

以玉山登山口與平地血氧飽和度差異預測急性高山病

高偉君^{1,2} 曾春典^{1,3} 陳秀熙¹ 馬惠明⁴
陳俊忠^{5,7} 高偉峰^{6,7}

目的：探討登玉山山友在不同高度血氧飽和度變化與急性高山病之相關性。

方法：本研究採用前瞻相關性研究設計，由事前受過高山急症講習的醫療人員，以預先設計的登玉山山友高山症調查表及血氧測定儀為工具，依據露易絲湖急性高山病指數(Lake Louise Acute Mountain Sickness Score, LLAMSS)對各項高山症狀計分，出現至少一種以上高山症狀者，即視為高山症(High Altitude Syndrome, HAS)；而出現頭痛症狀加上至少有頭暈、失眠、噁心或嘔吐、虛弱等一個以上症狀者，即診斷為急性高山病(Acute Mountain Sickness, AMS)。自台北登玉山主峰，沿途在不同高度對隊員分別做十次定點測試，作統計分析。以P值小於0.05視為統計學上顯著差異。

結果：26位登山友年齡由29歲至70歲，平均為 45.88 ± 9.7 歲。男性14位，女性12位。所有26位山友住家高度皆低於1000公尺，其中有21位(80.8%)有一個以上高山症症狀(HAS)，有9位(34.6%)符合急性高山病診斷。血氧飽和度(SpO_2)隨高度上升而下降，在玉山主峰時 SpO_2 平均為 $84.19 \pm 5.39\%$ ，與平地比較在登山口 SpO_2 降低愈多者發生急性高山病的機率顯著愈高($P=0.047$)。以羅吉斯迴歸方式分析全程自覺症狀變化，在登山口之 SpO_2 ，每多下降1%，其登主峰後發生HAS及AMS的相對危險性分別增加1.8及2.0倍。

結論：從這次的研究發現，登玉山山友約有34.6%符合急性高山病診斷，80.8%出現高山症症狀，在玉山主峰上 SpO_2 平均為84.19%， SpO_2 在登山口與平地間之差值愈大者，其出現高山症及急性高山病的相對危險性也愈高。

關鍵詞：急性高山病，血氧飽和度，玉山，高山症

前言

人類自從站上南北極後，發現地球上最高頂峰—喜馬拉雅山的聖母峰，還尚未有人類到達，於是來自世界各地挑戰人類極限的探險家開始挑戰聖母峰。從1921年一位蘇格蘭的生理學家於挑戰聖母峰失利死亡後，往後的32年，來自世界各地探險家前仆後繼，皆無法登上地球的屋脊，直

到1953年，紐西蘭人艾德蒙希拉瑞(Edmund Hillary)與尼泊爾籍的雪巴嚮導天津諾格伊(Tenzing Norgay)，首度攻頂成功登上聖母峰，才改寫了人類登峰的歷史⁽¹⁾。如說登上喜馬拉雅山主峰是世界登山者之終極夢想，踏上台灣(也是東北亞)最高峰—玉山主峰(高度3952公尺)，則應是許多台灣人的第一個大夢。

