

中國醫藥大學營養學系碩士班

碩士論文

營養教育介入學童減重計畫對代謝症候群
相關因子之影響

Effects of Nutrition Education Intervention on Metabolic
Syndrome Related Risk Factors in Weight Control
Program Among School Children

研究生：徐雯婷
(Wen-Ting Hsu)

指導教授：黃惠煥 博士
(Hui-Ying Huang, Ph.D.)

中華民國九十七年七月二十三日

謝 誌

碩士生涯即將到了尾聲，過去兩年的時光充滿了太多回憶，無法一一道盡。這篇謝誌僅是我用拙劣的文字想要在這小小的篇幅中描繪出對所有人的感謝，每一句話看似簡單，但其實都堆疊著深厚的感激。

首先，本論文得以順利付梓，要特別感謝我的指導教授－黃惠焜博士，在忙碌的研究及教學中仍不厭其煩的給予學生細心的指導，不僅在研究上得到啟發與成長，更學習到做學問應有的態度與方法，使學生獲益良多。文稿初成之時，承蒙謝明哲教授及黃士懿教授，在百忙之餘仍抽空給予學生懇切指導，批閱斧正，同時給予學生許多寶貴的建議，使本論文更臻完善，學生深表感激。

在求學過程中，許多人支持、鼓勵與協助也是我動力的來源，首先要感謝珮玲學姐對我的照顧，也謝謝學妹玉玲、任淳的協助，讓我可以更順利完成各項事情。感謝依儒，在研究這條路上不斷互相為對方加油與鼓勵，使我們可以堅持走向成功的大門。感謝維尼當我的聽眾兼垃圾桶，接收我的喜怒哀樂與嘮叨，使我的學業壓力可以得到抒解。另外，也謝謝大華、阿婆、佳容、素月、思潔、怡靜、桃子、黃瓜、柏穎，和你們逛街聊天、吃飯等都是這段時間最好的休閒與調劑，即使只是小小的一句加油、一小段留言，你們都可以讓我得到勇氣。謝謝大學部學弟妹們：梅君、筱淇、劭宇、瑞宏在這段時間的幫忙。

最後要感謝我最親愛的家人，感謝爸媽無私的奉獻和關懷，家裡永遠是最好的避風港，使我深深瞭解到自己在這條路上不是孤軍奮戰，當我累了的時候，回家後也總是都可以再次充滿電、再次得到勇氣，雖然不擅言詞的表達，但你們的付出我都懂的。最後，僅將這篇論文獻給所有愛我的人及我愛的人。謝謝你們！！

雯淳 謹致 中華民國九十七年七月

中文摘要

兒童肥胖與代謝症候群的發生有很大的關連，並且兒童時期也是生長發育及行為改變的關鍵時期，故本研究以營養教育為介入重點，並配合體能活動的增加，探討其對兒童代謝症候群相關因子的改善功效。研究對象為社區 9-12 歲之兒童，利用宣傳海報及單張的方式招募 BMI 達到肥胖標準之兒童共 100 名，採分層隨機的方式分為營養教育介入組與對照組各 50 人。兩組皆進行相同的體能活動每週 3 次，每次 30 分鐘，而營養教育介入組每週進行 1 次營養教育課程 2 小時，介入的時間為 16 週。研究的前後皆進行兒童之體位、體適能、血液生化檢驗以及問卷的測量。介入計畫結束後，全程完成並納入的個案共 82 人，其中營養教育介入組為 40 人，對照組為 42 人。研究結果指出，營養教育介入組兒童的體位有正向改善的成果，並且在代謝症候群危險因子如空腹血糖、三酸甘油酯以及血壓的改善成效較對照組為佳，體適能的項目兩組皆有增加的情形，至於在心血管疾病的危險因子包括總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇以及尿酸的數值，兩組也都有改善的情形，且以營養教育介入組之兒童改善的成效較對照組為佳。本研究亦發現經過營養教育的介入確實能增進兒童的營養知識、態度以及正向的飲食行為，反之對照組則沒有改善的情形。綜合以上所述，經由本研究介入可以使體位、體適能、代謝症候群及心血管疾病相關的危險因子得到改善，而經由營養教育的介入更可以加強其效果，並可以影響兒童對飲食的正向及對營養知識的瞭解。藉由本研究可以顯示出營養教育的重要性，可應用於兒童體重控制的計畫以增進改善各項危險因子的成效。

關鍵字：兒童、肥胖、代謝症候群、營養教育

Abstract

The occurrence of metabolic syndrome is correlated with obesity. We resolve on nutrition education and the increase of physical activity as the intervention strategy by considering that paediatric period was the crucial state for children's growth and behavior change. We recruited 100 children aged 9-12 whose body mass index cohered with the criteria of obesity, and divided them into nutrition education group and control group for 50 children each group by stratified random sampling. Both two groups took the same physical activity for 30 minutes thrice times a week. The nutrition education group took the nutrition class for 2 hours once a week. The study period was 16 weeks. Anthropometry, physical fitness, biochemical, and questionnaire data were collect at the beginning and the end of the study. There are 40 children in nutrition education group, and 42 in control group completed the study. The anthropometry data in nutrition education group were improved. The risk factors such as fasting blood glucose, triglyceride concentration, and blood pressure showed better reduced compared with the control group. The physical fitness was enhanced in both groups. The risk factors of cardiovascular disease such as serum total cholesterol concentration, low density of lipoprotein, and uric acid also showed better improvement in nutrition education group. Moreover, instead of the control group, the nutritional knowledge, attitude, and practice were raised in nutrition education group. In conclusion, the anthropometry, physical fitness, risk factors of metabolic syndrome and cardiovascular disease can be improved through intervention. The present study believes that nutrition education is important to children, and can be further applied to promote the performance of the weight control program for children.

Key words: children, obesity, metabolic syndrome, nutrition education

目 錄

中文摘要.....	I
英文摘要.....	II
目 錄.....	III
圖 目 錄.....	VII
表 目 錄.....	VIII
第一章 緒論.....	1
第二章 文獻回顧.....	3
第一節 兒童肥胖.....	3
1-1 兒童肥胖之定義與判斷指標.....	3
1-2 兒童肥胖之成因.....	11
1-3 兒童肥胖之盛行率.....	12
1-4 兒童肥胖對健康的影響.....	13
第二節 代謝症候群.....	15
2-1 代謝症候群的發現.....	15
2-2 代謝症候群的定義.....	16
2-3 兒童及青少年代謝症候群診斷標準及流行病學 研究.....	18
2-4 代謝症候群與疾病之關係.....	30
2-5 代謝症候群之預防與改善.....	31
第三節 兒童減重.....	31
第四節 營養教育.....	33
4-1 營養教育的定義.....	33

4-2 兒童及青少年營養教育的重要性.....	34
4-3 營養教育對營養知識、態度及行為的影響.....	35
第三章 研究目的.....	37
第四章 研究方法.....	38
第一節 研究架構.....	38
第二節 研究設計.....	39
第三節 研究對象.....	40
第四節 研究工具.....	40
第五節 資料處理與統計分析.....	49
第五章 研究結果.....	50
第一節 研究對象之基本資料.....	50
第二節 營養教育介入對受試者體位改善之效果.....	51
第三節 營養教育介入對改善代謝症候群危險因子之效果.....	52
3-1 改善代謝症候群危險因子之效果.....	52
3-2 改善代謝症候群危險因子異常個數之效果.....	53
3-3 改善代謝症候群盛行率的效果.....	53
第四節 營養教育介入對受試者體適能改善之效果.....	54
第五節 營養教育介入改善受試者心血管疾病相關血液生 化值效果.....	54
5-1 改善血清總膽固醇濃度之效果.....	54
5-2 改善血清低密度脂蛋白膽固醇濃度之效果.....	54
5-3 改善 C-反應蛋白之效果.....	55
5-4 改善血清尿酸濃度之效果.....	55
第六節 營養教育介入對改善受試者營養知識、態度、行 為之效果.....	55

6-1 改善營養知識之效果.....	55
6-2 改善營養態度之效果.....	56
6-3 改善營養行為之效果.....	56
第六章 討論.....	74
第一節 肥胖兒童代謝症候群盛行率及各項代謝症候群指 標的狀況.....	74
第二節 營養教育介入對受試者體位改善的影響.....	74
第三節 營養教育介入對代謝症候群危險因子改善的影響..	75
3-1 對腰圍的影響.....	75
3-2 對血脂的影響.....	76
3-3 對空腹血糖的影響.....	76
3-4 對血壓的影響.....	77
第四節 營養教育介入對改善受試者體適能的影響.....	78
第五節 營養教育介入對相關血液生化值改善的影響.....	78
5-1 對血清總膽固醇的影響.....	78
5-2 對血清低密度脂蛋白膽固醇的影響.....	79
5-3 對 C-反應蛋白的影響.....	80
5-4 對血清尿酸的影響.....	80
第六節 營養教育介入對改善受試者營養知識、態度、行 為的影響.....	80
6-1 對營養知識的影響.....	81
6-2 對營養態度的影響.....	81
6-3 對營養行為的影響.....	82
第七章 結論.....	83
第八章 建議.....	84

參考文獻.....85
附 錄.....109



圖目錄

圖一：台灣地區男生身高第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖.....	4
圖二：台灣地區女生身高第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖.....	5
圖三：台灣地區男生體重第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖.....	6
圖四：台灣地區女生體重第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖.....	6
圖五、研究架構.....	38
圖 1、營養教育介入組代謝症候群危險因子異常率之變化.....	71
圖 2、對照組代謝症候群危險因子異常率之變化.....	72
圖 3、經由營養教育介入後代謝症候群之盛行率之變化.....	73

表 目 錄

表一：台灣地區 3~18 歲兒童及青少年的重高常數.....	8
表二：兒童與青少年肥胖定義.....	10
表三：代謝症候群定義.....	17
表四：兒童與青少年代謝症候群研究.....	19
表五：International Diabetes Foundation (IDF)所制訂之兒童與青少年 代謝症候群的定義.....	29
表 1、受試者基本資料.....	57
表 2、男生經由營養教育介入後體位之變化.....	58
表 3、女生經由營養教育介入後體位之變化.....	59
表 4、男生經由營養教育介入後代謝症候群指標之變化.....	60
表 5、女生經由營養教育介入後代謝症候群指標之變化.....	61
表 6、符合代謝症候群危險因子個數之改變情形.....	62
表 7、男生經由營養教育介入後體適能之變化.....	63
表 8、女生經由營養教育介入後體適能之變化.....	64
表 9、營養教育介入後心血管疾病相關危險因子之變化.....	65
表 10、男生經由營養教育介入後營養知識、態度及行為得分之 變化.....	66
表 11、女生經由營養教育介入後營養知識、態度及行為得分之 變化.....	67
表 12、營養知識問卷得分情形.....	68
表 13、營養態度問卷填答情形.....	69
表 14、營養行為問卷填答情形.....	70

第一章 緒論

隨著國人生活水準提高、飲食型態西化以及外食人口的增加，和偏重坐式及靜態的生活習慣，使得飲食不均衡所衍生出的慢性疾病漸漸的取代了過去的營養性與傳染性疾病。根據 2001-2002 年台灣國小學童營養健康狀況調查結果顯示，男童約每三人、女童約每四人中就有一人是過重或肥胖，顯示出台灣兒童肥胖的情形日益嚴重，尤其以 9-13 歲的兒童最為顯著。

兒童時期的體重過重或肥胖很可能持續到成人，尤其是青春期肥胖(Abraham et al., 1971)，與成人肥胖有密切的關係(Peng et al., 1999)。並且其心血管疾病的危險因子，如糖尿病、高血壓、血脂異常等，會由兒童時期逐漸累積至成人，使其罹患心血管疾病的危險性增加(Mossberg, 1989)。根據 2001-2002 年台灣國小學童營養健康狀況調查結果顯示，肥胖學童的血壓、三酸甘油酯、低密度之蛋白膽固醇、血清尿酸等值均較體重正常的兒童高。由以上結果顯示，在兒童中已可看出肥胖相關合併症的發生。

代謝症候群是指一個人身上同時具有肥胖、血糖不耐、高三酸甘油酯、高密度脂蛋白膽固醇偏低、高血壓等數項生理代謝之異常現象。隨著兒童肥胖盛行率的增加以及相關合併症，如血壓、血糖、血脂偏高的情形來看，代謝症候群發生在過重或肥胖兒童及青少年身上的比率及其嚴重性是值得注意的。代謝症候群診斷的重要性，在於其對未來發生心血管疾病及糖尿病等慢性疾病的可預測性。成人慢性病的盛行率、死亡率的降低及預防，必須從兒童肥胖的防治著手，為了落實預防醫學在醫療保健方面預防及保健的重要性，即早發現心血管疾病的危險因子，如高血壓、血脂異常及血糖耐受性不良等，並加以治療或矯正其飲食行為，可以減少其成人後慢性疾病的罹患，促進社會及

國家的健康、減少醫療上的負擔。

營養教育的目的在於營養知識(Knowledge)的普及、營養態度(Attitude)的改變、飲食行為的實踐(Practice)。許多不良的飲食及生活形態，是由兒童時期開始養成並累積成習慣，若不加以介入，這些習慣將會持續至成人時期而影響其健康。在兒童及青少年時期即藉由指導正確營養及飲食的知識並匡正不當的行為，培養良好的飲食習慣，對其成人後的健康狀況有相當重要的影響。

有鑑於國內針對兒童及青少年代謝症候群的研究甚少，並且對其定義也尚無一致性的標準，故本研究將整理國內外兒童及青少年代謝症候群研究，並肥胖兒童進行代謝症候群盛行率的調查以及其各項危險因子的異常情形。本研究也將探討藉由營養教育課程的介入對兒童的代謝症候群盛行率及危險因子的改善的效果，及營養教育對兒童在營養知識、態度及行為上是否可以達到改善的效果。



第二章 文獻回顧

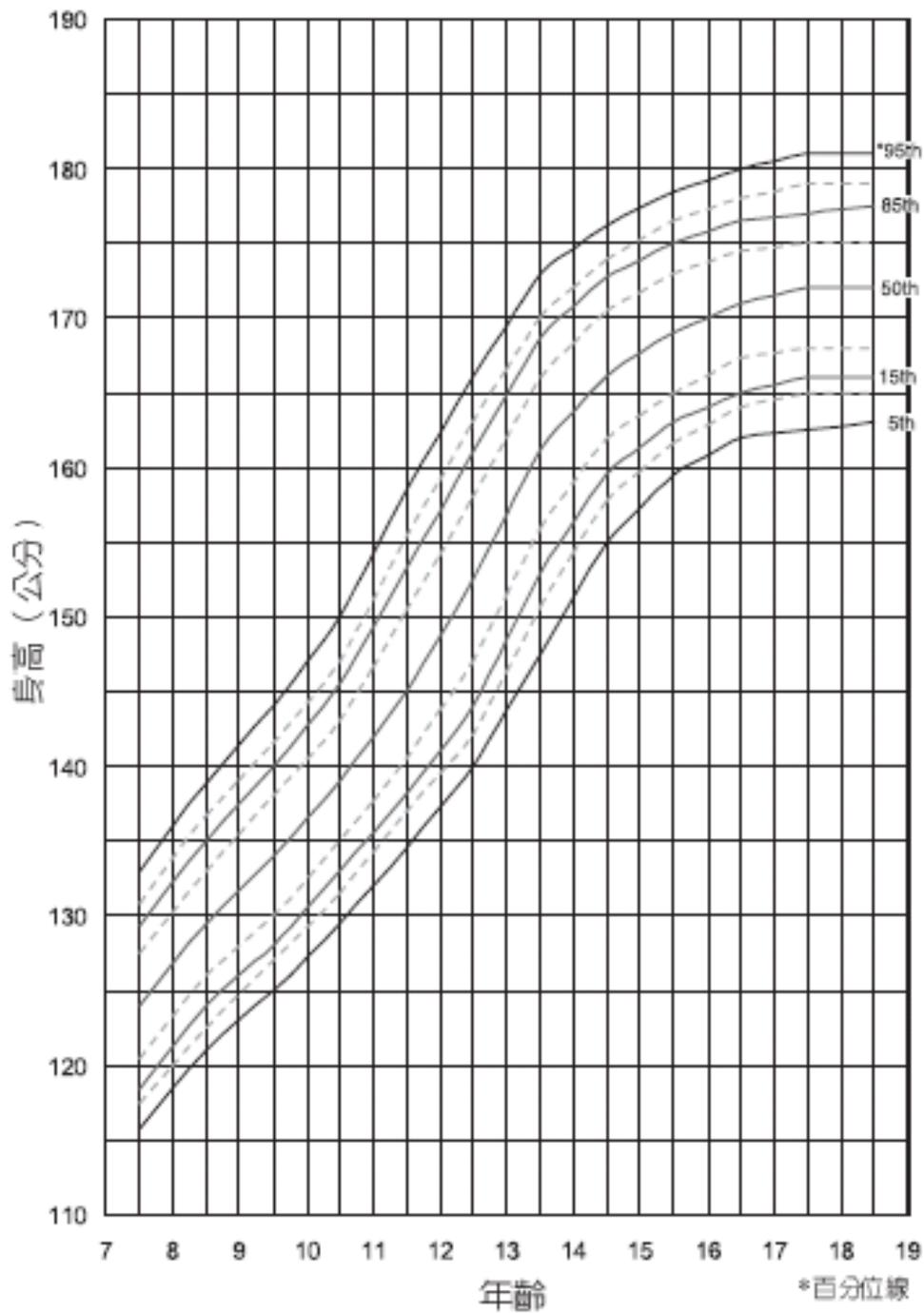
第一節 兒童肥胖

1-1 兒童肥胖之定義與判斷指標

兒童肥胖是指體內脂肪組織在體內過多的現象，是熱量攝取大於消耗的結果(Dietz, 1991)。由於兒童正處於生長發育時期，故其肥胖的判定標準應考慮到其年齡及性別。下列為評估兒童及青少年肥胖常用之指標。

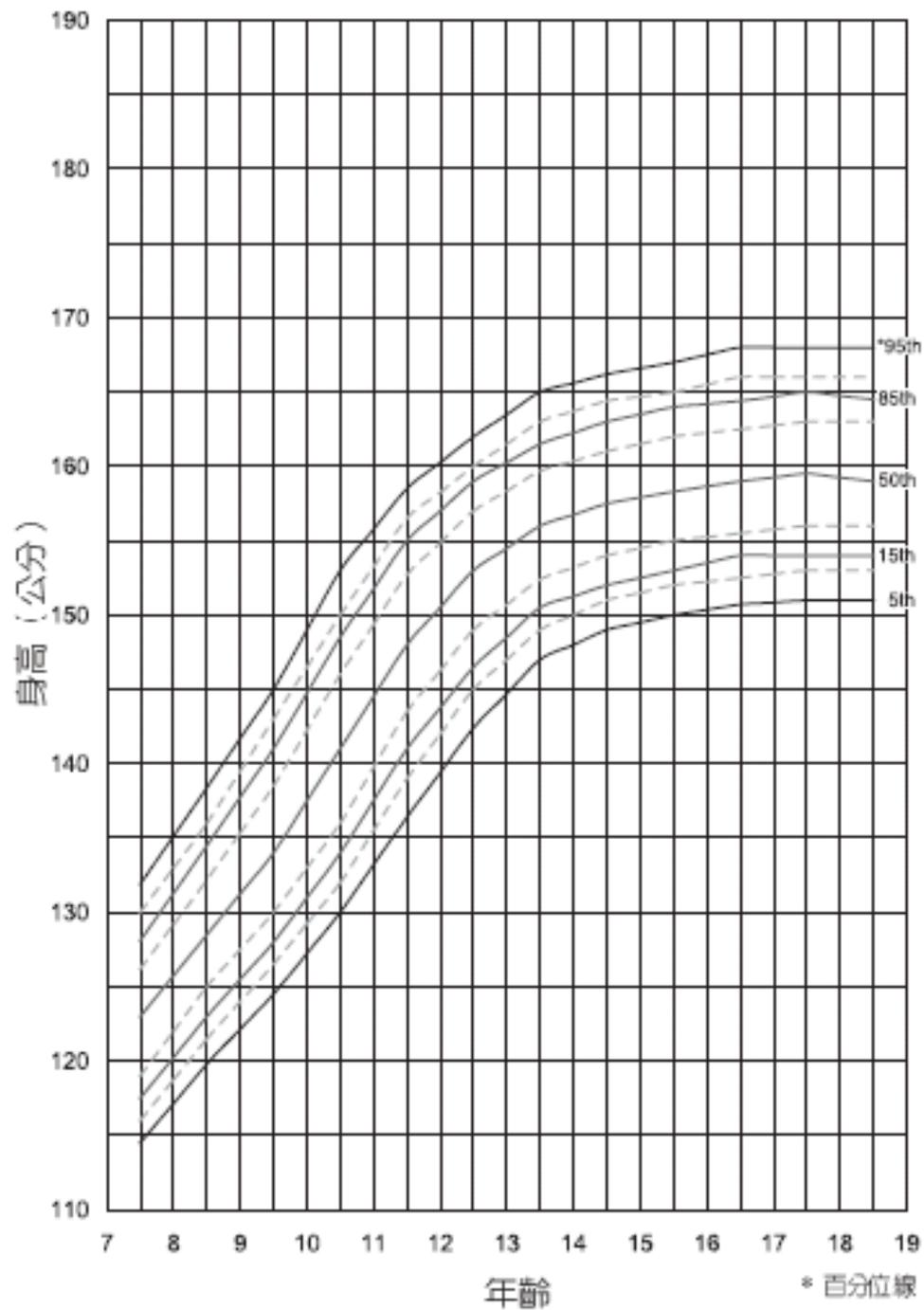
一、生長曲線圖

陳等人(2003)以中小學學生體適能檢測，以四項健康體適能(800/1600 公尺跑走、屈膝仰臥起坐、立定跳遠、坐姿體前彎)測驗結果皆優於 25 百分位值者為樣本，繪製出 7-18 歲兒童及青少年之生長曲線圖。由身高、體重及年齡在生長曲線圖上的落點，可以比較出與同年齡兒童的成長差異。一般而言，落在 15-85 百分位者為正常體位，小於 15 百分位可能為過輕或瘦弱，大於 85 百分位則為過重或肥胖。(陳偉德，2003)



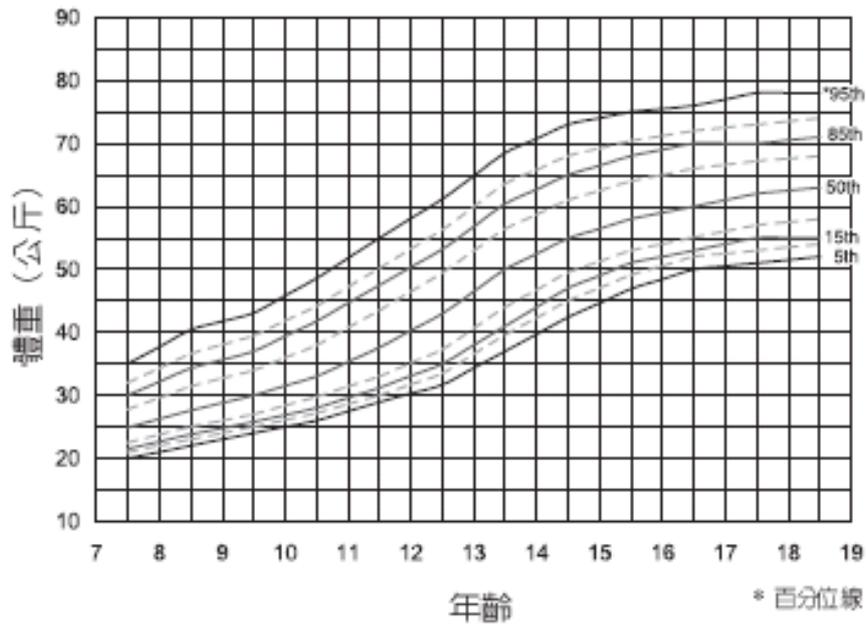
圖一：台灣地區男生身高第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖

