

心肺適能作為BMI 健康體位輔助評估指標



BMI做為健康體位唯一指標可能會傷害到50%學生健康

慈濟大學 黃森芳副教授

Hanson Huang Sen-Fang

Associate Professor, Center for Physical Education Teaching,
Tzu Chi University, Hualien Taiwan

20221207健康促進學校共識會議

WHO各年齡層BMI或體重過重與肥胖標準

身體組成	成年人	5-19歲	5歲以下
過重 BMI	BMI大於25	BMI大於WHO各年齡層生長對照中位數的1個標準差	體重大於WHO身高對照體重生長標準中位數2個標準差以上
肥胖 BMI	BMI大於30	BMI大於WHO各年齡層生長對照中位數的2個標準差	體重大於WHO身高對照體重生長標準中位數3個標準差以上

與CT、MRI、DEXA與超音波掃描比較 BMI、WC判斷脂肪含量的系統回顧與整合分析研究結果

測量方式	研究篇數	研究人數	特異性	敏感度
男性BMI 25-30kg/m²	12	11,320	97.3%	49.6%
女性BMI 25-30kg/m²	16	14,008	95.4%	51.4%
男性WC 90.2 to 100.0 cm	6	3,590	94.8%	57.0%
女性WC 80.5 to 92.3 cm	8	4,964	88.1 %	62.4%

Sommer, I., Teufer, B., Szelag, M., Nussbaumer-Streit, B., Titscher, V., Klerings, I., & Gartlehner, G. (2020). The performance of anthropometric tools to determine obesity: a systematic review and meta-analysis. *Scientific Reports*, 10(1). doi:10.1038/s41598-020-69498-7

BMI評估體位可能衍生的問題

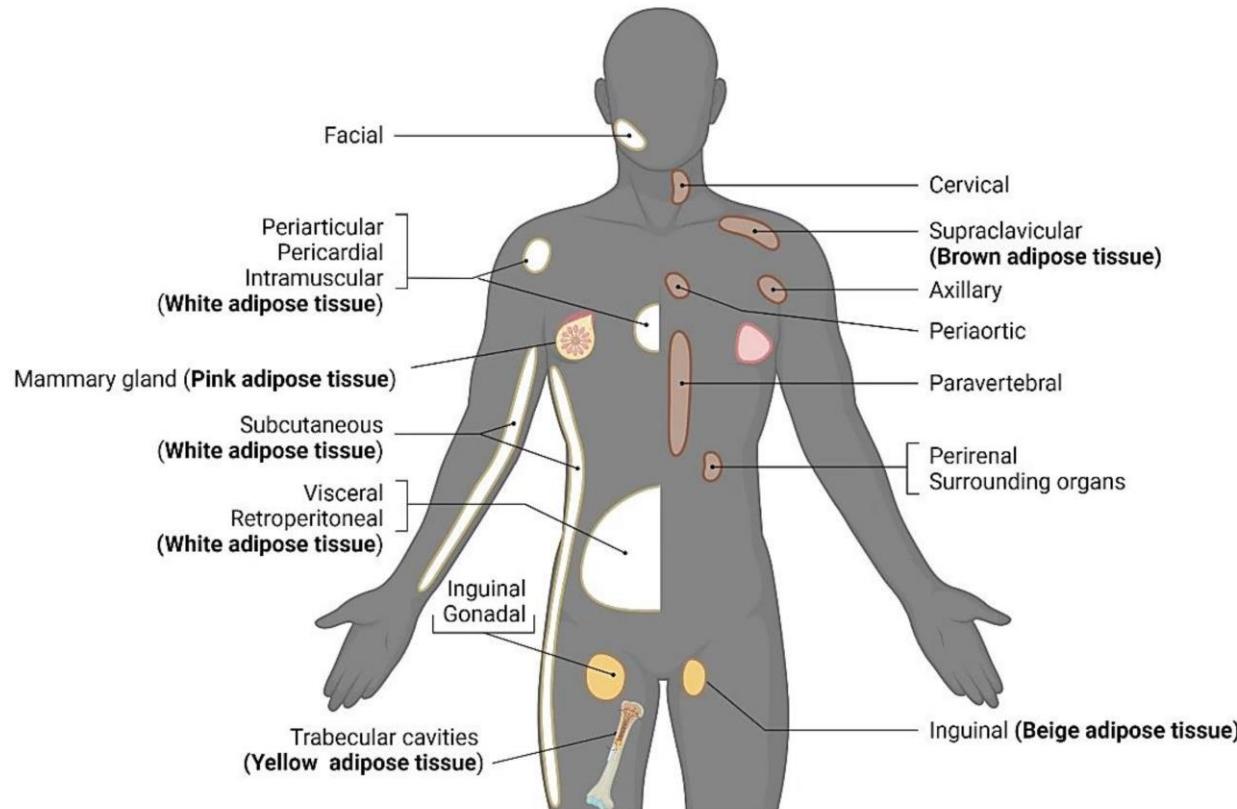
1. 肌肉、骨骼含量高，脂肪含量可能不多，但BMI可能達過重或肥胖範圍的學生，屬肌肉型的肥胖(muscle-type obesity)，約有10-14%的人屬於此類體位，會被建議增加日常身體活動量外，也會被勸導減少日常食量，將抑制其本身原來基因調控最佳的身高、體重與其它生長發育的生理狀態。
2. 肌肉、骨骼含量少，脂肪含量卻很高，但BMI可能介於正常範圍的學生，此類體位也被稱為體重正常肥胖(normal weight obesity)，約有9-34%的人屬於此類體位，是心血管與代謝疾病高危險群，反而失去介入改善的機會。

