



第三作戰區-熱傷害防治講習

- 102-07-31-

-中暑防治與急救實務-

內科部 腎臟科

詹正雄



內容

- 熱傷害的相關症狀、發生機轉
- 防治策略與作為



熱傷害**種類**

- 熱暈厥
- 熱痙攣
- **熱衰竭**
- **熱中暑**
- **運動性橫紋肌溶解症**
- 熱曬、灼傷等皮膚病



熱暈厥

- **成因**：在高溫下，表面皮膚血管擴張，使供應大腦及身體各部份的血液減少，引致暈厥。
- **症狀**：暈眩、皮膚濕冷、脈搏減弱。



熱痙攣

- **成因**：高溫環境過度運動後，**鹽份損耗**造成的疼痛、**不自主肌肉抽搐現象**。
- **症狀**：最常發生的是小腿、手臂、腹部和背部的肌肉。



熱衰竭

- 人體在高溫環境中工作或運動，為散熱而排出大量汗液，如水份補足不足，將造成脫水現象。
- 脫水達體重2%以上時，會產生熱衰竭症狀
- 頭暈、虛弱、噁心、頭痛、臉色蒼白、皮膚出汗、濕冷、脈搏加快、微弱、視力模糊、姿勢性低血壓。
- 體溫不正常或稍高($<40^{\circ}\text{C}$)。
- 意識通常清醒，如意識不清則考慮已惡化至中暑。

中暑



- 熱傷害中最嚴重的一種
- 臨床上診斷依據
 - 1. 嚴重高體溫(中心體溫 $>40^{\circ}\text{C}$)
 - 2. 中樞神經異常(包括躁動、昏迷、抽搐、昏迷等)，
- 根據中暑發生機轉及原因，分為：
 - 1. 傳統型中暑：是因**熱排除不良**所致。多發生於老年人或有慢性疾病者，常在服用一些抑制排汗的藥物或利尿劑。
 - 2. 運動型中暑：是**內源性的熱產生過多超過排熱**所致。多發生於健康的年輕人在激烈的勞動或運動(如長途行軍)時發生。

依嚴重程度區分

熱暈厥
熱痙攣

熱衰竭

Heat exhaustion

熱中暑

Heat Stroke

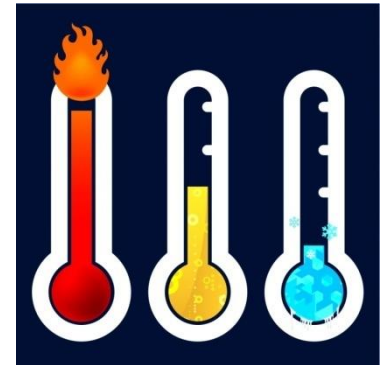


橫紋肌溶解症 (Rhabdomyolysis) 及
痙攣 (cramps) 可在任何時期出現



預防勝於治療

- 每日體能監控：量體溫、體重及回報尿顏色
- 高危險人員名冊建立與管制
- 操課時間彈性調整
- 按表要求給予充分飲水
- 中暑狀況演練：降溫方式、後送設施、體溫監測
- 巡迴演講：廣泛瞭解症狀並相互關心即早發現





熱傷害-基層連隊之處置

- 預防勝於治療
- 初步判斷和處理
- 立即降溫（反復演練）
- 緊急後送



預防勝於治療

執行中暑防治工作，確保國軍戰力。

1. 中暑防治種子教官講習：

101年計有2場次，參加人數合計282員。

2. 中暑防治講習：

A. 院內：每年舉辦第三作戰區國軍醫護人員中暑防治講習，102年計有2場次，參加人數合計380員。

B. 院外：102年已到六軍團、各獨立旅等處辦理中暑防治講習，參加人數合計1,900員。

102年中暑防治暨夏令預防保健衛教講習

執行單位：內科部、家醫科、企管室衛整組

場次：4場 總人次：1797人次



腎臟內科詹正雄主任至五三群宣教實況



家醫科林敬堂醫師於本院二階宣教實況



腎臟內科蕭博仁醫師至269旅宣教實況



家醫科張哲輔醫師至特指部宣教實況



認清危險因子

- 部隊環境因素
- 同儕競爭” peer pressure”
- 隨身裝備（武器、鋼盔、通訊器材等）
- 陽光、濕、熱
- 先前的熱壓力

- 個人體質因素
 - 過重
 - BMI 22-66(危險性1.7倍)
 - **BMI >26(危險性3.6倍)**
 - 強迫性行為官兵
 - 過度使勁
 - 腸道、呼吸系統內科疾病
 - 使用藥物
 - 脫水、曾經熱傷害、熱適應不佳

熱傷害的初步判斷

- 熱暈厥：暈眩
- 熱痙攣：肌肉抽縮疼痛
- 熱衰竭：噁心、嘔吐、脫水、失鹽（鈉），體溫小於40°C
- 熱中暑：中樞神經系統功能障礙（如癲癇、瞻妄、昏迷），體溫超過40 °C
- 運動性橫紋肌溶解症：尿液顏色呈暗咖啡色

熱傷害疾病的治療

病人是否有明顯的中樞神經系統症狀
(運動失調、昏迷、神智錯亂、易怒、癲癇)

中暑: 體溫 > 40度

緊急處理:

注意 CABs
啟動 EMS
把病人移離熱源
如果可行的話、冷卻病人

使用醫療設備處理方式:

持續冷卻中心溫度到 38°C (100.4°F)
實驗室的檢測來排除其它原因
監測腎功能
小心病人在度暴露熱源中

熱衰竭: 體溫 ≤ 40度

緊急處理:

給水
移離熱源
監測恢復情形

症狀是否在20至30分鐘內緩解?

提供病人一些
預防熱相關疾
病的衛教

進入熱中暑的
流程圖

立即降溫

1. 迅速移至**蔭涼且通風良好處所**
2. 解除身上裝備，鬆開衣物
3. **大動脈區降溫法**，儘速降低體溫，用冷水淋濕全身或濕毛巾擦敷，注意**避免引起寒顫**
4. **採側躺姿勢**：達最大散熱面積，並預防因意識不清而有嘔吐時，造成呼吸道阻塞或吸入性肺炎
5. 輕輕按摩四肢，避免捶打
6. 補充水份：**口服或靜脈注射**
7. 注意呼吸，給予氧氣
8. 頻測肛溫，目標溫度 38.5°C