資料來源：台灣地區兒童及青少年生長曲線圖：依健康體適能訂定之標準(陳等，2004)

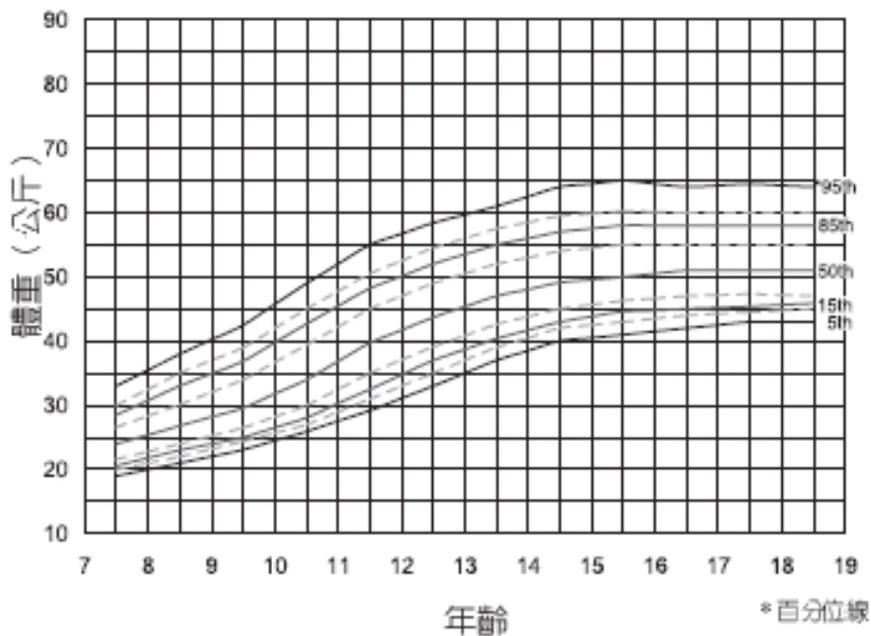


圖二：台灣地區女生身高第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖

資料來源：台灣地區兒童及青少年生長曲線圖：依健康體適能訂定之標準(陳等，2004)



圖三：台灣地區男生體重第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖



圖四：台灣地區女生體重第 5、10、15、25、50、75、85、90、95 百分位生長曲線圖

資料來源：台灣地區兒童及青少年生長曲線圖：依健康體適能訂定之標準 (陳等，2004)

二、重高指數(Weight-for-length index, WLI)

Durant 和 Linder 兩位學者於 1981 年提出了重高指數，用以評估兒童及青少年肥胖，其計算方法為：

$$\text{WLI} = \frac{\text{兒童實際體重(kg)} / \text{兒童實際身高(cm)}}{\text{同年齡同性別 50 百分位體重(kg)} / \text{同年齡同性別 50 百分位身高(cm)}} \\ \text{(重高常數)}$$

重高常數又可由下表查出，指數介於 0.90~1.09 為正常，0.80~0.89 為過輕，1.10~1.19 為過重，大於 1.20 則為肥胖。因重高指數同時兼顧了影響兒童及青少年體位的三項變因：年齡、性別及身高，且容易計算及判讀，陳等人(1993)也指出，重高指數與相同性別年齡身高所計算之過重指標相關性很好(男：r=0.91，女：r=0.89)，故重高指數也常作為評估兒童及青少年肥胖的指標之一。但當個案身高超過 90 百分位或低於 10 百分位時，重高指數可能會有誇大其肥胖或有瘦小程度的情形發生，是其缺點。

表一：台灣地區 3~18 歲兒童及青少年的重高常數（1998 年修定）

實足年齡	重高常數	
	男	女
3 歲	0.156	0.157
4 歲	0.168	0.163
5 歲	0.177	0.174
6 歲	0.191	0.186
7 歲	0.205	0.198
8 歲	0.219	0.213
9 歲	0.241	0.227
10 歲	0.254	0.245
11 歲	0.278	0.367
12 歲	0.293	0.391
13 歲	0.316	0.31
14 歲	0.335	0.318
15 歲	0.351	0.329
16 歲	0.365	0.327
17 歲	0.368	0.327
18 歲	0.374	0.331

資料來源：中國醫藥大學陳偉德醫師

三、體脂肪

由於兒童的皮脂厚度和體脂肪有很高的相關性(男： $r=0.83$ ，女： $r=0.81$) (Hammond et al., 1994)，在臨床和流行病學研究裡，BMI 和 TSF 通常被用來評估體脂肪含量(Must et al., 1991)。有研究顯示，男性兒童及青少年可以 BMI、三頭肌皮脂厚度(Tricept skinfold, TSF)和腰圍準確的預測體脂肪百分比(Sarria et al., 2001)。若單以體重來判定肥胖，可能會使體重較重但肌肉較多的兒童被誤認為肥胖，或者是體重未過重但是已經達到肥胖標準的兒童被忽略，故診斷兒童肥胖需同時以 BMI 及皮脂厚度為指標來判定較為恰當(Amador et al., 1982)。

四、身體質量指數(Body Mass Index, BMI)

許多學者認為 BMI 是評估體內脂肪含量最理想的方法，因其與身體脂肪組織的含量有很高的相關性(男： $r=0.85$ ，女： 0.89) (WHO, 2005；張，2003；林等，1998；Pietrobelli et al., 1998)。國際肥胖專案小組(International Obesity Task Force, IOTF)也提出，應以 BMI 做為兒童肥胖的指標，如此可以銜接成人後的肥胖標準(IOTF, 1999)。除此之外，IOTF 為了建立適於國際兒童肥胖指標的界定標準，將巴西、香港、新加坡、英國、紐西蘭和美國六個國家的兒童之 BMI 數據製作成 2-18 歲 BMI-for-age 生長曲線，並將 18 歲青少年的 BMI 85 及 95 百分位分別和成人 BMI 25 及 30 相結合(Cole et al., 2000)。

目前國內採用行政院衛生署於民國 91 年公佈之「兒童及青少年肥胖定義」，包含 2-18 歲各個不同的年齡層及不同性別訂定出不同的過重及肥胖 BMI 診斷切點。考慮到各評估指標的缺點，本研究採取最廣為使用的身體質量指數(BMI)為評估兒童肥胖的主要指標。

表二：兒童與青少年肥胖定義

兒童與青少年肥胖定義

BMI= 體重(公斤)/身高²(公尺²)

年齡	男生			女生		
	正常範圍 (BMI介於)	過重 (BMI≥)	肥胖 (BMI≥)	正常範圍 (BMI介於)	過重 (BMI≥)	肥胖 (BMI≥)
2	15.2-17.7	17.7	19.0	14.9-17.3	17.3	18.3
3	14.8-17.7	17.7	19.1	14.5-17.2	17.2	18.5
4	14.4-17.7	17.7	19.3	14.2-17.1	17.1	18.6
5	14.0-17.7	17.7	19.4	13.9-17.1	17.1	18.9
6	13.9-17.9	17.9	19.7	13.6-17.2	17.2	19.1
7	14.7-18.6	18.6	21.2	14.4-18.0	18.0	20.3
8	15.0-19.3	19.3	22.0	14.6-18.8	18.8	21.0
9	15.2-19.7	19.7	22.5	14.9-19.3	19.3	21.6
10	15.4-20.3	20.3	22.9	15.2-20.1	20.1	22.3
11	15.8-21.0	21.0	23.5	15.8-20.9	20.9	23.1
12	16.4-21.5	21.5	24.2	16.4-21.6	21.6	23.9
13	17.0-22.2	22.2	24.8	17.0-22.2	22.2	24.6
14	17.6-22.7	22.7	25.2	17.6-22.7	22.7	25.1
15	18.2-23.1	23.1	25.5	18.0-22.7	22.7	25.3
16	18.6-23.4	23.4	25.6	18.2-22.7	22.7	25.3
17	19.0-23.6	23.6	25.6	18.3-22.7	22.7	25.3
18	19.2-23.7	23.7	25.6	18.3-22.7	22.7	25.3



行政院衛生署
Department Of Health, Taiwan, R. O. C.

1-2 兒童肥胖之成因

兒童肥胖的形成原因則十分複雜，目前仍沒有確切的定論 (Robinson et al., 1993)，一般認為遺傳和環境是兩大最重要的導因 (Maffeis, 2000)；Bouchard 等學者(1991)回顧了過去探討文化、遺傳和環境等因素對體型影響的相關研究，結果指出，環境或其他因素對體型的變異量解釋率為最高(45-65%)，其次為文化因素(30%)和遺傳因素(2-25%)。

一、環境因素

家庭環境因素在兒童肥胖的發生上扮演了重要的角色 (Strauss et al., 1999；Fogelholm et al., 1999；Dietz et al., 2001；Dowda et al., 2001)。家庭社經地位、父母婚姻狀況等，對兒童肥胖的發生是有重要相關的。Pecknam 等人(1983)研究指出，低社經地位之 7-11 歲女童，肥胖發生率較高。也有研究指出，單親家庭、獨生子女以及孤兒院的兒童，被認為有較高肥胖的發生率 (Ravelli et al., 1979；Gazzaniga et al., 1993；Schwarz et al., 2007)。父母的飲食行慣及生活形態也會影響兒童對食物的喜好、飲食習慣的建立以及影響兒童體重控制的一個重要的因素 (Mayer, 1968；巫等，2000)。

除此之外，社會環境如：都市化程度、外食機會的增加、西方飲食的盛行，以及活動空間、時間的減少導致身體活動量不足，再加上科技的進步使得電視、電腦等資訊設備的普及，造成久坐生活形態的養成，對兒童肥胖的發生都有重要的影響 (洪等，1993；林等，1997；Jouret et al., 2007；Papoutsakis et al., 2007；Prentice et al., 2006)。

二、遺傳因素

研究指出，兒童若雙親皆肥胖者，在其生命中會有 80% 的機率發

展為肥胖(Simic et al., 1980 ; Whitaker et al., 1997)。若雙親中有一位為肥胖者，則有約 40%的危險率。體重正常的雙親，其小孩只有 7%可能演變為肥胖的機率(Simic et al., 1980 ; Whitaker et al., 1997)。但有學者認為，基因為研究目前的最新趨勢，並且是最初的決定因子，但日後是否會發展為肥胖，還是會受到環境及行為的影響。故肥胖的發生主要還是在基因與環境的交互作用所致(keiss et al., 2001)。

三、生理及疾病因素

除了遺傳因素之外，代謝異常，如：甲狀腺官能不足(hypothyroidism)或是腎上腺皮質機能亢進(hypercorticism)，或其他特殊生理代謝因素造成的肥胖，就必須依照其症狀給予治療(Lifshitz et al., 1991)。

1-3 兒童肥胖之盛行率

社會、經濟發展和環境的變遷使得兒童肥胖的盛行率不斷的升高。歐洲、亞洲及中東地區等地的研究皆指出，兒童及青少年肥胖有快速增加的現象(Dieu et al., 2007 ; Manios et al., 2007 ; Ayatollahi et al., 2007 ; Schokker et al., 2007 ; Rho et al., 2001)。

流行病學研究顯示，美國兒童肥胖的盛行率在 1970 年到 2004 年間增加了 3 倍，尤以 6-11 歲的兒童盛行率增加了 4 倍為最嚴重。美國 1988~1994 年的國家健康營養調查(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)指出，12-19 歲青少年過重的盛行率為 10.5%，1999-2000 年盛行率則上升至 15.5% (Ogden et al., 2002)。在 2004 年的調查研究指出，2-5 歲、6-11 歲 12-19 歲兒童肥胖的盛行率分別為 13%、19%及 17% (Ogden et al., 2006)。

根據日本 1976 和 1980 所做的國民營養調查顯示，男女生的肥胖

盛行率分別為 6.1%以及 7.1%；1996-2000 的研究則已上升至 11.1%及 10.2%，顯示日本肥胖盛行率也有增加的現象(Matsushita et al., 2004)。

根據 2001-2002 年台灣國小學童營養健康狀況調查結果顯示，6-12 歲之兒童過重盛行率約為 15%，肥胖盛行率為 12%。其中，男童過重及肥胖盛行率分別約為 15.5%及 14.7%；女童過重及肥胖盛行率分別約為 14.4%及 9.1%。11 歲男童肥胖盛行率最高，約為 20.2%，12 歲女童肥胖盛行率 14.8%。(祝，2001-2002 年台灣國小學童營養健康狀況調查)

教育部民國 91 年 7 月 28 日公布「台閩地區中小學校學生身體發育測量結果」，以 BMI 作為體重過重及肥胖的指標，發現男生各年齡層體重過重佔了 18.7~30.7%，女生則佔了 9.6~23.4%。各年齡層男生體重過重之比率皆高於女生。男生各年齡層肥胖比率為 4.7~11.7%，女生為 1.7~5.9%，各年齡層肥胖男生比率皆高於女生，幾乎有兩倍之多。

1-4 兒童肥胖對健康的影響

肥胖對兒童目前及其成人後的健康狀況有相當不利的影響，其所造成的危害比吸煙和喝酒還大，且長期的健康問題比正常人高上一倍 (Sturm et al., 2001)。兒童肥胖會增加 10 倍至 30 倍成人肥胖的機率，並且增加早期發展為代謝症候群、心血管疾病以及糖尿病的危險性 (Ferreira et al., 2007；Thompson et al., 2007；Fagot-Campagna et al., 2001；Arslanian et al., 2002)。這些健康問題可分為以下幾點：

一、對生理方面的影響

1、心血管疾病

由於肥胖兒童的血壓較正常兒童高 (Havlik et al., 1979；

Figuroa-Colon, 1997)，且其罹患高血壓的比例是非肥胖兒童的 9-10 倍(Lauer and Clarke, 1984)；青春期肥胖，其成人後總膽固醇及 LDL 膽固醇皆較高，尤其以男生最明顯(Lauer et al., 1988)。一項以 12 歲兒童為調查的研究結果發現，皮脂厚度較高者，其 LDL 膽固醇、三酸甘油酯皆較高，HDL 膽固醇則較低(Freedman et al., 1985)。另一項 40 年長期追蹤的研究發現，兒童時期就已肥胖並持續至成人者，其罹患心血管疾病極高血壓是兒童時期非肥胖之肥胖成人的 2 倍(Mossberg, 1989)。尤以上結果可知，心血管疾病的病理過程和危險因子可能由兒童時期開始產生並且累積(Berenson et al., 1998)。

2、內分泌疾病

肥胖兒童容易產生胰島素阻抗(insulin resistance)、血清雄性素分泌過多(hyperandrogenemia)等內分泌失調的問題，特別以女生最為明顯(Reaven, 1988, Richard et al., 1985)。10 歲以下的肥胖兒童，會發生明顯的胰島素阻抗的現象，不但會伴隨著總膽固醇、LDL 膽固醇及三酸甘油酯的增加(Bergstrom et al., 1996; Steinberger et al., 1995; Jiang et al., 1995)，也會使第 2 型糖尿病的罹患率增加(Srinivasan et al., 1996)。研究也指出，兒童時期就已肥胖並持續至成人者，其罹患第 2 型糖尿病是兒童時期非肥胖之肥胖成人的 3 倍(Mossberg, 1989)。

3、腸胃系統疾病

除此之外，研究也指出肥胖兒童容易產生肝臟、膽囊等消化系統的疾病(吳慧嫻，1996；Dietz and Robinson, 2005, Shaffer and Small, 1977)。研究指出肥胖兒童容易罹患膽囊結石(Shaffer and Small, 1977)，14-20 歲的肥胖女孩罹患膽囊結石的相對危險性為 4.2 倍(Honore, 1980)。另外，有 20-25%的兒童，容易產生脂肪變性型肝炎(steatohepatitis)，嚴重肥胖者可能還會有肝纖維化的現象(Steenbergen

and Lanckmans, 1995 ; Baldrige et al., 1995)。

4、呼吸系統疾病

30%的肥胖兒童會有氣喘、換氣不足的現象 (Unger et al., 1990 ; Silvestri et al., 1993)；研究也指出，肥胖情形越嚴重者，其睡眠異常的情形就越為嚴重，也容易產生睡眠呼吸中止的現象(Silvestri et al., 1993)。另外，肥胖也會造成兒童對運動的耐受度降低(Gorbett et al., 1982)。

5、骨骼系統異常

兒童肥胖會造成股骨過重的負荷而產生，對骨骼發育會有負面的影響，且肥胖兒童還會有脛骨彎曲、膝痛等骨骼異常的現象(Dietz et al., 1982)。

二、對心理方面的影響

肥胖兒童對自我的觀念及個人價值感是負面的，較不能自我肯定並且缺乏自信 (成等，1989)。也有研究指出，肥胖兒童越容易自我壓抑而不快樂，此現象在女童是較為明顯的(Erickson et al., 2000)。除此之外，肥胖兒童較容易受到同儕間的排擠以及社會上的刻板印象及差別待遇，將會對兒童在人格和自我價值觀的發展帶來負面的影響 (Rothblum et al., 1990 ; Lerner and Gellert, 1969)。

第二節 代謝症候群

2-1 代謝症候群的發現

在 1923 年時，瑞典內科醫師 Kylin 提出代謝症候群主要包含了高血壓、高血糖及痛風等三大疾病(Kylin, 1923)，在 1988 年時，美國史丹佛大學教授 Gerald Reaven，發現一個人身上同時具有胰島素阻

抗增加、高胰島素、血糖耐受性不佳、高三酸甘油酯、高膽固醇、低高密度脂蛋白膽固醇及高血壓等代謝異常的現象，罹患心血管疾病的機率將隨之增加，因此將此群集現象命名為「Syndrome X」(Reaven, 1988)；次年 Kaplan 再將腹部肥胖納入 Reaven 所歸納出的胰島素抗性、高血脂與高血壓三大代謝異常現象，稱此代謝異常的群集為「死亡四重奏」(Deadly Quartet)(Kaplan, 1989)。直至 1992 年，Haffer 認為胰島素阻抗才是代謝症候群的主因，因此提出了胰島素阻抗症候群 (Insulin resistance syndrome) 的說法(Haffer, 1992)。

世界衛生組織(World Health Organization, WHO)於 1998 年將此代謝異常之群集正式命名為「代謝症候群」，並設定代謝症候群的診斷標準(Alberti & Zimmet, 1998)。

2-2 代謝症候群的定義

代謝症候群 (Metabolic Syndrome) 是指一個人身上同時具有高血壓、腹部肥胖、血脂異常或高血糖等數項生理代謝之異常群集現象 (Alberti and Zimmet, 1998)。研究已證實代謝症候群是心血管疾病以及第 2 型糖尿病主要的危險因子(Ford et al., 2003 ; Lakka et al., 2002)，顯示這些生理代謝異常的現象皆直接或間接的與心血管疾病的發生有關。

代謝症候群的判定有許多不同的標準，包括世界衛生組織(World Health Organization, WHO)、美國國家膽固醇教育計畫第三版(National Cholesterol Education Program, NCEP ATPIII)、國際糖尿病聯盟(International Diabetes Federation, IDF)、及美國心臟協會(American Heart Association, ADA)等，整理如下表：

表三：代謝症候群定義

世界衛生組織 (WHO)	國際糖尿病聯盟 (IDF)	美國國家膽固醇教育 計畫第三版 (NCEP ATP III)	美國心臟協會 (ADA)
<p>下列條件 1 項符合</p> <ul style="list-style-type: none"> 第 2 型糖尿病 (空腹血糖 ≥ 126 mg/dl 或飯後 2 小時血糖 ≥ 200 mg/dl) 空腹葡萄糖不耐 (空腹血糖介於 110-125 mg/dl) 葡萄糖不耐 (飯後 2 小時血糖介於 140-199 mg/dl) 胰島素阻抗 <p>下列條件 2 項符合</p> <ul style="list-style-type: none"> SBP ≥ 140 mmHg 或 DBP ≥ 90 mmHg，或服用降血壓藥物 TG ≥ 150 mg/dl 或(和) HDL-C < 35 mg/dL (男性)，< 39 mg/dL (女性) BMI ≥ 30 kg/m² 或(和)腰臀比 > 0.9 (男性)，或 > 0.85 (女性) 微量白蛋白尿：代謝速率 $> 20\mu\text{g}/\text{min}$，或白蛋白/肌酸酐比 > 30 mg/g 	<p>中央肥胖</p> <ul style="list-style-type: none"> 腰圍 > 94 cm (男性)或 > 80 cm (女性) – 歐洲標準 (依各國家之標準) <p>下列條件符合 2 項</p> <ul style="list-style-type: none"> 空腹血糖 ≥ 100 mg/dL 或確診為第 2 型糖尿病 SBP ≥ 135 mmHg 或 DBP ≥ 85 mmHg，或確診為高血壓、降血壓藥物 TG ≥ 150 mg/dL，或服用相關藥物 HDL-C < 40 mg/dL (男性)，< 50 mg/dL (女性)，或服用相關藥物 	<p>下列條件 3 項符合</p> <ul style="list-style-type: none"> 空腹血糖 ≥ 110 mg/dL 或服用降血糖藥物 SBP ≥ 135 mmHg 或 DBP ≥ 85 mmHg，或服用降血壓藥物 TG ≥ 150 mg/dL，或服用相關藥物 HDL-C < 40 mg/dL (男性)，< 50 mg/dL (女性)，或服用相關藥物 腰圍 > 102 cm (男性)或 > 88 cm (女性) (依各國家之標準) 	<p>下列條件 3 項符合</p> <ul style="list-style-type: none"> 空腹血糖 ≥ 100 mg/dL 或服用降血糖藥物 SBP ≥ 135 mmHg 或 DBP ≥ 85 mmHg，或服用降血壓藥物 TG ≥ 150 mg/dL，或服用相關藥物 HDL-C < 40 mg/dL (男性)，< 50 mg/dL (女性)，或服用相關藥物 腰圍 > 102 cm (男性)或 > 88 cm (女性) (各國家標準)

台灣版的定義則是參考美國國家膽固醇教育計畫第三版 (National Cholesterol Education Program, NCEP ATP III) 之準則，於 2006 年制訂了國內的代謝症候群的診斷標準：

1. 腹部肥胖：腰圍：男性 $\geq 90\text{cm}$ 、女性 $\geq 80\text{cm}$ 。
2. 高血壓：收縮壓(SBP) $\geq 130\text{mmHg}$ / 舒張壓(DBP) $\geq 85\text{mmHg}$ 。
3. 高血糖：空腹血糖 $\geq 100\text{mg/dL}$ 。
4. 高密度酯蛋白膽固醇(HDL-C)：男性 $< 40\text{mg/dL}$ 、女性 $< 50\text{mg/dL}$ 。
5. 高三酸甘油酯(TG) $\geq 150\text{mg/dL}$ 。

2-3 兒童及青少年代謝症候群診斷標準及流行病學研究

隨著兒童及青少年肥胖盛行率的增加，代謝症候群也存在於兒童及青少年中，其危險因子與成人相同(Jiang et al., 1995)，但目前對兒童及青少年代謝症候群的定義尚未有一致性的定義，許多研究使用成人代謝症候群修正後的標準來判定兒童及青少年是否罹患代謝症候群，發現兒童及青少年代謝症候群盛行率介於 4~38.9%(Cook et al., 2003)，且罹患代謝症候群的機率也會隨著肥胖的盛行率增加而增高。下表列出與兒童期青少年代謝症候群相關研究之整理：

