



12-31-2004

Effect of Temperature on Type of Cerebrovascular Accident

Sen-Yung Liu

Ta-Sen Wei

Cheng-Hsiung Hong

Follow this and additional works at: <https://rps.researchcommons.org/journal>



Part of the [Rehabilitation and Therapy Commons](#)

Recommended Citation

Liu, Sen-Yung; Wei, Ta-Sen; and Hong, Cheng-Hsiung (2004) "Effect of Temperature on Type of Cerebrovascular Accident," *Rehabilitation Practice and Science*: Vol. 32: Iss. 2, Article 3.

DOI: [https://doi.org/10.6315/2004.32\(2\)03](https://doi.org/10.6315/2004.32(2)03)

Available at: <https://rps.researchcommons.org/journal/vol32/iss2/3>

This Original Article is brought to you for free and open access by Rehabilitation Practice and Science. It has been accepted for inclusion in Rehabilitation Practice and Science by an authorized editor of Rehabilitation Practice and Science. For more information, please contact twpmrscore@gmail.com.

氣溫對腦中風類型之影響

劉森永 魏大森 洪振雄

財團法人彰化基督教醫院復健科

天氣變化對腦中風患者發生率及型態之影響文獻多有提及，但多為季節、月份之分析；由於研究設計的不同與地域氣候的問題，目前並無定論。本研究針對首次腦中風而住院之患者，分析區域每日氣溫變化對中風類型之影響。

共 1896 例腦中風患者列入篩檢，依國際疾病分類代碼(ICD-9-CM)選取其中腦出血(ICD-9, 431)及腦梗塞(ICD-9, 434)之患者為分析對象，並排除復發性腦中風、非彰化縣籍及未成年者，有效樣本總計 1008 例。

結果顯示：梗塞型中風 718 例患者，年齡為 68.9 ± 11.0 歲；出血型中風 290 例，年齡為 62.9 ± 13.6 歲，年齡有統計上差異($p < 0.001$)。出血型患者男性 181 例(62.4%)，梗塞型患者男性 395 例(55.0%)，性別亦有顯著差異($p = 0.032$)。短期溫度與中風類型之分析，梗塞型與出血型之住院日平均溫 (23.7 ± 4.9 vs 22.3 ± 5.0 °C)、前三日平均溫(23.5 ± 4.8 vs 22.5 ± 4.8 °C)和前七日之平均溫(23.6 ± 4.7 vs 22.5 ± 4.8 °C)，均有顯著差異($p < 0.01$)；分析中風類型與溫差、最高溫與最低溫之關係亦得到相同的趨勢($p < 0.001$)。以多變項迴歸分析來檢定年齡、性別與溫度變化(平均溫、最高溫、最低溫及溫差等)之作用，顯示年齡及住院當日之最高溫是中風類型的獨立預測因子，每降低一個標準差之年齡和氣溫(12.8 歲 vs 5.8 °C)危險對比值分別為 1.5 和 1.4。

結論：短期氣溫變化對腦中風患者之類型有顯著影響，氣溫低時較易發生出血型腦中風，且具劑量效應。(台灣復健醫誌 2004; 32(2): 71 - 76)

關鍵詞：腦中風(cerebrovascular accident)，氣溫(temperature)，地域氣候(climate)

前言

衛生署生命統計資料顯示腦血管疾病自 1963 至 1981 年間高居台灣民衆十大死因之首位，之後死亡率雖有下降趨勢，仍居國人第二大死因，^[1]由於它是老年人可預防的三項重要疾病之一，即腦中風、心血管疾病及髖骨骨折。腦中風之危險因子除了患者本身之疾病如高血壓、抽煙、糖尿病外，天氣似乎也是影響腦中風與否之因素。之前的研究發現，季節的改變似乎和中風的發生率有相關，越低的溫度發生中風的機率也越高；^[2]也有部份研究認為，中風的發生率和氣候溫

度無關，^[3]其間的差異可能肇因於研究設計或取樣方法不同、時間不夠長、樣本數不夠多及地域氣候的不同。目前的研究大部分探討腦中風與長期氣候之關係，如月份、季節等，對較短期氣溫變化之影響少有提及。^[4]本研究之目的，在探討氣溫變化對中風類型的影響，提供可量化之預測因子做為民衆預防腦中風之參考。

