

2024年【科學探究競賽-這樣教我就懂】

普高組 成果報告表單

題目名稱:運動裡的心跳科學--開合跳次數與心率關係之探究

一、摘要

心率快慢是反映人體心血管功能的重要指標之一。人們透過各種運動如舉啞鈴, 跑步, 爬山來增心肺功能, 本組討論後決定選較易控制變因的運動--開合跳, 想了解開合跳次數與10秒的脈搏次數(心率)的關係; 另外若要達到心血管健康, 以開合跳這個運動來進行的話, 每天需跳到多少下才符合333心肺耐力訓練的標準值?通過8週探究課進行多次的實驗, 發現隨著開合跳次數的增加, 受測者的平均心率呈現出不同的變化模式:0-5下時心率增加率最大, 隨著開合跳次數的增加, 心率逐漸上升但超過20下後心率增加率會下降。每次開合跳運動至少要超過10下才能達到心肺耐力訓練的標準值。

二、探究題目與動機

題目:開合跳次數與心率關係之探究

動機:這學期的探究實作課, 老師讓各組以身體感官為主題, 各組自行發展出有興趣的探究題目並學習運用科學方法來設計實驗流程與進行實驗。體育課曾經提到每週運動3次, 每次30分鐘, 心跳每分鐘達130下, 才能達到心肺耐力的訓練即333原則。運動種類很多譬如舉啞鈴、仰臥起坐、伏地挺身, 騎單車、我們討論後決定以不用特殊裝備且易操作的<開合跳>來進行實驗, 想了解開合跳次數與心率的關係。

