

國家運動科學中心

足球運動熱傷害預防與管理指引

發布日期：115 年 9 月

前言

近年全球氣候變遷造成高溫事件日益頻繁，高溫環境下從事足球訓練及競賽所面臨之熱傷害風險亦逐漸增加。據中研院分析臺灣 2000-2017 年資料顯示，每日最高濕球黑球溫度 (Wet Bulb Globe Temperature, WBGT) 逾 32.5 °C 時，熱相關疾病急診數增加 1.83 倍。建立一致且具科學依據之熱風險管理原則，已成為保障運動員健康及提升競技運動安全的重要工作。

國家運動科學中心依據國際最新科學證據，結合臺灣氣候特性及足球運動實務需求，研訂本指引，提供全國各級足球組織、學校、俱樂部及賽事主辦單位參考，期建立共同之熱傷害預防與管理機制，提升我國足球運動之安全管理品質。本指引以運動員安全為核心，以科學證據為基礎，以風險管理為方法，建立足球運動熱傷害預防及緊急處置之共同標準。

第壹章 總則

一、目的

足球運動具有長時間活動及高強度間歇運動等特性，臺灣高溫、高濕環境更增加熱疾病發生風險。為建立一致、科學且可執行之熱風險管理原則，參考國際相關建議，並結合臺灣氣候條件及國內足球實務，研訂本指引。

本指引提供各級足球組織、學校、球隊及賽事主辦單位建立環境監測、風險評估、預防措施、活動調整、熱疾病辨識及緊急處置等熱風險管理機制，以維護運動員健康與生命安全。

本指引為國家運動科學中心發布之技術指引，提供全國各級足球訓練及競賽辦理熱風險管理之參考，不具法規命令效力。各主管機關、足球組織及主辦單位得依活動性質、參與對象、場地條件及醫療量能，訂定較本指引更嚴格之管理措施。

二、適用範圍及對象

本指引適用於我國各級足球代表隊、職業及業餘球隊、各級學校足球隊，以及辦理足球訓練、集訓、競賽或相關活動之單位。戶外足球訓練及競賽宜優先依本指引辦理；室內足球、五人制足球及特殊場地活動，得依實際環境條件及活動型態參考適用。

本指引之適用對象包括足球協會、聯盟、學校、俱樂部、賽事主辦單位、球隊管理人員、教練、裁判、運動防護員、醫療人員、運動科學人員、工作人員、運動員，以及未成年運動員之家長或監護人。

三、指導原則

足球熱傷害預防與管理應以運動員安全為最高原則，並落實預防優先、科學證據導向、風險分級管理、個別化調整及跨專業合作。

濕球黑球溫度 (WBGT) 為本指引評估環境熱風險之主要工具，但不作為唯一或絕對之決策依據。實際管理決策應綜合考量活動強度與時間、日照、風速、場地條件、運動員健康及熱適應狀況，以及現場補水、降溫、醫療支援與緊急後送能力。

本指引所列風險分級及管理措施，係國家運動科學中心依科學證據、國際建議及臺灣運動環境提出之全國性基本原則。正式競賽之補水或降溫暫停、賽程調整、延期、中止或取消等措施，可參考本指引建議內容，並依競賽規程及主管機關相關規定，於技術會議中討論相關因應措施，最終由主辦單位視實際情形作成決定。

第貳章 熱風險評估

一、整體風險評估

足球活動之熱風險並非僅由氣溫決定，而是環境熱負荷、運動強度、個人易感因素及現場應變能力共同作用之結果。因此，足球訓練及競賽前應完成整體風險評估，作為活動安排、補水、降溫及醫療整備之依據。

熱風險具有動態變化特性，評估作業應採持續監測、滾動修正之管理原則，並於活動期間適時重新評估。依據國際足球總會(FIFA)指引為開賽前 90 及 60 分鐘進行測量，而 WBGT 監測儀器應設置於能代表運動員或工作人員實際暴露熱環境之範圍，且至少設置一處戶外測點，如場地範圍較大時，建議增設多處測量點。整體風險評估應綜合考量環境、活動及個人三個面向。環境評估包括 WBGT、氣溫、濕度、太陽輻射、風速及場地(如人工草皮與天然草皮的特性)散熱條件；活動評估包括訓練或競賽時間、運動強度、反覆衝刺、長時間對抗及密集賽程；個人評估則包括熱適應狀況、健康狀態、睡眠、水分、營養、熱疾病既往史及藥物使用等因素。

