

投稿類別：健康環保類

篇名：

我不是胖，我是蓄力中的超夢！探討運動對心肺適能之影響

作者：

郭彥勳。私立海星國小，六年孝班

陳佑睿。私立海星國小，六年孝班

溫旻芯。私立海星國小，六年孝班

邱佩穎。私立海星國小，六年孝班

指導老師：

王政皓老師

壹、前言

一、研究動機

「BMI 太高會不健康」這句話，我們從小聽到大，就像是個不能打破的規定。但我們發現一個很奇怪的現象：班上有些同學，雖然 BMI 數字偏高，跑 800 公尺卻像一陣風，成績快到不行！反過來，有些 BMI 看起來很正常的同學，跑起來卻很吃力。

這讓我們開始思考：難道「健康」真的只是看體重機上的數字嗎？老師說，800 公尺跑走測驗的是我們的心肺適能，也就是心臟和肺有多強壯、多有耐力。所以，如果跑得快，代表我們的心臟和肺是強壯的！

這件事讓我們決定親自來解開這個謎團。我們想證明，重要的不是胖瘦，而是我們身體有沒有真的強壯！我們要透過這次研究，看看多運動是不是真的能讓心臟和肺變得更厲害，就像超夢一樣，跑起來輕鬆又有力！我們希望用實際的數據告訴大家，一個健康的身體，來自於一顆強壯的心，而不是體重計上的數字。

二、研究目的

- (一) 探討 BMI 與心肺適能之間的關係。
- (二) 比較規律運動與無規律運動組在身高、體重與 BMI 上的差異。
- (三) 實際介入有氧運動是否可以改善學生的心肺適能表現。

貳、文獻探討

一、身體質量指數(body mass index, BMI)

身體質量指數(body mass index, BMI)是身高體重的簡單指數，通常用於對過重和肥胖進行分類。它的定義是：體重（公斤）除以身高的平方（公尺），其計算公式如下： kg/m^2 (WHO, 2025)。

BMI 是目前最常用於評估過重與肥胖的指標。由於身高與體重的數據容易取得，使得 BMI 的測量與計算相對簡便，因此在流行病學研究、社區健康評估及學校學生健康體位檢測等場合，均普遍採用 BMI 作為體位比較的依據。然而，BMI 僅為透過身高與體重換算所得之數值，無法精確區分體重中脂肪、肌肉、骨骼及其他非脂肪組織的實際比例(王政皓, 2023)。

二、心肺適能(cardiorespiratory fitness, CRF)

心肺適能(cardiorespiratory fitness, CRF)又稱心肺耐力，指的是人體透過肺臟與心臟從空氣中獲取氧氣，並將其輸送至組織細胞進行利用的能力。因此，心肺適能可作為評估心臟、肺臟、血管及組織細胞有氧功能的重要指標。提升心肺適能具有重要意義，較佳的心肺適能不僅能延長運動持續時間並減緩疲勞，亦能在日常工作中維持更持久且高效率的表現。從健康角度而言，良好的心肺適能有助於預防各類心血管疾病，因此可視為健康體能的關鍵要素，也是體適能運動的核心目標之一（教育部體育署體適能網站，2025）。

三、過重與肥胖的定義

依據衛生福利部國民健康署公布之體位定義，18 歲以上成人區分為四種體位，分別是體位過輕($\text{BMI} < 18.5$)、體位正常($18.5 \leq \text{BMI} < 24.0$)、體位過重($24.0 \leq \text{BMI} < 27.0$)，及體位肥胖

(BMI $\geq$ 27.0)。

兒童和青少年還在長高、長大，所以身高和體重都會一直變化。判斷有沒有過重或肥胖，不能使用成人的標準，要參考衛福部公布的「兒童及青少年生長身體質量指數(BMI)建議值」，如圖一所示。這個標準是看同年齡小朋友的 BMI 排名來決定的，如果超過同年齡的 85%就算過重，超過 95%就算肥胖。

兒童及青少年生長身體質量指數 (BMI) 建議值

衛福部 102 年 6 月 11 日公布

BMI=體重(公斤)/身高²(公尺²)

