

摘要

目的：本研究探討柔道專項檢測與實際柔道比賽對高中柔道運動員在生理參數中血糖時序上之變化。**方法：**以8名高中柔道運動員(身高:167.13±3.87 cm;體重:59.88±5.06 cm;訓練年數:5.00±1.78 years)為研究對象,透過柔道專項檢測(移動連攻式摔倒型態依序包含大外割、過肩摔、小內割與掃腰)與台北市青年盃比賽為研究依據,透過耳垂採血方式分析血糖(Biosen C line, EKF Diagnostic, Germany)在運動前,運動結束後與第三、五、七分鐘的變化,並記錄每位選手比賽時間。實驗所蒐集的資料以重複量數二因子變異數分析(Two-way ANOVA, repeated measures)考驗兩次檢測中,運動前後生理參數-血糖時序性之差異,顯著水準定 $\alpha=0.05$ 。**結果：**本研究發現,柔道專項檢測與比賽所呈現之血糖值在時序變化上具有顯著的差異,兩者呈現顯著差異時間點分別為運動結束後當下(專項 vs. 比賽血糖:5.1 vs. 6.1 mmol/L, $p<0.05$);結束後第五分鐘(5.3 vs. 6.3 mmol/L, $p<0.05$)與第七分鐘(5.0 vs. 6.2 mmol/L, $p<0.05$)。**結論：**比賽時呈現之血糖顯著高於專項檢測,可能是由於比賽時呈現之壓力荷爾蒙中的皮質醇與兒茶酚胺刺激所致。**關鍵詞：**柔道運動員、比賽、血糖

研究背景

柔道是一種身體對抗性運動,大致可區分為立姿(throwing techniques)與地面技術(mat works);是一種需要混合技巧與戰術攻擊的一項運動。比賽所使用的能量來源以無氧糖解(anaerobic glycolysis)為主,而蛋白質與脂肪也扮演部分功能角色(Degoutte, Jouanel, & Filaire, 2003)。柔道專項訓練模式而言,通常亦屬於間歇性高強度負荷運動,就一般認知,其專項訓練越接近比賽實際情境,越能使運動員在面對真正對抗時,減少因不熟悉與陌生所造成的生理與心理壓力。血糖為能量代謝中的具有重要的角色,在面對立即性壓力情境也是一重要反應因子(Armario et al., 1996)。為了解選手在不同情境下變化,並以最不影响競賽表現的原則下,本研究透過簡易的血糖檢測來了解高中柔道選手專項柔道檢測與實際比賽對抗的變化。

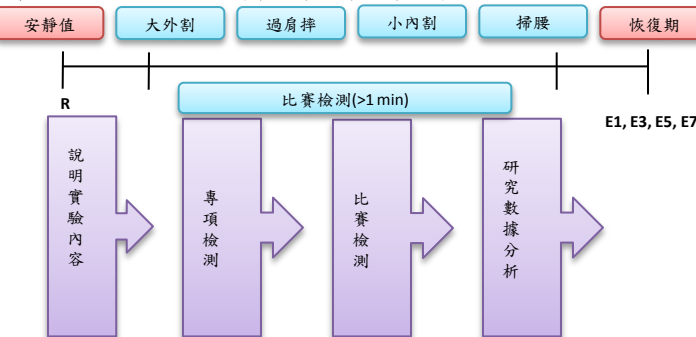
研究方法與步驟

研究對象

本研究以8名高中柔道選手(7男1女);身高167.13±3.87cm,體重59.88±5.06kg,訓練5.00±1.78yrs

專項動作與實驗流程图

本研究分為專項與比賽檢測,兩檢測間間隔四天。專項檢測以移動連攻法進行,並以四種常見之摔倒練習型態,共進行4組(4Set)。專項檢測中的四組摔倒動作,依序為大外割(O-soto-gari)、單臂過肩摔(Ippon-seoi-nage)、小內割(Ko-uchi-gari)與掃腰(Harai-goshi)為一組合,各摔倒動作皆以移動連攻法開始,各進行一次移動摔倒及原地摔倒。四種動作完成為一循環,共四組循環,每組間休息30秒。比賽檢測部分,共九名選手參賽,比採計競賽時間高於一分鐘以上才進行採血,因此兩位比賽時間小於一分鐘之選手不予採計,兩次檢測之採血時間點為運動前、運動結束後的、第一、三、五、七分鐘(R, E1, E3, E5, E7)。