- ...it (BMI) should be considered a 「rough guide」 because it may not correspond to the same degree of fatness in different individuals (WHO, 2021).
-因為對於不同的個人，它(BMI)無法一致的反應出相同程度的脂肪量，它應該被視為一個「粗略」的指引而已 (WHO, 2021)。

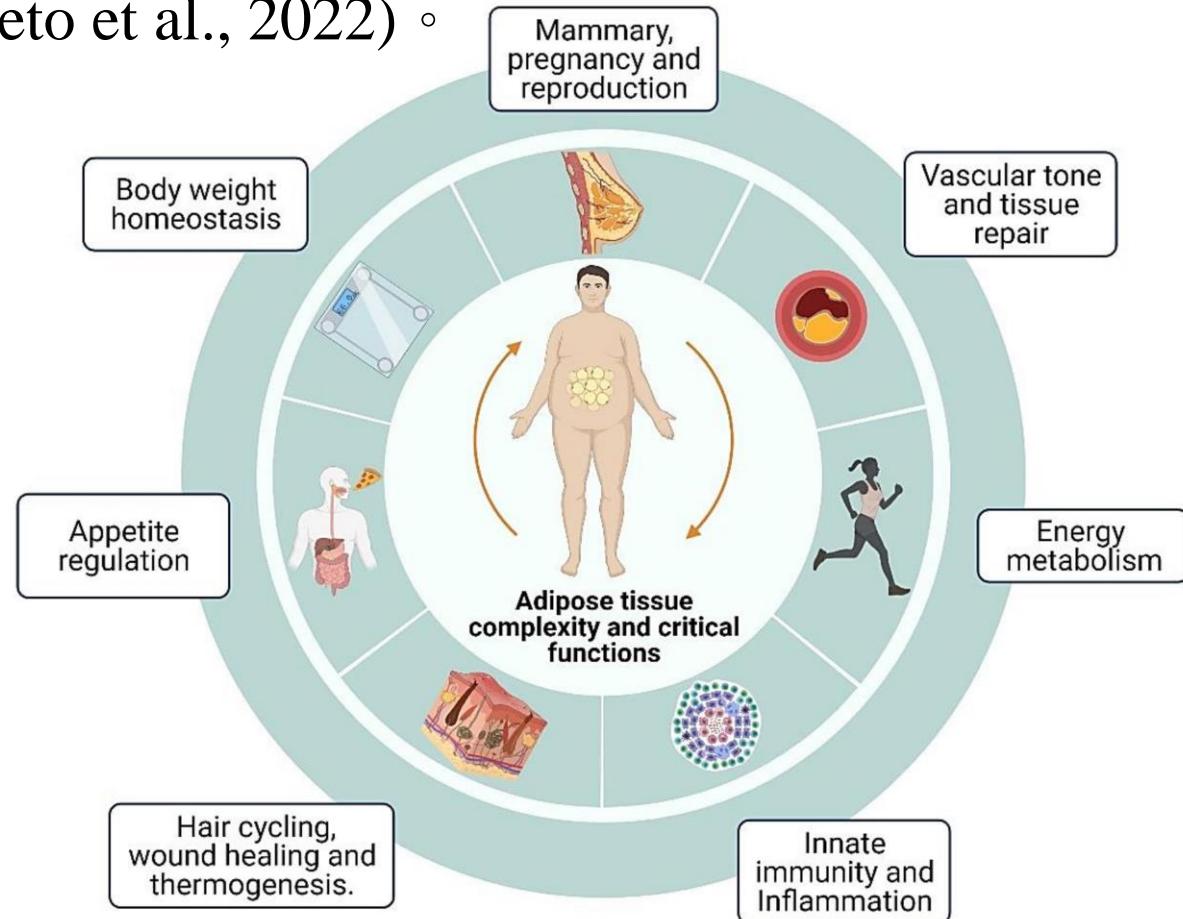
WHO (9 June, 2021), Obesity and overweight. Key facts. <http://www.who.int/zh/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight> Accessed 20210906