大動脈區降溫法



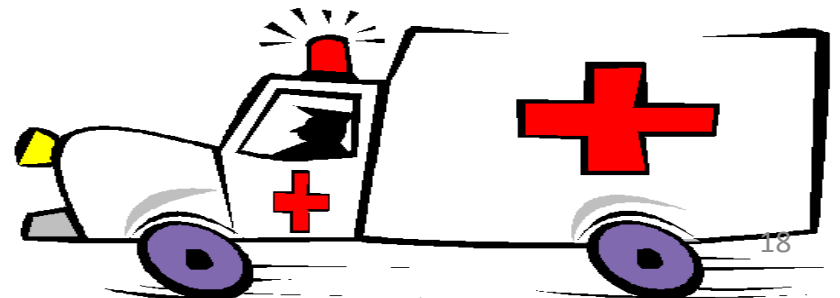
預防- 中暑狀況演練





緊急後送

1. 持續降溫措施
2. 注意車內空調及空氣流通
3. 慎選後送醫院並事先通知
4. 考量交通路線
5. 通知相關單位及人員（國桃119專線：
480-1604）



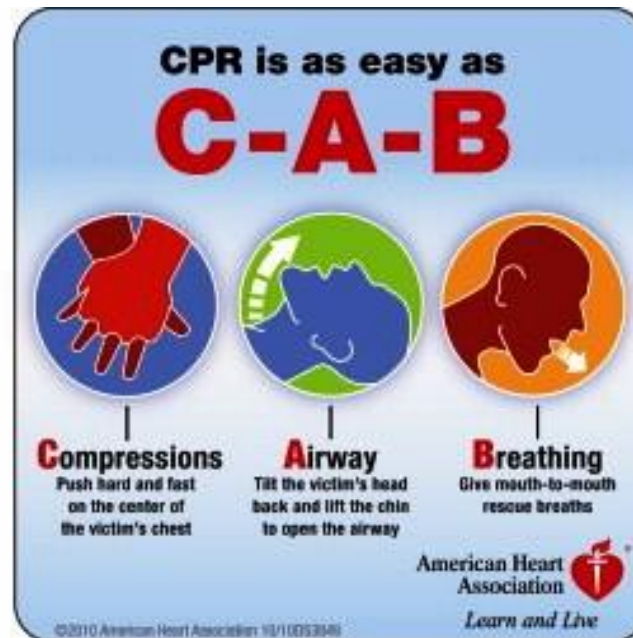
熟悉初步急救措施，如CPR

圖 1

AHA ECC 成人生存之鏈

新 AHA ECC 成人生存之鏈的連結如下：

1. 立即確認心臟停止
並啟動緊急應變系統
2. 儘早 CPR，並強調先作
胸部按壓
3. 進行快速去顫
4. 有效高級救命術
5. 整合的心臟停止後照護



國軍中暑防治標準作業流程圖-國防部頒佈 2012,7.24

階段	作業程序	重點提示
預防階段	<pre> graph TD A([操課前準備]) --> B[連隊幹部提醒官兵隨時注意左右鄰兵身體狀況，若有不適人員，立即向上級反應。] B --> C[] </pre>	1. 計算中暑危險度【公式：室外溫度(°C)+室外相對溼度(%)×0.1，若係數大於 40→強制補充水分，避免室外日照操課)】。 2. 體能活動(含體測及各鑑測中心受測者)，除正常飲水外，須於體能活動前 1 小時補充 300cc 水分(區分 3 次，每次 100cc)，訓測後半小時內再補充 600cc(區分 3 次，每次 200cc)，以少量、多次、慢慢喝為原則，即時補充身體水分避免脫水。 3. 每月及重要演訓前確實掌握高危險群人員（如 BMI 值大於 27 以上者、新兵、感冒、腹瀉、睡眠不足等人員均需納入）。 4. 連隊備妥冰桶（冰枕、毛巾、冰水、冰塊等）、醫藥箱、備用水等急救器材。 5. 野地操課或體能鑑測安排隨隊醫護人員，並備妥急救器材及救護輪具。
		1. 衛教宣導，提高警覺，務使官兵瞭解熱傷害形成之原因、預防及處置要領。 2. 幹部操課前下達安全規定，並實施暖身（舒緩）運動，同時注意天候狀況適時調整操課服裝。 3. 體能訓練採循序漸進方式實施。 4. 夏令期間幹部經常提醒官兵注意尿液顏色，若尿液顏色變為褐色或咖啡色時，應即刻向幹部反映，並適時補充水分（少量、多次、慢慢喝），每日基本飲水量不得低於 2500 cc 為原則。

操練/休息及飲水參考表

適用於一般體型，已接受熱適應，穿著一般工作服於熱環境下工作者

輕度工作	中度工作	重度工作
- 裝備保養 - 於一般路面步行，時速 4 公里，負重小於 15 公斤 - 射擊訓練 - 參加慶典 - 武器操練	- 於沙地步行，時速小於 4 公里，無負重 - 於一般路面步行，時速小於 6 公里，負重小於 20 公斤 - 柔軟體操 - 單兵攻擊操練(例:匍匐前進) - 構築防禦工事	- 於一般路面步行，行速 6 公里，負重大於 20 公斤 - 於沙地步行，時速 4 公里，負重 - 野戰訓練

- 依照不同熱等級所訂定之工作/休息時間及飲水量，原則上可維持在同等環境下工作 4 小時。
- 飲水量可根據個人之體型(±250cc/小時)，或是否受日曬(±250cc/小時)而不同。
- 軍用水壺每壺約 1000cc
- 休息:指在陰影下不做任何活動(如站立或坐下)。
- 注意尿液之顏色，若太深表示水分不足

