

## 高壓氧治療燒燙傷病患病歷報告及文獻探討

吳惠如技術師 1、吳肇毅<sup>1,3</sup>、夏德椿<sup>1,2</sup>

中國醫藥大學附設醫院 高壓氧治療中心 1,

中國醫藥大學附設醫院 內科部 胸腔暨重症系 2

中國醫藥大學附設醫院 整形外科 3

### 壹、個案報告

病患是一位68歲老先生，有高血壓及糖尿病史，靠藥物控制，於98年9月3日在家中與妻子於廚房烹煮食物時，因瓦斯漏氣未發現而釀成氣爆，造成黃太太重傷不治，黃先生嚴重燒燙傷，由鄰居送至本院急診求診，在急診時病患意識是清楚的，臉部眉毛、鼻毛無燒焦痕跡，頭部、臉部、身體及四肢都有明顯的二度至三度燙傷，共計有25%體表面積燒灼傷，動脈血中一氧化碳濃度(COHB):0%，PH:7.31、pCO:50 mmHg、PO<sub>2</sub>:41 mmHg、PCO<sub>2</sub>:50 mmHg、Lactate:18.2mg/dL，經以鼻腔導管吸入100%氧氣，及傷口處理，靜脈注射乳酸林格輸液，初步處理後送燙傷加護病房繼續治療。9月4日病人血氣分析值 PH:7.35、CO:39 mmHg、pO<sub>2</sub>:316 mmHg、FiO<sub>2</sub>:0.9%，住院治療除以鼻腔導管保持呼吸道通暢、體液補充、抗生素使用、傷口隨時予以清創至傷口穩定，並以silver sulfadiazine (sulfasil)每日兩次換藥，並配合健保緊急專案通過高壓氧治療2.5-3.0絕對大氣壓、時間90-120分鐘、二十次，至住院第十日經十次高壓氧治療後傷口穩定辦理出院，出院後續門診換藥及高壓氧治療十次，此時傷口亦癒合良好，病患也盡早至復健科做患部復健避免燒燙傷皮膚癒合攣縮影響日後功能。

### 貳、前言：

據國防醫學院公共衛生學系暨研究所所發表燙傷流行病學統計，燙傷不論是發生、住院及死亡均以男性高於女性；住院病患年齡以五歲以內的小孩居多；教育程度則以高中（職）居多。大部份的燒燙傷是意外所致；發生的季節並無太大差異，但以冬天月份稍高；一天內發生的時間以10~12點及16~18點為兩個高峰；發生地點則以住家較多，並以廚房的比例最高；發生燒燙傷時則以從事工作時較高；燒燙傷的種類以燙傷的比例最高；部位則以頭部及四肢較高；平均燒燙傷總面積約15%；平均住院天數約為18天(1)。

燒燙傷的傷害包括火對人的各種各樣損害方式，從濃煙吸入傷害導致呼吸道灼傷，有超過50%的死亡率；遭受吸入有毒氣體如一氧化碳或氰化物（所用的建築材料）會損害或減少人體組織氧氣，其毒素中毒可造成永久性損害器官，包括大腦，病患看上去似無症狀直到陷入昏迷的一氧化碳中毒及受到嚴重的二、三度燙傷。大面積的燒傷，經常會造成疤痕的增生與攣縮，進而造成功能發生障礙，失去處理日常生活的能力；深度的燒傷更會造成神經麻痺、肢體變形、肌肉萎縮等等問題。除須承受漫長且痛苦的治療及復建過程，也需面臨社會上異樣的眼光，承擔心理及情緒的困擾；「燒傷」不僅會造成傷者個人身體上的痛楚，更會造成傷者心理上及其家庭的創傷(2) (3)。

## 參、病因：

當暴露在高熱環境下造成皮膚或深層組織的傷害，在溫度超過攝氏46°C即可能發生軟組織燒傷。熱損傷的程度取決於表面溫度、接觸時間和熱穿透深度。高度的熱量會導致蛋白質變性和細胞快速破壞，濕熱（燙傷）比乾熱（火）更加迅速造成組織傷害，溫度超過攝氏60度立即產生細胞死亡以及血管血栓形成。深層嚴重程度的燒傷，血管及毛細血管會受到影響，結合釋放的化學物質進入血液，將導致毛細血管通透性增加體液，導致洩漏的液體從血管進入組織造成水腫，使得組織缺血缺氧。百分比越高的燒傷皮膚，將有嚴重的體液損失和脫水現象，傷口不易癒合而壞死，有時更因細菌感染致敗血症而死亡，故需越早減輕組織水腫，降低發炎因子，促進傷口癒合(2)。

## 燒燙傷可分：

### 一、皮膚燒灼傷

- 1、一度燒傷—導致皮膚外觀赤紅、疼痛感但是沒有起水泡的的溫和的燒傷。
- 2、二度燒傷—包括影響皮膚外面呈紅色，並起水泡(表皮)和且傷及皮膚真皮組織。這些燒傷經常影響汗腺和毛囊，對疼痛感覺非常敏感。如果深二度燒傷沒有適當地處理，在組織內血流的減少及組織液聚集腫大，可能成為三度燒傷。
- 3、三度燒傷—導致皮膚破壞和真皮下組織嚴厲燒傷。三度燒傷影響表皮，真皮，皮下組織及神經，燒焦的皮膚呈現透亮白色顏色，對疼痛刺激無反

