

事故傷害研究資料收集與分析的相關問題

呂宗學、李孟智*、周明智*

有效事故傷害防制計劃的擬定必須奠基在正確有用的資料上，本文參考重要相關文獻，整理事故傷害研究資料收集與分析常見的相關問題。其中包括：一、該收集哪些相關資料；二、使用現有相關資料的注意事項，其中特別著墨於使用死因統計資料時的常見問題；三、自行進行調查來收集資料時，必須注意清楚鎖定標的與界定個案，選擇適當的相關變項及分類；四、分析相關資料時，若需使用相對數值，必須釐清率與分率的差別，清楚界定分子與分母，尤其留意危險暴露的界定。

關鍵字：事故傷害、死因統計、流行病學、方法學

前 言

近三十年來，事故傷害研究已成為公共衛生界的重要議題之一，主要原因有二：一是觀念與理論的突破。一九四九年John E. Gordon首先提出事故傷害與傳統傳染病一樣，有爆發流行、季節變化、長期趨勢、人時地聚集等流行病學的特徵，因此可以使用相同方法來研究。大約十多年後，Jame J. Gibson首先提出生物體的傷害必然涉及能量的變動轉移 (energy interchange)，傷害的病原就是「能量」。William Haddon, Jr進一步修正Gibson的觀念，提出能量傳遞媒介 (vehicles and vectors) 與人體對能量暴露的容許量 (susceptibility) 兩觀念。使過去認為是意外（無法預測及無法防制度）的事故

傷害，開始被當成一種疾病來研究⁽¹⁻⁵⁾。

另一個重要原因是「潛在生命損失」(Years of Potential Life Loss, YPLL) 健康指標的提出。過去評估不同健康問題的重要性，學者大多以死亡人數的多寡來決定優先順序；但是在一九七〇年代，許多學者開始推薦使用潛在生命損失作為決定衛生計畫優先順序的指標⁽⁶⁻⁹⁾。由於這個指標的提出，使美國的公共衛生防治重點開始由癌症及心臟血管疾病轉向事故傷害，標的團體也開始由中老年轉向年輕成人及青少年。

近幾年來，台灣衛生行政單位也開始重視事故傷害的問題^(10,11)。本文參考重要相關文獻，整理事故傷害研究資料收集與分析常見相關的問題及可能解決方法，希望能在防制計畫的擬定上提供一些助益。

私立中山醫學院公衛系、家庭醫學科*

通信作者：呂宗學，中山附設醫院家庭醫學科台中市港路一段23號

電話：04-2015111-2119 E-mail: robertlu@msh.hinet.net

Reprint request: Tsung-Hsueh Lu, MD, MPH Department of Family Medicine, 23, Section 1, Taichung Kang Road, Taichung, TAIWAN 403

一、事故傷害防制需要哪些相關資料

大多數公共衛生研究的最終目的就是有效防制疾病，正確又適當的資料收集與分析可以讓潛在的問題浮現出來，也可幫助解決對策的擬定、執行與評估。為了有效防制傷害事故，我們必須收集相關資料回答下列的問題^(1,p.35,36)：

- 是誰發生了事故傷害？孩童？老人？低收入戶？住在某一地區的居民？
- 這些事故傷害是如何發生的？從樓梯跌倒？過馬路時被車撞？被熱開水燙傷？
- 這些事故傷害在什麼地方發生？家裡？工作場所？學校？
- 發生這些事故傷害的情況為何？是否有喝酒？是否涉及某項產品？或某種特別活動？
- 這些事故傷害的嚴重度如何？致命的？是否需要住院？是否造成殘障？在家處理即可？
- 在某特定期間內有多少事故傷害事件發生？地區中有多少人受到影響？發生的頻率是逐漸增加或減少？
- 哪一種事故傷害對個人及社會的影響最大？無法工作或上學的時數？是否終身殘障？醫療照護的金錢損失？社會保險給付支出？
- 地區是否有某一類事故傷害發生率比起全國平均值特別高或特別低？這類傷害與其他健康問題比較，其相對重要性如何？

