



前言

技擊運動 (combat sports, CS) 在國內已是熱門奪牌項目，在觀賞上相較其他運動項目可看性較高，奧運會上得牌數更是佔總數的25% (Franchini, Brito & Artioli, 2012)。而CS的獲勝關鍵在於各自技擊項目的運動技術、戰術及體能，但是再提運動技術與戰術前，必須奠定在良好的體能基礎上。

CS的比賽運動模式為高強度配合低強度及短暫休息，因此需具備能短暫產生高強度的最大力量與速度能力，以及低強度維持與短暫恢復的能力。

(Vasconcelos, Protzen, Galliano, Kirk, & Del Vecchio, 2020)

低或高強度的持續訓練可能促進有氧適應，但強度可能不足以促進運動員的有氧能力，以及長時間持續訓練可能增加過度訓練風險。

(Laursen, 2010)

高強度間歇訓練 (high-intensity interval training, HIIT) 是指任何高強度短時間的運動，而強度通常是以最大努力至衰竭或以接近VO₂peak的強度(90%VO₂max)，其中運動可能會持續幾秒鐘到幾分鐘，而組間採用低強度運動或休息的方式。

(Gibala & McGee, 2008)

有研究招募非運動員20名男女進行Wingate腳踏車HIIT後，結果VO₂max以及Wingate功率輸出顯著提升，結果證實HIIT確實能改善一般男女下肢力量輸出和有氧能力。

(Astorino, Allen, Roberson, & Jurancich, 2012)

目的

➤ 探討HIIT對CS運動員有氧與無氧能力的影響與加入專項動作後的效益性，及其可能的機轉與運動處方？



OR



跑步的HIIT訓練

作者 (年代)	受試者	訓練方式	訓練週數	訓練組數與強度	運動休息比	結果
Monks等 (2017)	跆拳道男女 HIIT(n=16) HICR (n=17)	跑步	4週 3次/週， 最後一週2次 共11堂	18-31組 85~100% HRmax	1:2- 1:11 (5-60s : 40-120s)	VO ₂ max : (+8.4%) PP : (+7.5%)
Seo等 (2019)	跆拳道青少年 1:2(n=12) 1:4(n=12) 1:8(n=12) CON (n=11)	跑步	4週 2-3次/週 共10堂	7-15組 90-100% HRmax	1:2、1:4、 1:8 (30s : 60、 120、 240s)	VO ₂ max : (+5.5-8.3%) PP : (+0.3-11.4%) 1:4,1:8>1:2
Borowiak等 (2014)	柔道運動員 HIIT (n=8)	跑步	5週 共25堂	6組	1:3 (10-13s : 30)	PP : (+9.54%) V.A.T. : (+24.21%)

註：VO₂max：最大攝氧量，PP：峰值功率，V.A.T.：跑步速度的無氧閾值

□ 綜合以上的文獻整理，得出HIIT確實能夠提升CS運動員的最大攝氧量(5.5-8.4%)與Wingate峰值功率(9.5-11.4%)

□ 使用跑步的方式進行4-5週訓練，每週2-3次，共10-15堂，每堂7-15組強度為85~100%HRmax，運動休息比1:4至1:8的HIIT。

HIIT訓練提升運動能力的機轉

◆肌肉系統適應

- 誘發後招募較多二型肌纖維
- 肌肉協調控制提升

◆心血管系統適應

- 氧氣輸送↑(心輸出量升高↑)
- 肌肉氧氣的利用↑(動靜脈差↑)
- 降低激烈運動後乳酸濃度、氫離子濃度與pH值(酵素活性↑)
- 改善酸鹼緩衝能力

(Monks et al., 2017; 鄭景峰, 2013; Franchini et al., 2016)



專項動作的HIIT訓練

作者 (年代)	受試者	訓練方式	訓練週數	訓練組數與強度	運動休息比	結果
Batra等 (2016)	跆拳道運動員 HIIT (n=10) CON (n=10)	專項旋踢	8週， 2次/週， 共16堂	8-12組 最大努力 至衰竭或 30s	1:3 (30s : 90s)	VO ₂ max : (+6%) FNOK : (+9%) SNOK : (+10%) TNOK : (+44%)
Batra等 (2017)	跆拳道運動員 HIIT (n=10) CON (n=10)	專項旋踢	8週， 2次/週， 共16堂	8-12組 最大努力 至衰竭或 30s	1:3 (30s : 90s)	PP : (+6%) Wtot : (+4%) TSPP : (+16%)
Franchini等 (2016)	柔道運動員 CON(n=8) 上肢 UB(n=9) 下肢 LB(n=9) Uchi-komi (n=9)	專項摔技 (Uchi-komi)	4週，2次/週，共8堂	2組	2:1 (20s : 10s)	UBPP : (+16.7%) LBPP : (+8.5%) UBMAP : (+7.2%) LBMAP : (+1.1%)

註：VO₂max：最大攝氧量，PP：峰值功率，FNOK：第一組踢擊次數，SNOK：第二組踢擊次數，TNOK：總踢擊次數，Wtot：總作功量，TSPP：持續峰值功率的時間，MAP：最大有氧能力

□ 統整以上的文獻，進行專項動作的方式，確實能夠提升CS的Wingate峰值功率、有氧能力(VO₂max、MAP)及專項踢擊表現。

□ 使用專項動作訓練4-8週，每週2次，共8-16堂，每堂2-12組強度為最大努力完成動作，並使用運動休息比2:1或1:3(20-30s:10-90s)的HIIT。

結論與建議

- HIIT確實能夠提升CS的有氧與無氧能力。
- 使用專項動方式進行HIIT一樣能夠提升CS有氧與無氧能力。

- 在比較不同HIIT方式的文獻較少，未來需要更多研究去確認專項動作與跑步或自行車HIIT訓練間效益的差異，並在依變項中加入專項性表現的指標測驗，以釐清專項動作HIIT訓練的實際效益性。