如場地缺乏遮蔭、飲水、降溫設備或緊急醫療支援，即使 WBGT 未達最高風險等級，仍應採取較保守之活動管理措施。

二、濕球黑球溫度量測及應用程式

足球訓練及競賽應優先使用經校正且適合戶外環境之 WBGT 儀器，於實際活動場地進行量測。儀器設置位置應能反映運動員實際承受之日照、通風及地表熱環境，不宜設置於建築陰影、空調出風口或與活動環境明顯不同之位置。

WBGT 應於活動開始前完成量測，並依活動時間及天候變化定時重新量測。高溫風險期間，原則上宜每 30 分鐘重新評估；如日照、風速、降雨、場地條件明顯改變，或現場出現多人熱不適時，應立即再次量測及評估。主辦單位或訓練單位應紀錄量測時間、地點、數值、風險等級及所採取之管理措施，以利事件追蹤與後續檢討。

交通部中央氣象署已建置「樂活氣象」APP，該 APP 能根據當地的溫度、濕度及氣象預測，動態推算出最新的 WBGT 數值，更提供具即時性與有效性的數據參考。惟需特別注意，氣象預報資料與實際場地的微氣候環境可能存

在差異，現場管理仍應視實際情況彈性應變。「樂活氣象」APP 之下載及呈現之 WBGT 如圖 1 及圖 2。



圖 1 樂活氣象-中央氣象署 APP



圖 2 樂活氣象-中央氣象署 APP

第參章 熱傷害預防

一、熱適應

運動員於高溫季節開始訓練、長期停止訓練後之恢復訓練，或赴較炎熱地區參與訓練及競賽前，應安排漸進式熱適應。一般宜以 7 至 14 天逐步增加高溫暴露時間、訓練量及訓練強度，使身體逐步建立較佳之排汗、心血管及體溫調節能力。

熱適應期間，不宜於初期即進行完整高強度訓練。訓練單位應依運動員熱適應情形及身體反應調整訓練負荷；如出現頭暈、噁心、異常疲勞、運動能力明顯下降或其他熱疾病徵象，應立即停止或調整活動，並視需要進行評估與處置。

二、水分與電解質補充

運動員應避免於明顯脫水狀態下開始訓練或競賽，並依個人流汗量、體重、活動時間、運動強度及環境條件，建立適當之補水策略。

足球訓練及競賽期間，應提供規律且容易取得之飲水機會，不宜僅依賴口渴感作為補水依據，亦不得以限制飲水作為訓練紀律、意志力培養或體重控制方式。長時間、高強度或大量出汗時，得適量補充含電解質飲品；並應避免短時間攝取過量低電解質液體，以降低運動相關低血鈉風險。

三、活動調整與降溫

高熱環境下，不得僅維持原有訓練內容而單純增加補水。訓練單位及主辦單位應依熱風險程度，調整活動時段、訓練量、運動強度、連續活動時間及休息安排。必要時，得將活動調整至清晨、傍晚、室內或其他熱負荷較低之環境，並減少長距離跑動、反覆衝刺、高強度間歇及長時間對抗等高熱負荷活動。

活動現場應提供遮蔭、低溫飲品、冰毛巾、風扇及其他適當降溫措施。補水及降溫設備雖為重要防護措施，但不得取代必要之訓練、賽程或活動調整。

四、健康監測與教育

教練、運動防護員、醫療人員及相關工作人員，應熟悉熱疾病危險因子、早期症狀及緊急處置流程，並於活動期間持續觀察運動員是否出現頭暈、頭痛、噁心、異常疲勞、肌肉痙攣、運動能力下降、反應遲鈍、步態不穩或行為異常等熱疾病徵象。

各單位應定期辦理熱傷害教育訓練，使運動員瞭解熱疾病風險、適時停止活動、主動補水及尋求協助之重要性，並建立「表達身體不適不受責備」之安全文化，鼓勵運動員主動反映身體狀況。