根據國外的報告，登上3508公尺高山的山

收件：94年4月28日 接受刊載：94年11月28日

¹國立台灣大學公共衛生學院預防醫學研究所 ²臺北市政府衛生局醫護管理處 ³國立台灣大學附設醫院內科部

⁴國立台灣大學急診醫學科、國立台灣大學暨附設醫院急診部 ⁵國立陽明大學運動健康研究中心

⁶國立陽明大學急診醫學科、台北榮民總醫院急診部 ⁷台北市立聯合醫院

抽印本索取：高偉峰醫師 台北市石牌路二段201號 台北榮民總醫院急診部

電話：(02)28757628 傳真：(02)28757842

E-mail: wfkao@vghtpe.gov.tw



友，有79%發生高山症狀⁽²⁾，登至3650公尺高度的山友，其急性高山病(acute mountain sickness, AMS)發生率為34%⁽³⁾。國內對於高山症研究直到西元2000年才開始在合歡山對高山症有初步的研究報告，以合歡山莊醫療站(高度3050公尺)接受醫護服務者為對象統計，其中58%以上的病患都是有高山症狀⁽⁴⁾。根據Roeggla等的報告，Hackett's高山病指數愈高者，其血氧飽和度就越低⁽⁵⁾。此外，曾有報告顯示，由4200公尺登上6194公尺之美國麥肯尼峰(Mt. McKinley)，血氧飽和度下降愈多者，後來會發生急性高山病者顯著較高⁽⁶⁾。過去高偉峰等曾在登山口針對由登玉山下來山友作高山症發生率及血氧飽和度的研究⁽⁷⁾，而對台灣登玉山山友，在攀登途中記錄不同高度之血氧飽和度與急性高山病指數及其相關性如何？是否可有一些指標可作為預測高山症之用呢？則未曾有文獻報告。

此次謹藉參與山岳協會主辦攀登玉山主峰的機會，在醫療團隊合作下，全程參與三天兩夜的登玉山活動，調查登玉山者在不同高度時，重複測量其高山症狀發生情形，並同時測量其血氧飽和度變化，希望能從個人血氧飽和度之變化情形，預測其發生急性高山病的機率，以提供每年超過六百萬人次之登山山友⁽⁸⁾，在上山前作為風險評估之依據，同時可作為政府規劃山區緊急醫療救護系統時之參考。

材料與方法

本次研究對象未經特別篩選，僅以同梯次中華山岳協會所舉辦之登山活動山友(主要為陽明山國家公園義務解說員)為樣本，於2002年11月15至11月17日，26位山友登玉山活動中以10次不同高度測量SpO₂、高山症狀及最後一次綜合高山症狀訪談為數據，其結果係依據露易絲湖急性高山病指數(Lake Louise Acute Mountain Sickness Score, LLAMSS)對各項高山症狀計分⁽⁹⁾，其中有頭痛症狀加上至少有頭暈、失眠、噁心或嘔吐、及虛弱等一個以上症狀者，即診斷為急性高山病，而出現至少一種以上高山症狀者，即視為高山症(High Altitude Syndrome, HAS)。高山症狀的嚴重度分

為0,1,2,3,4五級，0級代表沒有症狀，1級有輕微症狀，不影響正常活動；2級有中度症狀，影響正常活動；3級有重度症狀，需減少活動，增加休息；4級症狀極端嚴重，無法活動^(10,11)。而其紀錄過程則以分組方式在各景點由同一位醫護人員作接續性測量。

測量工具 包括結構式基本資料問卷(共1次7題)、高山症量表(共10次各11項)，及由Nellcor Puritan Bennett (NPB)公司所出品之NPB40血氧飽和度測量儀測SpO₂(每組乙台共五台，共測十次)；其記錄項目包括基本資料(姓名、年齡、性別、電話、地址、吸煙史、病史、登山次數等)、高山症狀(包括：頭痛、失眠、頭暈、水腫、虛弱、呼吸困難、步履不穩、噁心、咳嗽、意識改變、嘔吐、腹脹等十一項症狀)及生理值(血氧飽和度，SpO₂)三大項。

研究係採用前瞻式研究(prospective study)設計，於出發前四天先在台北山岳協會作行前講習及測試，並在登山途中固定高度測試血氧飽和度及高山症等資料，下山後並收集整個行程之綜合資料，其行程及測量項目(如表一)。由事前受過高山急症講習的醫療人員七位執行，分五組以自行設計封閉型問卷及量表紀錄登山者連續測量的數據，由於血氧飽和度為一適於登高途中隨時測量之生理指數，因而期能以此指數之測量值做為預測急性高山病發生之指標。