年紀	男性				女性			
	過輕	正常範圍	過重	肥胖	過輕	正常範圍	過重	肥胖
	BMI <	BMI 介於	BMI $\geq$	BMI $\geq$	BMI <	BMI 介於	BMI $\geq$	BMI $\geq$
0.0	11.5	11.5-14.8	14.8	15.8	11.5	11.5-14.7	14.7	15.5
0.5	15.2	15.2-18.9	18.9	19.9	14.6	14.6-18.6	18.6	19.6
1.0	14.8	14.8-18.3	18.3	19.2	14.2	14.2-17.9	17.9	19.0
1.5	14.2	14.2-17.5	17.5	18.5	13.7	13.7-17.2	17.2	18.2
2.0	14.2	14.2-17.4	17.4	18.3	13.7	13.7-17.2	17.2	18.1
2.5	13.9	13.9-17.2	17.2	18.0	13.6	13.6-17.0	17.0	17.9
3.0	13.7	13.7-17.0	17.0	17.8	13.5	13.5-16.9	16.9	17.8
3.5	13.6	13.6-16.8	16.8	17.7	13.3	13.3-16.8	16.8	17.8
4.0	13.4	13.4-16.7	16.7	17.6	13.2	13.2-16.8	16.8	17.9
4.5	13.3	13.3-16.7	16.7	17.6	13.1	13.1-16.9	16.9	18.0
5.0	13.3	13.3-16.7	16.7	17.7	13.1	13.1-17.0	17.0	18.1
5.5	13.4	13.4-16.7	16.7	18.0	13.1	13.1-17.0	17.0	18.3
6.0	13.5	13.5-16.9	16.9	18.5	13.1	13.1-17.2	17.2	18.8
6.5	13.6	13.6-17.3	17.3	19.2	13.2	13.2-17.5	17.5	19.2
7.0	13.8	13.8-17.9	17.9	20.3	13.4	13.4-17.7	17.7	19.6
7.5	14.0	14.0-18.6	18.6	21.2	13.7	13.7-18.0	18.0	20.3
8.0	14.1	14.1-19.0	19.0	21.6	13.8	13.8-18.4	18.4	20.7
8.5	14.2	14.2-19.3	19.3	22.0	13.9	13.9-18.8	18.8	21.0
9.0	14.3	14.3-19.5	19.5	22.3	14.0	14.0-19.1	19.1	21.3
9.5	14.4	14.4-19.7	19.7	22.5	14.1	14.1-19.3	19.3	21.6
10	14.5	14.5-20.0	20.0	22.7	14.3	14.3-19.7	19.7	22.0
10.5	14.6	14.6-20.3	20.3	22.9	14.4	14.4-20.1	20.1	22.3
11	14.8	14.8-20.7	20.7	23.2	14.7	14.7-20.5	20.5	22.7
11.5	15.0	15.0-21.0	21.0	23.5	14.9	14.9-20.9	20.9	23.1
12	15.2	15.2-21.3	21.3	23.9	15.2	15.2-21.3	21.3	23.5
12.5	15.4	15.4-21.5	21.5	24.2	15.4	15.4-21.6	21.6	23.9
13	15.7	15.7-21.9	21.9	24.5	15.7	15.7-21.9	21.9	24.3
13.5	16.0	16.0-22.2	22.2	24.8	16.0	16.0-22.2	22.2	24.6
14	16.3	16.3-22.5	22.5	25.0	16.3	16.3-22.5	22.5	24.9
14.5	16.6	16.6-22.7	22.7	25.2	16.5	16.5-22.7	22.7	25.1
15	16.9	16.9-22.9	22.9	25.4	16.7	16.7-22.7	22.7	25.2
15.5	17.2	17.2-23.1	23.1	25.5	16.9	16.9-22.7	22.7	25.3
16	17.4	17.4-23.3	23.3	25.6	17.1	17.1-22.7	22.7	25.3
16.5	17.6	17.6-23.4	23.4	25.6	17.2	17.2-22.7	22.7	25.3
17	17.8	17.8-23.5	23.5	25.6	17.3	17.3-22.7	22.7	25.3
17.5	18.0	18.0-23.6	23.6	25.6	17.3	17.3-22.7	22.7	25.3

