

高溫環境下常見的熱健康危害與預防

案例：

時值夏日高溫氣候炎熱，某建築工地 43 歲男性監工阿富，因工程進度緊湊，於中午用完餐後馬上上工，加上最近感冒身體不適，等到被其他同仁發現倒下時，阿富已經整個人意識不清，且全身皮膚摸起來又乾又燙。緊急送往醫院救治，發現他的體溫高達 41°C，抽血報告顯示有明顯肝腎功能異常，經醫師緊急搶救後，仍不幸宣告死亡。

熱健康危害：

正常人體核心體溫為 37°C，其正常變動範圍應該在 1°C 以內，當體溫因外在炎熱潮濕、加上身體散熱機能失調，導致體溫超過 38°C 時，便可能產生熱健康危害。長時間處於高溫環境下容易導致男女生暫時性不孕、疲倦、心跳加速、睡眠障礙、腸胃道機能障礙、和腎臟結石，甚至造成需要緊急醫療處置的問題，常見熱健康危害（嚴重度由輕而重）有熱疹、熱暈厥、熱痙攣、熱衰竭、和熱中暑，簡介如下：

- 熱疹（heat rash）：亦稱熱粟粒疹，主要成因為汗水阻塞了汗腺管路。臨床表現上會因汗腺管路阻塞的位置深淺而有差異，如起水泡、紅疹、脫皮、和出現斑疹。
- 熱暈厥（heat syncope）：主要成因為身體體液流失、加上表皮血管擴張，導致全身和腦部低血壓，造成瞬間的暈厥。危害事件通常都發生在持續重體力勞動至少兩個小時後，此時去摸病患的皮膚是濕涼的、脈搏微弱、且收縮壓通常小於 100 mmHg。
- 熱痙攣（heat cramp）：因大量流汗後只單純補充水分（不含電解質），使得血液中鈉離子濃度被相對稀釋，導致病患發生緩慢、疼痛性肌肉收縮，通常會持續 1~3 分鐘。此時病患皮膚摸起來也是濕涼的，而發生痙攣的肌肉摸起來則會像撞球一樣硬。
- 熱衰竭（heat exhaustion）：常發生在長時間於濕熱環境下、重體力勞動之後，且沒有及時補充水分和鹽分，導致病患產生脫水、電解質失衡，進而影響心血管機能恆定。此時病患會合併有熱暈厥和熱痙攣的症狀，如強烈的口渴感、噁心、疲倦、頭痛、意識混亂。若量測病患的肛溫常會超過 38°C，但皮膚摸起來濕涼，此時若不加以緊急處置，當病患開始出現體溫持續攀升，或流汗變少的情形，則會有很高的機會進展成為熱中暑。
- 熱中暑（heat stroke）：這是一種具有高度致命性的緊急事件。主要因為身體喪失了體溫調控機能，導致病患出現高燒不退、生命徵象不穩、和意識狀態改變，病患皮膚摸起來又乾又熱，肛溫常會超過 41.4°C。臨床上熱中暑又可以分為兩種類型，傳統型中暑（classic）和勞力型中暑（exertional），

傳統型中暑指的是因為散熱能力變差所造成，常發生在老年人、孩童、和有慢性疾病者；勞力型中暑則發生在濕熱環境下的重體力勞動，特別是那些還沒有經過熱適應（acclimatization）訓練的勞工。

熱危害評估：

評估一項工作是否會造成熱健康危害可以從三個面向著手：工作環境、勞力需求、和個人穿著。

要了解工作環境中是否有高溫危害，一般會使用綜合溫度熱指數儀（WBGT）來評估，其中「乾球溫度」測量所處環境的溫度，「自然濕球溫度」用來模擬汗水是否容易揮發，而「黑球溫度」則用來評估太陽熱輻射與紅外線熱源的影響，暑熱壓力指數（heat stress index）定義為：

- 在戶外有日照時 = $0.7x$ 自然濕球溫度 + $0.2x$ 黑球溫度 + $0.1x$ 乾球溫度
- 在戶外無日照，或在室內時 = $0.7x$ 自然濕球溫度 + $0.3x$ 黑球溫度

一般來說暑熱壓力指數達 28 度左右便需要採取適當預防措施，達 31 度時就會帶來健康上的危害。我國勞動部亦建置了「戶外高氣溫作業場所勞動者資訊平台」（<http://taiwanair.plash.tw/laborwbgt.html>），可以讓勞工和雇主即時清楚知道自己所處工作環境的高溫危害程度。

針對勞力需求越大的工作，勞動過程中因身體代謝所產生的熱能也越多，相對的也就越容易發生熱健康危害。因此在預防管理措施上，應盡量減少該項工作的勞力需求（如使用動力機具來替代勞力），並採取輪班方式減少單一勞工於高溫環境下的連續勞動時間。

勞力需求等級	說明
輕度工作	僅以坐姿或立姿進行手臂部動作以操縱機器者
中度工作	於走動中提舉或推動一般重量物體者
重度工作	鏟、掘、推等全身運動之工作者

而在穿著部分，任何工作環境下的勞工都應該盡量選擇透氣、吸汗材質的衣服；針對法定高溫作業勞工，常因製程需求要穿著較厚重、具隔熱材質的防護衣，因此更應該隨時監控體溫，並適度減少其工作時間來避免產生熱健康危害。此外，像是穿著水冷式/氣冷式外衣、冷凍背心、飲用充足水分、保持良好的營養和睡眠狀態，都能夠預防熱健康危害的發生。

熱危害預防：

職場中要避免發生熱健康危害的關鍵在於能夠及早辨識出誰是高危險族群？常見的高危險族群包括：

- 未經過熱適應訓練
- 從事重體力勞動
- 過去曾經發生過熱健康危害
- 年紀較大者
- 有心臟血管疾病者
- 服用會抑制身體散熱藥物者
- 酒精濫用或剛戒酒者
- 身體狀況較差者或剛生大病復原者

最後，針對雇主預防管理部分，建議當需要安排勞工於夏季期間從事戶外作業時，為避免高溫環境引起之熱健康危害，應視天候狀況採取以下措施：

- 降低作業場所之溫度
- 提供陰涼之休息場所
- 提供適當之飲料或食鹽水
- 調整作業時間 芋
- 增加作業場所巡視之頻率
- 實施健康管理及適當安排工作
- 留意勞工作業前及作業中之健康狀況
- 實施勞工熱疾病預防相關教育宣導
- 建立緊急醫療、通報及應變處理機制

如勞工或雇主對於高溫環境下熱健康危害的預防管理、甚至職災鑑定有需要協助時，歡迎洽詢本院環境及職業醫學部/職業傷病防治中心，02-23123456 分機 67491。

參考資料：

1. 勞動部，職業安全衛生設施規則，民國 103 年 7 月 1 日。
2. 勞動部，高溫作業勞工作息時間標準，民國 103 年 7 月 1 日。
3. 鄭天浚、郭耀昌、徐祥清，熱危害引起之職業疾病認定參考指引。
4. Joseph Ladou, Current Occupational and Environmental Medicine, McGraw-Hill Education, 5 edition, 2014.

NTUHF