本研究之統計方法因為樣本數較小，所以相關性檢定選擇Student *t* test來比較檢定基本資料及各變項間的差異，並以羅吉斯迴歸法(logistic regression)分析資料間的影響程度；本研究使用SAS 8.0版統計軟體，以*P*值小於0.05視為統計學上有顯著差異。

研究結果

本研究進行時，在下山距離排雲山莊1公里處，因有他組人員掉落山谷，本團主要研究醫護人員全力營救，因此耽擱行程，致始本研究數據收集在排雲下山後受到些許影響，所幸登頂前之數據已在統計上呈現顯著差異，未能即時完成的數據則不納入本次研究。

表一 26位登玉山山友高山症狀發生情形

高山症狀 \ *嚴重度	0	1	2	3	4	有症狀人數	百分比
頭痛	17	6	3	0	0	9	35%
失眠	9	2	5	8	2	17	65%
頭暈	20	4	2	0	0	6	23%
水腫	21	2	3	0	0	5	19%
虛弱	23	2	0	1	0	3	11%
呼吸困難	21	4	1	0	0	5	19%
步履不穩	24	2	0	0	0	2	8%
噁心	19	3	2	2	0	7	27%
咳嗽	24	2	0	0	0	2	8%
意識改變	26	0	0	0	0	0	0%
嘔吐	26	0	0	0	0	0	0%
腹漲	23	2	1	0	0	3	12%
手麻	22	4	0	0	0	4	15%

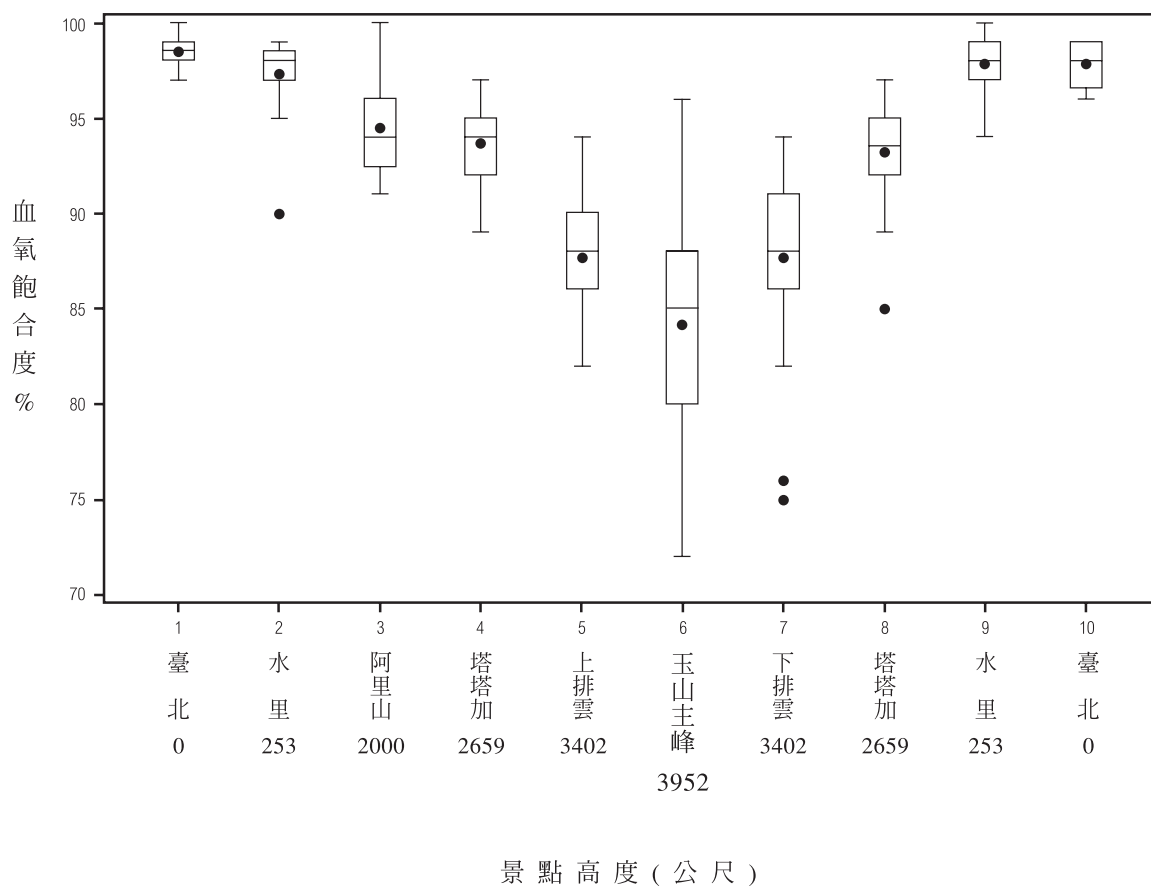
* 高山症狀的嚴重度分為0,1,2,3,4五級，0級代表沒有症狀，1級有輕微症狀，不影響正敘活動；2級有中度症狀，影響正常活動；3級有重度症狀，需減少活動，增加休息；4級症狀極端嚴重，無法活動。

