

高壓氧治療專業術語

長庚紀念醫院骨科部 李炫昇醫師

高壓氧治療是許多疾病的標準治療模式，在我國高壓暨海底醫學會的努力下，高壓氧治療也建立專科醫師制度與操作員專業證照制度，一個專科醫學會之所以專業，除了在學術、研究、服務方面要能精益求精，所有會員在專業素養上也必然有一定的水準，高壓氧治療有許多專業的術語，在許多的文獻與教育訓練中，不斷地被引用，本文的目的即在於將專業術語加以整理，並提出解釋，以提供本會會員參考指教。

- ABI – Ankle Brachial Index，測量足部與上肢的血壓收縮壓比值，代表血液循環的好壞，一般而言，正常 ABI 值應接近於 1、不應低於 0.4。
- Adiabatic cooling - 根據字面翻譯是指絕熱應變的冷卻，在高壓氧治療指的是在減壓時艙內氣體的溫度會隨之降低。
- Adiabatic heating - 同上義，在艙體加壓時，艙內氣體溫度會隨之上升
- Aeroembolism - 同義於 air embolism 或 gas embolism，氣體栓塞
- Air Break – 指的是在高壓氧治療中，將呼吸的 100% 氧氣切換成空氣的過程，以避免造成氧氣中毒。
- Ambient:指在當場之環境
- Ascent - 上升，定義為當行動的方向為朝向壓力減小的方向稱之，例如高壓氧治療結束將壓力減到 1 大氣壓時，可以稱之為由海平面下 2.4 大氣壓「上升」至海平面 1 大氣壓。
- Atmospheres absolute – 絕對大氣壓，等於大氣壓加上水壓。縮寫為 ATA，例如加壓 1.4 atm 再加上大氣壓 1 atm 結果等於 2.4 ATA
- Atmosphere pressure – 大氣壓，指的是加諸於測量位置之大氣重量，例如在海平面，大氣壓力在每平方英尺的面積上壓力約為 14.7 磅
- Avagadro's law – 在相同溫度與壓力下、相同體積的不同氣體具有相同數量的氣體分子
- BAR – 是壓力的單位，意指在每平方公分有 1 百萬達因 (dyne) 之壓力，1 BAR = 0.987 atm
- Barotrauma – 壓力傷害，指因為壓力不平衡所導致的組織機械性傷害稱之

- Bends - 是一個常用的名詞，但並不科學、也不精確，泛指與潛水伏病(Caisson disease)或減壓症(Decompression sickness)相關的臨床表徵
- BIBS – Built-in Breathing System 代表高壓氧艙中的呼吸氣體供應系統，而不是加壓艙體的氣體系統。
- Bottom time – 指到達治療壓力(深度)到開始上升(減壓)的時間稱之
- Boyle's law – 波以耳定律，在固定的溫度下，理想氣體的體積與壓力成反比，在治療減壓症時，利用加壓將氣泡體積縮小即是應用此原理
- Chamber – 此處指的就是壓力氣體艙。包括有許多種類，Altitude chamber 是可以減壓、調整溫、濕度，模擬高空環境的壓力艙；Hyperbaric chamber 是可承受高壓力的氣體艙，用來模擬潛水環境、高壓實驗、以及醫療用途；double-lock 指在壓力艙的設計上將艙體分割成獨立運作的兩個子艙，可以分別加、減壓；monoplace 指單人壓力艙；multiplace 指多人壓力艙
- Charles' law – 查爾斯定律，在固定壓力下，理想氣體的體積與絕對溫度成正比
- Chokes – 依字面翻譯是哽噎或噎到，在高壓氧治療指的是因減壓症所造成的肺部徵候
- Claustrophobia – 幽閉恐懼症，在高壓氧艙體內因為密閉空間而產生精神與心理恐懼症，是高壓氧治療的相對禁忌症。
- Compartment syndrome – 腔室症候群，指組織因為受到創傷引起一個或多個組織腔室內壓力過度升高，所引起的不良連鎖反應，通常腔室壓力為大於 40 mmHg
- Compress – 加壓
- Dalton's law – 道爾敦定律，混合氣體的氣壓等於其個別氣體體積所造成的氣體分壓總和
- Decompress – 減壓
- Decompression sickness – 縮寫為 DCS，減壓症，分成第一型(輕微型)以關節局部疼痛、皮膚癢或皮膚疹較常見；第二型(嚴重型)則經常有神經症狀、中樞神經受損，肺部受損等嚴重表徵，神經症狀有意識模糊、神智不清、甚至昏迷以及各種不同的癱瘓表現，肺部則以呼吸困難、缺氧、肺部積水較常見
- Decompression schedule – 根據逐步減壓的原則，分段減壓以避免發生 DCS 的減壓表
- Decompression stop – 為避免過速減壓造成減壓症，在減壓過程中維持在某一壓力一

