

# 中國醫藥大學

碩士論文

編號：IEH-2054

以證據基礎探討台灣外傷醫療病患之治療結果  
The Evidence-informed of Patient Outcomes for  
Taiwan Trauma Medical Care

所別：環境醫學研究所

指導教授：李卓倫副教授 宋鴻樟教授

學生：陳慈純 Tzu-Chun, Chen

學號：9765854

中華民國 九十九 年 六 月

## 中文摘要

本研究以中部某醫學中心 2005 年 7 月至 2008 年 6 月的外傷登錄資料庫為分析對象，第一部份探討嚴重外傷( $ISS \geq 16$ )病患 1,241 人，死亡 165 人，存活病患 1,036 人，其中失能病患 318 人，瞭解嚴重外傷病患屬性，探討嚴重外傷病患死亡、失能結果與相關因素的分析。以邏輯斯迴歸模型統計生理條件、受傷條件與治療條件與嚴重外傷病患治療結果的相關性。

第二部份探討是否佩戴安全帽對於外傷醫療的影響與需求差異，收集機車事故傷害住院病患 2,868 人。設嚴重頭部外傷、執行開顱手術、治療過程發生併發症為中介變項，年齡、性別、過去病史為控制變項，以路徑分析模式(path analysis)統計安全帽對死亡率的直接邊際效果(direct marginal effect)，加上透過嚴重頭部外傷、開顱手術和併發症，影響死亡率的間接邊際效果(indirect marginal effect)而發生的總影響邊際效果。以兩部分模型(two-part model) 統計存活的機車事故傷患出院後一年內，是否佩戴安全帽的兩群病人，因該次受傷而發生的門診返診與重複住院需求與次數的差異，分析佩戴安全帽對機車事故傷害病患的長期醫療耗用需求影響。

研究結果發現年齡每增加 1 歲，死亡勝算增加 2.9%；到院時有不穩定生理指標者的死亡勝算比為 5.7；外傷嚴重度(ISS)每增加 1 分，死亡勝算增加 12.4%；治療過程有併發症者的死亡勝算比為 2.48；昏迷指數小於 13 分的生理指標、轉診到院與到院後 48 小時內死亡有顯著相關，死亡勝算比分別為 12.19 和 3.34。年齡、不穩定生理指標、外傷嚴重度(ISS)、頭部嚴重外傷、併發症顯著影響嚴重外傷病患的治療成效，嚴重外傷的早期與晚期死亡的影響因素有差異。

年齡每增加 1 歲，失能勝算增加 0.011，失能機率增加 0.002；女性

與男性病患的失能勝算比 1.53，女性失能機率比男性高出 0.085；到院時昏迷指數(GCS)小於 13 分的失能勝算比 2.37，失能機率增加 0.178；治療過程曾手術的病患失能勝算比 3.97，失能機率增加 0.260；有併發症者的失能勝算比 2.86，失能機率增加 0.227。

機車事故傷患占有所有事故傷害住院病患的 42.7%，94.6%的機車事故傷害病患受傷時有佩戴安全帽，其中 29.7%發生頭部外傷，17.4%發生嚴重頭部外傷。佩戴安全帽對降低機車事故傷害死亡率、嚴重頭部外傷和開顱手術的總邊際效果分別為 0.012、0.335 和 0.076，一旦發生嚴重頭部外傷，執行開顱手術與發生併發症的邊際效果增加 0.227 和 0.123，有執行開顱手術的病人，發生併發症的邊際效果增加 0.192。但是佩戴安全帽對於因該次受傷而發生的長期醫療耗用沒有影響。

初期治療決策的適當性與臨床醫療的照護品質顯著影響嚴重外傷病患的治療結果。因此維持穩定生命徵象、以及爭取治療時效與減少併發症的發生，是嚴重外傷病人臨床處置的最重要準則。此一結果的政策意涵在本文中有深入的討論。佩戴安全帽對於降低機車事故傷害死亡率和嚴重頭部外傷發生率有正面效益，但對於機車事故傷害高發生率的國家，在立法強制佩戴安全帽的同時，提升外傷照護品質同等迫切，建置外傷醫療體系應為本國傷害防治政策的首要目標。

**關鍵詞：**嚴重外傷，外傷醫療體系，外傷登錄，死亡率，危險因子，失能，安全帽，傷害防治

# **The Evidence-informed of Patient Outcomes for Taiwan Trauma**

## **Medical Care**

### **Abstract**

This study aims to explore the pattern and risk factors of mortality from major trauma. A trauma registry dataset obtained from a medical center was used to analyze factors associated with the major trauma mortality using logistic regression models.

In this cross-sectional study, medical records of 2,868 trauma patients hospitalized at China Medical University Hospital were extracted and analyzed. The direct marginal effects were calculated using Path Analysis. The two-part model was used to calculate the incident re-hospitalization after discharge.

The mortality odds increased 2.9% for trauma patients with one year of age increase. The mortality odds increased 12.4% for those with injury severity score increased by one. Other risk factors associated with mortality included unstable vital signs at arrival (OR = 5.69), and complication during trauma care (OR = 2.48). Patients with Glasgow Coma Score less than 13 (OR = 12.19), and patients transferred from other institutions (OR = 3.34) were significantly associated with early mortality within 48 hours. Age, unstable vital signs, injury severity score, severe head and neck injury and complication were risk factors associated with mortality from the major trauma. The risk factors are different between mortality within and beyond 48 hours of arrival.

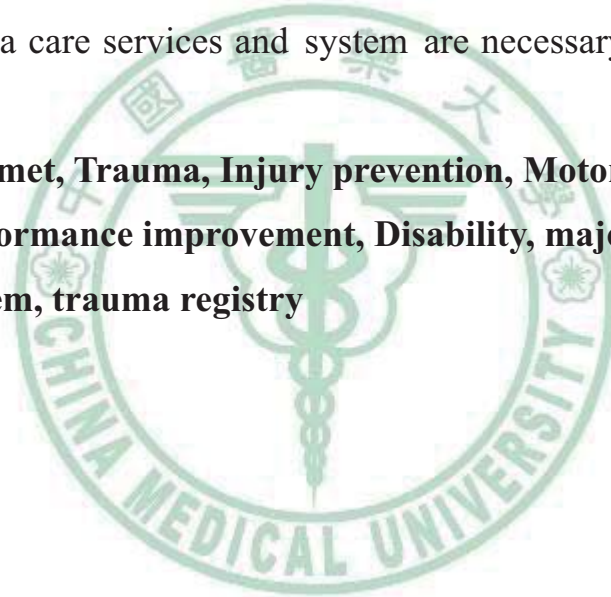
The disability probability was increased by 0.002 (OR = 1.01) for patients with one-year increase of age, by 0.085 (OR = 1.53) for being a female, and by 0.178 (OR = 2.37) for with a Glasgow Coma Score of less than 13. Operation and complication during trauma care increased the disability probabilities by 0.026 (OR = 3.97) and 0.227 (OR = 2.86), respectively.

Approximately 50% of the hospitalizations for injuries were caused by the motor bike crash, but 94.6% patients hospitalized for motor bike crash had used helmets. But, one thirds of the motor bike crash hospitalizations were associated with head injuries. Helmet use decreased 0.012 of the mortality rate, nevertheless, there was no effect on long-term medical utilization.

Keeping stable vital signs, making appropriate decisions during the initial phase of trauma and reducing complications are the important guidelines for the optimal care of major trauma patients. The discussion will be focused on policy implications of this study.

Using helmet can protect the head injuries effectively. Interventions for facilitating trauma care services and system are necessary for improving the quality of care.

**Key Words: Helmet, Trauma, Injury prevention, Motorcycle, Performance improvement, Disability, major trauma, trauma system, trauma registry**





## 誌謝

感謝陳瑞杰副院長，唸研究所的機會與空間，是您不吝給予，研究材料來源的外傷登錄資料庫，也因為有您，才得以建置完成。

感謝李卓倫老師，兩年來三篇文章的研究過程，歷經您從方法學、統計理論的教導，投稿過程的逐字修改，都給了我難得的收穫。

感謝南開科技大學陳文意老師，多次不厭其煩的討論統計架構，終於讓我的研究找到最適合的路徑分析模型。

感謝宋鴻璋院長，在撰寫論文與口試的過程，您給予了非常關鍵的指導，我也才得以完成整篇論文。

感謝同窗的佳蓉與巧伶，因為工作轉換，許多畢業的行政流程，若不是你們幫忙，我可能無法如期畢業。

慈純

2010.07.27

# 以證據基礎探討台灣外傷醫療病患之治療結果

## 目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	iii
誌謝.....	v
目錄.....	vi
表目錄.....	ix
圖目錄.....	x

### 第一章 緒論

第一節 研究背景與研究動機.....	2
第二節 研究的重要性.....	3
第三節 研究目的.....	4
第四節 研究問題與研究假設.....	4
第五節 名詞界定.....	5

### 第二章 文獻查證

第一節 國際外傷醫療實證基礎資料.....	7
第二節 台灣外傷醫療實證基礎資料.....	8
第三節 外傷醫療體系.....	9
第四節 機車事故傷害與安全帽政策.....	10
一、 安全帽的相關研究.....	10
二、 台灣的安全帽政策.....	11
三、 美國的安全帽政策.....	12

### 第一部 嚴重外傷病患死亡、失能的相關因素

### 第三章 研究方法

第一節 研究設計.....	24
第二節 研究對象.....	24
第三節 資料收集過程.....	25
第四節 資料統計與分析.....	25

### 第四章 研究結果

第一節 嚴重外傷病患描述統計.....	28
第二節 嚴重外傷死亡病患統計.....	28
第三節 嚴重外傷失能病患統計.....	32

## 第二部 安全帽於機車事故傷患的治療結果與醫療耗用影響

### 第三章 研究方法

第一節 安全帽影響傷害結果之路徑分析.....	37
第二節 安全帽影響長期醫療耗用之兩部分模型統計.....	38

### 第四章 研究結果

第一節 受傷型態與治療結果差異.....	40
第二節 安全帽影響治療結果之路徑分析.....	41
第三節 安全帽影響醫療耗用之兩部分模型(Two Part Model)統計結果.....	42

### 第五章 討論

第一節 影響嚴重外傷死亡率的危險因子.....	46
一、 年齡.....	46
二、 不穩定生理指標與到院方式.....	46
三、 外傷部位與併發症.....	47
第二節 影響嚴重外傷失能的危險因子.....	48
一、 手術與併發症對失能的影響.....	48



二、不穩定生理指標和受傷嚴重度對失能的影響.....	48
三、其他變項對失能的影響.....	49
第三節 嚴重外傷預後危險因子的政策意涵.....	50
一、年齡.....	51
二、不穩定生理指標與到院方式.....	51
三、頭頸部嚴重外傷.....	53
四、嚴重外傷存活但失能的社會負擔.....	53
第四節 醫院處理創傷能力分級與資料庫建置.....	54
第五節 安全帽對機車事故傷患的治療影響.....	55
第六節 機車事故傷害防治的政策意涵.....	55
第七節 強制保護與健康促進.....	57
<b>第六章 結論與建議</b>	
第一節 結論.....	59
第二節 研究限制.....	59
第三節 應用與建議.....	60
<b>參考文獻</b> .....	61
<b>附錄 A 過去病史與併發症所包含之疾病</b> .....	71
<b>附錄 B 是否戴安全帽、性別、年齡影響長期門診(Visit)利用之兩部分模型     計算結果</b> .....	72

# 以證據基礎探討台灣外傷醫療病患之治療結果

## 表 目 錄

表一：嚴重外傷病患描述統計與治療結果.....	30
表二：嚴重外傷存活病患描述統計與治療結果.....	31
表三：嚴重外傷病人死亡率邏輯斯迴歸分析.....	33
表四：嚴重外傷病人早期及晚期死亡率之邏輯斯迴歸分析.....	34
表五：嚴重外傷病人失能率多變項邏輯斯迴歸分析.....	35
表六：是否戴安全帽的受傷型態與醫療耗用比較.....	41
表七：安全帽影響治療結果模式之路徑分析係數與檢定值.....	42
表八：安全帽對死亡率模式之直接、間接與總影響邊際效果.....	43
表九：是否戴安全帽影響長期門診利用之兩部分模型.....	44
表十：安全帽影響重複住院之兩部分模型.....	45



# 以證據基礎探討台灣外傷醫療病患之治療結果

## 圖目錄

圖一：安全帽影響死亡的路徑分析模式.....	37
------------------------	----



## 第一章 緒論

全世界每天有 16,000 人死於事故傷害(WHO, 2009)<sup>1</sup>，台灣在 2009 年因事故傷害致死有 7,358 人，名列十大死因第五位。70 歲以下事故傷害死亡人口的平均生命年數損失是 28.1 年(行政院衛生署，2009)<sup>2</sup>。健保資料統計，2008 年健保耗用於外傷醫療的金額達 297 億元，包含 28 萬餘的住院病患，以及 1,117 萬餘的門診人次與 147 萬餘的急診人次，分別占全年門診與住院總人次的 9.6%和 5.2%，急診總人次的 25.8%，這顯示台灣的外傷醫療業務量非常龐大。

外傷之所以是個特殊的領域，源自於「外傷」不可界定為任一個以器官或身體系統分類的專科。跨科別的運作，於是成為過度精緻專科化的醫療體系中，不可迴避的一大挑戰。美國從 1980 年建置外傷醫療體系，許多工業化國家隨之跟進，三十年來，各界也逐漸發展共識：外傷的致病因不是意外，而是可預防的疾病。現代先進國家認知到健康政策是不能忽略的高度敏感議題，投入龐大資源推展傷害防治政策，其中發展外傷中心，推動國家級的外傷登錄系統運作，建置外傷處理能力的醫院評鑑制度等外傷醫療體系相關政策，對提升外傷醫療的品質，有實證的成效，也提供許多具有參考價值的正、負面經驗。

由美國建置外傷醫療體系經驗得知，外傷中心是外傷醫療體系運作的核心，之所以提昇醫療效率與品質的原因，可歸納為以下四點：(1) 時效性：主治醫師級的全年無休、24 小時即時醫療 (2) 連續性：專責的主治醫師參與急救復甦的全程醫療 (3) 標準化：制定各種外傷標準化診斷與治療流程，降低緊急作業時人為疏失 (4) 團隊化：整合各個外傷相關領域的專家，使多重外傷的病患獲得全人的照護。

台灣外傷專科化僅有十年的沿革，在全民健保的框架與支援中，在高效率但醫學中心獨大的文化裡，在各外科次專科資源齊備卻充滿排擠



效應之下，台灣的外傷醫療並未如癌症、心血管疾病與腦中風，得到政府、民眾與醫界的重視。然而，事故傷害一直是青少年族群之主要死因，分佈在最具生產力的族群，因此在政策上認真思考如何做好國家的事故傷害防治工作，與提升外傷醫療品質，將有助於國家健康的整體發展。

本文旨在以證據基礎資料探討台灣外傷醫療病患之治療結果，研究分為兩大部分，分別以是否死亡或失能的相關因素分析嚴重外傷病患治療結果，以及是否佩戴安全帽對機車事故傷害的治療結果與長期醫療耗用影響，兩個主題在研究方法與研究結果的兩個章節分成兩部份論述，於緒論與文獻查證、討論與結論等章節合併論述。

## 第一節 研究背景與研究動機

美、澳等工業化國家的外傷醫療體系從 1980 年代開始，因為發展外傷醫療體系(trauma system)和外傷登錄資料庫，降低外傷病患的死亡率，也提升外傷醫療照護品質<sup>3-6</sup>。「外傷醫療體系」的制度主軸是外傷中心的分級，緊急醫療系統的院前現場處置和檢傷分流，有了完整的外傷醫療體系，才能依據病患的傷情，送往不同層級的外傷中心。美國「嚴重外傷治療結果研究」統計外傷中心成立可使預防死亡率(preventable death rate)減少 1/3，而整體死亡率可減少 10-15%。外傷醫療品質的監測則需透過完整的資料收集與分析，進而經由實證的方式建立標準化治療流程，外傷登錄正是此一任務的基礎工程。

台灣的外傷醫療體系起步較晚，1989 年開始建置緊急醫療網，1995 年完成「緊急醫療救護法」立法，緊急醫療網絡所規範的急救責任醫院，依法應執行第一線的緊急救護醫療處置。但是大多數地區醫院層級的急救責任醫院，受限於資源很少有完整的腦神經外科、一般肝膽腸胃外科、甚至是外傷科的專科醫師 24 小時同時在院值班的機制。對於外傷醫療體系的架構而言，緊急醫療網不等於外傷系統，許多小規模的急救責任醫