應。

## 二、呼吸道灼傷：

注意在密閉空間中燒傷的病患有無呼吸道水腫徵候，如口咽部有碳粒沉積及痰中有碳粒呈黑色狀，呼吸有哮鳴聲、咽喉紅腫、鼻毛焦掉、舌頭有煙燻覆蓋等，都表示有呼吸道灼傷，病患會顯得躁動不安，尤應避免病童哭鬧，以防呼吸道水腫更嚴重，若有上呼吸道阻塞的喘鳴聲，需立即插管。

## 三、一氧化碳中毒(3)(5)：

任何在密閉空間中燒傷的病患，都要懷疑有一氧化碳中毒的可能，血中一氧化碳濃度超過20以下者也許無症狀，但當：

1. 一氧化碳濃度20% ~ 30% 會有頭痛及噁心
2. 一氧化碳濃度30% ~ 40% 則有意識不清之狀況
3. 一氧化碳濃度40% ~ 60% 則有昏迷狀況
4. 一氧化碳濃度大於 60% 則易導致死亡

## 肆、治療標的：

當病患送至醫院急診首先考慮包括燒燙傷時間、地點和受傷情況，迅速確定當前療程用法。

1. 保持呼吸道通暢：上呼吸道腫脹是吸入傷害的最早的呈現。常見在燒傷以後的前6到24小時。上呼吸道有喘鳴聲則需插氣管內管保持呼吸道通暢，再以呼吸器給予100%氧氣。
2. 體液補充並計算進出液的平衡：燒燙傷超過20%TBSA體表面積需補充體液，以16號管徑靜脈導管快速大量輸入，輸液優先選擇乳酸林格溶液，同時至入導尿管監測病患尿液量，輸液原則可依每日尿量決定。
3. 抗生素使用：為預防傷口感染可投予抗生素治療。
4. 傷口隨時予以清創至傷口穩定，並以silver sulfadiazine (sulfasil) 每日兩次換藥(4)。
5. 高壓氧治療

## 伍、高壓氧治療燒燙傷

在嚴重的燒燙傷會導致組織損傷發生缺氧(氧氣不足)和組織壞死。組織

# 中華民國高壓暨海底醫學會

ASSOCIATION OF HYPERBARIC AND UNDERSEA MEDICINE, R. O. C.

2010/12/06

損傷可能由於未能取得周圍組織細胞提供氧氣和營養需要，以維持生存。缺氧會妨礙正常的傷口癒合。高壓氧治療會提供傷口所需氧氣，以刺激和支持傷口癒合。另外由於充當細菌入侵屏障的皮膚損傷，燒傷患者感染率增加；高壓氧治療，可有效治療其中一些感染，主要是加強白血球和巨噬細胞活性，並增強抗生素抑制厭氧細菌。其作用機轉為1.增加血漿含氧量 2.降低水腫 3.增強淋巴球、白血球作用能力4.拮抗過氧化物形成，防止脂質過氧化，其中積極影響是減少液體的流失，減少了一般燒傷後水腫，提高創傷區域的必要氧氣減少感染機率，予創傷區癒合（6）。

Wada 1965年，觀察高壓氧治療有一氧化碳中毒及燒燙傷的煤礦工人與傳統無高壓氧治療之病患比較，高壓氧治療者有明顯效果，於燒傷處有及早快速地癒合結果（7）。1974年Hart報告191名燒傷患者的一項隨機雙盲的研究裏；與美國全國燒傷學會交換治療信息，獲得高壓氧治療可以減少醫療療程時間、改善病況和死亡率。Hart推薦燒傷患者以單人艙作為高壓氧治療是一個安全方便和經濟的決定（8）。

Grossman 1978報告6年的期間，在Sherman Oaks Community Hospital in California有超出800名燒傷患者使用高壓氧治療。

綜合臨床經驗為：

- 1.住進燙傷病房4小時內待患者生命徵候穩定即可開始做高壓氧治療
- 2.治療壓力在2-2.5 大氣壓、100%氧氣、時間九十分鐘
- 3.二度燒傷病患其組織在一大氣壓時PO<sub>2</sub>值為25mmHg，在2大氣壓、全氧使用，高壓艙內測得PO<sub>2</sub>值是1200mmHg，治療後2小時PO<sub>2</sub>值下降到40mmHg，在三度燒傷病患，2大氣壓全氧使用PO<sub>2</sub>值是1500mmHg，治療後2小時PO<sub>2</sub>值下降到400mmHg。

觀察的結果：

- 1.減少患者液體的需求量
- 2.對二度燒傷醫治療程縮短
- 3.對傷口結痂脫落時間減少
- 4.縮短移植傷口癒合時間
- 5.縮短住院時間

6.減短併發症產生如傷口潰瘍 感染問題或肺栓塞等

7.比無使用高壓氧治療患者減少10%死亡率(9)