說明：

一、本建議值係依據陳偉德醫師及張美惠醫師 2010 年發表之研究成果制定。

二、0-5 歲之體位，係採用世界衛生組織 (WHO) 公布之「國際嬰幼兒生長標準」。

三、7-18 歲之體位標準曲線，係依據 1997 年台灣地區中小學學生體適能 (800/1600 公尺跑走、屈膝仰臥起坐、立定跳遠、坐位體前彎四項測驗成績皆優於 25 百分位值之個案) 檢測資料。

四、5-7 歲銜接點部份，係參考 WHO BMI rebound 趨勢，銜接前揭兩部份數據。



圖一：兒童與青少年生長身體質量指數(BMI)建議值（資料引自：衛生福利部國民健康署）。

參、研究方法

一、研究方法

為了將海星國小五年級普通班學生依照班級分成實驗組「有規律運動組」與對照組「無規律運動組」，在 113 學年度第 2 學期期初第一週兩組進行身高體重測量並記錄 BMI(前測)，有規律運動組進行為期 21 週的運動介入，無規律運動組則無介入運動，期末最後一週兩組再進行身高體重測量並記錄 BMI(後測)，並進行心肺適能測驗(800 公尺跑走)，最後將所收集之數據進行分析比較，了解運動介入對 BMI、心肺適能及體能表現的實際影響。

二、研究對象

海星國小五年級普通班兩班學生，其中五忠 31 人，五孝 33 人，共計 64 人。由於五年級普通班學生已在升上五年級時重新分班，可視為兩班已具備高度同質性，因此，將五年孝班設為實驗組(有規律運動組)，五年忠班設為對照組(無規律運動組)，以確保研究結果的內部效度。兩班各有 1 名男生因身體因素原因無法參與實驗，因此，實際參與實驗人數對照組為 30 人，實驗組為 32 人，如表一所示。

其中實驗組前測 BMI 數據顯示，依據 BMI 分類為體位過輕 1 位，體位過重 3 位，體位肥胖 4 位，體位不正常率為 25%。對照組體位過輕 4 位，體位過重 1 位，體位肥胖 4 位，體位不正常率為 30%，如表二所示。

心肺適能以 800 公尺跑走測驗時間 5 分鐘整(10 歲男生百分等級 50)來當作通過標準，其參照 10 歲國小學男學生【心肺耐力】百分等級常模，如圖二所示。通過標準者為心肺適能良好，未通過標準者為心肺適能不佳。對照組前測有 4 名心肺適能不佳，其中只有 1 位是 BMI 不正常；實驗組有 8 名心肺適能不佳，其中有 4 位是 BMI 不正常，如表三所示。

組別 \ 性別	男生	女生	班級人數
對照組	16	14	30
實驗組	19	13	32

表一：實際參與實驗的各組人數表

組別 \ 體位	體位過輕	體位正常	體位過重	體位肥胖	體位不正常率
對照組	4	21	1	4	30%
實驗組	1	24	3	4	25%

表二：各組前測體位分布表

	心肺適能良好	心肺適能不佳	心肺適能不佳率
對照組	26	4	15.4%
實驗組	24	8	33.3%

表三：各組前測心肺適能分布情形表

10 - 23 歲中小學男學生【心肺耐力】百分等級常模														單位：分'秒"
年齡	5th	10th	15th	20th	25th	30th	35th	40th	45th	50th	55th	60th	65th	70th
	待加強				中等					銅牌				
10 歲	6'50"	6'25"	6'12"	6'0"	5'47"	5'36"	5'28"	5'18"	5'10"	5'0"	4'51"	4'43"	4'36"	4'27"
11 歲	6'33"	6'02"	5'46"	5'32"	5'22"	5'14"	5'04"	4'54"	4'47"	4'40"	4'30"	4'23"	4'16"	4'09"
12 歲	6'01"	5'34"	5'19"	5'08"	4'57"	4'47"	4'39"	4'31"	4'24"	4'17"	4'10"	4'03"	3'57"	3'50"

圖二：心肺耐力百分等級常模（資料引自：教育部體育署體適能網站）。

三、研究流程



四、運動介入課表設計

國內關於運動介入對於體適能的影響研究非常多，大部分研究介入時間為八週到十二週，每週三天到五天，其研究結果顯示介入運動後，學生的體適能皆有明顯提升的效果（石育心，2017）。而我們的實驗想知道運動介入後是否能提升心肺適能，因此，選擇慢跑這項有氧運動並利用 FITT 運動處方概念設計運動介入課表，課表如下：

