



高山症的治療與預防

梁佳君¹ 林憶珊² 陳薇光² 鄒孟婷³



前言

近年來，愈來愈多人遠征外地，旅遊方式亦愈趨多元，攀爬高山或到高原健行、駕四輪傳動車旅行、或騎單車登山，均所在多有。台灣有200座海拔3,000公尺以上的高山，玉山主峰高達近4,000公尺，每年有近500萬人次在國內進行登山活動。當遊客或登山者在某個高度出現頭暈、頭痛、嘔吐的情況，常被認為是暈車或受寒所致，殊不知這其實是一種高山反應的表現，也就是俗稱的高山症。

高海拔（high altitude）的定義為1,500至3,500公尺，非常高海拔（very high altitude）為3,500至5,500公尺，而超過5,500公尺便被定義為極高海拔（extreme altitude）。通常大部份人到2,500公尺的高度都沒問題，但過了這個高度，便有機會發生高山症（altitude illness）。隨著高度越高，發生高山症的比例亦跟著升高。例如：大約25%前往喜馬拉雅山區、50%前往科羅拉多滑雪區、

85%登到聖母峰之旅人，皆會出現高山症，而急性高山症（acute mountain sickness）是其中最常出現的狀況。

隨著高度增加，大氣壓力逐漸降低（同樣高度下，越遠離赤道處大氣壓力越低，冬天比夏天低，晚上比白天低），吸入空氣中的氧氣比例也隨之降低。當人處於缺氧環境，身體會產生一系列代償性生理變化，此過程稱為適應（acclimatization）。高山症，就是在低壓缺氧的高山環境中所產生的病狀。當上升的速度超過身體適應的能力時，高山症就會發生。根據 Lake Louise Consensus 的定義，在高海拔區因空氣稀薄所產生的高山症依症狀可分為急性高山症（acute mountain sickness, AMS）、高海拔腦水腫（high altitude cerebral edema, HACE）及高海拔肺水腫（high altitude pulmonary edema, HAPE）（見表一）。

流行病學及危險因子

急性高山症是高山症最常見的症狀。台灣的研究報告顯示，當海拔高於3,000公尺以上時，急性高山症的發生率約27%。國外資料則顯示，在2,000公尺以下，急性高山症較少發生，但在2,000至3,000公尺的高度時，約25%的人會產

1 馬偕紀念醫院家庭醫學科住院醫師

2 馬偕紀念醫院家庭醫學科主治醫師

3 馬偕紀念醫院家庭醫學科主任

關鍵詞：altitude illness, acute mountain sickness, acclimatization



表一 高山症依據症狀分類

分類	症狀
急性高山症 (acute mountain sickness, AMS)	在最近的登山中出現頭痛且伴隨有以下任一項症狀：疲倦或虛弱、頭暈或頭重腳輕之感覺、腸胃不適（食慾不振、噁心、嘔吐）、睡眠困難。
高海拔腦水腫 (high altitude cerebral edema, HACE)	在最近的登山中出現以下二種情形的任一種：有急性高山症且合併步態不穩或意識狀態改變，或出現步態不穩和意識狀態改變而無合併出現急性高山症症狀。
高海拔肺水腫 (high altitude pulmonary edema, HAPE)	在最近的登山中出現至少二個以下症狀：休息狀態下呼吸困難、咳嗽、虛弱無力或運動能力下降、胸口有壓迫感或感覺有液體充滿並且出現至少二個以下病徵：至少一側肺呼吸音有囉音或哮鳴音、中樞發紺、呼吸急促、心跳過速。

資料來源：參考資料4

生此症狀。

高海拔肺水腫通常發生在海拔2,500公尺以上。高於4,500公尺時，依上升速度而定，高海拔肺水腫的發生率約為0.2-6%，達到5,500公尺時，發生率增加至2-15%。約50%罹患高海拔肺水腫的人會出現急性高山症的症狀。而高海拔肺水腫與腦水腫有可能同時發生。

高度在3,000至4,000公尺時，高海拔腦水腫的發生率約為0.1-2%。急性高山症與高海拔腦水腫的發生率在男女比例並無顯著差異。

無論急性高山症、高海拔肺水腫或高海拔腦水腫，高山症的發作取決於高度、上升速度及個人適應能力等三個重要因素。根據國外研究顯示，高山症的危險因子包括爬升速度較快、住在低海拔且活動在高海拔之居民，過去曾患過高山症、年輕、心肺功能不佳或內科疾病未控制穩定的患者。