院也無法完全在第一時間，支應跨科別的、重大外傷病患的「黃金一小時」救命需求，「外傷處理能力分級制度」正是因應這樣的需求而設計的。

有了醫療機構處理外傷能力的分層之後，外傷病患的分流與重大傷患轉診制度才能隨之成形。2007 年通過緊急醫療法修正案中，明定主管機關應實施急救責任醫院分級，於是重大外傷的處置能力，遂成為衛生署醫事處第一階段的重點工作。包括就外傷醫療的急救責任醫院分級標準訂定「醫院處理創傷能力分級」草案，試辦「外傷醫院分級計畫」、「外傷登錄作業計畫」，其中外傷登錄資料庫關鍵性的影響監測重大外傷服務量與照護品質。全國性外傷登錄資料庫尚未建置完成。現階段如何以有限的本土資料，制訂外傷醫療政策，設計適合本國的外傷醫療體系，則是當前外傷醫療的重要課題。

## 第二節 研究的重要性

台灣的外傷醫療體系與全國性的登錄資料庫，還在推動試辦的階段，尚未建置完整，本土的實證資料相當缺乏。除了幾個地區性的事故傷害流行病學報告<sup>7-9</sup>，對於嚴重外傷臨床醫療的研究十分稀少。

外傷病患的最佳照護準則，來自深入瞭解事故傷害原因、照護治療過程、以及傷害的預後，而其前提則為精確的數據資料，因此外傷登錄是基礎工作。登錄內容包括病患受傷的事件、嚴重度、照護、以及預後的資料收集，這些資料可以應用在績效改進、公共衛生、預後研究、以及資源利用決策<sup>6,10</sup>。

對於受傷病患的資料收集理想上應該是以地區人口為基礎，但在大多數的地區都不太可能做到，即便是在其它工業化國家，例如美國有極具規模的全國性外傷資料庫，又例如澳大利亞維多利亞省有完整的外傷登錄與監測系統，其外傷登錄也只集中在外傷醫院。

本研究以中部某醫學中心外傷登錄資料庫為依據，該院外傷病患服

務量高於美國一級外傷中心<sup>10</sup>及衛生署公告之重度級重大外傷急救責任醫院設置標準，以衛生署試辦的全國性登錄系統執行外傷登錄作業將屆五年，資料登錄小組同時長期與外傷醫學會合作，接受國民健康局、醫事處委託擔任台灣地區的外傷登錄教育訓練工作之種子單位，也是全國第一所專人專職並完整登錄的醫學中心，除了定期發表外傷登錄年報，建立外傷計畫的標準模式等，也已經成為本國指標性的外傷中心。該院的嚴重外傷病患登錄案數占總登錄案 17%，不僅高於健保資料庫依重大傷病身份所統計的 1.3%<sup>11</sup>，也高於國內其他部分醫學中心統計的 10%<sup>12</sup>，在正確性與熟練度的考量上，因為有專人專職的種子教師，其登錄品質優於其他多人兼職的機構，而病患服務量則直接影響照護流程的穩定度，因此該資料庫可以提供足夠的樣本進行推論。

### 第三節 研究目的

本研究第一部分旨在探討影響嚴重外傷病患的死亡與失能的相關因素，第二部分分析安全帽對機車事故傷患的治療結果與長期醫療耗用的影響。假設嚴重外傷病患的生理條件、受傷條件及治療條件與治療結果會影響治療成效，透過區分病患本身條件與照護過程可以努力的範圍，提供臨床照護準則，並藉此提供建置台灣外傷醫療體系的參考依據。

### 第四節 研究問題與研究假設

本研究將探討以下四個問題

研究問題一：嚴重外傷病患的死亡相關因素

研究問題二：嚴重外傷病患的失能相關因素

研究問題三：是否佩戴安全帽對機車事故傷患的治療結果差異

研究問題四：是否佩戴安全帽對機車事故傷患的長期醫療耗用差異

## 第五節 名詞界定

### 一、 外傷登錄

衛生署國民健康局與台灣外傷醫學會自 2005 年起，合作開發外傷登錄作業系統，是目前醫事處公告版本的前身。2008 年試辦北區中區「外傷醫院分級計畫」，與 2009 年全國性的第一次「醫院緊急醫療能力分級評定作業」，皆以該外傷登錄作業系統為評定標準。

醫院外傷登錄收案對象為 ICD-9 診斷碼 800-959.9 之急診外傷住院與急性外傷轉診的病患，排除 ICD-9 診斷碼 905-909 與 930-939，亦即外傷晚期之影響與因異物受傷的外傷病患。

外傷登錄的內容包括病患基本資料，院前狀況，到院狀況，外傷機轉，入院處置及出院結果。

1. 基本資料：病歷號碼(chart No.)，身分證字號或護照號碼(ID No.)，年齡(age)，性別(gender)，出生日期(date of birth)，電話號碼(telephone No.)，住址(address)
2. 院前狀況：院前生命徵象(pre-hospital condition)，受傷地點(place of injury)，轉診醫院(referring hospital)，急救處置(resuscitation methods)
3. 到院狀況：到院方式(mode of arrival)，急診生命徵象(patient condition at ED)，檢傷分類(triage)，酒精濃度(documented alcohol)，過去病史(pre-existing comorbidity)
4. 外傷機轉：受傷意圖(intent of trauma)，受傷原因(cause of trauma)，受傷地點(site of trauma incident)，防護設備(safety devices)
5. 入院處置：急診評估工具(ED investigations)，急診處置(resuscitation measures)，加護病房住院原因(cause of ICU admission)，手術方式(operative procedures)，外傷嚴重度



(injury severity )(RTS, ISS, NISS, TRISS)

6. 出院結果: 併發症(complications), 出院診斷(discharge diagnosis), 預後(outcome)

## 二、 外傷嚴重度

外傷嚴重指數 (injury severity score, ISS)<sup>13</sup> 是國際共通的, 外傷嚴重度的代表性評量工具, 提供臨床醫療人員與研究者於傷害的嚴重程度做有系統的分類和計算, 進一步預測傷害治癒率, 作為品管監測的分類與參考依據, 其評分方式說明如下: (1)將身體分為六大區塊: 含頭/頸部(head/neck)、臉部(face)、胸部(chest)、腹部(abdomen)、四肢(extremity)、外觀(external), (2)以簡易創傷指數(abbreviated injury scale, AIS)做為受傷器官或部位的評分指數(AAAM, 1990)<sup>14</sup>, AIS 最低 0 分, 最高 6 分, (3)提出每區塊的最高 AIS 分數, 予以平方後, 成為 ISS 之基礎分數, (4)加總前三順位高分的 AIS 平方指數, 即為所謂的外傷嚴重指數(ISS), 最輕微 1 分, 最嚴重則是 75 分。假設某一病患頭部 AIS=4 分, 胸部 AIS=3 分, 腹部 AIS=2 分, 四肢 AIS=1 分, 則  $ISS=4^2+3^2+2^2=29$  分。(4)ISS 的分數介於最輕微 1 分和最嚴重 75 分之間, 雖然完全沒有受傷者的理論值為 0 分, 但由於完全沒有受傷者在實務上不會接受評分, 因此 ISS 的最低值為 1 分; 此外如果有任何一個部位的 AIS 為 6 分, 依據定義其 ISS 就是 75 分, 因此 75 分同時為理論與實務的上限值。

國際間大型外傷資料庫如美國外傷登錄資料庫(national trauma data bank, NTDB), 一致定義外傷嚴重指數 1 至 8 分為輕度外傷(minor trauma)、9 至 15 分為中度外傷(moderate trauma)、大於或等於 16 分為嚴重外傷(major trauma)。依據台灣的健保申報作業則規範, 外傷嚴重指數大於或等於 16 分的外傷病患可申請重大傷病證明。

## 第二章 文獻查證

本章就第一節國際外傷醫療實證基礎資料回顧歐美工業化國家發展外傷醫療體系三十年的文獻，第二節就台灣現有的外傷醫療實證基礎資料進行論述，第三節則探討台灣機車事故傷害現況與國內外安全帽政策。

### 第一節 國際外傷醫療實證基礎資料

工業化國家探討外傷死亡相關因素的文獻集中在 1990 年代前後<sup>16-17</sup>，這些文獻希望藉由死亡率的變化，評值建置外傷醫療體系的成本效益，也試圖從死亡的外傷病患治療經驗找出風險因子，作為臨床治療準則的制定和修改依據。同時也提供了啟動外傷小組(trauma team activation)的運作配套措施，進而解決了醫療過度專科化發展後，跨科別的、互踢多重外傷人球的困境<sup>5-6,18-19</sup>。

自 1990 至 2010 年，許多國家資料庫發展漸趨成熟，可提供研究的訊息越來越豐富完整，並且登錄品質穩定，正確性無虞、外推性夠強，外傷醫療相關專科的臨床文獻，研究材料幾乎均來自資料庫的擷取，其能夠解釋的現象就更為深入，例如以事故外因機轉的外傷流行病趨勢作為訂定傷害防治政策<sup>19-21</sup>，或是以長時間的大量資料進行醫療品質驗證<sup>5,21-24</sup>。在此時段病人安全逐漸被重視，可預防的外傷死亡和醫療品質優劣的驗證研究，便在最近五至十年大量發表<sup>18,23,25-28</sup>。

基於文獻的累積，美國外科醫學會外傷委員會發表外傷病患最佳照護準則<sup>5,10</sup>，提供許多建置外傷醫療體系需要的數據，例如依據生命徵象與昏迷指數等生理參數，做為院前緊急救護人員和到院後的檢傷分類標準，並且同時以受傷部位和嚴重度或受傷機轉，來決定是否啟動跨科別的外傷小組，並進入重大外傷處置流程<sup>19,29</sup>。

外傷病患的最佳照護準則，來自深入瞭解事故傷害原因、照護治療過程、以及傷害的預後，而其前提則為精確的數據資料，因此外傷登錄



是基礎工作。登錄內容包括病患受傷的事件、嚴重度、照護、以及預後的資料收集，這些資料可以應用在績效改進、公共衛生、預後研究、以及資源利用決策<sup>5,10</sup>。

對於受傷病患的資料收集理想上應該是以地區人口為基礎，但在大多數的地區都不太可能做到，即便是在其它工業化國家，例如美國有極具規模的全國性外傷資料庫，又例如澳大利亞維多利亞省有完整的外傷登錄與監測系統，其外傷登錄也只集中在外傷醫院。

## 第二節 台灣外傷醫療實證基礎資料

台灣對於嚴重外傷臨床醫療的實證資料十分稀少，除了幾個地區性的事故傷害流行病學報告<sup>7</sup>，王雅玲等(2006)<sup>15</sup>則是以健保資料庫與衛生署死亡檔分析頭部外傷住院病人的醫療資源耗用。從政策管理面而言，由事故現場到康復的整個過程，每一個環節都跟治療的成效息息相關，由於台灣地區全國性的登錄資料庫，還在推動試辦的階段，尚未完整建置，本土的資料相當缺乏。

事故傷害是年輕族群死亡和傷殘的主因，許多嚴重外傷病人正值社會經濟生產力最高的中壯年，突發的事故傷害，經常造成一個家庭瞬間失去經濟支柱，甚至是終生殘障的沉重負擔。外傷照護的終極目標是讓病患恢復到受傷之前的功能<sup>10</sup>。針對持續復健的嚴重外傷存活病人的追蹤報告，顯示有 26%至 44%的病人無法回到原工作崗位<sup>37-38</sup>。雖然過去三十年來，許多工業化國家投入外傷醫療系統的建置，也提出許多研究結果佐證該政策可有效降低嚴重外傷病患的死亡率<sup>39-42</sup>。但對於嚴重外傷病人的預後研究，除了探討死亡率之外，也應包含存活者的復健狀態、回復工作的時間、晚期的併發症、以及與社會經濟狀況相關的議題等等，這些研究對於外傷醫療的進步非常關鍵<sup>10,43</sup>，也是本研究探討的主要議題。

台灣的外傷醫療體系與全國性的登錄資料庫，還在推動試辦的階段，尚未建置完整，本土的實證資料相當缺乏。回顧外傷醫療相關的國際文獻探討，大多以死亡與否作為治療結果的成效指標<sup>26,29,41-42,44</sup>，以殘障失能狀況作為題材的研究，其研究內容也大多偏重在出院後長期追蹤生活品質和身心狀態的評估，以殘障失能狀況作為題材的研究則包括嘗試發展失能評估工具<sup>46</sup>，調查嚴重外傷病人出院後一年生活工作狀況發現 33%的嚴重外傷病人日常生活有改變，26%的病人無法回到原來的工作<sup>47</sup>。此外針對截肢手術或下肢重建手術的病人做出院後 3,6,12,24,84 個月的問卷調查，發現重返工作的比例分別為百分之 12, 28, 42, 51, 58<sup>45</sup>。這些研究均隱含嚴重外傷對失能的影響。而台灣的本土實證資料，除了幾個地區性的事故傷害流行病學報告<sup>7-9</sup>，對於嚴重外傷臨床醫療的研究十分稀少。以健保資料庫與衛生署死亡檔分析頭部外傷住院病人的醫療資源耗用<sup>15</sup>，機車事故死亡個案平均每人醫療費用 184,646 元，意外墜落事故死亡個案平均每人醫療費用 284,801 元，比總平均每人醫療費用 64,376 元高出許多，但是健保申報資料對於因為事故傷害造成後續失能殘障的醫療資源耗用則不容易得知。

### 第三節 外傷醫療體系

外傷醫療體系的建置是為了讓設備資源不足的機構，在穩定病人之後，快速轉送至外傷中心，可以有效提升外傷照護品質<sup>30-33</sup>。Celso, B., J. Tepas, et al., 2006 以文獻回顧性分析方式系統性分析 14 篇出版論文，探討外傷系統成效，結論指出外傷系統運作可以降低 15% 的死亡率<sup>5</sup>。以色列國家外傷登錄庫 1997~2001 分析嚴重外傷 (ISS $\geq$ 16) 病人在一級外傷中心的治療成效，收案 7000 人，423 嚴重外傷住院病人，死亡率逐年下降，從 1997 的 21.6% 降至 2001 年的 14.7%<sup>26</sup>。

澳大利亞維多利亞州在建置外傷系統之前，只有一個較具規模的阿

佛列外傷醫院(The Alfred Hospital) 在莫爾本市區，提供嚴重外傷成人病患的醫療。許多病人在鄰近的公立醫院接受治療，1992 至 1997 年間，統計這些醫院可避免的死亡率，是阿佛列外傷醫院的二至三倍。維多利亞州從 2000 年開始建置外傷系統，依外傷處理能力將醫院分成四個層級，除了阿佛列外傷中心，增設一個二級成人外傷中心和一個兒童外傷中心，20 個區域級的外傷醫院，偏遠的小鄉鎮也設有基層診所提供外傷醫療服務。經過外傷醫療系統的整合，在事故現場，依據受傷部位、生命徵象與意識狀態等生理參數以及受傷機轉三大指標，判定嚴重外傷病人應該送往哪一個層級的醫療機構，並需在 30 分鐘內抵達該機構，偏遠地區則由直昇機執行空中救護服務。病人經由事故現場檢傷準則，送往就近且適當的外傷醫院，執行急救措施，穩定病患狀態，依嚴重程度於必要時轉送一級外傷中心<sup>34-35</sup>。

#### 第四節 機車事故傷害與安全帽政策

##### 一、 安全帽的相關研究

儘管許多文獻探討強制戴安全帽的政策可以降低機車事故傷害的死亡率、頭部外傷發生率、節省醫療耗用<sup>48-50</sup>，但過去十多年來，這個關係到廣大族群的健康議題，基於對人權的尊重，隨著安全帽政策的立法或廢除，因應政策轉折而進行的探討論述，不曾停歇，未來的研究與辯論必然還要繼續。

回顧文獻，許多研究僅針對強制戴安全帽的政策制訂前後期做比較<sup>51-53</sup>，這樣的討論有可能忽略隨著時間的改變而隨之變化的相關因素。單純探討機車事故傷害事件所造成的頭部外傷，對醫療成本增減的影響，可能規避機車事故傷害複雜的成因，包括安全帽類型、機車類型、車速、道路、事故型態和事故時間、地點等相關因素的交錯效應<sup>54-58</sup>。

機車事故傷害的防治，包含導正路人的行為和交通環境的控制等



等，台灣的機車多、機車事故多，事故發生率並不會因為有無強制戴安全帽政策而改變，對外傷醫療的需求一直非常龐大。外傷醫療扮演著控制傷害的進展、限制殘障與死亡、以及復健的角色，是傷害防治策略中的最後一道防線。疾病的早期治療可以限制疾病的進展，驗證在嚴重外傷的病理機轉上，等同於事故現場的檢傷處置得宜，以對的時間、將對的病人、送往對的醫療機構，才有機會以最佳條件接受傷害控制，得以挽救生命，甚至恢復健康。