人體白色、粉紅、黃色、淡棕色與棕色脂肪細胞不同的位置與功能(de Sousa Neto et al., 2022)

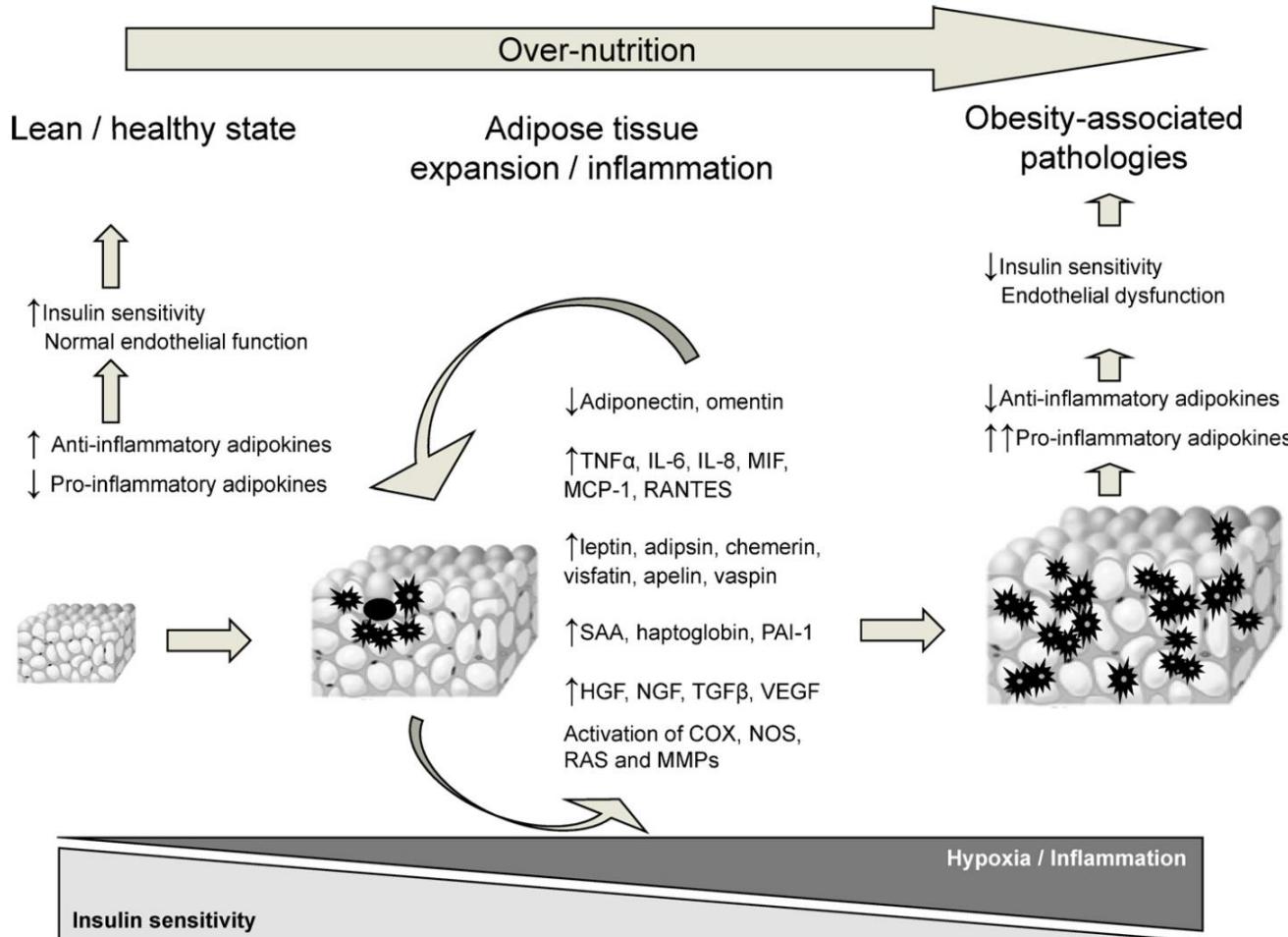
White Main function: Energy storage Endocrine action Secretory factors cytokines, hormones metabolites	Pink Main function: Energy storage Alveogenesis Secretory factors milk, leptin	Yellow Main function: Hematopoiesis Bone mass Secretory factors BMPs, several adipokines	Beige Main function: Heat production Energy homeostasis Secretory factors batokines, irisin, growth factors	Brown Main function: Thermogenic activity Secretory factors betatrophin, FGF21, adiponectin
--	---	---	---	--