運動方式	慢跑（有氧運動）
運動頻率	為期 21 週（一學期），一週三天
運動強度 (漸進提升)	一圈操場為 100 公尺，1-3 週 2 圈操場，4-6 週 3 圈操場，7-9 週 4 圈操場，10-12 週 5 圈操場，13-15 週 6 圈操場，16-18 週 7 圈操場，19-21 週 8 圈操場。
持續時間	每次 20 分鐘（含熱身）

表四：運動介入課表

肆、研究結果與討論

一、實驗組與對照組前後測數據結果

(一) 身高前後測數據

組別 \ 身高	身高平均 (前測)	標準差 (前測)	身高平均 (後測)	標準差 (後測)	身高變化
對照組	145.9	7.27	147.9	7.23	+2.0
實驗組	146.4	7.68	149.0	8.12	+2.7

表五：身高數據表(單位：公分)

(二) 體重前後測數據

組別 \ 體重	體重平均 (前測)	標準差 (前測)	體重平均 (後測)	標準差 (後測)	體重變化
對照組	40.0	11.21	40.6	11.45	+0.6
實驗組	41.4	11.02	42.6	11.71	+1.2

表六：體重數據表(單位：公斤)

(三) BMI 前後測數據

組別 \ BMI	BMI 平均 (前測)	標準差 (前測)	BMI 平均 (後測)	標準差 (後測)	BMI 變化
對照組	18.5	3.83	18.3	3.88	-0.2
實驗組	19.1	3.44	18.9	3.49	-0.2

表七：BMI 數據表

(四) 800 公尺跑走測驗前後測數據

	前測平均	後測平均	平均進步
對照組	4 分 20 秒 06	4 分 00 秒 02	20 秒 04
實驗組	4 分 21 秒 09	3 分 51 秒 21	29 秒 48

表八：800 公尺跑走測驗數據表

在為期 21 週的實驗後，我們得到了以下結果：

1. 身高、體重與 BMI 的變化：

由表五、表六可知，在身高體重的部分，經過 21 週的運動介入，實驗組（有規律運動）學生的平均身高和體重增加幅度都比對照組（無規律運動）高。

- (1) 實驗組：平均身高增加了 2.7 公分，平均體重增加了 1.2 公斤。
- (2) 對照組：平均身高增加了 2.0 公分，平均體重增加了 0.6 公斤。

由表七可知，在 BMI 的部分，雖然兩組學生的 BMI 平均值都略微下降了 0.2，但兩組間的差異並不顯著。這可能是因為運動讓體重增加的同時，身高也在成長，因此互相抵銷了對 BMI 的影響。

2. 心肺適能的變化

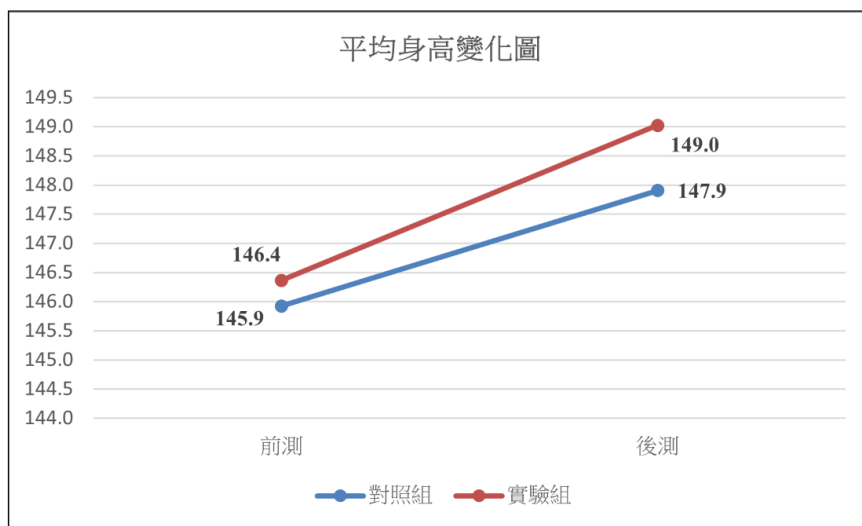
由表八可知，在 800 公尺跑走測驗中，心肺適能的提升是實驗組和對照組之間最顯著的差異。

