

地震的健康效應

林宜平

YI-PING LIN

台灣大學公共衛生學院衛生政策與管理研究所，台北市仁愛路一段一號
Institute of Health Policy and Management, College of Public Health, National Taiwan University.
No. 1, Ren-Ai Rd., Sec. 1, Taipei, Taiwan, R.O.C.
E-mail: tcheng@ccms.ntu.edu.tw

地震不但會直接引發外傷或死亡，對災區居民的短期與長期的生理及心理健康也有不同的影響。地震所引起的外傷或死亡，受性別、年齡、建築物類別等因素影響，傷亡的主要原因是建築物倒塌。地震的短期生理健康效應，主要是猝死與心血管疾病，有關地震後心血管疾病的死亡、罹病與各項危險因子的變化，都有研究報告。此外，長期追蹤研究的結果顯示，災區居民的地震經驗與心跳和尿酸的長期變化有關，地震後半年內所有疾病及心臟病的死亡人數增加，而高血壓、糖尿病與關節炎等慢性疾病的發生，也與地震的受損情形有關。至於地震對心理及社會層面的影響，則包括創傷後壓力疾患、一般心理健康狀況及社會網絡的變遷等，都有研究報告。(台灣衛誌 2001；20(2)：93-111)

關鍵詞：地震、受傷、死亡、罹病、心理健康。

Effects of earthquakes on health

Earthquake causes injury and mortality, short-term physical effects, long-term physical effects, and psychosocial effects. Previous studies indicate that age, gender, and types of building are the major determinants of injury and mortality in an earthquake. The short-term physical effects of earthquakes include sudden death and cardiovascular diseases. The correlation of earthquakes and morbidity, mortality, and risk factors of cardiovascular diseases have been reported. Longitudinal studies suggest that heart rate and uric acid are correlated with subjects' earthquake experiences. An Armenian cohort study reports the increase of deaths from all causes and from heart disease within six months of an earthquake. Morbidity of high blood pressure, diabetes mellitus, and arthritis also increases after the earthquake. The psychosocial effects of earthquakes include post-traumatic stress disorder, general psychological morbidity, and social network disturbances. (*Taiwan J Public Health*. 2001;20(2):93-111)

Key words: earthquake, injury, mortality, morbidity, mental health.

前 言

地震對公共衛生有很大的影響，但是相關文獻並不多。本文主要搜尋MEDLINE中有關地震與健康的研究報告，再依地震直接引發的外傷或死亡、地震的短期生理健康效應、長期生理健康效應與心理及社會健康效應等，分別做文獻回顧及討論。相關文獻中提及的幾次地震，發生時間、地點、強度與參考文獻，資料如表一。

地震直接引發的外傷或死亡

所謂地震直接引發的外傷或死亡，指的是疾病分類中，因地震而導致的外傷及外傷死亡(ICD9-E909)，也是一般地震災情報導中的地震傷亡統計。探討地震傷亡原因的研究報告如表二[1-9]，可歸納出下列幾項結果：

一、性別與年齡

瓜地馬拉的研究發現，地震的受害者，無論是受傷或死亡，都以老人或小孩為主，

年幼的小孩(特別是未與父母同睡的小孩)容易在地震中受傷或死亡[1]。日本阪神地震中，傷亡率都隨年齡增加，有超過一半的死者超過60歲，其中80歲以上的死亡率是50歲以下的六倍，死亡的男女比例是1:1.5，而60歲以上的女性死者則是男性的兩倍[5]。另外一篇日本的研究也報告，無論男女，超過50歲以上的地震年齡別死亡率都增高[9]。

二、建築物與場所

瓜地馬拉的研究發現，磚造(adobe blocks)房屋較其他類型的房屋危險，在非磚造房屋中，睡在門邊與角落最安全，磚屋則處處都危險[1]。阿美尼亞則發現牆板(panel)屋較危險[3]。此外，阿美尼亞與義大利的研究都發現，在現代化的城市中，樓層越高越危險[2,3]，阿美尼亞的研究更進一步分析，發現除了地震時人在建築物的一樓有保護作用外，身在幾樓與傷亡並無明顯相關[3]。但是日本阪神地震的研究報告則認為，一樓反而較危險，阪神地震中有41%的木造房屋在

表一 MEDLINE上搜尋到的幾次大地震發生地點、時間與強度

地震發生地點	發生日期	發生時間	地震強度*	[參考文獻]
Guatemala	1976/2/4	3:05 am	7.5	[1]
Naples, Italy	1980/11/23	NA [#]	6.5-6.8	[2,25-27,46,55]
Athens, Greece	1981/2/24	10:53 pm	6.7	[10]
Armenia	1988/12/7	11:41 am	6.9	[3,28,31,37,56]
Newcastle, Australia	1989/12/28	10:27 am	5.6	[11,38-40]
Loma Prieta, CA, USA	1989/10/17	5:04 pm	7.0	[15,30]
Marathwada, India	1993/9/30	NA [#]	6.8	[41]
Northridge, CA, USA	1994/1/17	4:32 am	6.7	[4,12-15,42,43]
Hanshin-Awaji, Japan	1995/1/17	5:46 am	7.2	[5-7,9,16-19,21,22,24,44,47,48,51,53]
Umbria, Italy	1997/10/3	NA [#]	5.2	[23]
Hebei, China	1998/1/10	11:30 am	6.2	[45]
Chi-Chi, Taiwan	1999/9/21	1:47 am	7.3	[8,20,54,58,59]

*芮氏規模(Richter Scale)

[#]文獻中未提及地震發生的時間

投稿日期：90年3月5日

接受日期：90年6月7日

Taiwan Public Health Association
台灣公共衛生學會

地震中倒塌，水泥公寓則只有7%，老年人多半住在一樓，因而被壓死的很多[5]。最近一篇日本的研究則指出，房屋倒塌與行動不便，是決定地震傷亡的重要危險因子[9]。

義大利的研究發現，地震時無論在室內或室外，死亡率(都是5.5%)與受傷率(分別為11.9%與14.2%)都相差不多，但是在舞廳與酒吧，死亡率與受傷率都較高(分別為9.3%與22.8%)，此外，地震一發生就往外跑的倖存者，受傷比例(27.8%)較留在屋內的(38.9%)低[2]。阿美尼亞的研究則發現，地震發生時人在室內，受傷的風險為室外的2.3倍[3]。

三、傷亡原因

美國洛杉磯的調查研究發現，在地震中死亡的主要原因是建築物倒塌(71.0%)，受傷住院的主要原因是跌倒(55.8%)或掉落物品撞擊(15.2%)[4]。義大利的研究指出，地震後有無被困(能否脫逃)，是決定傷亡的最重要因素，受困者的死亡率(35.0%)為未受困者(0.3%)的100倍，受傷則為五倍(45.0% vs. 8.7%)[2]。

四、死因分類

日本阪神地震的死者，有77%的死因為壓傷，另外穿刺傷與灼傷都各有9%[5]。美國洛杉磯地震中，死者大部份有多重外傷，其中最多的是頭部(48.5%)與胸部(42.4%)受創[4]。

五、外傷分類

義大利的研究發現，地震中大部份的傷者都有多處外傷，若以其中最嚴重的項目分類，則主要為撕裂傷(42.2%)，其次是腦震盪(26.5%)、骨折(18.9%)與割傷(9.7%)。若以能不能行走區分外傷輕重，則有44.5%可以自行走動，22.8%需要協助，32.7%無法行動，這個比例在各個年齡層都類似[2]。美國洛杉磯地震中，受傷住院的病人受傷部位主要是四肢(下肢53.6%，上肢18.8%)[4]。日本阪神地震後，分析某醫院受傷住院病人的資料，發現有12.9%胸部受創，但以輕傷為主(74.6%)

[6]，台灣的集集地震後也有類似的發現，在地震中受傷轉診至台中榮民總醫院的164名病人中，有15.9%為胸部受創，但胸部受創的病人以輕傷(61.5%)較多[8]。