對於外傷臨床醫療而言，將受傷時的條件，視為該名病患既定且不能選擇的個體條件，應該參考這些條件，選擇最適當的治療決策，這些個體條件包括年齡、性別、過去疾病史、受創的機轉與能量、有無安全帽、安全帶或安全氣囊的特殊保護等。過去許多研究界定這些個體條件與傷害的治療預後有相關性，例如預測55歲以上的高齡族群死亡率會上升<sup>59</sup>，或是肝硬化的傷患合併凝血功能異常的考量<sup>60</sup>等等。從這個角度思考安全帽與機車事故傷害的關係，有相同的邏輯，換言之，外傷醫療需要參考的是，沒戴安全帽這個條件，會增加多少發生嚴重頭部外傷，或是必須執行開顱手術甚至死亡的風險，是預測病程進展與結果的參數之一，也是本研究的目的。除此之外，安全帽的保護可能避免部分事故傷患的頭部嚴重受創，而挽救了一群可能在機車事故中發生重傷害，但因為限制頭部重創而得以存活的病患，這群傷患進入醫療體系之後，是否可能因為需要長期照顧，依賴更多醫療資源，對整體醫療耗用的影響為何？則是本研究希望進一步探討的問題。

## 二、 台灣的安全帽政策

機車多、機車事故多是歷年來台灣道路事故傷害防治的重點，並於1997年6月立法強制騎乘機車一律佩戴安全帽，違規者經舉發得罰款500元整。依行政院主計處與交通部2009年8月的統計<sup>61-62</sup>，全台灣地區

23,082,125 人，登記的機車數量共計 14,421,784 輛。相較於 1997 年的人口數增加 6.2%，機車數量卻成長 40%，平均每 1.6 個人持有一部機車。林茂榮<sup>63</sup>等研究 1994~1996 年之間的安全帽的使用率約 32.8%。1997 年立法之後，Keng 氏<sup>64</sup>統計 1999~2001 年戴安全帽的使用率從 71% 上昇至 78%，但 2002 年交通事故傷害死亡統計，仍超過一半的案例來自於機車事故傷害。內政部警政署統計<sup>62</sup>，我國 2007 年道路交通事故發生數為 163,971 件，死亡 4,007 人，其中 59.7% 為機車事故傷害，道路交通事故死亡率為 17.5 人/十萬人口，遠高於德(6.2 人/十萬人口)、法(7.7 人/十萬人口)、美(14.2 人/十萬人口)、日(5.7 人/十萬人口)、韓(13.1 人/十萬人口)等國家。安全帽使用率的普查，有實務上的困難，警政署<sup>62</sup>以事故現場死亡人數計算是否戴安全帽的比率，推估 2007 年的安全帽使用率約為 77.5% [註：戴安全帽比率(%)=(戴安全帽死亡人數/(戴安全帽死亡人數+未戴安全帽死亡人數))×100]。

### 三、 美國的安全帽政策

美國國家公路交通安全管理局(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA) 統計<sup>65</sup>，1975 年以來，美國有超過十萬人死於機車事故傷害，2004 年單年的統計，機車事故傷害死亡人數也多達 4 千人，占有所有交通意外事故死亡的 8.6%。美國目前有 20 個州政府立法強制佩戴安全帽，部分強制（限制年齡或駕照種類等）佩戴安全帽的州政府則有 27 個，另外有 3 個州是完全沒有強制戴安全帽的法規<sup>66</sup>。強制佩戴安全帽的地區，安全帽的使用率可高達 100%，沒有立法強制佩戴安全帽的地區，安全帽的使用率僅有 34% 至 54%<sup>67</sup>，阿肯色州與德州於 1997 年放鬆全面強制戴安全帽的法令後(僅限制 21 歲以下強制戴安全帽)，戴安全帽的比率甚至從 1996 年的 78.2% 下降到 2000 年的 17.6%<sup>66</sup>。美國在 1975 年前，除了加州之外，各州都有強制佩戴安全帽的立法政策。當時最大的爭議是：「人民



應有選擇是否戴安全帽的權利」，強制佩戴安全帽的政策在加州受到很大的阻力，安全帽不利於駕駛安全的論點有：安全帽影響駕駛的能見度與環境辨識度，以及視野，也可能降低駕駛人的聽力，影響駕駛安全，至於是否會增加頸部與脊椎損傷的機率，有研究統計並無顯著相關<sup>67</sup>。1975年，美國國家公路交通安全管理局因國會的介入，修正安全帽的處罰規定，其後四年之中，許多州政府相繼廢除或放寬強制佩戴安全帽的政策。因為安全帽政策經歷幾度轉折，隨著全面限制或是僅限制18歲或21歲以下、應立法或應廢除的種種爭議，引起各界對這個議題的關注，也刺激許多研究投入探討深究，產生了大量的實證資料。

阿肯色州在1997年7月起，成為全美第一個立法廢除成人強制戴安全帽的地區，Bledsoe等人<sup>68</sup>從阿肯色州外傷登錄資料庫，收集了立法前後三年機車事故傷害病患的急診和住院資料，分析死亡率及醫療耗用，結果顯示兩段時間的死亡率並沒有顯著差異，但事故現場死亡的病人中，未戴安全帽的比例有明顯上昇，住院率與嚴重頭部外傷(AIS $\geq$ 3)均顯著增加，加護病房住院天數延長。Luna<sup>69</sup>等人在1978年至1979年針對311個嚴重機車事故傷害病患的研究，未戴安全帽與造成嚴重頭部外傷有顯著相關，但是不影響傷害後治療結果是否死亡。2000年6月起，佛羅里達州廢除21歲以上的公民強制戴安全帽的規定，之後六個月安全帽的使用率從83%降至56%。Hotz等人<sup>51</sup>的研究比較廢除強制戴安全帽立法前後的六個月，單一外傷中心的機車事故傷害病患的傷害嚴重度增加，死亡率無統計上的差異。Terence等人<sup>70</sup>統計法令改變前後42個月，該地區因機車事故傷害死亡的變化趨勢，結果發現該研究的七年之間機車持有率急遽上昇，控制機車使用量的參數之後，廢除強制戴安全帽立法前後的死亡率並無統計上的差異。Eastridge<sup>71</sup>等人從1994~2002年美國NHTSA(National Highway Transportation Safety Administration)的統計資料庫，收集5,328個

機車事故傷害的案例，其中34.8%未戴安全帽，65.2%有使用安全帽，比較發生機車事故傷害後，是否戴安全帽對於急診醫療或住院需求的差異性統計，結果顯示未戴安全帽的機車事故傷害案例有78.6%需要到急診就診，39.9%的病人需要入院治療，有戴安全帽的機車事故傷害案例的醫療需求(急診就診73.3%，需要入院治療32.8%)明顯少於未戴安全帽族群，統計上有顯著差異。該研究也分析同時期的外傷登錄資料庫(national trauma data bank, NTDB)機車事故傷害案例9,033人，統計是否戴安全帽的醫療耗用差異，結果顯示未戴安全帽的機車事故傷害案例之醫療花費顯著高於戴安全帽的病人，單一次的平均醫療費用相差3,618美元。

綜觀以上文獻所述，多數的研究結果類似，是否立法強制騎乘機車需佩戴安全帽會顯著影響安全帽使用率，未佩戴安全帽與發生嚴重頭部外傷、延長住院天數、或是增加醫療花費有顯著相關性，但是不影響死亡率。特別值得注意的是，大部分研究的結論機車事故傷害對外傷醫療的需求龐大，但是未戴安全帽的病人出院後的復健與長期照護耗用是否一樣大於戴安全帽的病人，目前的文獻普遍沒有進一步討論。

國際外傷醫療實證基礎文獻彙整

作者 年份	標題	材料方法	結果
Skaga, Eken et al. (2008) <sup>24</sup>	Different definitions of patient outcomes: consequences for performance analysis in trauma.	由挪威的 Oslo, Ullevål University Hospital (UUH) 外傷登錄系統，以 TRISS 分別統計急性性照護結果死亡和受傷後 30 天死亡的外傷病患。	2000~2004 年間，統計從 UUH 出院的 3,332 人，共 323 人(9.7%)死亡，264 人(81.7%) 在出院前死亡，318 人(98.4%)在結束急性性照顧前死亡，308(95.4%)在受傷後 30 天內死亡。在明確定義死亡時間後，以 TRISS 統計鈍挫傷病人實際成效顯著優於預測成效。
Ruchholtz, Lefering et al. (2008) <sup>42</sup>	Reduction in mortality of severely injured patients in Germany.	前瞻性研究，以德國外傷登錄系統分析嚴重外傷病患品質監測系統與治療成效。統計 1993~2005 年 105 個醫院，11,013 名嚴重外傷病患(ISS $\geq$ 16)，治療成效以 RTS(revised injury severity classification)統計分析。	13 年間，死亡率從 22.8%顯著下降至 18.7%，電腦斷層與超音波送檢時間縮短，使用電腦斷層層件數增加，休克病人送緊急開刀時間縮短，以外傷登錄方法持續監測與系統性的資料收集，並回饋給機構，可以有有效的提升外傷醫療品質。
Pang, J. M., I. Civil, et al. (2008) <sup>21</sup>	Is the trimodal pattern of death after trauma a dated concept in the 21st century?	統計 2004 年 1/1~2004 年 12/31 奧克蘭地區醫院外傷登錄系統、法醫驗屍報告與警政資料分析外傷病患死亡時間與原因，驗證“trimodal pattern of death”(立即死亡—受傷後 1~2 小時、早期	共 186 名外傷死亡病患，平均年齡 28.5 歲，平均 ISS:25 分，36%上吊死亡，汽車事故 31.7%，墜落傷 9.7%，行人汽車車禍 5.4%，穿刺傷 4.3%，機車事故 3.2%，行人火車車禍 2.2%。死亡原因 71.5%中樞



作者	標題	材料方法	結果
Chiara, O., S. Cimbassasi, et al. (2008) <sup>19</sup>	Niguarda Trauma Team: outcome of three years of activity.	死亡—受傷後 4 小時、晚期死亡—受傷後數週)。 以外傷登錄系統回溯分析 Niguarda 醫院 2002 年 10 月~2005 年 9 月外傷病患，分析外傷小組的建置，對治療結果的影響。	衰竭，15.6%是出血性休克，呼吸衰竭 3.8%，多器官衰竭 1.6%。 80.6%是到院前死亡，無法驗證”trimodal pattern of death”理論。 94.05%鈍挫傷病人，其中過度檢傷占 36.09%，52.22%是肌肉骨骼傷害而住院，排除過度檢傷病人，有 129 人死亡，經過外傷小組的建置，顯著縮短住院天數並降低死亡率，對外傷醫院的運作有正面的影響。
Cheng, C. H., C. A. Graham, et al. (2008) <sup>18</sup>	Trauma care systems: a comparison of trauma care in Victoria, Australia, and Hong Kong, China.	比較維多利亞(VIC)與香港(HK)外傷系統的成效，收集 2001 年 1 月起 5 年嚴重外傷病患治療結果比較，以多變項邏輯斯模型統計分析。	VIC:5036 人、HK:580 人，外傷小組啟動條件不同，受傷機轉類似，VIC 住加護病房較多，VIC 死亡率 11.9%，HK 死亡率 20.2%。
Tien, H. C., F. Spencer, et al. (2007) <sup>28</sup>	Preventable deaths from hemorrhage at a level I Canadian trauma center.	加拿大一級外傷中心死因分析。從外傷登錄資料庫收集 1999~2003 年死亡病人統計人口特性、受傷機轉、死亡時間與地點。從病歷和法醫驗屍報告分析死亡原因。	558 個外傷死亡病人，平均年齡 48.7 歲，平均 ISS:38.8，29%是女性，鈍挫傷病人占 87%，穿刺傷 13%，60%是中樞神經系統傷害死亡，15%因出血性休克死亡，11%合併中樞神經系統傷害和出血性

作者	標題	材料方法	結果
Teixeira, P. G., K. Inaba, et al. (2007) <sup>23</sup>	Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center.	分析一個運作成熟的外傷中心之治療品質，收集1998~2005入院後早期死亡病患，經由每週死亡案例的同儕評議委員會回溯病歷資料，審核死亡案例為不可避免或可預防性、或可能可預防的死亡。評定錯誤處置是為系統錯誤、判斷錯誤或專業知識不足造成的錯誤。	休克，多重器官衰竭死亡5%。出血性休克死亡中48%為鈍挫傷，52%為穿刺傷，其中16%是可預防性的延遲診斷而死亡，其中骨盆傷害的可預防死亡有14人，12人因出血性休克而死亡。 統計8年間共35,311人，其中2,081(5.9%)死亡，11人(0.53%)是可預防性死亡，40人(1.92%)是可能可預防的死亡，平均ISS27分，平均年齡40歲，74.5%為鈍挫傷，最常見的死亡原因為出血(20, 39.2%)，其次是多重器官衰竭(14, 27.5%)，心肺衰竭(8, 15.6%)。錯誤原因有延遲治療(27, 52.9%)，判斷錯誤(11, 21.6%)，診斷失誤(6, 11.8%)，處置失誤(4, 7.8%)，其它(3, 5.9%)。24小時內死亡26人(51.1%)，16人(31.4%)是入院7天後死亡。28人(54.9%)在加護病房死亡，開刀房死亡(13, 25.5%)，急診室死亡(5, 9.8%)。



作者	標題	材料方法	結果
Cherry, R. A., T. S. King, et al. (2007) <sup>29</sup>	Trauma team activation and the impact on mortality.	許多外傷中心以受傷機轉、受傷部位與生理參數三大指標決定是否啟動外傷小組(TTA),本研究於美國賓州一級外傷中心嘗試以生理指標分三個層級啟動外傷小組,分別為 full(L1), partial(L2), and limited(L3) adult TTA。	2004年1,969入院外傷病人,494位成年鈍挫傷病人啟動外傷小組,單變項分析死亡風險比:收縮壓(SBP) < 90(9.4; 4.2, 21.2), 呼吸次數(RR) > 29 或 < 10(17.8; 4.8, 66.0), 需氣管內管狀態(4.5; 2.3, 8.9), 昏迷指數(GCS) 小於 8分(9.7; 4.8, 19.9)。多變項分析死亡相關因子 SBP < 90(6.6 times)、GCS 小於 8分(9.9 times)與死亡有統計上的顯著相關。
Nirula, R. and K. Brasel (2006) <sup>100</sup>	Do trauma centers improve functional outcomes: a national trauma databank analysis?	以 1994~2001 美國外傷登錄資料庫(National Trauma Data Bank, NTDB) 474,024 人, 分析外傷分級系統的運作成效。比較二級以上外傷中心和三級以下外傷醫院外傷病人治療結果。鈍挫傷與穿刺傷分開比較, 以(functional independence measure, FIM)測量外傷病患治療結果。	二級以上外傷中心的績效品質有顯著的進展, 包括輕中重度外傷病人的身體功能恢復均優於三級以下外傷醫院。
Gruen, R. L., G. J. Jurkovich, et al. (2006) <sup>27</sup>	Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned	華盛頓 Harborview Trauma Center 審議 1996~2004 年 2,594	9 年共 44,401 個外傷病患, 2,594(5.8%)人死亡, 其中 601 為可

作者	標題	材料方法	結果
	from 2,594 deaths.	<p>個死亡個案。資料來源是外傷登錄系統、每週的死亡案例討論會、醫院品質管制報告，以 TRISS, HARM 定義低度至中度死亡機率的個案，分三階段進行審議：每週各部門的同儕審議會、每月的全院聯合討論會、每年的區域層級的座談會。</p>	<p>預防性、或可能可預防的死亡案例。其中 64 人(0.14% admissions, 2.47% deaths)有明顯的醫療錯誤。主要的錯誤含：插氣管內管失敗(16%)、腹腔骨盆嚴重出血卻延誤開刀或執行血管攝影止血(16%)、胸內急性性出血延遲處置(9%)、DVT 或腸胃道出血的預防不足(9%)、不穩定病人手術時間過長(Non Damage control surgery)(8%)、輸液過量(5%)、灌食合併症(5%)。</p>
Davis, D. P., A. H. Idris, et al. (2006) <sup>65</sup>	Early ventilation and outcome in patients with moderate to severe traumatic brain injury.	德州外傷系統，外傷登錄資料回溯性研究。探討嚴重頭部外傷(AIS $\geq$ 3)病人早期插管卻增加死亡率，可能是因為通氣不良。監測插管病人(890 人)和非插管病人(2,914 人)到院時 Pco <sub>2</sub> 濃度與治療結果的相關性。	插管病人換氣過度或換氣不足都會增加死亡率，有自發性呼吸的非插管病人 Pco <sub>2</sub> 維持 30~49mmHg，對預後反而沒有影響。
Celso, B., J. Tepas, et al. (2006) <sup>41</sup>	A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers	以文獻回顧性分析方式系統性分析 14 篇出版論文，探討外傷系統運作成效。	外傷系統運作可以降低 15% 的死亡率。

