

熱相關疾病

三軍總醫院 家庭醫學科 向芷萱 廖芳藝 陳韋良 高東煒

前言

熱相關疾病是一種生理上的損害，在我們身體無法充分散熱時發生，進而導致體溫調節功能的失調。它包含一系列的症狀，從熱水腫(Heat edema)和運動相關的肌肉痙攣與暈厥，熱衰竭(Heat exhaustion)和危及生命的熱中暑(Heat stroke)。熱衰竭與熱中暑常伴隨著核心體溫升高。熱相關的疾病在很大程度上是可以預防的。台灣近30年內來平均氣溫以每10年上升0.18°C的速度增加，夏季溫度更屢創新高，加上臺灣氣候屬濕熱型態，對於人體排汗系統的調節有相當大的影響。

危險因子

身體的熱能累積是受環境暴露，代謝需求和體內降溫機制受限或受損的綜合結果。當身體降溫的能力不足時，核心體溫升高並導致臨床症狀。主要危險因子包括劇烈運動，暴露於高溫或高濕度環境，身體缺乏適應能力與健康條件差，以及穿戴過多衣物，配件或防護裝備。其他風險因素包括特殊疾病或共病症，環境和個人因素以及藥物或酒精使用¹。好發族群包含運動員，軍事人員和戶外勞動者（例如農民、建築工人、消防員），另外嬰幼兒、65歲以上長者、慢性疾病患者亦為須密切注意的高風險族群。

體溫調控

下視丘透過活化皮膚和內臟器官中的受體來進行體溫調節，以促進散熱並維持正常核心體溫。人體主要透過傳導、對流、蒸散和輻射

來交換熱能。傳導為通過直接接觸將熱傳遞給溫度較低的物體。對流藉由空氣流動將體表的熱能帶走。輻射是以電磁波的方式傳遞熱能。而當汗液從液體變為蒸氣時，即透過蒸發冷卻皮膚表面。

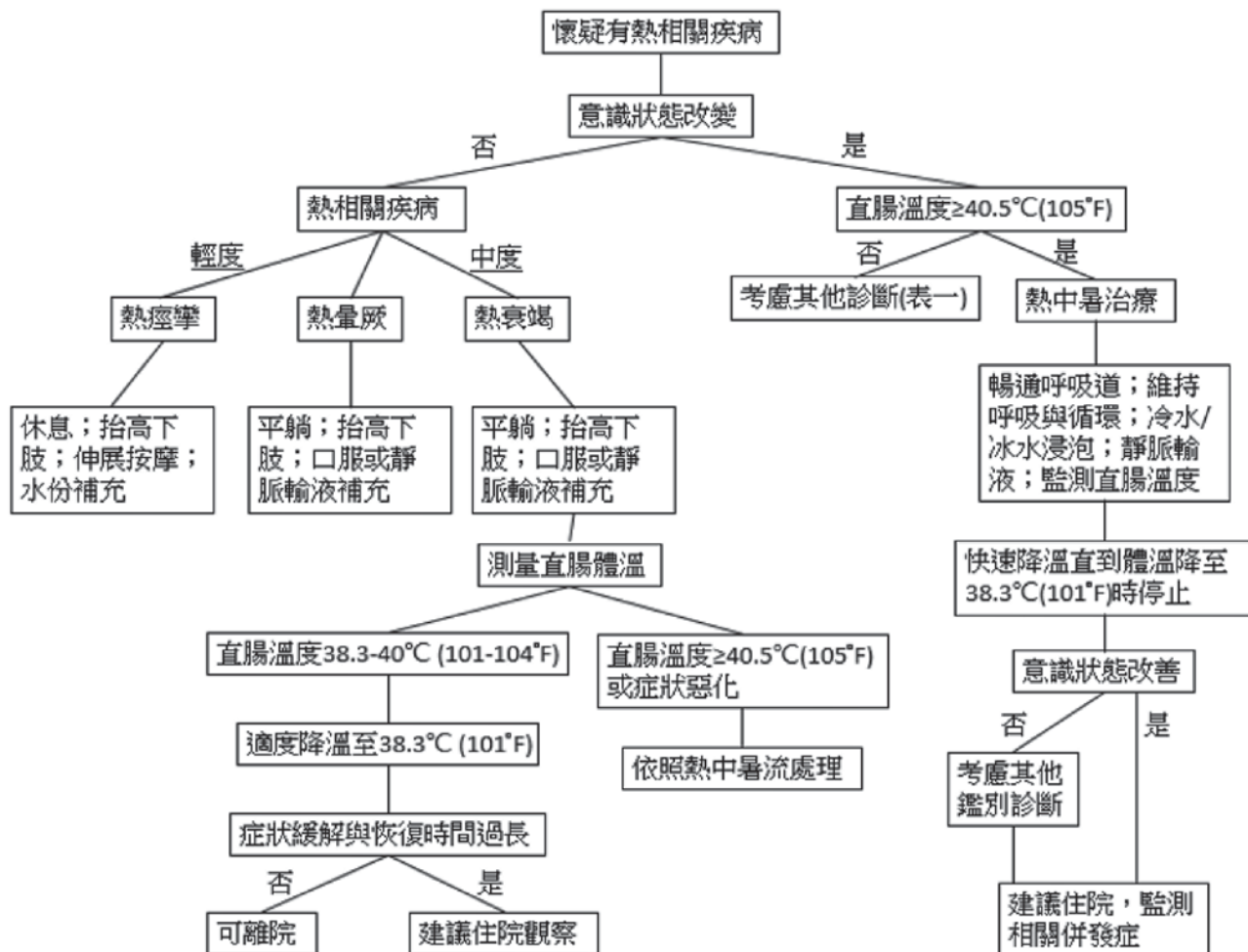
在高溫環境和代謝增加的情況中，汗水蒸發是主要的散熱機制。在運動期間心臟增加心輸出量以滿足骨骼肌的代謝需求，血液也從內臟器官轉移到周邊血管以增加皮膚的散熱。然而汗水的蒸發會使體內血液循環量減少，可能導致低血容(hypovolemia)，進一步損害身體散熱能力。當體內熱能的產生超過散熱的速度時，我們的核心體溫便開始逐步升高，發生熱相關疾病的風險也隨之增加。