生理病理機轉

引起高山症的詳細機轉目前尚未非常清楚，推測主要原因是人體為適應高海拔的低壓環境和血氧濃度的下降，而自然引起體內一連串神經內分泌系統及血液動力學的變化。低壓及低血氧環境會使肺臟的血液氣體屏障（blood-gas barrier）功能下降，造成肺部氣體交換功能變差、交感神經活性增加，間接使肺血管動脈不等張收縮，導致肺高血壓，並使內皮細胞一氧化氮（NO）產生不足及內皮素（endothelin）生產過剩，肺微血管壓力增加，造成液體往血管外流並堆積在組織及肺泡，最後導致液體在肺臟堆積。致使呼吸功能受損，嚴重時甚至會致命。

此外低壓及低血氧亦會造成大腦血流量及血腦屏障（blood brain barrier）通透性增加，一旦其保護功能下降及顱內壓上升，就會形成腦水腫。化學因素如血管內皮生長因子、一氧化氮、緩激肽（bradykinin）、細胞激素等物質，在內皮血管通透性的變化中亦扮演一部份角色。



臨床症狀及診斷

急性高山症與高海拔腦水腫

急性高山症及初期高海拔腦水腫的症狀包括頭痛，並伴隨有以下任一項症狀：食慾不振、噁心或嘔吐、頭暈或頭重腳輕之感覺、睡眠困難、疲倦或虛弱。這些症狀易被誤診為一般病毒感染，評估時的主要關鍵在於，症狀是在最近的登山中發生，且無其他原因可能造成此等不適。急性高山症通常在抵達高地後6至12小時後出現，輕微者會在24至48小時後自行緩解，或因使用氧氣及止痛、止吐藥而解除。嚴重者則可能會進展成高海拔腦水腫。

當出現急性高山症症狀、步態不穩（ataxia）或意識狀態改變時須考慮高海拔腦水腫的可能。評估時可藉由腳尖對腳跟走直線（heel-to-toe walking）之測試以判斷是否有步態不穩的狀況。一旦出現輕微步態不穩之症狀，患者可能在數小時內昏迷或死亡。

高海拔肺水腫

高海拔肺水腫是造成高山症患者致死最常見的原因。當快速上升至海拔2,400公尺以上時，大約在1到4天內會發生。症狀通常在夜間較明顯，早期症狀包括運動能力變差（常是最早的症狀）、乾咳、疲倦、胸悶、心跳加速、呼吸加速等；晚期的症狀則包括休息時仍呼吸困難、夜間有窒息感、不斷咳嗽或咳出泡沫狀甚至帶有血絲粉紅色的

痰、血氧濃度減少、發紺、肺部有囉音等。

當懷疑高海拔肺水腫時，可利用輕巧的血氧濃度計（pulse oximetry）監測血氧濃度以做確診。若情況允許，則可安排胸部X光檢查，肺部可能會呈現不均勻的浸潤之情形。

治療

早期警覺、早期診斷、早期治療，乃是成功治療的關鍵。治療原則主要為：

- 1、離開高度環境（立刻下山）
- 2、矯正產生症狀的環境（給予氧氣、增加環境壓力）
- 3、休息（減少氧氣的消耗）
- 4、藥物治療

急性高山症

輕度：若進入高海拔12小時內出現頭痛且合併有噁心、頭暈和疲倦等症狀，應立即停止上升，降低高度約300公尺或是原地休息適應海拔。另外，亦可給予acetazolamide（125-250 mg bid）以加速高度適應。同時，可考慮給予止痛及止吐藥物以緩解不適。

中度：若進入高海拔12小時內出現較嚴重的頭痛且合併有噁心、頭暈、疲倦、睡眠困難、水份滯留，應立即降低高度300公尺以上；若無法降低高度，須給予適當的高壓袋治療或給予氧氣（1-2 liters/min）；如果降低高度和給予氧氣都無效，可給予acetazolamide（250 mg



bid) 或是dexamethasone (4 mg q6h, oral or IM), 或是兩者同時給予, 直到症狀緩解。

高海拔腦水腫

立即下山, 如果無法下山, 須給予適當的高壓袋治療或給予氧氣 (2-4 liters/min); 另外, 給予dexamethasone (8 mg st, followed by 4 mg q6h, oral /IM/IV), 直到下山及症狀緩解。如果下山過程延緩, 可給予acetazolamide。有些報告指出, 銀杏對於預防及治療急性高山症與高海拔腦水腫有其療效。然而, 目前證據不足, 尚不建議使用。