- (1) 實驗組：平均進步了 29.48 秒，這表示他們的心肺耐力大幅提升。在後測時，實驗組所有學生的心肺適能都達到了良好標準，不佳率從前測的 33.3%降為 0%。
- (2) 對照組：平均進步了 20.04 秒。雖然也有進步，但幅度遠小於實驗組。

這些結果證實，規律的有氧運動能有效提升學生的心肺適能。這也直接支持了我們的研究動機，一個人的健康狀況，不能單純只看 BMI 數字。即使 BMI 沒有顯著變化，透過運動，身體的實際機能（心肺適能）依然能獲得驚人的改善。

二、實驗組與對照組前後測結果比較圖

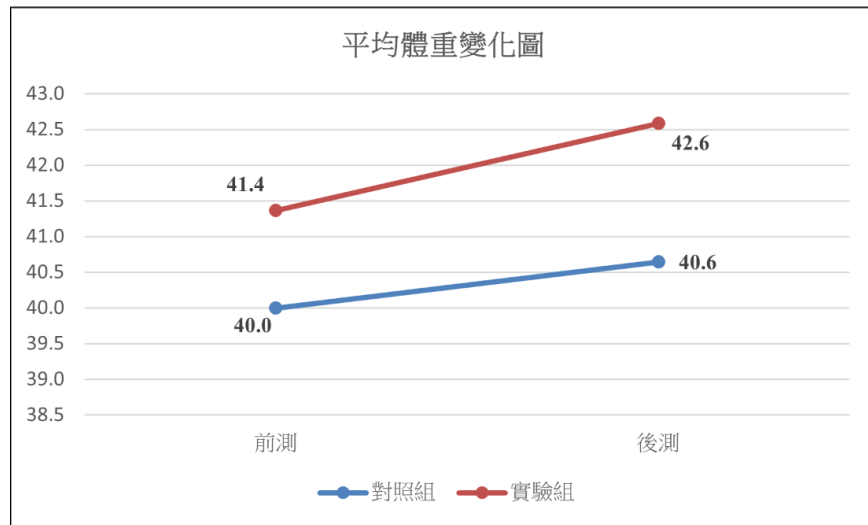
(一)平均身高變化圖



圖三：平均身高變化圖

由圖三可知，實驗組與對照組的身高在前測時相近，但經過 21 週後，實驗組的平均身高成長了 2.7 公分，高於對照組的 2.0 公分。這顯示有規律的運動可能對學生的生長發育有正面影響。

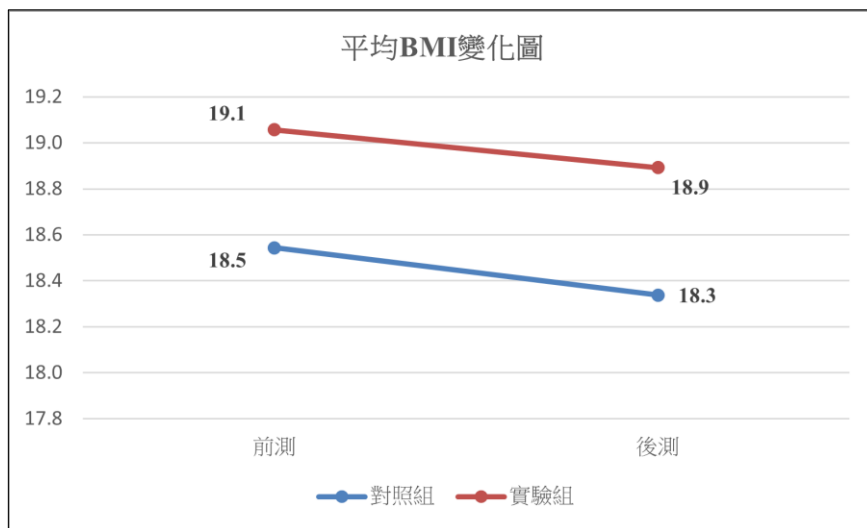
(二)平均體重變化圖



圖四：平均體重變化圖

在前測時，實驗組學生的平均體重（41.4 公斤）略高於對照組（40.0 公斤）。經過實驗後，兩組體重都增加了，但實驗組的體重增加幅度（1.2 公斤）比對照組（0.6 公斤）高。這可能代表運動增加了學生的肌肉量，或是促進了新陳代謝。