材料與方法

研究對象

本研究採回溯性橫斷法，研究對象為民國 89 年元

投稿日期：92 年 10 月 2 日 修改日期：93 年 1 月 8 日 接受日期：93 年 2 月 19 日

抽印本索取地址：魏大森醫師，彰化基督教醫院復健科，彰化縣 500 彰化市南校街 135 號

電話：(04) 7238595 轉 7416 傳真：(04) 7279512

月至 12 月期間，在彰化基督教醫院住院之病患且住院之診斷為修正版之國際疾病分類代碼(ICD-9-CM, 簡稱 ICD-9)中的腦血管疾病(ICD-9, 430-438)。本研究之排除對象包括復發性腦中風、非彰化縣籍之病患及未成年(年紀 19 歲以下)者；此外，為了單純探討出血性(ICD-9, 431)與梗塞性腦中風(ICD-9, 434)受氣溫之影響，故亦排除診斷為蜘蛛網膜下腔出血(ICD-9, 430)、其他顱內出血(ICD-9, 432)、腦前動脈阻塞及狹窄(ICD-9, 433)、暫時性腦部缺氧(ICD-9, 435)、急性腦血管疾病(ICD-9, 436)、其他和定義不明的腦血管疾病(ICD-9, 437)及腦血管疾病後遺症(ICD-9, 438)。復發性腦中風患者係經資訊部及病歷部協助將民國 78 至 89 年間整個彰基醫院住院之腦中風患者資料全數建檔，檔案經比對，若主診斷有重複者，為復發性腦中風，即予排除。

資料擷取

溫度資料之擷取與計算方面，我們函請中央氣象局提供民國 89 年彰化縣內大城、員林、鹿港等三個氣象觀測站之每日時溫資料，再由電腦分別算出各氣象站每日之平均溫、溫差、最高溫與最低溫，作為氣溫之基本資料。由於三個氣象站，分別位於彰化縣的三個不同地理位置，因此我們將病患依居住處較接近哪個氣象站而分為大城組、員林組和鹿港組，以便能更精確的記錄到患者發病期前之溫度變化，即中風當日、前三日與前七日之平均溫、溫差、最高溫與最低溫，作為分析、比較之依據。此外，由國人 89、90 年度之死亡檔中配對找出在發病住院三十日內死亡者為研究對象，估算百分比，定為中風後之早期死亡率。

統計分析

各個變項資料經除錯、確認及建立其可靠性後，連續變項(如年齡、溫度變化)以平均值與標準差來表示，非連續變項(如中風類型、性別及死亡與否)以百分比或頻率數表示。以卡方檢定(chi-square test)分析出血型腦中風與梗塞型腦中風在性別和死亡率上有無差異，以 *t*-檢定(student's *t*-test)檢測不同類型腦中風患者其年齡和發病期間氣溫變化是否顯著不同；最後以多變項邏輯回歸分析(multivariate logistic regression analysis)探討年齡、性別與各項溫度變化等變數是否為腦中風類型之獨立預測因子，並分別估算出變數之危險對比值(odds ratio, 簡稱 OR)及其 95%信賴區間(confidence interval, 簡稱 CI)。以上統計使用 SPSS 統計軟體(for Windows, release 10.0)進行分析與檢定，*p* 值小於 0.05 視為統計上有顯著差異。

結 果

篩選案例總計 1896 位，排除非居住於彰化縣籍患者 326 例，復發性腦中風 320 例，其他非腦出血、腦梗塞或定義不明之腦中風 239 例，小於 19 歲者 3 例，有效樣本計 1008 例。

有效案例中出血型中風患者 290 名，梗塞型 718 名，其中出血型患者的年齡 62.9 ± 13.6 歲，明顯較梗塞型 68.9 ± 11.0 歲為低。年齡層分佈亦顯示非老年人口(<65 歲)出血型患者比率較多，在高年齡層則以梗塞型患者較多，均有統計上的差異($p < 0.001$)。性別方面，出血型男性患者 181 位(62.4%)，梗塞型男性患者 395 位(55%)，出血型腦中風於男性患者顯著較多($p = 0.032$)。患者發病後三十日內之死亡率，出血型患者死亡 62 人(21.4%)，梗塞型死亡患者 38 人(5.3%)，兩者亦有明顯差異($p < 0.001$) (表 1)。