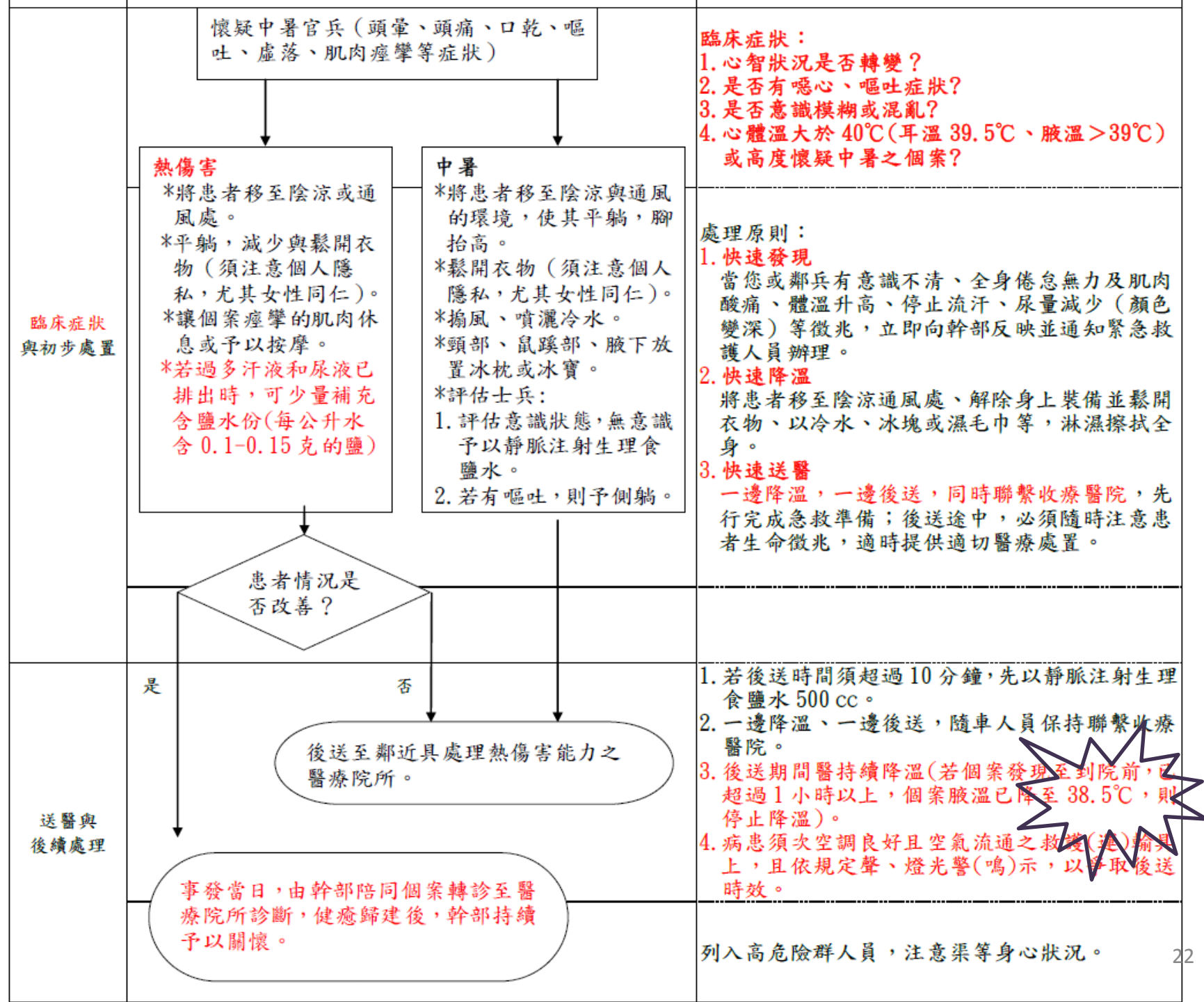
熱度分類	熱指數	輕度工作		中度工作		重度工作	
		工作/休息 (分鐘)	飲水量 (cc/小時)	工作/休息 (分鐘)	飲水量 (cc/小時)	工作/休息 (分鐘)	飲水量 (cc/小時)
1	<25	無限制	500	無限制	750	40/20 分	750
2 (綠)	25 - 30	無限制	500	50/10 分	750	30/30 分	1000
3 (黃)	30 - 35	無限制	750	40/20 分	750	30/30 分	1000
4 (橘)	35 - 40	無限制	750	30/30 分	750	20/40 分	1000
5 (紅)	>40	50/10 分	1000	20/40 分	1000	10/50 分	1000

注意: 每小時飲水量勿超過 1500cc，每日飲水量勿超過 12 公升(12000cc)。

- 若全副武裝，需增加熱指數 5 分。
- 若穿著核生化防護裝從事輕度工作，需增加熱指數 10 分。
- 若穿著核生化防護裝從事中至重度工作需增加熱指數 15 分。

(三軍總醫院中暑防治中心製)

※ 熱危險指數= 溫度(攝氏)+0.1(相對溼度)；飲水量為每小時累計之水量，可分次飲用





熱傷害的病生理機轉

- **導致細胞傷害:**

氧化磷酸化作用失調，酵素系統停止作用，細胞膜之鈉通透性增加。

- **血管內皮細胞傷害:**

多發性器官如肺、腦、腎臟、肝臟及腸道細胞之壞死、出血、廣泛性微小血管血栓之形成；顯微結構內皮細胞傷害之證據；廣泛性血管內血液凝固合併器官出血及成人呼吸窘迫症候群。

