

山旅預防醫學

賴育民*

摘 要

本文從醫學角度切入，說明疾病的發生是一連續過程，可分為五個階段並應對到四級的預防醫學：(一)易感受期 (susceptible stage) 與初級預防 (primary prevention)、(二)臨床前期 (preclinical stage) 與次級預防 (secondary prevention)、(三)後三階段：臨床期 (clinical stage)、殘障期 (disable stage)、死亡與三級預防 (tertiary prevention)、(四) 四級預防 (quaternary prevention, Gofrit ON, et al, 2000) 與資源分配正義的考量。並以北二段海拔約 3400 公尺的無明山山頂曾發生山難的登山隊伍，有一名隊員因高海拔腦水腫 (HACE) 而昏迷為例，說明山區預防醫學的概念以及處理方法。

關鍵詞

預防醫學、高海拔疾病、高海拔疾病黃金律



山旅預防醫學

賴育民

壹、前言

近代預防醫學的進展，主要是來自於對疾病自然史的了解：傳統對疾病和醫療行為的認知，其起點是個體自覺不適或受傷而就醫，由醫師診斷出病因、疾病範圍及嚴重度，從而規劃及進行治療。但是藉由對許多疾病根源的深入研究，發現臨床症狀的出現，大多已是該疾病的中期甚至末期，醫療的介入常常成效不佳，導致殘障或死亡不可避免。醫療的介入時間點應該要更早才能更有效率地保障人們的健康，如何及早介入，以使疾病停止或延緩進到下一個階段，便是預防醫學的核心內容。本文擬先介紹疾病自然史的分期及四級的預防醫學，並舉一個常見的慢性病糖尿病為例，說明預防醫學的思考模式，後半再舉實際登山安全事件，以預防醫學的理念加以深入分析。本文的目的並不在探討糖尿病的預防醫學，只是略舉以幫助了解，有興趣的讀者應另行查閱文獻。

貳、什麼是預防醫學：以糖尿病為例

疾病的自然史是一個連續性的過程，但是為了便於了解，作者依據文獻將其分為五個階段（Mausner & Bahn, 1974），並應對到四級的預防醫學加以說明：

一、易感受期（susceptible stage）與初級預防（primary prevention）：

此階段疾病雖然還未發生，但是危險因子已經存在。容易得糖尿病的人包括：有家族病史者（不可矯正的危險因子），肥胖和缺乏運動，飲食習慣不良等（可矯正的危險因子），此時他們的血糖值是正常的。我們可以藉由社區篩檢，學生或公司體檢等篩檢性檢查找到具有危險因子的個案，施予衛教，舉行減重和運動性活動等，以減少其進展到臨床疾病。因為糖尿病的危險因子很普遍，也可在媒體上對所有民眾宣導上述預防糖尿病的健康行為。預防疾病從易感受期進入臨床前期，是所謂的初級預防。

二、臨床前期（preclinical stage）與次級預防（secondary prevention）：

此時致病因子已在人體產生病理變化，但還沒有臨床症狀、徵候出現，也就是這階段產生的體內變化，都是低於臨床診斷水平（clinical horizon）而無法察覺。糖尿病的患者在這個時

期空腹血糖已經開始升高或耐糖不良，需要開始藥物治療或是更嚴格的生活型態調整等非藥物控制，但是病人沒有臨床症狀，所以必須使用血糖量測等檢驗的方式來找到他們，可以針對所有民眾做篩檢，也可以針對上述具有危險因子的族群做更密集的追蹤檢查。早期診斷及治療，便是所謂的次級預防。

三、後三階段：臨床期（clinical stage）、殘障期（disable stage）、死亡與三級預防（tertiary prevention）：

這是我們所熟知的臨床疾病病程，代表了疾病自然史中的第三到五階段，主要的介入方式是藉由良好的疾病控制以限制殘障及減少死亡。合併說明如下：臨床的糖尿病患者，少部份是由於一級和二級預防失敗而進入臨床期，但其實在現階段大多是因為出現煩渴多尿等三多的高血糖症狀才被診斷出來。控制不佳的糖尿病，會有諸多的急慢性併發症，此處僅舉糖尿病腎病變為例：腎病變的最終結果是末期腎衰竭（尿毒症）必須接受透析治療（洗腎），我們必須透過嚴格的血糖控制，定期微蛋白尿篩檢等方法來減少患者進展到末期腎衰竭（限制殘障），或是提供更好更易取得的透析治療來減少末期腎衰竭糖尿病患者死亡。