分析患者中風當日與前七日之氣溫資料，顯示出血型患者中風當日之平均最高溫為 $26.1 \pm 5.9^\circ\text{C}$ ，前三日為 $26.3 \pm 5.5^\circ\text{C}$ ，前七日為 $26.3 \pm 5.4^\circ\text{C}$ ；而梗塞型患者中風當日之平均最高溫為 $27.8 \pm 5.7^\circ\text{C}$ ，前三日為 $27.7 \pm 5.5^\circ\text{C}$ ，前七日為 $27.7 \pm 5.7^\circ\text{C}$ ，出血型患者在每日最高氣溫方面明顯較梗塞型為低($p < 0.01$)，另外在中風當日、前三日與前七日之每日最低溫、平均溫與溫差方面亦有相同之情形($p < 0.01$)，(表 2)。最後對中風類型的危險因子做分析，以中風類型是否為腦出血作依變項，發現每降低一個標準差的年齡(12.8 歲)則發生出血型腦中風的機會增加 50% (OR, 1.5; 95% CI, 1.3-1.8)，而每降低一個標準差的住院當日最高溫(5.8°C)，則腦出血機會增加為 40% (OR, 1.4; 95% CI, 1.2-1.6)，(表 3)。

討 論

本研究探討居住地短期氣溫變化對腦中風患者中風型態之影響。國外文獻報告顯示，中風的發生率在 55 歲之後以兩倍的比率增加；^[5]國內的報告亦指出隨著年齡的老化，中風的發生率也是成倍數的增加，^[6]其中腦梗塞患者有超過 90%其年齡在 50 歲以上，平均為 64 歲，較出血型為高，且年齡越大患腦梗塞的機會顯著提高。^[7]本研究結果梗塞型患者年齡 68.9 ± 11.0 歲，顯著高於出血型患者(62.9 ± 13.6 歲)，而在每降低一個標準差的年齡(12.8 歲)時增加腦出血的機率 50%。在性別方面，國外報告顯示男性的腦中風發生率較女性高 30%-80%，^[5]國內的報告亦指出腦梗塞男

表 1. 出血型與梗塞型腦中風患者人口學資料之比較

		腦出血(n=290)		腦梗塞(n=718)		合計 (n=1008)		* <i>p</i> 值
		數目	百分比	數目	百分比	數目	百分比	
性別	女性	109	37.6	323	45.0	432	42.9	+0.032
	男性	181	62.4	395	55.0	576	57.1	
年齡 (平均值±標準差)		62.9 ± 13.6		68.9 ± 11.0				+0.000
年齡	19-45	27	9.3	19	2.6	46	4.6	
	45-55	55	19.0	54	7.5	109	10.8	
	55-65	72	24.8	168	23.4	240	23.8	
	65-75	80	27.6	254	35.4	334	33.1	
	75-85	49	16.9	183	25.5	232	23.0	
	>85	7	2.4	40	5.6	47	4.7	
預後	存活患者	228	78.6	680	94.7	908	90.1	+0.000
	死亡患者	62	21.4	38	5.3	100	9.9	

*卡方檢定或 *t*-檢定。 +*p* <0.05

表 2. 氣溫變化與中風形態的關係

期間		氣溫 (°C)		<i>p</i> 值
		腦出血	腦梗塞	
平均溫	住院日	22.3 ± 5.0	23.7 ± 4.9	*0.000
	前三日	22.5 ± 4.8	23.5 ± 4.8	*0.000
	前七日	22.5 ± 4.8	23.6 ± 4.7	*0.001
溫差	住院日	6.8 ± 2.8	7.2 ± 2.8	*0.018
	前三日	6.6 ± 2.2	7.2 ± 2.4	*0.001
	前七日	6.7 ± 1.9	7.1 ± 2.1	*0.003
最高溫	住院日	26.1 ± 5.9	27.8 ± 5.7	*0.000
	前三日	26.3 ± 5.5	27.7 ± 5.5	*0.000
	前七日	26.3 ± 5.4	27.7 ± 5.7	*0.000
最低溫	住院日	19.4 ± 4.7	20.6 ± 4.5	*0.000
	前三日	19.6 ± 4.7	20.6 ± 4.4	*0.003
	前七日	19.6 ± 4.4	20.6 ± 4.3	*0.002