表四：兒童與青少年代謝症候群研究

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
de Ferranti NHANES (1988-1994) NHANES (1999-2000)	國家調查，抽樣 1960名12-19歲美 國青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍\geq同年齡、同性別 75 百分位值 • SBP 和 DBP\geq同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG\geq100 mg/dL • HDL-C$<$45 mg/dL (15-19 歲男生)，其餘 HDL-C$<$50 mg/dL • 空腹血糖\geq110 mg/dL 	3 項以上	<u>NHANES(1988-1994)</u> 全部：9.2% 男生：9.5%，女生：8.9% 肥胖：31.2% <u>NHANES(1999-2000)</u> 全部：12.7% 男生：13.8%，女生：11.6% 肥胖：38.6%
Ducan NHANES (1999-2000)	國家調查，抽樣 991名12-19歲美 國青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍\geq同年齡、同性別 90 百分位值 • SBP 和 DBP\geq同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG\geq110 mg/dL • HDL-C\leq40 mg/dL • 空腹血糖\geq110 mg/dL 	3 項以上	全部：6.4% 男生：9.1%，女生：3.7% 肥胖：32.1%
Cook NHANES III (1988-1994)	國家調查，抽樣 2430名12-19歲美 國青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍\geq同年齡、同性別 90 百分位值 • SBP 和 DBP\geq同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG\geq110 mg/dL • HDL-C\leq40 mg/dL • 空腹血糖\geq110 mg/dL 	3 項以上	全部：4.2% 男生：6.1%，女生：2.1% 肥胖：28.7%

表四：兒童與青少年代謝症候群研究（續）

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Raitakari 芬蘭年輕族群的 心血管疾病危險 因子調查研究	3457 位 3-18 歲芬 蘭兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 二頭肌、肩胛下方、三頭肌皮脂厚度總和\geq同年齡、同性別 75 百分位值 • SBP\geq同年齡、同性別 75 百分位 • LDL\geq同年齡、同性別 75 百分位 	3 項皆符合	全部：3.1% 男生：3.56%，女生：2.64% <u>3-6 歲</u> 男生：2.69%，女生：2.21% <u>9-12 歲</u> 男生：3.48%，女生：2.80% <u>15-18 歲</u> 男生：4.49%，女生：2.92%
Jolloffe and Janssen, 2007 NHANES (1999-2002)	國家調查，抽樣 12-20 歲美國青少 年	<ul style="list-style-type: none"> • 以 ATP III 診斷標準來判定 	3 項以上	全部：7.6% 男生：8.2%，女生：7.0% 12-15 歲：7.7% 16-19 歲：7.7%
Jolloffe and Janssen, 2007 NHANES (1999-2002)	國家調查，抽樣 12-20 歲美國青少 年	<ul style="list-style-type: none"> • 以 IDF 診斷標準來判定 	腰圍 其餘 4 項危 險因子中 符合兩項 以上	全部：9.6% 男生：9.4%，女生：9.7% 12-15 歲：9.0% 16-19 歲：10.2%

表四：兒童與青少年代謝症候群研究（續）

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Retnakaran	社區 239 位 10-19 歲 Oji-Cree 加拿大兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 \geq 同年齡、同性別 90 百分位值 • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG \geq 1.1 mmol/L • HDL-C $<$ 1.2 mmol/L (15-19 歲男生)，其餘 HDL-C $<$ 1.3 mmol/L • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL 	3 項以上	全部：18.6% 男生：14.3% 女生：21.4%
Morrison National Heart, Lung and Blood Institute Growth and Health Study	學校 2270 位 9-10 歲美國黑人及白人女孩 追蹤 10 年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 $>$ 88 cm • SBP $>$ 130 mmHg 或 DBP $>$ 85 mmHg • TG $>$ 150 mg/dL • HDL-C $<$ 50 mg/dL • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL 	3 項以上	<u>9-10 歲</u> 黑人女生：0.2% 黑人女生：0.2% <u>18-19 歲</u> 黑人女生：3.5% 黑人女生：2.3%
Morrison	Princeton Lipid Research Clinic 1973-1976 年收集之 771 位樣本	<ul style="list-style-type: none"> • BMI \geq 同年齡、同性別 90 百分位值 • TG \geq 110 mg/dL • HDL-C \leq 50 mg/dL (女生)，\leq 40 mg/dL (男生) • SBP 和 DBP \geq 90 百分位 • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL 	3 項以上	<u>6-19 歲</u> 全部：4.0%

表四：兒童與青少年代謝症候群研究（續）

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Braunschweig	學校 90 位 3-6 年級非裔美國兒童	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 \geq 同年齡、同性別 90 百分位值 • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG \geq 110 mg/dL • HDL-C \leq 40 mg/dL • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL 	3 項以上	全部：5.6% 男生：5.0% 女生：4.0% 過重：13.8%
Rodriguez-Moran	社區 965 位 10-18 歲墨西哥兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • BMI \geq 同年齡、同性別 90 百分位值 • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • TG \geq 同年齡、同性別 90 百分位值 • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL 	3 項以上	全部：6.5%
Goodman	學校 1513 位 12-19 歲白人、黑人以及西班牙青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 \geq 102 cm (男生)，\geq 88 cm (女生) 或 BMI \geq 同年齡、同性別 95 百分位值 (WHO) • SBP $>$ 130 mmHg 或 DBP $>$ 85 mmHg • HDL-C \leq 50 mg/dL (女生)，\leq 40 mg/dL (男生) (NCEP) • HDL-C \leq 39 mg/dL (女生)，\leq 35 mg/dL (男生) (WHO) • TG \geq 150 mg/dL • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL • 空腹胰島素 \geq 75 百分位 (WHO) 	NCEP，符合 3 項以上 WHO，空腹血糖耐受不良、第 2 型糖尿病、高胰島素血症，加上 2 項因子	全部 NCEP：4.2% WHO：8.4% 男生 NCEP：3.8%，WHO：7.5% 女生 NCEP：4.7%，WHO：9.5% 肥胖 NCEP：19.5%，WHO：38.9%

表四：兒童與青少年代謝症候群研究 (續)

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Lambert	學校 1369 位 9, 13, 16 歲加拿大兒童	<ul style="list-style-type: none"> • BMI \geq 同年齡、同性別 85 百分位值 • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 75 百分位 	定義 1 高胰島素血症加上 2 項以上	定義 1 全部：11.5% 9 歲 男：10.7%，女：12.0%
The Quebec Child and Adolescent Health and Social Survey	與青少年	<ul style="list-style-type: none"> • TG \geq 同年齡、同性別 75 百分位值 • HDL-C \leq 同年齡、同性別 25 百分位值 • 空腹胰島素 \geq 同年齡、同性別 75 百分位值 • 空腹血糖 \geq 110 mg/dL 	定義 2 3 項以上	13 歲 男：11.9%，女：11.8% 16 歲 男：12.2%，女：10.8% 定義 2 全部：14.0% 9 歲 男：13.1%，女：14.4% 13 歲 男：14.3%，女：14.7% 16 歲 男：15.2%，女：12.4%
Katzmarzyk Bogalusa Heart Study	學校 2597 位 5-18 歲美國兒童與青少年	<ul style="list-style-type: none"> • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 80 百分位 • LDL-C、TG \geq 同年齡、同性別 80 百分位值 • HDL-C \leq 同年齡、同性別 20 百分位值 • 空腹血糖、胰島素 \geq 同年齡、同性別 80 百分位值 	3 項以上	男生 白人：18.2%，黑人：17.3% 女生 白人：16.5%，黑人：16.6%
Srinivasan et al. Bogalusa Heart Study	學校 745 位 8-17 美國白人及黑人兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • BMI \geq 同年齡、同性別、同種族 75 百分位值 • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同種族 75 百分位 • T-CHOL/HDL-C 或 TG/HDL-C \geq 同年齡、同性別、同種族 75 百分位 • 空腹胰島素 \geq 同年齡、同性別 75 百分位值 	4 項皆符合	全部：3.6% 沒有種族或性別差異

表四：兒童與青少年代謝症候群研究（續）

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Chen	學校 2515 位 5-17 歲美國白人及黑人兒童和青少年	<ul style="list-style-type: none"> • PI (Ponderal index) \geq 同年齡、同性別、同種族 75 百分位值 	4 項皆符合	<u>5-11 歲</u> 白人：4.8% 黑人：3.7%
Bogalusa Heart Study	人兒童和青少年	<ul style="list-style-type: none"> • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同種族 75 百分位 • TG 和(或)HDL-C \geq 同年齡、同性別 75 百分位值 • 空腹胰島素 \geq 同年齡、同性別、同種族 75 百分位值 		<u>12-17 歲</u> 白人：3.0% 黑人：2.7%
Freedman	學校 9167 位 5-17 歲美國白人及黑人兒童和青少年	<ul style="list-style-type: none"> • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同種族 95 百分位 • TG \geq 130 mg/dL • LDL \geq 130 mg/dL • HDL-C $<$ 35 mg/dL • 空腹胰島素 \geq 同年齡、同性別、同種族 95 百分位 	3 項以上	<u>5-10 歲</u> 全部：2%，過重：11% <u>11-17 歲</u> 全部：2%，過重：10% 沒有種族間差異
Chu	學校 1366 位 12-16 歲台灣青少年	<ul style="list-style-type: none"> • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • TG 或 T-CHOL \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • 空腹血糖 \geq 同年齡、同性別 90 百分位值 	3 項皆符合	<u>非肥胖</u> 男生：0.5% 女生：0.3% <u>肥胖</u> 男生：2.0% 女生：4.0%

表四：兒童與青少年代謝症候群研究 (續)

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Viner	臨床 103 位 2-18 歲肥胖英國兒童與青少年	<ul style="list-style-type: none"> • BMI \geq 同年齡、同性別 95 百分位 • 血糖代謝異常 高胰島素血症： 青春前期 $\geq 15 \mu\text{U/mL}$，青春前期 $\geq 30 \mu\text{U/mL}$，青春後 $\geq 20 \mu\text{U/mL}$； 空腹血糖耐受不良 $\geq 110 \text{ mg/dL}$ • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同種族 95 百分位 • 血脂異常： TG $\geq 1.75 \text{ mM/L}$，HDL-C $\leq 0.9 \text{ mM/L}$ TC ≥ 95 百分位 	3 項以上	肥胖：33% 男生：34%，女生：33% 12-18 歲：36% 2-11 歲：30% 白人：37% 黑人：13% 亞洲人：22%
Invitti	臨床 588 位 6-16 歲的肥胖義大利兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 葡萄糖不耐：空腹血糖 $\geq 100 \text{ mg/dl}$ 或飯後 2 小時血糖 $\geq 140 \text{ mg/dL}$ 胰島素阻抗(HOMA-IR) $\geq 2.4, 2.8, 3.0, 4.1, 3.0$(依 Tanner stage I-V) • BMI 或腰圍 \geq control 族群 97 百分位 • TG \geq control 族群 95 百分位 • HDL-C \leq control 族群 5 百分位 • 血壓 \geq control 族群 95 百分位 	葡萄糖不耐/胰島素阻抗，再加上任 2 項因子	肥胖：23.3% BMI tertiles I z = 2.0-3.5：16% II z = 3.6-4.1：23% II z = 4.2-6.2：31% 沒有性別差異

表四：兒童與青少年代謝症候群研究（續）

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Yoshinaga	學校 471 位 6-11 歲過重或肥胖的日本兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • SBP \geq 120 mmHg, DBP \geq 70 mmHg (1-3 年級) 或其餘 SBP \geq 130 mmHg • HDL-C $<$ 40 mg /dL • TG \geq 120 mg /dL • 空腹血糖 \geq 100 mg /dL 	3 項以上	肥胖：17.7% 過重：8.7%
Sherry	臨床 193 位 2-10 歲美國肥胖兒童	<ul style="list-style-type: none"> • BMI z score \geq 2.0 • HDL-C $<$ 40 mg/dL • TG \geq 150 mg/dL • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • 空腹血糖 \geq 100 mg /dL 	BMI 加上任 2 項因子	肥胖：14.3%
Csabi	醫院 180 位 8-18 歲匈牙利肥胖兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • TG \geq 110 mg/dL • TC \geq 200 mg/dL • HDL-C $<$ 35 mg/dL • OGTT 2 小時後血糖介於 140-200 mg/dL • 空腹胰島素 $>$ 18.7 μU/mL 	4 項以上	肥胖：8.9%

表四：兒童與青少年代謝症候群研究（續）

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Cruz	臨床 126 位 8-13 歲有第 2 型糖尿病家族史之西班牙肥胖兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 \geq 同年齡、同性別、同種族 90 百分位 • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • HDL-C \leq 同年齡、同性別 10 百分位 • OGTT 2 小時後血糖介於 140-199 mg/dL 	3 項以上	肥胖：30% 沒有性別差異
Weiss	臨床 439 位 4-20 歲美國肥胖兒童及青少年	<ul style="list-style-type: none"> • BMI \geq 97 百分位或 BMI z score \geq 2.0 • TG \geq 同年齡、同性別、同種族 95 百分位 (NGHS) • HDL-C $<$ 同年齡、同性別、同種族 5 百分位 (NGHS) • OGTT 2 小時後血糖介於 140-199 mg/dL • SBP 和 DBP \geq 同年齡、同性別、同身高 95 百分位 	3 項以上	中度肥胖：38.7% 重度肥胖：49.7%
Lee	2001-2002 國小學童營養健康狀況調查 抽樣 6-12 歲兒童 (男：1227 人，女 1057 人)	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍 \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • TG \geq 110 mg/dL (1.24 mM) • HDL-C $<$ 40 mg/dL (1.03 mM) • SBP/DBP \geq 同年齡、同性別 90 百分位 • 空腹血糖 \geq 100 mg /dL (5.55 mM) 	3 項以上	男生：5.56 % 女生：6.39 %

表四：兒童與青少年代謝症候群研究 (續)

研究者(年代)	研究對象	代謝症候群診斷標準	定義	代謝症候群盛行率
Ryu	1393 位 12~13 歲 韓國青少年	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍\geq同年齡、同性別 75 百分位 • SBP 和 DBP\geq同年齡、同性別、同身高 90 百分位 • TG\geq100 mg/dL • HDL-C$<$50 mg/dL • 空腹血糖\geq110 mg/dL 	3 項以上	盛行率：5.5% 體重正常：1.6% 過重：22.3% 49.7%青少年至少符合 1 項 危險因子
Dubose	375 位 7-9 歲美國 國小兒童(男：182 人，女：193 人)	<ul style="list-style-type: none"> • 腰圍\geq同年齡、同性別 90 百分位 • SBP 和 DBP\geq同年齡、同性別 90 百分位 • TG\geq1.13 mmol/L • HDL-C$<$1.04 mmol/L • 空腹血糖\geq6.10 mmol/L 	3 項以上	盛行率：5 % 50%兒童沒有代謝症候群危 險因子，15%兒童至少符合 2 項危險因子。37%兒童血壓 異常
金憲權等	1562 名 11-15 歲台 灣國中學生(男： 764 人，女：798 人)	<ul style="list-style-type: none"> • BMI 或腰圍\geq同年齡、同性別 90 百分位 • SBP 和 DBP\geq同年齡、同性別 90 百分位 • TG\geq90 百分位 • HDL-C\leq同年齡、同性別 10 百分位 • 空腹血糖\geq90 百分位 	3 項以上	男生：4.8% 女生：3.9%

表五：International Diabetes Foundation (IDF)所制訂之兒童與青少年代謝症候群的定義

年齡	代謝症候群定義
≥ 6 歲 < 10 歲	<u>必要條件</u> <ul style="list-style-type: none"> • 腰圍≥ 90 百分位者可診斷為肥胖 • 代謝症候群尚未能被診斷出來，但罹患的高危險群為有下列疾病家族史者： <ol style="list-style-type: none"> 1、代謝症候群 2、第 2 型糖尿病 3、血脂異常 4、心血管疾病 5、高血壓 6、肥胖
≥ 10 歲 < 16 歲	<u>必要條件</u> <ul style="list-style-type: none"> • 腰圍≥ 90 百分位者(肥胖) <u>下列任 2 項以上因子</u> <ul style="list-style-type: none"> • 空腹血糖≥ 100 mg/dL (建議以 OGTT 為標準)，或已知為第 2 型糖尿病 • SBP≥ 130 mmHg，DBP≥ 85 mmHg • TG≥ 150 mg/dL • HDL-C< 40 mg/dL
≥ 16 歲 已可使用 IDF 成人 代謝症候群之標準	<u>必要條件</u> <ul style="list-style-type: none"> • 中央肥胖：腰圍≥ 94 cm (男性)，≥ 80 cm (女性) (依各國標準) <u>下列任 2 項以上因子</u> <ul style="list-style-type: none"> • 空腹血糖≥ 100 mg/dL，或已知為第 2 型糖尿病 • SBP≥ 130 mmHg，DBP≥ 85 mmHg，或已知高血壓或服用相關藥物者 • TG≥ 150 mg/dL • HDL-C< 40 mg/dL (男性)，< 50 mg/dL (女性)，或已知服用相關藥物者

2-4 代謝症候群與疾病之關係

代謝症候群近年來極受到重視，因其與慢性病的發生及死亡率有極高的相關性，包括第 2 型糖尿病(type 2 diabetes mellitus)與心血管疾病(cardiovascular disease)。此外，代謝症候群也與多囊性卵巢疾病(polycystic ovarian disease, PCOD)、脂肪肝(fatty liver)、膽固醇性膽結石(cholesterol stones)、氣喘(asthma)、睡眠障礙(insomnia)及某些癌症有關。

許多大型的世代研究已證實代謝症候群會增加 2 倍發生心血管疾病的危險(Isomaa et al., 2001 ; Lakka et al., 2002 ; McNeill et al., 2005 ; Malik et al., 2004 ; Hunt et al., 2004)，也會增加 7 倍發生第 2 型糖尿病的機率(Wilson et al., 2005)。至於兒童時期的代謝症候群對其健康影響，短期對健康的影響包括了多囊性卵巢疾病(PCOD)(Coviello et al., 2006 ; Glueck et al., 2006)及非酒精性脂肪肝(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)等(Angulo et al., 2002)。長期可能會使代謝症候群的危險因子延續至成人(Anderson et al., 2004 ; Katzmarzyk et al., 2001 ; Eisenmann et al., 2004)，造成成人的代謝症候群，進而增加許多慢性疾病發生的危險率。Chen 等人針對 1474 位青少年平均 15.8 年的追蹤(Chen et al., 2005)，發現兒童及成人時期的代謝症候群危險因子是呈現正相關的，兒童時期就有 3 項或以上代謝症候群危險因子者，相較於少於 3 項危險因子的兒童，其成年後發生代謝症候群的機率相差了 3 倍(12.9% vs. 4.6%, P=0.005)；BMI、收縮壓、總膽固醇與高密度之蛋白膽固醇的比例(TC/HDL-C ratio)、及胰島素阻抗較小的青少年將來成年後，發生代謝症候群及心血管疾病的盛行率較低。

2-5 代謝症候群之預防與改善

許多證據顯示，代謝症候群危險因子的改善可以降低心血管疾病（NCEP ATP III, 2001）。依據美國膽固醇教育計畫第三版（NCEP ATP III）指出，代謝症候群的防治有兩個主要方針：一、降低潛在致病因子（如：肥胖及久坐之生活型態），二、改善代謝症候群危險因子的指標值。除此之外，美國心臟學會（American Heart Association(AHA), 1999, 2004）也提出改善代謝症候群危險因子，最重要的就是減輕體重及增加日常活動量。

Dietz 等學者指出，肥胖是兒童及青少年發生代謝症候群的關鍵要素，因此要預防或改善最好的方式就是進行體重管理及減少肥胖的發生。生活型態的改變與調整，包括飲食、運動及減少靜態活動的時間如：看電視、打電腦等，都是對改善過重、高血壓、胰島素阻抗及血脂異常等代謝症候群危險因子最重要的治療。

第三節 兒童減重

兒童減重可以避免其成人後發展出肥胖相關疾病及代謝症候群（Williams et al., 1993；Dietz, 1993），應以不影響其健康與生長發育為原則，對中度肥胖的兒童，一般建議維持原來的體重即可，因為將來身高增加後，BMI 也會減少。對於嚴重肥胖的兒童則建議減重。

Dietz (2005)及 Barlow (1995)等學者對青少年過重及肥胖的建議，在對於大於 2 歲且小於 7 歲的兒童體重控制的第一步驟是維持現有體重，因為隨著身高的增加，BMI 會逐漸的減少；對於大於 7 歲，以出現肥胖併發症(如高血脂或高血壓)或 BMI \geq 95 百分位者，可考慮以減重的方式來介入，長期的目標可以設立在每個月減輕 1 磅的體重（約 0.45 公斤）。美國肥胖協會(American Obesity Association, 2005)及

兒科醫學期刊(Barlow and Dietz, 1998)中所發表對兒童及青少年肥胖的治療，建議訂定較小幅度、較易達成的減重目標。養成良好的飲食習慣，如教育兒童閱讀食物標示、瞭解健康飲食的內容、瞭解飲食技巧、減少靜態的活動等，制訂長期、漸進式的體重控制計畫是優於短期體重控制及運動所造成的體重減輕。

最好的兒童減重計畫包括飲食改善、活動量的改變、行為修飾與父母的參與及追蹤。分述如下：

一、飲食

飲食的改善視兒童肥胖的程度而定，一般體重過重的兒童只需要限制飲料及零食的攝取即可。若是較為嚴重的肥胖兒童，可給予較為嚴格的熱量限制。一般飲食計畫可分為兩種：(1) 平衡低熱量飲食：一星期約可減輕 0.5 公斤；(2) 較嚴格的低熱量、高蛋白、低糖飲食：一星期約可減輕 1 公斤，但副作用是影響生長發育、心律不整、掉髮、膽結石等，故需在專家監督下執行(Williams et al., 1993 ; Dietz, 1993 ; Dietz & Robinson, 1993)。

二、運動

由於資訊的發達，使得兒童的靜態活動如：看電視、打電腦的時間增加，也是造成其發生肥胖的因素之一。如可以增加體能的活動量例如：中等強度、有氧、伸展及柔軟操等運動項目，或走樓梯、幫忙做家事等，並藉此減少靜態的活動的時間，對肥胖的預防及治療具有實質上的幫助(Bandini et al., 1996)。

三、行為改變

行為改變包括了自我監督、營養教育、誘惑控制、運動及態度改

變(Williams et al., 1993 ; Davis et al., 1994)。雖然行為改變需較長的時間，但是卻是一重要的方法。不論短期或長期的介入皆有一定的效果。自我監測又包括父母及兒童本身的飲食監控，可以幫助瞭解日常飲食的情形。營養教育對父母及兒童本身也是極為重要的，包括食物的代換及健康飲食的概念，幫助兒童及父母瞭解學習如何選擇對健康有益的食物。學習抵抗環境的誘惑，包括電視廣告、速食店、餅乾零食等等的誘惑，也學習不以吃來當作發洩或獎賞。增加體能的活動是減重的重要目標之一，也是行為改變的開始。在態度方面，要修正兒童因過重或肥胖所衍生出的負面自我形象及較低的自尊心，適時的給予實質上或口語的鼓勵有助其正向的態度及認知的養成。

四、其他減重計畫

由學校的健康教育課程、體育課或營養午餐的介入，對兒童減重的效果也有一定的影響。包括教導兒童如何檢視午餐便當的營養及熱量、教導兒童如何改變生活方式及飲食習慣，比一味強調體重減輕來的重要。其他如減重夏令營，藉由同儕的力量可激發相互砥礪及學習的慾望，有一定的減重成效。至於減肥藥物、減肥手術一般較少使用在兒童及青春期的減重。

第四節 營養教育

4-1 營養教育的定義

許多研究學者給予營養教育明確之定義。Johnson 等學者認為：營養教育乃是使用各種正確及有效的方法教導人們營養知識，促進其正向飲食態度的發展及維持，並且進一步導向良好的行為習慣，以及於經濟許可和文化背景下能攝取到營養之食物，以期對個人健康、幸