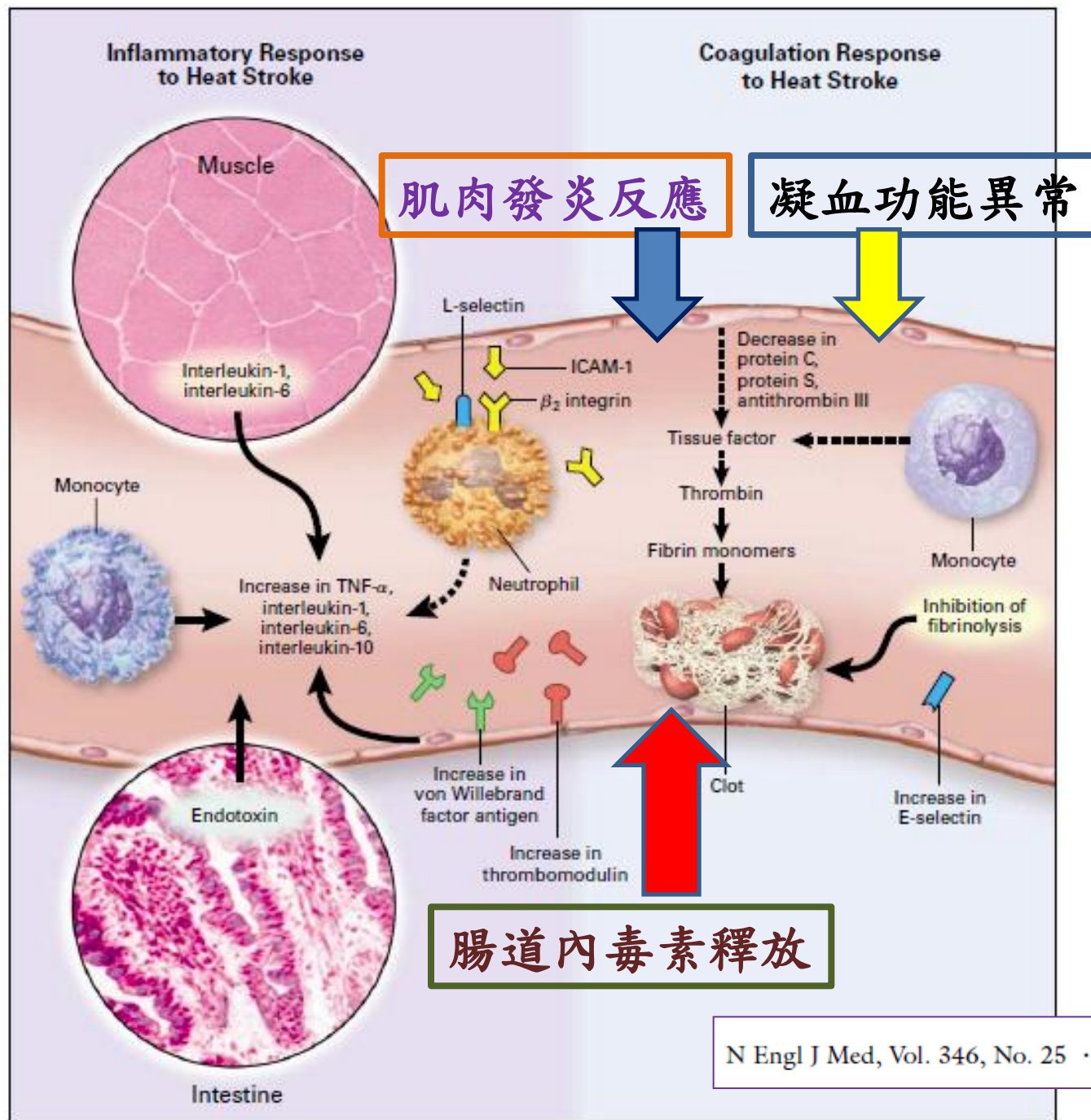
- **造成死亡的腸道病因:**

內臟的組織灌流量減少和缺氧；腸道缺血增加小腸的通透性增加和細菌轉移至血液導致菌血症；內毒素血症增加

DIC (disseminated intravascular coagulation)- 瀰漫性血管內凝血

- 身體若持續脫水，免疫反應開始活化並產生多種細胞激素 (cytokines)，干擾體溫恆定機制，體溫因而不受調控而持續攀升，「肌肉與腸道」相對而言先被犧牲，血流量會因血管收縮而減少。
- 此時肌肉組織會因高熱與缺血而溶解；腸道血管也會極度收縮，導致血流量下降，原本坐落於腸道的免疫細胞迅速衰退，結果共生於腸道的細菌開始進攻，細菌產生內毒素 (Endotoxin) 循環全身，於是產生類似敗血症 (Sepsis) 的表徵。
- 為了阻擋細菌入侵，身體採取“凝血”方式，企圖阻絕細菌進攻，於是血小板與凝血因子大量消耗，終因血小板與凝血因子不足而出血。

(瀰漫性血管內凝血)





國軍近年來熱傷害常發生的場合

- 體能測驗
- 運動比賽（隊慶）
- 救災行動
- 打靶（行動限制及時間漫長）
- 行軍
- 戶外修繕（電信維護）





個案宣導-重點內容

- 橫紋肌溶解症不等同中暑。
- 體測、競賽後中暑。
- 長時間熱源曝曬下發生熱衰竭。
- 流感後體測出現橫紋肌溶解症併心包膜炎。

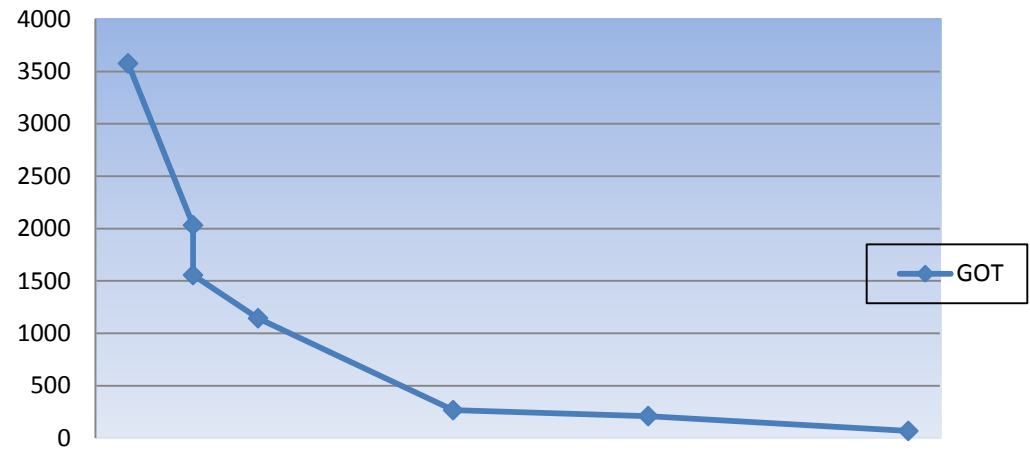


個案-1 2013/4/24入院

- 海軍陸戰隊上兵，徐00、男性23歲。
- 入院前5天，因衛哨交接事宜未依規定，與同袍數十人於午間戶外**接受交互蹲跳處罰近300下**。
- 入院前2天休假返回龍潭家中，因**四肢肌肉極為酸痛無力、尿液呈咖啡色**，故前來本院急診室、當時**血液CPK值為50萬**。
- 2日後腎臟科門診，因**症狀持續且血液CPK值為30萬**，故為醫師要求需強迫入院治療。



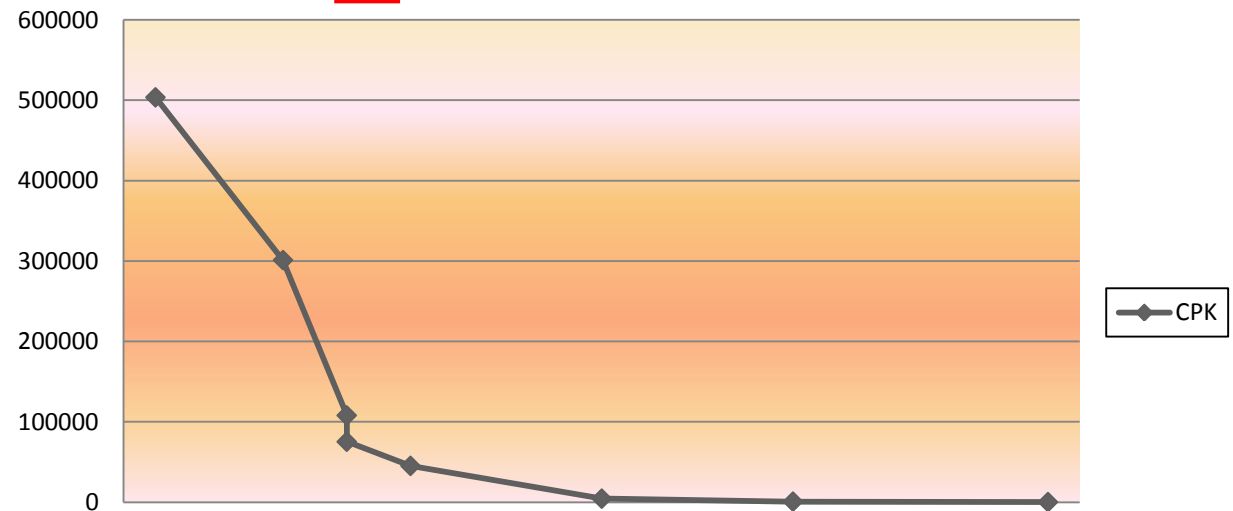
GOT



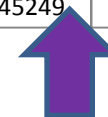
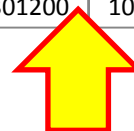
	4/24	4/25	4/25	4/26	4/29	5/2	5/6
GOT	3576.2	2032	1556	1143.7	266.4	209.7	67.6