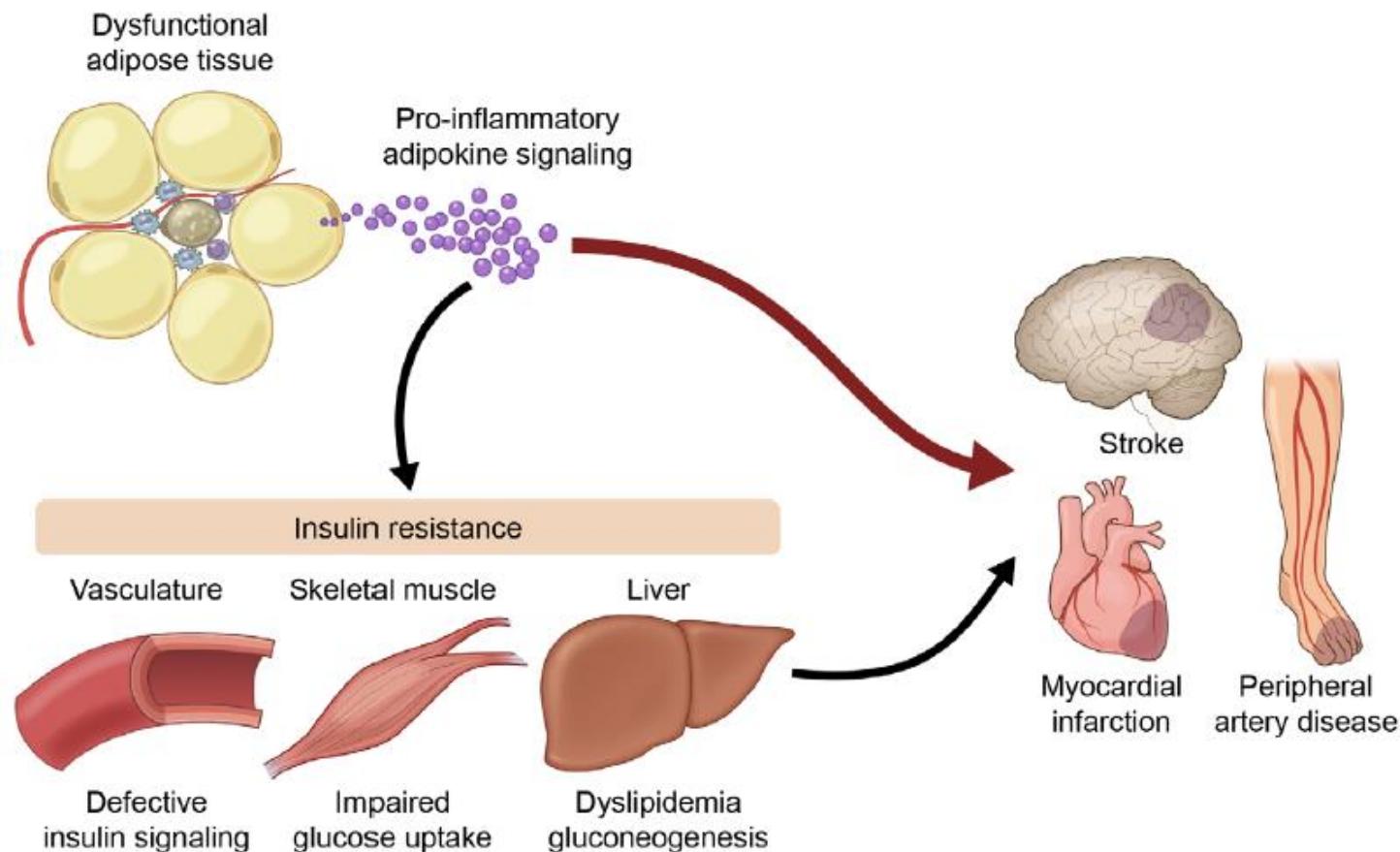
脂肪組織在人體重量穩定、食慾調控、毛髮循環、傷口修復、產生體溫、先天免疫與發炎、能量代謝、血管張力與組織修復、哺乳、懷孕與生育等**人體生理功能的衡定**，扮演著重要角色 (de Sousa Neto et al., 2022)。



