日頭赤炎炎，小心熱傷害

衛生福利部胸腔病院 柯雅齡藥師

氣候變化與熱傷害

近年來各國氣溫記錄屢創歷史新高，在溫室效應加劇，全球暖化的趨勢下，台灣各地氣溫也時常亮起高溫警示燈，根據世界氣象組織（World Meteorological Organization, WMO）的研究報告，溫室氣體濃度的持續上升影響陸地和海洋溫度，並加劇冰雪融化和海平面上升的情形。2011至2020年的全球平均溫度對比1850至1900年的平均溫度提高 $1.10 \pm 0.12^{\circ}\text{C}$ ，氣候變化的速度驚人，更是有記錄以來最溫暖的十年，而2015至2020年則是全球有紀錄以來最溫暖的六年。此外，根據台灣氣候變遷報告，1911至2020年共110年間年平均氣溫上升 1.6°C ，且近30年增溫有加速的趨勢，各地高溫 36°C 以上（極端高溫）事件日數也持續增加，加上台灣地處亞熱帶，屬於四面環海的海島型氣候國家，不少地方容易潮濕甚至多雨，而當天氣炎熱時，若空氣中溼度越高，人體皮膚表層散熱更加不易，會感受到比實際氣溫還要高的溫度，民眾遭遇熱傷害的風險也隨之提升。

熱傷害泛指人體因體內熱能累積導致的各種身體損傷，當民眾沒有做好適當防護措施，產生相關不適症狀後又沒有儘速採取降溫的措施，身體大量流汗缺乏補充足夠的水分和適量的鹽分時，就可能擾亂人體對熱調節機制，導致人體產生熱傷害，根據衛生福利部統計資料，台灣因熱傷害送往急診的人次自2011年共1,487人上升至2022年共2,194人。熱傷害若處理不當，可能會致使人體器官衰竭甚至死亡，死亡率高達30-80%。

熱傷害成因與高風險族群

人體體溫調節中樞位於下視丘，可經由皮膚、血管和呼吸的調節來維持體溫的恆定，一般人正常體溫約在 $36-37^{\circ}\text{C}$ 。人類散發身體熱能的方式包含傳導、對流、輻射、蒸發，傳導是指人體接觸到溫度較低的物體時，可透過皮膚將熱能直接轉移出去，該體溫調節方式約占2%的散熱量；對流則是將熱能轉移給環繞在身體皮膚週邊的冷空

氣，透過空氣的流動帶走熱能，當風速越大時，透過對流所散發的熱能就會越多；輻射則是當環境溫度較低時，可透過電磁波形式將熱能轉移出去，不過在高溫環境下，人體不但無法藉由對流及輻射散熱，反而會吸收外界的熱能而導致熱傷害，故在高溫時，最重要的散熱方式是蒸發，若在室溫 34-37°C 的環境當中，汗液蒸發所達到的散熱量比重甚至可高達九成以上，但若是空氣濕度過高，或是穿著衣物阻礙排汗時，蒸發散熱的能力就會減少。在高熱環境下，人體除了短時間內能進行恆溫調節之外，也會逐漸出現排汗與血漿量增加，心跳速率和皮膚溫度降低等生理變化，並且減少在排汗、排尿過程中所流失的鈉離子，進而增加人體對高溫環境的熱適應耐受能力。

但當人體熱能過多，身體不堪負荷時將造成熱傷害，熱傷害可依症狀的嚴重程度，由輕至重分為熱痙攣、熱衰竭與熱中暑（表一），熱傷害將引發人體體溫升高、水分與電解質代謝紊亂、急性腎損傷、發炎反應、神經與心血管系統等功能障礙。由於大量排汗導致短時間內形成的低血鈉可能會造成腦水腫、意識混亂；而脫水引發休克，可能會造成急性腎損傷，倘若又合併橫紋肌溶解，更是加重病情惡化的態勢；全身