- 若想要評估防制計畫的效果，還需要哪些訊息料？

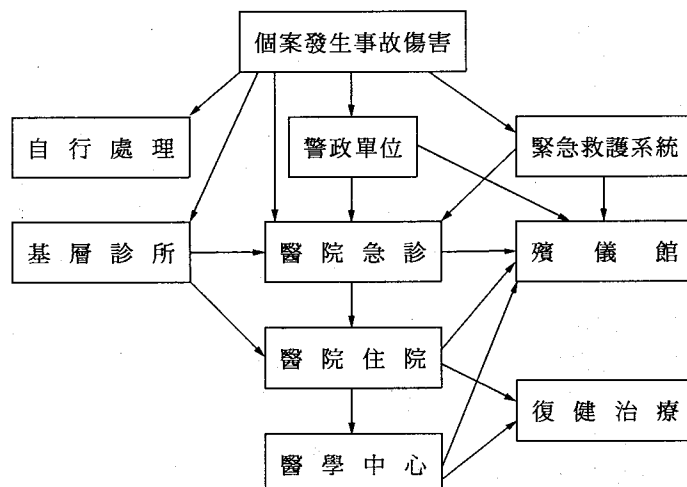
要回答上述回題，不一定要每個地區都進行調查獲得第一手資料。有很多相關單位都有例行記錄收集事故傷害相關資料，這些是我們首先該充分利用的資料。與事故傷害相關的資料有：死因統計資料、醫院住院資料、急診室記錄、門診醫療記錄、醫療保險給付記錄、外傷登錄資料庫、一一九緊急救護出動記錄、法醫資料、警政單位交通事故火災兇殺等記錄、汽車肇事保險理賠記錄、毒藥物諮詢中心記錄等。其他如國民健康調查、公私立醫院診所傷病調查、健康危險行為調查等，也有包括事故傷害的項目。美國疾病控制中心出版了一本目錄，整理了美國與事故傷害相關的全國性資料庫與調查共三十一個⁽¹²⁾。

由於建立一個新的資料庫需要花費許多人力與金錢，因此大多數文獻都建議研究者首先必須先瞭解現有相關資料的優缺點，只有在完全不能滿足研究目的的情況下，才考慮自行建立新的資料庫⁽¹⁻³⁾。

二、使用現有相關資料的注意事項

一個個案發生了事故傷害事件，依嚴重度大小及其他相關因素，個案會採取各種不同的選擇路徑（圖一）^(3,p.27)。研究者必須先確定自

圖一 個案發生事故傷害後的可能流程



己的研究目的，才能決定從那個方向去獲取相關資料。每個記錄或調查資料的建立各有不周的目的及準確度要求，因此每個資料都有相當程度的限制，單用一種資料可能很難回答上述的每一個問題。

與事故傷害相關的眾多資料中，死因統計資料是其中最完整而且最方便獲得的，再加上死因統計的產生過程有國際統一標準，是國際間比較最常使用資料。因此行政院衛生署國民保健計畫的擬定，都是以死因別死亡率做為目標設定指標⁽¹¹⁾。行政院衛生署也每年編纂「各縣市年齡別重要死因統計比較圖」與「台灣地區死因統計結果摘要」，做為地區衛生需要評估的參考^(13,14)。

使用死因統計作為衛生計畫決策參考時，我們必須注意許多問題⁽¹⁵⁻²¹⁾。首先，台灣地區死因統計的統計是以戶籍所在地做為死者的地區歸屬，台灣地窄人稠，地區間流動頻繁，譬如花東地區的山地鄉青年，許多都到西部都市工作，若在工作地點發生嚴重交通事故傷害，然後被送到附近縣市大醫院就醫，這時就會出現「發生地」、「死亡地」與「戶籍地」皆不相同的情形，如此會高估花東地區山地鄉交通事故死亡率。反之，有許多遊客到花東地區山地鄉旅遊，若不幸因為道路狀況不良而發生交通事故傷害死亡，這也不會反映到花東地區的交通事故死亡率。