資料處理

所蒐集的資料以重複量數二因子變異數分析(Two-way ANOVA, repeated measures)考驗兩次檢測中,運動前後血糖值時序性之差異。

結果

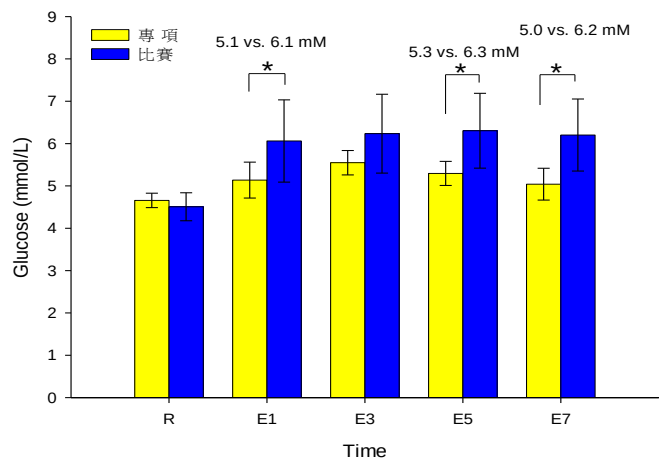
一、柔道專項檢測與比賽檢測血糖之比較

結果表示柔道比賽與專項檢測之血糖值分別為:安靜值(4.66±0.17 vs. 4.51±0.33);運動結束當下/E1(5.14±0.43 vs.

結果

6.06±0.97)、結束後第三分鐘/E3(5.55±0.29 vs. 6.23±0.93)、第五分鐘/E5(5.30±0.28 vs. 6.30±0.89)、第七分鐘/E7(5.04±0.38 vs. 6.20±0.85),比賽血糖值在運動結束後各時間點平均數均高於專項檢測,其中在E1、E5與E7達到顯著差異($p<0.05$),如下圖所示。

專項與比賽血糖比較



討論與結論

本研究發現,專項檢測與實際比賽之血糖值血糖質無法呈現相似的結果,反而呈現比賽結束後之血糖質顯著高於專項檢測之現象。單純就血糖角度無法推測是否由於柔道專項檢測之能量需求與競技比賽不相符。Bridge et al.(2013)以相近的跆拳道運動模式與實際比賽之生理反應進行研究發現,比賽致使正腎上腺素(noradrenalin)與腎上腺素(adrenalin)分泌高於平常的五倍。人面對情境壓力與運動負荷時將會產生壓力荷爾蒙,使人會分泌出更多的兒茶酚胺(catecholamine)與皮質醇(cortisol)進入到血液循環中(Zouhal et al., 1998; Hoch et al., 1988)。主要是由於比賽刺激或環境壓力,造成交感腎上腺髓質系統(sympathetic adrenal medullary pathway, SAM)與下視丘-腦垂體-腎上腺軸(hypothalamic-pituitary-adrenocortical axis, HPA axis)活化(羅欣怡, 許美智, 2007; Goldstein & Kopin, 2008),並進而促進壓力荷爾蒙如皮質醇與兒茶酚胺的釋放;一般而言,兒茶酚胺經壓力反應或運動強度高於最大攝氧量的50-60%(VO₂max)後,會在一至二分鐘迅速上升,提高心跳率、血管收縮活性和肌肉中血管擴張,提高能量代謝效率並釋放葡萄糖與自由脂肪酸(Geiger, 1988);皮質醇(cortisol)是一具有日夜規律波段的賀爾蒙,受立即性的運動、健康水平與營養攝取而影響,就運動比賽而言,被視為一壓力生物因子,比賽情境會使皮質醇上升,主要同來自下視丘製造的促腎上腺皮質激素釋放素(CRH)誘發促腎上腺皮質素(ACTH)刺激腎上腺皮質製造與分泌產生(Buone et al., 1986)。在高強度運動下可能促使cortisol濃度上升,提高肝醣、脂肪與蛋白質分解,促進糖質新生作用最終增加血液葡萄糖含量。綜合上述,本研究推估,比賽血糖值高於專項檢測之值主要是由於情境壓力,引發下視丘之一連串反應,提高兒茶酚胺與皮質醇分泌,最終提高血糖值。

主要參考文獻

- Zouhal, H., Rannou, F., Gratas-Delamarche, A., Monnier, M., Bentue-Ferrer, D., Delamarche, P. (1998). *Int J Sports Med*, 19, 172-176.
Goldstein, D. S. and Kopin, I. J.(2008). *Endocr Regul*, 42(4), 111-11.
Bridge, C.A., McNaughton, L. R., Close, G. L., Drust, B. (2013). *Int J Sports Med*, 34, 573-581.