高海拔肺水腫

給予氧氣4-6 liters/min, 症狀改善後, 改給予2-4 liters/min; 以較不費力的方式或使用高壓袋立即下山; 如果無法立即下山, 可給予口服長效型nifedipine (20 mg q8h 或q12h)、氧氣、臥床休息、salmeterol、phosphodiesterase-5 inhibitors (tadalafil [Cialis], sildenafil [Viagra]), 以助於改善氧氣濃度及肺水腫。總體而言, 目前除立即下山外, 無任何強力證據顯示藥物治療可改善預後。

高山症的藥物介紹

Acetazolamide

碳酸酐酶抑制劑 (carbonic anhydrase inhibitors), 作用在腎小管, 有利尿的功能。推測也許是因為此藥物可造成輕微代

謝性酸血症, 因而促進呼吸變快、增加換氣頻率及血氧濃度。此藥物有助於加速適應高地環境, 可作為急性高山症之預防及治療的第一線用藥, 因此, 又被稱為chemical acclimatizer, 是唯一獲得美國食品藥物管理局核准用以治療與預防急性高山症的藥物。

從出發至高地前一日開始服用, 抵達高地後續服用2日再停藥。對磺胺類藥物過敏者、孕婦、肝或腎臟衰竭者, 或患有「6-磷酸葡萄糖去氫酶缺乏症」(G-6-P-D deficiency) 者不可使用。可能出現的副作用包括噁心、嘔吐、倦怠、耳鳴、肢端感覺異常、味覺異常、酸中毒、低血鉀等。

Dexamethasone

此藥物含類固醇, 對高山症的作用機轉並不清楚, 且無證據顯示有助於加速身體適應高地環境, 甚至可能造成反彈效應, 高度持續上升的旅客一旦停止服用, 很有可能會迅速出現高山症, 因此, 被用作預防及治療急性高山症與高海拔腦水腫的第二線用藥。此藥物無論在預防或治療的使用上均未獲得美國食品藥物管理局的許可。

Nifedipine

鈣離子通道阻斷劑, 可藉由降低肺動脈高壓以預防及治療肺水腫症狀。然而, 它也會擴張體循環的周邊動脈而造成全身性低血壓。可能出現的副作用包括頭痛、心悸、噁心、熱潮紅、水腫等。

PDE-5 inhibitors

此藥物原本用於治療男性勃起功能障礙, 因其具有選擇性擴張肺動脈的功



效，因此較不會造成全身性低血壓的副作用。

Salmeterol

是一種長效型的乙二型促進劑（ β 2-agonist），對某些特別容易發生高海拔肺水腫（尤其是在中海拔）的人，當其再次處於相同環境時，有預防肺水腫再發的效果。然而，對預防一般人到高海拔以上高度的高海拔肺水腫之效果則不清楚。

Ginkgo biloba

銀杏萃取物，小規模試驗顯示對改善急性高山症的症狀有效，但對於預防急性高山症及高海拔腦水腫的效果仍不清楚。（藥物整理見表二）

預防措施

避免上升速度過快、前一晚在中海拔處停留以加強適應、避免直接進入高海拔處、登山前一晚先口服acetazolamide，直到進入高海拔的第二或第三天晚上停藥等，均為有效之預防措施。曾經出現肺水腫者，則可給予nifedipine以預防高海拔肺水腫。