段時間稱之

- Decompression table – 依據減壓原則所訂出的減壓梯度表
- Dive – 個體暴露於壓力增加之環境稱之，潛水者潛越深所受到的水壓就越大，在高壓氧治療則指加壓治療過程，Air dive 指潛水者呼吸壓縮空氣，Breath-hold dive 指潛水者不攜帶任何呼吸輔助器。屏氣潛水，Mixed-gas dive 指潛水者所呼吸的混合氣體乃根據潛水深度調整氧氣濃度以使呼吸之氧濃度等於 21%，避免發生氧氣中毒。Repetitive dive 指重複潛水，例如高壓氧艙陪艙人員在進艙後如果體內尚有「餘氮量」，再繼續陪艙即稱之，Saturation dive 飽和潛水，指工作人員或潛水者在一定的深度下因為長時間的滯留，體內組織的氣體與環境的氣體成分達到平衡狀態，在此情況下，即使在該深度停留再久也無法達到避免發生減壓症的目的，此時就可能需要使用壓力艙來達到治療目的
- DAN – Diver's Alert Network 是總部設在美國北卡羅萊納州杜克大學 24 小時服務的諮詢專線，針對一氧化碳中毒與減壓症提供諮詢。
- Dysbarism – 泛指因壓力改變所導致的各種病理狀況
- Embolism – 栓塞，氣體栓塞
- FSW – 是 feet sea water 的縮寫，是另一個壓力的表示單位
- Gas gangrene – 氣疽症，最常見的是因為 Clostridium perfringens 感染引起組織內發生氣泡與壞死，高壓氧治療可以有效抑制細菌生長及阻止細菌製造毒素
- General gas law – 一般氣體定律， $\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$ ，P1 可以是加壓前的壓力、P2 是加壓後的壓力、V1 是加壓前的體積、V2 是加壓後的體積、T1 是加壓前的絕對溫度、T2 是加壓後的絕對溫
- HBO – Hyperbaric Oxygen 的簡稱，不是 Home Box Office
- Henry's law – 亨利定律，在固定溫度下，溶入液體的氣體量與其氣體分壓有關
- Hydrostatic pressure – 液壓，液體所作用的壓力稱之
- Hyperbaric oxygenation – 廣義的定義是在大於 1 atm 的環境下吸入超過 20%濃度的氧氣即可稱之為高壓氧，但在「高壓氧治療」則嚴格定義為在超過 1.4 ATA 的環境下使用全身性 100%氧氣才能稱之。
- Hyperoxia – 由於呼吸的氣體內含有超過 20%氧氣，而造成體內組織含氧量超過一般正