作者	標題	材料方法	結果
Demetriades, D., B. Kimbrell, et al. (2005) <sup>20</sup>	following the establishment of trauma systems. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is "trimodal" distribution a valid concept?	探討"trimodal pattern of death"(立即死亡—受傷後 1~2 小時、早期死亡—受傷後 1~6 小時、晚期死亡—受傷後數週)是否試用在都會區的外傷系統。以洛杉磯外傷登錄系統進行三年，共 4,151 死亡案例 (AIS>=4) 的分析。	穿刺傷占 50.0%，頭部(32.0%)、胸部(20.8%)、腹部(11.5%)、四肢(1.8%)。研究時間的分佈，第一個高峰 (50.2% 的人死亡) 發生在第一個小時的傷害。第二個高峰發生 1 至 6 小時後入院 (18.3% 的人死亡)。只有 7.6% 的人死亡晚期 (>1 週)。“trimodal pattern of death”不適用於穿刺傷害占大多數的都會區外傷系統。
Peleg, K., L. Aharonson-Daniel, et al. (2004) <sup>26</sup>	Increased survival among severe trauma patients: the impact of a national trauma system.	分析以色列國家外傷登錄庫 1997~2001 嚴重外傷 (ISS>=16) 病人在一級外傷中心的治療成效。	收案 7000 人，423 嚴重外傷住院病人，死亡率逐年下降，從 1997 年的 21.6% 降至 2001 年的 14.7%。
Mullins, R. J., J. R. Hedges, et al. (2002) <sup>78</sup>	Survival of seriously injured patients first treated in rural hospitals.	比較是否成立外傷系統對於鄉村地區嚴重外傷病患的治療成效差異。分別收集俄勒岡州(有分級的 16 個鄉村地區醫院)和華盛頓區(沒有分級的 16 個鄉村地區醫院)腦部、肝臟、脾臟嚴重外傷病患治療成效。	俄勒岡州的 642 個病人，63% 轉出到他院治療，華盛頓區 624 個病人，70% 轉出到他院治療，兩者死亡風險沒有差異。區域性各級醫院的整合比是否分級更為重要。



作者	標題	材料方法	結果
Holbrook, T. L., D. B. Hoyt, et al. (2001) <sup>81</sup>	The impact of major in-hospital complications on functional outcome and quality of life after trauma.	探討多重嚴重創傷後，在住院期間發生併發症，對出院後長期生活品質和功能限制的影響。	有併發症的嚴重創傷病人在出院時、出院後6個月、12個月、18個月的QWB (Quality of Well-being)scores均顯著低於沒有併發症的病人。
Miller, R. S., M. Patton, et al. (2000) <sup>101</sup>	Outcomes of trauma patients who survive prolonged lengths of stay in the intensive care unit.	收集1991~1997年間115例，住ICU超過三週的嚴重外傷病人，探討身心功能恢復結果與轉歸機構，以FIM(Functional independence measures)與Rand-36問卷為評估工具。	平均ICU住院天數36天，平均49歲，63%為男性，37%為女性，死亡25人(22%)，平均單次的住院花費是193,000美元。轉歸到復健機構有60%(n=54)，年齡是死亡的首要相關因子，大於75歲的死亡率高達42%。轉歸到復健機構的54人有47人，完成出院三個月後的FIM評估，平均FIM=101分，幾乎可以完全恢復自我照顧功能。雖然耗費了大量資源，但是對於年輕族群的嚴重外傷病人，有正面的成效。
Baldry Currens, J. A. (2000) <sup>22</sup>	Evaluation of disability and handicap following injury.	以FIM(Functional independence measure), Glasgow Outcome Scale(GOS), RTW(Return to pre-injury work status)探討英國倫敦地區210名嚴重外傷存活病	受傷後12個月，84.1%的身體活動功能FIM可以恢復獨立，88.1%的認知功能FIM可以恢復，79.1%GOS回復到第4級或第5



作者	標題	材料方法	結果
		人失能狀況。	級，69.2%的病人可以回到原工作任職。



第一部 嚴重外傷病患死亡、失能的相關因素  
Factors of Mortality and disability for Major Trauma



### 第三章 研究方法

#### 第一節 研究設計

本研究以橫斷式、回溯性方式分析外傷登錄資料庫嚴重外傷病患治療後死亡、失能的相關因素。

研究設定以外傷嚴重度大於或等於 16 分以上的嚴重外傷病患為研究對象，以治療結果是否死亡和失能評估嚴重外傷病患治療成效，嚴重外傷的定義為受傷嚴重度(ISS) 大於或等於 16 分以上者。

研究自變項包括性別、年齡、到院方式、到院時昏迷指數(Glasgow Coma Scale, GCS)是否小於 13 分、血壓是否低於 90 毫米汞柱，每分鐘呼吸次數是否少於 10 次或大於 29 次、以及受傷機轉、傷害嚴重度、是否有過去病史(所包含之疾病見附錄 A)、治療過程是否有手術、是否有併發症(所包含之併發症見附錄 A)。

#### 第二節 研究對象

本研究的資料來源為中部某醫學中心外傷登錄資料庫，資料擷取區間自 2005 年 7 月 1 日至 2008 年 6 月 30 日，總登錄筆數 7,759 人。資料庫的收案條件以國際疾病分類(ICD-9)診斷碼為 800-959 的急診外傷住院病患，其中排除國際疾病分類(ICD-9)診斷碼 905-909(外傷所導致的後期影響)、910-924(水泡、挫傷、擦傷以及昆蟲咬傷)、930-939(異物留置)的急診外科住院病患。登錄內容包括病患基本資料，院前狀況，到院狀況，外傷機轉，入院處置及出院結果。

收集嚴重外傷病患 1,281 人，排除燒傷與到院前死亡病患，進入死亡相關因素分析的個案總計 1,241 人。在治療結果的死亡定義上，以受傷初次治療後出院時的治療結果作為界定標準，在院死亡或病危自動出院病患皆定義為死亡族群，治療痊癒或非急性期轉診，和非病危自動出院但病情穩定的族群皆定義為存活族群。至於急性期在急診室就轉診到他

院的病患，在資料庫的收案對象定義中，界定為排除個案，不予登錄。而病情穩定狀態出院後的死亡，也不列入本研究的討論範圍。至於到院後 48 小時或 48 小時內死亡病患歸為早期死亡，48 小時後死亡病患定義為晚期死亡<sup>42,72</sup>。

嚴重外傷治療後存活病患共 1,076 人，排除未完成治療即轉院的個案 40 人，共 1,036 人，以該樣本探討嚴重外傷病患失能相關因素，依變項為是否失能需要慢性照顧，判斷依據為病患出院前經復健科專科醫師判定日常生活活動(activities of daily living, ADL)<sup>73</sup> 自我照顧能力中重度(61-80 分)或極重度(60 分及以下)依賴者，定義為失能個案，共 318 人。

### 第三節 資料收集過程

本研究的資料來源為中部某醫學中心外傷登錄資料庫，資料擷取區間自 2005 年 7 月至 2008 年 6 月。總登錄筆數 7,759 人，ISS 大於或等於 16 分的嚴重外傷病患 1,281 人，因燒傷病患的屬性與治療過程獨立於其他科別，故予以排除，而到院前死亡病患之治療條件不同於其他病患，亦予以排除，進入資料分析個案共 1,241 人。

資料收集有兩種方式，第一部份為資料庫本身已登錄的欄位包括性別、年齡、到院方式、到院時昏迷指數是否小於 13 分、血壓是否低於 90 毫米汞柱，每分鐘呼吸次數是否少於 10 次或大於 29 次、以及受傷機轉、傷害嚴重度、是否有過去病史、治療過程是否有手術、是否有併發症。第二部份則來自回溯性的病歷查閱，包括病患治療結果是否為中重度(61-80 分)或極重度(60 分及以下)依賴的失能病患。

### 第四節 資料統計與分析

統計方法以多變項邏輯斯迴歸分析性別、年齡、到院方式、到院時昏迷指數是否小於 13 分、血壓是否低於 90 毫米汞柱，每分鐘呼吸次數



是否少於 10 次或大於 29 次、以及受傷機轉、傷害嚴重度、是否有過去病史、治療過程是否有手術、是否有併發症等自變項與治療結果死亡或失能與否的相關性，並分別計算各自變項造成失能的勝算比與邊際效果 (marginal effect)。

勝算比代表死亡或失能勝算的相對比值，而邊際效果代表死亡或失能機率的絕對差距，也就是兩個機率的差。勝算比的計算方式為迴歸係數取自然指數後的運算值，而邊際效果的計算依據自變項為等距尺度(或稱連續型變項)，或是名目尺度(或稱離散型變項)有所不同。連續型變項的邊際效果是以該自變項的迴歸係數，乘上死亡或失能比率的樣本平均值，和非死亡或非失能比率的樣本平均值而得；離散型變項的計算方式是將所要計算的自變項分別以 0 和 1 代入迴歸式中，所有其他自變項則以各該自變項的樣本平均值代入迴歸式中，分別求出兩者死亡或失能的機率後再相減。在因果推論上機率比值(rate ratio, RR)或勝算比值(odds ratio, OR)的觀念比較重要，但政策上或人類實際感受的經驗上邊際效果(或機率差)會比較重要。

在死亡相關因素的分析，研究假設影響嚴重外傷病患治療成效的因素包含病人的生理條件、受傷條件、與治療條件。以第一個模型選取年齡、過去病史兩項生理條件，受傷機轉與 ISS 兩項受傷條件，治療條件包含到院方式、到院時不穩定生理指標、併發症，以多變項邏輯斯迴歸統計分析。

由第一個迴歸模型統計結果設計第二個迴歸模型，該模型保留主要生理條件年齡與主要治療條件併發症，並探討到院時不穩定生理指標與外傷嚴重度兩大影響因素，是否有不穩定生理指標包含至少有一個下列狀況，即昏迷指數小於 13 分、血壓低於 90 毫米汞柱，每分鐘呼吸次數少於 10 次或大於 29 次，傷害嚴重度的分析則以頭頸部、胸部、腹部之

器官傷害指數是否大於或等於 3 分作為模型分析之依據。

第三個迴歸模型的研究假設為嚴重外傷病患治療結果為早期死亡（受傷後 48 小時或 48 小時內死亡）或晚期死亡（48 小時後死亡），其影響因素有所差異，早期死亡病患 67 人，晚期死亡病患 98 人，分別與存活病患 1,076 人，作為邏輯斯迴歸模型的反應變數，分析與各項解釋變數的相關性，以 13 版 SPSS 執行統計分析。

在失能的相關因素分析，以單變項邏輯斯迴歸分析分別統計年齡、性別、受傷機轉、到院方式、昏迷指數小於 13 分、血壓低於 90 毫米汞柱、每分鐘呼吸次數少於 10 次或大於 29 次、受傷嚴重度、是否有過去病史、是否執行手術、是否有併發症等自變項與治療結果失能的相關性，並以多變項邏輯斯迴歸模型，統計上述所有自變項與治療結果失能的相關性。



## 第四章 研究結果

### 第一節 嚴重外傷病患描述統計

嚴重外傷病患描述統計與治療結果如表一所示。平均年齡 45.1 歲，65.5%為男性，治療結果死亡的病患平均年齡 53.4 歲，有 844 人(68.0%)因道路事故受傷，是最常見的受傷機轉，其次是跌倒摔落 341 人(27.5%)。透過緊急醫療救護系統由事故現場救護處置後到院的病患占 42.2%，經其它醫院初步處置後轉診至該院繼續治療的嚴重外傷病患有 39.1%，18.7%是於事故現場未經任何處置直接送至急診的病患。治療結果死亡的病患 165 人，死亡率 13.3%。

嚴重外傷存活病患 1,036 人中(表二)，有 318 人(30.7 %)於出院時因失能狀態需要慢性照顧與復健。失能病患平均年齡 47.2 歲，61.6%為男性，212 人(66.7%)因道路事故受傷，跌倒摔落有 99 人(31.1%)，壓砸傷 5 人(1.6%)，穿刺切割傷 2 人(0.6%)。142 人(44.7%)由緊急救護系統(Emergency Medical System, EMS)經現場處置後送至急診，115 人(36.2%)經其它醫院初步處置後轉診到該醫學中心繼續治療，61 人(29.5%)從事故現場自行到院就診。失能病人中有 41.3%在受傷前有過去病史，78.3%在治療過程曾施行手術，40.0%有併發症。所有嚴重外傷存活病患受傷當次的平均住院天數是 19.6 天，健保申報住院費用約 16 萬元；失能病患受傷當次的平均住院天數為 35.4 天，健保申報住院費用約 28 萬元。

### 第二節 嚴重外傷死亡病患統計

第一個多變項邏輯斯迴歸模型(表三模型 1)統計結果顯示，過去病史與到院方式與治療結果無顯著相關；年齡每增加 1 歲，死亡勝算增加 2.9%，死亡機率增加 0.003；外傷嚴重度(ISS)每增加 1 分，死亡勝算增加 12.4%，死亡機率增加 0.013；到院時有不穩定生理指標者的死亡勝算比為 5.69，死亡機率增加 0.115；治療過程有併發症者的死亡勝算比為

2.48，，死亡機率增加 0.076。

第二個迴歸模型(表三模型 2)，保留年齡與併發症的影響變數，並進一步探討昏迷指數、收縮壓、呼吸、與頭頸部、胸部、腹部嚴重外傷與治療結果的相關性，結果顯示年齡每增加 1 歲，死亡勝算增加 2.5%。在不穩定生理指標中，到院時昏迷指數小於 13 分者死亡勝算比為 5.48，死亡機率增加 0.144；收縮壓小於 90mmHg 者死亡勝算比為 2.63，死亡機率增加 0.092，但呼吸不穩定與治療結果無顯著相關。在受傷嚴重度方面，有頭頸部嚴重外傷者死亡勝算比為 3.14，死亡機率增加 0.061；有腹部嚴重外傷者死亡勝算比為 2.62，死亡機率增加 0.088；胸部嚴重外傷的統計與治療結果無顯著相關。此外治療過程有併發症仍是重要的相關因素，死亡勝算比是 3.14。

以多變項邏輯斯迴歸分析到院後早期死亡與晚期死亡相關因素的差異(表四)，影響早期死亡的最重要因素是到院時昏迷指數小於 13 分，其死亡勝算比高達 12.2 倍，轉診到院的死亡勝算比為 3.34。影響晚期死亡因素有併發症(勝算比 3.46)、昏迷指數小於 13 分(勝算比 3.53)和收縮壓小於 90mmHg(勝算比 2.40)，頭頸部(勝算比 4.13)和腹部(勝算比 2.93)嚴重外傷。年齡在每個統計模式中的影響程度大致相同。