發炎反應形成類似敗血性休克症狀，嚴重時可能進展為瀰漫性血管內凝血、多重器官衰竭，甚至死亡。

而人體熱能過多的因素，可略分為兩種情形：(1) 產熱過多，常見於身體激烈運動、特殊生理疾病（如：甲狀腺亢進等）或服用增加代謝的藥物（如：安非他命、古柯鹼、甲狀腺素等）而導致身體製造過多的熱能；(2) 因身體吸收了過多來自外在環境的熱能，常見於長時間待在陽光直射處或高溫密閉、悶熱潮濕環境的工作者，當人體處在這些環境中容易蓄積大量熱能，極可能導致體溫調節中樞功能異常。此外，高溫也容易會引起某些疾病的發生，譬如心血管疾病患者突發性心血管疾病風險增加，因為炎熱的環境會使人體血管擴張血流量增加，心輸出量上升而加重心臟負擔，造成胸悶、胸痛、心跳加快、虛弱、呼吸急促等症狀出現，再加上若為高齡長者屬於多重用藥的使用族群，可能對炎熱感受較為不敏感，更是大幅提升熱傷害的威脅機率。容易發生熱傷害的高風險族群除了 65 歲以上長者外，還包括嬰幼童、孕產婦、慢性病患者、戶外活動者與肥胖者、服用特定藥物者等各類族群（表二、三）。因此，在臨床上應提醒熱傷害高風險族群在夏日高溫時，應提高自身警覺做好預防措施。

熱傷害預防與治療

熱傷害的發生並非僅發生於室外，倘若室內空氣不流通，長時間的悶熱也會導致人體產生熱傷害，預防熱傷害可藉由穿戴輕便、淺色、寬鬆、透氣的衣帽防曬散熱，室內可加裝遮光窗簾，開窗保持空氣對流，適時使用通風設備，使環境保持蔭涼、通風，並避免於最炎熱的上午 10 時到下午 2 時外出，減少陽光下長時間曝曬。

若發生疑似熱傷害症狀，應儘快採取緩解措施，將患者移至安全且蔭涼通風處休息降溫，若患者衣著過多、過於緊繃、不夠透氣，可適當協助患者鬆脫衣物以利散熱通風，若出現熱痙攣的抽筋情形，可適度將患者抽筋的肌肉拉長伸直，觀察患者狀態是否有改善。並可多利用冷毛巾、潑灑冷水、吹電扇等方式幫忙降溫，症狀嚴重者可放置冰寶於腋窩、頸部、鼠蹊部等靠近大血管經過的區域，或軀幹、手臂、膝蓋等表皮血流量多處或是讓患者浸泡冷水以加強散熱，可以使用為溫的水擦拭軀幹有助於蒸發散熱、但不宜在身體上塗抹酒精或使用退燒藥，酒精屬高揮發性液體，只能短暫使表面皮膚降溫，且酒精會使皮膚毛細孔收縮，反而阻礙散熱；而熱傷害導致身體發熱的成因與人體遭受病

菌感染的發燒機制不相同，因此使用退燒藥對於治療熱傷害患者的體溫調節中樞和排汗系統失常沒有太大的幫助。

部分民眾可能會採取民俗刮痧療法，雖然可能對於部分患者具有減緩功效，但目前尚無足夠的醫學研究證據來證實療效。若患者意識清醒可補充含少許鹽分的冷開水、電解質飲料，倘若患者意識不清因無法控制吞嚥所以給水反而可能會導致噎咳，造成危險。針對情況危急者仍應把握三快原則：快速發現、快速降溫、快速送醫，因有研究資料顯示若熱傷害患者體溫超過 40°C 且失去意識後，若未能在 3 小時內將核心體溫降溫至 39°C，死亡率將會上升。熱傷害患者就醫後，醫療人員應確認其目前詳細的用藥狀況，可有助於降低患者因藥物使用而增加的熱傷害風險。

熱傷害的診斷必須先排除感染症、內分泌異常（如：甲狀腺風暴）、中樞神經異常（如：中風）、中毒（如：抗膽鹼毒性症候群）、藥物因素（如：血清素症候群）。而針對症狀熱中暑的病人，治療目標為儘快使患者體溫降至 39°C 以下，並以支持性療法維持患者生命徵象的穩定與器官功能，可給予靜脈輸液為病人補充水分與電解質，並積極進行降溫治療（表四）。

結語

炎炎夏日，熱傷害是如影隨形的隱形殺手，高溫環境對於人體造成的影響，是與每個人息息相關的切身問題，醫療人員對於熱傷害高風險族群應多加關懷，給予適當相關衛教，促使民眾懂得如何預防並能在事發後及時採取蔭涼、脫衣、散熱、喝水、送醫等應對措施，才是避免民眾受到熱傷害的不二法門。