地震的短期生理健康效應

地震除了直接引發外傷或死亡外，因為地震的驚嚇與壓力，在地震發生後的短期內，有研究報告猝死及心血管疾病的罹病與死亡增加[10-20](表三)，這類的研究多半視地震為自然實驗，探討心血管疾病的機轉，驗證俗語所說的「嚇出心臟病」。本節的短期生理健康效應，泛指地震後三個月內災區居民的罹病率、死亡率或危險因子的變化。

一、猝死

有關地震與猝死的研究，只有美國洛杉磯地震後的一篇報告[12]，地震當天的猝死者顯著較地震前一週及地震前三年同一時期多，這些猝死者多半死於地震後一小時內，同時伴有胸痛，但是在地震後的六天中，猝死者顯著減少。

二、心臟病死亡與住院

有關地震與心臟病死亡的研究結果相當一致，在不同的地區都有研究報告，顯示地震後心臟病的死亡或住院增加。希臘雅典地震之後數天內，因心臟病死亡的人數顯著增加[10]；澳洲紐蓋索地震後四天內，因心臟病或心肌梗塞而死亡的人數較前一年的同一時期多[11]；美國洛杉磯地震當天因心臟病死亡的人數增加[14]，地震後一週內因心肌梗塞而住院的病人增多[13]；日本阪神地震後四星期內，因為急性心肌梗塞住院的病人增加[18]，八個禮拜內，急性心肌梗塞的死亡人數顯著增加[19]，地震後三個月內因為冠狀動脈心臟病死亡的人數也顯著高於前一年的同一時段[16]。

地震對猝死及心臟病的效應長短，由美國加州的一天[12,14]、希臘雅典的三天[10]，至日本的三個月[16]，都有研究報告，結果

表二 地震所引發的外傷或死亡

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	研究結果
Glass et al.; 1977 Guatemala [1]	<ul style="list-style-type: none"> • 回溯式問卷調查 • 災區居民全村普查 • 259家戶 	<ul style="list-style-type: none"> • 由年齡別地震死亡率看來，小孩和老年人的死亡率較中年人高，一歲以內的小孩地震死亡率則較其他年齡的小孩低。 • 比較各家戶間的差異，發現房屋受災輕重受建材影響，災情最嚴重的是磚造房屋，屋頂、窗戶及房屋方位則對災情無影響。 • 比較家戶內的差異則發現，年齡及排行是影響受災或死亡的重要因素，除了家中最年幼的小孩通常與大人同睡死亡率較低外，小孩越小，受傷或死亡的比例越高。 • 在非磚造房屋中，睡在門邊與角落最安全，磚屋則處處都危險。
De Bruycker et al.; 1985 Southern Italy [2]	<ul style="list-style-type: none"> • 回溯式問卷調查 • 住在震央附近七個村莊的居民 • n = 3,619 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後能否脫困決定於建築物的類別，並且是決定能否存活最重要的因素。 • 因地震而受困的人死亡是未受困的人的100倍，受傷則是五倍。 • 地震時無論在室內或室外，死亡率與受傷率都相差不多，但是在舞廳與酒吧，死亡率與受傷率都較高。 • 地震中大部份的傷者都有多處外傷，若以其中最嚴重的項目分類，則主要為撕裂傷，其次是腦震盪、骨折與割傷。 • 地震一發生就往外跑的倖存者，受傷比例較留在屋內的低。
Armenian et al.; 1997 Armenia [3]	<ul style="list-style-type: none"> • 世代研究 • 衛生署的7,016名公務人員及其家屬 • n = 32,743 	<ul style="list-style-type: none"> • 影響地震受傷或死亡的主要危險因子包括居住地區、地震時是否在室內以及建築物的樓層高度。 • 除了地震時在建築物的一樓有保護作用外，建築物的樓高比人在幾樓對死亡及受傷的影響大。 • 地震發生時人在室內受傷的風險為室外的2.3倍。
Peek-Asa et al.; 1998 Los Angeles County, USA [4]	<ul style="list-style-type: none"> • 回溯式調查 • 醫院資料及死亡資料 • n = 171 	<ul style="list-style-type: none"> • 在洛杉磯郡中共有171名地震的受難者，其中33人死亡，138名受傷住院治療。 • 受傷的比例隨者年齡逐漸增加，就性別而言則男女大致相同。 • 死亡的原因多半為建築物倒塌，受傷的原因主要是跌倒或是掉落物品撞擊。 • 地震死亡的外傷分類主要是頭部或是胸腔受創，受傷住院則以肢體受傷為主。

表二 地震所引發的外傷或死亡(續)

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	研究結果
Tanida; 1996 Kobe, Japan [5]	<ul style="list-style-type: none"> • 死亡資料分析 • n = 6,308 	<ul style="list-style-type: none"> • 因為地震而死亡的，有超過一半是60歲以上的老年人，超過80歲以上的老人，死亡率是50歲以下的六倍。 • 因地震而死亡的男女比例是1：1.5，而60歲以上的女性死者則是男性的兩倍。 • 在地震中死亡的，有77%的死因為壓傷，另外穿刺傷與灼傷都各有9%。
Yoshimura et al.; 1996 Kobe, Japan [6]	<ul style="list-style-type: none"> • 某醫院地震受傷病人資料分析 • n = 487 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後一個禮拜內有487名病人因地震受傷而轉介至某醫院，其中有63名(12.9%)胸部受創。 • 63名胸部受創的病人中，8名嚴重受創的病人抵達醫院時已死亡；8名住院治療，其中有2名衍生壓傷症候群；另外47名(74.6%)中度及輕傷的病人在急診室治療。 • 地震中胸部受創的病人以輕傷為多。
Tanaka et al.; 1999 Hanshin area, Japan [7]	<ul style="list-style-type: none"> • 回溯式病歷資料分析 • 病歷資料 • n = 6,107 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後15天內震央附近95家醫院的病歷資料顯示，有2,718名病人因地震受傷住院，其中有372名壓傷症候群，75%的地震受傷者在地震後的三天內住院。 • 地震之後因病住院的病人，在地震之後的15天中，逐日增加。 • 在15天中住院病人的死亡率為8.6%，無論受傷或疾病，死亡率與罹病率都隨年齡增加。
Wen et al.; 2000 Taichung, Taiwan [8]	<ul style="list-style-type: none"> • 某醫院地震受傷病人資料分析 • n = 164 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後四天內有164名病人因地震受傷而轉介至某醫學中心，其中有26名(15.9%)胸部受創。 • 所有胸部受創病人都是在地震中受到撞擊，其中輕傷有16名(61.5%)，死亡2名，兩名死者都是在地方醫院急救之後，再轉送至該醫學中心，入院時都呈休克狀態。 • 地震發生時地方醫院人力不足，以及轉送大醫院的運送時間太長，都是地震發生後緊急醫療救護的嚴重問題。
Osaki & Minowa; 2001 Nishinomiya, Japan [9]	<ul style="list-style-type: none"> • 描述性的流行病學研究與個案控制研究 • 個案為一年內因地震死亡者，控制組則隨機抽取與個案居住同一地區的地震存活者 • N = 2,208 (個案與控制各有1,104人) 	<ul style="list-style-type: none"> • 描述性的資料顯示，地震死亡者，無論男女，超過50歲以上的年齡別死亡率增高。相較於房屋未倒與半倒者，房屋全倒的死亡率增加，並且隨著年齡而增加。 • 個案控制研究的結果發現，行動不便與房屋全倒，是地震死亡最重要的危險因子。