福及生產力之貢獻(Johnson et al., 1985)。

Gillespie 等學者則認為藉由營養教育可以幫助人們從營養科學的角度及為了達到個人的健康而應用所學知識(Gillespie, 1987)。Shannon 等人提出：一個理想的營養教育歷程應該可以藉由正確的知識介入後提高個人的認知及對食物的選擇，並使個人維持良好的健康狀況，即協助每個年齡層的人都能成為自己的飲食決策者(Shannon et al., 1980; Weiss et al., 1988; Shannon & Chen, 1988; Story et al., 1986)。美國膳食營養協會(The American Dietetic Association)將營養教育定義為一種信仰、態度，以及對食物的了解並延伸至對飲食行為表現的過程，而使個人的行為表現合乎營養科學及個人需求(American Dietetic Association, 1978)。國內學者則認為營養教育可使人們應用營養學的知識於日常生活中，並培養其對食物做正確的選擇，以得到適當的營養(劉等，1993)。

綜合以上學者的看法，營養教育是運用教學的方法，教育人們有關營養學的知識，使其能應用到日常生活中，培養其對食物做正確的選擇，並養成良好的飲食行為及生活型態，使個人能維持良好的健康狀況。

4-2 兒童及青少年營養教育的重要性

慢性病如心血管疾病、糖尿病等的產生，不當飲食及生活習慣所造成肥胖是其重要的危險因子之一，造成此現象則可歸因於幼年時期逐漸養成的行為方式，這些飲食行為及生活形態一旦成為習慣，則欲改變或匡正就會變得相當困難。(鄭等，民 85; Kelder, 1994; Nicklas, 1991)

兒童及青少年仍處於生長發育的階段，可能因功課壓力而忽略飲食及營養的重要性，或父母飲食行為的態度影響其對飲食的喜好及生

長發育，此時期若養成不正確的飲食觀念及習慣，在其生長發育過程中將可能會造成相當大的負面影響，如產生過重或肥胖的情形，進而增加成人慢性病的盛行率及死亡率，故此時期該如何對其飲食習慣予以正確的教育，並糾正其錯誤的飲食行為，減少其成年後慢性病發生的機率是相當重要的(Berenson, 1993)。

個人衛生及良好飲食習慣的培養，主要的目的是使每個人能表現健康的行為，建立良好的生活型態。國小階段正是建立學童健康知識的基礎，培養正向積極的態度，進而表現健康行為的關鍵時期。許多研究也指出，營養教育應及早實施，以儘早建立良好的飲食習慣，預防日後慢性疾病的發生(Kelder, 1994；Perry et al., 1988；Schlettweingsell, 1992；Splett & Story, 1992)。透過教育的歷程，改變學童危害健康的不良行為，才能使為來國家的主人翁擁有更健康的身心。因此，兒童及青少年之營養教育工作的重要性可見一斑。

4-3 營養教育對營養知識、態度及行為的影響

營養教育目的在於改善人們對食物的態度，改進飲食習慣及提昇應用營養知識的能力，國內外許多專家學者研究結果，認為透過各種不同的營養教育實施方式，的確對兒童之營養知識、態度和飲食行為有顯著的改善，有多項研究指出，透過營養教育確實能改善學童的飲食行為(Contento et al., 1992；1995)。但是也有研究指出營養知識的學習並不一定能改善其態度或實際應用於日常生活飲食計畫(林等，民78)。

目前許多營養教育的實施方式是以學校的介入為主，國內一項以台中縣國小五年級學童為研究對象，探討營養教育對肥胖學童營養知識，營養態度、飲食行為、體位、血壓及血脂質之影響，結果顯示營

養教育對肥胖學童營養知識，營養態度、飲食行為、BMI、血壓有實質改善效果，血脂質方面、三酸甘油酯有實質改善的效果，此結果顯示，利用營養教育來改善國小學生肥胖盛行率，確實可行且值得推廣(許，民83)。

許多研究是以營養午餐實施營養教學的方式介入，台北市一項針對國小六年級學童在飲食行為的表現的研究，結果發現有營養午餐並實施營養教育的國小學童上比沒有實施營養教育者好(蕭，民86)。同樣運用營養午餐之營養教學對台北市國小五年級學童營養課程教學效果之研究，結果發現接受運用營養午餐之營養教學課程的學童，其營養知識、營養態度和飲食行為的表現上均有進步。而只接受一般營養課程教學的學童，則僅在營養知識上有明顯的進步。(林，民78)。

Shannon & Chen (1988)以賓州之國小三至五年級學童為研究對象，每年施以九至十二星期的營養教育教學活動，為期三年。結果發現，接受營養教育的學生在營養知識和營養態度量表的平均得分皆比未接受營養教育教學的學生好，但在飲食攝取行為上則無顯著差異。

綜合以上之研究結果可以發現，各種不同的營養教育課程及實施方式在營養知識、營養態度和飲食行為等三方面所造成的結果並不完全相同，而有程度上的差異。但是，在營養知識的獲得上，營養教育的實施的確有明顯的成效，至於在營養態度和飲食行為上的影響力，不同的研究則或多或少有不同的結果。而目前較少研究針對社區中兒童實施營養教育的介入，故本研究欲藉由社區中招募肥胖兒童，探討營養教育的介入，除了對學童在代謝症候群危險因子上的改善外，也欲討論其對兒童營養知識、態度及飲食行為的影響及改善與學校介入模式的差別。

第三章 研究目的

兒童及青少年的代謝症候群的早期發現並給予介入是十分重要的，有鑑於兒童及青少年時期是行為改變及習慣養成的重要時期，故本研究以營養教育為兒童減重計畫介入的主要重點，探討其是否對體重控制及代謝症候群指標改善的效果，未來可以作為兒童及青少年代謝症候群防制的參考。

本研究目的探討經由營養教育的介入對下列各項因子的改善：

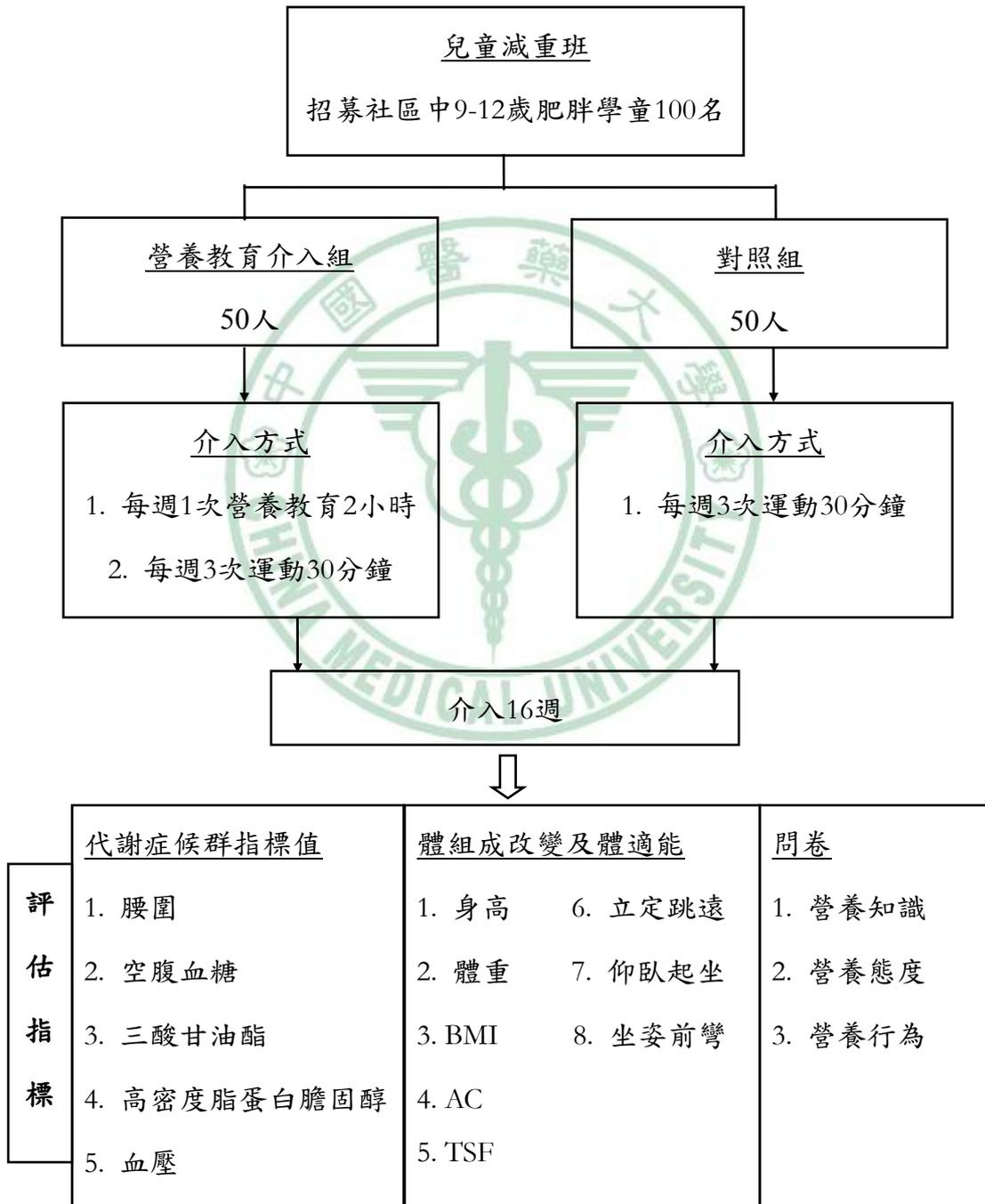
- 一、代謝症候群盛行率及各項相關危險因子的改善
- 二、體適能的改善
- 三、營養知識、態度及飲食行為的改善



第四章 研究方法

第一節 研究架構

本研究將探討經由營養教育介入兒童減重計畫是否對代謝症候群及其相關因子的影響



圖五、研究架構

第二節 研究設計

本研究招募了 BMI 達到肥胖標準的兒童，採分層隨機的方式分為營養教育介入組及對照組。營養教育介入組：以營養教育介入配合運動的減重計畫；對照組：只有以運動為主的減重計畫。

營養相關課程由專業人員進行，一共安排 16 週課程，每週一次，每次兩小時，安排課程內容如下：認識肥胖及正確減重法、肥胖與疾病、333 運動、六大類食物介紹、認識營養素(1)、認識營養素(2)、均衡飲食、食物紅綠燈、食物代換、熱量計算、認識食品標示、外食技巧、低熱量食物種類介紹、市售零食點心及飲料介紹、如何拒絕誘惑、特殊場合及節慶飲食技巧。課程規劃為 30 分鐘理論教學，90 分鐘為應用課程及遊戲競賽。

運動部分為每週三次，由專業人員進行帶領兒童於社區活動中心進行三十分鐘之健康操活動。

研究開始前及介入 16 週後皆收集受試兒童的體位、體適能、抽血檢驗及問卷測量，以前後測評估介入期間各項指標的改善情形。

本研究所使用的代謝症候群的診斷標準，是參考 Lee 等人以 2001-2002 年國小學童營養健康狀況調查資料評估國小學童代謝症候群盛行率所使用之標準，其診斷標準如下：

- 1.腹部肥胖：腰圍 \geq 同年齡、同性別 90 百分位
- 2.高血壓：收縮壓 / 舒張壓 \geq 同年齡、同性別 90 百分位。
- 3.高血糖：空腹血糖 \geq 100mg/dL。
- 4.高密度酯蛋白膽固醇(HDL-C) $<$ 40mg/dL。
- 5.高三酸甘油酯(TG) \geq 110mg/dL。

第三節 研究對象

以台中市社區兒童為研究對象，以海報及宣傳單張於各小學招募肥胖受試兒童共 100 名，並以分層隨機的方式分為兩組，營養教育介入組與對照組各 50 人。最後全程參與納入之有效樣本共計 82 人，營養教育介入組 40 人，對照組 42 人。本研究之篩選標準入如下：

1. 以行政院衛生署公佈之兒童及青少年肥胖定義，依據不同年齡及性別，篩選出身體質量指數(BMI)達肥胖標準的兒童。(行政院衛生署，2003)
2. 無罹患任何疾病或使用相關藥物。
3. 實驗期間沒有參與其它減重課程。

第四節 研究工具

研究評估方法有問卷資料、人體測量（體重、身高、腰圍、身體質量指數、三頭肌皮脂厚度）、血壓及抽血檢查（包括空腹血糖、空腹胰島素、三酸甘油酯、膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、高密度脂蛋白膽固醇、尿酸、C 反應蛋白）、體適能測量（包括坐姿前彎、一分鐘屈膝仰臥起坐、立定跳遠）等。詳述如下：

（一）問卷資料

本研究問卷採結構式封閉性問卷為主，內容包括個人基本資料及營養知識、態度、行為問卷。

- （1）個人基本資料：性別、年齡、就讀年級、父母親職業、教育程度、家庭人口等。

- （2）營養知識、態度、飲食行為問卷：

參考 2001-2002 年台灣國小學童營養健康狀況調查之問卷內容：

A. 飲食營養知識問卷

飲食營養知識量表共分為：「食物含有的營養素」5題、「各類食物的功能」5題、「食物營養素含量比較」13題、「均衡飲食－食物需要性、一般概念」14題。

「食物含有的營養素」，為評量兒童對食物中所含有的營養素的認知程度。「各類食物的功能」，為評量兒童對六大類食物主要功能的認知。「食物營養素含量比較」，為評量兒童對食物中各營養素含量的瞭解，包括脂肪、纖維、鈣質、熱量與鹽分等項目。「均衡飲食－食物需要性」為評量兒童對六大類食物、糖及營養補充劑每日需求性的認知。「均衡飲食－一般概念」為評量兒童對於均衡攝取三餐、零食和飲料，均衡飲食與營養、健康間關係的認知。

B. 營養態度問卷：

營養態度量表共計 18 題，題目分為「均衡飲食態度」13 題及「選食態度」5 題，選項分為「贊成」、「不一定」、「不贊成」，分別給 1 至 3 分，第 1、7、18 題則採反向計分。分數介於 18-54 分，得分越高代表均衡飲食及選食態度越正向。

C. 飲食行為問卷：

飲食行為量表共計 16 題，題目分為「選食與關心營養行為」6 題及「外因及情緒性進食行為」10 題，選項分為「常常」、「有時候」、「很少或從不」，分別給 1 至 3 分，第 2、3、4、13、14、15 題採反向計分。分數介於 16-48 分，得分越高者代表選食及進食行為越正向。

(二) 人體體位測量

本研究所收集之體位測量項目包括：身高、體重、身體質量指數(BMI)、三頭肌皮脂厚度(TSF)、腰圍。

- (1) 身高：以標準身高計測量，受試者測量時不著鞋，眼睛平視，頭後腦、背部、臀部、腳跟需緊靠身高計之測量桿輕鬆站直，拉下測量板輕觸頭頂，並與身高計測量桿呈直角，測量值以公分為單位，紀錄至 0.1 公分。
- (2) 體重：採用站立型身高體重測量器，受試者測量時不著鞋，並移除厚重衣物及飾物，輕鬆自然，雙腳平行站立於磅秤台之中央，數據以公斤為單位，記錄至 0.1 公斤。
- (3) 身體質量指數 (Body Mass Index, BMI)：體重 (公斤) 除以身高 (公尺) 的平方，即「公斤/公尺²」。
- (4) 三頭肌皮脂厚度(TSF)：以皮脂厚度測定儀測量，利用上臂圍測量時所標出的中點，以左手拇指及食指在中點上方一公分處捏出皮脂層，右手持皮脂厚度測定儀夾上皮脂層，待指針滑動至穩定後讀出讀數，讀數單位為公釐(mm)，三頭肌皮脂厚度測量三次取平均值，讀數記錄至小數點下一位。
- (5) 腰圍：以直立的方式，雙手自然下垂，雙腳打開與肩同寬，使用無彈性之卷尺測量腸骨脊前上緣與及肋骨最下緣之中點之腰圍長度，卷尺須水平經過腰點測量腰圍。上述測量項目以公分為單位，記錄至 0.1 公分。

(三) 血壓測量

受測者於休息狀態下以攜帶式血壓計(Terumo ES-P350)測量收縮壓以及舒張壓。

(四) 抽血檢驗

本研究的血液檢查資料，包括空腹血糖、空腹胰島素、三酸甘油酯、膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、高密度脂蛋白膽固醇、尿酸、C反應蛋白，使用酵素連結免疫吸附法(enzyme linked immunoabsorbent assay, ELISA)測定。受試兒童在空腹八小時後，由專業人員以針筒抽取 10ml 血液；真空採血管經離心後(4628.5 ×g, 4°C, 10 分鐘)，由上清液取得血清。血清分離的過程在抽血後 1 小時內完成，檢體皆置於-80°C 保存。

血液分析套組：

1. 空腹血糖市售 kit 套組，購自 Randox, United Kingdom。
2. 胰島素市售 kit 套組，購自 Linco, United States of America。
3. 三酸甘油酯市售 kit 套組，購自 Diasys, Germany。
4. 總膽固醇市售 kit 套組，購自 Diasys, Germany。
5. 高密度脂蛋白膽固醇市售 kit 套組，購自 Human, Germany。
6. 低密度脂蛋白膽固醇市售 kit 套組，購自 Human, Germany。
7. 尿酸市售 kit 套組，購自 Bioassay, United States of America
8. C-反應蛋白市售 kit 套組，購自 Diasys, Germany, Diagnostic Systems Laboratories (DSL), Texas, USA

血液分析方法與原理：

1. 空腹血糖：

利用葡萄糖氧化酶 (glucose oxidase ; GOD) 將葡萄糖氧化後，產生葡萄糖酸 (gluconic acid) 及過氧化氫 (hydrogen peroxide)；過氧化氫再與 4-aminophenazone 及酚 (phenol) 經 peroxidase (POD) 作用，形成紫紅色的 quinoneimine 指標物，於波長 500nm 測其吸光值。空腹血糖濃度以「樣品吸光度」及「標準品吸光度」換算出血糖值。

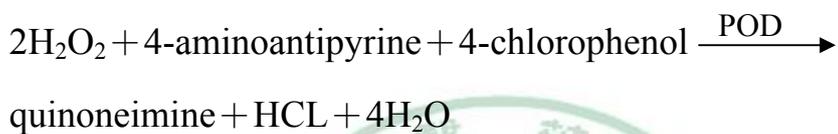
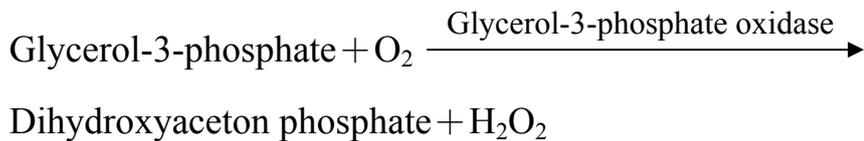


2. 空腹胰島素

以放射線免疫分析法 (Radioimmune assay, RIA) 測定血液胰島素濃度，利用定量的放射性碘 (^{125}I) 標訂定量抗原，再以定量的胰島素特殊抗體與胰島素抗原結合，使已標定的胰島素抗原與未標定的胰島素形成競爭性作用，最後偵測抗原與抗體結合與未結合的比例，並與人類胰島素檢量線比對以得胰島素濃度。

3. 三酸甘油酯

利用脂解酶 (lipase) 將三酸甘油酯水解成甘油及脂肪酸。經連續作用後，4-aminoantipyrine、4-chlorophenol 及過氧化氫利用 peroxidase (POD) 催化，反應產生 quinoneimine 指標物，於波長 500nm 測其吸光值。三酸甘油酯以「樣品吸光度」及「標準品吸光度」換算之。



4. 總膽固醇

利用膽固醇酯解酶（cholesterol esterase；CHE）將膽固醇水解成游離膽固醇。再利用膽固醇氧化酶（cholesterol oxidase；CHO）產生過氧化氫，最後以 4-aminoantipyrine、酚（phenol）及過氧化氫利用 peroxidase（POD）催化，反應產生 quinoneimine 指標物，於波長 500nm 測其吸光值。血清總膽固醇以「樣品吸光度」及「標準品吸光度」換算之。



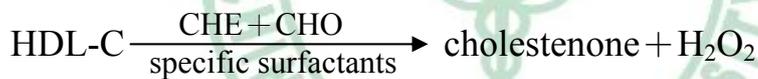
5. 高密度脂蛋白

高密度脂蛋白分析分為兩個步驟進行，步驟一：取定量血清加入沈澱劑充分作用後，使乳糜微粒、極低密度脂蛋白及低密度脂蛋白沈澱；步驟二：緊接著將其離心，取定量上清液並加入市售試劑，最後以 593nm 波長測定吸光值，經換算後得高密度脂蛋白膽固醇 (HDL-C) 濃度。

步驟一：



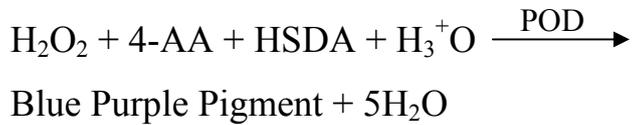
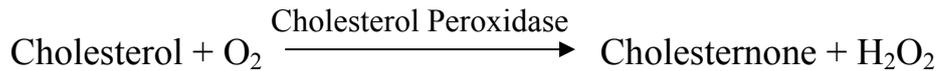
步驟二：



6. 低密度脂蛋白

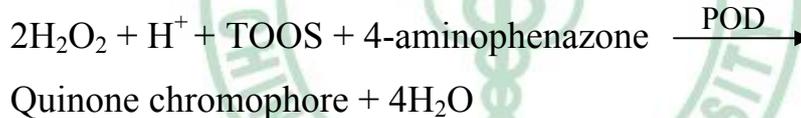
先以選擇性的介面活性劑以及膽固醇酯解酶 (cholesterol esterase; CHE)，將 LDL 上之膽固醇分離，再將殘留的 LDL 以膽固醇過氧化酶(Cholesterol Peroxidase)分解而產生 H_2O_2 ，接著利用 peroxidase (POD) 催化而產生呈色反應，最後以 660/546nm (副/主波長) 測定其吸光值。





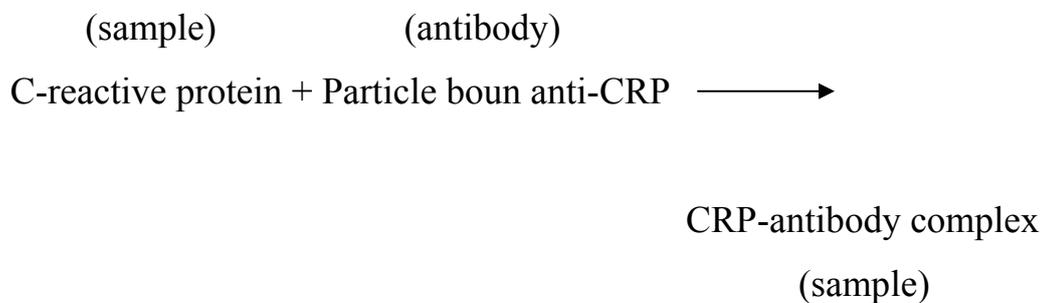
7. 尿酸

利用尿酸酶(Uricase)使尿酸氧化為尿素囊素(Allantoin)及 H_2O_2 ，再利用 peroxidase (POD) 與 H_2O_2 產生呈色反應，並與呈色還原劑 4-aminophenazone 反應產生紅色的 Quinone 產物，最後以 530nm 波長測定其吸光值。



8. C-反應蛋白

以懸濁比色方式，測定抗原 - 抗體之免疫沈澱反應複合物生成的速率，而得到 C-反應蛋白的濃度。



利用抗原抗體的免疫沈澱測量及聚合物不溶解性而加速免疫沈澱

(Immumoprecipitation) 及免疫濁度(Immunoturbidimetry)