常值稱之

- Hypobaric – 低壓，指壓力低於 1 atm
- Hypoxia – 由於呼吸的氣體內氧氣濃度不足 20%、或是因為疾病、肺部病變、吸入一氧化碳等等原因，造成體內組織含氧量低於一般正常值稱之
- Ideal gas law – 理想氣體定律， $PV = NRT$ ，P 是絕對壓力、V 是氣體體積、N 是氣體分子的莫耳數、R 是氣體常數、T 是絕對溫度
- Inert gas elimination – 惰性氣體清除，又稱為氣體清除 (gas washout)，意指組織內的惰性氣體 (如氦氣、氬氣) 因為壓力差之關係，由組織內擴散到血管然後經由肺臟排出體外
- Inert gas uptake – 相對於惰性氣體清除，組織內堆積惰性氣體的狀況稱之
- Inert gas – 惰性氣體，包括氦氣 (helium)、氖氣 (neon)、氬氣 (argon)、氪氣 (krypton)、氙氣 (xenon)、氡氣 (radon) 等等
- Isobaric – 指某種步驟或處置之進行維持在相等壓力條件下
- Lock – 鎖，指一種可以被調整壓力的裝置，可以用來在高壓氧治療過程中傳送人員或物件，例如 air lock、medical lock、entry lock
- Lorrain-Smith effect – 指在高壓氧環境下在小動物肺部產生的毒性傷害
- Minimal surface interval – 最小表面時差，一般而言在兩次加壓然後回到表面 (1 atm)，其間間隔時間若小於 10 分鐘，則視為同一次加壓過程
- MSW – 壓力單位，指 meters of sea water
- Neovascularization – 血管新生，因為高壓氧治療促進組織長出新的血管
- Nitrogen narcosis – 氮醉，由於在高壓環境下吸入高濃度的氮氣因而產生欣快感、判斷力改變等現象，有點類似喝醉酒的狀況
- Nitrox – 氮氣與氧氣以不同比例混合的氣體
- No-decompression limits – 在某特定壓力下，不需要進行階段減壓而可以直接回到海平面的最大時間，又稱為 no-stop limits
- Osteonecrosis – 骨壞死，dysbaric osteonecrosis 發生在潛水俠因為減壓不當造成骨壞死
- Osteoradionecrosis – 放射線治療後骨壞死，縮寫為 ORN

- Oxygen toxicity – 氧氣毒性，造成原因與暴露於高壓、高濃度氧氣、以及其暴露的時間長短有關，除了造成肺部傷害之外，也會引起中樞神經症狀，例如 convulsion
- Paul Bert effect – 指因氧氣所造成的中樞神經毒性
- Pneumothorax – 氣胸，未治療的氣胸是高壓氧的禁忌症。
- PSIA – pounds per square inch absolute，每平方英吋的壓力磅數
- PSIG – pounds per square inch gauge，以海平面為基準點的壓力磅數，1 PSIG = 14.7 PSIA
- PVHO – pressure vessel for human occupancy 的縮寫，也就是載人壓力容器，根據 ASME (American Society for Mechanical Engineers) 美國機械工程師協會的定義，高壓氧艙即屬於 PVHO 之規範
- Recompression – 通常指因為醫療需要，將病人送入高壓艙再次加壓以治療減壓症
- Residual nitrogen time – 餘氮時間，因為需要重複潛水，或是因為重複陪艙時所計算身體的含氮量，以時間來表示
- Residual nitrogen – 指體內因為潛水或進入高壓氧艙所堆積的氮氣量
- Retinopathy prematurity – 在早產兒因為氧氣濃度過高而造成的視網膜傷害，過去稱為 retrolental fibroplasia
- Saturation depth – 飽和深度，指在某個壓力或潛水深度，體內組織已經達到飽和狀態稱之
- Scuba – 是 self-contained underwater breathing apparatus 的縮寫，一般而言是背著氣體鋼瓶，透過呼吸調節器呼吸壓縮氣體的潛水活動，當換氣將氣體直接吐到水裡稱為開放式 (open-circuit)，當吐出的氣體經由回收系統再循環，而不漏失在水中，稱為閉鎖式 (closed-circuit)，介乎其中稱為 semi-closed-circuit
- Surface decompression – 當潛水員因為某些原因必須立即浮上水面時，在水面上進入高壓氧艙內予以加壓以避免發生減壓症的程序稱之
- Surface interval – 兩次加壓、或兩次潛水中間的時間
- TcPO₂ – Transcutaneous oxygen partial pressure 的簡稱，利用特殊的儀器，將體表加熱使微血管擴張，然後測量經過皮下組織的氧氣含量。
- Teed scale – 因壓力創傷導致耳膜破裂的分類指標

- TORR – 托耳，壓力單位，相當於 1/760 atm
- Toynbee – 平壓動作，將口鼻緊閉，吞嚥口水，使中耳透過歐氏管將壓力與外耳平衡
- UHMS – Undersea and Hyperbaric Medical Society 海底及高壓醫學會
- UPTD – Unit Pulmonary Toxicity Dose 的縮寫
- Valsalva – 另一種平壓動作，也是將口鼻緊閉，但是用力吐氣，使中耳內壓力透過歐氏管達到與外耳壓力平衡，這種方法比較可能會造成肺泡破裂
- Vestibular bends/hits – 減壓不當造成內耳的壓力創傷，通常病人會因而發生暈眩