

典型的中暑及熱衰竭合併發症之間的差異

邱盈綦¹、陳裕鏞²

國立臺灣體育運動大學體育體育研究所¹

國立臺灣體育運動大學體育系²

摘要

典型中暑為人體處於較高溫潮濕的環境下，隨即產生神經功能上的障礙，常見如：感到躁鬱、頭疼劇烈、全身性抽筋。而另一個與中暑相似的症狀為橫紋肌溶解症，其為人體在長時間處於較高溫的環境下，並實施激烈的運動後，而造成大量汗水排出，又未能及時補充水分，而伴隨併發橫紋肌溶解症，嚴重可能導致死亡。值得我們注意的是，在運動場上選手時常在目的性下處於高溫脫水的環境，是否存在危險或帶來生命的風險？在未來我們需要更進一步去研究，以及瞭解典型的中暑及熱衰竭合併發症之間的差異。

關鍵詞：典型中暑、熱衰竭合併橫紋肌溶解症候群、高溫脫水

壹、前言

前陣子紅極一時的社會新聞洪仲丘一案，軍方表達其死因為中暑而導致多重器官衰竭，然而，法醫高大成則表示應為激烈運動後之橫紋肌溶解症，因為，洪仲丘在死前全身腫脹、有皮膚滲血、昏迷、呼吸困難現象，身體溫度高達 40 度。尤其洪仲丘就醫後接受約 7500c.c 輸血，相當於輸入人體內原有血量之 2 倍！因此，因瀰漫性內出血的醫療處置而推判為疑似橫紋肌溶解症（東森新聞）。

運動場上，多有所聞許多選手為了參賽中符合體重等級，或達到有助於運動表現，在短時間內激烈運動達到迅速減重。其中，最常看見的方式為利用高強度運動脫水減重，脫水減重是在短時間內將身體水份大量排出，這些流出人體的水份可以帶來體重快速減輕。運用脫水減重而達到過磅標準的方式，是否會為選手帶來身體危害？而本篇藉此探討典型中暑及橫紋肌溶解症，進而提供日後選手脫水減重後對生理狀態之影響考量。

在新聞報導中多見民眾輕忽橫紋肌溶解症，所帶來的極大嚴重後果，如下聯合新聞網報導：一名 32 歲葉姓男子身高 160 公分，體重 75 公斤，其母表示男子平日身體健康卻在工作時倒地不起，當時工作環境處於高溫 33.5 度中，最後因熱衰竭合併多種器官衰竭導致死亡，根據其母的說法該葉姓男子當日工作到一半時，突然手無法停止發抖、口齒不清，不久便倒地，緊急送醫時量測其體溫高達 40 幾度，最終仍急救無效過世。由以上報導可知這名葉姓男子其體型較為肥胖，在高溫環境下工作後，因為水份大量流失且未能及時補充水份，導致熱衰竭合併橫紋肌溶解症，昏倒在地意識不清，送醫後死亡，因為體溫當時已高達 40 多度(聯合新聞網 2013.08.28)。南投竹山秀傳醫院蔡美智醫師說，建議若處在豔陽的環境下應當適時補充水份，並保持在流動的通風狀況中，不要穿太多的衣物，並要適度休息。當發現為熱衰竭時，首先需降低患者體溫，例如到陰涼處或用濕毛巾擦拭身體，並保持呼吸道順暢，注意不要讓嘔吐物阻塞呼吸系統，最後送醫處理。

貳、典型熱中暑與熱衰竭合併橫紋肌比較差異

評估典型熱中暑及熱衰竭合併橫紋肌有以下幾個方向：如（表 1）

表 1、典型熱中暑及熱衰竭合併橫紋肌之差異

	典型熱中暑	熱衰竭合併橫紋肌	熱衰竭後合併橫紋肌溶解症再灌注大量低張水
散在性血管內凝固 DIC	少見	常見	常見
急性腎衰竭	少見	常見>30%	常見>30%
橫紋肌溶解	較不嚴重	嚴重	嚴重
乳酸中毒	少見	常見	常見
腦水腫	少見	可能	嚴重
腦出血	少見	可能	嚴重
心肺猝停	少見	可能	嚴重
肺水腫	少見	可能	嚴重
高尿酸血症	中等度	嚴重	嚴重
低血鉀	少見	常見	常見
尿素氮肌酸酐比值	10:1	增高	增高
肌酸酐磷酸酵素	稍微增加	明顯增加	明顯增加
低血鈣	少見	常見	常見
低血糖	少見	常見	常見

- (一) 瀰漫性血管內凝固 (Disseminated Intravascular Coagulation, DIC) : 典型熱中暑其全身性凝血, 造成血液流動快速無法輸氧以致器官壞死現象是少見的, 而熱衰竭合併橫紋肌溶解症卻常引發瀰漫性血管內凝固。
- (二) 急性腎衰竭: 熱中暑影響腎臟無法排除代謝的廢物的狀況比例低於 5%, 而熱衰竭合併橫紋肌溶解症高達 30% 以上之多。
- (三) 橫紋肌溶解: 急性肌肉細胞壞死導致大量的肌球蛋白進入循環