(五) 體適能測量

本研究所測量的體適能項目包括：坐姿前彎、一分鐘屈膝仰臥起坐及立定跳遠。

- (1) 坐姿前彎：受測者坐於地面或墊子上，兩腿分開與肩同，膝蓋伸直，腳尖朝上。受測者雙腿腳跟底部與布尺之 25 公分記號平齊。受測者兩中指互疊，自然緩慢向前伸展，儘可能向前伸，並使中指觸及布尺後，暫停兩秒，兩中指互疊觸及布尺之處數值即為成績。測驗兩次，取一次最佳成績。成績記錄為公分(cm)。
- (2) 一分鐘屈膝仰臥起坐：請受測者於墊上或地面仰臥平躺，雙手胸前交叉，雙手掌輕放在肩上，手肘得離開胸部，雙膝屈曲約呈九十度，足底平貼地面。施測者以雙手按住受測者腳背，協助穩定。測驗時受測者利用腹肌收縮使上身起坐。一分鐘起身的次數即為記錄值。
- (3) 立定跳遠：準備適合測驗之平坦不滑地面，畫一條起跳直線。後測者立於起跳線後，雙腳打開與肩同寬，雙腳半蹲膝關節彎曲，雙臂置於身體兩側後方。雙臂自然前擺，雙腳同時躍起、同時落地。成績丈量由起跳線內緣至較近的腳跟落地點為準。可連續試跳兩次，以較遠一次為成績。成績紀錄單位為公分(cm)。

第四節 資料處理統計分析

- (一) 研究變項性質包括類別變項(性別等)及連續變項(年齡、人體測量及血液生化值等)。
- (二) 資料處理：將資料譯碼後，以 Microsoft Excel 2000 軟體建檔，並運用 SAS 作統計分析，探討相關性。
- (三) 統計分析方法：
 - (1) 以平均值 \pm 標準差及比率呈現研究對象之性別、年齡、身高、體重、身體質量指數、腰圍、各血液生化值、營養知識、態度及飲食行為等資料的分布。
 - (2) 變項分析將使用 paired *t* test 來評估營養教育前、後體位、代謝症候群指標及相關生化值、體適能指標以及營養知識、態度及行為的得分差異；並以 Student's *t* test 比較兩組體位、代謝症候群指標及相關生化值、體適能指標以及營養知識、態度及行為得分的改變是否呈現顯著差異。
 - (3) 當 $P < 0.05$ 表示分析資料間具顯著差異性。

第五章 研究結果

本研究結果分為五個部分來探討，第一部份探討營養教育介入的介入與否，對肥胖兒童的體位改變的情形；第二部分探討營養教育的介入對肥胖兒童之代謝症候群危險因子改善的效果；第三部分結果顯示經由營養教育的介入與體能運動，對肥胖兒童體適能指標的改善情形；第四部分探討營養教育的介入對肥胖兒童心血管疾病相關血液生化值的改善結果；第五部分探討營養教育的介入對肥胖兒童營養知識、態度及飲食行為的改善效果。

第一節 研究對象之基本資料

研究個案的基本資料如表 1 所示，全程參與並納入本研究之營養教育介入組共 40 人，男生 26 人，女生 14 人；男生平均年齡為 10.6 ± 0.9 歲，女生平均年齡為 10.6 ± 0.9 歲；男生平均身高 150.2 ± 6.7 公分，女生為 150.9 ± 6.3 公分；男生平均體重為 57.5 ± 7.2 公斤，女生為 58.2 ± 9.9 公斤；身體質量指數男生平均為 24.4 ± 1.9 ，女生為 25.5 ± 3.3 ；在代謝症候群危險因子方面，男生腰圍為 81.7 ± 7.0 公分，高密度脂蛋白膽固醇為 53.8 ± 8.9 mg/dL，三酸甘油酯為 95.8 ± 30.8 mg/dL，空腹血糖為 91.8 ± 6.5 mg/dL，收縮壓為 132 ± 21 mmHg，舒張壓為 80 ± 12 mmHg；女生腰圍為 78.1 ± 7.2 公分，高密度脂蛋白膽固醇為 57.1 ± 10.4 mg/dL，三酸甘油酯為 94.3 ± 36.2 mg/dL，空腹血糖為 89.5 ± 5.0 mg/dL，收縮壓為 134.1 ± 17.2 mmHg，舒張壓為 79.6 ± 8.8 mmHg；對照組共 42 人，男生 29 人，女生 13 人；男生平均年齡為 10.6 ± 1.0 歲，女生平均年齡為 11.0 ± 1.2 歲；男生平均身高 149.4 ± 6.9 公分，女生為 151.5 ± 7.7 公分；男生平均體重為 57.8 ± 10.4 公斤，女生為 54.9 ± 8.6 公斤；身體質量指數男生平均為 25.7 ± 2.6 ，女生為 23.8 ± 2.5 ；在代謝症候群危險因子方

面，男生腰圍為 81.7 ± 7.7 公分，高密度脂蛋白膽固醇為 53.2 ± 8.0 mg/dL，三酸甘油酯為 79.1 ± 29.3 mg/dL，空腹血糖為 91.0 ± 7.3 mg/dL，收縮壓為 133 ± 16 mmHg，舒張壓為 79 ± 10 mmHg；女生腰圍為 76.7 ± 5.2 公分，高密度脂蛋白膽固醇為 51.5 ± 11.2 mg/dL，三酸甘油酯為 91.0 ± 38.2 mg/dL，空腹血糖為 89.6 ± 3.8 mg/dL，收縮壓為 130 ± 19 mmHg，舒張壓為 77 ± 8 mmHg。除了男生在三酸甘油酯部分有差異外，兩組在年齡、身高、體重、身體質量指數及其餘代謝症候群指標值皆沒有顯著差異。

在受試兒童家長背景資料部分，營養教育介入組兒童家長教育程度依次為高中(職)、五專及學士；而對照組兒童家長則依次為高中(職)、初中及五專。在工作性質方面，營養教育介入組兒童家長工作分佈大多為商、金融業及家管，其次為醫藥護理以及軍公教警相關之職業；而對照組兒童家長工作也大部分集中在商、金融業及家管方面的工作，而其次為醫藥護理以及水電工程相關職業。

第二節 營養教育介入對受試者體位改善之效果

在男生的部分，在 16 週的介入後，營養教育介入組平均身高增加了 3.2 ± 1.1 公分，體重平均增加 2.3 ± 1.9 公斤，身體質量指數平均下降了 0.1 ± 0.9 ；對照組平均身高增加了 2.6 ± 1.0 公分，體重平均增加 2.7 ± 1.8 公斤，身體質量指數平均增加了 0.3 ± 0.7 。兩組之上臂圍及三頭肌皮脂厚度皆有下降的情形，兩組之三頭肌皮脂厚度的減少皆具顯著差異 ($P<0.05$)。(表 2-1)

在女生的部分，在 16 週的介入後，營養教育介入組平均身高增加了 2.4 ± 0.8 公分，體重平均增加 1.3 ± 4.1 公斤，身體質量指數平均下降了 0.2 ± 1.8 ；對照組平均身高增加了 2.5 ± 1.4 公分，體重平均增加

3.0±5.2 公斤，身體質量指數平均增加了 0.5±2.0。營養教育介入組之上臂圍有減少的情形，對照組則反之增加；兩組三頭肌皮脂厚度皆有下降的情形，但以營養教育介入組之三頭肌皮脂厚度的減少具顯著差異 ($P < 0.05$)。(表 2-2)

由體位資料結果可以得知，由於在生長發育期，營養教育介入組與對照組兒童身高體重皆有增加的現象，但以營養教育介入組兒童的 BMI 有下降的現象；無論有無營養教育的介入，三頭肌皮脂厚度都有下降之情形，但以營養教育組下降較為顯著，雖然以 *t*-test 分析組間差異，兩組未達顯著差異，但是以組內之差異來看，營養教育介入組改善的情形仍較對照組佳。

第三節 營養教育介入對改善代謝症候群危險因子之效果

本研究探討了營養教育介入後，是否可以改善代謝症候群的危險因子及個數，並且也探討了代謝症候群盛行率是否有得到改善的情形，以下是針對這三方面所得到的結果。

3-1 改善代謝症候群危險因子之效果

在男生的部分，營養教育介入組在經由營養教育介入後，除了腰圍有增加的情形，高密度脂蛋白膽固醇、三酸甘油酯、空腹血糖、血壓中的收縮壓皆有下降的情形，其中空腹血糖的下降呈現顯著差異。對照組在高密度脂蛋白膽固醇、空腹血糖有下降的情形，其中空腹血糖的下降具有顯著差異；腰圍、三酸甘油酯及血壓則都沒有下降。統計顯示，在空腹血糖及三酸甘油酯兩組間呈現顯著差異，顯示營養教育組其空腹血糖及三酸甘油酯的改善較對照組佳。(表 3-1)

在女生的部分，營養教育介入組在空腹血糖、三酸甘油酯血壓中的收縮壓皆有下降的情形，高密度脂蛋白膽固醇則有上升的情形，其

中空腹血糖的改善呈顯著差異；但腰圍則沒有下降。對照組除了腰圍有增加的情形外，高密度脂蛋白膽固醇、三酸甘油酯、空腹血糖與血壓皆有下降的情形，但並未呈現顯著差異。經由統計顯示兩組間未呈現顯著差異。(表 3-2)

3-2 改善代謝症候群危險因子異常個數之效果

由表 4 及可以看出，營養教育介入組兒童的代謝症候群危險因子異常個數符合 3 項以上的人數由 9 人減少為 6 人，符合 2 項危險因子的人數也由 20 人減少為 17 人，在介入的過程中危險因子有減少的人數為 11 人(27.5%)，危險因子有增加的情形者為 5 人(12.5%)，危險因子不變者則有 24 人(60%)。而在對照組中，符合 3 項危險因子為 5 人增加為 9 人，符合 2 項危險因子者由 16 人增加為 18 人，在介入的過程中危險因子有減少的人數為 8 人(19.0%)，而危險因子增加則為 15 人(35.7%)，不變者為 19 人(45.3%)。營養教育介入組兒童之代謝症候群各項危險因子異常率在空腹血糖、三酸甘油酯及血壓的部分有下降的情形(圖 1-1)，對照組則僅有血壓有下降的情形(圖 1-2)。

3-3 改善代謝症候群盛行率的效果

就整體而言，雖然兩組間之差值未達顯著差異，但是以組內差異來看，仍以營養教育介入組代謝症候群危險因子改善較對照組佳。

在代謝症候群的罹患率方面，整體的代謝症候群盛行率為 20.7%。其中營養教育介入組為 22.5%，對照組為 19%。在經過 16 週的介入之後，營養教育介入組兒童代謝症候群之盛行率由 22.5%下降至 17.5%，反之對照組則由 19%上升至 28.6%。(圖 2)

第四節 營養教育介入對受試者體適能改善之效果

在男生的部分，由表 5-1 可得知營養教育介入組與對照組在坐姿前彎、立定跳遠及仰臥起坐三項體適能皆有改善的現象，經由統計顯示兩組間沒有顯著差異，但以組內差異來看，營養教育介入組兒童的改善是有較佳的情形。

由表 5-2 可發現，無論是營養教育介入組或對照組，其體適能也皆有改善的現象，立定跳遠的部分兩組經統計顯示具有組間差異，其餘兩項體適能項目兩組間則沒有差異。

第五節 營養教育介入改善受試者心血管疾病相關血液生化值效果

本研究在心血管疾病相關血液生化值方面有作了血清總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、C-反應蛋白以及血清尿酸。以下分別是本研究所得之結果。

5-1 改善血清總膽固醇濃度之效果

由表 6 可以得知，無論是營養教育介入組或對照組之男生、女生，其血清總膽固醇的濃度皆有下降的情形，在男生的部分兩組間呈現顯著差異；女生部分則無呈現組間差異，但以組內差異來看可以得知營養教育介入組的改善仍是較對照組佳；由此結果可以得知營養教育介入組的兒童其血清膽固醇的改善程度較對照組為佳。

5-2 改善血清低密度脂蛋白膽固醇濃度之效果

由表 6 可以得知，無論是營養教育介入組或對照組之男生、女生，其血清低密度脂蛋白膽固醇的濃度皆有下降的情形，但數值於兩組間並無呈現顯著差異，但以組內差異來看，可以得知營養教育介入組血清低密度脂蛋白膽固醇的改善仍是較對照組佳。

5-3 改善 C-反應蛋白之效果

由表 6 可以得知，無論是營養教育介入組或對照組之男生、女生，其 C-反應蛋白的濃度皆有上升的情形，但數值於兩組間並無呈現顯著差異。

5-4 改善血清尿酸濃度之效果

由表 6 可以得知，無論是營養教育介入組或對照組之男生、女生，其血清低密度脂蛋白膽固醇的濃度皆有下降的情形，但數值於兩組間並無呈現顯著差異，但以組內差異來看，可以得知營養教育介入組血清尿酸濃度的改善仍是較對照組佳。

第六節 營養教育介入對改善受試者營養知識、態度、行為之效果

本研究介入的主要策略為營養教育的給予，故本研究欲探討經由營養教育介入之後，兒童的營養知識、態度及飲食行為三方面是否有得到改善的效果，故以下為本研究之結果。

6-1 改善營養知識之效果

營養教育介入組無論男生或女生，其營養知識得分在介入後皆有改善(表 7-1 及表 7-2)，男生營養知識得分由 28.6 ± 3.6 增加為 31.9 ± 3.1 ，經統計與對照組呈現組間差異，女生則無。對照組男女兒童營養知識則沒有改善的情形。由表 11 可以看出，營養知識的填答情形，營養教育介入組兒童在對「各類食物含有營養素」、「各類食物功能」、「食物營養素含量比較」及「食物重要性及一般概念」等營養知識的答對率皆有上升。對照組則答對率呈現不甚穩定的情形，特別是在「食物營養素含量比較」部分答對率大多都呈現下降的情形。

6-2 改善營養態度之效果

營養教育介入組中，無論男女其營養態度的得分在介入後皆有改善的情形(表 7-1 及表 7-2)，雖然組內及組間均未呈現顯著差異，但與對照組相比，營養教育介入組兒童對營養的態度仍是有正向增加的。由表 12 可以看出，營養教育介入組在「均衡飲食態度」及「選食態度」方面大多都有正面的改善的情形，對照組在對營養態度方面並沒有增加的情形，大多是呈現不變或是減退的情形。

6-3 改善營養行為之效果

飲食行為的得分情形在營養教育介入組有增加的現象，顯示經由介入可使營養教育介入組男、女童的飲食行為往正向發展；營養教育介入組男生的飲食行為得分的增加在組內及組間皆呈現顯著差異，至於女生的部分則無(表 7-1 及表 7-2)。由表 13 可以發現，營養教育介入組兒童常常有關心營養的行為之比例在介入後大多有增加的情形，至於在「外因及情緒性進食行為」的部分也顯示出兒童因為外因及情緒性進食行為的部分有減少的現象。而在對照組方面，兒童對營養行為也是呈現不穩定的情況，在「選食或關心營養行為」大多都有減少的情形，但在「外因及情緒性進食行為」則有趨向正面的改善的情形。

表 1 受試者基本資料

Table 1 Subject baseline

		營養教育介入組	對照組	P 值
N		40	42	—
性別	男	26	29	—
	女	14	13	—
年齡 (歲)	男	10.6±0.9	10.6±1.0	0.9783
	女	10.6±0.9	11.0±1.2	0.2156
身高 (公分)	男	150.2±6.7	149.4±6.9	0.6588
	女	150.9±6.3	151.5±7.7	0.8235
體重 (公斤)	男	57.5±7.2	57.8±10.4	0.4528
	女	58.2±9.9	54.9±8.6	0.3435
身體質量指數 (kg/m ²)	男	24.4±1.9	25.7±2.6	0.8661
	女	25.5±3.3	23.8±2.5	0.3565
腰圍(公分)	男	81.7±7.0	81.7±7.7	0.8134
	女	78.1±7.2	76.7±5.2	0.9034
高密度脂蛋白膽固醇(mg/dL)	男	53.8±8.9	53.2±8.0	0.9529
	女	57.1±10.4	51.5±11.2	0.2442
三酸甘油酯(mg/dL)	男	95.8±30.8	79.1±29.3	0.0350*
	女	94.3±36.2	91.0±38.2	0.6799
空腹血糖(mg/dL)	男	91.8±6.5	91.0±7.3	0.6178
	女	89.5±5.0	89.6±3.8	0.9028
血壓 (mmHg)	男 收縮壓	132±21	133±16	0.6918
	女 收縮壓	134±17	130±19	0.4664
	男 舒張壓	80±12	79±10	0.8394
	女 舒張壓	80±9	77±8	0.3682
家長教育程度 (%)	碩士以上	0.0	0.0	—
	學士	20.0	2.4	—
	五專	30.0	16.7	—
	高中(職)	35.0	40.5	—
	初中	12.5	30.9	—
	國小以下	2.5	9.5	—
家長工作性質 (%)	軍公教警	12.5	4.8	—
	商、金融	30.0	35.7	—
	農漁牧	0.0	0.0	—
	科技研究	5.0	2.4	—
	文化藝術	0.0	0.0	—
	醫藥護	15.0	9.5	—
	家管	30.0	33.4	—
	水電工程	2.5	7.1	—
	失業	0.0	0.0	—
	其他	5.0	7.1	—

* $P < 0.05$

表 2 男生經由營養教育介入後體位之變化

Table 2 Changes in anthropometry for boys after the nutrition education intervention

	營養教育介入組 (n=26)			對照組 (n=29)			組間差異
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
身高 (公分)	150.2±6.7 ^a	153.4±6.9	3.2±1.1*	149.4±6.9	152.0±6.9	2.6±1.0*	0.0521
體重 (公斤)	57.5±7.2	59.8±7.3	2.3±1.9*	57.8±10.4	60.4±11.1	2.7±1.8*	0.5582
BMI (kg/m ²)	25.4±1.9	25.4±2.2	-0.1±0.9	25.7±2.6	26.0±2.8	0.3±0.7*	0.1669
上臂圍 (公分)	29.4±1.9	29.2±2.0	-0.2±1.2	29.3±3.2	29.0±2.3	-0.2±2.2	0.5383
三頭肌皮脂厚度 (公釐)	25.0±2.2	22.9±3.4	-2.1±3.3*	24.0±3.3	22.5±3.0	-1.5±2.3*	0.4430

^a Values are expressed as mean±SD

* $P < 0.05$

表 3 女生經由營養教育介入後體位之變化

Table 3 Changes in anthropometry for girls after the nutrition education intervention

	營養教育介入組 (n=14)			對照組 (n=13)			組間差異
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
身高 (公分)	150.9±6.3 ^a	153.3±5.8	2.4±0.8*	151.5±7.7	154.0±7.4	2.5±1.4*	0.8655
體重 (公斤)	58.2±9.9	59.4±10.7	1.3±4.1	54.9±8.6	57.9±7.6	3.0±5.2	0.4949
BMI (kg/m ²)	25.5±3.3	25.2±3.5	-0.2±1.8	23.8±2.5	24.3±1.9	0.5±2.0	0.2857
上臂圍 (公分)	29.4±3.1	28.7±2.6	-0.7±1.5	26.9±2.4	27.2±2.2	0.4±1.5	0.0522
三頭肌皮脂厚度 (公釐)	24.4±4.3	22.5±2.4	-2.0±2.6*	23.0±3.2	21.6±2.8	-1.3±2.3	0.5011

^a Values are expressed as mean±SD

* $P < 0.05$

表 4 男生經由營養教育介入後代謝症候群指標之變化

Table 4 Changes in metabolic syndrome components for boys after the nutrition education intervention

	臨床範圍	營養教育介入組 (n=26)			對照組 (n=29)			組間差異
		前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
腰圍 (公分)	74 ~84.9 cm	81.7±7.0 ^a	81.7±7.0	0.1±3.4	81.7±7.7	82.8±8.1	1.1±2.4*	0.2065
高密度脂蛋白 膽固醇(mg/dL)	≤ 40 mg/dL	53.8±8.9	51.4±9.2	-2.4±6.1	53.2±8.0	51.1±10.0	-2.1±6.0	0.8438
三酸甘油酯 (mg/dL)	≥ 110 mg/dL	95.8±30.8	88.6±47.6	-7.2±45.6	79.1±29.3	88.9±31.7	9.8±30.8	0.029*
空腹血糖 (mg/dL)	≥ 100 mg/dL	91.8±6.5	83.0±5.1	-8.8±6.4*	91.0±7.3	87.1±8.2	-3.9±8.9*	0.0125*
血壓 (mmHg)	收縮壓 ≥ 113.5 mmHg	132±21	129±18.8	-3±24	134±16	134±16	0±13	0.3897
	舒張壓 ≥ 69 mmHg	80±12	80±15	0±21	79±10	82±13	3±16	0.1826

^a Values are expressed as mean±SD

**P* < 0.05

表 5 女生經由營養教育介入後代謝症候群指標之變化

Table 5 Changes in metabolic syndrome components for girls after the nutrition education intervention

	臨床範圍	營養教育介入組 (n=14)			對照組 (n=13)			組間差異
		前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
腰圍 (公分)	66.5 ~ 77.5 cm	78.1±7.2 ^a	78.8±8.0	0.8±2.3	76.7±5.2	78.0±5.5	1.3±4.2	0.6933
高密度脂蛋白 膽固醇(mg/dL)	≤ 40 mg/dL	57.1±10.4	59.1±15.5	2.0±8.3	51.5±11.2	49.7±11.9	-1.8±5.7	0.1828
三酸甘油酯 (mg/dL)	≥ 110 mg/dL	94.3±36.2	85.9±27.5	-8.4±27.4	91.0±38.2	83.5±29.6	-7.5±27.3	0.4094
空腹血糖 (mg/dL)	≥ 100 mg/dL	89.5±5.0	85.0±7.0	-4.5±6.8*	89.6±3.8	88.8±12.5	-0.9±10.8	0.4957
血壓 (mmHg)	收縮壓 ≥ 113.5 mmHg	134±17	132±22	-2.4±21.8	130±19	124±11	-5.2±26.0	0.9226
	舒張壓 ≥ 69 mmHg	80±8	80±11	0.4±13.6	77±8	76±10	-0.6±12.5	0.9226

^a Values are expressed as mean±SD

**P* < 0.05

表 6 符合代謝症候群危險因子個數之改變情形

Table 6 Changes in the prevalence of the number of risk factors of the metabolic syndrome

	營養教育介入組 (n=40)		對照組 (n=42)	
	前測	後測	前測	後測
0 項	4 (10.0) ^a	3 (7.5)	0 (0.0)	2 (4.8)
1 項	7 (17.5)	13 (32.5)	18 (42.9)	10 (23.8)
2 項	20 (50.0)	17 (42.5)	16 (38.1)	18 (42.8)
3 項	9 (22.5)	6 (15.0)	5 (11.9)	9 (21.4)
4 項	0 (0.0)	1 (2.5)	3 (7.1)	2 (4.8)
5 項	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	1 (2.4)

^a Values are expressed as number (%)

表 7 男生經由營養教育介入後體適能之變化

Table 7 Changes in physical fitness for boys after the nutrition education intervention

	營養教育介入組 (n=26)			對照組 (n=29)			組間差異
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
坐姿前彎 (公分)	16.7±7.6 ^a	17.8±7.7	1.5±4.1	19.5±7.2	20.7±7.1	1.2±4.0	0.7446
立定跳遠 (公分)	114.5±20.7	126.6±26.4*	12.1±15.2*	118.5±20.2	127.2±22.1	8.7±17.4*	0.4528
仰臥起坐 (次)	22.0±10.8	27.4±10.1	5.4±9.0*	20.4±7.3	23.2±9.1	2.8±8.4	0.2439

^a Values are expressed as mean±SD

* $P < 0.05$

表 8 女生經由營養教育介入後體適能之變化

Table 8 Changes in physical fitness for girls after the nutrition education intervention