體脂肪愈高，入侵脂肪組織發炎細胞就會愈多，脂肪組織因而出現低程度慢性發炎現象(Karastergiou & Mohamed-Ali, 2010)。



肥胖產生脂肪組織功能異常，會啟動促發炎脂肪激素分泌，經由血液循環，直接作用在心血管組織上，引發心血管疾病。抗發炎與促發炎脂肪激素(adipokine imbalance)失衡，同時也會影響到重要的代謝組織器官如肝臟、骨骼肌等的功能與微血管結構，引發胰島素阻抗，間接促進心血管疾病的發展 (Fuster et al., 2016)。



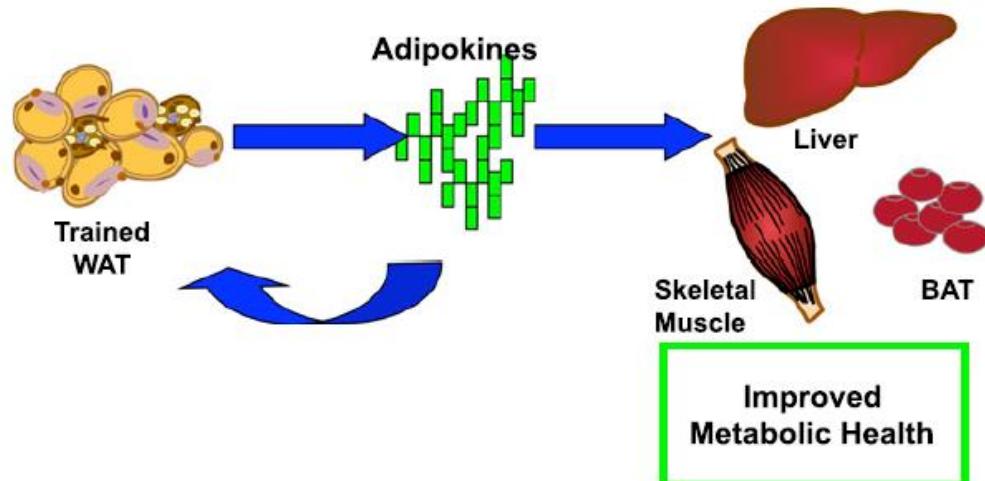
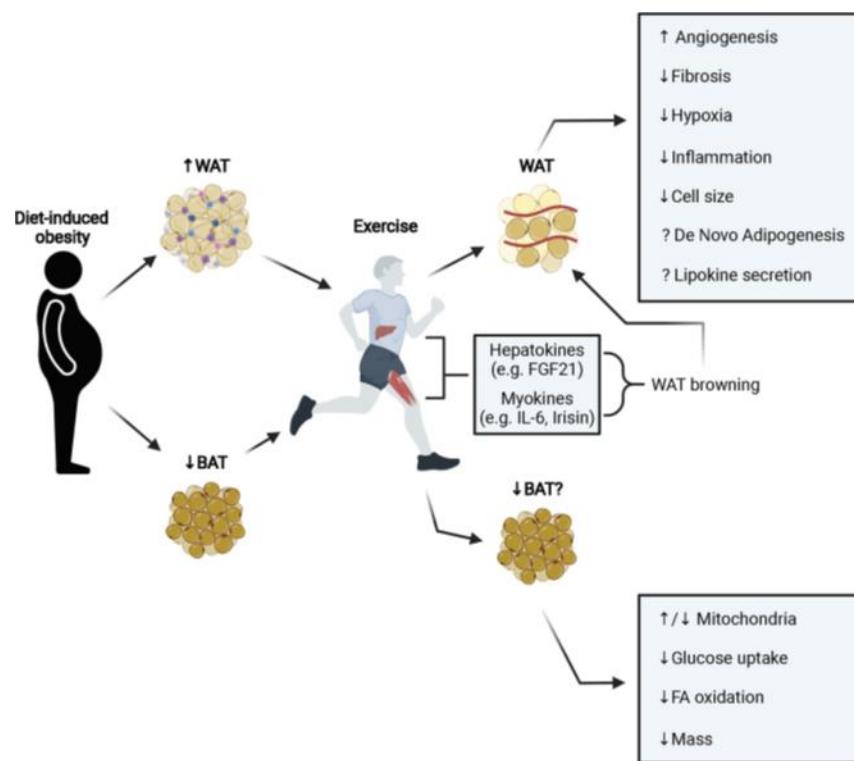
脂肪『數量』 ≠ 脂肪『功能』