## 陸、高壓氧治療治療一氧化碳中毒

「一氧化碳中毒」的危害主要是人體紅血球中血紅素攜帶氧氣的能力受到影響。唯一改善這種問題的方法，除了馬上離開一氧化碳的環境外，就是給予氧氣治療。而隨著病患吸入氧氣濃度的不同，一氧化碳排出的半衰期亦不相同(所謂半衰期是指體內一氧化碳血紅素濃度減半所需要的時間)。一氧化碳中毒病患若在一般空氣的情況下，半衰期為五個小時；給予百分之百的氧氣面罩，半衰期減為一個半小時；若在三個絕對大氣壓的高壓氧治療下，半衰期則減為半小時以內。另緊急快速補充腦部細胞氧氣為預防一氧化碳中毒造成延遲型神經精神後遺症，高壓氧治療一方面可加速將一氧化碳排出體外，另一方面可改善組織缺氧，可謂是「對症下藥—最佳的治療選擇」。若給予病人三大氣壓(ATA)的高壓氧治療，高壓艙內的氧氣壓力可提高到一般環境的15 倍。病人在艙內接受治療時，可以增加血液中氧氣壓力及含量，提供缺氧組織足夠的氧氣，體內組織缺氧的問題立即獲得改善。所以一氧化碳中毒的病人常常在接受第一次治療時就逐漸清醒。其次，藉由高分壓氧氣增強其與一氧化碳對血紅素的競爭力，可加速血中COHb 的清除，盡快恢復血液攜帶氧氣的功能(10)(11)，1995年Thum等人研究顯示，輕、中度急性一氧化碳中毒，排除昏迷及心臟異常的病人，急性期6小時內僅接受100%氧氣治療病患，23%有併發延遲型神經精神後遺症，而接受高壓氧治療的30位病患皆無延遲型神經精神後遺症發生，治療療程為每日一次，2.5-3.0 絕對大氣壓，時間90-120分鐘(12)。

## 柒、結論：

高壓氧治療能在燒燙傷初期越快介入病患復原效果越好，縮短住院天數，同時醫療費用也節省許多，在美國已承認高壓氧治療燙傷是醫療準則中之一項。目前本國健保給付燒燙傷病患條件1.急性燒灼傷二至三度燒傷表面積介於百分之十五至百分之九十，2.需專案報備經健保局同意後實施，治療次數依傷口嚴重程度申請二十至三十次。而一氧化碳中毒現象不須報備健保局即可使用高壓

# 中華民國高壓暨海底醫學會

ASSOCIATION OF HYPERBARIC AND UNDERSEA MEDICINE, R. O. C.

2010/12/06

氧治療，本院會依病情嚴重度給予3-5次治療。自民國八十九年開艙至現九十九年共收治燒燙傷病患共二十位病患，都因高壓氧治療的介入，得以獲得病情穩定傷口癒合良好而提早出院，其收益不祇節省住院醫療費，病患也可減少因燒燙傷換藥帶來的痛苦。

## 參考資料：

- 1.國防醫學院公共衛生學系暨研究所所發表燙傷流行病學統計
2. eMedicine Specialties >Emergency Medicine > Environmental Burns, Thermal Author: Jamie Goodis, MD, Emergency Medicine, Stanford University
- 3.Halpin BM, Radford EP, Fisher R et al: A fire fatality study, Fire J 69:11-99, 1975.
- 4.Carrougher, Gretchern J. (1998). Burn Care and Therapy. St. Louis: Mosby Inc
- 5.Zikria BA, Weston GC, Chodoff M et al: Smoke and carbon monoxide poisoning in fire victims, J Trauma 2:641- 645, 1972.
6. Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) April 12, 2010 Posted In: Hyperbaric Oxygen Therapy (HBOT) , Medical
7. Wada J, Ikeda K, Kagaya H, et al.: Oxygen hyperbaric treatment and severe burn. Jap Med J 1966;13:2203.
8. Hart GB, O'Reilly RR, Broussard ND , et al.: Treatment of burns with hyperbaric oxygen. Surg Gynecol Obstet 1974;139:693.
9. Grossman AR, Grossman AJ: Update on hyperbaric oxygen and treatment of burns. Hyperbaric Oxygen Review 1982;3:51.
10. Colignon M and Lamy M. Carbon monoxide poisoning and hyperbaric oxygen therapy. In: Schmutz J (ed) Proceedings of the 1st Swiss symposium on hyperbaric medicine. Foundation for Hyperbaric Medicine, Basel, pp 51-68, 1986.
- 11.Myers RAM, Snyder SK, Emhoff TA, et al. Subacute sequelae of carbon monoxide poisoning. Ann Emerg Med 14:1163-1167, 1985
- 12.Thom SR, Taber RL, Mendiguren II, Clark JM, Hardy KR, Fisher AB. Delayed neuropsychologic sequelae after carbon monoxide poisoning: prevention by treatment with hyperbaric oxygen. Ann Emerg Med. 1995;25(4):474-80.