26位參與研究之山友的年齡由29歲至70歲，平均年齡為 45.88 ± 9.7 歲，住家高度皆在1000公尺以下，26參與研究山友皆沒有吸煙，在登高過程中，高山症狀中以失眠佔最多有17人佔65%，其次為頭痛有9人佔35% (表一)。26位登山友，其中有21位(80.8%)有一個以上的症狀(HAS)，共有9位(34.6%)符合露易絲湖急性高山病的診斷。

在平地所測得的血氧飽和度於上山前由97%至100%，平均及標準差為 $98.5 \pm 0.86\%$ ，到排雲山莊(高度3402公尺)，平均及標準差為 $87.58 \pm 4.33\%$ ，上玉山主峰(3952公尺)，血氧飽和度由72%至96%，平均及標準差為 $84.19 \pm 5.39\%$ ，明顯隨高度增加而下降(圖一)。其血氧飽和度變化量在登山口與平地比較，下降幅度較大者發生急性高山病及HAS的機率則明顯較高($P=0.047$ 及 $P=0.0199$ ，表二)。進一步以羅吉斯迴歸方式分析全程自覺症狀變化，在登山口之血氧飽和度，每下降1%，其登主峰後發生高山症(HAS)及急性高山病(AMS)的相對危險性分別增加1.83，2.00倍(表三)。

討 論

高山症狀通常發生於2100公尺以上⁽¹²⁾。根據Hackett對高度的定義，由2440至4260公尺間的高度稱之為高海拔(high altitude)⁽¹³⁾，在這樣高度運動或睡眠時就會有缺氧的現象，國內的百岳以及許多著名風景區也都在這個高度範圍。一般而言高度愈高，高山症發生率就愈高⁽¹²⁻¹⁴⁾。以本次的調查顯示登玉山(3952公尺)山友80.8%有出現高山症狀，與國外在3508公尺的報告，有79%的山友有高山症狀相當接近⁽²⁾。同時，以露易絲湖急性高山病指數計算有34.6%符合急性高山病診斷，與國外的報告至3650公尺高度登山，急性高山病發生率34%相近⁽³⁾，比起之前高偉峰等在登山口針對下山山友的調查27%略高⁽⁷⁾，本研究為國內第一次進入登山口，到達排雲山莊及玉山主峰，做高山症研究及血氧飽和度監測，由於有全程上山留意並檢測登山者登山過程中每一個症狀，因此其準確性應更接近實際狀況。由此也可看出台灣登玉山山友確實有不少急性高山病患者，若以每年登玉山山友約4萬人推估，每年約有1萬3千登玉山山友符