第肆章 熱疾病辨識與緊急處置

一、熱疾病辨識與初步處置

足球活動常見之熱疾病包括熱痙攣、熱昏厥、熱衰竭及運動型熱中暑。

熱痙攣主要表現為肌肉痙攣、疼痛及大量流汗，應立即停止活動、移至陰涼處休息，並補充水分及電解質。

熱昏厥常見頭暈、臉色蒼白或短暫意識喪失，應使運動員平躺、適度抬高下肢並評估生命徵象。任何意識喪失均應審慎評估，必要時應送醫排除其他疾病。

熱衰竭常見大量流汗、無力、頭暈、頭痛、噁心、嘔吐、心跳加快及運動能力明顯下降，但意識及中樞神經功能原則上仍正常。運動員應立即停止活動，移至陰涼或空調環境，移除不必要衣物，並立即補水及降溫；症狀未改善或持續惡化時，應立即送醫。

運動型熱中暑為最嚴重之熱疾病，其核心特徵為高熱暴露或高強度運動後出現中樞神經功能異常，包括行為異常、神智混亂、反應遲鈍、明顯步態不穩、失去協調、抽搐、譫妄或昏迷。疑似運動型熱中暑時，不得僅視為一般疲勞或熱衰竭處理，應立即依本章緊急處置程序辦理。

二、核心體溫評估

疑似運動型熱中暑時，直腸溫度為運動現場評估核心體溫之優先方法。額溫、耳溫、口溫或腋溫易受出汗、皮膚降溫及環境影響，不宜作為排除運動型熱中暑之依據。

現場如無法立即量測直腸溫度，但運動員具有高熱暴露史及中樞神經功能異常時，應先依疑似運動型熱中暑處置，不得因等待體溫量測而延誤降溫。

三、運動型熱中暑之緊急處置

運動型熱中暑為醫療急症，應把握發病後最初 30 分鐘積極降溫，並遵循「先降溫，再送醫」之處置原則。疑似運動型熱中暑時，應立即停止活動、啟動 119 緊急醫療系統、移除不必要衣物及裝備，並立即進行快速全身降溫。

冷水浸泡為優先降溫方式。應盡可能將軀幹及四肢浸入冷水，持續攪動水體，並由專人維持呼吸道安全及持續監測意識、呼吸及生命徵象。現場無

法進行冷水浸泡時，得採大量冷水持續淋灑、冷水毛巾覆蓋配合風扇，或其他可快速降低全身體溫之替代方式。

局部冰袋可作為輔助措施，但不得取代快速全身降溫。意識不清、持續嘔吐、抽搐或無法安全吞嚥者，不得強行口服飲水。

現場應於降溫同時完成緊急通報及後送準備，完成初步降溫後盡速送醫，並於後送過程持續監測生命徵象及必要之降溫處置。

四、恢復運動

曾發生熱衰竭或運動型熱中暑之運動員，不宜於當日恢復高強度訓練或競賽。曾發生運動型熱中暑者，應完成醫療評估及必要檢查，並依醫師建議循序恢復一般活動、熱適應及訓練負荷；確認健康狀態及體溫調節能力恢復後，始得重返高強度訓練及正式競賽。

第五章 濕球黑球溫度熱風險分級與管理

一、管理原則

國家運動科學中心參考國際相關建議，並考量臺灣高溫高濕氣候及國內足球實務，提出本章 WBGT 熱風險管理建議，供全國各級足球訓練及競賽參考使用。本章所列 WBGT 分級 (表 1)，是作為足球活動之最低風險管理原則。實際管理決策除 WBGT 外，仍應綜合考量運動員健康狀況、熱適應程度、活動強度、場地條件及現場補水、降溫與醫療量能；必要時，應採取較本指引更嚴格之管理措施。