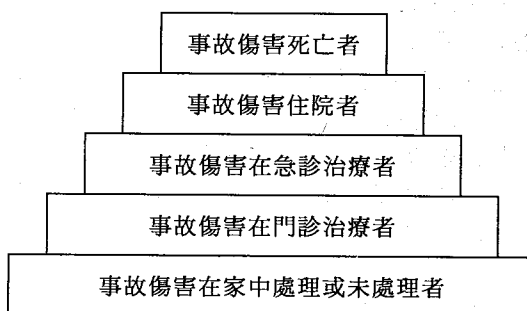
其次，不詳盡的死因診斷會低估交通事故傷害。譬如有些車禍造成頭部外傷的患者在醫院接受開腦手術並住在加護病房一段時間，最後因為手術後併發症肺炎或腎衰竭而死亡，依規定應該填車禍為原死因，但是很多醫師可能忽略漏填，造成車禍事故低估。根據呂氏的研究，該醫院死亡診斷書樣本中有六位患者是因為車禍造成顱內出血在該院接受手術，結果只有一張提及車禍，三張只填腦內出血，兩張只填肺炎⁽¹⁵⁾。

第三，目前台灣交通事故傷害的死因診斷品質不佳，對傷害的性狀（譬如顱骨骨折出血、胸部挫傷併肺出血等）描述還算詳細；但是對外因的描述大多只填「車禍」兩字⁽¹⁶⁾，根本不知受傷者是駕駛人、乘客或行人；也不知交通

工具是腳踏車、摩托車、自用小客車、職業用小客車、貨車或巴士；當然更不知道事故當時的環境狀況如何，這些都是防制計畫擬定時的重要資料。

第四，大家必須記得，死因統計資料只能反映嚴重致命傷害的數量，是所有事故傷害事件的冰山一角（圖二）^(1,p.37)。根據研究調查，死一位十九歲以下青少年，大約有四十五位青少年住院，一千三百位到急診室就醫，還有兩千多人是在門診或家中自行解決的^(22,23)。有些事故傷害容易造成嚴重終身傷害但是卻又不太致命，以美國Connecticut為例，墜落跌倒是0-4歲孩童住院的最主要原因，是15-19歲青少年住院的第三主要原因；卻是第九位主要死因^(1p.37)。許多墜落跌倒會造成脊椎傷害終身癱瘓，對家庭及社會的影響很大，但是卻無法從死因統計中反映出來。

圖二 事故傷害嚴重度金字塔



死因統計以外的事故傷害相關記錄資料也沒有想像中那麼理想，譬如醫院急診室記錄及住院病歷資料常常未記錄外因，而且轉介偏差 (referral bias) 的困擾也很難解決⁽²⁴⁻²⁷⁾；警察交通肇事記錄對受傷者基本資料的記錄較不正確，對傷害嚴重度的判定也較有問題⁽²⁸⁻²⁹⁾。單獨檢視每個與事故傷害有關的例行記錄資料雖然都有問題與缺陷，但是如果將這些現有的資料庫連結 (linkage)，就能彼此互補有無，使每一個資料庫發揮更大的功效，也可以節省相當多的人力與成本，這是事故傷害研究的趨勢⁽³⁰⁻³⁵⁾，譬如美國官方的交通事故傷害報告即是結合死因統計資料與警察事故記錄所整理的⁽³⁶⁾。

最後再提醒一點，不同資料間對事故傷害的定義及分類並不完全相同，使用時要特別小心。譬如警政單位統計台灣地區交通事故死亡個案每年約三千多人，可是衛生單位死因統計每年因交通事故死亡人數約七千人。造成差異的主要原因是前者只記錄24小時死亡者；後者則無此限制，國外警政單位大多觀察到事故發生後30日⁽³⁷⁾。

三、自行進行調查的注意事項

如果現有的資料都無法滿足研究目的與需要，這時必須自行進行原始資料的收集，其注意事項有：

1. 鎖定標的

事故傷害調查的主要目的就是界定問題，其中包括事故傷害發生的特徵、哪類人口族群較常發生及事故傷害的影響。成功事故傷害調查的第一步就是鎖定標的 (targeting)，一次調查只鎖定某一特定類型的傷害 (如溺水)、事件發生的情況 (如游泳池)、特定年齡層 (如青少年) 及特定期限。調查時間期限的決定非常重要，太短可能觀察不到足夠事件或看不到季節因素影響；太長可能浪費資源。

2. 個案界定

任何事故傷害調查都要有明確的個案界定 (case definition) 標準，讓資料收集者清楚知道哪些個案要收錄哪些要排除。界定內容一般包括傷害類型、嚴重度、年齡群、地區、發生場所、傷害機轉 (能量來源) 及時間期限。