系統，而造成的傷害典型中暑則較不嚴重，但熱衰竭合併橫紋肌溶解症卻較為嚴重。

- (四) 乳酸中毒：在典型熱中暑無法代謝是少見的，卻常見在熱衰竭合併橫紋肌溶解症中。
- (五) 高尿酸血症：是指血液中尿酸的量不正常增多的現象，其指標為男性血清尿酸值大於 7 毫克/100 毫升，女性血清尿酸值大於 6 毫克/100 毫升。在此，典型熱中暑是中等度，而熱衰竭合併橫紋肌溶解症卻很嚴重。
- (六) 低血鉀：即生物體內血中含鉀含量過少。鉀(Potassium)離子是細胞內最主要的電解質，血清中正常血鉀值介於 3.5 至 5.5 mEq/L 之間，人體 95%的鉀元素位於細胞內，僅 5%位於血液中，而鈉鉀泵正是保持此濃度差的主要機制。典型熱中暑則少見，而熱衰竭合併橫紋肌溶解症是常見的。
- (七) 尿素氮肌酸酐比值：是初步瞭解腎功能狀況，典型熱中暑正常為 10:1，而熱衰竭合併橫紋肌溶解症卻較高。
- (八) 肌酸酐磷酸酵素：在典型熱中暑稍微增加，而熱衰竭合併橫紋肌溶解症卻明顯增加。
- (九) 低血鈣：在典型熱中暑少見，然熱衰竭合併橫紋肌溶解症卻常見。
- (十) 低血糖：典型熱中暑亦少見。

參、減重而造成熱衰減橫紋肌溶解症案例

案例一：

來自北卡羅萊納州 19 歲男子試圖減去 16.8 公斤，預定參加 88.5 公斤級重量類的摔跤錦標賽，在 8 月 27 日的季前賽他的重量是 105.7 公斤，他設定接下來的 10 週內在 11 月 6 日前減去 10.4 公斤，10 月 6 日在下午 3:00 到下午 11:30 他減去了額外 4.1 公斤，之後 2 小時休息。在 11 月 7 日上午 1:45 停止施行減重方案，當日接近上午 2:45 他停止練習後感到極疲憊且無法言語，一小時後他心肺猝停，檢驗鈉含量 152mmol/L (一般死後：135-151 mmol/L)、尿素氮含量 40 mg/dl (一般死後：7-18 mg/dL)、尿肌紅素 <20 ng/mL (一般死後：: 0-40 ng/mL)、肌酸肝不可用。

案例二：

威斯康辛州 22 歲男子在試圖減去 11.7 公斤，預定參加 69 公斤級重量類的摔跤錦標賽，他在 9 月 6 日季前摔跤錦標賽的重量是 80.7 公斤。在設定 10 週減重期間在 11 月 17 日到 20 日他減去 3.6 公斤，他施行與個案 1 的相同的減重方案，持續到在 11 月 21 日上午 5:30 又減去 9.5 公斤，。一小時後，他抱怨感到呼吸急促，但仍繼續實施，上午 8:50 他減去了 1.6 公斤，2 小時休息之後，他於 11 月 7 日上午 1:45 停止施行減重。上午他喝了大約 237 毫升的水，休息了 30 分鐘，並恢復練習。在 9:30 上午，他停止鍛鍊，並表示他不舒服，他脫除衣物後開始心肺困難然後心臟停止，並進行急救不成功。驗屍報告的死亡原因是因為體溫過高，在臨死前留下的血液中血清鈉含量 161 mmol/L (正常：136-145 mmol/L)、尿素氮含量 34 毫克/升 (正常：718 毫克/升)、肌酐含量 5.0 毫克/升 (正常：0.8-1.3 mg/dL)、血清肌紅蛋白是 > 5000 /mL(正常：0-110 /mL)、直腸溫度是 108°F(42°C)。

案例三：

密斯根州的 21 歲男子試圖減去 12.2 公斤的重量，預定參加 69.4 公斤級重量類的摔跤錦標賽，9 月 4 日他的重量是 81.6 公斤，在接下來的 13 週期間他設定減去 9.5 公斤，在 12 月 6 日到 8 日他減了 4.9 公斤，12 月 9 日從下午 3:30 到 5:00 他減去了 1 公斤，量測體重約 71.1 公斤。他進行與案例一相同的減重方案，75 分鐘後他減去了額外的 0.9 公斤。

大約 1 個小時後他感到疲憊，幾分鐘後雙腿感到不舒適，他開始站不穩、無法言語、呼吸困難，嘗試注入口服液都不成功後心肺猝停，驗屍報告為橫紋肌溶解症引起死亡的原因。血清鈉含量 159 mmol/L(正常：136-146 mmol/L)、尿素氮含量 31 mg/dL (正常：8-20 mg/dL)、肌酐含量 0.7 mg/dL (正常：0.9-1.3 mg/dL)、尿液肌紅蛋白含量 4280ng/mL (正常：0-45 ng/mL)。