表 1. 國家運動科學中心足球運動 WBGT 熱風險管理建議

WBGT	風險	管理原則	訓練管理	競賽管理	補水/降溫	現場整備
< 26 °C	低	正常辦理活動	原則上正常進行	原則上正常進行	規律補水，視需要採取降溫措施	一般醫療整備
26 – < 28 °C	注意	加強預防	原則上正常進行，每 20 至 30 分鐘安排補水及休息	原則上正常進行	每 20 至 30 分鐘補水，提供遮蔭及降溫機會	加強症狀監測
28 – < 30 °C	警戒	調整活動	減少訓練量與強度，縮短連續活動時間	應評估增加補水頻率及強化補水措施，必要時調整活動安排	頻繁補水，適量補充電解質，採取主動降溫措施	加強現場監測及醫療巡視
30 – < 32 °C	高度警戒	限制活動	原則上僅進行低強度活動，優先調整時段或場地	應評估調整比賽時間、賽程或增加降溫暫停	增加休息時間，提供遮蔭、低溫飲品及主動降溫措施	醫療人員及快速降溫設備待命
≥ 32 °C	極高	原則上停止戶外高強度活動	停止高強度戶外訓練，原則上延期、取消或改至室內	優先調整、延期、中止或取消比賽	停止高強度活動，持續補水並立即採取降溫措施	啟動最高等級緊急應變及快速降溫機制

註：

1. 管理原則為各風險等級之基本管理原則，實際執行仍應綜合考量運動員健康狀況、熱適應程度、活動強度、場地條件及現場醫療量能。
2. 本表為最低風險管理建議；運動員如具有熱適應不足、疾病、脫水、睡眠不足、熱疾病病史或其他高風險因素，應採取較嚴格之管理措施。
3. 正式競賽之補水或降溫暫停、賽程調整、延期、中止或取消，應依競賽規程、主管機關規定及主辦單位權責辦理。
4. 運動員一旦出現熱疾病徵象，不受 WBGT 分級限制，應立即停止活動，並依第四章辦理評估及緊急處置。

二、訓練管理

訓練單位應依 WBGT、活動內容及運動員個別狀況，調整訓練時段、訓練強度、訓練總量及休息安排。

WBGT 達 28 °C 以上時，應減少反覆衝刺、高強度間歇、長距離跑動及長時間對抗等高熱負荷訓練；達 30 °C 以上時，應優先改為低強度技術或戰術訓練，並優先調整至清晨、傍晚或室內等較低熱負荷環境。

WBGT 達 32 °C 以上時，應停止高強度戶外訓練。特殊情形如仍須進行低強度活動，應完成個別風險評估，並確認補水、遮蔭、快速降溫、醫療人員及緊急後送機制均已完備。

三、競賽管理

賽事主辦單位應於比賽開始前及比賽期間持續量測並記錄 WBGT，並依熱風險等級採取相應管理措施。

WBGT 達 28 °C 以上時，應依競賽規程評估增加補水或降溫暫停；達 30 °C 以上時，應評估調整比賽時間、賽程、場次間隔或競賽形式；達 32 °C 以上時，應優先考量延期、中止或取消比賽。

即使 WBGT 未達 32 °C，如現場已有多名運動員出現熱疾病徵象、環境條件快速惡化，或補水、降溫及醫療量能不足時，主辦單位仍應重新評估活動是否適合繼續進行。

四、補水與降溫

足球訓練及競賽期間，應依 WBGT、活動時間、運動強度及運動員個別流汗情形，提供充足且容易取得之飲水及降溫機會。補水安排不宜僅依賴口渴感，亦不得以限制飲水作為訓練紀律、意志力培養或體重控制方式。

WBGT 達 26 °C 以上時，應增加補水及短暫休息機會，原則上每 20 至 30 分鐘安排一次補水；WBGT 達 28 °C 以上時，應進一步縮短連續活動時間，並依活動時間及出汗情形適量補充電解質。補水宜採少量多次方式，避免短時間大量飲用低電解質液體，以降低運動相關低血鈉風險。