四、四級預防（quaternary prevention, Gofrit ON, et al, 2000）與資源分配正義的考量：

本世紀初，世界家庭醫師組織（WONCA）提出四級預防的概念，主張醫師應採取行動以避免患者過度醫療化，患者接受的治療應該合乎倫理與實證（evidence based）：以糖尿病患者來說，醫師應避免給尚不需藥物治療的患者藥物，或是給需要藥物的人沒有證據顯示有效的藥物，如偏方草藥等，且醫者應在眾多可用的治療法中依實證選擇最符合成本效益的。以上是針對個別患者的概念。如果考量的對象是群眾，因為資源是有限的，就必須要符合分配正義的倫理。糖尿病的預防，既然在自然史不同階段有這麼多的介入方式，那麼國家的衛生資源要如何分配在各個部份才最有效率呢？以糖尿病為例：透析治療既昂貴且剝奪生活品質，患者的平均餘命也減少很多；衛教及篩檢則便宜而少痛苦，但是要實施的範圍最大；早期診斷糖尿病予以良好控制，其費用及生活品質等各項指標則在前二者之間。許多研究顯示把資源放在前段的預防效益為佳。台灣透析病患密度世界居先，健保財務困窘部份便可能是來自重治療，輕預防的資源錯置。

卜、案例分析

一支縱走北二段隊伍，於海拔約 3400 公尺的無明山山頂附近紮營時，有一名隊員因為高海拔腦水腫（HACE）而昏迷，因該地前後斷崖且該員身材高大無法搬運下撤，隊友第一時

間以手機與山下取得聯繫。但未備有氧氣或藥物無法做初步急救。空軍救護隊直升機亦出發前往搜救，但第一次前往時因天候不佳未能靠近現場，次日天氣放晴再次前往並完成吊掛下山，但傷患已經死亡。我們以預防醫學的觀點，嘗試來分析這個案，並討論各個層級的預防醫學，如何來介入以避免這個不幸的案例發生？

一、初級預防

高海拔疾病的危險因子包括了個人的先天感受性 (individual susceptibility)、絕對高度 (不可矯正的危險因子) 和爬升速度 (可矯正的危險因子)：HACE 一般發生於海拔 3700 公尺以上的高度，但是其發生率沒有很好的估計，一個研究 (Hackett et al, 1976) 顯示爬升到海拔 4200 公尺至 5500 公尺的登山者，HACE 的發生率大約是 1%，以無明山頂營地海拔約 3400 公尺的高度而言，作者粗估 HACE 的發生率應該不到千分之一，我們有沒有可能從超過一千個準備要登高的人之中，找到這個特異體質的人？高海拔疾病的易感者，他們的呼吸中樞對偵測動脈血氧下降而反射性增加換氣量的敏感度較差，這和此人的外觀強壯度和平地的體能表現沒有關係，不能經由訓練而改善，也不能用我們常見的醫學檢查方式測得。惟一比較可行的，是登高山要循序漸進，初次從事高山活動的人，應從高度較低、地形交通較單純，不必過夜，以單攻形態為主的路線著手，並且留下登山記錄，因為體質不能改變，高海拔疾病有強烈的復發傾向。個案在北二段縱走前只參加過一次七彩湖六順山高山活動，據同行者回憶原本強壯的個案，在爬完海拔約 3000 公尺的六順山回程中，明顯出現體力透支，走不動的情形。如果他所隸屬的登山社團有針對個人登山表現加以記錄，並且加以審查 (前提是要有這個制度，並且有能力加以審查)，便可能會發現允許個案在第二次登山就去走北二段是冒險的。減緩爬升的速度是另一個有效的預防方式。這支北二段隊伍採行的是傳統的行程，由於沒有前述的高海拔不適症狀記錄，也未曾預先針對個案調整行程。從事極高海拔：(4270-5490 公尺) 和極端高海拔 (5490 公尺以上) 高山攀登的隊伍，多會採行嚴格且複雜的高度適應程序，包括在高海拔 (2440-4270 公尺) 停留較久的時間，以及反覆爬升至高處，然後回到較低的營地過夜等。以台灣高山的海拔，引起不適的急性高山病 (AMS) 發生率雖然很高，但致死性的高海拔疾患包括 HACE 與高海拔肺水腫 (HAPE) 相見罕見，所以極少有隊伍採針對高度適應做大幅度的行程調整，不過隨著高山登山人口的增加，罕見疾病的個案也會越來越多。作者認為曾在高山反覆發生 AMS 的登山者，採取高度適應行程是有效也應該加以鼓勵的，但是 HACE 與 HAPE 由於致死率極高而且急救困難，曾發生此二高海拔急重症的人，應禁止其再參與相同高度以上的登山活動。至於管制的方式非常多元，可從登山團內部的登山記錄管制；也可註記在健保卡，於辦理入山許可時刷卡審核；也可在教育訓練時教導新進登