CPK



	4/22	4/24	4/25	4/25	4/26	4/29	5/2	5/6
CPK	503600	301200	108000	75320	45249	4503	829	247



上兵 徐00

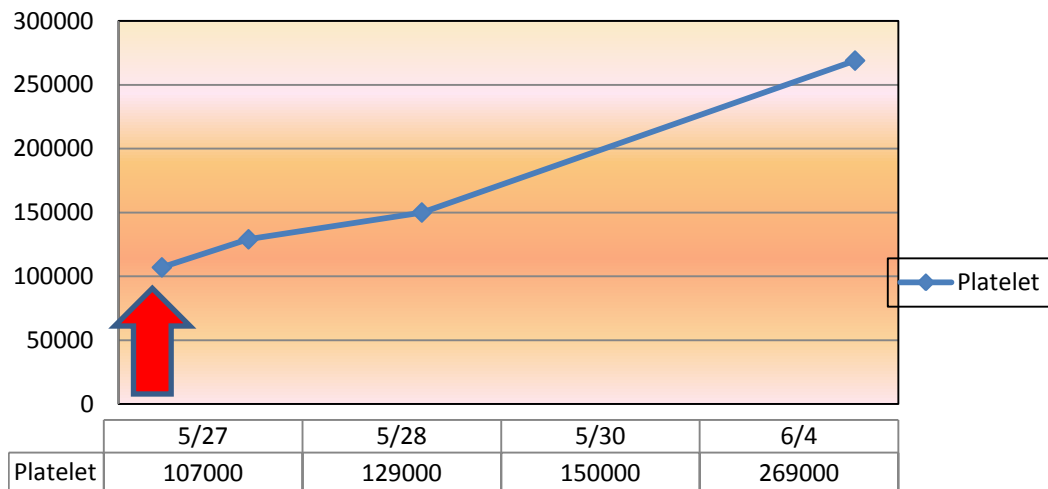




個案-2 2013-5-27 入院

- 5月26日於苗栗參加馬拉松比賽，半途突然昏倒且出現痙攣，被送往署立苗栗醫院急診當時體溫測得42度。
- 經初步急救降溫、給水，轉入加護病房觀察，於3小時後意識恢復體溫降至38.5度以下(10,000cc生理食鹽水)。
- 5月27日12點轉入本院急診，體溫38度、意識清楚，接受普通病房進一步治療。