3. 相關變項

除了要明確描述出事故傷害本身外，還應該收集一些相關變項資料，經過這些變項的分層分析，更能將事故傷害的特色表現出來。不同事故傷害有不同的相關變項，譬如交通事故的相關變項可能包括：是否喝酒、是否帶安全帶、汽車駕駛技術、防護設施、是否進行心肺急救、是否有救生員等。

4. 分類問題

上述三個步驟都涉及分類的問題，譬如把事故傷害發生地分類為工作場所、學校、遊樂區、家庭、道路等，如果某一個案的家庭就是工廠，這個案必須歸到那一類？計程車司機發

生車禍，發生地應歸到工作場所還是道路？一個孩童在隔壁鄰居家發生事故傷害，上述分類都不適合。這個分類沒有遵守分類的兩大基本原則：一是分類項間彼此不重疊原則 (mutually exclusive)；二是分類項要窮盡原則 (exhaustive)。為避免這個問題，學者們建議以能量來源及能量傳遞媒介來分類，較容易達到分類項內同質性大的要求。譬如如有學者想研究燙傷，如果是家中、學校、餐廳或工廠等發生地來分類就比較不能達到分類項內同質性大的要求，因為在家中燙傷的原因可能是洗澡熱水、熱湯翻覆、觸碰烤箱或燒開水蒸汽噴出等不同能量來源及傳遞媒介所造成。

四、分析相關資料的注意事項

以下的討論重點在流行病學教科書都有提及，本文只是找一些事故傷害的例子來說明。

1. 「絕對數值」與「相對數值」的考量

為了行政上的需要，我們必須使用「絕對數值」。唯有知道每個月多少件事故傷害發生，我們才知道要準備多少救護車、多少急診病床及多少醫護人力。但是如果是為了進行地區比較、時序比較、影響因素分析或評估防制計畫效果時，我們就必須使用「相對數值」。譬如某鄉鎮交通事故十年前是每年一百件，現在是每年兩百件，我們是否可以說該鄉鎮的交通事故危險性增加一倍？當然不行，因為很可能在這十年間，該鄉鎮的人口數及車輛數也都增加一倍，所以危險性並不一定有增加。

2. 「率」與「分率」的釐清

「率」 (死亡率、罹病率、發生率或盛行率) 是事故傷害分析中最常使用的相對數值。率的組成包括分子與分母兩部份，當我們看到任何事故傷害分析使用某某率時，我們一定要仔細釐清該率所指的分子與分母為何。