表三 地震的短期生理健康效應

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	研究結果
Trichopoulos et al.; 1983 Athens, Greece [10]	• 回溯式研究 • 地震後三天內的死亡資料分析	• 地震之後幾天，因心臟病及外在原因死亡的人數增多，但是癌症及其他疾病的死亡並無增加。 • 地震之後因心臟病死亡的男性顯著較女性多，69歲以下的也較年長的多。
Dobson et al.; 1991 Newcastle, Australia [11]	• 自然實驗 • 心臟病死亡及住院病人	• 地震後四天內，70歲以下因心臟病或AMI的人數，較前一年的同一時期顯著較多。 • 地震後四天內，各種心臟病的相對危險性並沒有顯著的增加，地震後四個月內也沒有顯著的差異。
Leor et al.; 1996 Los Angeles County, USA [12]	• 回溯式研究 • 法醫開具之猝死者資料	• 在地震當天心臟病猝死的人數顯著較地震前一個禮拜，以及前三年同一時期多。 • 在地震當天因心臟病猝死的人中，有一半死於地震後一小時內，或是在一個小時內出現胸痛的症狀，並且多半與體力勞動無關。 • 地震後六天內，因心臟病猝死的人數減少，並且低於基準。
Leor et al.; 1996 Southern California, USA [13]	• 回溯式研究 • 地震前後一周，震央附近醫院的住院及心臟科加護病房資料	• 地震後一週內，因為AMI而住院的病人，顯著較地震前一週多。 • 相較於離震央較遠的醫院，離震央越近的醫院，地震後因AMI住院的病人增加較多。
Kloner et al.; 1997 Los Angeles County, USA [14]	• 地震前後的死亡資料分析	• 地震當天IHD與ASCVD死亡人數，顯著較地震前16天高，地震之後則顯著較地震當天及地震前低。 • 由地震當天IHD與ASCVD死亡的地理分佈看來，越近震央死亡人數越多，有異於平常。
Brown; 1999 Loma Prieta and Northridge, USA [15]	• 比較1989 Loma Prieta地震與1994年Northridge地震前後AMI住院病人的資料	• Northridge地震後因AMI住院的病人顯著多於地震前與地震前一年，但是Loma Prieta則無差異。 • 研究者認為兩次地震的強度、災情與震央附近的各項資源及人口數都十分相近，最大的差別只在於Loma Prieta發生於下午(5:04PM)，Northridge發生於清晨(4:31AM)。清晨原本就是AMI好發的危險時間，若再加上地震驚醒，特別容易引發AMI。
Kario et al.; 1997 Awaji, Japan [16]	• 震央附近的Tsunami地區CHD死亡資料分析 • 人口64,000	• 地震後三個月內因為CHD死亡的人數顯著高於前一年的同一時段。 • 地震之後因CHD死亡的人，都超過60歲，並且和地震的受損程度有顯著的相關。 • 地震後因CHD死亡的人，死於夜間(11PM-5AM)與早上(5AM-11AM)的，顯著多於11AM-11PM。

表三 地震的短期生理健康效應(續)

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	研究結果
Kario et al.; 1997 Awaji-Hokudan districts, Japan [17]	<ul style="list-style-type: none"> • 高血壓的老年病人 • n = 42 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後的7-14天內，原先血壓控制良好的老年病人，收縮壓與舒張壓都顯著升高。 • 地震之後，各項心血管疾病的急性危險因子都有變化，可能是引發心血管疾病的促發因子。
Suzuki et al.; 1997 Awaji, Japan [18]	<ul style="list-style-type: none"> • 某醫院心臟科加護病房的AMI病人 • n = 15 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後四個星期內，因為AMI而住院的病人，較前三年增加了3.5倍。 • 地震後住院的AMI病人，相較於前三年，年齡較高，並且女性較多。 • 地震後住院的病人，PTSD-RI的得分很高，並且女性病人高於男性。
Ogawa et al. 2000 Hanshin-Awaji, Japan [19]	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後三年內，災區16鄉鎮的AMI死亡資料分析 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後8個禮拜內，災區16鄉鎮因AMI死亡的人數顯著增加。 • 計算地震後各鄉鎮每週AMI的SMR發現，SMR和各鄉鎮地震受損程度（房屋全倒的比例）有正相關。
Huang et al.; 2001 Taichung, Taiwan [20]	<ul style="list-style-type: none"> • 自然實驗 • 地震時配戴24小時心跳監視器，並且人在震央50公里範圍內的醫院病人 • n = 12 	<ul style="list-style-type: none"> • 9名未服用β阻斷劑的病人，HRV有明顯的變化，而3名服用β阻斷劑的病人則無此變化。

英文縮寫：

AMI: Acute Myocardial Infraction，急性心肌梗塞

CHD: Coronary Heart Disease，冠狀動脈心臟病

IHD: Ischemic Heart Disease，缺血性心臟病

ASCVD: Atherosclerotic Cardiovascular Disease，粥狀動脈硬化心血管疾病

PTSD-RI: Posttraumatic Stress Disorder Reaction Index，創傷後壓力疾患反應指標

SMR: Standardized Mortality Ratio，標準化死亡比

HRV: Heart Rate Variability，心跳變化

並不一致。此外，美國洛杉磯除了在地震當天猝死與心血管疾病死亡顯著增加外，地震過後反而顯著減少[12,14]，與日本觀察到的持續增加似乎有很大的差異，值得進一步探討[21]。

地震後因心臟病住院或死亡者的性別與年齡分佈，結果也不一致，希臘與澳洲都是70歲以下較多[10,11]，但是日本則以60歲以

上居多[16]。至於性別，希臘的研究男性顯著較女性多[10]，日本比較地震後急性心肌梗塞住院的病人，則是女性增加較多[18]。

另外有一篇研究報告比較美國加州兩次強度一致的地震[15]，發現洛杉磯地震後因為急性心肌梗塞而住院的病人增加，但是舊金山地震之後，急性心肌梗塞的病人人數並未增加，研究者認為主要的差異是洛杉磯地

震發生在心臟病好發的清晨(4:32 am)，舊金山地震則發生在下午(5:04 pm)，洛杉磯人「由夢中驚醒」，增加一個心臟病的促發因子(triggering factor)，可能是心臟病死亡增加的主要原因。

三、心血管疾病危險因子的短期變化

一篇研究日本高血壓老年病人的報告指出，地震後的7-14天內，原先血壓控制良好的老年病人，收縮壓與舒張壓都顯著升高，此外，一些凝血因子如纖維蛋白原(fibrinogen)等心血管疾病急性危險因子的變化，也與壓力高低有關，可能是引發心血管疾病的促發因子[17]。義大利拿波里一項工人心血管疾病的長期追蹤研究，在計畫第五年進行追蹤時因地震而中斷，研究者發現，在地震兩星期後參與健康檢查的工人，血脂、心跳與三酸甘油酯都較地震前參與健檢的工人高[25]，尿酸則顯著較地震前受檢的工人低[26]，而這些工人在地震前五年健檢時並無差異。

此外台灣的921地震後，台中榮民總醫院的一篇報告指出，地震時配戴24小時心跳監測器(Holter)，並且人在震央50公理範圍內的12名病人中，九名未服用β阻斷劑(β blocker)的病人，地震時有明顯的心跳變化(heart rate variability)[20]。

四、其他疾病

除了心臟病外，日本有研究者以讀者投書的方式，報告地震後70歲以上的老人，中風死亡的增加較冠狀動脈心臟病顯著[22]。另外一篇地震後入院病人的調查資料顯示，地震之後因病住院的病人，在地震之後的15天中，逐日增加，住院治療的主要疾病為呼吸道、心血管以及消化系統的疾病[7]。此外，義大利有一篇案例報告，觀察到地震發生當時，接受食道檢查的病人，食道括約肌的壓力立刻急速下降，這個案例報告有助於瞭解壓力與消化道疾病間的關係[23]。

地震的長期生理健康效應

至於地震對生理健康超過三個月以上的影響如表四[24-28]，有研究報告地震後一些心血管疾病危險因子的長期變化[24]，或以世代研究的方式，長期追蹤地震後罹病率與死亡率的變化[25-28]。

一、各項危險因子的長期變化

日本的一篇研究報告顯示，地震後一年病人的血糖控制較地震前兩年差，病人的血糖控制和心理健康狀況與地震受損情形有關，研究者比較不同地區的資料發現，地震受損較嚴重的地區，病人的血糖控制較受損輕微的地區差[24]。