所有資料以 *t*-檢定，並以平均值±標準差表示。 **p* <0.05

表 3. 多變項邏輯斯特迴歸分析腦中風類型知之危險因子

預後 (腦中風類型)	危險因子	*調整後之勝算比 (95%信賴區間)	<i>p</i> 值
腦出血	年齡	1.5 (1.31-1.77)	+0.000
	中風當日最高溫	1.4 (1.18-1.57)	+0.000

*降低一個標準差之危險因子所得的值。一個標準差的年齡和最高溫變化分別為 12.8 和 5.8。

+*p* 值 <0.05

女的發生比率為 1.51 比 1，腦出血的比率為 1.48 比 1，與國外的報告相近，^[7]而本研究為腦梗塞男女的比率為 1.22 比 1，腦出血的比率為 1.66 比 1，男性患者仍較容易中風，在出血型中風患者尤為明顯。本研究中年齡、性別因素對中風類型之影響和國內外研究結果相符合。然而性別因素在多變項迴歸分析中為年齡所取代，並非獨立之危險因子，顯示年齡因素的重要性。

國內 1987 年的研究報告指出，腦出血中風佔所有急性腦中風的 35.8%，^[7]1992 年的報告為 30.3%，^[8]本研究結果為 23.2%，符合國人腦出血之比率逐年下降之趨勢；^[9]雖然如此，仍明顯比歐美平均之 10% 高出許多。^[10,11]有研究認為是種族的差異造成，黃種人與美國黑人的出血型腦中風發生率較白種人高，^[10,12,13]但大部份學者將此歸因於高血壓之盛行及控制不佳所致；根據國內報告指出，腦出血患者中有高血壓者佔 80%，高於梗塞型患者的 67%，^[7]而歐美學者也認為腦血管疾病死亡率及發生率的下降，尤其是腦出血發生率的下降是高血壓良好控制的結果。^[14-17]國外的研究發現，中風患者發病後三十天內最容易死亡，且出血型患者的死亡率明顯高於梗塞型，^[5,18]本研究結果腦出血的死亡率亦明顯較高。本研究不同類型腦中風之死亡率和 1992 年之報告相比亦有降低之現象(梗塞型 5.3% vs. 8.2%，腦出血 21.4% vs. 27.1%)。^[8]

中風類型與氣候之關係，有些研究顯示中風的發生率有季節的變化，常發生中風的季節各有不同，分別有春、秋、冬季，但是並沒有夏季，^[4]可能因夏季的氣溫普遍較高；由本研究來看，氣溫較低則出血性中風的發生率確實較高，另外在宜蘭地區的一篇研究以及國外的報告，也有相同的發現。^[2,19]人體之正常生理反應於低溫的情形下會有血行動力的改變，除血液中的血小板數、血容比、黏滯度增加，亦有血壓增高的現象，^[20,21]可知在已有高血壓疾病且腦血管壁結構有問題的病人，更容易增加腦出血的機率。宜蘭地區的一項研究發現，相較於溫暖的氣溫 ($> 27.3^{\circ}\text{C}$)，在較冷的氣溫下 ($< 17.3^{\circ}\text{C}$) 產生出血腦中風的機率為 18.5 倍，在一般的氣溫下 ($17.3^{\circ}\text{C} \sim 27.3^{\circ}\text{C}$) 產生出血性腦中風的機率則為溫暖氣溫下的 5.1 倍；^[19]本研究則發現住院當日最高溫每降低一個標準差 (5.8°C)，出血性腦中風機會則增加 40%，由此可看出日溫普遍較低之情況下容易產生出血性腦中風，而且有劑量效應。

彰化地區共有 26 個鄉鎮，面積 1074 平方公里，人口數為一百三十萬，人口密度每平方公里 1,220 人。由地理位置看來，鹿港的氣象觀測站位於彰化縣的西北部靠近海邊，大城的觀測站則位於西南部也是靠海，海拔低，而員林的觀測站則位於東部較靠近山脈，