脂肪『功能』正常 = 身體『健康』

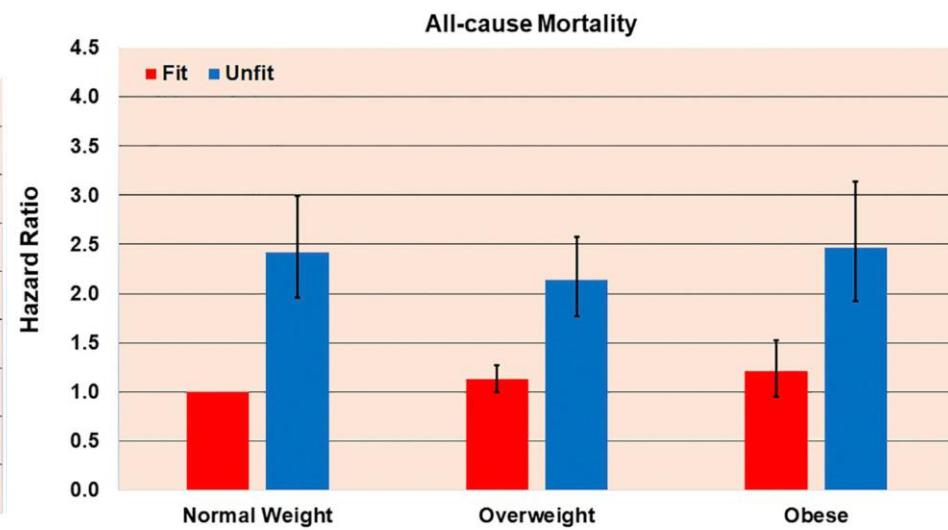
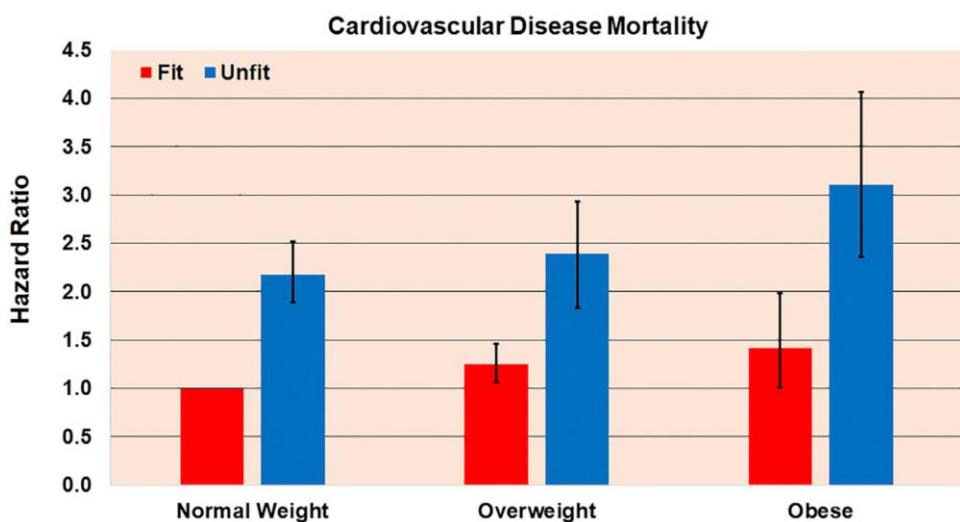
運動提升心肺適能可以 恢復肥胖脂肪組織正常功能運作

運動訓練經由肌肉激素與肝臟激素刺激白色脂肪組織棕色化、降低低氧、發炎、細胞體積，並提升代謝功能(Garritson et al., 2021)。

運動訓練刺激白色脂肪組織製造的脂肪激素，會對肌肉、肝臟與棕色脂肪組織等各組織器官產生內分泌的作用，改善全身的代謝功能與白色脂肪組織本身的功能(Stanford et al., 2015)。