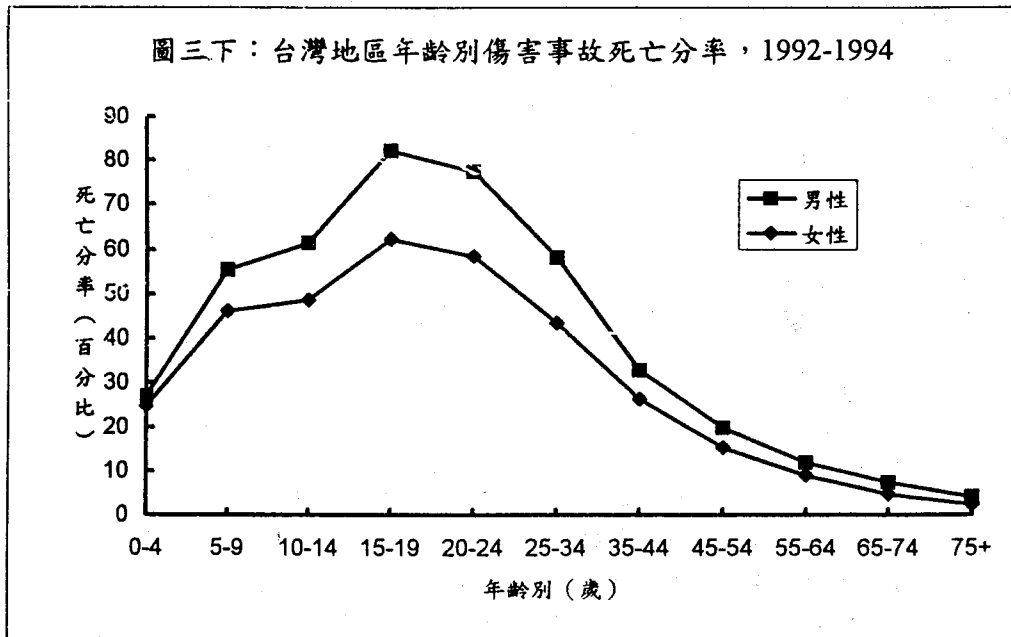
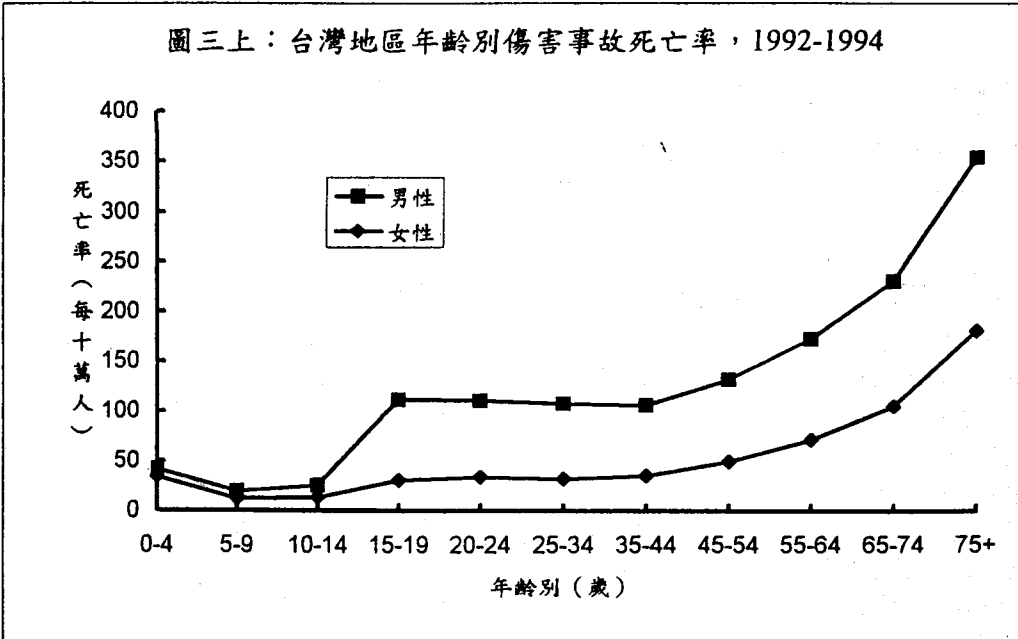
譬如 (圖三上) 是不同年齡層事故傷害的死亡率，死亡率 (rate) 的分子是事故傷害死亡「事件」，分母是單位時間內可能發生該事件的人或「狀態」，孩童及青少年最低； (圖三下) 是不同年齡層事故傷害的死亡分率 (proportion)，分子也是事故傷害死亡「事件」，分母則是每一年齡層所有死亡「事件」，孩童及

青少年反而是最高。

3. 「分子」與「分母」的界定

事故傷害分析中，分子所涉及的問題主要是完整性與測量定義的問題。由（圖一）可得

知個案可能流動到不同地方，我們是否可以完整掌握到？每個研究大多只能掌握所有發生事故傷害事件的一部份，這是我們進行推論時必須注意的地方。其次有關測量定義的問題，就



是上一部分所提到個案界定與分類的問題。

分母所涉及的第一個問題是範圍的界定。在小地區分析時，分母的人口可能會受到遷移或工作流動之影響。譬如本文第二部份提到花東地區交通事故死亡率地區歸屬的問題；在使用外傷登錄系統及使用醫院病歷資料時，也很難界定分母為何，因為有很多外縣市個案被轉送本縣市的醫學中心⁽²⁷⁾。

分母所涉及的第二個問題是暴露的界定。一個人如果足不出戶，他應該不會有機會發生交通事故傷害，所以如果要嚴格定義分母，應該僅侷限於有從事某種活動的人或暴露在某些狀況下的活動與時間長短。譬如交通事故傷害分析，分母可以改成不同種類機動車數目、行車公里數、使用年數等。某個研究比較自用車駕駛員與營業車駕駛員車禍發生率，若以人數當分母，後者高於前者；但是若以行車公里數當分母，前者反而高於後者^(1,p.57)。類似地，開汽車和騎機車何者較危險，以車輛數當分母和以行車公里數來當分母也會產生不同的結論⁽³⁸⁾。