Platelet

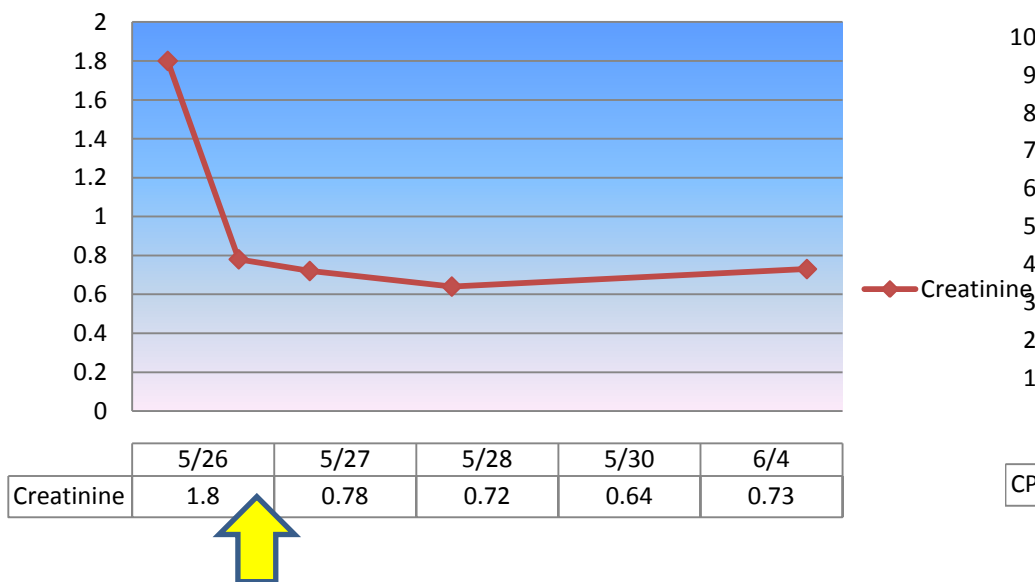


蕭OO 中校

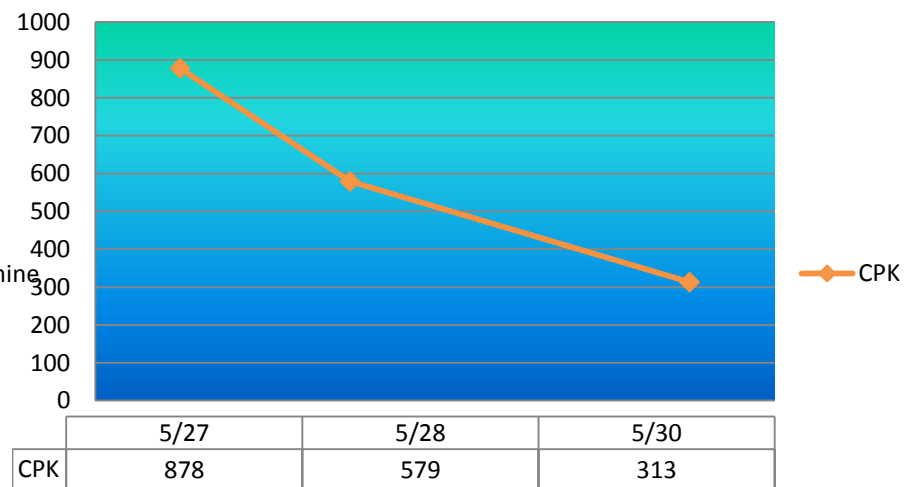
熱中暑

102-5-27 to 6-7

Creatinine



CPK

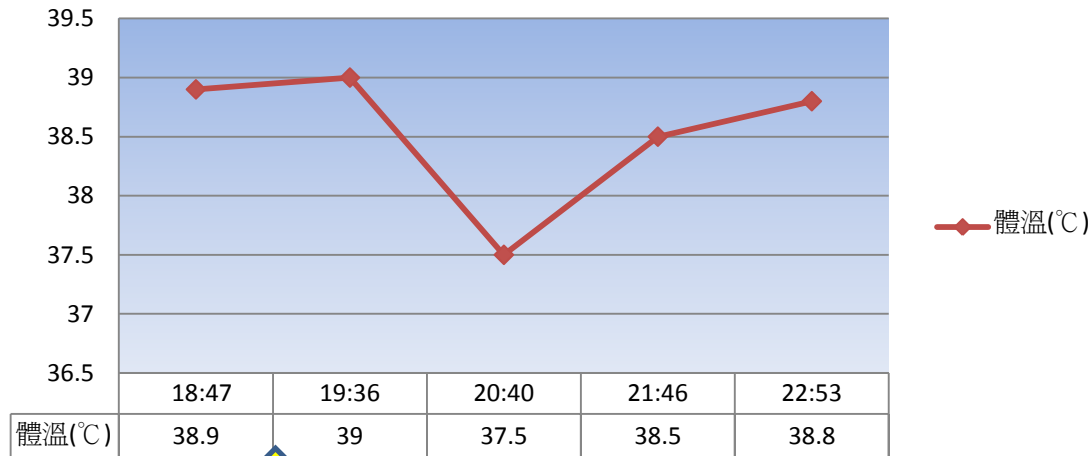




個案-3 2013-7-12 入院

- 擔任車輛維修工作，每天時間長達8小時以上。
- 7月12日下午感噁心、嘔吐、身體發熱、無法出汗，測得體溫超過38.5度，初步降溫(吹冷氣)仍感頭暈、體力不支，故由單位轉送本院治療。
- 下午6點50分送至本院急診，體溫測得38.9度、意識清楚、無任何感染症狀，故依熱傷害到院後處理流程迅速接受降溫、靜脈注射水份補充。
- 體溫於清晨3點50分測得超過40度，仍顯不穩定，但小便狀況逐漸恢復，轉入病房作後續治療。
- 上午9點體溫已降至38.5度以下(水分補充達6000cc)

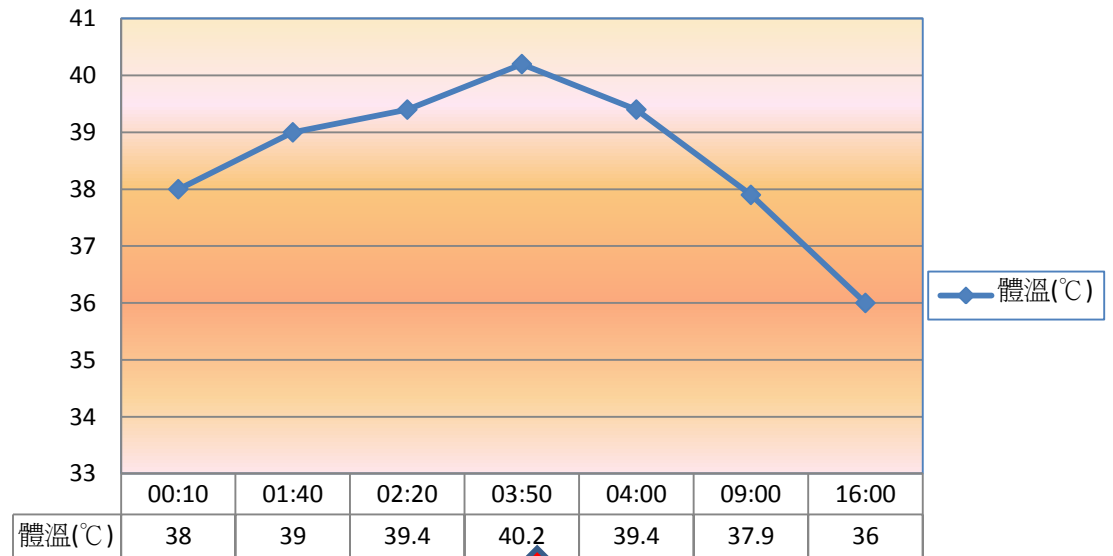
體溫(7/11日)