	營養教育介入組 (n=14)			對照組 (n=13)			組間差異
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
坐姿前彎 (公分)	19.9±11.5 ^a	22.0±9.2	2.1±5.3	21.0±7.3	23.2±6.3	2.2±7.6	0.9733
立定跳遠 (公分)	105.5±24.6	122.1±26.5	16.6±19.4*	120.6±23.3	122.2±19.6	1.5±13.8	0.0301*
仰臥起坐 (次)	21.4±8.5	24.9±8.9	3.6±8.8	16.0±7.1	20.8±6.9	4.8±11.0	1.0000

^a Values are expressed as mean±SD

* $P < 0.05$

表 9 營養教育介入後心血管疾病相關危險因子之變化

Table 9 Changes in insulin concentration after the nutrition education intervention

臨床範圍	營養教育介入組 (n=40)			對照組 (n=42)			組間差異	
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值		
總膽固醇 ≥ 200 mg/dL	男	188.0±33.6 ^a	171.7±43.2	-16.3±39.7*	175.7±29.3	170.9±27.1	-4.8±21.9	0.0485*
	女	186.2±29.9	179.6±29.9	-6.6±19.0	172.8±18.4	172.1±23.2	-0.7±15.3	0.4372
低密度脂蛋白 膽固醇 ≥ 130 mg/dL	男	120.9±33.7	112.4±29.7	-8.5±23.6*	113.1±25.2	104.7±23.8	-8.4±18.1*	0.4579
	女	115.3±29.4	106.0±25.7	-9.3±15.2*	109.2±18.1	106.6±17.5	-2.6±11.4	0.2745
C-反應蛋白 ≥ 1 mg/L	男	0.2±0.2	0.3±0.5	0.1±0.5	0.2±0.2	0.4±0.5	0.1±0.5	0.833
	女	0.2±0.2	0.2±0.2	0.0±0.2	0.1±0.1	0.2±0.2	0.1±0.2	0.4665
血清尿酸 ≥ 7 mg/dL	男	6.9±1.8 ^a	6.3±1.9	-0.5±1.4	7.3±1.2	7.1±1.2	-0.2±1.7	0.4807
	女	7.1±1.7	6.0±1.1	-1.1±1.4	7.6±1.8	7.3±1.4	-0.2±0.7	0.0570

^a Values are expressed as mean±SD

**P* < 0.05

表 10 男生經由營養教育介入後營養知識、態度及行為得分之變化

Table 10 Changes in nutritional knowledge, attitude, and practice for boys after the nutrition education intervention

	營養教育介入組 (n=26)			對照組 (n=29)			組間差異
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
營養知識	28.6±3.6 ^a	31.9±3.1	3.3±3.7*	25.7±4.4	25.8±5.2	0.2±5.5	0.0234*
營養態度	47.1±7.1	48.2±4.0	1.0±6.1	46.3±5.0	44.1±7.3	-2.3±8.6	0.1226
飲食行為	32.0±5.9	36.1±6.0	4.3±6.7*	35.2±5.6	34.0±6.0	-1.2±6.0	0.0027*

^a Values are expressed as mean±SD

* $P < 0.05$

表 11 女生經由營養教育介入後營養知識、態度及行為得分之變化

Table 11 Changes in nutritional knowledge, attitude, and practice for girls after the nutrition education intervention

	營養教育介入組 (n=14)			對照組 (n=13)			組間差異
	前測	後測	差異值	前測	後測	差異值	
營養知識	29.0±4.5	31.5±3.0	2.4±5.0	27.0±4.9	26.3±5.4	-0.9±4.5	0.099
營養態度	46.4±5.0	48.0±3.5	1.7±6.0	46.9±3.5	46.7±5.7	-0.2±5.2	0.4076
飲食行為	35.6±5.5	35.9±2.7	0.8±4.3	37.5±5.7	36.1±5.7	-1.4±3.8	0.1865

^a Values are expressed as mean±SD

* $P < 0.05$

表 12 營養知識問卷填答情形

Table 12 Results of questionnaire on nutritional knowledge

題號	營養教育介入組 (n=40)		對照組 (n=42)	
	前測	後測	前測	後測
各類食物含有營養素				
1	52.5 ^a	60.0	23.8	38.1
2	47.5	72.5	45.2	52.4
3	77.5	87.5	61.9	52.4
4	65.0	87.5	47.6	47.6
5	87.5	97.5	85.7	90.5
各類食物功能				
1	62.5	65.0	52.4	35.7
2	70.0	77.5	54.8	57.1
3	77.5	87.5	66.7	69.1
4	71.5	87.5	71.4	71.4
5	70.0	85.0	71.4	73.8
食物營養素含量比較				
1	90.0	92.5	78.6	83.3
2	95.0	97.5	92.9	95.2
3	90.0	97.5	100.0	95.2
4	77.5	92.5	81.0	83.3
5	75.0	85.0	69.1	59.5
6	82.5	92.5	71.4	52.4
7	82.5	92.5	71.4	78.6
8	77.5	95.0	57.1	61.9
9	67.5	85.0	71.4	54.8
10	52.5	87.5	50.0	66.7
11	85.0	92.5	73.8	85.7
12	75.0	87.5	73.8	71.4
13	92.5	95.0	95.2	97.6
食物的重要性及一般概念				
1	82.5	87.5	92.9	95.2
2	65.0	82.5	57.1	69.1
3	80.0	82.5	78.6	78.6
4	17.5	10.0	9.5	19.1
5	95.0	95.0	97.6	95.2
6	95.0	92.5	95.2	95.2
7	85.0	92.5	97.6	85.7
8	57.5	67.5	59.5	61.9
9	92.5	95.0	97.6	90.5
10	90.0	95.0	92.9	83.3
11	90.0	97.5	88.1	90.5
12	87.5	87.5	85.7	81.0
13	85.0	87.5	92.9	85.7
14	77.5	92.5	78.6	76.2

^a Values are expressed as percentage

表 13 營養態度問卷填答情形

Table 13 Results of questionnaire on nutritional attitude

	營養教育介入組 (n=40)						對照組 (n=42)					
	前測			後測			前測			後測		
	贊成	不贊成	不一定	贊成	不贊成	不一定	贊成	不贊成	不一定	贊成	不贊成	不一定
均衡飲食態度												
1	77.5 ^a	2.5	12.5	75.0	2.5	20.0	69.1	4.8	26.2	69.1	4.8	26.2
3	7.5	80.0	5.0	0.0	92.5	5.0	7.1	90.5	2.4	16.7	69.1	11.9
4	15.0	77.5	0.0	7.5	70.0	20.0	12.0	78.6	7.1	14.3	69.1	16.7
8	7.5	80.0	7.5	0.0	90.0	7.5	4.8	92.9	2.4	16.7	73.8	9.5
9	5.0	85.0	5.0	0.0	92.5	5.0	7.1	90.5	2.4	9.5	76.2	14.3
10	7.5	77.5	10.0	2.5	90.0	5.0	7.1	83.3	9.5	4.8	76.2	16.7
11	12.5	82.5	0.0	2.5	95.0	0.0	4.8	81.0	14.3	4.8	78.6	14.3
12	5.0	82.5	7.5	0.0	95.0	2.5	7.1	85.7	7.1	9.5	76.2	11.9
15	12.5	77.5	5.0	12.5	70.0	12.5	0.0	88.1	11.9	11.9	76.9	11.9
16	2.5	62.5	30.0	2.5	70.0	22.5	7.1	61.9	31.0	14.3	54.8	31.0
17	5.0	87.5	2.5	2.5	87.5	7.5	4.8	81.0	14.3	9.5	71.4	19.1
18	82.5	10.0	2.5	80.0	5.0	12.5	76.2	14.3	9.5	88.1	9.5	2.4
選食態度												
2	12.5	62.5	20.0	22.5	50.0	22.5	14.3	66.7	19.1	19.1	61.9	19.1
5	20.0	52.5	20.0	15.0	57.5	25.0	19.1	59.5	19.1	16.7	52.4	28.6
6	27.5	55.0	10.0	27.5	47.5	22.5	33.3	54.8	9.5	28.6	38.1	33.3
7	30.0	35.0	27.5	27.5	30.0	40.0	35.7	50.0	14.3	38.1	40.5	16.7
13	32.5	45.0	17.5	15.0	60.0	22.5	33.3	50.0	16.7	21.4	57.1	21.4
14	2.5	82.5	10.0	0.0	82.5	15.0	11.9	66.7	19.1	11.9	64.3	21.4

^a Values are expressed as percentage

表 14 營養行為問卷填答情形

Table 14 Results of questionnaire on nutritional practice

	營養教育介入組 (n=40)						對照組 (n=42)					
	前測			後測			前測			後測		
	常常	有時候	很少或從不	常常	有時候	很少或從不	常常	有時候	很少或從不	常常	有時候	很少或從不
選食或關心營養行為												
2	47.5 ^a	40.0	7.5	62.5	27.5	7.5	59.5	33.3	7.1	47.6	40.5	11.9
3	25.0	52.5	17.5	42.5	45.0	10.0	40.5	42.5	16.7	40.5	42.9	16.7
4	22.5	47.5	25.0	32.5	42.5	22.5	23.8	45.2	31.0	19.1	47.6	33.3
13	17.5	40.0	35.0	32.5	47.5	17.5	33.3	38.1	26.2	28.6	52.4	19.1
14	20.0	47.5	27.5	22.5	42.5	32.5	31.0	42.9	23.8	35.7	45.2	16.7
15	30.0	30.0	35.0	32.5	45.0	17.5	40.5	42.9	14.3	28.6	47.6	21.4
外因及情緒性進食行為												
1	15.0	57.5	22.5	17.5	45.0	35.0	16.7	35.7	45.2	19.1	50.0	31.0
5	45.0	37.5	10.0	20.0	47.5	30.0	28.6	45.2	23.8	23.8	59.5	16.7
6	22.5	52.5	17.5	20.0	47.5	30.0	11.9	45.2	42.9	9.5	57.1	31.0
7	20.0	52.5	22.5	15	52.5	30.0	14.3	52.4	33.3	19.1	52.4	28.6
8	20.0	47.5	27.5	20.0	47.5	30.0	19.1	45.2	35.7	31.0	35.7	33.3
9	17.5	42.5	32.5	7.5	42.5	47.5	7.1	26.2	61.9	11.9	38.1	50.0
10	0.0	35.0	60.0	7.5	27.5	62.5	11.9	21.4	64.3	16.7	38.1	45.2
11	7.5	40.0	45.0	5.0	37.5	55.0	0.0	21.4	76.2	14.3	28.6	54.8
12	2.5	40.0	52.5	2.5	25.0	70.0	2.4	23.8	71.4	11.9	28.6	59.5
16	22.5	57.5	15.0	25	47.5	25.0	35.7	45.2	19.1	21.4	47.6	31.0

^a Values are expressed as percentage

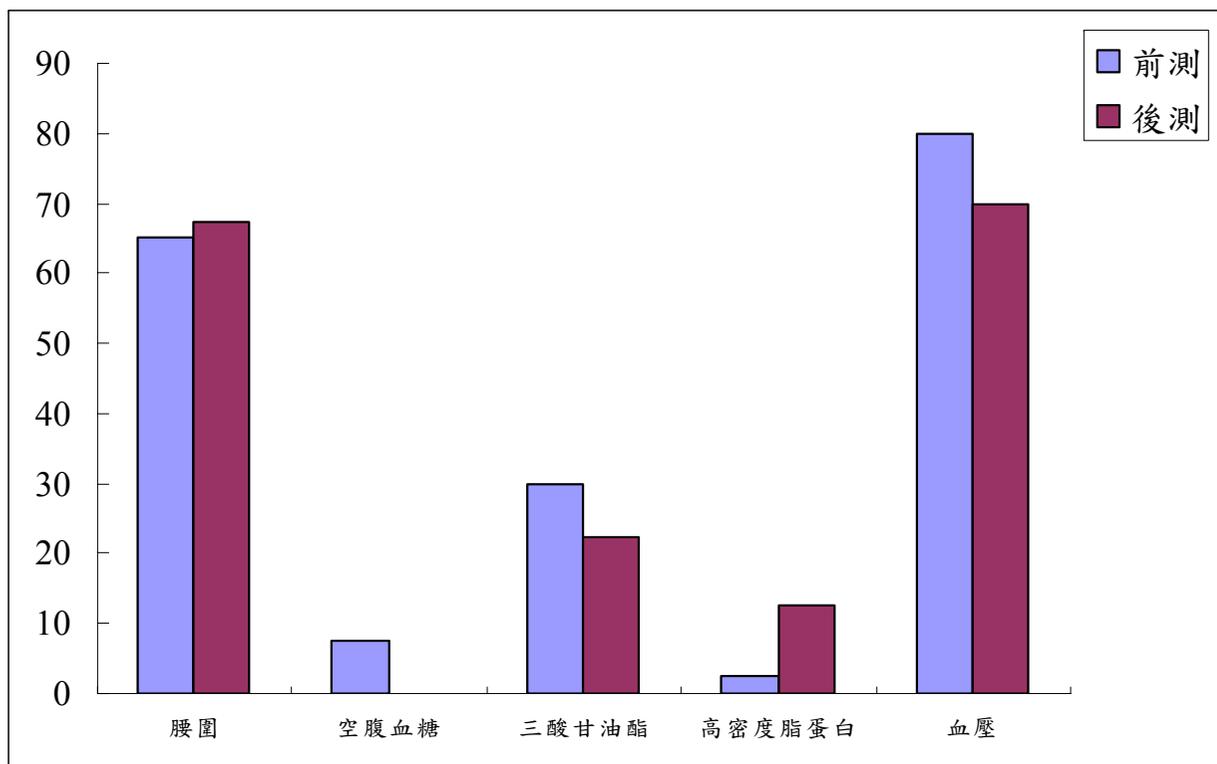


圖 1 營養教育介入組代謝症候群危險因子異常率之變化

Figure 1 Changes in abnormal rate of metabolic syndrome risk factors in nutrition education group

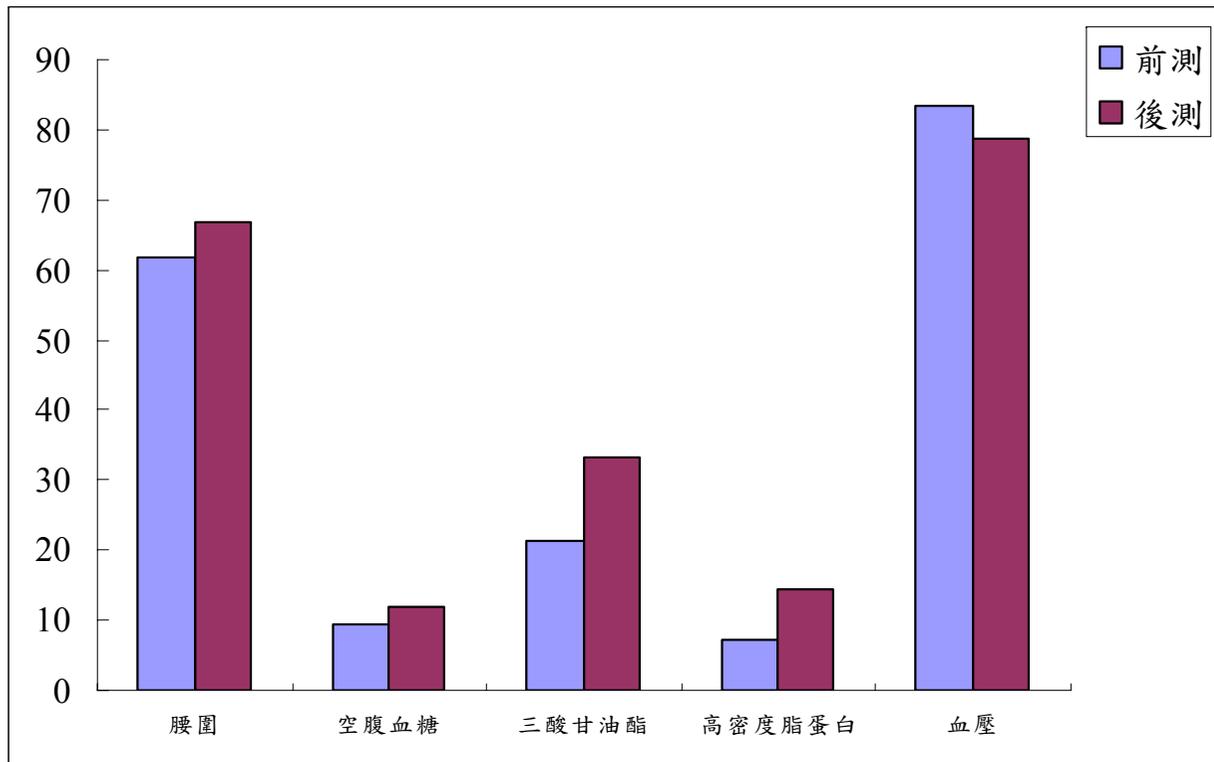


圖 2 對照組代謝症候群危險因子異常率之變化

Figure 2 Changes in abnormal rate of metabolic syndrome risk factors in control group

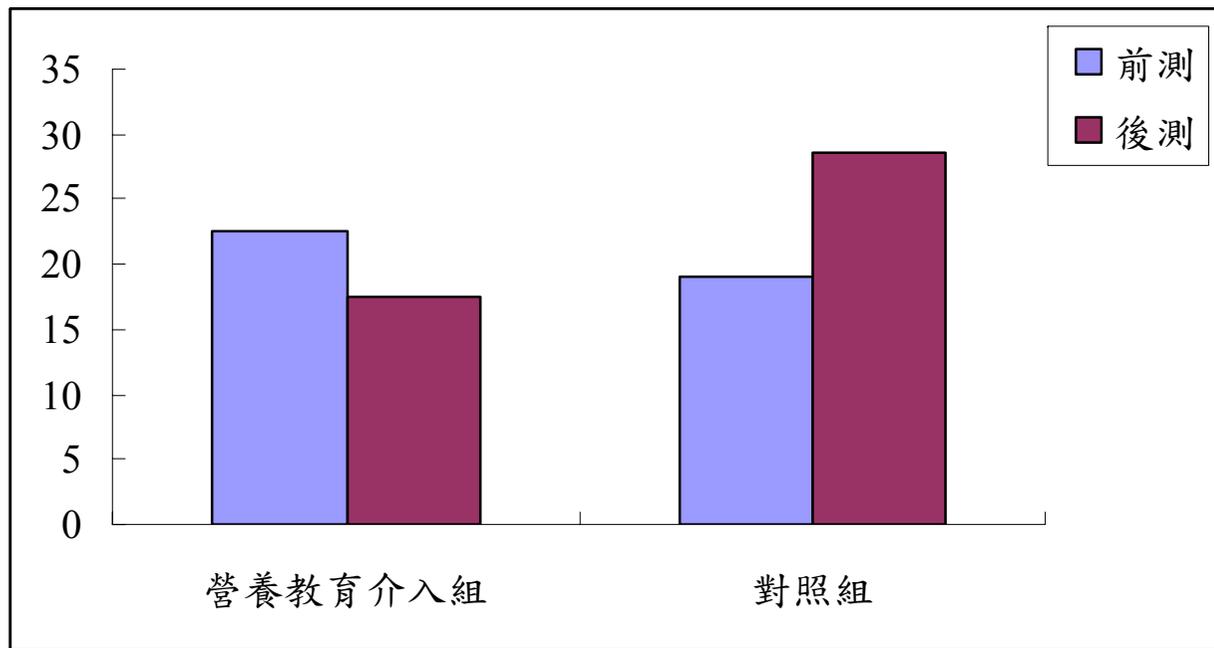


圖 3 經由營養教育介入後代謝症候群之盛行率之變化

Figure 3 Changes in prevalence of metabolic syndrome after the nutrition education intervention

第六章 討論

隨著兒童及青少年肥胖的增加，代謝症候群盛行率也逐年增加，及早發現並給予介入是非常重要的，將會影響其成人後的健康狀況及慢性病的發生率及死亡率，本研究針對肥胖兒童進行 16 週的營養教育介入後，可以改善代謝症候群相關之指標，並且對兒童之營養知識、態度及行為有正向增加的情形。以下針對研究結果作一討論。

第一節 肥胖兒童代謝症候群盛行率及各項代謝症候群指標的狀況

肥胖兒童的代謝症候群盛行率較體重正常之兒童高，本研究結果指出，肥胖兒童的代謝症候群盛行率為 20.73% (82 人)，代謝異常的情形普遍偏高，整體之腰圍、空腹血糖、三酸甘油酯、高密度脂蛋白膽固醇及血壓之異常率分別為 63.41、8.54、25.61、4.88 及 81.70% (82 人)，尤其是血壓異常比例為最高，其次則為腰圍。相較於國外研究，約有 30% 的過重或肥胖兒童及青少年會產生代謝症候群，有 10% 的受試者符合 4 種或以上的代謝症候群危險因子(Cruz et al., 2004; Viner et al., 2005)，以及國內 Chin 等人之研究結果指出，BMI \geq 90 百分位兒童代謝症候群盛行率為 29.3% 及 28.4%(Chin et al., 2007)，本研究也發現肥胖兒童整體之代謝異常的比例極高，有 95.1% 的兒童符合至少一項代謝症候群危險因子，而符合兩項因子者佔了 43.9%，但可能因為許多兒童僅符合 2 項危險因子異常，故代謝症候群之盛行率與其他研究相比是稍低的，但代謝異常的高比例仍是需值得被重視的。

第二節 營養教育介入對受試者體位改善的影響

由於兒童正處於生長發育的時期，故經過 16 週的介入後，兩組兒童的身高、體重皆有增加的現象，但在 BMI 的部分則僅營養教育

介入組有減少的現象，對照組則反之有稍微增加的現象，此一結果顯示，雖然體重沒有明顯的減輕，但是營養教育介入組兒童的身高增加已經開始大於體重的增加，故造成 BMI 的下降。Dietz (2005)及 Barlow (1995)對兒童及青少年兒童體重控制的第一步驟是建議其維持現有體重，隨著身高的增加，BMI 也會逐漸的減少，故本研究的兒童在經過 16 週的介入後，體位的確有得到正向的改善功效。至於在上臂圍及三頭肌皮脂厚度的部分，僅對照組的女生在上臂圍的部分有稍微增加，其餘皆有減少的現象，推測可能因為生長發育其個體差異所導致。此一體組成改善的結果可看出經過 16 週的介入後皮下脂肪有正面改善的功效，營養教育介入組兒童無論男女在三頭肌皮脂厚度的改善成效是較對照組佳的。

第三節 營養教育介入對代謝症候群危險因子改善的影響

減重可以減少代謝症候群相關的危險因子異常的情形，而實施營養教育對兒童營養知識及行為改變是有正向幫助的，故本研究經由營養教育介入後，確實可以改善三酸甘油酯、空腹血糖及血壓等代謝症候群指標。以下就各項代謝症候群危險因子作一討論。

3-1 對腰圍的影響

本研究兩組兒童在經過 16 週的介入，腰圍都有增加的情形，推測也許是由於兒童正處於生長發育的階段，身高與體重皆有增加，故腰圍的部分並沒有顯著減少的現象，可能需要長期的介入方可以看到對腰圍明顯的改善效果。由研究結果又可以看出，營養教育介入組的兒童腰圍增加的幅度較對照組少，顯示出營養教育介入組兒童腰圍增加的情形已漸趨緩慢。腰圍的控制對代謝異常的降低是非常重要的，因其代表腹部脂肪的厚度，並且與高血壓、高血糖、高血脂等代

謝異常呈現正相關(National Institute of Health, 2001)，故本研究雖然沒有立即的得到明顯的改善成果，但由營養教育介入組兒童腰圍增加較少的情形來看，推測營養教育對兒童的腰圍改善是有正向幫助的。