評估與治療

與熱相關的疾病若及早開始治療其產生併發症和造成死亡的比率極低。對於任何懷疑有熱相關疾病的人應立即停止當下的活動，移動至陰涼處或室內環境並移除過多的衣服或裝備。若患者出現意識狀態改變合併體溫升高的情形則應立即懷疑中暑的診斷，並在現場迅速給予降溫措施。核心體溫的測量應以直腸溫度(Rectal temperature)為主，因為其為核心體溫最可靠的量測方法^{2,3}。圖一為熱相關疾病的處理流程圖。

輕度熱相關疾病

熱水腫，運動相關的肌肉痙攣（熱痙攣）和熱疹（紅色粟粒疹，miliaria rubra）是最輕微的熱相關疾病。熱水腫為軟組織腫脹，主要



圖一 熱相關疾病的處理流程圖

好發在下肢，在將腿抬高後常能得到緩解。利尿劑在治療中沒有特別的作用。熱痙攣常發生在過長時間或劇烈的活動中，而常見受影響的主要為腹部肌肉、股四頭肌和腓腸肌等。治療包括給予適量的等張溶液、局部伸展及按摩。熱疹的發生是由於毛孔阻塞造成汗水無法排出體表，因而產生紅斑性丘疹或膿皰。被衣物覆蓋的皮膚最常受到影響，而皮疹通常在移動到

較涼爽的環境，去除多餘的衣物並擦乾皮膚後消退。這些輕度的熱相關疾病大多為自限性且很少需要醫療介入。當症狀緩解後，病人一般可以再回到原本進行的活動裡。

中度熱相關疾病

與運動相關的熱暈厥（Heat syncope）通常在劇烈運動後發生。身體體液減少加上周邊血管擴張與血管舒縮張力降低，導致暫時性姿

態性低血壓與暈厥。此時應將病人仰臥，抬高下肢並補充水份。如果懷疑熱衰竭或熱中暑，則應立即進行降溫。熱暈厥症狀通常在15至20分鐘內會緩解，但其很難與心因性暈厥做區分。若患者本身有心血管危險因子，年齡較大，在暈厥前有出現胸口悶痛等症狀，或症狀持續較長的時間，則需要在重新進行活動之前做進一步評估。

熱衰竭 (Heat exhaustion) 是最常見的熱相關疾病，若沒有及早辨識與治療則會發展為熱中暑。患者可能出現疲憊不適、胃腸道症狀、濕冷的皮膚，以及核心體溫升高為101°至104°F (38.3°至40°C)。患者的意識狀態會是清醒不受影響。無論核心溫度為何，若出現意識狀態改變則必須考慮熱中暑。處理原則包含立即降溫，移除熱源與過多衣物，使用風扇和冷水噴霧到核心溫度降至38.3°C，口服或靜脈補液，以及採取臥姿頭低腳高。疑似熱衰竭患者應至急診室進行進一步評估，檢驗項目包括全血球計數，電解質與生化檢查，尿液分

析，肝臟與凝血功能，以及肌酸激酶和肌紅蛋白。大多數生命徵象穩定且抽血結果無異常的患者可在數小時觀察後離院。若有跡象顯示潛在的併發症包含電解質失衡（如：高血鈉或低血鉀），橫紋肌溶解症，輕度肝細胞損傷和急性腎衰竭等，臨床上稱為熱損傷(heat injury)，則常需要入院進一步診治。

重度熱相關疾病

熱中暑(Heat stroke)為醫療急症，其表現為核心溫度大於等於40.5°C(105°F)並伴隨有中樞神經系統功能障礙。熱中暑的病生理學相當複雜，包含蛋白質變性，內毒素的釋放以及體溫調節失衡，導致系統性發炎反應症候群 (SIRS)，引起多器官衰竭和死亡。對於高熱和意識狀態改變的患者，臨床醫師也應將其其他可能的鑑別診斷列入考量 (表1)⁴。熱中暑的神經系統表現包括失去意識、譫妄、情緒激動、癲癇或昏迷。有些人可能會在中樞神經系統惡化之前經歷一段清明期(Lucid interval)。其他症狀包含熱皮膚(有/無出汗)，低血壓，心