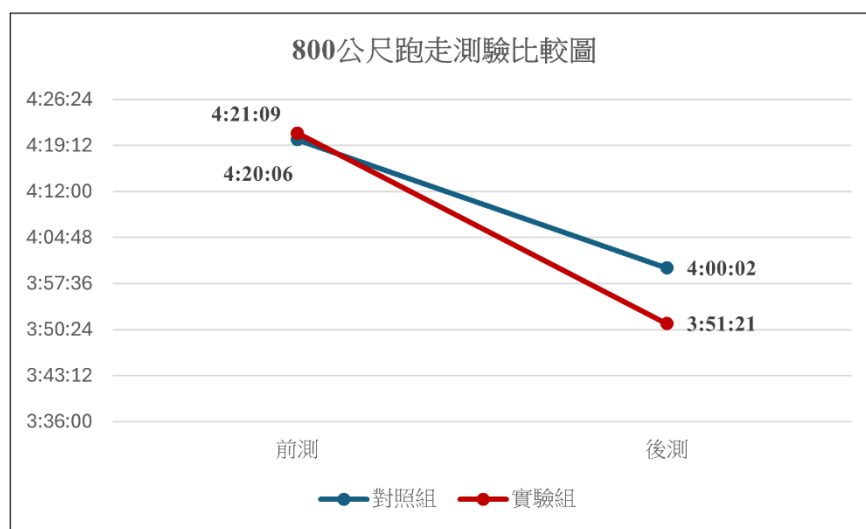
(三)平均 BMI 變化圖



圖五：平均 BMI 變化圖

在實驗前後，兩組的平均 BMI 都略微下降了 0.2。雖然實驗組的體重增加較多，但由於其身高成長幅度也較大，因此 BMI 並沒有顯著上升，甚至和對照組一樣略微下降。這再次證明，BMI 無法完全反映運動帶來的身體變化。

(四)800 公尺跑走測驗比較圖



圖六：800 公尺跑走測驗比較圖

這是最能看出差異的圖表。在前測時，兩組的平均成績非常接近。經過 21 週的運動介入後，實驗組的平均成績從 4 分 21 秒進步到 3 分 51 秒，平均進步了 29.48 秒。相較之下，對照組雖然也進步了，但只進步了 20.04 秒。這個結果顯示，規律的有氧運動能顯著提升學生的心肺適能，進步幅度遠大於沒有規律運動的對照組。

三、體位變化結果

(一)各組後測體位變化結果

體位 組別	體位過輕	體位正常	體位過重	體位肥胖	體位不正常率
對照組	5	19	3	3	36.7%
實驗組	2	23	4	3	28.1%

表九：各組後測體位分布表

(二)各組後測心肺適能變化結果

	心肺適能良好	心肺適能不佳	心肺適能不佳率
對照組	28	2	7%
實驗組	32	0	0%

表十：各組後測心肺適能分布情形表

我們的研究顯示，運動對學生的健康有很棒的幫助，特別是心臟和肺的功能。雖然兩組學生的 BMI 在實驗前後都有一點點下降，而且變化不大，但有運動的實驗組，心臟和肺卻變得更強壯了。

在 800 公尺跑走測驗中，實驗組平均進步了 29.48 秒，比沒運動的對照組（進步 20.04 秒）快很多。這告訴我們，BMI 這個數字不能代表全部的健康狀況。

(1) 運動的實際成效

規律的有氧運動真的可以讓心臟和肺變得更有力。在 21 週的運動計畫結束後，實驗組所有學生的心肺適能都變好了。原本心肺適能不佳的人，從前測的 33.3%變成後測的 0%，也就是說，大家的心肺適能都變強了！這跟對照組有明顯的差別，因為照組還有部分學生的心肺適能不佳。