表一：嚴重外傷病患描述統計與治療結果

	嚴重外傷總人數 N=1,241	存活人數 N=1,076	死亡人數 N=165
年齡, mean(SD)	45.1(22.3)	43.8(22.1)	53.4(21.4)
性別, n(%)			
男性	813(65.5)	708(65.8)	105(63.6)
女性	428(34.5)	368(34.2)	60(36.4)
過去病史, n(%)			
有	488(39.3)	403(37.5)	85(51.5)
無	753(60.7)	673(62.5)	80(48.5)
受傷機轉, n(%)			
道路事故	844(68.0)	736(68.4)	108(65.5)
跌倒摔落	341(27.5)	288(26.8)	53(32.1)
壓砸傷	43(3.5)	41(3.8)	2(1.2)
穿刺切割傷	13(1.0)	11(1.0)	2(1.2)
受傷嚴重度(ISS), mean(SD)	21.4(6.8)	20.4(5.7)	28.0(9.1)
器官傷害指數, n(%)			
頭頸部 AIS $\geq$ 3	952(76.7)	808(75.1)	144(87.3)
胸部 AIS $\geq$ 3	281(22.6)	235(21.8)	46(27.9)
腹部 AIS $\geq$ 3	167(13.5)	145(13.5)	22(13.3)
到院方式, n(%)			
自行送入	232(18.7)	215(20.0)	17(10.3)
119(EMS)	524(42.2)	452(42.0)	72(43.6)
轉診到院	485(39.1)	409(38.0)	76(46.1)
到院時不穩定生理指標, n(%)			
無	716(57.7)	688(36.1)	28(17.0)
有	525(42.3)	388(63.9)	137(83.0)
昏迷指數 $<$ 13	468(37.7)	337(31.3)	131(79.4)
收縮壓 $<$ 90mmhg	94(7.6)	64(5.9)	30(18.2)
呼吸 $<$ 10 或 $>$ 29 次/分	154(12.4)	107(9.9)	47(28.5)
併發症, n(%)			
有	328(26.4)	226(21.0)	102(61.8)
無	913(73.6)	850(79.0)	63(38.2)
死亡時間, n(%)			
早期死亡( $\leq$ 48hrs)			67(40.6)
晚期死亡( $>$ 48hrs)			98(59.4)

mean: 平均值; SD(standard deviation): 標準差

表二：嚴重外傷存活病患描述統計與治療結果

	等距尺度變項之平均值(標準差)			單變項邏輯斯迴歸 係數 P 值
	名目尺度變項之樣本數(%)			
	嚴重外傷存 活總人數 (N=1,036)	失能人數 (N=318)	未失能人數 (N=718)	
年齡	43.6 (22.0)	47.2 (21.9)	42.0 (21.9)	<0.0001
性別				0.087
男性	678 (65.4)	196 (61.6)	482 (67.1)	
女性	358 (34.6)	122 (38.4)	236 (32.9)	
受傷機轉				
道路事故	710 (68.5)	212 (66.7)	498 (69.4)	基準值
跌倒摔落	275 (26.5)	99 (31.1)	176 (24.5)	0.063
壓砸傷	40 (3.9)	5 (1.6)	35 (4.9)	0.024
穿刺切割傷	11 (1.7)	2 (0.6)	9 (1.3)	0.408
到院方式				
自行送入	207 (20.0)	61 (19.2)	146 (20.3)	基準值
119(EMS)	441 (42.6)	142 (44.7)	299 (41.6)	0.965
轉診到院	388 (37.5)	115 (36.2)	273 (38.0)	0.485
有過去病史	647 (62.5)	137 (43.1)	252 (35.1)	0.015
有執行手術	529 (51.1)	249 (78.3)	280 (39.0)	<0.0001
有併發症,	206 (19.9)	127 (40.0)	79 (11.0)	<0.0001
受傷嚴重度(ISS)	20.3 (5.8)	22.0 (7.1)	19.6 (4.9)	<0.0001
受傷部位				
頭頸部	815 (78.7)	272 (85.5)	543 (75.6)	-
臉部	276 (26.6)	76 (23.9)	200 (27.9)	-
胸部	293 (28.3)	83 (26.1)	210 (29.2)	-
腹部	198 (19.1)	51 (16.0)	147 (20.5)	-
四肢	392 (37.8)	126 (39.6)	266 (37.0)	-
外觀	109 (10.5)	24 (7.5)	85 (11.8)	-
不穩定生理指標				
昏迷指數<13	315 (30.4)	163 (51.3)	152 (21.2)	<0.0001
收縮壓<90mmhg	57 (5.5)	21 (6.6)	36 (5.0)	0.302
呼吸<10 或>29 次/分	102 (9.8)	52 (16.4)	50 (7.0)	<0.0001
當次住院費用	163446.8 (204866.7)	279617.6 (228458.1)	114213.3 (171907.6)	-
當次住院天數	19.6 (20.9)	35.4 (27.8)	12.6 (11.5)	-

### 第三節 嚴重外傷失能病患統計

多變項邏輯斯迴歸模型(表五)統計結果顯示，治療結果是否失能需要慢性照顧與過去病史、受傷機轉、到院方式、受傷嚴重度等變項無顯著相關，但與年齡、性別、昏迷指數、是否有手術與併發症等變項有顯著相關。其中年齡每增加 1 歲，失能勝算增加 1.1%，失能機率增加 0.002；女性與男性病患的失能勝算比 1.53，女性失能機率比男性高出 0.085；到院時昏迷指數小於 13 分的失能勝算比 2.37，失能機率增加 0.178 治療過程曾手術的病患失能勝算比 3.97，失能機率增加 0.260；有併發症者的失能勝算比 2.86，失能機率增加 0.227。



表三：嚴重外傷病人死亡率邏輯斯迴歸分析(n=1,241)

	模型 1				模型 2					
	β	勝算比(OR)	95% 信賴區間	P 值	邊際效果†	β	勝算比(OR)	95% 信賴區間	P 值	邊際效果†
年齡	0.029	1.029	1.018, 1.041	<0.0001	0.003	0.025	1.025	1.016, 1.035	<0.0001	0.003
到院時不穩定生理指標	1.739	5.692	3.543, 9.144	<0.0001	0.115	-	-	-	-	-
昏迷指數<13	-	-	-	-	-	1.702	5.484	3.501, 8.588	<0.0001	0.144
收縮壓<90mmhg	-	-	-	-	-	0.966	2.628	1.484, 4.654	0.001	0.092
呼吸<10 或>29 次/分	-	-	-	-	-	0.244	1.276	0.797, 2.044	0.310	0.018
受傷嚴重度(ISS)得分	0.117	1.124	1.093, 1.155	<0.0001	0.013	-	-	-	-	-
頭頸部 AIS ≥3	-	-	-	-	-	1.145	3.144	1.535, 6.438	0.002	0.061
胸部 AIS ≥3	-	-	-	-	-	0.404	1.497	0.919, 2.438	0.105	0.030
腹部 AIS ≥3	-	-	-	-	-	0.961	2.615	1.275, 5.361	0.009	0.088
併發症	0.907	2.476	1.659, 3.694	<0.0001	0.076	1.145	3.141	2.137, 4.617	<0.0001	0.099
過去病史	0.189	1.208	0.775, 1.884	0.404	0.013	-	-	-	-	-
受傷機轉										
道路事故		基準值				-	-	-	-	-
跌倒摔落	0.622	1.862	1.165, 2.975	0.009	0.049	-	-	-	-	-
壓砸傷	-0.165	0.848	0.154, 4.662	0.849	-0.011	-	-	-	-	-
穿刺切割傷	0.709	2.033	0.386, 10.713	0.403	0.066	-	-	-	-	-
到院方式										
自行送入		基準值				-	-	-	-	-
119(EMS)送入	0.308	1.361	0.711, 2.607	0.352	0.022	-	-	-	-	-
轉診到院	0.488	1.630	0.855, 3.108	0.138	0.035	-	-	-	-	-

†連續型變項邊際效果=β·P·(1-P)，其中β為迴歸係數，P為死亡率，樣本平均值13.3%。離散型變項邊際效果=Pr(y=1|x<sub>0</sub>=1) - Pr(y=1|x<sub>0</sub>=0)。



表四：嚴重外傷病人早期及晚期死亡之邏輯斯迴歸分析

	早期 (≤48hrs) 死亡 vs 存活 (n=1143)				晚期 (>48hrs) 死亡 vs 存活 (n=1174)					
	β	勝算比(OR)	95% 信賴區間	P 值	邊際效果†	β	勝算比(OR)	95% 信賴區間	P 值	邊際效果†
年齡	0.025	1.026	1.012, 1.040	<0.0001	0.001	0.025	1.026	1.014, 1.037	<0.0001	0.002
到院方式										
自行送入	--	基準值	--	--	--	--	基準值	--	--	--
119(EMS) 送入	0.718	2.050	0.664, 6.325	0.212	0.013	0.238	1.269	0.624, 2.582	0.511	0.010
轉診到院	1.206	3.340	1.096, 10.181	0.034	0.025	0.237	1.268	0.621, 2.590	0.515	0.010
到院時不穩定生理指標										
昏迷指數<13	2.501	12.190	5.248, 28.312	<0.0001	0.076	1.262	3.534	2.074, 6.022	<0.0001	0.065
收縮壓<90mmhg	1.118	3.060	1.460, 6.410	0.003	0.032	0.877	2.403	1.168, 4.945	0.017	0.052
呼吸<10 或>29 次/分	0.013	1.013	0.522, 1.965	0.969	0.0002	0.308	1.360	0.751, 2.463	0.310	0.014
受傷嚴重度										
頭頸部 AIS ≥ 3	0.756	2.129	0.867, 5.228	0.099	0.011	1.419	4.134	1.604, 10.656	0.003	0.044
胸部 AIS ≥ 3	0.638	1.893	0.992, 3.611	0.053	0.013	0.143	1.154	0.619, 2.150	0.652	0.006
腹部 AIS ≥ 3	0.645	1.907	0.746, 4.874	0.178	0.014	1.075	2.930	1.194, 7.191	0.019	0.065
有併發症	0.864	2.374	1.342, 4.199	0.003	0.019	1.242	3.463	2.156, 5.563	<0.0001	0.071

†連續型變項邊際效果=β·P·(1-P), 其中β為迴歸係數, P為死亡率樣本平均值, 早期死亡為5.9%(67/1143), 晚期死亡為8.3%(98/1174)。

離散型變項邊際效果=Pr(y=1|x<sub>0</sub>=1) - Pr(y=1|x<sub>0</sub>=0)。

表五：嚴重外傷病人失能率多變項邏輯斯迴歸分析(n=1,036)

	$\beta$	勝算比(OR)	95% 信賴區間	P 值	邊際效果†
年齡	0.011	1.011	1.003, 1.020	0.011	0.002
女性	0.427	1.533	1.111, 2.116	0.009	0.085
到院時不穩定生理指標					
昏迷指數<13	0.865	2.374	1.682, 3.352	<0.0001	0.178
血壓<90mmhg	-0.207	0.813	0.416, 1.590	0.546	-0.038
呼吸<10 或>29 次/分	0.277	1.320	0.802, 2.171	0.275	0.056
有手術	1.378	3.965	2.802, 5.611	<0.0001	0.260
有併發症	1.050	2.856	1.968, 4.147	<0.0001	0.227
過去病史	0.006	1.006	0.693, 1.459	0.975	0.001
受傷嚴重度(ISS)得分	0.013	1.013	0.985, 1.041	0.367	0.003
受傷機轉					
道路事故		基準值			
跌倒摔落	0.361	1.435	0.982, 2.095	0.062	0.072
壓砸傷	-0.616	0.540	0.186, 1.569	0.257	-0.102
穿刺切割傷	-1.107	0.331	0.063, 1.738	0.191	-0.158
到院方式					
自行送入		基準值			
119(EMS)送入	-0.114	0.892	0.571, 1.392	0.615	-0.022
轉診到院	-0.381	0.683	0.436, 1.072	0.098	-0.072

†連續型邊際效果= $\beta \cdot P \cdot (1-P)$ ，其中  $\beta$  為迴歸係數， $P$  為失能率樣本平均值 30.7%。

離散型變項邊際效果= $\Pr\langle y=1|x_0=1\rangle - \Pr\langle y=1|x_0=0\rangle$ 。

第二部 安全帽於機車事故傷患的治療結果與醫療耗用影響

Part 2: Exploring the Effects of Motorcycle Helmet Use on Trauma Medical  
Utilization and Patient Outcome



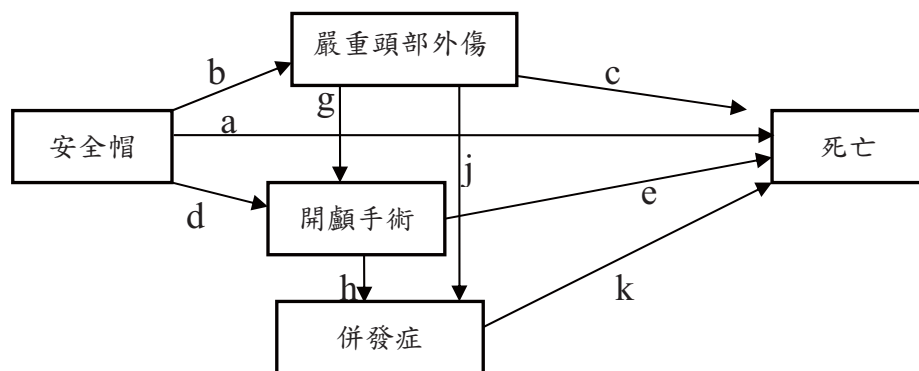
### 第三章 研究方法

#### 第一節 安全帽影響傷害結果之路徑分析

研究假設佩戴安全帽機車事故受傷的病患，會降低嚴重頭部外傷 (abbreviated injury scale,  $AIS \geq 3$ )<sup>14</sup>、開顱手術、併發症(附錄A)的發生機率，並降低病患的死亡率。是否發生嚴重頭部外傷、開顱手術、併發症對於是否戴安全帽與死亡的相關性具有中介效果，意即透過嚴重頭部外傷、開顱手術、併發症的發生機率，影響了是否戴安全帽而死亡的發生機率，故這三個變項定義為中介變項。在模式中，安全帽會直接影響死亡，也會透過是否發生嚴重頭部外傷和是否執行開顱手術而間接影響是否死亡。是否發生嚴重頭部外傷和是否執行開顱手術，則會影響治療過程中是否發生併發症，所以安全帽會透過嚴重頭部外傷和開顱手術影響併發症而間接影響死亡。因為性別、年齡、過去病史(附錄A)等參數是病人原已具備的生理條件，卻可能影響病程進展以及預後，所以設定為控制因子調整模式。

是否戴安全帽透過影響各個中介變項(嚴重頭部外傷、開顱手術、併發症)，而影響是否死亡的邊際效果之路徑分析模式如圖一：

圖一：安全帽影響死亡的路徑分析模式



†設年齡、性別、過去病史為控制變項



以邏輯斯迴歸統計是否戴安全帽對於是否發生嚴重頭部外傷、開顱手術、併發症及死亡的影響，在路徑分析模式中，每一條路徑可估計出一個迴歸係數，以迴歸係數計算出直接路徑或間接路徑的邊際效果，也就是自變項對依變項的直接或間接影響量，而自變項對依變項的直接邊際效果加上所有的間接邊際效果，等於該自變項對依變項的總邊際效果。

## 第二節 安全帽影響長期醫療耗用之兩部分模型(two-part model)統計

許多研究結果都支持安全帽可以節省機車事故傷害的醫療耗用，但可能有更多因為避免頭部重創而存活下來的傷患利用醫療資源，是否戴安全帽對於長期醫療利用的差異，是本研究希望進一步探討的問題。

自 2005 年 7 月至 2008 年 6 月，因機車事故傷害的 2,868 名病患中，排除死亡 56 人，以回溯病歷方式，查閱 2,812 名存活病患出院後一年內，因該次傷害需求而至門診就診與重複住院的次數分佈，並應用兩部分模型分析安全帽對於長期醫療耗用的影響。兩部分模型以門診就診(visit)為例，公式如下：

$$Visit = P(Visit) \times M$$

$$\frac{\partial Visit}{\partial X} = \frac{\partial P}{\partial X} \times \overline{M} + \frac{\partial M}{\partial X} \times \overline{P}$$

$$\frac{\partial P}{\partial X} = \text{Logit 迴歸係數} \times \overline{P} (\text{發生門診就診機率}) \times (1 - \overline{P})$$

$$\overline{M} = \text{平均門診就診次數}$$

$$\frac{\partial M}{\partial X} = \text{OLS 迴歸係數}$$

應用邏輯斯迴歸分析是否戴安全帽，對於該次傷害而發生的門診就診需求求得一迴歸係數，探討 2,812 名存活病患出院後一年內與傷害相關的門診需求，第二個步驟再以發生門診需求的 2,269 人，進入複迴歸模型，探討是否戴安全帽與傷害相關的門診需求次數之間的相關性，並求得第二個迴歸係數。另外，因考慮到病人的生理條件、傷害嚴重度與治療過程

都可能影響外傷病患出院後持續發生醫療利用的情形，所以在這個模型中，將性別、年齡、過去病史、外傷嚴重度、是否有頭部外傷、是否開刀、是否有併發症等參數與是否戴安全帽一起進入模型，分別計算各個自變項對醫療利用的邊際效果。



## 第四章 研究結果

### 第一節 受傷型態與治療結果差異

統計因機車事故傷害，送至該外傷中心急診部就診，並入院治療2,868名病患，94.6%(2,714人)的病患戴安全帽，154人(5.4%)在發生事故時未戴安全帽(表六)。其中性別的分佈有顯著的差異，未戴安全帽的男女比為9:5(男性64.3%、女性35.7%,  $p<0.05$ )，女性對於戴安全帽的意願與接受度高於男性，顯示兩性對法令規範的遵從性有所差異。平均年齡的統計未戴安全帽的病人較為年輕，平均35.9歲，有戴安全帽的病人平均年齡為39.6歲( $p=0.018$ )。

依受傷部位統計是否戴安全帽兩組病人的傷害型態，將身體區分為頭頸部、臉部、胸部、腹部和四肢，未戴安全帽的病人64.9%有頭頸部外傷，51.3%有嚴重頭部外傷(AIS大於或等於3)，33.8%有臉部外傷，顯著高於有戴安全帽病人的27.7%，17.4%與21.3%( $p<0.001$ )，四肢外傷的比例兩者相反，有戴安全帽的病人73.4%有四肢外傷，遠高於未戴安全帽病人的50.6%( $p<0.001$ )。而胸腹部傷害的比例則不因是否戴安全帽而有所差異。外傷嚴重度的統計結果兩組有顯著差異，有戴安全帽的病人平均外傷嚴重度僅8.5分，低於未戴安全帽病人的平均13.4分( $p<0.001$ )。