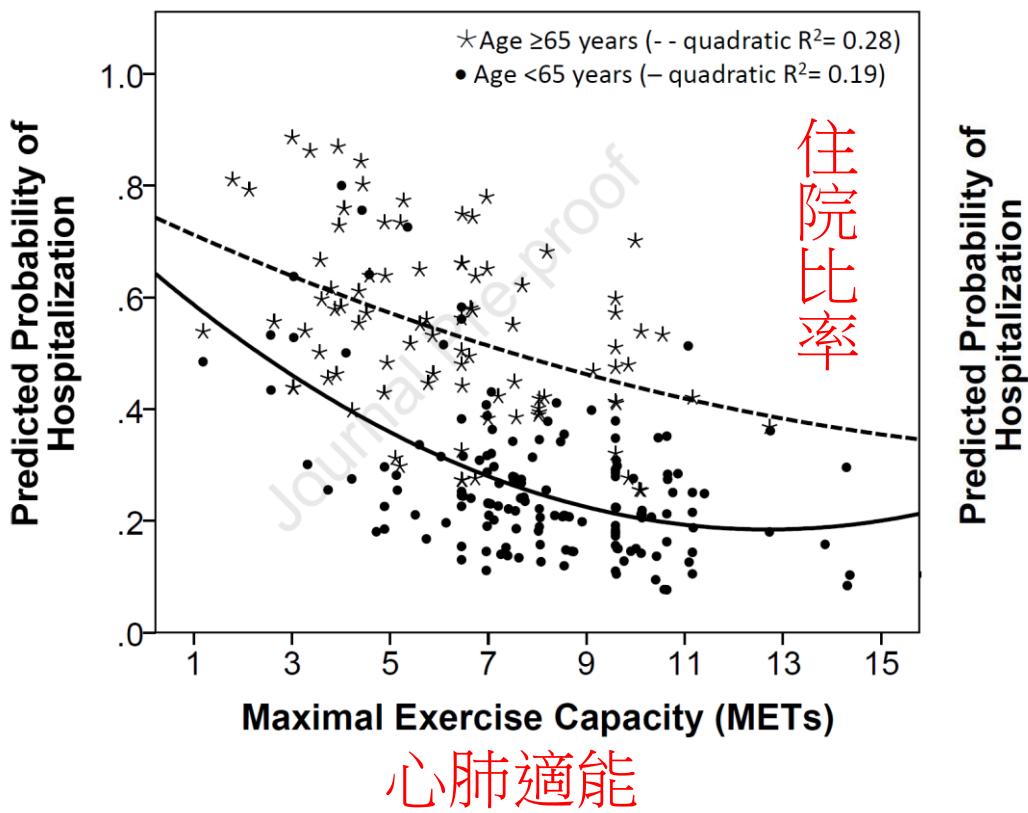
分別在2014、2018年發表包括18份，且以230,392人為研究對象的兩項大型整合分析研究結論，只要心肺適能佳，體位過重與肥胖者死亡風險與體位正常者差異不大 (Gaesser & Angadi, 2021)。