山者，使其能了解高海拔疾病的表徵與危險性，從而自我察覺與自主管理；或是併用以上的方式進行。

二、次級預防

作者把這個階段定義為已經出發後，採取的預防措施及輕症處理。其中高度適應行程必須事先設計，已述於初級預防之中：簡言之，極高海拔及以上之登山活動務必高度適應行程，高海拔及以下的行程可針對易感的成員另行設計高度適應行程。在高海拔登山活動中，隊伍的每一成員必須時時注意隊伍中的同伴是否有高海拔疾病的表徵出現。熟記路易絲湖共識（Lake Louise consensus, 1991）中的診斷特徵（附表一），或是採用量化的路易絲湖 AMS 計分系統（Lake Louise consensus: scoring of AMS. Roach et al, 1993），分數在三分以上，就代表 AMS 的診斷。一但有疑似有 AMS 或更嚴重的高海拔疾病，就要依據高海拔疾病的黃金律加以處置（附表二），關於急救與撤離的部份將在三級預防討論。HACE 很少獨自突然發生，它通常是由 AMS 惡化而成。案例中的患者，在行程的第一天並沒有明顯不適，但是在過了鈴鳴山，攀上無明斷崖的下午，據隊友描述，個案開始出現嚴重疲倦落後、氣喘、每走一兩步就要休息的狀況，以致於隊友必須留下一人陪他走，其他人先去山頂紮營。如果警覺到原本體能強健的隊友為何突然出現不合理的疲倦，依據黃金律第一條及第二條，就不可以再爬升，無明斷崖上沒有合適的營地，就只有下撤一途。在一個未預期會有高海拔重症的情形下做這個決定是無比的困難，但是如果審查個案在七彩湖活動的可疑不適症狀，或是個案有警覺而自行報告病史，再加上考量高海拔宿營會惡化症狀，及後續營地下撤困難等條件，他們就會發現自己已經錯過了避免這場悲劇的轉折點。

藥物預防與治療是比較受到一般人重視的，可能也是因為對「醫學」這兩個字的能耐有著過度的期待。拜資訊發達之賜，現在從事高海拔登山或旅遊活動的人攜帶口服預防性藥物已經相當普遍。本案例發生的年代稍早，他們沒有帶預防性藥物，即使帶了，作者認為不會改變這個故事的結局。因為藥物對 AMS 輕症的預防及治療比較有效，一但發生 HACE 或 HAPE 這樣的高海拔重症，藥物的角色就相當有限了，即使要用，也要改成可給大劑量，藥效較快的注射劑型（因為患者常常也無法口服），但除非是遠征隊伍，很少會帶這樣的劑型。常用的藥物包括：Acetazolamide（丹木斯 Diamox® 250mg, 500mg/錠）：用於預防及治療 AMS；Tadalafil（犀利士 Cialis® 10mg, 20mg/錠）及 Sildenafil（威而剛 Viagra®）：預防 HAPE；及類固醇、利尿劑 furosemide（Lasix®）、鈣離子阻斷劑 Nifedipine（Adalat®）及支氣管擴張劑 Salmeterol（Serevent®）等，關於藥物的詳細使用方式，請再查閱文獻。由於藥物對於預防及治療輕症比較有效，作者把它歸類在次級預防。