事故傷害研究的結果也常常被拿來作為政策辯論與法院判決的參考，然而不同分子與分母的界定會對結論有很大的影響，譬如美國一九八〇年代初期流行一種娛樂用水路兩用氣墊車，這種氣墊車也造成許多事故傷害與死亡，美國的消費者團體計算每輛氣墊車的死亡率是腳踏車的兩倍，是雪車的四倍，因此建議禁止此種車輛的使用。但是廠商委託顧問公司進行研究，若以使用小時為單位計算死亡率，氣墊車反而低於前兩種運輸工具及其他許多運動，因此獲得翻案^(3,p.41)。由此可知，選擇不同分母與不同參考團體，都會產生不同的解釋與結論，這是分析資料時必須留意的。

結 語

不良的資料收集與分析會產生錯誤的結論與建議，其所衍生的防制計畫也無法有效解決問題。各地區的事故傷害雖有各地區的特色，但是地區衛生行政單位在擬定防制計畫資料收集之前，最好還是先諮詢一下流行病學家，避免花費許多時間、金錢與人力所獲得的資料不

能滿足真正的需要。反之，許多研究者使用現有相關資料進行分析時，也最好多與第一線記錄資料的工作人員（警察、醫護人員、譯碼員等）討論，瞭解許多現場發生的實際問題，如此才能使資料發揮真正功效。

參考文獻

1. The National Committee for Injury Prevention and Control: *Injury Prevention: Meeting the Challenge*. New York: Oxford University Press, 1989.
2. Baker SP, O'Neill B, Ginsburg M, et al: *The Injury Fact Book*, 2nd ed. New York: Oxford University Press, 1992.
3. Robertson LS: *Injury Epidemiology*. New York: Oxford University Press, 1992.
4. Kraus JF & Robertson LS: Injuries and the Public Health. In Last JM, Wallace RB (Eds) *Maxcy-Rosenau-Last Public Health & Preventive Medicine*, 13th ed. New Jersey: Prentice Hall Inc., 1992:1021-34.
5. Andersson R, Menckel E: On the prevention of accidents and injuries: a comparative analysis of conceptual frameworks. *Acc Anal Prev* 1995;27:757-68.
6. Romeder JM, McWhinnie JR: Potential years of life lost between ages 1 and 70: an indicator of premature mortality for health planning. *Int J Epidemiol* 1977;6:143-51.
7. Center for Disease Control: Introduction to table V: premature death, monthly mortality, and monthly physician contacts-United States. *MMWR* 1982;31:109-10.
8. Perloff J D, Lebailly S A, Kletke P R, Budetti P P & Connelly J P: Premature death in the United States: years of life lost and health priorities. *J Public Health Poli* 1984; 5:167-84.
9. Center for Disease Control: Premature mortality helps set public health priorities. *On-cology Times* 1987;9:4,8,13.