義大利的長期追蹤研究發現，拿波里地震之後短期間觀察到的血脂、心跳與三酸甘油脂的變化，在地震七年後追蹤時消失[25]；地震所引發的心理壓力、財物損失與搬遷等，和血壓與膽固醇的長期變化無關，但是對心跳有顯著的小幅影響[27]。此外，地震後受檢的工人尿酸雖然顯著較地震前受檢的工人低，但是長期追蹤的結果發現，地震後七年，問卷回答因地震受損的工人尿酸較未受損的工人高[26]，地震與尿酸變化間的複雜關係，有待進一步研究釐清[29]。

二、死亡

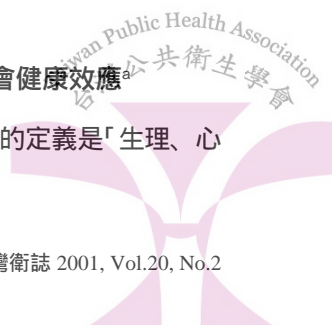
阿美尼亞的長期追蹤研究結果顯示，地震後的六個月內所有疾病及心臟病的死亡都升至最高[28]。

三、罹病

阿美尼亞的研究者以重疊式個案對照的方式，研究483名地震後新發的心臟病人，發現在地震中有財物損失或親人傷亡，會顯著增加心臟病的風險[28]。同一研究中長期追蹤的結果也發現，地震後高血壓、糖尿病與關節炎等慢性疾病的發生與地震受損情形有關。

地震的心理與社會健康效應

世界衛生組織對健康的定義是「生理、心



表四 地震的長期生理健康效應

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	研究結果
Inui et al.; 1998 Kobe and Osaka, Japan [24]	<ul style="list-style-type: none"> • 糖尿病病人 • Kobe, n = 157 • Osaka, n = 277 	<ul style="list-style-type: none"> • 比較地震前兩年與地震後一年，病人的血糖控制狀況發現，相較於地震受損情況輕的Osaka，受損嚴重的Kobe地區的病人血糖控制較差。 • 病人的血糖控制與GHQ的得分與自填問卷的地震受損情況有關。
Trevisan et al.; 1992 Naples, Italy [25]	<ul style="list-style-type: none"> • 長期追蹤研究 • 自然實驗，有地震前5年、地震當時與地震後7年的資料 • 工廠工人 • n = 607 	<ul style="list-style-type: none"> • 比較地震前後參與心血管疾病篩檢的工人資料發現，地震兩星期後接受健檢的工人，血脂、心跳與三酸甘油酯較地震前接受健檢的工人顯著較高。 • 地震後短期間的危險因子變化(血脂、心跳與三酸甘油酯升高)，在地震七年後追蹤檢查時差異消失。
Trevisan et al.; 1997 Naples, Italy [26]	<ul style="list-style-type: none"> • 長期追蹤研究 • 自然實驗，有地震前5年、地震當時與地震後7年的資料 • 工廠工人 • n = 578 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震之後接受健康檢查的工人，尿酸顯著較地震前受檢的工人低。 • 回答有無地震受損的工人，尿酸在地震前五年並無差異，但是地震受損的工人在地震後七年，尿酸顯著較未受損的工人高。 • 地震對尿酸的短期影響(降低)與長期影響(升高)，凸顯壓力與健康研究的複雜性，有待進一步探討。
Bland et al.; 2000 Naples, Italy [27]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 工廠工人 • n = 607 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震之後三、四年評估地震災情對心血管疾病危險因子的長期影響，發現在控制其他變項之後，心理壓力、財物損失及搬遷等因素與血壓及膽固醇無關，但是心跳有顯著的小幅差異。
Armenia et al.; 1998 Armenia [28]	<ul style="list-style-type: none"> • 前瞻式長期追蹤 • 重疊式個案對照研究 • 衛生署的公務人員及家屬 • n = 35,043 • 個案 = 483 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後長期追蹤衛生署的35,043名公務人員及家屬，發現在地震發生後半年內，這些人所有疾病及心臟病的死亡率都升高。 • 以483名新近發生的心臟病患者為個案的重疊式個案對照研究，結果顯示，地震造成的財物損失與親人傷亡，與心臟病的風險提高有關。 • 災後高血壓、糖尿病與關節炎的罹病率與地震的受損程度有關。 • 地震的受損程度與慢性病的發生有關，研究者建議長期監測地震災民慢性疾病的罹病率與死亡率。

英文縮寫：

GHQ: General Health Questionnaire，一般健康量表

理及社會的安寧美好狀態」，地震除了影響生理健康外，對健康的心理及社會等層面也有很大的影響。探討地震心理、社會與生活型態改變等效應的研究報告如表五[30-48]，可歸納出下列幾項結果：

一、創傷後壓力疾患

有關地震心理健康效應的研究，探討最多的就是創傷後壓力疾患(Posttraumatic Stress Disorder, PTSD)。阿美尼亞地震後，Goenjian等人有一系列的相關研究[31-36]，他們發現在地震後18個月，無論是成人、老人[32]、或是青少年[33]，都有極高比例的創傷後壓力疾患，並且地震和經歷政治大屠殺的倖存者，反映出來的症狀類別並無不同[31]。長期追蹤的結果發現，接受團體及個別心理治療的青少年，在地震後三年症狀減輕，而未接受治療的青少年則症狀反而加重[34]。在未尋求治療的成人樣本中則發現，地震四年半後，遭受嚴重地震災害的樣本，相較於受災較輕的樣本，仍有較高比例的創傷後壓力疾患[35]。但是在地震後兩年半，比較有無搬遷的兩組學生，則發現兩組學生在創傷後壓力疾患、憂鬱及行為問題上的得分，都沒有差異[36]。另外一篇研究阿美尼亞公務員的個案，控制研究則發現，創傷後壓力疾患的個案，有較高的比例來自地震受損較嚴重的地區，創傷後壓力疾患的風險隨親人死亡的人數增高，而其保護因子則包括教育程度較高、地震發生時有人相伴，以及在地震後結交新朋友等[37]。

此外，美國有研究報告，探討地震前經診斷為憂鬱、焦慮或過動的兒童，地震後創傷後壓力疾患的罹病狀況[43]。印度在地震後一個月的研究發現，災區居民有極高比例的創傷後壓力疾患，其精神罹病狀態與女性、房屋損害及財物損失有關[41]。中國的研究報告則發現，在災區的隨機樣本中，根據不同的診斷基準，診斷出來的創傷後壓力

疾患比例有很大的差距，研究者並且比較受災程度不同的兩個鄉鎮，發現決定創傷後壓力疾患比例高低的，不是地震受損程度，而是災後資源的多寡[45]。日本的研究則探討創傷後壓力疾患與生活型態改變之間的關係，結果發現地震後生活型態惡化的樣本，相較於生活型態好轉或不變的樣本，創傷後壓力疾患的比例較高[47]。另一篇研究則報告，創傷後壓力疾患與可體松濃度(cortisol levels)有關，其中生活型態的改變可能扮演重要的中界角色[48]。

二、其他精神疾患與症狀

除了創傷後壓力疾患之外，許多研究同時研究憂鬱及焦慮等疾患，發現地震後也有極高比例的災區居民有憂鬱及焦慮等疾患或症狀，並且和創傷後壓力疾患有共病性[33-36,41]。美國舊金山地震後，有研究比較地震後的解離反應(dissociative reaction)，結果發現受試者地震後一星期的解離反應與頻率都較地震後四個月高[30]。而在洛杉磯地震後，有一篇研究報告以地震為自然實驗，探討擔憂特質(worry trait)與免疫力之間的關係，發現擔憂特質較高的醫院員工天然殺手細胞(natural killer cells)較少[42]。