海拔較高；是故各氣象站所記錄的溫度較能測出各地區當時氣溫，所以我們更根據患者居住處所和氣象站的分布來選擇所屬之溫度資料，較能呈現該患者中風當時之氣溫。如果在彰化縣內有更多的氣象站，則以本研究之方法將有更精確的結果；反之，若只取此三個氣象站之平均溫度資料，患者也不因地域而分組，可想像會有較大誤差。同一個區域可能有不同的氣候，區域越大，若取其平均氣候，則產生的地域氣候效應越明顯，研究的誤差就越大。其他相關之研究並無法做如此詳盡的溫度紀錄，因此容易產生地域氣候的效應，在溫度資料方面因而有較大誤差。^[3,4]

本研究有以下限制：(1) 本研究採回溯性橫斷法，為避免產生偏差，危險因子分析僅限於人口學及氣溫方面，而未能做更多、更詳盡之分析。(2) 可能有極少數之復發性腦中風未予排除。本研究經資訊部及病歷部協助排除復發性中風患者；此外，所有患者均為彰化縣內居民，非彰化縣籍已排除，且本院為縣內唯一之醫學中心，大部分之患者集中於此，基於上述，在 77 年以前中風或是在其他醫院有中風病史之復發性中風患者，雖然無法將之排除，但數目應該很少。(3) 我們以病患到醫院就醫時間為腦中風發生之時間，事實上部分患者之初始症狀容易被忽略而有延遲就醫之情形，故可能造成小部份誤差；因此，我們亦測量患者住院前三日及前一週之氣溫變化來作比較與補救。(4) 以病歷記載之病人戶籍所在地所屬氣象站來區分組別，可能有部份患者發生腦中風時不在戶籍所在地而產生誤差；由於本研究患者均居住於彰化縣且送縣內醫院治療，誤差程度應已減至最低。

本研究結果可知年齡與溫度確實是腦血管疾病類型之獨立預測因子，年齡愈大愈容易發生腦中風，溫度愈低，患者容易有腦出血發生，且國內亦有研究指出越低的氣溫，腦出血的死亡率越高，^[22]顯示低溫天氣之身體保健有其重要性。由於出血性腦中風的患者有高血壓的比例偏高，^[7]越低溫時，不同程度的高血壓患者產生出血性腦中風的比例是否亦有不同？未來的研究如果能夠記錄到患者發病前幾日血壓控制的狀況與氣溫變化合併做比較，或是針對患者有無高血壓的病史與氣溫高低做分析，以確實了解氣溫影響高血壓患者產生不同類型腦中風的機率與效應。