表一、熱傷害類型

類型	嚴重程度	成因	症狀	處理方法
熱痙攣 (Heat cramp)	輕度	高溫環境下長時間活動流汗，鹽分大量流失，造成電解質不平衡。	身體溫度正常或輕度上升、流汗、不自主疼痛的肌肉抽動，肢體肌肉呈現局部抽筋現象。	伸展患部、補充水分和鹽分。
熱衰竭 (Heat exhaustion)	中度	身體大量出汗，嚴重脫水，導致水分與鹽分缺乏，引起心血管系統功能異常，血液循環衰竭，可視為熱中暑的前期。	身體溫度正常或微幅升高(核心溫度 < 40°C)、頭暈、頭痛、噁心、嘔吐、大量出汗、皮膚濕冷、無力倦怠、臉色蒼白、心跳加快、姿態性低血壓、動作失調、昏迷。	移至蔭涼通風處休息降溫、平躺抬高下肢、補充水分和鹽分。
熱中暑 (Heat stroke)	重度	熱衰竭進一步惡化，引起中樞神經系統失調，體溫調節功能失常，加劇體溫的升高，使細胞產生急性反應，為急症須立即接受治療。	核心體溫 > 40°C、神經系統異常(如：行為異常、幻覺、意識模糊不清、精神混亂等)、呼吸困難、激動、焦慮、昏迷、抽搐、可能會無汗(皮膚乾燥發紅)。	快速全身冷水浸泡、立即送醫。

表二、熱傷害高風險族群

族群	
65歲以上的長者	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 隨著年齡增長，腦部下視丘的體溫調節機制難以啟動，皮膚汗腺萎縮，循環系統功能下降，排汗緩慢，散熱不佳。 ▶ 感受能力遲鈍，未發覺熱傷害初期症狀(如：大量出汗、心煩、口渴、疲倦等)，接著可能出現體溫上升、頭暈、嘔吐、下肢肌肉痙攣、虛脫等症狀，甚至昏迷，體溫升高超過人體散熱能力，造成腦細胞受損，短時間內危及生命。
行動不便或生活無法自理者	無法自行補充水分、增減衣物，或因行動不便無法開窗或開啟空調來調節環境的通風狀況。
嬰幼童	體溫調節系統尚未發展成熟，且體積小、散熱慢，代謝率高，較難適應高溫環境。
孕產婦	懷孕或產後會消耗大量體力，因而調節溫度能力較差。
戶外工作者	從事勞工、農民等高勞動性工作者，因長時間陽光暴曬使得人體不易散熱。
密閉空間工作者	從事廚師、船艙漁工等在密閉空間工作者，因環境通風或散熱不良使得人體不易排熱。
運動員	運動會產生大量的熱，當散熱速度太慢，就容易有熱傷害，可透過漸進式的專業熱適應訓練，提高對熱環境的耐受性，以降低熱傷害的發生。
慢性疾病患者	高血壓、糖尿病、腎臟病、心肺疾病等慢性疾病患者，身體循環功能較差，進而不易排汗，對於環境溫度的調節及應變能力差。
代謝疾病患者	甲狀腺機能亢進患者代謝率高，易產熱蓄積體內。
精神疾病患者	生活自理能力下降，或對冷熱刺激的適應性較差。
肥胖者	BMI $\geq$ 27，皮下脂肪肥厚者較不易散熱，導致熱量蓄積。

表三、容易引起熱傷害的藥物

種類	成因
降血壓藥物	包含利尿劑、乙型交感神經阻斷劑、鈣離子阻斷劑等。利尿劑的利尿作用會增加脫水風險，降血壓藥物導致減少血壓與皮膚血流量，減少皮膚散熱排汗能力，應留意水分攝取量並確認是否能正常排汗。
抗憂鬱藥物	包含三環抗憂鬱劑、選擇性血清素回收抑制劑等，抑制汗腺分泌，影響下視丘體溫調節中樞，可能導致人體低血鈉而減少水分攝取。
抗精神病藥物	抑制汗腺分泌，影響下視丘體溫調節中樞。
鋰鹽	可能導致腎因性尿崩症而形成脫水。
抗巴金森氏症藥物 抗膽鹼藥物 抗癲癇藥物	抑制汗腺分泌，減少皮膚散熱排汗能力。
抗組織胺藥物	抑制副交感神經與汗腺分泌，降低皮膚血液流量，減少皮膚散熱排汗能力，應留意水分攝取量並確認是否能正常排汗。
甲狀腺素	促進身體新陳代謝，增加體內產熱，容易出現疑似熱傷害的症狀，短時間內心跳、體溫增加，伴隨抽筋、發汗、躁動不安等症狀，此類藥物亦可能會導致血清素症候群或惡性高熱症等嚴重的急症，如有發生建議立即送醫。
安非他命、 古柯鹼	增加代謝而導致身體製造過多的熱能。
交感神經作用劑	促使血管收縮，減少散熱能力，影響下視丘體溫調節中樞。
具有腎毒性藥物 Statin 類 降血脂藥物	在高溫環境下，若同時發生熱傷害與藥物不良反應十分危險，而此類藥物的不良反應與部分熱傷害症狀類似，如：橫紋肌溶解，出現不明原因的肌肉紅、腫、痛或肌肉無力，尿液減少或變深茶色，急性腎衰竭或氣喘等。如有發生建議趕緊降溫，再請醫師評估藥品劑量是否需做調整。