三、一般心理健康狀況

澳洲紐蓋索地震後，澳洲有一為期兩年四階段的長期追蹤研究，探討地震對居民心理社會層面的衝擊[38-40]。他們的研究發現，地震的威脅與生活變動，和支持系統的使用、自覺壓力狀況與一般心理健康狀況都有劑量反應關係。此外使用逃避的方式因應壓力、女性、年紀較大、缺少社會支持等因素，也與災後一般心理健康狀況有關[38]。長期追蹤的結果發現，心理罹病率隨時間增加而減少，在地震後12個月比例穩定，而創傷相關罹病率則在18個月後穩定。地震對樣本的威脅與生活變動是預測樣本地震後兩年內心理健康狀況的重要指標，但是地震後持續的生活變動與相繼發生的生活事件，也對樣本的心理健康狀況有重要的影響[39]。

a 本節相關的精神疾病中文病名，依據孔繁鐘、孔繁錦(編譯)：精神疾病診斷準則手冊。台北：合記圖書出版社，1996。

表五 地震的心理與社會健康效應

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	追蹤時間 研究結果
Cardena et al.; 1993 San Francisco, USA [30]	<ul style="list-style-type: none"> • 前瞻式研究 • 兩所大學的研究生 • n = 100 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震一星期後與四個月後 • 比較地震一星期後與四個月後的問卷調查結果發現，相較於地震後四個月，受試者在地震後一個星期解離反應的數目與頻率都較高。
Goenjian et al.; 1994 Armenia [31]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 經歷不同程度政治暴力與地震災害的五組受試者 • n = 202 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震18個月後 • 五組受試者，不管是遭受政治暴力、地震或是同時遭受政治暴力與地震，暴露強度愈大的受試，PTSD的比例就越高，兩種不同創傷引發的症狀類別與個數並無差異。
Goenjian et al.; 1994 Armenia [32]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 地震災區的成年人與老人的抽樣樣本 • n = 179 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震18個月後 • 離震央越近(暴露越高)的受測者，PTSD的比例越高。 • 成年人與老年人在PTSD-RI上的得分雖然沒有差異，但是二者的症狀類別不同。 • 有無親人在地震中死亡與PTSD的嚴重程度有明顯的正相關。
Goenjian et al.; 1995 Armenia [33]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 離震央距離不同的三個城市，八個學校的學生 • n = 218 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震18個月後 • 在受災較嚴重的兩個城市，有很高比例的PTSD和憂鬱疾患，兩種疾患並且經常共存。 • PTSD和憂鬱疾患的嚴重程度有很高的相關，並且分別與親人的死亡有很高的相關。
Goenjian et al.; 1997 Armenia [34]	<ul style="list-style-type: none"> • 前瞻式追蹤研究 • 震央附近四所學校的青少年學生 • n = 64 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震18個月後與三年後 • 地震18個月後，有兩所學校的學生(n = 35)接受團體與個別心理創傷治療，另外兩學校的學生(n = 29)則只接受篩選而無治療，又18個月後(即地震後三年)發現，接受治療的學生 PTSD 的症狀減輕，而未接受治療的學生則PTSD與憂鬱的症狀都加重。
Goenjian et al.; 2000 Armenia [35]	<ul style="list-style-type: none"> • 前瞻式追蹤研究 • 遭受地震或政治暴力，並且未尋求治療的三組樣本 • n = 78 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震18個月後與四年半後 • 遭受嚴重地震災害與政治暴力的兩組樣本，相較於地震災害較輕的樣本，在地震18個月後，與四年半後，都有較高的PTSD比例，並且症狀並未隨時間增長而減輕。 • PTSD、焦慮與憂鬱反應之間有很高的相關，地震與政治暴力受害者的症狀與嚴重程度類似。
Najarian et al.; 1996 Armenia [36]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 同樣來自災區，地震後搬遷與未搬遷的兩組11-13歲學生 • n = 49 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震2年半後 • 比較地震後有無搬遷的兩組學生，發現兩組在PTSD、憂鬱及行為問題的得分上，都沒有差異，在兩組學生中，地震暴露越高各項得分也越高。
Armenian et al.; 2000 Armenia [37]	<ul style="list-style-type: none"> • 個案控制研究 • 由衛生署的公務人員及家屬的大樣本中，根據其居住地，抽取具代表性的樣本 • 個案組 n = 154 ; 控制組 n = 583 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震兩年後 • PTSD的個案有較高的比例來自地震受損較嚴重的地區。 • 對PTSD有保護作用的因素包括：教育程度較高、地震發生時有人相伴與地震後結交新朋友等。 • PTSD的風險隨親人死亡的人數而增加。

表五 地震的心理與社會健康效應(續)

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	追蹤時間 研究結果
Carr et al.; 1995 Australia [38]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 隨機取樣的社區樣本 • n = 3,007 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後六個月(第一階段研究) • 評估地震對樣本的威脅與生活變動兩個指標，對心理健康的影響(以GHQ與IES測量)，發現地震的威脅與生活變動，和支持系統的使用、自覺壓力狀況與心理健康狀況都有劑量反應關係。此外使用逃避的方式因應壓力、女性、年紀較大、缺少社會支持等因素，也與災後心理健康狀況有關。
Carr et al.; 1997 Newcastle, Australia [39]	<ul style="list-style-type: none"> • 長期追蹤研究 • 社區樣本及特殊樣本(包括受傷者、遷居者、小自營商及救災者) • 社區樣本：n = 686 • 特殊樣本：n = 845 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後六個月、12個月、18個月與24個月 • 探討地震的暴露因素與心理罹病狀態的關係。 • 根據第一階段的問卷結果，依樣本受地震影響的程度與職業類別分為五組，地震後兩年內，每半年以GHQ與IES追蹤一次。結果發現心理罹病率隨時間增加而減少，在地震後12個月比例穩定，而創傷相關罹病率則在18個月後穩定。 • 地震對樣本的威脅與生活變動是預測樣本地震後兩年內心理健康狀況的重要指標，但是地震後持續的生活變動與相繼發生的生活事件，也對樣本的心理健康狀況有重要的影響。
Carr et al.; 1997 Australia [40]	<ul style="list-style-type: none"> • 長期追蹤研究 • 社區樣本及特殊樣本 • n = 845 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後六個月、12個月、18個月與24個月 • 探討個人的脆弱程度與地震後心理罹病狀態的關係。 • 個人傾向如神經質、希望與防衛方式等可有效預測災後的一般心理健康狀況，而一些非個人傾向因素，如地震後的生活事件、社會關係不良與持續的生活變動等，也與一般心理健康狀況有關。這些因素中唯有災後持續的生活變動可同時預測災後的創傷相關罹病狀況。
Sharan et al.; 1996 India [41]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 地震災區的三個村莊，23家戶的14歲以上人口 • n = 56 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後一個月 • 精神診斷的結果發現，樣本中有23名(59%)罹病，其中最多的是PTSD(13名，23%)，其次則是憂鬱(12名，21%)。精神罹病狀況與女性、房屋損害及財物損失有相關。
Segerstrom et al.; 1998 Northridge, USA [42]	<ul style="list-style-type: none"> • 追蹤研究 • 某醫院自願參與研究的員工 • n = 47 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後11-24天、53-67天、105-136天 • 探討地震後三個不同階段樣本的擔憂特質與免疫力之間的關係，結果發現，擔憂特質得分較高的樣本，天然殺手細胞的數目較少，二者的相關不受干擾性思考、畏避、焦慮與健康行為等因素影響。
Asarnow et al.; 1999 Northridge, USA [43]	<ul style="list-style-type: none"> • 追蹤研究 • 地震前經診斷為憂鬱、焦慮或是過動的兒童，及其健康的兄弟姐妹。 • n = 63 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震前及地震後一年 • 探討原本就有精神疾病的兒童，地震後的精神罹病狀況，發現能有效預測災後一年PTSD症狀的因素包括：自覺地震壓力、地震的資源損失、地震前的焦慮症狀，以及較常使用認知與畏避的調適方式等。此外，PTSD的症狀與焦慮、憂鬱症狀及社會適應問題等，有極高的共病性。

表五 地震的心理與社會健康效應(續)