3-2 對血脂的影響

本研究結果顯示，在經過 16 週的介入後，營養教育介入組的兒童在三酸甘油酯的部分皆有下降的情形，而對照組則僅女生的部分有下降。國內有研究指出運動對改善三酸甘油酯扮演重要的角色，即使沒有給予飲食的介入，也可以下降血中三酸甘油酯的濃度(蔣，2003；謝，2005)。但本研究結果在對照組男生部分三酸甘油酯並沒有下降的情形，推測可能因對照組男生並沒有經過營養教育的課程，故對飲食的選擇及態度上不如營養教育介入組兒童，故三酸甘油酯反而有上升的情形。由本結果也可得知，除了體能活動介入外必須使兒童們瞭解減重的重要及營養相關的知識，如此更能對血脂的下降有正向的幫助。另外也有研究指出，肥胖程度的增加會使血中三酸甘油酯及低密度脂蛋白膽固醇增加，高密度脂蛋白膽固醇則會降低(劉，1997)，對照組兒童因身體質量指數有上升的情形，可能也為其三酸甘油酯升高的原因之一。

至於高密度脂蛋白的部分僅營養教育介入組的女生有上升的情形，其餘皆下降，推測可能因短期的減重使得血脂質均有減少的現象，故高密度脂蛋白膽固醇也隨之下降。可能需長期體能活動的介入才可看出高密度脂蛋白膽固醇有明顯受到改善而上升的情形。

3-3 對空腹血糖的影響

本研究在空腹血糖的部分兩組皆有下降的情形，顯示出經由體能活動的增加對血糖的改善是有助益的，但是改善的效果仍以營養教育

介入組血糖下降的成效較對照組為佳，推論可能因給予兒童營養教育的介入，使得其對營養知識的增進以致於其對日常生活飲食的控制或正向的飲食行為而造成此一結果。研究指出，減重行為可使空腹血糖下降並達到控制的效果(National Institutes of Health,1998)，由本研究結果來看，確實有達到改善肥胖兒童空腹血糖的情形，營養教育介入組兒童的血糖都有顯著下降，並且異常率也由 7.5%下降為 0，顯示出營養教育對改善空腹血糖值的重要性。

3-4 對血壓的影響

本研究結果顯示，肥胖兒童血壓異常的比例極高，顯示出肥胖對血壓的影響非常大。經過 16 週的介入之後，雖然兩組兒童體重皆沒有明顯下降，但營養教育介入組兒童 BMI 有減少的現象，血壓也有下降的情形，推測可能因營養教育介入組兒童在對肥胖與疾病相關知識有得到提升，以致於日常生活中飲食行為有所改變；又可能因 BMI 的減少使得體重增加的情形有得到控制，再加上體能活動的增加故血壓有下降的情形。至於對照組的男生血壓並沒有下降的情形，對照組女生血壓則下降最多，推論可能因此一年紀的女生較注重外表及體重的減輕，故在體能運動的過程較為認真，造成血壓下降較多。國外研究雖指出若體重減輕 3.2 公斤，即可使收縮壓及舒張壓分別下降 2.9mmHg 及 2.3mmHg (Lee, 1996)，也有報告指出體重下降 1 公斤即可使收縮壓及舒張壓各下降 1mmHg (Pi-Sunyer, 1993)，但本研究結果顯示出良好的體重控制即可有助於使血壓下降。除此之外，體重過重或肥胖者罹患高血壓的機率大於體重正常的人 (Stamler et al., 1978)，並且肥胖經常是兒童及青少年原發性高血壓的促成因子或危險因子(Cromwell et al., 2005)，由本研究結果可以得知，體重控制或

體能活動的增加的確有助於血壓的下降。

第四節 營養教育介入對改善受試者體適能的影響

本研究結果指出，在經過 16 週的介入後，無論營養教育介入組或對照組的兒童體適能皆有增進的現象，而在三項體適能(坐姿前彎、立定跳遠及仰臥起坐)普遍都是營養教育組兒童的改善優於對照組，造成此一結果的原因，推測營養教育介入組兒童因有營養教育課程的介入，故有關「正確減重與健康」與「333 運動」相關之課程的知識得到提升，有助於兒童瞭解減重及體能活動及健康的重要性。由於兒童肥胖程度會使其心肺適能變差，身體活動量及運動能力皆會降低(姜，民 86)。而身體活動量愈高者，體適能愈佳，健康狀況則愈好(方，民 86)。因此，本研究結果也可看出適度的身體活動對於健康體適能的維持及增進皆有正面的作用。

第五節 營養教育介入對相關血液生化值改善的影響

除了代謝症候群危險因子外，本研究也探討了肥胖與心血管疾病等慢性病相關血液生化值改善的效果，以下分別就總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、尿酸及 C-反應蛋白作一討論。

5-1 對血清總膽固醇的影響

本研究結果指出，不論是營養教育介入組或是對照組，在經過介入後膽固醇皆有下降的情形，顯示出體能活動的增加確實可以改善血中膽固醇的濃度；至於改善的成效仍以營養教育介入組的兒童較佳，推測可能由於營養教育課程中，肥胖與疾病相關課程及對均衡飲食的認識，造成營養教育介入組兒童在正向飲食態度及行為方面皆有增進，故使得膽固醇改善的程度較佳。有鑑於血管粥狀化的形成在孩童

時期即會開始產生(Grundy, 1992)，並且兒童的血清膽固醇濃度可能與早期粥狀動脈硬化的發生及嚴重程度有關(Bao et al., 1996；Poulter, 1999)，並是成年後膽固醇濃度的良好指標(Resnicow et al., 1991)，故兒童時期若有膽固醇過高則必須加以注意，若以 NCEP 中有關兒童與青少年理想膽固醇值的報告建議之理想膽固醇濃度(≤ 170 mg/dl)來看，本研究兒童的膽固醇濃度都有邊緣性偏高的情況。而由本研究結果也可以得知，體能活動的增加可有助血清膽固醇濃度的改善，而營養教育的介入更能提升改善的功效。

5-2 對血清低密度脂蛋白膽固醇的影響

本研究結果顯示，兩組兒童的低密度脂蛋白膽固醇在經過 16 週的介入之後皆有下降的情形，營養教育介入組的兒童改善的效果較佳。而對照組男生之低密度脂蛋白膽固醇也有顯著下降，推測可能因此年齡的男生運動量一般較大故有此一結果。國外研究指出，低密度脂蛋白內含有 70% 的膽固醇，低密度脂蛋白膽固醇可以代表血清膽固醇的多寡。低密度脂蛋白膽固醇也被稱為粥狀動脈硬化的危險因子，是心血管疾病的獨立危險因子(independnet risk factor) (Fruchart et al., 1998)。另也有研究指出，總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇、高密度脂蛋白膽固醇、極低密度脂蛋白膽固醇和三酸甘油酯都是可以作為心血管疾病的預測指標(Criqui and Golomb, 1998)，故低密度脂蛋白膽固醇值的升高對兒童的健康也有重要的負面影響。而經由本研究結果可以發現，經由營養教育的介入確實可以使低密度脂蛋白膽固醇值得到顯著的改善功效。

5-3 對 C-反應蛋白的影響

發炎反應在粥狀動脈硬化的過程中扮演著重要的角色，也是評估心血管疾病風險重要因子，C-反應蛋白目前是應用最普遍的(Ridker, 2003)。本研究中兩組兒童的 C-反應蛋白皆是低於正常值範圍，在 16 週的介入後 C-反應蛋白的量並沒有顯著的改變，而有些微上升的情形，但上升的情形並不顯著，顯示出營養教育的介入和體能活動對 C-反應蛋白並不會造成明顯的影響。

5-4 對血清尿酸的影響

NHANES 研究指出，無論是對男性或女性，尿酸值的上升都與心血管疾病、缺血性心臟疾病的死亡率有很大的關係，其中尿酸值位於前 1/4 者(>7 mg/dl)與最後 1/4(<5.4 mg/dl)者比較，死亡率男性增加了 77%，女性則增加了 300%之多(Fang and Alderman, 2000)。Lee 等人的研究也指出，兒童血清尿酸的濃度與代謝症候群的指標有緊密的相關，尤其是腰圍，可以解釋 18%血清尿酸的變異(Lee et al., 2007)。故血清尿酸的濃度也是肥胖、代謝症候群及慢性疾病的重要評估因子之一。本研究結果發現兩組男女童的血清尿酸濃度都有偏高的情形，甚至超出標準值。在經過 16 週的介入之後，發現兩組尿酸值皆有降低的現象，且營養教育介入組改善成效較對照組佳，女生較男生成效較好，此改善的成效顯示出，營養教育配合體能活動的減重模式確實可以改善兒童血清尿酸濃度，並對其健康是有正向幫助的。

第六節 營養教育介入對改善受試者營養知識、態度、行為的影響

飲食及生活習慣是自兒童時期開始逐漸養成的，故在此一時期給予營養教育並給予正向對飲食的態度，對其未來的飲食觀念有正向的幫助，故本研究在給予營養教育後，探討其對營養知識、態度及飲食

行為的影響，以下分別作一討論。

6-1 對營養知識的影響

本研究結果也顯示出經由營養教育的介入確實可以顯著的增加兒童之營養知識得分，並且和對照組相比，營養知識有明顯的得到提升。由營養知識問卷題目來看，營養教育介入組兒童在「各類食物含有之營養素」及「各類食物的功能」方面，可以看出兒童對三大營養素的來源及其功能相關題目的答對率有上升的情形，除此之外，也加深了兒童在「食物中所含之營養素含量」的知識，可由結果得知兒童對於脂肪及熱量含量較高之食物的認知有所提升，反之對照組兒童在營養知識的答對率上普遍是維持原有的答對率，且部分題目的答對率有上升或下降的情形，顯示出營養教育的介入對兒童有實質上的幫助。與 Harrell 等學者(1996)以國小 3-4 年級的學童為對象給予 8 週 16 堂的「有益心臟血管健康」營養教育課程及 8 週 24 堂的體育活動計畫可對學童的營養知識得分及體能狀態改善並顯著高於控制組之結果相比，可以說明營養教育課程確實可顯著提升而童的營養知識得分。

6-2 對營養態度的影響

本研究結果也發現，經過 16 週的營養教育介入後，對營養的態度也有增加的情形，雖然未達顯著，但與對照組相比是有正向的改善的。對照組的男女生對營養態度都有減少的現象，推測可能由於沒有營養教育的介入，使得其對營養的態度較不穩定所致。由營養態度問卷的填答情形來看，可以發現營養教育介入組兒童在「均衡飲食態度」的題目中，「吃東西時，好吃比營養更重要」、「三餐有吃就好，有沒有吃蔬菜都沒關係」、「不想吃早餐就可以不要吃，午餐或晚餐多

吃一點就好」等對營養的態度上都特別有提升的情形，反之對照組的兒童則無。由此可以看出營養教育對兒童在營養態度方面的改善效果。Ma 和 Contento 對國小學童實施將低脂肪攝取的營養教育介入課程 15 週後，實驗組的學童在營養知識、態度以及健康食物的選擇意向都有顯著的改善(Ma and Contento, 1997)。本研究與 Ma 和 Contento 等人之研究介入時間雖相近，但本研究在兒童營養態度改善上並未達顯著，推測可能由於兒童在瞭解營養知識到態度的改善上仍需要一些時間，而本研究的介入其間僅 16 週，可能未能看出明顯的改善效果。

6-3 對營養行為的影響

本研究結果發現，營養教育介入組的兒童其飲食行為都有正向的改善，但女生的飲食行為改善並沒有比男生佳，且對照組兒童有下降的情形，推測可能因其對健康食物的選擇意向尚沒有一個確定的方向，故造成此一現象。而由「營養行為問卷」的填答情形可以看出，營養教育介入組兒童在「關心營養行為」方面，尤其是「會問別人哪些食物對健康的幫助」及「會看食物包裝上的說明」等營養行為有顯示出正向的改善，而在「外因及情緒性進食行為」方面，「看到有東西可以吃就會想吃」、「會要求以吃大餐來幫作獎勵」等情緒性的進食情形有減少的情形，反之對照組在營養行為題目的填答則沒有顯示出有正向改善的成果。團體營養教育對營養知識有助益外，對整體的飲食行為、飲食習慣都有顯著的改善(許秀珍，民 83)。也有研究結果顯示，女生健康飲食行為的改善顯著優於男生(Kelder et al., 1995；Killen, 1988；Perry et al., 1987)。但本研究結果是以男生的行為改善較佳，推測可能因此一時期之男生較為活潑，故在營養教育課程期間較為踴躍提問造成在營養方面行為改善較佳。

第七章 結論

根據本研究結果，可歸納以下結論：

- 一、營養教育介入組兒童，在經過 16 週的營養教育介入之後，有助於體位狀況及代謝症候群相關危險因子異常率的改善，尤其是空腹血糖、三酸甘油酯以及血壓的部分。除此之外，對心血管疾病相關危險因子如總膽固醇、低密度脂蛋白膽固醇以及尿酸等數值也顯示出改善的效果。
- 二、體適能項目也有顯示出進步的情形，顯示增加身體活動確實對兒童的體能有增進的作用。
- 三、營養教育介入組兒童，在經過 16 週的營養教育介入後，營養知識、態度及飲食行為的得分皆有上升，顯示出營養教育對兒童的營養認知、健康食物的選擇態度及健康飲食行為確實有所助益。

第八章 建議

肥胖兒童適當的介入及治療是必須且急迫的。本研究可看出營養教育課程介入對兒童目前健康狀態確實有正面的影響。針對未來研究提出以下建議，以供參考：

- 一、本研究對營養教育改善兒童代謝症候群危險因子及營養知識、態度及行為僅作短期之評估，但長期的延宕作用則是未知的。未來可針對兒童做持續且長期的追蹤，以探討長期維持的結果，可做前後比較的討論。
- 二、家長的介入是兒童減重過程中極重要的一環，有鑑於家長工作繁忙及時間配合的困難，故本研究未對家長進行介入，僅在研究開始前進行家長 1 次座談。建議未來可以探討兒童減重過程中，家長的不同介入模式對減重效果之影響，介入模式可以單張或手冊的製作與發放，以提供家長關心兒童的參考及營養資訊的來源，如此也許更能達到對整個家庭的介入。

參考文獻

Berenson GS。由美國Bogalusa 研究談成人心臟病的早期發生。學校衛生。1993；22：p 51-53。

方進隆。提昇體適能的策略與展望。教師體適能指導。民86；p 8 - 21。

成曉英。肥胖兒童與正常兒童的攝食行為及心理特質等之比較研究。國立台灣師範大學衛生教育研究所碩士論文。1989。

巫菲翎。台北市國小肥胖兒童體重控制行為及家庭相關因素之探討。國立陽明大學社區護理研究所碩士論文。民89。

林正介、劉秋松、賴明美、李采娟。台中學童肥胖盛行率：不同篩選值的比較。中華家醫誌。1998；8：134-143。

林育慈。都市速食餐飲消費活動、店址與空間分析—以台北市為例。國立中興大學法商學院都市計劃研究所碩士論文。1997。

林薇。運用營養午餐之營養教學對國小營養課程教學效果之研究。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（報告編號：NSC-77-0301-H003-17）。民78。

林薇、洪久賢、李大偉、周麗端、洪雪萍。我國民小學教師營養知識、態度、行為研究。行政院國家科學委員會專題研究成果報告（報告編號：NSC-76-0301-H003-03）。民76。

金憲權、祝年豐、申慕韓、吳德敏。台北市國中生代謝症候群盛行率及相關因素研究。台灣家醫誌。2007；17：27-37。

姜義村。幼兒肥胖與心肺適能之相關研究。中國文化大學運動教練研究所碩士論文。民86。

洪建德。迎接 21 世紀的醫師－正視兒童營養知識與肥胖對全民健康的長遠影響 (下)。醫學繼續教育。1993；3：p 382-391。

祝年豐，台灣國小學童營養健康狀況調查 2001-2002，台灣國小學童肥胖及其相關合併症流行病學。

張維揚。北區某醫學校院學生身體意象對減重意圖之影響及其相關因素之探討。臺北醫學大學醫學研究所碩士論文。2003。

許秀珍。營養教育對肥胖學童營養知識、營養態度、飲食行為、體位、血壓及血脂質之影響。靜宜大學食品營養研究所碩士論文。民83。

陳偉德、吳康文、宓麗麗、劉瑞蘭。重高指數：簡易而準確之小兒體重評估法。臺灣醫誌。1993；92：s128-134。

陳偉德、蔡承諺、陳安琪、吳淑芬、林宗文、林曉娟。台灣地區兒童及青少年生長曲線圖：依健康體適能訂定之標準。Mid-Taiwan Journal of Medicine，2004；8：s85-93。

曾明淑。兒童體位之評定及影響因素。國家衛生研究院。2000；p 33-42。

游素玲。兒童之肥胖問題與對策。國家衛生研究院。2000；p 3-44。

劉俊昌、劉貴雲。公共衛生營養學。大洋出版社。1993；p 269-285。

劉美媛。不同程度肥胖女性減重前後之體組成、熱量代謝及血液生化值變化之研究。私立台北醫學大學保健營養學系碩士論文。1997。

蔣尚霖、林佳慧、何振文、蔡高宗、丘周萍。有氧運動訓練對第2型糖尿病患胰島素抗阻性、血清脂質與心肺耐力之成效。中華復健醫誌。2003；31：207-215。

鄭雪霏、劉俊昌、黃雅文、黃奕清。健康生活—健康教學的內涵。心理出版社。民85。

蕭千祐。台北市實施和未實施學校午餐國小六年級學童營養知識、態度和飲食行為之比較與相關因素的探討。臺北醫學院保健營養學研究所碩士論文。民86。

謝長華。規律運動訓練對代謝症候群個案身體組成、心肺適能與血液生化值成效之探討。私立台北醫學大學護理學系碩士論文。2005。

Abraham S, Collins C, Nordsieck M. Relationship of childhood weight status to morbidity in adults. *Public Health Rep* 1971; 86: 273-284.

Alberti KG, and Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO

consultation. *Diabetic Med* 1998; 15: 539-553.

Allison DB, Zannolli R, Narayan KM. The direct health care costs of obesity in the United States. *Am J Public Health* 1999; 8: 1194-1199.

Amador M, Rodriguez C, Gonzalez ME and Bacallao J. Assessing obesity with body weight and height. *Acta Paediatr Acad Sci* 1982; 23: 381-390.

American Dietetic Association Reports. Position paper on the scope and thrust of nutrition education. *J Am Diet Assoc* 1978; 72: 302-305.

American Heart Association. Metabolic syndrome increases risk of coronary death. Internet:
<http://www.americanheart.org/presenter.jhtml?identifier=3024259>
(accessed 13 March 2003).

American Obesity Association. What is Obesity. Available
<http://www.obesity.org/education/what.shtml>. (2005, May 2)

Anderson LB, Hasselstrom H, Gronfeldt V, Hanson SE, Karston F. The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk factor from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *Int J Behav Nutr Phys Act* 2004; 1: 6-17.

Angulo P. Nonalcoholic fatty liver disease. *N Engl J Med* 2002; 346: 1221-1231.

Arslanian S. Type 2 diabetes in children: clinical aspects and risk factors.

Horm Res 2002; 57 (Suppl 1): 19-28.

Ayatollahi SM, Mostajabi F. Prevalence of obesity among school children in Iran. *Obes Rev* 2007; 8: 289-291.

Baldrige AD, Perez-Atayde AR, Graeme-Cook F et al. Idiopathic steatohepatitis in childhood: a multicenter retrospective study. *J Pediatr* 1995; 127: 700-704.

Bandini LG, Must A, Dietz WH. Sedentary behavior and physical activity level in premenstrual girl. *Obes Res* 1996; 4: 88.

Bao W, Srinivasan SR and Berenson GS. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. *Circulation* 1996; 93: 54-59.

Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations The Maternal and Child Health Bureau, Health Resources and Services Administration and the Department of Health and Human Services. *Pediatrics* 1998; 102: e29.

Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults: the Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med* 1998; 338: 1650-1656.

Bergstrom E, Hernell O, Persson LA, et al. Insulin resistance syndrome in adolescents. *Metabolism* 1996; 45: 908-914.

Braunschweig CL, Gomez S, Liang H et al. Obesity and risk factors for the metabolic syndrome among low-income, urban, African American schoolchildren: the rule rather than the exception? *Am J Clin Nutr* 2005; 81: 970-975.

Chen W, Srinivasan SR, Elkasabany A, Berenson GS. Cardiovascular risk factors clustering features of insulin resistance syndrome (Syndrome X) in a biracial (Black-White) population of children, adolescents, and young adults: the Bogalusa Heart Study. *Am J Epidemiol* 1999; 150: 667-674.

Chen W, Srinivasan SR, Li S. Metabolic syndrome variables at low levels in childhood are beneficially associated with adulthood cardiovascular risk – the Bogalusa Heart Study. *Diabetes Care* 2005; 28: 126-131.

Chu NF, Rimm EB, Wang DJ, Liou HS, Shieh SM. Clustering of cardiovascular disease risk factors among obese school children: the Taipei Children Heart Study. *Am J Clin Nutr* 1998; 67: 1141-1146.

Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dietz WH. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320: 1240-1243.

Contento IR, Blach GI, Bronner YL, Lytle LA, Maloney SK, Olson CM, Swadener SS. Nutrition education for school-aged children. *J Nutr Educ Behav* 1995; 27: 298-311.

- Contento IR, Manning AD & Shannon B. Research perspective on school-based nutrition education. *J Nutr Educ Behav* 1992; 24: 247-260.
- Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Deitz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: finding from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2003; 157: 821-827.
- Coviello AD, Legro RS, Dunaif A. Adolescent girls with polycystic ovary syndrome have an increase risk of the metabolic syndrome associated with increasing androgen levels independent of obesity and insulin resistance. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 492-497.
- Criqui MH and Golomb BA. Epidemiologic aspects of lipid abnormalities. *Am J Med* 1998; 105: S48-57.
- Cromwell PF, Munn N, Wynne JZ: Evaluation and management of hypertension in children and adolescents (Part One): Diagnosis. *J Paediatr Child H* 2005; 19: 172-175.
- Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity. *J Clin Endocrinol Metab* 2004; 89: 108-113.
- Csabi G, Torok K, Jeges S, Molnar D. Presence of metabolic cardiovascular syndrome in obese children. *Eur J Pediatr* 2000; 159: 91-94.

Davis K, Christoffel KK. Obesity in preschool and school-age children. Treatment early and often may be best. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1994; 148: 1257.

de Ferranti SD, Gauvreau K, Ludwig DS, Newburger JW, Rifai N. Inflammation and changes in metabolic syndrome abnormalities in US adolescents: findings from the 1988-1994 and 1999-2000 National Health and Nutrition Examination Surveys. *Clin Chem* 2006; 52: 1325-1330.

Dietz WH, Gross WL, Kirlpatrick JA. Blount disease (tibia vara): another skeletal disorder associated with childhood obesity. *J Pediatr* 1982; 101: 735-737.

Dietz WH. Factors associated with childhood obesity. *Nutrition* 1991; 7: 290-291.

Dietz WH, Gortmaker SL. Preventing obesity in children and adolescents. *Annu Rev Public Health* 2001; 22: 337.

Dietz WH, Robinson TN. Assessment and treatment of childhood obesity. *Pediatr Rev* 1993; 14: 337.

Dietz WH, Robinson TN. Overweight children and Adolescents. *N Engl J Med* 2005; 352: 2100-2109.

Dietz WH. Therapeutic strategies in childhood obesity. *Horm Res* 1993; 39 (suppl 3): 86.

Dieu HT, Dibley MJ, Sibbritt D, Hanh TT. Prevalence of overweight and obesity in preschool children and associated socio-demographic factors in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Int J Pediatr Obes* 2007; 2: 40-50.

Dowda M, Ainsworth BE, et al. Environmental influences, physical activity, and weight status in 8- to 16-year-olds. *Arch Pediatr Med* 2001; 155:711.

Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among U.S. adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care* 2004; 27: 3483-3443.

Eisenmann JC, Welk GJ, Wickel EE, Blair SN. Stability of variables associated with the metabolic syndrome from adolescence to adulthood: the Aerobics Center Longitudinal Study. *Am J Hum Biol* 2004; 16: 690-696.

Erickson SJ, Robinson TN, Haydel KF, Killen JD. Are overweight children unhappy? Body mass index, depressive symptoms, and overweight concerns in elementary school children. *Arch Pediatr Adol Med* 2000; 154: 931-935.

Fagot-Campagna A, Narayan KM, Imperatore G. Type 2 diabetes in children. *BMJ* 2001; 322: 377-378.

Fang J and Alderman MH. Serum uric acid and cardiovascular mortality: The NHANES I epidemiologic follow-up study, 1971-1992. *JAMA* 2000; 283: 2404-2411.

Ferreira AP, Oliveira CE, Franca NM. Metabolic syndrome and risk factors for cardiovascular disease in obese children: the relationship with insulin resistance (HOMA-IR). *J Pediatr* 2007; 83: 21-26.

Figuroa-Colon R, Franklin FA, Lee JY, Aldridge R, Alexander L. Prevalence of obesity with increased blood pressure in elementary school-aged children. *Southern Med J* 1997; 90: 806-813.

Fogelholm M, Nuutinen O, et al. Parent-child relationship of physical activity patterns and obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1999; 23: 1262.

Ford ES, Giles WH. A comparison of the prevalence of the metabolic syndrome using two proposed definitions. *Diabetes Care* 2003; 26: 575-581.

Freedman DS, Burke GL, Harsha DW, et al. Relationship of changes in obesity to serum lipid and lipoprotein changes. I: childhood and adolescence. *JAMA* 1985; 254: 515-520.

Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 1999; 103: 1175-1182.

Gazzaniga JM, Burns TL. Relationship between diet composition and body fatness, with adjustment for resting energy expenditure and physical activity, in preadolescent children. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 21-8.

Gillespie AH. Research example 2. Communication theory as a basis for nutrition education. *J Am Diet Assoc* 1987; 87: s44-52.

Glueck CJ, Morrison JA, Friedmen LA, Goldenberg N, Stroop Dm, Wang P. Obesity, free testosterone, and cardiovascular risk factors in adolescents with polycystic ovary syndrome and regularly cycling adolescents. *Metabolism* 2006; 55: 508-514.

Goodman E, Daniels SR, Morrison JA, Huang B, Dolan LM. Contrasting prevalence of and demographic disparities in the World Health Organization and National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III definitions of metabolic syndrome among adolescents. *J Pediatr* 2004; 145: 445-451.

Goran MI, Gower BA. Abdominal obesity and cardiovascular risk in children. *Goron Artery Dis* 1998; 9: 483-487.

Gorbett JJ, Savino PJ, Thompson S et al. Visual loss in Pseudotumor cerebri. *Arch Neurol* 1982; 39: 461-474.

Grundy P. Cardiovascular disease remain nation's leading cause of death *JAMA* 1992; 267: 335-336.

Haffer SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mtchell BD, Morales PA, and Stern MP. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (Syndrome X). *Diabetes* 1992; 41: 715-22.

Hammond J, Rona RJ and Chinn S. Estimation in community surveys of total body fat of children using bioelectrical impedance or skinfold

thickness measurements. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48: 164-171.

Harrell JS, McMurray RG, Bangdiwala SI, Frauman AC, Gansky SA, Bradley CB. Effects of a school-based intervention to reduce cardiovascular disease risk factors in elementary- school children: The Cardiovascular Health in Children (CHIC) Study. *J Pediatr* 1996; 128: 797-805.

Havlik RJ, Garrison RJ, Feinleib M, Kannel WB, Castelli WP, McNamara PM. Blood pressure aggregation in families. *Am J Epidemiol* 1979; 110: 269-276.

Heseker H, Schmid A. Epidemiology of obesity. *Therapeutische Umschau* 2000; 57: 478-481.

Heyde S, Borhani NO, Tyroler HA, Schneider KA, Langford HG, Hames CG, Hutchinson R, and Oberman A. The relationship of weight change to changes in blood pressure, serum uric acid, cholesterol and glucose in the treatment of hypertension. *Journal of Chronic Diseases* 1985; 38: 281-288.

Honore LH. Cholesterol cholelithiasis in adolescent females. *Arch Surg* 1980; 115: 62-64.

Hunt KJ, Resendez RG, Williams K, Haffner SM, Stem MP. National Cholesterol Education Program versus World Health Organization metabolic syndrome in relation to all-cause and cardiovascular mortality in the San Antonio Heart Study. *Circulation* 2004; 110: 1251-1257.

Ingrid Wickelgren. Obesity: How Big a Problem? *Science* 1998; 280: 1364-1367.

Invitti C, Maffeis C, Gilardini L et al. Metabolic syndrome in obese Caucasian children: prevalence using WHO-derived criteria and association with nontraditional cardiovascular risk factors. *Int J Obes (Lond)* 2006; 30: 627-633.

Isomaa B, Almgren P, Tuomi et al. cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes Care* 2001; 24: 683-689.

Jiang X, Srinivasan SR, Webber LS, Wattigney WA, Berenson GS. Association of fasting insulin level with serum lipid and lipoprotein levels in children, adolescents and young adults: the Bogalusa Heart Study. *Arch Int Med* 1995; 155: 190-196.

Johnson DW, Johnson RT. The process of nutrition education: a model for effectiveness. *J Nutr Educ* 1985; 17: s1-7.

Jolliffe CJ, Janssen I. Development of age-specific adolescent metabolic syndrome criteria that are linked to the Adult Treatment Panel III and International Diabetes Federation criteria. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 891-898.

Jouret B, Ahluwalia N, Cristini C et al. Factors associated with overweight in preschool-age children in southwestern France. *Am J Clin Nutr* 2007; 85: 1643-1649.

- Katzmarzyk PT, Perusse L, Malina RM, Bergeron J, Despres JP, Bouchard C. Stability of indicators of the metabolic syndrome from childhood to adolescence to young adulthood: the Quebec Family Study. *J Clin Epidemiol* 2001; 54: 190-195.
- Kelder SH, Perry CL, Lytle LA, Klepp, KI. Community-wide youth nutrition education: Long-term outcomes of the Minnesota Heart Health Program. *Health Education Research* 1995; 10: 119-131.
- Kelder SH. Longitudinal tracking of adolescent smoking, physical activity and food choice behaviors. *Am J Public Health* 1994; 84: 1121-1126
- Kiess W, Galler A, Reich A, Muller G, Kapellen T, Deutscher J, Raile K, Kratzsch J. Clinical aspects of obesity in childhood and adolescence. *Obesity Review* 2001; 2: 29-38.
- Killen JD, Telch MJ, Robinson TN, Maccoby N, Taylor CB, Farquhar JW. Cardiovascular disease risk reduction for tenth graders: A multiple-factor school-based approach. *J Am Med Assoc* 1988; 260(12): 1728-1733.
- Kotani K, Nishida M, Yamashita S, et al. Two decades of annual medical examinations in Japanese obese children: do obese children grow into obese adults? *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997; 21: 912-921.
- Kylin E. Studies of the hypertension-hyperglycemia-hyperuricemia syndrome (Studien ueber dashypertonie- hyperglykamie- hyperurikamiesyndrome. *Zentralblatt fuer Innere Medizin* 1923; 44:

105-127.

Lakka HM, Laaksinen DE, Lakka TA et al. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-age men. *JAMA* 2002; 288: 2709-2716.

Lakka HM, Laaksonen DE, Lakka TA, Niskanen LK, Kumpusalo E, Youmlehto J, Salonen JT. The metabolic syndrome and total and cardiovascular disease mortality in middle-aged men. *JAMA* 2002; 288: 2709-2716.

Lambert M, Paradis G, O'Loughlin J, Delvin EE, Hanley JA, Levy E. Insulin resistance syndrome in a representative sample of children and adolescents from Quebec, Canada. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28: 833-841.

Lauer RM, Clarke WR. Childhood risk factors for high adult blood pressure: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1984; 84: 633-41.

Lauer RM, Lee J, Clarke WR. Factors affecting the relationship between children and adult cholesterol levels: the Muscatine Study. *Pediatrics* 1988; 82: 309-318.

Lee IM. Is weight loss hazardous? *Nutr Rev* 1996; 54: S117-S124.

Lee MS, Wahlqvist ML, Yu HL, Pan WH. Hyperuricemia and metabolic syndrome in Taiwanese children. *Asia Pac J Clin Nutr* 2007; 16: 594-600.

- Lener RM and Gellert E. Body build identification, preference, and aversion in children. *Dev Psychobiol* 1969; 1: 456-462.
- Lewis M, and Burn J. Teenagers and food choices: the impact of nutrition education. *J Nutr Educ* 1988; 20: 336-340.
- Lifshitz F, Finch NM, and Lifshitz JZ. (1991) Obesity. In Children's Nutrition. Jones & Bartlett Publishers Inc., Boston.
- Ma FC and Contento IR. Development and formative evaluation of a nutrition education curriculum aimed at reducing fat intake in Taiwan elementary students. *J Nutr Educ* 1997; 29: 237-243.
- Maffeis C. Aetiology of overweight and obesity in children and adolescents. *Eur J Pediatr* 2000, 159 Suppl 1: S35-44.
- Malik S, Wong ND, Franklin SS et al. Impact of the metabolic syndrome on mortality from coronary heart disease, cardiovascular disease, and all cause in United States adults. *Circulation* 2004; 110: 1245-1250.
- Manios Y, Costarelli V, Kolotourou M, et al. Prevalence of obesity in preschool Greek children, in relation to parental characteristics and region of residence. *BMC Public Health* 2007; 7:178.
- Matsushita Y, Yoshike N, Kaneda F, Yoshita K and Takimoto H. Trends in childhood obesity in Japan over the Last 25 Years from the National Nutrition Survey. *Obes Res* 2004; 12: 205-214.

Mayer J. Overweight: Causes, cost, and control. *Englewood Cliffs*, 1968.
N J, Prentice-Hall.

McNeill AM, Rosamond WD, Girman CJ et al. The metabolic syndrome and 11-year risk of incident cardiovascular disease in the atherosclerosis risk in communities study. *Diabetes Care* 2005; 28: 385-390.

Messberg H. 40-year follow-up of overweight children. *Lancet* 1989; 2: 491-493.

Morrison JA, Friedman LA, Gray-McGuire C. Metabolic syndrome in childhood predicts adult cardiovascular disease 25 years later: the Princeton Lipid Research Clinics Follow-up Study. *Pediatrics* 2007; 120: 340-345.

Morrison JA, Friedman LA, Harlan WR et al. Development of the metabolic syndrome in black and white adolescent girls: a longitudinal assessment. *Pediatrics* 2005; 116: 1178-1182.

Mossberg H. 40-year follow-up of overweight children. *Lancet* 1989; 2(8661 suppl): 491-493.

National Institute of Health. Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel, or ATP III). National Institutes of Health Publication No.02-5215. 2001.

- Nicklas TA. Studies of consistency of dietary-intake during the first 4 years of life in a prospective analysis - Bogalusa heart study. *J Am Coll Nutr* 1991; 10: 234-241.
- Ogden CL, Carroll MD, Curtin LR, et al. Prevalence of overweight and obesity in the United State, 1999-2004. *JAMA* 2006; 295: 1549-1555.
- Ogden CL, Flegal KM, Carrol MD, Johnson CL. Prevalence and trends in overweight among US children and adolescents, 1999-2000. *JAMA* 2002; 288: 1723-1727.
- Ogden CL, Kuczmarski RJ, Flegal KM, Mei Z, Guo S, Wei R, Grummer-Strawn LM, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. Centers for Disease Control and Prevention 2000 growth charts for the Health Statistics version. *Pediatrics*. 2002; 109: 45-60.
- Papoutsakis C, Vidra NV, Hatzopoulou I, et al. The Gene-Diet Attica investigation on childhood obesity (GENDAI): overview of study design. *Clin Chem Lab Med* 2007; 45: 309-315.
- Peng CJ, Chang CM, Kuo SE, et al. Analysis of anthropometric growth trends and prevalence of abnormal body status in Tainan elementary-school children. *Acta Paediatr Tw* 1999; 40: 406-413.
- Perry CL, Klepp KI, & Schultz J. Primary prevention of cardiovascular disease: Community-wide strategies for youth. *Journal of Consulting Clinical Psychology* 1988; 56: 358-364.

Perry CL, Klepp KI, Halper A, Dudovitz B, Golden D, Griffin G, Smyth M. Promotion healthy eating and physical activity patterns among adolescent: A pilot study of 'Slice of Life'. *Health Education Research* 1987; 2(2): 93-103.

Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello, G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents. *J Pediatr* 1998; 132: 204-210.

Pi-Sunyer FX. Short-term medical benefit and adverse effects of weight loss. *Ann Intern Med* 1993; 119: 722-726.

Poulter N. Coronary heart disease is a multifactorial disease. *Am J Hypertension* 1999; 12: S92-95.

Prentice A, Jebb S. TV and inactivity are separate contributors to metabolic risk factors in children. *PLoS Med* 2006; 3: e481.

Raitakari OT, Porkka KV, Viikari JS, Ronnema T, Akerblom HK. Clustering of risk factors for coronary heart disease in children and adolescents. The Cardiovascular Risk in Young Finns Study. *Acta Paediatr* 1994; 83: 935-40.

Ravelli GP, Belmont L. Obesity in nineteen-year-old men: family size and birth order associations. *Am J Epidemiol* 1979; 109: 66-70.

Reaven GM. Banting lecture. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988; 37: 1595-1607.

Resnicow K, Cross D and Wynder E. The role of comprehensive school-based interventions: The results of Know Your Body studies. *Ann New York Acad Sci* 1991; 623: 285-98.

Retnakaran R, Zinman B, Connelly PW, Harris SB, Hanley AJ. Nontraditional cardiovascular risk factors in pediatric metabolic syndrome. *J Pediatr* 2006; 148: 176-182.

Rho JH, Lee DW, Choi JM. Prevalence of childhood obesity in Korea. *J Korean Pediatr Sco* 2001; 44: 208.

Richards GE, Cavallo A, Meyer WJ, et al. Obesity, acanthosis nigricans, insulin resistance, and hyperandrogenemia: pediatric perspectives and natural history. *J Pediatr* 1985; 107: 893-897.

Ridker PM. Clinical application of C-reactive protein for cardiovascular disease detection and prevention. *Circulation* 2003; 107: 363-369.

Rodriguez-Moran M, Salazar-Vazquez B, Violante R, Guerrero- Romero F. Metabolic syndrome among children and adolescents aged 10-18 years. *Diabetes Care* 2004; 27: 2516-2517.

Rothblum ED, Brand PA, and Miller CT. The relationship between obesity, employment discrimination, and employment-related victimization. *J Vocational Behavio* 1990; 37: 251-266.

Ryu SY, Kweon SS, Park HC, Shin JH, Rhee JA. Obesity and the metabolic syndrome in Korean adolescents. *J Korean Med Sci* 2007; 22: 513-517.

Sarria A, Moreno LA, Garcia-Llop LA, Fleta J, Morellon MP and Bueno M. Body mass index, triceps skinfold and waist circumference in screening for adiposity in male children and adolescents. *Acta Paediatr* 2001; 90: 387-392.

Schlettweingsell D. Nutrition and the quality of life: A measure for the outcome of nutrition intervention. *Am J Clin Nutr* 1992; 55: 1263-1266.

Schokker DF, Visscher TL, Nooyens AC, et al. Prevalence of overweight and obesity in the Netherlands. *Obes Rev* 2007; 8: 101-108.

Schwarz KB, Garrett B, Hampsey J, Thompson D. High prevalence of overweight and obesity in homeless Baltimore children and their caregivers: a pilot study. *Med Gen Med* 2007; 9: 48.

Scrivanian SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2002; 51: 204-209.

Shaffer EA, Small DM. Biliary lipid secretion in cholesterol gallstone disease: the effect of cholecystectomy and obesity. *J Clin Invest* 1977; 59: 828-840.

Shannon B & Chen AD. A three-year school-based nutrition education study. *J Nutr Educ* 1988; 20: 114-124.

Shannon BM & Parks SC. Fast foods: A perspective on their nutritional

impact. *J Am Diet Assoc* 1980; 76: 242-247.

Sherry N, Hassoun A, Oberfield SE et al. Clinical and metabolic characteristics of an obese, Dominican, pediatric population. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2005; 18: 1063-1071.

Silvestri JM, Weese-Mayer DE, Bass MT, et al. Polysomnography in obese children with a history of sleep-associated breathing disorders. *Pediatr Pulm* 1993; 16: 124-129.

Sothorn MS, Despinasse B, Brown R, Suskind RM, Udall JN Jr, Blecker U. Lipid profiles of obese children and adolescents before and after significant weight loss: differences according to sex. *Southern Med J* 2002; 93: 278-282.

Splett PL, & Story M. Child nutrition: Objectives for the decade. *J Am Diet Assoc* 1992; 91: 665-668.

Srinivasan SR, Bao W, Wattigney WA et al. Adolescent overweight is associated with adult overweight and related multiple cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Metabolism* 1996; 45: 235-240.

Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS. Predictability of childhood adiposity and insulin for developing insulin resistance syndrome (syndrome X) in young adulthood: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2002; 51: 204-209.

Stamler R, Stamler J, Riedlinger WF, Algera G, and Roberts RH. Weight

and blood pressure: findings in hypertension screening of 1 million Americans. *J Am Med Assoc* 1978; 240: 1607-1610.

Stark O, Atkins E, Wolff OH, Douglas JW. Longitudinal study of obesity in the National Survey of Health and Development. *Br Med J (Clin Res Ed)* 1981; 283: 13-17.

Steenbergen WV, Lanchman S. Liver disturbances in obesity and diabetes mellitus. *Int J Obesity* 1995; 19(suppl 3): s27-36.

Steinberger J, Moorehead C, Katch V et al., Relationship between insulin resistance and abnormal lipid profile in obese adolescents. *J Pediatr* 1995; 126: 690-695.

Story M, and Resnick M. Adolescent's views on food and nutrition. *JNE* 1986; 18: 188-192.

Strauss RS, Knight J. Influence of the home environment on the development of obesity in children. *Pediatrics* 1999; 103: e85.

Sturm R, Wells KB. Does obesity contribute as much to morbidity as poverty or smoking? *Public Health* 2001; 115: 229-235.

Thompson DR, Obarzanek E, Franko DL, et al. Childhood overweight and cardiovascular disease risk factors: the National Heart, Lung, and Blood Institute Growth and Health Study. *J Pediatr* 2007; 150: 18-25.

Unger R, Kreeger L, Christoffel KK. Childhood obesity. Medical and

familial correlates and age of onset. *Clin Pediatr* 1990; 29: 368-373.

Viner RM, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. *Arch Dis Child* 2005; 90: 10-14.

Weiss EH, Klen CL, and Richardson C. Evaluation of a clinical nutrition elective course for second-year medical students. *JNE* 1988; 20: 110-113.

Weiss R, Dziura J, Burgert TS et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004; 350: 2362-2374.

Williams CL, Bo;e;a M, Carter BJ. Treatment of childhood obesity in pediatric practice. *Ann NY Acad Sci* 1993; 669: 207.

Wilson PW, D'Agostino RB, Parise H, Sullivan L, Meigs JB. Metabolic syndrome as a precursor of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus. *Circulation* 2005; 112: 3066-3072.

Yoshinaga M, Tanaka S, Shimago A et al. Metabolic syndrome in overweight and obese Japanese children. *Obes Res* 2005; 13: 1135-1140.

營養教育課程內容

單元名稱	教學內容
一、認識肥胖與正確減重	<p><u>課程</u></p> <p>瞭解肥胖的定義及原因</p> <p>身體質量指數(BMI)及理想體重的計算</p> <p>介紹各減重方式的正確性</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>以實際減重案例故事，讓兒童找出錯誤的地方</p>
二、肥胖與疾病	<p><u>課程</u></p> <p>使兒童瞭解肥胖對身體的傷害</p> <p>瞭解各個慢性疾病的發生與肥胖的關係</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>話劇表演</p> <p>有獎徵答</p>
三、333 運動	<p><u>課程</u></p> <p>解說運動的好處及種類、強度</p> <p>各類活動可達到的能量消耗</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>安全運動注意事項舉例</p> <p>暖身操、伸展操示範</p>
四、六大類食物介紹	<p><u>課程</u></p> <p>認識六大類食物</p> <p>六大類食物之食物來源</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>六大類食物大富翁遊戲</p>

營養教育課程內容 (續)

單元名稱	教學內容
五、認識營養素(一)	<p><u>課程</u></p> <p>瞭解醣類、脂質、蛋白質對身體的功用</p> <p>介紹各類食物所含營養素</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>機會、命運大考驗，需正確的說出食物所含營養素</p> <p>以食物圖卡進行營養素賓果遊戲</p>
六、認識營養素(二)	<p><u>課程</u></p> <p>瞭解維生素、礦物質、水以及食物纖維對身體的功用</p> <p>介紹各類食物所含營養素</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>機會、命運大考驗，需正確的說出食物所含營養素</p> <p>以食物圖卡進行營養素賓果遊戲</p>
七、均衡飲食	<p><u>課程</u></p> <p>介紹食物金字塔</p> <p>認識每日飲食指南</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>請兒童說出平常有沒有達到均衡飲食的原則</p> <p>大家來找碴，找出錯誤的食物金字塔並修正</p>
八、食物紅綠燈	<p><u>課程</u></p> <p>認識食物紅黃綠燈的分類</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>以食物圖卡進行釣魚遊戲</p>

營養教育課程內容 (續)

單元名稱	教學內容
九、食物代換	<u>課程</u> 何謂食物份量 以食物模型建立兒童食物代換的概念 <u>實作、分組競賽</u> 有獎徵答 相同份量連連看遊戲
十、熱量計算	<u>課程</u> 各類食物含有之熱量 使兒童瞭解熱量計算的方式 <u>實作、分組競賽</u> 熱量計算接力賽，需將抽到題目之熱量正確算出
十一、認識食品標示	<u>課程</u> 認識食品標示與營養標示 建立兒童養成閱讀食品標示的習慣 <u>實作、分組競賽</u> 以市售食品包裝並正確算出指定份量食物的營養成分
十二、外食技巧	<u>課程</u> 使兒童瞭解在外用餐時應注意的原則 <u>實作、分組競賽</u> 請兒童說出外食常去的地點 製作不同用餐場合(例：吃到飽、中西式餐廳、火鍋店等) 菜單海報，讓兒童舉出可以選擇的食物

營養教育課程內容 (續)

單元名稱	教學內容
十三、低熱量食物種類介紹	<p><u>課程</u></p> <p>認識什麼是低熱量食物</p> <p>低熱量食物舉例</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>低熱量手捲自己做</p> <p>DIY 設計低熱量食物</p>
十四、市售零食點心、飲料介紹	<p><u>課程</u></p> <p>使兒童瞭解零食和點心的差別</p> <p>零食和點心對健康的影響</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>請兒童說出平常喜歡吃的零食或點心為何</p> <p>「零食」還是「點心」？爭奪戰</p>
十五、如何拒絕誘惑	<p><u>課程</u></p> <p>瞭解可能會破壞減重計畫的情況</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>請兒童分享何時會想吃東西，並討論說「不」的方法</p> <p>以狀況題讓兒童分組討論</p>
十六、特殊場合節慶飲食技巧	<p><u>課程</u></p> <p>介紹各節慶(例：端午節、中秋節、農曆新年等)常吃的食物以及熱量</p> <p><u>實作、分組競賽</u></p> <p>請兒童討論如何減少節慶飲食時攝取過多的熱量，並上台報告分享</p>