賴 O 勳 中士

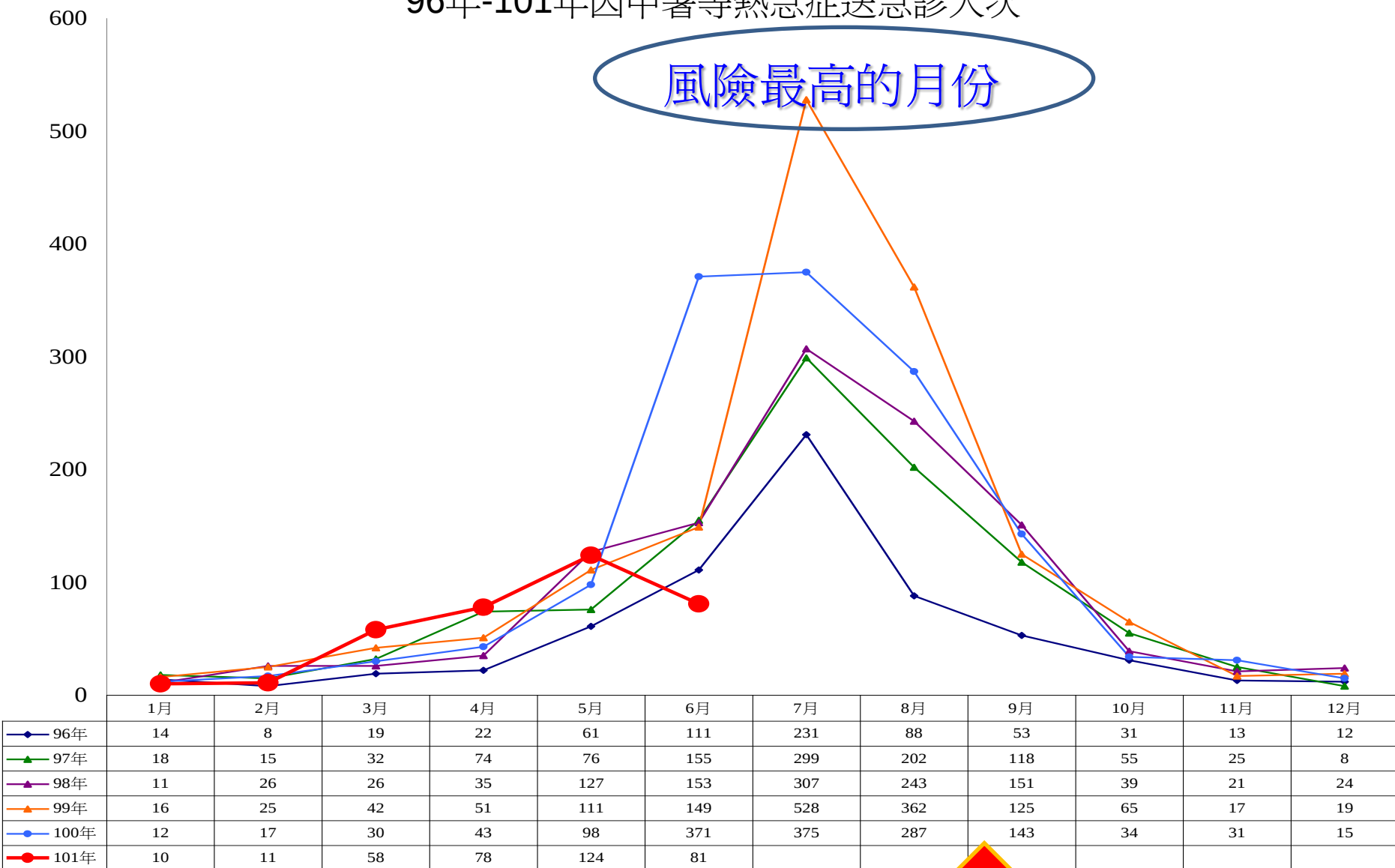
熱衰竭:
102-7-12 to 7-17

體溫(7/12日)



96年-101年因中暑等熱急症送急診人次

風險最高的月份



備註：1.資料來源：行政院衛生署疾病管制局「即時疫情監視及預警系統」。

2.101年資料為自101年1月1日至101月6月30日止共362人次

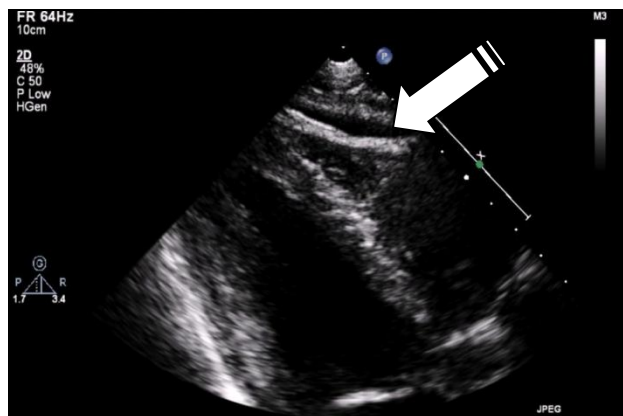
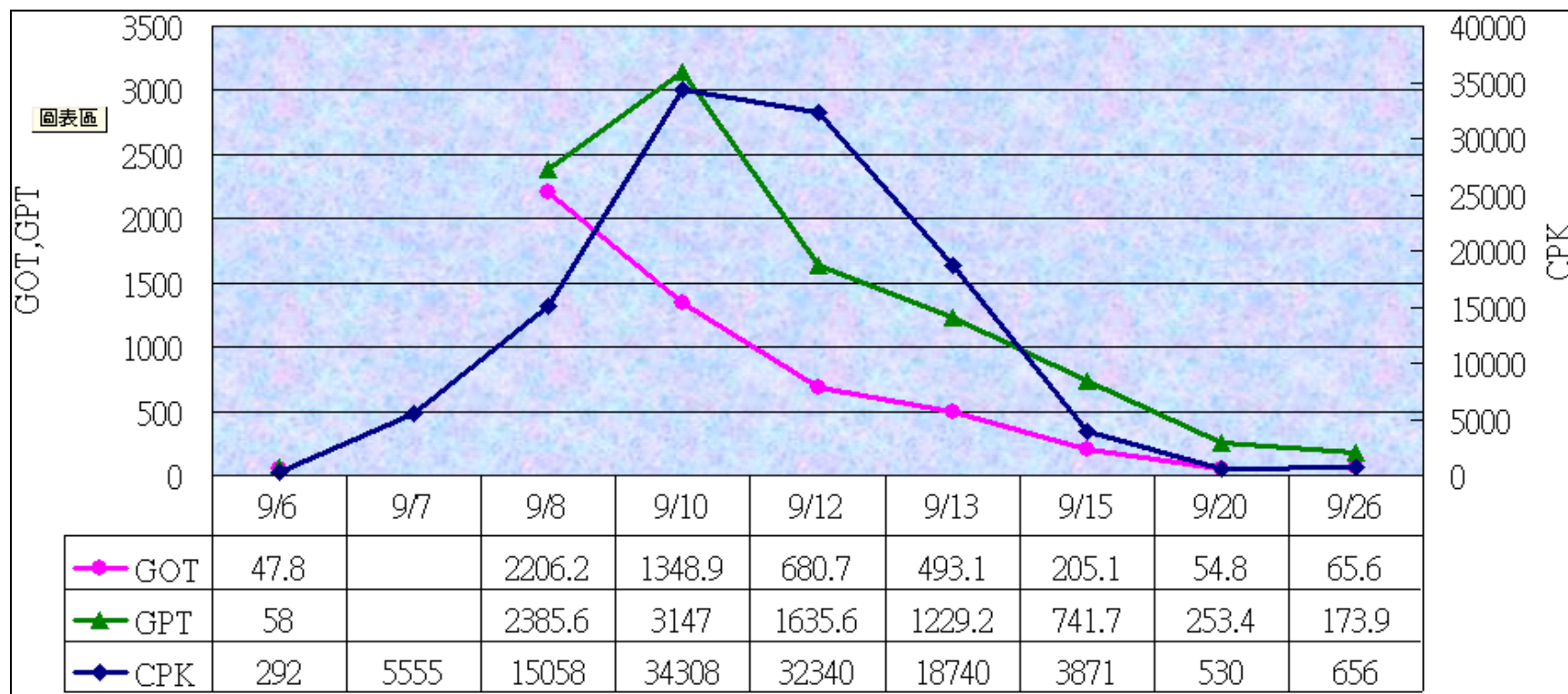
3.100年1月1日至100年6月30日止571人次



個案-4 2012-9-6入院

- 高00, 31 歲
- 志願役士官, 八德市接受3個月專長訓練
- 2012-9-06入院, 2012-9-15 出院
- 過去病史: 入院前10天有A型流感, 於診所服藥
- 入院前一天參加結訓體測
- 於最後3000 公尺徒手跑步結束後, 嘔吐, 下肢無力
- 當場由隨後救護車送至本院急診, 耳溫測得 38 °C
- 因血壓較低, 初步處理並打上靜脈輸液, 後續抽血處理發現 CPK>5000 遂安排住院
- 體測前有因工作業務而熬夜, 並且無規劃體能訓練
高危險群且無循序訓練