作者；年代 研究地區 [參考文獻]	研究設計 研究對象 樣本數	追蹤時間 研究結果
Kato et al.; 1996 Kobe, Japan [44]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 地震後住在臨時收容所的災民 • 地震後三個星期： n = 142 • 地震後八個星期： n = 123 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震三個星期後與八個星期後 • 地震後三個星期，年輕(60歲以下)與年老(60歲以上)的受訪者都有睡眠問題、憂鬱、敏感(hypersensitivity)與煩躁等相同的症狀，但是地震後八個星期，年老的受訪者症狀減輕，年輕的卻無變化。
Wang et al.; 2000 Hebei, China [45]	<ul style="list-style-type: none"> • 追蹤研究 • 地震受災程度不同的兩個鄉鎮，居民的隨機樣本 • n = 181; 157 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後三個月及九個月 • 地震受損情形較嚴重，但是災後資源較多的鄉鎮，較地震受損較輕、災後資源較少的鄉鎮，PTSD的發生率較低(地震後九個月分別為19.8%與30.3%)。 • 以DSM-IV為診斷標準，災後九個月的PTSD發生率為24.2%，而以DSM-III-R為標準則為41.4%，二者有很大的差異。
Bland et al.; 1997 Naples, Italy [46]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 工廠的男性工人 • n = 817 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後三至四年 • 以自陳問卷測量工廠男性工人在地震後三至四年的心理健康狀況，地震後永久遷居的工人有心理困擾的比例較高，暫時遷居並已搬回原居住地的工人，心理困擾的比例則和未遷居的工人相同。 • 研究者認為地震後的心理困擾，有部份原因來自社會網絡的變動。
Fukuda et al.; 1999 Awaji Island, Japan [47]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 震央附近隨機取樣的健康男性(平均年齡62歲) • n = 108 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後20個月 • 問卷詢問樣本地震前後抽菸、喝酒、營養、運動、壓力、睡眠等八種健康行為的變化，並以根據DSM-IV發展出來的問卷測量PTSD，結果發現地震後生活型態惡化的樣本，PTSD的得分顯著高於生活型態好轉或沒有變化的樣本。
Fukuda et al.; 2000 Awaji Island, Japan [48]	<ul style="list-style-type: none"> • 橫斷性研究 • 震央附近隨機取樣的健康男性(平均年齡62歲) • n = 107 	<ul style="list-style-type: none"> • 地震後20個月 • 問卷測量樣本的生活型態與PTSD，並且抽血測量樣本的可體松濃度。結果發現樣本的可體松濃度與生活型態的改變有很高的相關。可體松濃度最高的一組樣本，不但PTSD的得分高，而且生活型態有大幅的改變。 • 研究者認為地震後的心理壓力與可體松濃度升高有關，但是生活型態所扮演的中界角色有待進一步研究驗證。

英文縮寫：

PTSD: Posttraumatic Stress Disorder, 創傷後壓力疾患

PTSD-RI: Posttraumatic Stress Disorder Reaction Index, 創傷後壓力疾患反應指標

GHQ: General Health Questionnaire, 一般健康量表

IES: Impact of Event Scale, 事件衝擊量表

DSM-III-R: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 3rd ed., Revised, 精神疾病診斷準則手冊，修正第三版

DSM-VI: Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th ed., 精神疾病診斷準則手冊，第四版。

此外，個人傾向如神經質、希望與防衛方式等可有效預測災後的一般心理健康狀況，而一些非個人傾向因素，如地震後的生活事件、社會關係不良與持續的生活變動等，也與一般心理健康狀況有關。這些因素中唯有災後持續的生活變動可同時預測災後的創傷相關罹病狀況[40]。

四、自殺

有關地震後自殺的研究，目前仍無定論。美國疾病管制局的研究人員，1998年原本在New England Journal of Medicine上發表地震等天然災害後自殺率顯著升高的研究報告[49]，後因發現資料計算錯誤，在1999年由研究者撤回已發表的論文[50]。日本的研究者則以投書的方式報告，日本神戶地區的男性自殺率在地震後未昇反降(並且是二次大戰後最低的一年)[51]，目前還未見有正式的研究報告發表。

五、其他健康效應

地震所引發的社會健康效應，有研究報告討論因地震後遷移而引發的社會網絡變遷，研究者認為地震後的心理困擾，有部份原因來自社會網絡的變動[46]。也有論文從心理學層面，探討人與環境間的關係，討論因天然災害或戰爭的人口遷移，所引發的各種心理問題[52]。

至於地震後生活型態的改變，日本的研究者認為，地震後抽菸、喝酒、營養、運動、壓力、睡眠等健康生活型態的惡化，可能和創傷後壓力疾患[48]與可體松濃度[48]有關。另外一篇日本的研究報告，分析阪神地區地震後酒精銷售量的變化，在控制人口流動、零售店毀損與季節性變化等因素後，卻發現災區的酒精銷售量在地震後與地震後兩年，都未昇反降[53]。

在環境層面，台灣의九二一地震後，台中弘光技術學院門口的監測站測到氣懸微粒濃度的改變，是特別的發現[54]。

討 論

一、地震的強度、發生時間與地點

由以上回顧的研究報告，可以發現地震強度、發生時間與發生地點，都與地震的各種健康效應息息相關，不同的地震間很難作比較。例如美國加州的兩次地震，相較於日本與阿美尼亞，傷亡及損害都較輕微，因此地震對心血管疾病的影響，都只侷限於地震當天或地震後的一星期內，短期之後罹病率或死亡率都不昇反降[11,13]，但是日本與阿美尼亞，牽涉到災區居民的搬遷、財物損以及親友的死亡等，除了地震當天外，還有許多隨之而來的壓力事件，顯現的健康效應就可長達半年或一年了[24,28]。

至於地震發生的時間，在早上、下午或是半夜，其實也有差別，已經有研究論文從心臟病的致病機轉作理論上的探討[15]，而我們對照表一中各地震的發生時間，也可瞭解發生於白天(11:41am)的阿美尼亞地震才會有人在室內或室外的區別，而發生在清晨(如日本阪神)或半夜(如台灣集集)的地震，地震時在室外或其他公共場所的人就很少了。

此外每個國家有其獨特的房屋結構，如瓜地馬拉的磚屋，阿美尼亞的牆板屋，日本的木屋等，都會影響傷亡狀況[1,3,5]。而特殊的人口結構，如日本阪神以老年人口居多，在地震後也衍生出許多老人照護的問題與特殊的疾病型態[5,17]。

二、救災與緊急醫療照護

幾篇相關報告中，地震中的受傷與死亡原因，都以房屋倒塌或物品掉落所引起的壓傷為主[1-8]，地震中的傷亡者，大部份有多重外傷[2,4]，而急診的胸部受創者約佔15%左右[6,8]。日本阪神的死者中有9%灼傷[5]，則是其他研究中未見的。

有研究報告指出，救災最重要的是地震之後的三、四天內，提供緊急醫療照護最重要的也是在地震後的三、四天內[2]。災區地方性醫院的醫療人力與轉送病人的運送時間長短，也是災後緊急醫療救護的重要議題[8]。這些研究結果有助於相關單位建立災後緊急醫療體系時參考。



三、災後疾病的預防與保健

有關地震與健康的相關研究，不但可將地震視為一種自然實驗，增進吾人對疾病機轉的瞭解(特別是壓力與心血管疾病之間的關係)，對於災後各種疾病的罹病率與死亡率的研究，也有助於災後疾病的預防與保健。

由目前的各項研究看來，災後除了心血管疾病的罹病、死亡與血壓、血脂等危險因子的改變外[10-20,24-28]，還要注意各種慢性疾病的預防與保健，如糖尿病、中風、關節炎、消化道與呼吸道疾病等[7,22,28]。特別是在地震中(或地震後)經歷親友死傷、財物損失與搬遷的災區居民，更是地震後的高危險群[27,28]。

義大利拿波里地震之後，有研究報告討論災後民眾的反應及政府相關單位的疾病預防措施，認為針對救災人員及地震倖存者大規模施打預防針，是政府相關單位反應過度，但是災後長期的疾病監控卻是明智的[55]。