分析是否戴安全帽對於醫療需求的影響，4.0%的有戴安全帽病人需要執行開顱手術，13.0%的未戴安全帽病人需要執行開顱手術( $p<0.001$ )。未戴安全帽病人的平均住院天數11.2天，顯著大於有戴安全帽病人的平均8.5天( $p=0.001$ )。統計從急診到急性病房出院，單一療程的健保申報費用，有戴安全帽的病人平均住院天數8.3天，平均花費為69,536.5元，低於未戴安全帽的154名病人的平均住院天數11.2天，平均花費為109,103.1元，且兩者有統計上的顯著差異。

在治療結果方面，統計發生併發症的比例，6.7%的有戴安全帽病人

有併發症，顯著低於未戴安全帽病人的12.3%( $p=0.007$ )。有戴安全帽病人的死亡率為1.8%，較未戴安全帽病人的3.9%低，但沒有統計上的意義( $p=0.073$ )。

表六：是否戴安全帽的受傷型態與醫療耗用比較( $n=2,868$ )

	戴安全帽 n=2,714	未戴安全帽 n=154	p value
性別 n (%)			0.039
男性	1,514(55.8)	99(64.3)	
女性	1,200(44.2)	55(35.7)	
年齡 mean± SD†	39.6± 18.2	35.9± 22.4	0.018
過去病史 n (%)	687(25.3)	38(24.7)	0.859
ISS mean± SD	8.5± 7.1	13.4± 9.5	<0.001
平均住院天數 mean± SD	8.3± 10.5	11.2± 14.4	0.001
加護病房平均住院天數 mean± SD	6.7± 8.0	6.9± 8.9	0.904
SD			
健保申報費用	69,536.5± 104,766.9	109,103.1± 168,014.0	<0.001
頭頸部外傷 n (%)	753(27.7)	100(64.9)	<0.001
臉部外傷 n (%)	578(21.3)	52(33.8)	<0.001
胸部外傷 n (%)	367(13.5)	23(14.9)	0.619
腹部外傷 n (%)	227(8.4)	17(11.0)	0.247
四肢外傷 n (%)	1,991(73.4)	78(50.6)	<0.001
嚴重頭部外傷(AIS≥3) n (%)	473(17.4)	79(51.3)	<0.001
開顱手術 n (%)	108(4.0)	20(13.0)	<0.001
併發症 n (%)	181(6.7)	19(12.3)	0.007
死亡 n (%)	50(1.8)	6(3.9)	0.073

†mean: 平均值; SD(standard deviation): 標準差

## 第二節 安全帽影響治療結果之路徑分析

路徑分析模式統計結果呈現(表七)，控制嚴重頭部外傷、開顱手術、併發症、年齡、性別、過去病史等變項，估計安全帽對死亡的直接影響，沒有統計上的意義( $p=0.5$ )，但透過影響嚴重頭部外傷而對死亡的間接影響，佩戴安全帽降低機車事故傷患死亡機率的總邊際效果為0.012(表



八)。估計佩戴安全帽發生嚴重頭部外傷、執行開顱手術和治療過程發生併發症的機率分別降低0.335、0.076與0.015。發生嚴重頭部外傷的事故傷患死亡機率增加0.037，曾經執行開顱手術的傷患死亡機率會增加0.007，發生併發症的事故傷患死亡機率則增加0.039。發生嚴重頭部外傷的事故傷患需要執行開顱手術的機率增加0.227，如果執行開顱手術則治療過程發生併發症的機率增加0.192(表八)。

表七：安全帽影響治療結果模式之路徑分析係數與檢定值

自變項	依變項			
	死亡	嚴重頭部外傷	開顱手術	併發症
安全帽	0.334	-1.639***	-0.143	-
嚴重頭部外傷	2.551***	-	6.522***	1.097***
開顱手術	0.508	-	-	1.800***
併發症	2.439***	-	-	-
年齡	0.011	0.006*	-0.002	0.004
性別	0.187	-0.112	-0.015	-0.272
過去病史	-0.111	0.285*	0.084	0.517*

\*p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\*p<0.001

### 第三節 安全帽影響醫療耗用之兩部分模型(two-part model)統計結果

因機車事故傷害，送至該外傷中心急診部就診，並入院治療2,868名病患，治療結果死亡病患有56人，統計2,812名存活病患出院後一年內，因該次傷害需求而至門診就診與重複住院的次數分佈，並應用兩部分模型分析安全帽對於長期醫療耗用的邊際效果。統計出院後一年內，需要長期門診利用的病人有2,669人，平均門診利用9.49次(迴歸係數與檢定值列於表九，計算過程舉例說明如附錄B)。

表八：安全帽對死亡率模式之直接、間接與總影響邊際效果

依變項	自變項	路徑 <sup>¶</sup>	邊際效果 <sup>†</sup>	總影響效果
死亡	安全帽	<i>a</i>	0	-0.012
		<i>bc</i>	-0.011	
		<i>de</i>	0	
		<i>bjk</i>	-0.001	
	嚴重頭部外傷	<i>c</i>	0.032	0.037
		<i>jk</i>	0.003	
		<i>ghk</i>	0.002	
	開顱手術	<i>e</i>	0	0.007
		<i>hk</i>	0.007	
	併發症	<i>k</i>	0.039	0.039
嚴重頭部外傷	安全帽	<i>b</i>	-0.335	-0.335
開顱手術	安全帽	<i>d</i>	0	-0.076
		<i>bg</i>	-0.076	
	嚴重頭部外傷	<i>g</i>	0.227	0.227
併發症	安全帽	<i>bgh</i>	-0.015	-0.015
	嚴重頭部外傷	<i>j</i>	0.079	
		<i>gh</i>	0.005	
	開顱手術	<i>h</i>	0.192	

<sup>†</sup>連續型變項邊際效果 =  $\beta \cdot P \cdot (1-P)$ ，其中  $\beta$  為迴歸係數， $P$  為事件發生率

離散型變項邊際效果 =  $\Pr \langle y = 1 | x_0 = 1 \rangle - \Pr \langle y = 1 | x_0 = 0 \rangle$

各單獨路徑之邊際效果分別為 a: 0, b: -0.335, c: 0.032, d: 0, e: 0, g: 0.027, h: 0.192, j: 0.079, k: 0.039

<sup>¶</sup>單獨路徑為直接效果，兩條或兩條以上的路徑為間接效果

是否戴安全帽對於是否需要長期門診利用以及門診利用次數沒有影響，女性病患比男性病患需要長期門診利用次數平均多2.13次，每增加一歲，平均長期門診利用次數多0.02次。有執行手術的病人比沒有執行手術的病人受傷治療出院後一年內，平均多看5.52次的門診；有發生併發症的病人比沒有發生併發症的病人，出院後一年內，平均多看1.65次的門診；外傷嚴重度每增加1分，平均多看0.3次的門診。但過去病史與是否有頭部外傷在統計上沒有意義，並不影響機車事故傷害病患長期門診利用的需

求。

同一傷害重複住院的統計迴歸係數與檢定值如表十，結果發現，2,812名存活病患出院後一年內，重複住院的病患有739人，再入院的平均次數為1.18次，是否戴安全帽、過去病史、是否有頭部外傷與併發症，對於機車事故傷害病患重複住院的影響在統計上沒有差異，有執行手術的病人比沒有執行手術的病人受傷治療出院後一年內，平均重複住院多0.3次，性別、年齡、與外傷嚴重度等參數都會影響重複住院的醫療利用。

表九：是否戴安全帽影響長期門診利用之兩部分模型(Two Part Model)

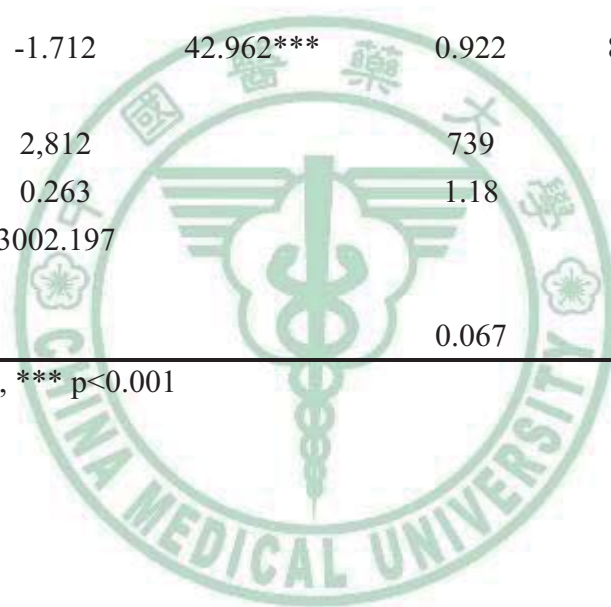
	Logit (Any use)		OLS (Visit times)		邊際效果
	$\beta$	Wald	$\beta$	T	
安全帽	0.054	0.022	1.359	1.650	0
性別	0.603	10.292**	1.950	5.390***	2.13
年齡	-0.015	9.213**	0.024	2.197*	0.02
過去病史	0.063	0.090	-0.532	-1.150	0
頭部外傷	-0.405	3.689	-0.583	-1.212	0
手術	0.898	22.589***	5.380	12.882***	5.52
外傷嚴重度	0.033	4.318*	0.300	9.375***	0.30
併發症	-0.702	4.672*	2.082	2.545*	1.65
Constant	2.645	33.675***	0.322	0.320	
N	2,812		2,669		
Mean	0.949		9.49		
-2 log likelihood	1067.405				
R <sup>2</sup>			0.106		

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001

表十：安全帽影響重複住院之兩部分模型(Two-Part Model)

	Logit (Any use)		OLS (Visit times)		邊際 效果
	$\beta$	Wald	$\beta$	T	
安全帽	-0.088	0.174	0.136	1.570	0
性別	0.204	5.086*	0.000	0.007	0.01
年齡	-0.012	17.655***	0.002	1.310	-0.003
過去病史	-0.179	2.236	-0.069	-1.358	0
頭部外傷	-0.549	17.496***	-0.004	-0.065	-0.13
手術	1.301	110.380***	-0.067	-1.188	0.30
外傷嚴重度	0.035	19.265***	0.016	5.009***	0.01
併發症	0.216	1.260	0.098	1.283	0
Constant	-1.712	42.962***	0.922	8,160***	
N	2,812		739		
Mean	0.263		1.18		
-2 log likelihood	3002.197				
R <sup>2</sup>			0.067		

\* p<0.05, \*\* p<0.01, \*\*\* p<0.001





## 第五章 討論

### 第一節 影響嚴重外傷死亡率的危險因子

#### 一、 年齡

本研究結果發現年齡較大、到院時有不穩定生理指標、受傷較嚴重度、有併發症、有嚴重頭頸部或腹部外傷者，其治療結果比較容易死亡。但過去病史、受傷機轉與到院方式則與死亡沒有顯著相關。但如果區分早期與晚期死亡，則嚴重外傷的早期與晚期死亡的影響因素略有差異。

關於年齡與治療結果死亡的相關，Scheetz<sup>74</sup>指出老年外傷病患常見的嚴重問題為生理退化、慢性病史、和檢傷不足，其中老年外傷病患檢傷不足比例(15~18%)高於年輕病患群(8~12%)，因此強調到院前檢傷分類準則應列入年齡條件。Demetriades 等人<sup>75</sup>發現即使是輕中度的外傷，七十歲以上的死亡率仍高於年輕族群。其他相關研究也顯示大於 65 歲老年外傷病患的死亡勝算會增加兩倍<sup>76-77</sup>。以上的證據顯示在嚴重外傷病患的急救過程中，從事故現場的檢傷標準，到治療過程的評估，都應將年齡列為重要變數。

#### 二、 不穩定生理指標與到院方式

關於不穩定生理指標與治療結果死亡的相關(表三模型 2)，有 83.0% 的嚴重外傷死亡病患到院時的生理指標呈現不穩定狀態(表一)，其中 79.4% 的死亡病患昏迷指數小於 13 分。

此外本研究分析早期死亡的外傷病患族群發現，轉診病人的死亡勝算顯著大於直接到院處置的病人(表四)，隱含了轉診耗用的時間對於傷患預後有直接的影響。Mullins<sup>78</sup> 等人指出影響外傷病患死亡率的因素包括外傷嚴重度、年齡、是否轉診到院、轉診醫院的層級，與本研究的結果相同。

基於以上的討論可以發現，外傷系統運作的精隨在於轉診醫院層級

的適當性，至於外傷病患是否會轉診到適當層級的外傷中心，則取決於轉出醫院的設備、人力或是病患年齡等因素。也因為都會區擁有足夠的醫院來判斷其是否是適當的轉診層級，而非都會區的外傷病患一般只能送往最近的醫院，因此外傷系統的運作在都會區的成效往往高於非都會區<sup>79</sup>。

### 三、 外傷部位與併發症

本研究所分析嚴重外傷病患受傷部位中，頭頸部嚴重傷害占 76.7%，死亡的族群中有 87.3% 頭頸部受到嚴重外傷(表一)。台灣的交通事故傷害發生率極高，2007 年道路交通事故發生數為 163,971 件，死亡 4,007 人，其中 59.7% 為機車事故傷害，(內政部警政署，2007)。為了防治機車事故傷害，1997 年立法規定騎乘機車應戴安全帽，該政策雖降低了頭部外傷的嚴重度，但並不能影響道路事故的發生率。過去因為未戴安全帽而現場死亡的頭部外傷病人，取而代之的可能是頭部嚴重受創，但未直接致死的嚴重外傷病患。

雖然如此，基於年齡是病患既定的生理因素，而傷害嚴重度在發生事故傷害事件的當下也已經決定，因此病患年齡與傷害嚴重度屬於政策內容或治療過程中，可以列入考慮，但無法進行人為操作的範圍。由這樣的角度來檢視併發症的發生與否，就會進一步顯示併發症發生與否的重要涵義，因為併發症是外傷醫療臨床實務過程中，可以透過人為操作或改變的重要成效指標。

研究發現嚴重外傷病患發生併發症的比例較高，外傷死亡病患中有併發症者達 46%<sup>80</sup>。本研究的分析顯示嚴重外傷死亡病患有併發症者占 61.8% (表一)，邏輯斯迴歸分析有併發症的 48 小時內和 48 小時後的死亡勝算，分別為沒有併發症的 2.3 倍和 3.5 倍，顯示併發症是治療成效中影響病患死亡率的重要關鍵因素。

## 第二節 影響嚴重外傷失能的危險因子

### 一、手術與併發症對失能的影響

本研究結果發現(表五)，在控制受傷嚴重度得分和不穩定生理指標的前提下，治療過程有接受和沒有接受手術的病患失能勝算比為 4.0，失能機率增加 0.260；有併發症和沒有併發症者的失能勝算比為 2.9，失能機率增加 0.227，此一結果與 Holbrook 等人<sup>81</sup>分析併發症對嚴重外傷病患預後的結果一致。

手術在治療決策上常常是兩面刃，原因是手術有一定程度的風險。許多嚴重外傷病患的手術是救命的和沒有選擇的傷害控制手段，有些手術則是重建的必要過程。然而手術也有其他風險，包括麻醉造成拔管失敗、傷口導致感染敗血、因為呼吸衰竭多次出入加護病房，最後必須長期依賴呼吸器、植皮手術後因為院內感染而必須進開刀房反覆清創等等。

手術與併發症都是嚴重外傷病患失能的危險因子，臨床上有較為明確的因果關係，因此致力於減少手術過程的可能傷害和減少併發症，會對嚴重外傷病患失能產生重大影響。其中透過人為操作可以改善的因素，更是可以監測的醫療成效指標，外傷醫療機構有責任制訂績效改進計畫與流程，建立監測指標，藉由持續評估的修正改進，控管外傷醫療過程的品質。

### 二、不穩定生理指標和受傷嚴重度對失能的影響

到院時的生理指標監測包括昏迷指數、呼吸、血壓<sup>29,82</sup>，以多變項邏輯斯迴歸模式統計，只有昏迷指數小於 13 分與治療結果需要慢性照顧呈現顯著相關(表五)。在事故現場檢傷與急性期評估病情的過程中，昏迷指數在急救實務操作上一向被當作必要的參考數據。本研究結果不但支持這樣的論點，同時還提供臨床照護者明確的數據，呈現急救初期昏迷指數對嚴重外傷病患治療晚期失能狀況的預測結果。此外本研究結果也明



確指出，對於嚴重外傷病患治療晚期失能狀況的預測，昏迷指數比呼吸或血壓等其它不穩定生理指標，具有較高的預測敏感度。

在受傷嚴重度方面，本研究結果顯示受傷嚴重度對於存活病人是否失能無顯著相關(表五)，造成此一結果的可能解釋至少有以下兩個。第一，表五的統計模型中存在許多與受傷嚴重度可能高度相關的自變數，由於自變數之間的複共線性(multicollinearity)，造成該自變數迴歸係數參數預測值的高度不穩定與解釋上的困難<sup>83</sup>。但第一個解釋經過簡單最小平方方法(ordinary least square, OLS)的迴歸分析，除了經過 119(EMS)送入院的變數以外，表五中所有自變數的複共線性指標(variance inflation factor, VIF)均小於 2，顯示複共線性對迴歸係數的預測干擾不嚴重。不過由於表二中顯示受傷嚴重度對於存活病人是否失能的單變項分析呈現顯著相關，因此可以推論受傷嚴重度極可能影響表二自變項中「是否手術」與「是否有併發症」這兩個變項，再透過這些臨床處置的變項來影響預後的失能狀況。