(2) 心肺適能不佳學生的進步狀況

我們也特別看了那些在 800 公尺跑走測驗時，心肺適能前測成績不太好的學生，發現有氧運動的效果更是驚人。對照組 4 位心肺適能不佳的學生，進步秒數分別為 50、38、0、-11，平均進步了 19.25 秒。而實驗組 8 位心肺適能不佳的學生，進步秒數分別為 88、68、63、61、52、39、39、35，平均進步了 55.625 秒！這證明，多運動對心肺適能不好的人來說，是提升體能的超有效方法！

伍、研究結論與建議

一、研究結論

這份研究的結論是：健康評估不應只依賴 BMI，心肺適能是更為關鍵的指標。

(一)健康不能只看 BMI：

我們的研究發現，BMI 數字並不能代表全部的健康狀況。我們還發現一件有趣的事情，在實驗組 800 公尺跑走成績最好的學生是田徑隊的隊員，在後測時，除了心肺適能提升外，體重也提升，導致 BMI 呈現過重，但這也剛好顯示我們這個研究想證明的事情，那就是健康不能只看 BMI，也要結合心肺適能一起評估，才能更加精準了解學生的健康。雖然有運動的同學 BMI 沒什麼改變，但是他們的心肺適能卻大大進步。這證明了即使 BMI 沒變，身體還是可以變得更健康、更強壯。

(二)心肺適能的重要性：

我們發現，心肺適能才是真正的健康關鍵！只要心臟和肺夠強壯，就能跑得快，不容易累。有運動的實驗組，所有學生的心肺適能都變好了，原本不好的也全部過關，心肺適能不佳率從 33.3%變成 0%！這真的很厲害。良好的心肺適能是預防心血管疾病的關鍵要素，也是健康體適能的核心目標。本研究證明，規律的有氧運動是提升心肺適能最有效的途徑。

(三)有氧運動對心肺適能差的同學特別有效：

我們發現，對於那些原本跑步就比較吃力的學生來說，有氧運動的效果特別好！實驗組原本心肺適能不好的同學平均進步了 55.625 秒，比對照組（只進步 19.25 秒）多了快三倍。這告訴我們，多運動對於想提升心肺適能、想變健康的人來說，真的超有效！

二、建議

(一)整合 BMI 與心肺適能數據：

既然學校已同時收集 BMI 與心肺適能數據，應將兩者結合分析。例如，可以特別關注那些 BMI 正常但心肺適能不佳的學生，以及 BMI 偏高但心肺適能良好的學生。透過這樣的整合，能更精準地找出需要幫助的對象，並提供個人化的健康指導。

(二)鼓勵運動，而非只關注體重：

我們應該要讓大家知道，健康不只是體重計上的數字，而是身體有沒有真的強壯！健康的身體不只取決於體重或體型，更重要的是擁有良好的身體素質。我們應鼓勵學生養成規律的運動習慣，將焦點從「變瘦」轉向「提升心肺適能」，讓運動成為生活的一部分。

(三)設計好玩的運動計畫：

學校可以參考我們的運動計畫，為大家設計一套有趣的運動課表，這樣每個人都能輕鬆地讓自己的心肺適能變好，身體變得更強壯、更健康！

陸、參考資料

衛生福利部國民健康署（2023 年 4 月 19 日），國小學童超過一半以上運動時間不夠 兒童運動 3 妙招 健康就不糟。<https://www.mohw.gov.tw/cp-6565-74357-1.html>

魏士航（2025 年 8 月 13 日）。BMI 數值高≠肥胖？醫揭「真正健康指標」：這類人反而要小心。聯合新聞網。<https://udn.com/news/story/7266/8936581>

世界衛生組織(WHO)（2025 年 5 月 7 日）。非傳染性疾病：兒童超重和肥胖。取自 <https://www.who.int/zh/news-room/questions-and-answers/item/noncommunicable-diseases-childhood-overweight-and-obesity>

教育部體育署體適能網站（2025）。體適能簡介。取自 <https://www.fitness.org.tw/fitness-instruction#cardiorespiratory-tab-pane>

王政皓（2023）。納入心肺適能作為健康體位評估輔助指標之可行性-以花蓮縣為例。慈濟大學教育研究所：碩士論文。<https://hdl.handle.net/11296/66sh5e>

石育心（2017）。花蓮縣國小學童健康體適能與身體自我概念之研究。國立東華大學體育與運動科學研究所：碩士論文。<https://hdl.handle.net/11296/rx9vmh>