10. 行政院衛生署：八十三年度全國保健業務研討會資料(二)：國民保健計畫執行報告—事故傷害防制。台北，民83年。
11. 行政院衛生署：國民保健計畫。台北，民85年。
12. Annett JL, Conn JM, James SP: Inventory of Federal Data Systems in the United States for Injury Surveillance, Research and Prevention Activities. Atlanta: Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control, 1996.
13. 行政院衛生署：中華民國八十三年台灣地區各縣市年齡別重要死因統計比較圖。台北，民84年。
14. 行政院衛生署：中華民國八十三年台灣地區死因統計結果摘要。台北，民85年。
15. 呂宗學、石台平、賴華山、李麗雪、李孟智、周明智：一所教學醫院的死因診斷形式錯誤及準確度分析。中華衛誌 1996;15:373-81.
16. 呂宗學、石台平、賴華山、李麗雪、李孟智、周明智：台灣死因統計準確度評估(III)：死因診斷形式錯誤分析。(投稿中)
17. Gooder P, Charny M: The difficulties of investigating motor vehicle traffic accident mortality in a district. Public Health 1993;107:177-83.
18. Peck DL, Warner K: Accident or suicide? Single-vehicle car accidents and the intent hypothesis. Adolescence 1995;30:463-72.
19. Moyer LA, Boyle CA, Polluck DA: Validity of death certificates for injury-related causes of death. Am J Epidemiol 1989;130:1024-32.
20. Romano PS, McLoughlin E: Unspecified injuries on death certificates: a source of bias in injury research. Am J Epidemiol 1992;136:863-72.
21. Lapidus G, Braddock M, Schwartz R, et al: Accuracy of fatal motorcycle-injury reporting on death certificates. Acc Anal Prev 1994;26:535-42.
22. Gallagher SS, Finison K, Guyer B, et al: The incidence of injuries among 87,000 Massachusetts children and adolescents: results of the 1980-81 statewide childhood injury prevention surveillance system. Am J Public Health 1984;74:1340-7.
23. Guyer B & Gallagher S S: An approach to the epidemiology of childhood injuries. Pedia Clin North Am 1985;32:5-16.
24. 胡文琳：事故傷害住院者之病歷資料轉為ICD-E碼可用性之評估：以某醫學中心道路車輛事故傷害住院者之病歷評估。國防醫學院公共衛生研究所碩士論文，台北，民84年。
25. 鍾明惠：機動車事故傷害外因登錄之實驗研究。國防醫學院公共衛生研究所碩士論文，台北，民85年。
26. Santana JR, Martinez R: Accuracy of emergency physician data collection in automobile collisions. J Trauma 1995;38:583-6.
27. Waller J: Methodologic issues in hospital-based injury research. J Trauma 1988; 28:1632-6.
28. Agran PF, Castillo DN, Winn DG: Limitations of data compiled from police reports on pediatric pedestrian and bicycle motor vehicle events. Acc Anal Prev 1990;2:361-70.
29. Austin K: The identification of mistakes in road accident records: part2, casualty variable. Acc Anal Prev 1995;27:277-82.
30. Fife D: Matching fatal accident reporting system cases with National Center for Health Statistics motor vehicle deaths. Acc Anal Prev 1989;21:79-83.
31. Ferrante AM, Rosman DL, Knuiman MW: The construction of a road injury database. Acc Anal Prev 1993;25:659-65.
32. Gaffney BP: Use of coroner's reports for surveillance of accidental death. J Public Health Med 1993;15:272-6.
33. Rosman DL, Knuiman MW: A comparison of hospital and police road injury data. Acc

- Anal Prev 1994;26:215-22.
34. Rosman DL: The feasibility of linking hospital and police road crash casualty records without names. *Acc Anal Prev.* 28:271-4,1996.
 35. Cercarelli LR, Rosman DL, Ryan GA: Comparison of accident and emergency with police road injury data. *J Trauma* 1996;40:805-9.
 36. National Highway Traffic Safety Administration: Traffic Safety Facts 1994: A compilation of motor vehicle crash data from Fatal Accident Reporting System and the General Estimates System. National Center for Statistics and Analysis, Washington, DC, 1995.
 37. 交通部道路交通安全督導委員會：道路交通事故資料處理之研究。交通部八十五年度專題研究報告，台北，民85年。
 38. Chesham DJ, Ruter DR, Quine L: Motorcycling safety research: a review of the social and behavioral literature. *Soc Sci Med* 1993;37:419-29.

Issues Related to Data Collection and Analysis in Injury Studies

Tsung-Hsueh Lu, Meng-Chih Lee*, Ming-Chih Chou*

Injury prevention and control programs should be based on a solid foundation of data. Issues related to data collection and analyses in injury studies were discussed in this paper which included: 1) what kind of data should we collect; 2) problems of using available data sources with special attention on using mortality data in

injury studies; 3) issues on collecting new data were targeting the problem, case definition, selecting relevant variables and good classifications; 4) notes on data analysis were using relative figures properly, differentiate rate and proportion, define numerator and denominator clearly with special emphasis on exposure risk.

Key words : injuries, accident, mortality statistics, epidemiology, methodology

Department of Public Health and Family Medicine*, Chung Shan Medical and Dental College, Taichung, Taiwan

Reprint request: Tsung-Hsueh Lu, MD, MPH Department of Family Medicine, 23, Section 1, Taichung Kang Road, Taicheng, TAIWAN 403