四、災後心理復健

有關災後的精神疾病與心理復健，曾經發表一系列阿美尼亞研究報告的Goenjian有專文討論[56]，他認為地震後多重的負面因素，如餘震的發生、社會支持網絡的瓦解、災後重建的延遲與政治的動亂等，往往加重災民的心理疾病並且延緩復原，而災後需要心理治療的人數又遠超過原有精神醫學或心理諮商體系的負荷量，他建議相關專業人員在災後應該超越原有的治療角色，轉而擔任各救災組織提供心理復健的顧問。

另外美國有一篇研究報告[57]，討論的雖然不是地震而是洪水之後的社區心理復健問題，卻十分值得參考。研究者發現災難之後，社區居民尋求心理諮商的對象不是外來的專業人員，而是他們熟悉並且信任的社區領袖，這群專業人員於是轉而訓練地方公務人員、警察及義工等，提供災民初級心理復健及情緒支持，這個成功的社區心理介入計畫，在災後一年協助許多原本未曾接觸心理照護體系的災民。

五、地震與災區居民長期健康相關生活品質

文獻回顧發現，地震對災區居民的生理、心理、社會、環境等健康相關生活品質的各個範疇，都有長久並且深遠的影響。事實上地震所引發的生理、心理、社會及環境問題錯綜複雜，例如創傷後壓力疾患可能是地震的果[30-37,41,43,45,47]，也可能是其他生理疾病的因[18]，有很多研究事實上很難做生理或心理的分類。此外由許多長期追蹤研究的報告看來，地震對災區居民生活的影響不管生理、心理或是社會層面，都可延續數年[25-27,34-37,39,40,46]。

未來有關地震健康效應的研究，應該特別著重同時考慮生理、心理、社會、環境等多層面的長期追蹤研究。而政府相關單位在提供各項援助計畫或擬定災後重建政策時，也應該考慮健康的不同層面，以及計畫與政策的持續性。

六、地震流行病學研究

有關地震的流行病學研究，端視研究者的毅力與巧思，並不一定要在趕在地震之後的幾個月內進行研究調查。由諸多文獻的資料看來，許多地震的研究是二手資料的分析，如醫院的病歷資料或死亡資料[4-17]；義大利的長期追蹤研究[25-27]，是原本進行中的世代研究，因地震中斷而成為自然實驗，有地震前五年、地震當時與地震後七年的資料可作比較；至於阿美尼亞的世代研究[28,37]，則是在地震之後18個月才開始進行訪視，建立該國衛生署公務員及家屬的研究世代；另一篇義大利傷亡的流行病學研究[2]，也是在地震後18個月才展開調查。

七、台灣地區的地震相關研究

1999年的921地震之後，台灣地區有關地震健康效應的研究，目前發表的報告並不多[8,20,54]，並且除了研討會論文之外[58,59]，也還未見有相關的流行病學研究報告。

救災講究時效，災後重建與世代研究需要的卻是長時間投入，無論災後重建工作或是地震流行病學的研究，台灣在921地震後都

需要更多的公共衛生人力長久並且持續的投諸心力。希望這篇文獻回顧能供政府重建單位，或是有志從事地震流行病學研究者參考。

誌 謝

作者感謝台大公衛學院職業醫學與工業衛生研究所詹長權教授與鄭尊仁副教授，在文獻回顧及撰寫上提供許多建議，以及顏雅雲小姐的各項協助。本文部份內容曾節錄於衛生署委託計畫「九二一地震對災區居民健康影響評估計畫」期末報告(計畫編號：DOH89-TD-1228)。

參考文獻

1. Glass RI, Urrutia JJ, Sibony S, Smith H, Gracia B, Rizzo L. Earthquake injuries related to housing in a Guatemalan village: A seismic construction techniques may diminish the toll of deaths and serious injuries. *Science* 1977;**197**:638-43.
2. De Bruycker MD, Greco D, Flechat M. The 1980 earthquake in Southern Italy - morbidity and mortality. *Inter J Epidemiol* 1985;**14**:113-7.
3. Armenian HK, Melkonian A, Noji EK, Hovanesian AP. Deaths and injuries due to the earthquake in Armenia: A cohort approach. *Inter J Epidemiol* 1997;**26**:806-13.
4. Peek-Asa C, Kraus JF, Bourque LB, Vimalachandra D. Fatal and hospitalized injuries resulting from the 1994 Northridge earthquake. *Inter J Epidemiol* 1998;**27**:459-65.
5. Tanida N. What happened to elderly people in the great Hanshin earthquake [Education and Debate]. *BMJ* 1996;**313**:1133-5.
6. Yoshimura N, Nakayama S, Nakagiri K, Azami T, taka K, Ishii N. Profile of chest injuries arising from the 1995 southern Hyogo Prefecture earthquake. *Chest* 1996;**110**:759-61.
7. Tanaka H, Oda J, Iwai A et al. Morbidity and mortality of hospitalized patients after the 1995 Hanshin-Awaji earthquake. *Am J Emerg Med* 1999;**17**:186-91.
8. Wen YS, Hsu CP, Lin TC, Yang DY, Wu TC. Chest injuries transferred to trauma centers after the 1999 Taiwan earthquake. *Am J Emerg Med* 2000;**18**:825-7.
9. Osaki Y, Minowa M. Factors associated with earthquake deaths in the great Hanshin-Awaji earthquake, 1995. *Am J Epidemiol* 2001;**153**:153-6.
10. Trichopoulos D, Katsouyanni K, Zavitsanos X, Tzonou A, Dalla-Vorgia P. Psychological stress and fatal heart attack: the Athens (1981) earthquake natural experiment. *Lancet* 1983;**I**:441-4.
11. Dobson AJ, Alexander HM, Malcolm JA, Steele PL, Miles TA. Heart attacks and the Newcastle earthquake. *Med J Aust* 1991;**155**:757-61.
12. Leor J, Poole K, Kloner RA. Sudden cardiac death triggered by an earthquake. *N Engl J Med* 1996;**334**:413-9.
13. Leor J, Kloner RA. The Northridge earthquake as a trigger for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1996;**77**:1230-2.
14. Kloner RA, Leor J, Poole WK, Perritt R. Population-based analysis of the effect of the Northridge earthquake on cardiac death in Los Angeles County, California. *J Am Coll Cardiol* 1997;**30**:1174-80.
15. Brown DL. Disparate effects of the 1989 Loma Prieta and 1994 Northridge earthquakes on hospital admissions for acute myocardial infarction: importance of superimposition of triggers. *Am Heart J* 1999;**137**:830-6.
16. Kario K, Matsuo T, Kobayashi H, Yamamoto K, Shimada K. Earthquake-induced