三、三級預防

前述預防性藥物在 HACE 及 HAPE 等高海拔重症只能做為輔助治療。一但重症發生，實質上有效的只有下降高度、氧氣與加壓袋（Garmol[®]或 Certec[®]）。加壓袋昂貴且笨重，只有預算豐厚的遠征隊伍或是以人力背負下山的救援隊伍可能備有（直升機可直接將傷患運送下山，不需加壓袋），筆者問過幾位曾參加海外遠征的國內朋友，他們的隊伍也都沒有備加壓袋。即便備了加壓袋，也只能暫時緩解症狀以提供下降高度的緩衝空間，可讓隊伍不必在夜間或惡劣的天候下後撤。如果未下降高度，即使在使用中症狀仍有惡化之可能，一但停止使用會迅速復發。惟有不計一切地下降才是根本治療的方法，HACE 或是 HAPE 的患者都是處於病危狀態，要一直下降到症狀改善且意識清楚才算安全（見黃金律第三條之說明）。談到下降的方法，在個案所處的時空之中就只有人力搬運與直升機：人力搬運可由隊伍本身進行，但是牽涉到隊伍的組成，患者的體型，有無強壯隊友，下撤路線的難度，以及一般縱走隊多半不會備有擔架及足量攀登繩等搬運器材，中小型隊伍很難執行。外來的人力搬運隊伍可以克服前述的器材人力問題，但是整備和前往現場所需的時間成了重大障礙。未處理的 HACE 患者可以在 24 小時內死亡。使用直升機救援同樣有調度效率的問題，另外直升機對不良天候的適應力比步行救援隊更差，不良的天候出勤不但無法完成救援，也使救援者暴露在極大的危險之中。前述後二者的外來救援，另一個要件是要能對外通報：通訊科技的進展已經使通聯困難大大減少，但是如果個案是獨登者，或是隊伍的設備或所處的地形限制了通訊，也可能造成無法對外求援而受困。我們可以發現三級預防的困難度和不確定最高。本案例中，隊友無法搬運高大的患者通過斷崖下撤。雖成功對外通聯求救，但是直升機第一次救援因天候不佳而失敗，地面救援不及抵達，患者就在這過程中不幸死亡。

四、四級預防

「人命關天，為救人命應不惜一切代價」，在個人主義盛行的現代，有這種想法的人應該很多。雖然在人類歷史上，大部份的時代人命都沒有這麼崇高的價值。不過因為這是主流看法，作者以這個想法做為四級預防的出發點。有限的資源，牽涉到的就是分配和替代的公平正義問題：現代的災難大多是複合式的，一個颱風來，造成許多山區土石流和道路中斷。我們只有限量的直升機，要用它來搜尋一支失聯的登山隊伍，還是運送一個因為沒有服藥而昏迷的糖尿病患者就醫呢？救難隊員在執行勤務時也冒著急大的危險，因為他們常在不良天候、地形，並且有時間壓力（黃金 72 小時）的情況下工作。今年三月，就發生一架空軍救護隊海鷗救難直升機在台東蘭嶼東南方外海執行夜間搜救任務時墜海，機上 6 名機組人員死亡、失蹤或受傷的慘劇。在同樣無比重要的生命之間做資源分配，或是使人冒著生命危險去拯救他

人生命的正當性，是非常嚴肅的倫理議題，作者不擬提出個人見解，但請評論者針對這點加以考量。尤有甚者，是人命資源誤用濫用：像直升機出勤，載回一個只是鬧脾氣不肯走的登山隊員。搜救隊千辛萬苦地找到失聯登山者，卻回報以我研究沒做完而不肯下山等。這些狀況救援者同樣冒著生命危險，卻未能用在拯救同等重要的生命，是完全違反生命至上倫理的，而不僅只是常被提到的「浪費社會資源」，我們如何來避免此類狀況的發生？