圖一 十次血氧飽合度測量值隨高度改變的盒狀圖

盒狀圖盒中間橫線代表平均值(mean)，盒中間的點代表中位數(median)，盒以外點代表極值。

表二 不同高度之血氧飽合度與平地相比之變化值相對於高山症狀及急性高山病發生之相關性

測量景點	無症狀(n=5)	高山症狀(n=21)	急性高山病(n=9)
登山口(2659公尺)			
平均值±標準差	-3±1.87	-5.19±2.04	-5.67±2.29
P-value		0.0199*	0.0470*
上排雲(3402公尺)			
平均值±標準差	-8.2±2.59	-11.57±4.32	-11±5.41
P-value		0.0550	0.3027
玉山主峰(3952公尺)			
平均值±標準差	-10.4±3.78	-15.24±5.06	-16.33±6.12
P-value		0.0287*	0.0750
下排雲(3402公尺)			
平均值±標準差	-7.4±0.55	-11.62±4.92	-12±5.24
P-value		0.0005*	0.0303*

* P<0.05

表三 血氧飽合度測量值於登山口之變化量與高山症狀&急性高山病之相關性

血氧飽合度	高山症狀		急性高山病	
	*	‡OR (95%CI)		OR (95%CI)
登山口與平地變化量	0.60	1.83 (0.96, 3.50)	0.69	2.00 (0.88, 4.55)

* = 為發生高山症狀或急性高山病之常數 ‡OR=odds ratio (相對危險性) CI=confidence interval (信賴區間)

合急性高山症診斷，也就是平均每週約有250人發生急性高山病。根據國外的報告，1400至2400公尺的高度即有許多遊客可發生高山肺水腫⁽¹⁵⁾，2750公尺的高度即可發生高山腦水腫⁽¹⁶⁾。快速上升至2440-2745公尺約25%的遊客有3個或以上的高山症狀，約5%需休息並終止正常活動⁽¹⁰⁾。如快速上升至3050-3660公尺幾乎每個人都會有高山症狀，其中約10%需休息並終止正常活動⁽¹⁰⁾。旅行至海拔3,660公尺的高山，約有2%的人會發生高山肺水腫⁽¹⁷⁾，根據Hultgren H.曾針對42位高山腦水腫病患的分析，其中有12位(29%)病患，是發生在低於玉山主峰的高度，其中甚至有四位因而導致死亡⁽¹⁰⁾，可見在玉山這樣的高度是足以發生嚴重高山症甚至死亡的。事實上國內也確實曾有登玉山而發生高山腦水腫及高山肺水腫的病例報告⁽¹⁸⁾。此外郭健中等將太魯閣國家公園的山難案例⁽¹⁹⁾，追蹤其到醫院之病歷及X光，發現其中確定為嚴重高山症者(高山腦水腫及高山肺水腫)者至少佔山難案例之15%，而這些嚴重高山症山難之死亡率高達28.5%⁽¹⁹⁾，近年來幾件轟動一時之學生山難事件，如91年7月台大電機研究所王同學攀登無名山及94年3月中正大學物理系李同學攀登向陽山山難，依其症狀發展之過程判斷，應該都是因發生高山肺水腫及腦水腫而致命，可看出高山症在台灣山難的重要性，在台灣高山地區也是可以發生嚴重高山症的。

根據Hackett的歸納，年齡超過50歲者急性高山病的發生機率較小於50歲者為低⁽¹³⁾，根據Hultgren的歸納急性高山病的發生率與年齡大小並沒有關係⁽¹⁰⁾，甚至3歲以下的小孩其急性高山病的發生率也與成年人沒有差別⁽²⁰⁾。我們的統計中年齡差異與急性高山病的發生率並無顯著差異。一般認為年齡大並非登高的禁忌⁽²¹⁾，國人亦未對登山者年齡加以限制；事實上曾有100歲人瑞登上富士

山主峰(3776公尺)⁽²¹⁾，有70歲日本婦人登上聖母峰，也有93歲人瑞登上4421公尺以及80歲老人登上6000公尺高峰的記錄^(21,22)。但老人走得較慢，負重較少，定向力、記憶力、及視力較差且常伴有其他慢性病史，則是應特別留意的⁽²¹⁾。根據國外文獻的歸納女性急性高山病發生率較高^(14,23)，本研究則並未顯示出性別與高山症發生率的差異。

