

# 高壓氧 與 一氧化碳中毒



文／內科部胸腔科 主治醫師 陳偉峻

**高**壓氧（Hyperbaric Oxygen）的發展最早是從潛水醫學開始。早期潛水醫學主要是在處理減壓症（又稱潛水夫病或沈箱病），所謂減壓症是指人體因周遭環境壓力急速降低，使身體組織內的氣體（主要是氮氣）溶出，在體內形成氣泡而致病。對於嚴重的減壓症，再加壓是唯一有效的治療，若同時吸入100%的氧氣，可以加速氮氣排出，兩者合併就是今日高壓氧治療的雛型。

## 高壓氧治療的適應症

現今高壓氧的治療定義有明確規範，需在大於1.3大氣壓（1大氣壓等於10.336公尺水深）之下吸入100%的純氧，才能稱為高壓氧治療。依據美國海底及高壓氧學會所認定的適應症，包括減壓症或潛水伏病、氣體栓塞、一氧化碳中毒或合併氰化物中毒、氣性壞疽、壞死性軟組織感染、復發性骨髓炎、放射性組織傷害或放射性骨壞死、壓碎傷、腔隙症候群和急性創傷性缺血傷害、癒合困難的皮瓣移植、特殊狀況的大量失血和貧血、癒合困難的問題傷口、急性燒燙傷、顱

內膿腫等。高壓氧治療在這些疾病是治療的首要選擇，或是適當必要的輔助治療。

## 單人艙與多人艙的差異

市面上的高壓氧艙有很多種類，可以簡單分為單人艙與多人艙：

- 單人艙：比較不占空間。多半使用純氧加壓。艙體材質有鋼材也有壓克力材質，坊間大多是壓克力材質混和鋼材，艙體透明，比較沒有壓迫感。受限於材質，加壓上限不會超過3個大氣壓，多為小醫院或醫美診所採用。
- 多人艙：幾乎都是鋼材一體成形。可以承受6個大氣壓的壓力，使用空氣加壓，病人有獨立吸氧面罩，如此可以減少純氧引起的火災意外。臨床應用範圍廣泛。由於艙體龐大，附加要求也多，大多是由大型醫院採用。

## 從一氧化碳中毒說起……

以高壓氧治療一氧化碳中毒來說，一氧化碳是一種無色無味的氣體，主要是碳氫化

合物燃燒不完全的產物。我們生活周遭的很多東西，包括木炭、瓦斯與汽油等物質燃燒不完全，都會產生一氧化碳，所以一氧化碳被認為是生活中的隱形殺手。由於一氧化碳與體內血紅蛋白的親和力，比氧與血紅蛋白的親和力高出270倍，使得紅血球不易攜帶氧氣並造成組織缺氧，是其毒性來源。

最早對一氧化碳有深入研究的是克洛德·貝爾納（Claude Bernard），西元1865年，他從動物實驗中發現，一氧化碳中毒會造成狗的血液變成櫻桃紅色，這是典型一氧化碳中毒死亡的表現。其原因是一氧化碳會和血紅素結合成為一氧化碳血紅素，它的可吸收光譜與氧合血紅素接近，也就是說，兩者在肉眼來看都是鮮紅色，但是一氧化碳血紅素無法攜帶氧氣，導致體內組織缺氧，進而死亡。由於一氧化碳血紅素是櫻桃紅色，所以死者皮膚會呈現粉紅色，而非一般窒息缺氧死亡產生的發紺現象。

急性一氧化碳中毒的毒性，與一氧化碳的濃度及暴露時間有很大的關係。根據美國國家消防協會編著的防火手冊所述，整理如下：

一氧化碳濃度	症狀
0.01%(100ppm)	暴露6-8小時對身體無害的基本值
0.02%(200ppm)	在2-3小時內會輕微頭痛
0.04%(400ppm)	在1-2小時內會前額頭痛，2.5-3.5小時會蔓延。
0.08%(800ppm)	45分鐘內會頭暈、反胃、抽筋（痙攣）。
0.16%(1,600ppm)	20分鐘內會頭痛、暈眩，2小時會死亡
0.32%(3,200ppm)	5-10分鐘內會頭痛、暈眩、嘔吐，30分鐘會死亡。
0.64%(6,400ppm)	1-2分鐘內會頭痛、暈眩，10-15分鐘內會死亡
1.28%(12,800ppm)	1-3分鐘內會死亡

## 高壓氧可治療一氧化碳中毒的原理

高壓氧用於治療一氧化碳中毒的原理有二：

- 高壓氧可以增加血漿中的氧氣分壓，藉以彌補因血紅素與一氧化碳結合後產生的缺氧問題。
- 高壓氧可加速一氧化碳的排出，一氧化碳排出的半衰期在室溫下約為6小時，如果使用100%純氧，時間可縮短為90分鐘；如果使用高壓氧治療，排出半衰期更縮短至不到30分鐘。

## 採用高壓氧治療前先接受專業評估

雖然一氧化碳中毒被列為高壓氧的適應症之一，但在一氧化碳中毒的治療方法中，高壓氧並非唯一選擇。目前的部分研究認為，對於急性一氧化碳中毒來說，100%純氧治療與高壓氧治療對病人的短期治療效果是一樣的。再者，相較於100%純氧，高壓氧並不是隨手可得的治療，即使在有此設備的醫院，受限於人力與物力，高壓氧也不是隨時隨地都可以做。此外，高壓氧艙是一個密閉高壓環境，相對於100%純氧，有著許多潛在危險，例如耳朵氣壓傷、氧中毒等等，所以一氧化碳中毒病人不論是否適合接受高壓氧，醫師都會先給予病人100%純氧治療，再經由高壓氧醫師評估，確定病人情況適合，才會安排高壓氧治療。

高壓氧在現今的醫療被廣泛應用，但須強調的是高壓氧始終都是一種醫療方式，雖有優點但有也有其副作用，需要由專業醫師及人員評估執行，才能確保安全可靠有效。🌐