欲避免高山症應遵照建議：

- (1) 避免過度活動；
- (2) 避免突然攀升至超過海拔3,000公尺的高度；

表二 高山症的預防與治療建議用藥

藥物	用法	劑量	適應症	副作用及注意事項說明
Acetazolamide	口服	125 mg bid 兒童：2.5 mg/kg q12h	預防AMS, HACE	口渴多尿、倦怠、手指或腳趾異常感；對磺胺類藥物過敏者應避免使用
	口服	250 mg bid 兒童：2.5 mg/kg q12h	治療AMS	
Dexamethasone	口服	2 mg q6h 或 4 mg q12h 兒童：不建議用於預防	預防AMS, HACE	對高度適應沒有幫助，突然停藥可能有反彈症狀
	口服、靜脈或肌肉注射	AMS：4 mg q6h HACE：8 mg, then 4 mg q6h 兒童：0.15 mg/kg/dose q6h	治療 AMS, HACE	
Nifedipine	口服	30 mg（長效型）q12h 或 20 mg（長效型）q8h	預防及治療 HAPE	全身性血壓下降、頭痛、心悸及下肢水腫
Tadalafil	口服	10 mg bid	預防 HAPE	不可與硝酸鹽（nitrate）或甲型交感神經阻斷劑（ α -blocker）併用；較不會有血壓下降的副作用。
Sildenafil	口服	50 mg q8h	預防 HAPE	
Salmeterol	吸入劑	125 mcg bid	預防 HAPE	對某些具有特別容易發生HAPE（尤其是在較低海拔）體質的人有預防登山時再次復發的效果

註：Salmeterol 不可單一使用，建議與其他口服藥物併用。

AMS：急性高山症、HACE高海拔腦水腫、HAPE高海拔肺水腫。

資料來源：參考資料2



- (3) 在海拔2,500公尺以上時，每一定點停留1至2天後再繼續攀升；
- (4) 在海拔3,000公尺以上，每天攀升不超過300至400公尺或是每兩天的攀升高度不超過1,000公尺；
- (5) 到達新高度的前兩天應避免飲用酒精性飲料；
- (6) 一有症狀立刻停止上升，若症狀未改善則下降高度。另外，有所謂的高山症黃金定律（golden rule）：
golden rule 0：得了高山症不需恐慌，但死於高山症卻極不應該；
golden rule I：在高海拔發生任何疾病都應先假設為高山症，直到證明是其他問題；
golden rule II：絕對不要帶著急性高山症的症狀繼續上升；
golden rule III：如果症狀惡化，立刻下降高度；
golden rule IV：絕對不要讓患有急性高山症的人單獨留下。只要把握好這些原則，即可避免嚴重高山症的發生。

結語

登山有益於促進身心健康，可強化心肺功能，並增進個人體力及耐力，是值得鼓勵的休閒活動。然而，許多人卻對高山症知識不足，進而忽略它而造成難以處理的病況。由於幾乎所有嚴重高山症都是可預防的，因此，惟有對高山症有充分瞭解，才能真正防患於未然，確保登山安全。

。預防勝於治療，要將高山症的可能性及嚴重程度降到最低，最重要的準則必須緩慢上升高度，讓身體有足夠時間去適應高度變化。登山前，記得做好準備，備齊預防高山症的用藥及了解使用方法，並且對行程做妥善的規劃。若具有慢性疾病之病史的患者，登山前最好先詢問醫師，使旅行更加安全愉快。

參考資料

1. David CF, Scott H, Pantea S: Altitude Illness: Risk Factors, Prevention, Presentation, and Treatment. *Am Fam Physician* 2010; 82:1103-10.
2. CDC Travelers Health: Yellow Book, 2012; The Pre-Travel Consultation, Altitude illness. (<http://www.cdc.gov/>, accessed on February 10, 2012.)
3. Scott AG, Peter H: Acute mountain sickness and high altitude cerebral edema. *UpToDate*. 2012.
4. High Altitude Medicine Guide. The Lake Louise consensus on the definition of altitude illness. (<http://www.high-altitude-medicine.com/AMS-LakeLouise.html>, accessed on February 10, 2012.)
5. Scott AG, Peter H: High altitude pulmonary edema. *UpToDate*. 2012.
6. 行政院衛生署疾病管制局. (<http://www.cdc.gov.tw>, accessed on February 12, 2012.)
7. Hackett PH, Roach RC: High-Altitude illness. *N Engl J Med* 2001; 345:107-14.
8. 林聖閔、李智貴、陳楷琳：高山症。《基層醫學》。2007；22：254-7。
9. Barry PW, Pollard AJ: Altitude illness. *British Medical Journal* 2003; 326: 915-9.
10. 羅佳琳：旅遊保健諮詢。劉文俊等編，家庭醫學臨床手冊。第三版。台北：台灣家庭醫學醫學會，2010：586。