此次調查高山症的症狀與一般的研究不同的地方，是高山症狀中並非以頭痛最多^(10,12-14)，而是以失眠的比率最高(如表一)，許多山友認為應與排雲山莊晚上十多人睡在一間、當晚聲音較吵、及次日凌晨3:30晨呼(morning call)導致睡眠品質不好有關。

雖然曾有報告顯示哈氏急性高山病指數(Hackett's Acute Mountain Sickness Score, HAMSS)與SpO₂線性相關較好，LLAMSS與SpO₂相關性較差⁽⁵⁾，但以我們不論在登山口、上排雲、玉山主峰、及下排雲時所測得的血氧飽和度與平地之差值與露易絲湖急性高山病指數皆是呈負相關，即SpO₂之變化量差值愈大者，其高山症之發生率相對較高，其中除上排雲降低的數值量不具統計學差異外，其他皆具有統計學上顯著之差異。由本研究可顯示，血氧飽合度在登山口之變化量可以預測高山症狀發生之相對危險性，如在登山口與平地的血氧飽和度差值大於5%以上，每多下降1%發生高山症狀的相對危險性增加1.83倍；發生急性高山病的相對危險性就增加兩倍。由於急性高山病初期是可以經由有效處置達到防微杜漸的效果，而避免發生嚴重的高山症^(10,12-14,24)。一般而言，上升越快高山症越容易發生⁽²⁴⁾，睡眠高度超過2750公尺高山症發生率明顯上升⁽²⁵⁾，根據Hackett的建議，在2500公尺以上，睡眠高度每天上升不要超過600公尺⁽¹⁴⁾，同時應避免24小時內即

登上3000公尺以上高山。而國內一般旅行社或登山社在舉辦登玉山活動時，遊客常在24小時內，即登上3402公尺之排雲山莊住宿。由於血氧飽和度測試，是一個非常簡單且非侵襲性的測試，且為避免登玉山山友在進入登山口後，發生較嚴重的高山症狀，因而須動用大量人力物力來營救，或許未來可建議登玉山山友，可在平地(或南投縣水里之玉山國家管理處)及在玉山登山口或入山管制站入山前，可各測一次血氧飽和度，如差別太大的山友，可建議其在中等高度，增加適應時間，待其已較適應，血氧飽和度改善，做好行前準備後，再安心地一償登峰造極的宿願。

結 論

本研究為國內首次走入玉山塔塔加登山口進行高山症研究，我們發現34.6%符合急性高山病診斷，80.8%出現高山症狀，在玉山主峰上血氧飽和度平均為84.19%，不論在登山口、上排雲、玉山主峰、及下排雲時所測得的血氧飽和度值與露易絲湖急性高山病指數皆是呈負相關，血氧飽和度在登山口與平地間之變化量差值愈大者，急性高山病之發生率越高，如在登山口與平地的血氧飽和度差值大於5%以上，每多下降1%發生高山症狀的相對危險性增加 1.83倍；發生急性高山病的相對危險性就增加兩倍。期望藉由這些初步的資料，帶動國內更多更深入的高山醫學研究，讓未來登山山友，可有一個更安全的登山資訊。同時也希望能在預防醫學的領域中對熱愛高山的朋友盡一絲心意，並期盼政府相關單位能投入更多心力於高山症防治，避免許多可避免的山難發生。

研究限制

1. 雖然此研究為國內第一次登上玉山的高山症研究，但由於此次案例數不多，仍待大規模的研究，以得到更進一步的訊息。
2. 本研究參與的受試者，恰巧所有團員皆不吸煙，樣本局限於不吸煙者，將來可能仍需探查吸煙者登玉山的變化情形。
3. 本研究僅測量定點的血氧飽和度，如能連續記錄，可能更能看出血氧之連續性變化。