表四、降溫治療

種類	成因
灑水蒸散法	在病人身上噴灑水霧，可搭配電風扇加強蒸散作用，降溫效果好且容易實行，但可能造成病人體表潮濕，造成監測器的導極安裝困難，且若在高濕度環境中此方式效果較差。
冰寶冷敷法	將冰寶冷敷於病人手臂、腋窩、頸部、鼠蹊部、膝蓋等表皮血流量多處以加強散熱，實用性高但降溫效果有限，可做為輔助方法。
冰水浸浴法	降溫效果好，但病人耐受性較差，可能造成病人顫抖，增加急救處置難度。
體外循環降溫法	侵入性治療，可快速而有效地降溫，但無法立即安裝，人力需求較高。

參考資料：

1. WHO. 2023. The Global Climate 2011-2020: A Decade of Acceleration. <https://wmo.int/publication-series/global-climate-2011-2020-decade-of-acceleration>
2. Uptodate. Severe nonexertional hyperthermia (classic heat stroke) in adults. https://www.uptodate.com/contents/severe-nonexertional-hyperthermia-classic-heat-stroke-in-adults?search=%E4%B8%AD%E6%9A%91&source=search_result&selectedTitle=1%7E51&usage_type=default&display_rank=1
3. 衛生福利部。高溫？熱傷害？你需要知道的事！
<https://health99.hpa.gov.tw/material/3293>
4. 衛生福利部國民健康署。夏日炎炎！慎防突發性心血管疾病。
<https://health99.hpa.gov.tw/material/8171>
5. 衛生福利部國民健康署。高溫熱傷害防治 - 高齡照顧手冊。
<https://health99.hpa.gov.tw/material/8329>
6. 財團法人藥害救濟基金會。有在吃藥嗎？小心成為中暑高危險群。
<https://www.tdrf.org.tw/2022/07/28/knowledge03-38/>
7. 台北慈濟醫院。藥物與熱傷害。
<https://taipei.tzuchi.com.tw/%E3%80%90%E8%A1%9B%E6%95%99%E6%96%B0%E8%A8%8A%E3%80%91%E8%97%A5%E7%89%A9%E8%88%87%E7%86%B1%E5%82%B7%E5%AE%B3/>
8. 行政院農業委員會。日射病熱痙攣熱衰竭等之疾病之認定參考指引。
<https://www.bli.gov.tw/files/24124>
9. 台灣急診醫學會。中暑與中熱衰竭。
<https://www.sem.org.tw/EJournal/Detail/186>
10. 台灣急診醫學會。熱傷害。
<https://tsem.blob.core.windows.net/newscontainer/%E9%99%84%E4%BB%B6%E8%AA%8D%E8%AD%98%E7%86%B1%E5%82%B7%E5%AE%B3%E5%B0%88%E6%96%87.pdf>
11. 國軍桃園總醫院。夏季 - 熱傷害認識與防治。
<https://www.aftygh.gov.tw/li-content/uploads/feature-files/1020516.pdf>
12. 三軍總醫院。熱傷害案例分享處置及預防。
https://www.tsgh.ndmctsg.edu.tw/files/web/192/news/10008/977/%E7%86%B1%E5%82%B7%E5%AE%B3%E6%A1%88%E4%BE%8B%E8%99%95%E7%BD%AE%E5%8F%8A%E9%A0%90%E9%98%B2_%E6%9C%B1%E6%9F%8F%E9%BD%A1.pdf