中士 高00



胸痛、心臟超音波診斷心包膜炎

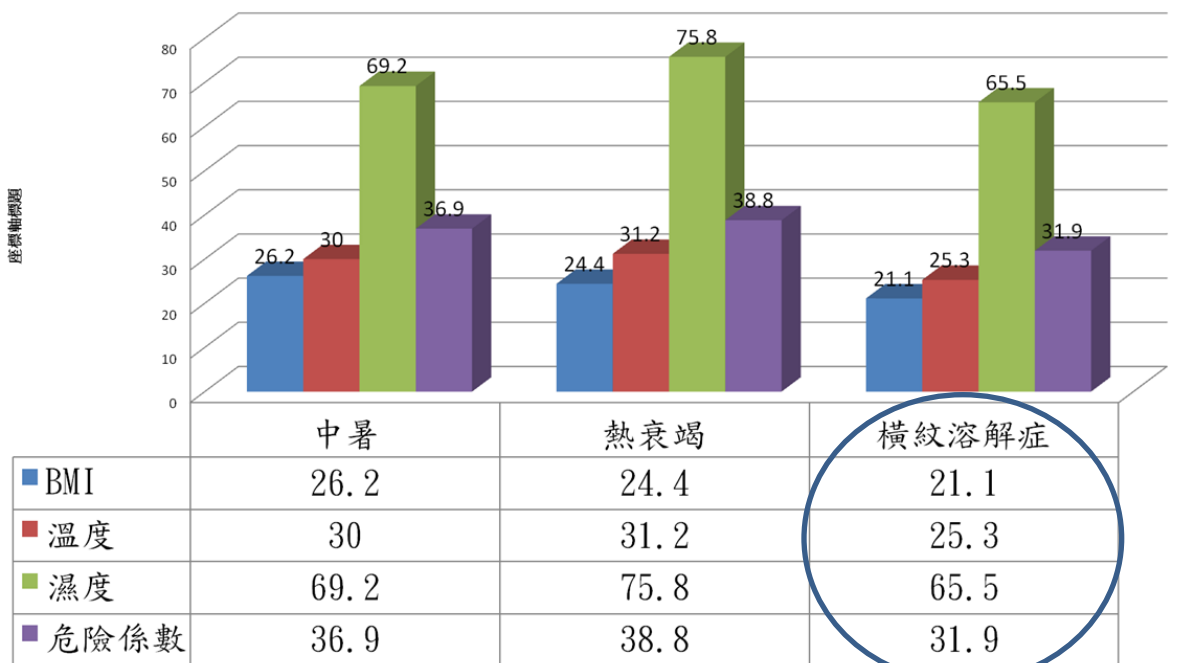


國桃個案-病情分析

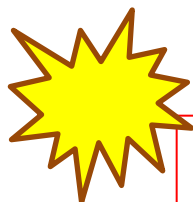
- 熱傷害的急診室初步抽血可以是正常的。
- 熱衰竭與熱中暑的臨床表現重疊，差別在於中樞神經受損及有無進展到循環系統衰竭，更有可能是因處置較慢由熱衰竭發展至熱中暑。
- 運動性橫紋肌溶解症的血中CPK值急速上升多在小便顏色改變之後。
- 熱中暑的診斷以體溫超過40度合併神智異常 為首要，血中CPK值可以是輕微上升或正常。

國軍熱傷害及橫紋肌溶解症發生個案危險因素分析 102.6.20

熱傷害及橫紋肌溶解症危險因子分析表



正常範圍



熱衰竭是預防的重點

1. 個人體指數 **BMI 過重者，為中暑高風險群。**
2. 危險係數高之環境，為熱衰竭好發因素。
3. **橫紋肌溶解症**，可能和訓練或運動過度有關。



分工合作-部隊到醫院



- **課程教授與實際演練**= 熱傷害 症狀辨識，藉由 Rotation式分工，確實 瞭解救護步驟和救護車裝備是否齊全（察顏觀色、醫療人員值班時不得被挪用）。
- 記錄：**時間、生命徵象（BP, PR）、體溫。**

- 聯繫工作=雙相且即時。
- 國軍醫院端：立刻啟動**到院後流程、預劃救治。**
- 資料提供：AFTYGH 網頁

國軍桃園總醫院 中暑防治中心

目的

實施範圍

人員編組

組織架構圖

人員名冊

處置之標準流程

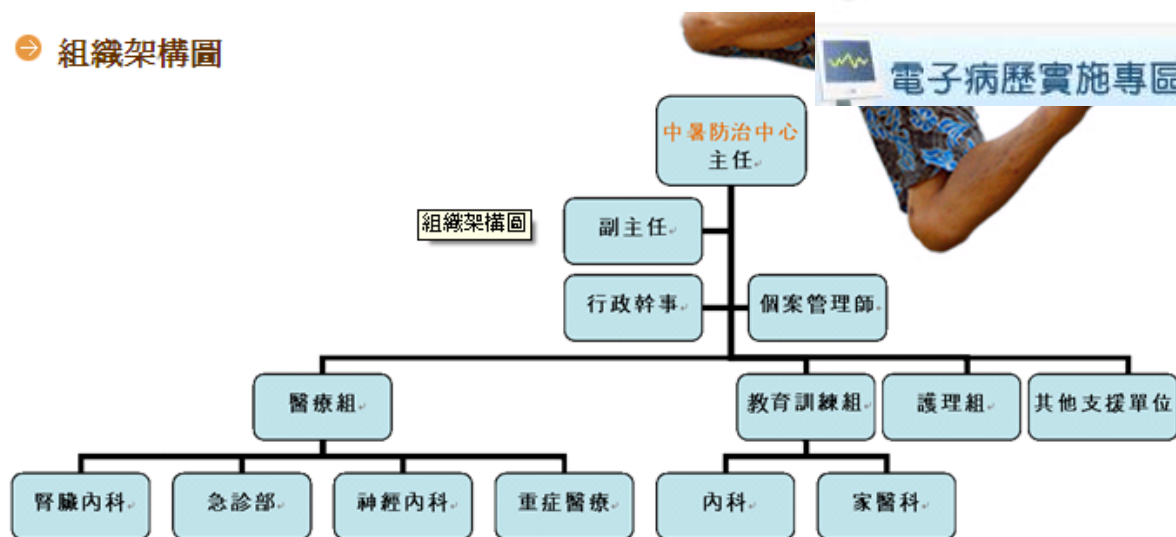


目的

國軍桃園總醫院不僅為國軍醫院亦為區域教學醫院，肩負國軍人員與民眾醫療健康守護者之神聖使命，秉持服務全軍及民眾成立本中暑防治中心。

因應夏日炎熱天氣來臨，無論是部隊或一般民眾的中暑個案也隨之增加，本中心成立後，以降低中暑的發生率與有效治療中暑為宗旨，建立預防及治療中暑之標準作業流程及加強防治教育訓練，期使精進中暑預防及治療。

組織架構圖



資料內容

- 國軍中暑防治標準作業流程圖 July 24, 2012
- 國軍中暑防治及處置之標準作業流程:到院前後 2013
- 三軍總醫院中暑防治中心課程 July 16, 2013
- 國軍桃園總醫院內科部、腎臟科全體醫療團隊的照護