4. 測量血氧飽和度本身會受末梢循環等因素影響，本研究並沒有包括動脈血等驗血數值，故無法完全對照其確實動脈血中之血氧數值。

致 謝

整個研究過程除了要感謝我的良師益友外，要特別感謝玉山國家公園管理處林青處長、中華民國山岳協會及陽明山國家公園義務解說員協會張玉龍前會長、陽明山國家公園義務解說員協會陳弘毅前會長、及慈濟大學胡勝川教授等的大力協助，使得本文更加完備，也令我獲益良多，同時也要對所有協助完成數據的每一位研究山友、陽明山義解與工作伙伴，衷心感恩，致上最大的謝意。

參考文獻

1. Basnyat B, Murdoch DR. High-altitude illness. *Lancet* 2003;361:1967-74.
2. Kamat S, Rao T, Sarma S, Venkataraman C, Raju VR. Study of cardiopulmonary function on exposure to high altitude. *Am Rev Resp Dis* 1972;106:414-31.
3. Maggiorini M, Buhler M, Waite M, Oelz O. Prevalence of acute mountain sickness in the Swiss Alps. *BMJ* 1990;301:853-5.
4. 高偉峰，郭英調，郭健中等。1999合歡山雪季高山疾病及緊急醫療救護探討。中華民國急診醫學會雜誌，2000；2：34-45。
5. Roeggla G, Roeggla M, Podolsky A, Wagner A, Laggner AN. How can acute mountain sickness be quantified at moderate altitude. *J R Soc Med* 1996;89:141-3.
6. Roach RC, Greene ER, Schoene RB, Hackett PH. Arterial oxygen saturation for prediction of acute mountain sickness. *Avia Space Environ Med* 1998;69:1182-5.
7. Wei-Fong Kao, Chien-Chun Kuo, Teh-Fu Hsu, et al. Acute Mountain Sickness in Jade Mountain Climbers of Taiwan. *Avia Space Environ*

- Med 2002;73:359-62.
8. 林文和。志工制度與登山服務管理。2004國家公園研討會論文集，2004：15-26。
 9. Roach RC, Bartsch P, Hackett PH, Oelz O. The Lake Louise AMS Scoring Consensus Committee. The Lake Louise acute mountain sickness scoring system. In: Sutton JR, Coates G, Huston CS, eds. Hypoxia and molecular medicine: proceedings of the 8th international hypoxia symposium, 9-13 Feb, 1993; Lake Louise, Alberta, Canada. Burlington, VT: Queen City Printers, 1993:272-4.
 10. Hultgren H. Acute and subacute mountain sickness. In: High altitude medicine, eds. Stanford, California; Hultgren Publications, 1997:212-55.
 11. Ge RL, Matsuzawa Y, Takeoka M, Kubo K, Sekiguchi M, Kobayashi T. Low pulmonary diffusing capacity in subjects with acute mountain sickness. Chest 1997;111:58-64.
 12. Rodway GW, Hoffman LA, Sanders MH. High-altitude-related disorders--part I: Pathophysiology, differential diagnosis, and treatment. Heart & Lung 2003;32:353-9.
 13. Hackett PH. High-altitude medical problems. Emergency medicine-A comprehensive study guide, 6th ed. JE, Tintinalli. McGraw Hill CO. USA. 2004;1262-71.
 14. Hackett PH, Roach RC. High Altitude Illness. N Engl J Med 2001;345:107-14.
 15. Gabry AL, Ledoux X, Mozziconacci M, Martin C. High-altitude pulmonary edema at moderate altitude (<2400 m;7870 feet): a series of 52 patients. Chest 2003;123:49-53.
 16. Hultgren H. High altitude cerebral edema. In: High Altitude Medicine, Hultgren H, ed. Stanford, California; Hultgren Publications, 1997:321-47.
 17. Bezruchka S. High altitude medicine. Medical Clinics of North America 1992;76:1481-97.
 18. 高偉峰，胡勝川，李建賢。高山症。臨床醫學，1995；36：35-50。
 19. 郭健中，許光宏，高偉峰。太魯閣國家公園嚴重高山症、山難與醫療資源耗用之個案系列探討。長庚醫務管理研究所碩士論文。2004年7月。
 20. Yaron M, Waldman N, Niermeyer S, Nicholas R, Honigman B. The diagnosis of acute mountain sickness in preverbal children. Arch Pediatr Adolesc Med 1998;152:683-7.
 21. Hultgren H. Miscellaneous sea level conditions. In: High Altitude Medicine, Hultgren H, ed. Stanford, California; Hultgren Publications, 1997:465-71.
 22. Rodway GW, Hoffman LA, Sanders MH. High-altitude-related disorders-Part II: Prevention, special populations, and chronic medical conditions: Heart & Lung 2004;33:3-12.
 23. Hultgren H. Women and altitude In: High Altitude Medicine, eds. Stanford, California; Hultgren Publications 1997:472-84.
 24. Barry PW, Pollard AJ. Altitude illness. BMJ 2003;326:915-9.
 25. Hultgren H. High altitude pulmonary edema. In: High Altitude Medicine, Hultgren H, ed. Stanford, California; Hultgren Publications, 1997: 256-320.