三、探究目的與假設

目的: 1.了解不同次數的開合跳與心率的關係。

2.了解要跳幾次開合跳才能達到心肺耐力的訓練。

假設: 心率會隨著開合跳次數上升而增加。

四、探究方法與驗證步驟

一、探究方法

操作開合跳不同的次數下, 記錄脈搏次數。我們最初是以小米手環測心跳, 發現準確度較差, 改以傳統方式直接以右手按壓左手靜脈, 10秒內記錄左手脈搏跳動次數。

二、實驗設計

(一)設計變因

1. 控制變因:開合跳的速率、地點
2. 操作變因:開合跳的次數(0、5、10、15、20、25、30、60下)
3. 應變變因:左手脈搏次數

三、進行實驗

(一)實驗資訊

- 1.實驗地點:物理教室外的走廊
- 2.實驗日期:連續6週探究課堂上進行
- 3.測量工具 :碼錶、筆電、手機

(二)實驗流程

- 1.先測量每個人靜止時左手的靜脈血管脈搏次數。
- 2.由其中一人帶頭當領跳者做開合跳, 其他四人以同速率一起跳並錄下跳躍的影片。

3.跳完後馬上測量10秒內左手脈搏的次數並記錄之。

4.休息十分鐘後達到原先靜止時的脈搏次數,再進行下一組(增加跳的次數)開合跳的實驗。

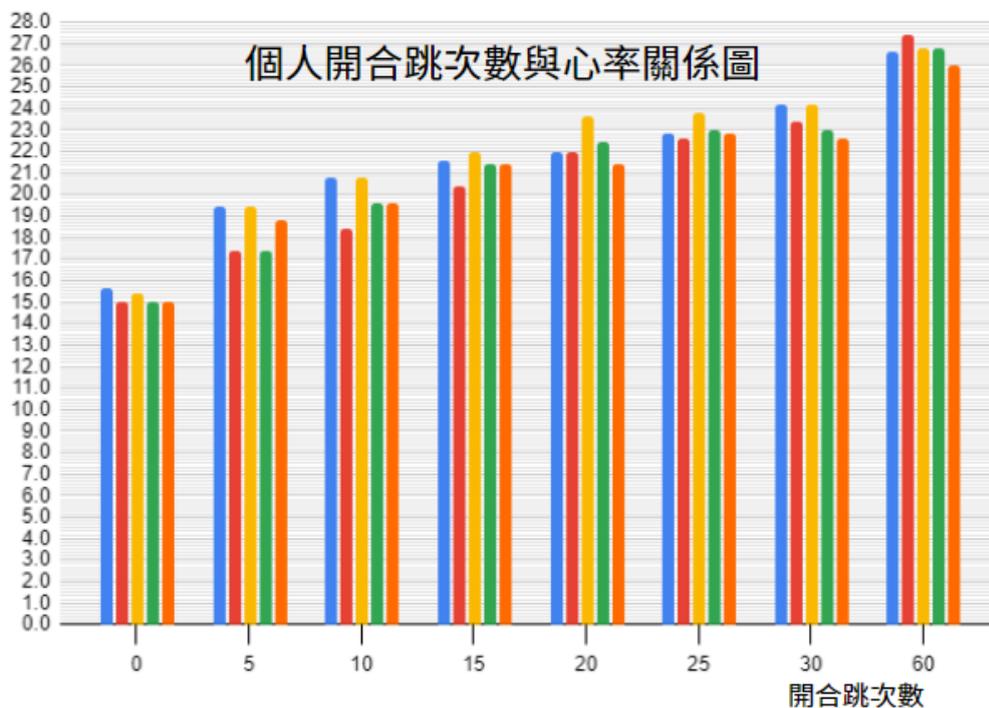
5.每組實驗重覆5次再求其平均值。

四、實驗數據與作圖

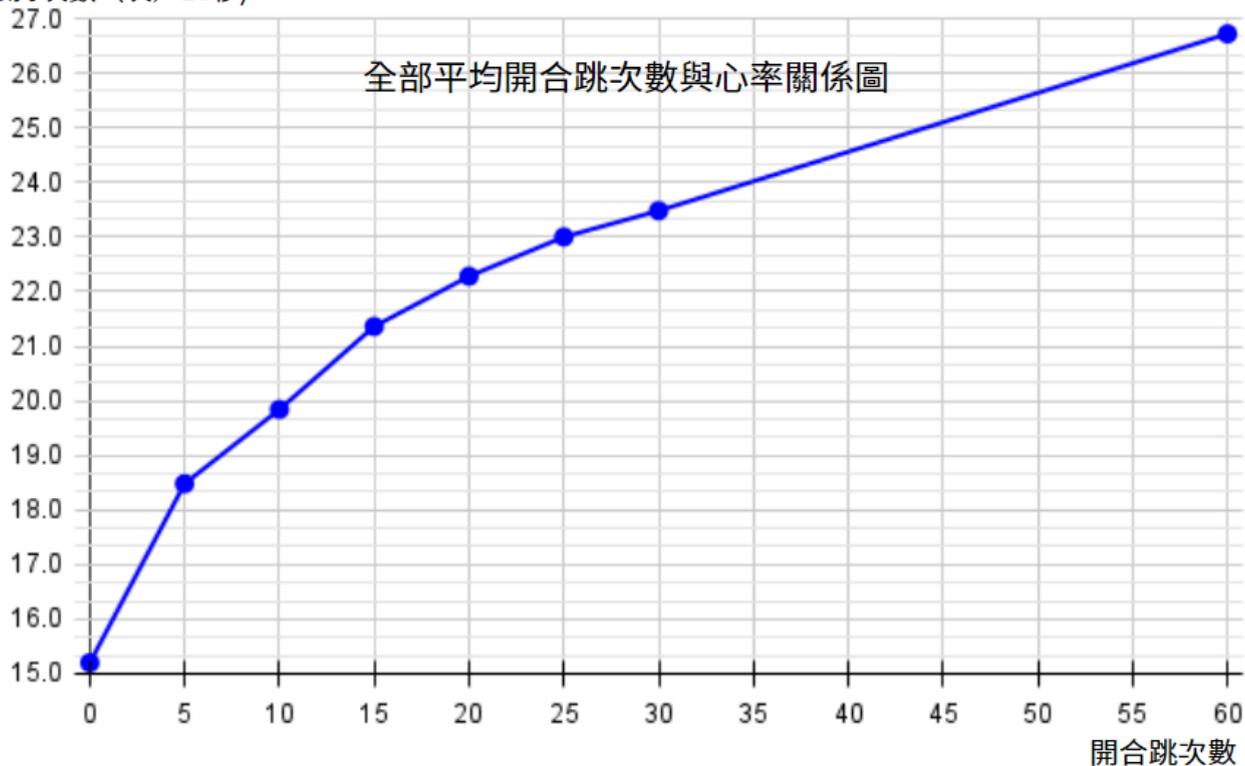
受試者	心率(次/10秒)/開合跳次數	0	5	10	15	20	25	30	60
1	第一次	15	20	20	21	21	24	26	28
	第二次	14	19	21	21	22	22	24	30
	第三次	15	20	21	22	22	23	23	23
	第四次	17	19	20	22	23	23	24	26
	第五次	17	19	22	22	22	22	24	26
2	第一次	14	16	18	21	21	22	23	27
	第二次	15	18	19	20	22	23	23	27
	第三次	15	18	18	20	23	23	24	28
	第四次	16	17	18	19	22	22	23	28
	第五次	15	18	19	22	22	23	24	27
3	第一次	15	17	19	21	23	24	23	28
	第二次	15	19	22	22	23	24	23	27
	第三次	15	21	22	23	24	23	25	26
	第四次	16	20	20	22	24	24	25	27
	第五次	16	20	21	22	24	24	25	26
4	第一次	15	16	19	21	23	23	22	28
	第二次	14	18	21	22	22	23	23	29
	第三次	16	18	20	22	22	23	23	26
	第四次	15	18	19	21	22	22	23	26
	第五次	15	17	19	21	23	24	24	25
5	第一次	15	19	19	23	22	24	22	28
	第二次	14	19	20	21	21	23	22	27
	第三次	16	19	21	21	21	22	23	24
	第四次	15	18	18	20	22	23	23	25
	第五次	15	19	20	22	21	22	23	26
	受試者 / 開合跳次數	0下	5下	10下	15下	20下	25下	30下	60下
平均數據	1	15.6	19.4	20.8	21.6	22.0	22.8	24.2	26.6
	2	15.0	17.4	18.4	20.4	22.0	22.6	23.4	27.4
	3	15.4	19.4	20.8	22.0	23.6	23.8	24.2	26.8
	4	15.0	17.4	19.6	21.4	22.4	23.0	23.0	26.8
	5	15.0	18.8	19.6	21.4	21.4	22.8	22.6	26.0
	total	15.2	18.5	19.8	21.4	22.3	23.0	23.5	26.7