表一 高熱與意識改變相關鑑別診斷⁴

1. 藥物與酒精相關：酒精或藥物戒斷症候群、抗膽鹼藥物副作用、藥物熱、惡性高熱、血清素症候群、抗精神病藥物惡性症候群(Neuroleptic malignant syndrome)
2. 內分泌異常：嗜鉻細胞瘤、甲狀腺風暴(Thyroid storm)
3. 環境因子：熱相關疾病、熱中暑
4. 感染：中樞神經感染、敗血症、敗血性休克
5. 神經性：顱內出血、癲癇重積症(Status epilepticus)
6. 靜脈血栓：肺栓塞、敗血性深部靜脈栓塞(Septic deep venous thrombosis)

搏過速與呼吸急促。最易受核心溫度升高影響的器官為大腦及肝臟，其預後與高溫持續時間有關。熱中暑的治療從保持呼吸道暢通，維持呼吸和循環開始，接著進行快速降溫。當降溫流程在30分鐘內達到目標時，其死亡率接近於零。熱中暑最有效的治療方式是用冷水（8°至14°C）和冰水（2°至5°C）浸泡，降溫冷卻的速率分別為每分鐘0.16至0.26°C和每分鐘0.12至0.35°C。在有空調的房間裡其降溫速度為每分鐘0.03至0.06°C。在快速降溫期間，應持續監測直腸溫度。當沒有冷水或冰水時，則可以選擇用常溫水浸泡（20°C），冷卻速率平均為每分鐘0.11°C。關於停止降溫的最佳溫度現今仍缺乏足夠證據。為了將心律不整的風險降至最低與避免過度降溫，目前建議在20分鐘內將體溫降至38.3°C^{5,6}。在熱中暑中使用其他方式降溫，諸如濕毛巾，於大血管旁放置冰袋，用風扇或冷水噴霧的效果較差，通常是不被接受的。但在醫院外的患者應使用任何可執行的方法進行降溫，直到有更有效的冷卻措施。如果現場有即時有效的降溫技術，急救人員應先在原地進行降溫，給予10至15分鐘的冰水或冷水浸泡，再後送至醫療院所，並於轉送過程中持續冷卻^{5,7}。

熱中暑的患者除了神經系統受到影響以外，亦有很高的風險產生橫紋肌溶解症、急性呼吸窘迫症候群、腔室症候群、肝功能異常、急性腎衰竭、電解質異常或瀰漫性血管內凝血功能異常。因此通常建議中暑病人住院接受持

續治療和觀察。

預防

大多數熱相關疾病是可以被避免的。預防措施包含增強身體適應力，補充充足水份，穿著寬鬆淺色衣物，並避免在極端溫度下活動。戶外工作者常需要直接在日照之下從事較劇烈工作，勞動部針對戶外工作場所訂定相關規範，如必須設置遮陽設備與提供足夠的飲用水，且每小時應休息15分鐘等。同時也設置「戶外高氣溫作業場所勞動者資訊平台」，依工作場所的濕黑球溫度計指數(Wet Bulb Globe Temperature)和工作內容之輕中重程度給予綠色、黃色、橘色以及紅色的等級預警，提供相關預防建議⁸。管理與計畫人員（如教練，軍事訓練員）也應熟悉熱相關疾病的症狀表現與初步處理方式，以期能將疾病嚴重度降至最低。

參考文獻

1. Gauer R, Meyers BK: Heat-related illnesses. *Am Fam Physician* 2019; 99(8): 482-9.
2. Casa DJ, DeMartini JK, Bergeron MF, et al: National Athletic Trainers' Association position statement: exertional heat illnesses. *J Athl train* 2015; 50(9): 986-1000.
3. Armstrong LE, Casa DJ, Millard-Stafford M, et al: American College of Sports Medicine position stand. Exertional heat illness during training and competition. *Med Sci Sports*

- Exerc 2007; 39(3): 556-72.
4. Calvello EJ, Hu K, Khoujah D: Management of the hyperthermic patient. *Br J Hosp Med (Lond)* 2011; 72(10): 571-5.
 5. Belval LN, Casa DJ, Adams WM, et al: Consensus statement-prehospital care of exertional heat stroke. *Prehosp Emerg Care* 2018; 22(3): 392-7.
 6. Gaudio FG, Grissorn CK, Cooling methods in heat stroke. *J Emerg Med* 2016; 50(4): 607-16.
 7. Sloan BK, Kraft EM, Clark D, et al: On-site treatment of exertional heat stroke. *Am J Sports Med* 2015; 43(4): 823-9.
 8. 衛生福利部國民健康署-預防熱傷害。我該怎麼辦, 2019/05. 