Predicting Acute Mountain Sickness Susceptibility in Jade Mountain Climbers by Oxygen Saturation at Mountain Entrance and Sea-level

WEI-CHUN KAO^{1,2}, CHUEN-DEN TSENG^{1,3}, HSIU-SI CHEN¹, HUI-MING MA⁴,
JIN-JONG CHEN^{5,7}, WEI-FONG KAO^{6,7}

Objective: To examine acute mountain sickness (AMS) in Jade mountain climbers using oxygen saturation (SpO_2) at different altitudes.

Methods: Twenty-six climbers (12 female, 14 male) aged 29 to 70 years (mean 45.88 ± 9.7) were enrolled. All lived below 1 km. AMS was diagnosed using the Lake Louise Consensus. A climber with at least one high altitude symptom was defined as having high altitude syndrome (HAS). Levels of SpO_2 and answers to AMS questionnaires were recorded at different altitudes.

Results: The most common high altitude symptom was insomnia, then headache and nausea. The HAS and AMS prevalence rates were 80.8% and 34.6%, respectively. The average SpO_2 level at Jade Mountain peak was $84.19 \pm 5.39\%$. The lower the SpO_2 level at the entrance of Jade Mountain (2659 m), the higher the Lake Louise AMS score (LLAMSS) ($r = -0.215$, $P = 0.047$). The greater decline in SpO_2 level between the entrance of Jade Mountain and sea-level, the greater the risk of HAS ($\times 1.8$) and AMS ($\times 2.0$).

Conclusions: A large decline in SpO_2 level between the entrance of Jade Mountain and sea-level positively correlated with the incidence rates for HAS and AMS.

Key words: acute mountain sickness, oxygen saturation, Jade Mountain, high altitude syndrome

Received: April 28, 2005 Accepted for publication: November 28, 2005

From the ¹Institute of Preventive Medicine, College of Public Health, National Taiwan University,

²Medical Affairs Division, Department of Health of Taipei City Government,

³Department of Internal Medicine, National Taiwan University Hospital,

⁴Department of Emergency Medicine, National Taiwan University Hospital, Section of Emergency Medicine, National Taiwan University,

⁵Sport Medicine Research Center, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan,

⁶Department of Emergency Medicine, Veterans General Hospital, and

Section of Emergency Medicine, National Yang-Ming University, Taipei, Taiwan,

⁷Taipei City Hospital

Address for reprints: Dr. Wei-Fong Kao, 201 Shih-Pai Road, Section 2, Taipei 112, Taiwan, R.O.C.

Department of Emergency Medicine, Veterans General Hospital-Taipei.

Tel: (02) 28757628 Fax: (02) 28757842

E-mail: wfkao@vghtpe.gov.tw