第二個可能的解釋為，對於受傷嚴重度大於或等於 16 分以上的病患而言，受傷嚴重度指標這個計分工具雖然適用於預測病患的存活機率，但可能較不適用於預測嚴重外傷病人存活但失能的機率。這樣的解釋也同時隱含了另一個重要的急救決策意涵，那就是在傷害發生的當時，病患的受傷嚴重度就已經決定了，這個嚴重度會顯著影響病患存活的機率，但對於存活的病患而言，治療過程的種種醫療介入措施，對於病人預後失能狀況的影響，可能遠比受傷嚴重度更為重要。不過基於受傷嚴重度極可能透過「是否手術」與「是否有併發症」等臨床處置的變項來影響預後的失能狀況，因此其對於預測失能的敏感度可能存在間接而非直接的效果。

### 三、 其他變項對失能的影響



嚴重外傷病患的年齡與性別兩項生理條件與治療結果需要慢性照顧呈顯著相關(表五)，其中女性失能機率比男性高出 0.085，年齡每多一歲失能機率多出 0.002。關於性別差異對嚴重外傷病患預後的影響，其他的研究發現女性比男性有較高的比例發生器官衰竭與敗血症<sup>84-87</sup>，出院後長期的追蹤報告統計，女性的身體功能和生理狀態表現也比男性不佳<sup>88</sup>，與本研究結果相似。雖然女性嚴重外傷的發生率一向低於男性(表二顯示約 1:2)，本研究顯示在臨床照護過程中，將此生物因子列為存活但失能的危險因子仍是有必要的。

另一項影響失能結果的生理條件是年齡，老年嚴重外傷病患不僅有較高的死亡率，失能的比例也高於年輕族群，其它長時間的追蹤調查研究發現，老年病患失能狀況逐年惡化的比例更是偏高<sup>38,89</sup>，可見在嚴重外傷存活病人的後續治療過程中，年齡是不可忽略的重要參數。

就病患受傷機轉和受傷部位的分率(proportion)而言(表二)，在本研究 318 名需慢性照顧的嚴重外傷患者中，有 66.7%(212 人)受傷機轉導因於道路事故，85.5%(272 人)有頭頸部的傷害。進一步的交叉列連表分析顯示，需慢性照顧的嚴重外傷患者且受傷機轉為道路事故的病患(212 人)中，有 83.5%(177 人)有頭部嚴重外傷，占有失能病人(318 人)的 55.7%。由此結果可以推論機動車輛事故傷害造成的頭部外傷仍是嚴重外傷病人失能的主要發生率來源。台灣自 1997 年立法規定騎乘機車強制戴安全帽以來，頭部外傷的死亡率持續下降，但機動車輛事故傷害發生的原因不在於是否帶了安全帽，而比較決定於駕駛人與用路人的行為，以及道路交通設施的設計。如果道路事故的高發生率沒有改變，那麼因為戴了安全帽而增加存活機率的病人，其造成頭部外傷的比例與程度，以及嚴重頭部外傷後失能殘障的比例，後續研究可以深入探討。

### 第三節 嚴重外傷預後危險因子的政策意涵

## 一、年齡

本研究的嚴重外傷個案平均年齡僅 45.1 歲，死亡的病患平均年齡 53.4 歲，相較於並列十大死因的其它疾病平均年齡，外傷死亡的病患相對較為年輕，亦即外傷族群是最具社會生產力的青壯年。因此在政策上認真思考如何做好國家的事故傷害防治工作，與提升外傷醫療品質，將有助於國家健康的整體發展。

## 二、不穩定生理指標與到院方式

不穩定生理指標中，昏迷指數小於 13 分與收縮壓小於 90mmHg 兩個指標，與嚴重外傷病患死亡勝算呈現顯著相關(表三模型 2)。有 83.0% 的嚴重外傷死亡病患到院時的生理指標呈現不穩定狀態(表一)，其中 79.4% 的死亡病患昏迷指數小於 13 分。此外本研究分析早期死亡的外傷病患族群發現，轉診病人的死亡勝算顯著大於直接到院處置的病人(表四)，早期死亡的外傷病患族群發現，轉診病人的死亡勝算顯著大於直接到院處置的病人(表四)，隱含了轉診耗用的時間對於傷患預後有直接的影響。

這樣的結果有兩個重要的政策意涵，第一為這些指標應該作為醫院急診部門啟動外傷小組(trauma team)的依據；第二為這些指標應該作為事故現場急救人員轉送病人前往適當醫療機構的依據，因為當這些重要指標沒有在急救第一時間作為判斷「適當醫療機構」的依據時，下次轉送病人時將提高其死亡率。

對於第一個政策意涵而言，衛生署於 2008 年暫訂的「醫院處理創傷能力分級」草案中規範，外傷病患有不穩定生理指標包含昏迷指數小於 13 分，或血壓低於 90 毫米汞柱，或每分鐘呼吸次數少於 10 次或大於 29 次，應啟動外傷小組。外傷小組是一套跨醫療科別整合的機制，其整合的科別包括急診專科、一般外科或外傷科、神經外科、骨科、整形外科

等。當重大外傷患者無法由單一醫療科別來醫治，且嚴重程度符合外傷小組的啟動標準時，就會由這個小組立即接手整個的醫療工作，而非由急診專科醫師單獨處理<sup>29</sup>。本研究的結果支持衛生署草案中有關於昏迷指數與血壓的相關規定，因為這兩個指標與死亡率有顯著的相關性(表三模型 2)，但呼吸頻率與死亡率的關係在本研究並不顯著，有關呼吸頻率的規定需要進一步的證據來進行政策判斷。

對於第二個政策意涵而言，病人的生理指標在事故現場應由急救人員作出立即明確的判斷，以作為轉送病人前往「適當」醫療機構的依據。此處所謂「適當」而非「就近」，是指將重症病患直接送往有能力處理的外傷醫院，而非距離最近的急診室，以避免因轉診需求而延誤搶救的黃金時間<sup>90-91</sup>。

上述第二個政策意涵中包含兩個概念，第一是急救人員應該熟悉生理指標的判定，第二是急救系統中應該有明確的急救能力分級。可惜台灣目前並沒有依據這樣的概念來建置外傷照護系統，尤其當醫院的急救能力分級尚未建立時，急救人員對生理指標的判定能力就相對而言顯得較不重要。此一政策意涵也可以由國內外的其他研究獲得支持，美國紐約州的經驗發現，依據不穩定生理指標所制訂的檢傷標準，將病患送至適當外傷中心的病患死亡率明顯下降<sup>92</sup>。針對機動車事故外傷病人的研究顯示，以昏迷指數作為到院前檢傷的生理參數，可以降低不適當檢傷的比例<sup>93</sup>。在台灣事故傷害致死的回溯案例中，43.8%在現場死亡，40.2%在送醫治療後兩天內死亡<sup>94</sup>，可見事故傷害的前期處置狀況對病患死亡率具有決定性的影響。

也因為台灣的外傷照護系統尚未依據上述原則建置完成，如果在都會地區發生事故傷害，雖然有多個不同規模層級的急救責任醫院可選擇，但因為每個醫院的急救照顧能力並未正式分級，因此很難保證病患



被送往最適當的醫院。而如果在偏遠地區發生的事故傷害，受限於偏遠地區急救責任醫院的規模設備與人力資源，重症病患往往必須再轉診到其他距離較遠，但急救能力較適當的醫院，因此對於偏遠地區的重症外傷患者而言，事故現場急救處置的首要目標為穩定生命徵象，而接下來必須將病患快速送往有能力接續治療的外傷中心，才能有效搶救病患生命。

### 三、頭頸部嚴重外傷

在嚴重頭部外傷與死亡的相關中，本研究發現在 48 小時內和超過 48 小時後死亡的病患中，有嚴重頭部外傷者的死亡勝算是沒有嚴重頭部外傷的 2.13 倍和 4.13 倍(表四)。在頭部傷害防治的策略中，駕駛行為的改變(例如減速與戴安全帽)與交通設備的改善(例如改善大眾運輸系統與道路設施等等)同等重要，只不過駕駛行為改變的責任主要歸屬於個人，而交通設備改善的責任主要歸屬於政府，諷刺的是後者或許才是防治頭部外傷的根本之道，但卻往往比較容易受到政府部門有意或無意的忽視。

### 四、嚴重外傷存活但失能的社會負擔

依本研究結果來看(表二)，接受治療且存活的嚴重外傷病患平均年齡 43.6 歲，其中失能病患的平均年齡 47.2 歲，這個族群所損失的經濟生產力、耗費的醫療資源、以及附加給每個受創家庭的經濟和精神壓力等等，整體的社會成本非常龐大。

嚴重外傷失能病患與許多慢性病造成的失智、失能老年病患一樣都需要長期照護，不同的是對於突發的事故傷害造成的家庭經濟影響。許多弱勢族群可能需要的急難救助或是生活杼困，也更有待完善社會福利政策的建立。台灣的長期照護保險制度正在緊鑼密鼓的研議規劃當中<sup>95</sup>，政策涵蓋對象如果包括老人以及事故傷害的失能病人，有其實質的社會互助功能。



依據本研究所用外傷登錄資料庫來統計嚴重外傷存活病人的住院天數與健保申報費用(表二)，失能病患受傷當次的健保申報住院費用(279,618 元)是痊癒病患(114,213 元)的 1.45 倍，失能病患受傷當次的住院天數(35.4 天)是痊癒病患(12.6 天)的將近 3 倍。但必須注意失能組住院費用與住院天數增加，在時序上與個案事後的失能狀態無關，而比較可能是與當次住院的受傷嚴重度所導致的併發症及接受手術等臨床程序相關。

台灣健保體系目前以論量計酬(fee for service)作為支付基準的主軸，因此上述由於病患嚴重度不同所引起的醫療費用的不同，尚不會造成醫院太多困擾，但未來支付基準全面實施診斷關連群(diagnosis related groups, DRGs)之前，有必要針對上述病人作比較深入的分析，以擬定符合經驗法則的支付率。此外，上述部分病人佔用急性病床時間較長的現象與原因，關係著短期醫療病床與長期照護體系之間接軌的設計，以及醫療資源分配的議題，有待未來進行比較深入的探討。

#### 第四節 醫院處理創傷能力分級與資料庫建置

本研究的依據為 2005 至 2008 年的外傷登錄系統，而近年來與外傷登錄系統密切相關的政策，為衛生署所推動的「醫院處理創傷能力分級」，期望在 2010 年達成外傷系統建置的目標。其執行的策略是將急救責任醫院的外傷處理能力分成第一級外傷中心與第二級外傷醫院，而台灣其他未納入分級的急救責任醫院，則等同於美國外傷系統的第三級外傷醫院。

醫院處理創傷能力分級標準中，除了基本的體系結構面與服務流程面的條件之外，醫療機構對於外傷醫療的照護服務數量與照護服務品質是分級的兩大依據。各醫院要達成系統分級的設置標準，必須針對醫療服務的數量與品質的表現提出相關報告，以作為佐證資料來說明該機構

的外傷處理能力。而醫院提出佐證資料與紀錄的基礎工程，來自各醫院進行外傷醫療服務的同時，也必須一併執行完整的外傷登錄作業。因此對於國家層級的衛生政策而言，建置完整的「全國性外傷登錄作業」，便成為建立外傷醫療服務體系中關鍵性的政策內涵。

除此之外，實證醫學的基礎來自實證資料的研究工作，因此實證研究的執行需要有系統並持續性的資料收集。外傷登錄資料庫是台灣建立外傷醫療體系的重大基礎工程，因此任何國家的人民都有充分的理由期待全國性的完整外傷資料庫早日建置完成。

#### 第五節 安全帽對機車事故傷患的治療影響

本研究對象針對機車事故傷害住院病人，排除了現場死亡或急診室死亡的案例，旨在估計機車事故傷害族群，是否戴安全帽對於外傷醫療的影響與需求差異。

本研究結果發現，在事故現場存活而進入醫療體系的傷患，戴安全帽對於降低治療結果死亡的機率僅有0.012，發生嚴重頭部外傷的機率減少0.335，降低開顱手術和併發症的機率分別是0.076和0.015。治療過程中，執行開顱手術的傷患發生併發症的機率增加0.192，有併發症的傷患，死亡機率則會增加0.039，但是否戴安全帽對長期醫療需求則沒有影響。這個結果支持許多過去的研究結論<sup>54,67-68</sup>，安全帽對於避免嚴重頭部外傷有正面效益，但是對死亡率沒有影響。臨床醫療的傷害評估，應該保守估計安全帽的影響效果，佩戴安全帽的條件不能決定病患的預後，更重要的影響因素是及早診斷頭部傷害的嚴重程度、是否需要開顱手術的治療決策、以及預防併發症的發生。

#### 第六節 機車事故傷害防治的政策意涵

以路徑分析模式將安全帽與死亡之間的治療過程逐條釐清，並估計

出各個路徑邊際效果來解釋安全帽的重要性，安全帽對降低死亡的機率僅有0.012，這個結果不同於過去許多研究對使用安全帽的高度評價。

外傷醫療是傷害防治策略的最後一道防線，使用安全帽雖然可以保護頭部，但降低事故現場嚴重頭部外傷死亡率的結果是，可能有相對更高比例的輕度頭部外傷病人，和其它部位嚴重受傷卻得以倖存的病人進入外傷醫療系統，使用醫療資源，其中包含因失能、殘障，需要長期復健、慢性照顧的重大意外事故倖存者。本研究統計來自於機車事故傷害的病患占有所有事故傷患的42.7%，286,8名病患中有近三成的病人發生頭部外傷，其中94.6%有戴安全帽，56名死亡病患中，48人(85.7%)有嚴重頭部外傷，其中42人有戴安全帽。雖然台灣早在1997年已經立法強制佩戴安全帽，但地小人稠、交通壅塞，大眾運輸系統的資源投入，有很大的城鄉差距，多數地區不夠便利，無法滿足人民的需求，機車使用率高，機車事故也多，嚴重頭部外傷造成的高死亡率，仍是機車事故傷害防治政策要繼續面對的挑戰。

在這樣的國情背景之下，具備完善的外傷醫療體系相對迫切，外傷不是意外，是可以防治的疾病，防治的策略不僅需要預防事故傷害的發生，以保護工具限制傷害，在傷害不可避免的發生後，還需要緊急醫療網絡快速的現場處置與後送到適當處理能力的醫療機構，才有機會挽救嚴重危急的生命，將傷害減到最低。而台灣的外傷照護系統尚未建置完成，如果在都會地區發生事故傷害，雖然有多個不同規模層級的急救責任醫院可選擇，但因為每個醫院的急救照顧能力並未正式分級，因此很難保證病患被送往最適當的醫院。而如果在偏遠地區發生的事故傷害，受限於偏遠地區急救責任醫院的規模設備與人力資源，重症病患往往必須再轉診到其他距離較遠，但急救能力較適當的醫院，因此對於偏遠地區的重症外傷患者而言，事故現場急救處置的首要目標為穩定生命徵



象，而接下來必須將病患快速送往有能力接續治療的外傷中心，才能有效搶救病患生命。

## 第七節 強制保護與健康促進

一般認為，安全帽對於機車事故造成的頭部傷害防治有立竿見影的成效，立法強制佩戴安全帽幾乎是世界各國一致的傷害防治策略。然而，若將戴安全帽視為一種健康促進行為，等同於戒檳榔、戒酒或運動有利於防治慢性病，那麼，不戴安全帽和吃檳榔、喝酒一樣，造成的傷害侷限於個體，不具外部性，基於人民有選擇的自由權利應予以尊重，「是否該立法強制戴安全帽」於是成了全世界跨領域，持續三十年的爭論。