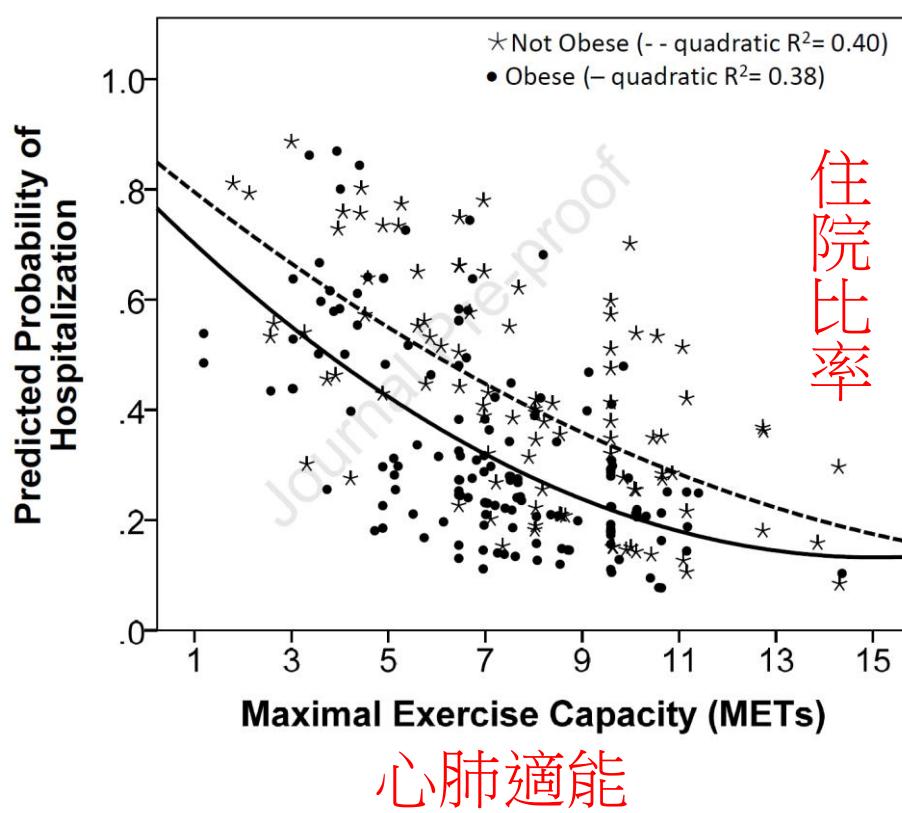
Gaesser, G. A. & Angadi, S. S. (2021). Obesity treatment: Weight loss versus increasing fitness and physical activity for reducing health risks. iScience, 24, 102995. <https://doi.org/10.1016/j.isci>. 2021.102995

高心肺適能(METs)顯著降低感染COVID-19住院風險的現象，不論患者是否年齡年輕或肥胖(body mass index, BMI)，都有此成效 (Brawner et al., 2021)

65歲以上或65歲以下



肥胖與非肥胖



Brawner, C. A., Ehrman, J. K., Bole, S., Kerrigan, D. J., Parikh, S. S., Lewis, B. K., ... Keteyian, S. J. (2021). Maximal Exercise Capacity is Inversely Related to Hospitalization Secondary to Coronavirus Disease 2019. Mayo Clinic Proceedings. doi:10.1016/j.mayocp.2020.10.003

各種減肥策略改善肥胖的研究結論 **(Gaesser & Angadi 2021)**

1. 肥胖有關的死亡風險，絕大部分，會因提升心肺適能或身體活動而降低或消除。
2. 刻意性減重，不一定能降低死亡風險，大部分肥胖有關的心臟代謝危險指標，可以經由運動訓練改善，且與是否有體重減少無關。
3. 提升心肺適能或身體活動，一定比刻意減重降低更大的死亡風險，快速減重與迅速反彈的體重周期性的變化，對身體健康具有不利影響，甚至死亡。
4. 醫療健康專業人員如果將心肺適能，作為必需的生命訊號，不斷強調身體活動與心肺適能對身體健康的好處，就算沒有明顯減重效果出現，肥胖者維持規律運動提升心肺適能，最終還是會改善的。

結 語

- 以BMI做為健康體位唯一評估指標，可能造50%的錯誤判斷。
- 肥胖之所以會傷害健康，主因是脂肪組織功能異常，成長期低程度發炎。
- 運動訓練提升心肺適能，可以逆轉脂肪組織功能異常，去除肥胖慢性發炎，降低各種疾病的死亡風險。
- 建議心肺適能作為健康體位的輔助指標，判斷學生身體健康的狀態。

不同體位與心肺適能程度學生健康促進策略

	體位	心肺適能	111學年度人數(比率)	飲食策略	運動訓練策略
1	過瘦	中等以上	100 (10%)	增加飲食	阻力
2	過瘦	待改善	50 (5%)	增加飲食	阻力、HIIT
3	正常	中等以上	400 (40%)	維持飲食	維持運動
4	正常	待改善	50 (5%)	維持飲食	有氧、HIIT
5	過重	中等以上	100 (10%)	改善飲食	維持運動有氧
6	過重	待改善	200 (20%)	改善飲食	有氧、HIIT、阻力
7	肥胖	中等以上	50 (5%)	改善飲食	維持運動
8	肥胖	待改善	50 (5%)	改善飲食	有氧、HIIT、阻力

注：心肺適能待改善為教育部體育署體適能心肺適能常模第20百分位數以下，中等以上為第20百分位數以上。



**THANKS
FOR
LISTENING,
ANY
QUESTIONS?**