脈搏次數 (次/10秒)

■ 1 ■ 2 ■ 3 ■ 4 ■ 5



脈搏次數 (次/10秒)



五、結論與生活應用

一、結論

- 1.實驗結果發現:由靜止狀態到開合跳5下時的心率增加率最大
- 2.後面開合跳次數和脈搏次數大致呈現正相關
- 3.但是次數增多時脈搏次數上升增加率越來越平緩。
- 4.由5次平均圖來看,若要達到心肺耐力的333原則,每次運動至少要開合跳超過10次才能達標。

二、反思與探討

為何開合跳由0到5下時心率上升最多?次數增加後心率增加率變平緩?

查閱文獻資料,在平靜、休息期間,微血管大部分呈現收縮狀態,血液不會大量進出肌肉組織細胞,對心臟的需求較低所以心率也處在較低的狀態。一但身體開始運動,血液必須從動脈流入開始運動的肌肉微血管中,微血管必須擴張讓血液通過,使大量的血液進入肌肉等組織,心臟像幫浦一般短時間內需壓縮大量血液流向需要的組織,因此前5下心率上升最多。一直到大量的血液攜帶氧氣經由微血管進入骨骼肌細胞,有氧系統開始發揮作用後心率才會變得平穩。

三、生活應用

利用雙手雙腳做開合跳動作可幫助血液快速送到身體各部位肌肉裡,讓全身關節都活動開來,是鍛鍊全身的好運動,也是一種常見的熱身動作。文獻中也提到對燃脂有不錯效果平時看書太久或久坐,就來個開合跳吧~~不僅簡單易操作,可以活絡筋骨並醒醒腦,跳10下就可達到心肺訓練的效果,對升學壓力大的我們來說,真是一個很棒的運動。

六、參考資料

1. 陳益民. (2007/12). 運動訓練對心率變異度之影響. 《國北教大體育》, 2期, p. 18–23.。取自
<https://www.airitilibrary.com/Article/Detail/a0000517-200712-x-2-18-23-a>
2. 王得文. (2019). 長跑運動對心率變異度之影響.。取自
<http://ir.nptu.edu.tw/bitstream/987654321/20244/1/108NPTU0567006-001.pdf>
3. 98跑 . (2018, March 2). 為何訓練開跑後心率會陡升？.取自
<https://sports.sohu.com/20180302/n531919395.shtml>
4. 周玉文. (2022, August 9). 別把心臟操過頭！醫師：中年運動3原則，控制血壓、心臟更健康.
大人社團.取自
<https://club.commonhealth.com.tw/article/4027>