由以上三個案例可知，他們的目標平均重量是減去 13.6 公斤 (範圍：11.2 公斤到 16.8 公斤)，大約身體總重量的 15%，各大學的摔跤選手，他們參加季前賽前的重量與競爭賽級數要求的重量差別平均大約為 7.2 公斤 (Steen, & Brownell, 1990)，或大約身體總重量的 10% 之差 (Scott, Horswill, & Dick, 1994)。

肆、熱衰竭合併橫紋肌溶解症候群案例

在國內案例一：

24 歲男子身高 178 公分，體重 85 公斤，在當天 17:00 跑完 3000 公尺後呼吸不順、頭暈、嘔吐、步態不穩，當天環境溫度 30°C、濕度 79%，送到醫務室後量測體溫為 39.5°C，在醫院急診時意識對答正常，體溫 42°C，血壓 65/50，心跳 175，相對危險度 46，在 18:34 送至醫院急診室體溫為 42°C 陷入昏迷狀態。併發症為：瀰漫性血管內凝固、呼吸、腎臟、肝衰竭、橫紋肌溶解症。在入院後第 4 天生命跡象穩定、意識對答正常、眼球向上凝視、電腦斷層發現腦腫脹。入院後第 6 天移除氣導管，小腦產生病變如：眼球震顫、運動性失語、意向性震顫。腦部核子共振：呈負向的，病患住院 30 天後出院，肝、腎、肺、心臟、凝血功能皆正常但持續步態不穩，以及失語（王志強等人，2008）。

案例二：

25 歲男子身高 172 公分，體重 78.6 公斤，在 14:00 進行刺槍術後中暑，在 16:00 感到頭暈、雙手麻木、當時體溫 37.5°C，16:40 在醫院當時意識清楚，量測耳溫 38.1°C，到了 16:50 量測耳溫 40.7°C 且意識狀態改變，17:51 送本院急診室血壓 100/50，心跳 115，相對危險度 20，當時肛溫：40.7°C，意識昏迷、抽蓄並嘔吐進行氣管插管，併發症為：瀰漫性血管內凝固、呼吸、腎臟、肝衰竭、橫紋肌溶解症。入院第 3 天後整體狀況好轉，血壓 130/70，心跳 93，相對危險比 16，體溫 37.5°C，意識昏迷，腎功能狀況改善，入院第 4 天狀況再次變差，血壓 70/40mmHg，心跳 160，體溫 38.9°C，身體檢查後腸音減少、腹部鼓脹、肌肉緊繃，胰臟病檢查澱粉酵素值：↑ 204 IU/L，解脂酵素值：↑ 794.6 IU/L，膀胱攝影後發現腸阻塞、腸鼓脹。

案例三：

28 歲職業軍人，身高 176 公分、體重 62 公斤，在當日環境溫度 20°C，參加馬拉松(預定 21 公里)，06:00 開始路跑，路跑前 3 天發生腸胃炎症狀，路跑當天上午 07:00 跑到 10 公里處突然暈倒，07:10 送至本院急診當時意識

不清、躁動、嘔吐，血壓 97/45，心跳 130，相對危險比 25，肛溫 42°C，立即進行降溫後，07:41 肛溫 38°C，從此未再超過 38.5°C。併發症為：急性腎損傷、肝損傷、凝血障礙、橫紋肌溶解症。入院第 2 天轉出加護病房，入院第 4 天後出院。

伍、結論

在高溫的環境下，短時間大量脫水常常會導致熱衰竭，此時，若沒有適當的處置又加上高強度肌肉運動，往往容易誘發橫紋肌溶解症。進一步發展成更嚴重的急性腎衰竭 (acute renal failure, ARF)。其共同的特徵便是急性脫水，高溫熱環境加上高強度運動。而以上的特徵是常見於臺灣運動選手的訓練狀態。亦即，使得選手暴露在此致命的風險。由案例可知快速減重脫水將造成熱衰竭等併發症之問題，嚴重可能造成死亡，參賽選手為了參賽而短時間內減輕體重，但多不知其可能伴隨潛在風險，在此，我們提出可能造成的影響性及身體的危害，作為參賽選手日後評估考量。

陸、參考文獻

Scott JR, Horswill CA, Dick RW(1994). Acute weight gain in collegiate wrestlers following a tournament weigh-in. *Med Sci Sports Exerc*, 26, 1181-1185. Steen SN,

Brownell KD(1990). Patterns of weight loss and regain in wrestlers: has the tradition changed? *Med Sci Sports Exerc*, 22, 762-768.

王志強、蔡明凱、陳逸鴻、許耀東、薛肇文、向正川 (2008)。一個熱中暑病患的神經學表現－病例報告及文獻回顧。 *重症醫學雜誌*，9(4)，257 - 266。