- protentiation of acute risk factors in hypertensive elderly patients: possible triggering of cardiovascular events after a major earthquake. *J Am Coll Cardiol* 1997;**29**:926-33.
- 17.Kario K, Ohashi T. Increased coronary heart disease mortality after the Hanshin-Awaji earthquake among the older community on Awaji Island. *J Am Geriatr Soc* 1997;**45**: 610-3.
 - 18.Suzuki S, Sakamoto S, Koide M et al. Hanshin-Awaji earthquake as a trigger for acute myocardial infarction. *Am Heart J* 1997; **134**:974-7.
 - 19.Ogawa K, Tsuji I, Shiono K, Hisamichi S. Increased acute myocardial infarction mortality following the 1995 Great Hanshin-Awaji earthquake in Japan. *Inter J Epidemiol* 2000;**29**:449-55.
 - 20.Huang JL, Chiou CW, Ting CT, Chen YT, Chen SA. Sudden changes in heart rate variability during the 1999 Taiwan earthquake. *Am J Cardiol* 2001;**87**:245-8.
 - 21.Kario K. Does earthquake-induced cardiovascular disease persist or is it suppressed after the major quake? [Letter to the Editor] *J Am Coll Cardiol* 1998;**32**:553.
 - 22.Kario K. After a major earthquake, stroke death occurs more frequently than coronary heart disease death in very old subjects. [Letter to the Editor] *J Am Geriatr Soc* 1998; **46**:537-8.
 - 23.Bassotti G, Fiorella S. Oesophageal pressure during an earthquake [Research Letter]. *Lancet* 1998;**351**:806.
 - 24.Inui A, Kitaoka H, Majima M et al. Effect of the Kobe earthquake on stress and glycemic control in patients with diabetes mellitus. *Arch Intern Med* 1998;**158**:274-7.
 - 25.Trevisan M, Jossa F, Farinaro E et al. Earthquake and coronary heart disease risk factors: A longitudinal study. *Am J Epidemiol* 1992;**135**:632-7.
 - 26.Trevisan M, O'Leary E, Farinaro et al. Short- and long-term association between uric acid and a natural disaster. *Psychosom Med* 1997;**59**:109-13.
 - 27.Bland SH, Farinaro E, Krogh V, Jossa F, Scottoni A, Trevisan M. Long term relations between earthquake experiences and coronary heart disease risk factors. *Am J Epidemiol* 2000;**151**:1086-90.
 - 28.Armenian HK, Melkonian A, Hovanesian AP. Long term mortality and morbidity related to degree of damage following the 1988 earthquake in Armenia. *Am J Epidemiol* 1998;**148**:1077-84.
 - 29.Ursano RJ. Disaster: Stress, immunologic function, and health behavior [Editorial Comment]. *Psychosom Med* 1997;**59**:142-3.
 - 30.Cardena E, Spiegel D. Dissociative reactions to the San Francisco Bay Area earthquake of 1989. *Am J Psychiatry* 1993;**150**:474-8.
 - 31.Goenjian AK, Najarian LM, Pynoos RS et al. Posttraumatic stress reactions after single and double trauma. *Acta Psychiatr Scand* 1994;**90**:214-21.
 - 32.Goenjian AK, Najarian LM, Pynoos RS et al. Posttraumatic stress disorder in elderly and younger adults after the 1988 earthquake in Armenia. *Am J Psychiatry* 1994;**151**:895-901.
 - 33.Goenjian AK, Pynoos RS, Steinberg AM et al. Psychiatric comorbidity in children after the 1988 earthquake in Armenia. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1995;**34**: 1174-84.
 - 34.Goenjian AK, Karayan I, Pynoos RS et al. Outcome of psychotherapy among early adolescents after trauma. *Am J Psychiatry* 1997;**154**:536-42.
 - 35.Goenjian AK, Steinberg AM, Majarian LM, Fairbanks LA, Tashjian M, Pynoos RS. Prospective study of posttraumatic stress,

- anxiety, and depressive reactions after earthquake and political violence. *Am J Psychiatry* 2000;**157**:911-6.
36. Najarian LM, Goenjian AK, Pelcovitz D, Mandel F, Najarian B. Relocation after a disaster: Posttraumatic stress disorder in Armenia after the earthquake. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1996;**35**:374-83.
 37. Armenian HK, Morikawa M, Melkonian AK et al. Loss as a determinant of PTSD in a cohort of adult survivors of the 1988 earthquake in Armenia: implications for policy. *Acta Psychiatr Scand* 2000;**102**:58-64.
 38. Carr VJ, Lewin TJ, Webster RA, Hazell PL, Kenardy JA, Carter GL. Psychosocial sequelae of the 1989 Newcastle earthquake: I. Community disaster experiences and psychological morbidity 6 months post-disaster. *Psychol Med* 1995;**25**:539-55.
 39. Carr VJ, Lewin TJ, Webster RA, Kenardy JA, Hazell PL, Carter GL. Psychosocial sequelae of the 1989 Newcastle earthquake: II. Exposure and morbidity profiles during the first 2 years post-disaster. *Psychol Med* 1997;**27**:167-78.
 40. Carr VJ, Lewin TJ, Kenardy JA et al. Psychosocial sequelae of the 1989 Newcastle earthquake: III. Role of vulnerability factors in post-disaster morbidity. *Psychol Med* 1997;**27**:179-90.
 41. Sharan P, Chaudhary G, Kavathekar SA, Saxena S. Preliminary report of psychiatric disorders in survivors of a severe earthquake. *Am J Psychiatry* 1996;**153**:556-8.
 42. Segerstrom SC, Solomon GE, Kemeny ME, Fahey JL. Relationship of worry to immune sequelae of the Northridge earthquake. *J Behav Med* 1998;**21**:433-50.
 43. Asarnow J, Glynn S, Pynoos RS et al. When the earth stops shaking: earthquake sequelae among children diagnosed for pre-earthquake psychopathology. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry* 1999;**38**:1016-23.
 44. Kato H, Asukai N, Miyake Y, Minakawa K, Nishiyama A. Post-traumatic symptoms among younger and elderly evacuees in the early stages following the 1995 Hanshin-Awaji earthquake in Japan. *Acta Psychiatr Scand* 1996;**93**:477-81.
 45. Wang X, Gao L, Zhang H, Zhao C, Shen Y, Shinfuku N. Post-earthquake quality of life and psychological well-being: longitudinal evaluation in a rural community sample in northern China. *Psychiatry Clin Neurosci* 2000;**54**:427-33.
 46. Bland SH, O'Leary ES, Farinero E et al. Social network disturbances and psychological distress following earthquake evacuation. *J Nerv Ment Dis* 1997;**185**:188-94.
 47. Fukuda S, Morimoto K, Mure K, Maruyama S. Posttraumatic stress and change in lifestyle among the Hanshin-Awaji earthquake victims. *Prev Med* 1999;**29**:147-51.
 48. Fukuda S, Morimoto K, Mure K, Mauyama S. Effect of the Hanshin-Awaji earthquake on posttraumatic stress, lifestyle changes, and cortisol levels of victims. *Arch Environ Health* 2000;**55**:121-5.
 49. Krug EG, Kresnow M, Peddicord JP et al. Suicide after natural disasters. *N Engl J Med* 1998;**338**:373-8.
 50. Krug EG, Kresnow M, Peddicord JP et al. Retraction: Suicide after natural disasters [retraction of Krug EG, Kresnow M, Peddicord JP, Dahlberg LL, Powell KE, Crosby AE, Annett JL. In: *N Engl J Med* 1998 Feb 5;**338**:373-8, *N Engl J Med* 1999;**340**:148-9.
 51. Shioiri T, Nishimura A, Nushida H, Tatsuno Y, Tang SW. The Kobe earthquake and reduced suicide rate in Japanese Males [letter to the editor]. *Arch Gen Psychiatry* 1999;**56**:282-3.
 52. Fullilove MT. Psychiatric implications of

- displacement: contributions from the psychology of place. *Am J Psychiatry* 1996; **153**:1516-23.
53. Shimizu S, Katsuro A, Noda T, Ryukei Kochi Y, Yamamoto N. Natural disasters and alcohol consumption in a cultural context: the Great Hanshin Earthquake in Japan. *Addiction* 2000; **95**:529-36.
 54. Fang GC, Chang CN, Wang NP et al. The study of TSP, PM_{2.5-10} and PM_{2.5} during Taiwan Chi-Chi Earthquake in the traffic site of central Taiwan, Taichung. *Chemosphere* 2000; **41**:1727-31.
 55. Alexander D. Disease epidemiology and earthquake disaster. The example of Southern Italy after the 23 November 1980 earthquake. *Soc Sci Med* 1982; **16**:1959-69.
 56. Goenjian A. A mental health relief programme in Armenia after the 1988 earthquake. Implementation and clinical observations. *Br J Psychiatry* 1993; **163**:230-9.
 57. North CS, Hong BA. Project CREST: a new model for mental health intervention after a community disaster. *Am J Public Health* 2000; **90**:1057-8.
 58. Lin YP, Cheng TJ, Wang JD, Yen YY, Chan CC. Earthquake and the quality of life of the public employees in Taiwan [Conference Abstract]. *Qual Life Res* 2000; **9**:1061-2.
 59. Lin MR, Huang W, Huang C, Tsai LW, Chiou YN. Effect of earthquake on quality of life among elderly people in Taiwan [Conference Abstract]. *Qual Life Res* 2000; **9**:1062.