結 論

氣溫變化確實影響腦血管疾病發生的類型，且為其獨立之預測因子，氣溫越低出血性腦中風發生之比率增加，且有劑量效應。氣溫變化和高血壓患者血壓

控制程度其間交互作用對腦中風發生之影響，有待更進一步的研究，以提供民衆更佳之預防對策。

參考文獻

1. 行政院衛生署：衛生統計。初版。台北：行政院衛生署；2001。p.6-9。
2. Rothwell PM, Wroe SJ, Slattery J, et al. Is stroke incidence related to season or temperature? *Lancet* 1996; 347:934-6.
3. Woo J, Kay R, Nicholls MG. Environmental temperature and stroke in subtropical climate. *Neuroepidemiology* 1991;10:260-5.
4. Oberg AL, Ferguson JA, McIntyre LM, et al. Incidence of stroke and season of the year: evidence of an association. *Am J Epidemiol* 2000;152:558-64.
5. Broderich JP, Philips SJ, Whisnant JP, et al. Incidence rates of stroke in eighties: the end of the decline in stroke? *Stroke* 1989;20:577-82.
6. 邱浩彰：在台灣腦中風之現況。醫學繼續教育 1996；6：176-81。
7. 洪祖培：調查概況及全般性結果。洪祖培主編：台灣地區二十六所教學醫院民國七十四年腦中風調查研究報告。初版。台北：行政院衛生署；1987。p.1-20。
8. 中華民國神經學學會腦中風研究小組：台灣地區腦中風之前瞻性調查及登陸—八十一年度研究報告。初版。台北：行政院衛生署；1992。p.1-17。
9. 蘇哲能、張淑鳳、洪祖培：台灣地區腦血管病患死亡率的年代變化(1959-1989)。台灣醫誌 1992；91：S52-60。
10. Gross CR, Kase CS, Mohr JP, et al. Stroke in south Alabama: incidence and diagnostic feature: a population based study. *Stroke* 1984;15:249-55.
11. Kunitz SC, Gross CR, Heyman A, et al. The pilot stroke data bank: definition, design, and data. *Stroke* 1984;15:740-6.
12. Li SC, Schoenberg BS, Wang CC, et al. Cerebrovascular disease in the People's Republic of China: epidemiologic and clinical features. *Neurology* 1985; 35:1708-13.
13. Suzuki K, Kutsuzawa T, Takita K, et al. Clinico-epidemiologic study of stroke in Akita, Japan. *Stroke* 1987;18:402-6.
14. Veteran's administration cooperative study group on antihypertensive agents. II. Result in patients with diastolic blood pressure averaging 90 through 114 mm Hg. *JAMA* 1970;213:1143-52.
15. Kannel WB, Wolf PA, Verter J, et al. Epidemiologic assessment of the role of blood pressure in stroke. The Framingham Study. *JAMA* 1970;214:301-10.
16. Tuomilehto J, Nissinen A, Wolf E, et al. Effectiveness of treatment with antihypertensive drugs and trends in mortality from stroke in the community. *Br Med J* 1985;291:857-61.
17. Kotila M. Declining incidence and mortality of stroke? *Stroke* 1984;15:255-9.
18. Garraway WM, Whisnant JP, Drury I. The continuing decline in the incidence of stroke. *Mayo Clin Proc* 1983;58:520-3.
19. Chen ZY, Chang SF, Su CL. Weather and stroke in a subtropical area: Ilan, Taiwan. *Stroke* 1995;26:569-72.
20. Bull GM, Morton J. Environment temperature and death rates. *Age Ageing* 1978;7:210-24.
21. Keatinge WR, Colshaw SRK, Easton JC, et al. Increased platelet and red cell counts, blood viscosity, and plasma cholesterol levels during heat stress, and mortality from coronary and cerebral thrombosis. *Am J Med* 1986;81:795-800.
22. Pan WH, Li LA, Tsai MJ. Temperature extremes and mortality from coronary heart disease and cerebral infarction in elderly Chinese. *Lancet* 1995;345:353-5.

Effect of Temperature on Type of Cerebrovascular Accident

Sen-Yung Liu, Ta-Sen Wei, Cheng-Hsiung Hong

Department of Physical Medicine and Rehabilitation, Changhua Christian Hospital, Changhua.

Monthly or seasonal change of climate has been suggested to associate with the incidence and type of stroke, but this association is not conclusive owing to variation in study design and geographic area. The aim of this study was to investigate the short-term effect of temperature variation on type of cerebrovascular accident in first-time stroke patients.

There were 1008 in-patients enrolled in this study, including 718 ischemic (infarct) stroke and 290 hemorrhagic stroke patients. The age was 68.9 ± 11.0 years in the infarct and 62.9 ± 13.6 years in the hemorrhagic group; 62% (181 cases) of the infarct group and 55% (395 cases) of the hemorrhagic group were males; the difference in age and gender between the infarct and hemorrhagic groups was significant ($p < 0.001$ vs $p = 0.032$). The mean temperature at the day of onset, and at 3 and 7 days before onset was $22.3 \pm 5.0^\circ\text{C}$, $22.5 \pm 4.8^\circ\text{C}$ and $22.5 \pm 4.8^\circ\text{C}$ in the hemorrhagic group and $23.7 \pm 4.9^\circ\text{C}$, $23.5 \pm 4.8^\circ\text{C}$ and $23.6 \pm 4.7^\circ\text{C}$ in the infarct group, respectively, which represents a significant difference between groups ($p < 0.01$). There were also significant differences in the highest temperature, lowest temperature, and temperature difference between the two groups on the day of stroke onset ($p < 0.01$). Multivariate logistic regression analysis revealed that age and the highest temperature at the day of onset were independent risk factors of stroke type. After a decrease of one standard deviation in age and temperature (12.8 vs 5.8), the risk of hemorrhagic stroke increases by 50% and 40% (odds ratio 1.5 vs 1.4). In summary, short-term temperature variation was associated with the type of stroke, and the hemorrhagic type of stroke was more frequent than the infarction type in colder temperature with the frequency occurring in a dose-responsive manner. (Tw J Phys Med Rehabil 2004; 32(2): 71 - 76)

Key words: cerebrovascular accident, temperature, climate