回到更上游的資源分配問題，從本例山難事件自然史的研究中，我們發現一到三級的預防，我們有很多可以介入的方式，實際上我們的資源是有限的，要如何把有限的資源在不同點上做分配呢？登山安全教育？入山許可管制（專業審查）？要怎做？如果要成立專業搜救隊，這支隊伍能有多少人？可以配備什麼裝備？如果要使用警員或消防隊兼任，他們要花多少時間做山難搜救相關的教育訓練？因為他們有很多其他的勤務要執行。如果要使用民間的義務救難隊，要如何給他們安全保障？教育訓練？以及有效率的調度整合？第四級預防的理念是要考量分配的正義與倫理。因為不只是在這個點上怎麼做最好，我們還要顧及我們把資源放在這裡，便會奪去它可能被用在其他點上的機會，而那個點可能也會有對等或不對等的重要性，以及成本效益的問題。

肆、結語

預防醫學是一種思考模式與方法，藉由對疾病自然史的分析，以規劃在自然史中不同時期的介入方法，預防疾病進展到下一個期程。作者引入預防醫學的觀念為工具，並用以分析一高海拔腦水腫致死個案，對於其他各種類型的登山安全不良事件也都可以採用相同的分析工具。雖然不能提出具體的方法，但期待能拋磚引玉，吸引更多的關注、思考與討論。在「山旅預防醫學」這個主題下，並沒有輕便好用，令人驚喜的內容，我們還要不斷努力。

表一：常見高海拔疾病的表徵（譯自 The Lake Louise Consensus, 1991）

急性高山病（Acute Mountain Sickness, AMS）

頭痛，並合併有以下症狀至少一項

食慾不振，噁心或嘔吐、疲倦、虛弱、頭暈、睡眠障礙

高海拔腦水腫（High-Altitude Cerebral Edema, HACE）

頭痛持續惡化、意識混亂（Confusion）、步態不穩（Ataxia）

進行性的定向障礙（Disorientation）

昏迷及死亡

高海拔肺水腫（High-Altitude Pulmonary Edema, HAPE）

越來越喘，尤其是在費力的動作時

乾咳，之後進展為咳出粉紅色泡沫樣痰

極端的疲倦虛弱，進展至昏迷

表二：高海拔疾病的黃金律（譯自 James A. Wilkerson, et al. Medicine for Mountaineering & other Wilderness Activities, 6th edition, 2010）

1. 如果你在高海拔（海拔 2500 公尺以上）發生不適症狀，就要認定是高海疾病而加以處置
除非你能證明這不適症狀有別的肇因。
不適症狀包含表一所述各種高海拔疾病之表徵
2. 如果你在高海拔發生不適症狀，就不可以再繼續爬升。
給予丹木斯（Acetazolamide, Diamox®）及症狀治療藥物（如普拿疼、胃藥），如果症狀改善，可以較緩的速度繼續爬升。
3. 如果你在高海拔的不適症狀很嚴重或是有惡化情形，那麼就要下降（到低海拔）。
任何人如有意識障礙或是無法走直線（腳跟接腳尖），就要立刻下降。
任何被診斷為 HACE 或是 HAPE 的人都是處於病危狀態，要一直下降到症狀改善且意識清楚才算安全。行走困難及虛弱通常不會因下降而立刻改善，要數天的時間才能復原。
4. 有高海拔疾病的人不可獨自下降（要有人陪伴及協助）。
AMS 的患者有時即使下降高度症狀仍會持續惡化。
HACE 的患者大部份都無法行走必須人力背負或抬下山，少數可行走者也要有同伴指導扶持。
HAPE 的患者必須避免費力動作，即使他們可以走而且下降並不困難，仍要給予協助，不要讓患者背背包，如果他們症狀嚴重或惡化，仍是以人力背負為宜。