降溫措施應依熱風險程度逐步加強，包括安排遮蔭或空調休息區、提供低溫飲品、冰毛巾、風扇、噴霧或其他適當冷卻措施，並減少不必要之衣物及護具。

WBGT 達 30 °C 以上時，應確認主動降溫措施可立即使用；達 32 °C 以上時，應以停止或調整活動為優先，不得僅以補水或降溫措施取代賽程調整。

運動員如出現熱疾病徵象，應立即停止活動，並依第肆章辦理評估及處置；疑似運動型熱中暑時，應立即依第肆章啟動快速全身降溫及緊急醫療處置。

五、現場整備

足球訓練及競賽現場應依活動規模及熱風險等級，備妥 WBGT 量測設備、充足飲水、電解質飲品、遮蔭或空調休息區、冰塊、冰毛巾、風扇、冷水及快速全身降溫設備。

主辦單位應於活動開始前確認醫療或運動防護人員、急救設備、自動體外心臟電擊去顫器 (AED)、119 緊急通報、救護車聯繫及送醫路線等緊急應變機制。

WBGT 達 30 °C 以上時，快速降溫設備及緊急後送機制應維持可立即啟動之狀態。

第陸章 青少年及女性運動員之風險管理

一、基本原則

青少年及女性運動員均可安全參與高溫環境下之足球訓練及競賽，不應僅因年齡或性別，即概括認定其不適合參與足球活動。

本指引對青少年及女性運動員之管理，應以個別風險辨識、合理活動負荷、充分補水與降溫、健康表達權及必要保護措施為核心，避免因標籤化造成不合理限制，亦不得忽略其於成長發育、健康表達、月經相關症狀、營養及密集賽程等面向之個別需求。

二、青少年運動員

青少年運動員於體能、身體成熟度、訓練經驗及熱疾病辨識能力等方面具有較大個體差異，且較依賴教練、教師、家長及主辦單位提供補水、休息及醫療協助。青少年足球選手不宜直接比照成人之訓練量與訓練強度，建議採較成人更嚴格之熱環境管理標準，並依本指引上修一級作為執行參考。高溫季節開始時，應安排漸進式熱適應，避免於短時間內反覆安排高強度體能訓練、長時間對抗或同日多場賽事。

學校、俱樂部及主辦單位應提供固定且容易取得之補水機會，並確保運動員得主動停止活動或反映身體不適，不因擔心失去上場機會而隱瞞症狀。

青少年賽事採集中賽制或同日多場比賽時，應合理安排比賽間隔、恢復時間及補水降溫措施，並避免於一天中最炎熱時段安排高強度賽事。

三、女性運動員

女性運動員之熱反應可能受體能、體型、體組成、熱適應、水分狀態、月經相關症狀、荷爾蒙使用、能量可用性、缺鐵或貧血等因素影響。不同運動員間之個體差異通常大於單純性別差異，因此應採個別化評估，不宜僅依性別設定一致性限制。

月經週期之生理變化可能影響部分運動員之熱感受、疲勞及運動耐受，但現階段不宜僅依月經週期階段，統一限制女性運動員參與訓練或競賽。管理上應以實際症狀及個人過往反應為依據，必要時得調整訓練負荷，增加補水、休息及降溫措施。

如運動員有長期月經不規則、月經停止、反覆疲勞、頭暈、運動表現下降、壓力性骨折、體重快速下降、嚴格限制飲食或疑似缺鐵性貧血等情形，應轉介醫療、營養或相關專業人員評估。

四、權益及隱私

青少年及女性運動員有權主動反映熱不適、要求補水、休息或接受醫療評估。任何單位不得以忍耐高溫或限制飲水作為意志力訓練方式，亦不得因運動員表達月經症狀或其他健康需求，而予以責備、羞辱或其他不利處分。

女性健康及月經資訊屬個人健康資料，應尊重隱私、自主及知情同意。未成年運動員之資料管理，應兼顧本人權益、監護人責任及醫療保密原則。

青少年或女性身分本身，不應作為停止活動之唯一理由；惟如同時具有熱適應不足、疾病、脫水、睡眠不足、密集賽程、低能量可用性、缺鐵、貧血或熱疾病病史等高風險因素，應採取較一般分級更嚴格之管理措施。

五、緊急處置

青少年及女性運動員發生熱疾病時，其辨識、評估及緊急處置原則與其他運動員相同，不應因年齡、性別、體型、衣著或現場隱私考量，而延誤必要之快速降溫。如出現行為異常、神智混亂、步態不穩、抽搐或昏迷等運動型熱中暑徵象，應立即依第肆章辦理緊急處置，並遵循「先降溫，再送醫」之原則。

附則

本指引得依據最新科學證據、國際規範、國內執行情形及重大熱疾病事件，適時修訂。

各級足球組織、學校、俱樂部及賽事主辦單位，得依本指引訂定符合其活動層級、場地環境及醫療量能之作業程序，但其安全措施不得低於本指引所定之基本原則。