法規的制訂，經常是為了成就一個公共政策的必要手段，但實施的成效，往往必須經歷一些檢驗，包括配套措施、執法模式、民情風俗等等。台灣安全帽政策的立法背景，來自於機車的高使用率、高事故風險、高社會成本，1997年6月通過立法之時，正值美國許多州政府相繼廢除強制戴安全帽政策的時期，顯然我們國家的政策做了明確的取捨，人權自由並非首要考量。十多年來，公共衛生學界、外傷醫療領域，衛生經濟專家陸續在國內外發表了許多相關的研究資料<sup>63-64,98</sup>，探討安全帽政策的成果與效益。儘管多數研究認為強制戴安全帽有效的降低了頭部外傷的發生率和死亡率，並且在立法前後有顯著的差異，但內政部警政署<sup>62</sup> 2007年統計全國的安全帽平均使用率，卻只有77.5%，相較於2000年立法初期統計的78%，沒有太大的改變，推論其原因，台灣地區執行強制戴安全帽的法規，需依賴警政人員現場舉發，取締違規，許多人民把機車當作很方便的短程交通工具，在小鄉鎮中，騎機車買菜、接送小孩，穿梭在小街道不戴安全帽的景象比比皆是，加上台灣是個位於亞熱帶地區的海島型國家，夏季氣候非常悶熱，每年六至十月，全島多數地區白天平均氣溫都超過攝氏30度<sup>99</sup>。如果人民在乎的只是新台幣五百元的罰款，並不認



為自身存在交通事故的風險，或是對於安全帽的保護機制認知不足，甚至只是貪圖涼快方便<sup>58</sup>，戴安全帽的意義只剩下守法與規避責任，那麼，安全帽使用率就會取決於取締違規的量能，而非出於自願的健康促進行為。台灣各縣市鄉鎮的警政人力資源分配不均，執法成效依賴人力資源分配比例，整個問題又回到類似大眾運輸系統因城鄉差距而水準懸殊的窘境，意外事故傷害死亡率高居不下的，永遠是資源不足的偏遠地區<sup>2</sup>，這不應該是公共衛生與傷害防治政策可以容忍或忽略的議題。



## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

年齡、不穩定生理指標、外傷嚴重度、頭頸部嚴重外傷、併發症顯著影響嚴重外傷病患的治療成效，嚴重外傷的早期與晚期死亡的影響因素則略有差異。總體而言維持穩定生命徵象、爭取治療時效與減少併發症發生，是嚴重外傷病人臨床處置的最重要準則。本研究結果顯示建置完整的外傷登錄資料庫，可經由實證的資料，量化嚴重病患的死亡相關因素，可應用於臨床治療準則的制訂與外傷醫療體系規劃的政策參考。

佩戴安全帽對於降低機車事故傷害死亡率和嚴重頭部外傷發生率有正面效益，但對於機車事故傷害高發生率的國家，在立法強制佩戴安全帽的同時，提升外傷照護品質同等迫切。好的外傷醫療來自於健全的外傷醫療體系，投入更多資源積極落實急救能力分級與轉診制度，建置完善的外傷系統，是傷害防治政策不可或缺的基本策略。

### 第二節 研究限制

本文的限制是來自於單一醫學中心的資料庫，有不夠具代表的可能性，因此需要後續研究持續檢驗本研究的結果。基於這樣的限制，在下一階段台灣需要整合全國性的外傷登錄資料，來和其他國家的研究結果相互對話。

就本研究的議題而言，後續研究必須注意單由台灣目前所建置的外傷登錄資料庫並無法獲得病患出院時或後續的身體失能狀態，這些資料必須由研究者另行收集初級資料，或查閱個案病歷而獲得。本研究所用的資料庫排除國際疾病分類(ICD-9)診斷碼 905-909(外傷所導致的後期影響)，這一群病人的資料不會出現在外傷資料庫中。但如果台灣像別的工業化國家有後續同一群病人的衍生性資料庫，則 ICD-9 診斷碼 905-909 就會出現在衍生性資料庫中，有利於研究者對嚴重外傷病人作失能狀況

與醫療資源耗用的長期追蹤。

### 第三節 應用與建議

台灣有關事故傷害流行病學與外傷醫療品質的探討，都因為缺乏完整的實證資料而有所限制。近年來，有許多專家學者投入健保資料庫的研究，但對於外傷病人的資料分析卻發現，申報資料中並未包含外傷嚴重度的分類、受傷機轉編碼的遺漏值相當多、以及申報嚴重外傷的重大傷病件數與臨床統計差異太大等問題。過去四年(2005-2009)以來，衛生署醫事處和國民健康局與外傷醫學會合作，希望建置全國性的外傷登錄資料庫，但仍因為投入的資源有限與誘因不足，目前僅能收集到全國約四分之一的資料，是未來可以繼續努力的方向。

台灣的外傷醫療體系尚未建置完整，全國性的登錄資料庫與醫院處理創傷能力分級的計畫還在試辦推動的階段。美國從 1980 年開始建置外傷系統與大規模的資料庫，從實證資料可以看到外傷死亡率明顯下降，外傷照護品質有效提升<sup>39,96-97</sup>。然而這樣的成效並非一蹴可幾，必須經過長時間的經驗累積、大量資源的投入以及國家衛生政策的支持才可能成就。

本研究樣本來自於一家醫學中心的資料，統計結果呈現治療過程是否有手術、是否發生併發症，與治療結果是否失能有顯著相關性，這兩大因素關係著治療決策的適當性與臨床醫療的照護品質，如果分析基礎加入不同屬性層級的醫療院所加以比較，則這樣的研究或許能有更深入的探討。在這之前，決策單位投入更多資源在建構外傷醫療體系的同時，完成全國性的外傷登錄資料庫建置，仍是刻不容緩的首要目標。

## 參考文獻

1. WHO (2009, Juan 2). The global burden of injuries, from [http://www5.who.int/violence\\_injury\\_prevention/main.cfm](http://www5.who.int/violence_injury_prevention/main.cfm).
2. 行政院衛生署衛生 (2009/10/05) · 統計專區 · 見 <http://www.doh.gov.tw/statistic/> 。
3. MacKenzie EJ. Review of evidence regarding trauma system effectiveness resulting from panel studies. *J Trauma* 1999; 47:S34-41.
4. Jurkovich GJ, Mock C. Systematic review of trauma system effectiveness based on registry comparisons. *J Trauma* 1999; 47:S46-55.
5. Celso B, Tepas J, Langeland-Orban B, et al. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma* 2006; 60:371-378; discussion 378.
6. Ruchholtz S, Lefering R, Paffrath T, et al. Reduction in mortality of severely injured patients in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2008; 105:225-231.
7. 楊慎絢.唐高駿.陳美如.廖峰偉:台北市事故傷害死亡率分析與監測體系之建構。北市醫學雜誌 2008;5(1):152-162
8. 呂宗學.黃幟楷.陳宜冠.陳愛悌.李孟智.周明智:機動車事故傷害發生地、死亡地與戶籍地關係之初探:花東經驗。中華公共衛生雜誌 1999;18(1): 8-33
9. Huang FD, Chang HT, Cheng KK. The Pattern of Major Trauma in Kaohsiung, A City in the South of Taiwan: An Institutional Based Preliminary Report from the Major Trauma Registry. *J Taiwan Emerg Med* 2008; 10: 1-7.
10. Resources for the Optimal Care of the Injured Patient. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2006.
11. Bureau of National Health Insurance (2009, Juan 2). Statistical Annual



- Report, 2005-2008,  
from [http://www.nhi.gov.tw/webdata/webdata.asp?menu=1&menu\\_id=4&webdata\\_id=3108&WD\\_ID](http://www.nhi.gov.tw/webdata/webdata.asp?menu=1&menu_id=4&webdata_id=3108&WD_ID).
12. Formosa Association for the Surgery of Trauma Web site. (2009, Juan 2),  
from <http://www.trauma.org.tw/>
  13. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Jr., et al. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14:187-196.
  14. Association for the Advancement of Automotive Medicine. The Abbreviated Injury Scale. Des Plaines, IL: AAAM, 1990.
  15. 王雅玲.黃崇謙.楊啟賢:頭部外傷原因與醫療資源耗用。北市醫學雜誌 2006;3(11):53-64
  16. Schenk WG, 3rd, Lonchyna V, Moylan JA. Perforation of the jejunum from blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1983; 23:54-56.
  17. Champion HR, Copes WS, Sacco WJ, et al. The Major Trauma Outcome Study: establishing national norms for trauma care. *J Trauma* 1990; 30:1356-1365.
  18. Cheng CH, Graham CA, Gabbe BJ, et al. Trauma care systems: a comparison of trauma care in Victoria, Australia, and Hong Kong, China. *Ann Surg* 2008; 247:335-342.
  19. Chiara O, Cimbanassi S, Andreani S, et al. Niguarda Trauma Team: outcome of three years of activity. *Minerva Anestesiol* 2008; 74:11-15.
  20. Demetriades D, Kimbrell B, Salim A, et al. Trauma deaths in a mature urban trauma system: is "trimodal" distribution a valid concept? *J Am Coll Surg* 2005;201:343-348.
  21. Pang JM, Civil I, Ng A, et al. Is the trimodal pattern of death after trauma a dated concept in the 21st century? Trauma deaths in Auckland 2004. *Injury* 2008; 39:102-106.
  22. Baldry Currens JA. Evaluation of disability and handicap following

- injury. *Injury* 2000;31:99-106
23. Teixeira PG, Inaba K, Hadjizacharia P, et al. Preventable or potentially preventable mortality at a mature trauma center. *J Trauma* 2007; 63:1338-1346; discussion 1346-1337.
  24. Skaga NO, Eken T, Jones JM, et al. Different definitions of patient outcome: consequences for performance analysis in trauma. *Injury* 2008; 39:612-622.
  25. Meyers PM, Halbach VV, Dowd CF, et al. Dural carotid cavernous fistula: definitive endovascular management and long-term follow-up. *Am J Ophthalmol* 2002; 134:85-92.
  26. Peleg K, Aharonson-Daniel L, Stein M, et al. Increased survival among severe trauma patients: the impact of a national trauma system. *Arch Surg* 2004;139:1231-1236.
  27. Gruen RL, Jurkovich GJ, McIntyre LK, et al. Patterns of errors contributing to trauma mortality: lessons learned from 2,594 deaths. *Ann Surg* 2006; 244:371-380.
  28. Tien HC, Spencer F, Tremblay LN, et al. Preventable deaths from hemorrhage at a level I Canadian trauma center. *J Trauma* 2007; 62:142-146.
  29. Cherry RA, King TS, Carney DE, et al. Trauma team activation and the impact on mortality. *J Trauma* 2007;63:326-330.
  30. Mullins RJ, Veum-Stone J, Helfand M, et al. Outcome of hospitalized injured patients after institution of a trauma system in an urban area. *JAMA* 1994; 271:1919-1924.
  31. Young JS, Bassam D, Cephas GA, et al. Interhospital versus direct scene transfer of major trauma patients in a rural trauma system. *Am Surg* 1998; 64:88-91; discussion 91-82.
  32. Sampalis JS, Denis R, Lavoie A, et al. Trauma care regionalization: a process-outcome evaluation. *J Trauma* 1999; 46:565-579; discussion

- 579-581.
33. DiRusso S, Holly C, Kamath R, et al. Preparation and achievement of American College of Surgeons level I trauma verification raises hospital performance and improves patient outcome. *J Trauma* 2001; 51:294-299; discussion 299-300.
  34. McDermott FT, Cordner SM. Victoria's trauma care system: national implications for quality improvement. *Med J Aust* 2008; 189:540-542.
  35. Victorian Department of Human Services. Review of Trauma and Emergency Services — Victoria. Final Report of the Ministerial Task Force on Trauma and Emergency Services and the Department Working Party on Emergency and Trauma Services. Melbourne: DHS, 1999.
  36. Resources for the Optimal Care of the Injured Patient. Chicago, IL: American College of Surgeons, 2006.
  37. Vles WJ, Steyerberg EW, Essink-Bot ML, et al. Prevalence and determinants of disabilities and return to work after major trauma. *J Trauma* 2005; 58:126-135.
  38. Vazquez Mata G, Rivera Fernandez R, Perez Aragon A, et al. Analysis of quality of life in polytraumatized patients two years after discharge from an intensive care unit. *J Trauma* 1996; 41:326-332.
  39. Mullins RJ, Mann NC. Population-based research assessing the effectiveness of trauma systems. *J Trauma* 1999; 47:S59-66.
  40. MacKenzie EJ. Review of evidence regarding trauma system effectiveness resulting from panel studies. *J Trauma* 1999; 47:S34-41.
  41. Celso B, Tepas J, Langland-Orban B, et al. A systematic review and meta-analysis comparing outcome of severely injured patients treated in trauma centers following the establishment of trauma systems. *J Trauma* 2006; 60:371-378; discussion 378.
  42. Ruchholtz S, Lefering R, Paffrath T, et al. Reduction in mortality of severely injured patients in Germany. *Dtsch Arztebl Int* 2008;105:225-231.

43. Cameron PA, Gabbe BJ, McNeil JJ. The importance of quality of survival as an outcome measure for an integrated trauma system. *Injury* 2006; 37:1178-84.
44. Markogiannakis H, Sanidas E, Messaris E, et al. Predictors of in-hospital mortality of trauma patients injured in vehicle accidents. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg* 2008; 14:125-131.
45. Vles WJ, Steyerberg EW, Essink-Bot ML, et al. Prevalence and determinants of disabilities and return to work after major trauma. *J Trauma* 2005; 58:126-135.
46. Van Beeck EF, Larsen CF, Lyons RA, et al. Guidelines for the conduction of follow-up studies measuring injury-related disability. *J Trauma* 2007; 62:534-550.
47. MacKenzie EJ, Bosse MJ, Kellam JF, et al. Early predictors of long-term work disability after major limb trauma. *J Trauma* 2006; 61:688-694.
48. Mertz KJ, Weiss HB. Changes in motorcycle-related head injury deaths, hospitalizations, and hospital charges following repeal of Pennsylvania's mandatory motorcycle helmet law. *Am J Public Health* 2008; 98:1464-1467.
49. Hyder AA, Waters H, Phillips T, et al. Exploring the economics of motorcycle helmet laws--implications for low and middle-income countries. *Asia Pac J Public Health* 2007;19:16-22.
50. Coben JH, Steiner CA, Miller TR. Characteristics of motorcycle-related hospitalizations: comparing states with different helmet laws. *Accid Anal Prev* 2007;39:190-196.
51. Hotz GA, Cohn SM, Popkin C, et al. The impact of a repealed motorcycle helmet law in Miami-Dade County. *J Trauma*. 2002;52:469-474.
52. Stolzenberg L, D'Alessio SJ. "Born to be wild". The effect of the repeal of Florida's mandatory motorcycle helmet-use law on serious injury and



53. Servadei F, Begliomini C, Gardini E, et al. Effect of Italy's motorcycle helmet law on traumatic brain injuries. *Inj Prev* 2003;9:257-260.
54. Ivins BJ, Schwab KA, Crowley JS, et al. How satisfied are soldiers with their ballistic helmets? A comparison of soldiers' opinions about the advanced combat helmet and the personal armor system for ground troops helmet. *Mil Med* 2007;172:586-591.
55. O'Connor PJ. Motorcycle helmets and spinal cord injury: helmet usage and type. *Traffic Inj Prev* 2005;6:60-66.
56. Richter M, Otte D, Lehmann U, et al. Head injury mechanisms in helmet-protected motorcyclists: prospective multicenter study. *J Trauma* 2001;51:949-958.
57. Spaite DW, Criss EA, Weist DJ, et al. A prospective investigation of the impact of alcohol consumption on helmet use, injury severity, medical resource utilization, and health care costs in bicycle-related trauma. *J Trauma* 1995;38:287-290.
58. Skalkidou A, Petridou E, Papadopoulos FC, et al. Factors affecting motorcycle helmet use in the population of Greater Athens, Greece. *Inj Prev* 1999; 5:264-267.
59. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS. Evaluating trauma care: the TRISS method. Trauma Score and the Injury Severity Score. *J Trauma* 1987; 27:370-378.
60. Christmas AB, Wilson AK, Franklin GA, et al. Cirrhosis and trauma: a deadly duo. *Am Surg* 2005; 71:996-1000.
61. 行政院主計處. Directorate-General of Budget. Accounting and Statistics, Executive Yuan, R.O.C  
(Taiwan) <http://www.dgbas.gov.tw/ct.asp?xItem=15408&CtNode=4594>  
Accessed
62. 內政部警政署 96 年道路交通事故分

析<http://www.npa.gov.tw/NPAGip/wSite/ct?xItem=44217&ctNode=11398&mp=1> Accessed September 26, 2009.

63. Lin MR, Hwang HF, Kuo NW. Crash severity, injury patterns, and helmet use in adolescent motorcycle riders. *J Trauma* 2001;50:24-30.
64. Keng SH. Helmet use and motorcycle fatalities in Taiwan. *Accid Anal Prev* 2005; 37: 349-355.
65. Houston DJ, Richardson LE, Jr. Motorcycle safety and the repeal of universal helmet laws. *Am J Public Health* 2007; 97:2063-2069.
66. Mayrose J. The effects of a mandatory motorcycle helmet law on helmet use and injury patterns among motorcyclist fatalities. *J Safety Res* 2008; 39:429-432.
67. Moskal A, Martin JL, Laumon B. Helmet use and the risk of neck or cervical spine injury among users of motorized two-wheel vehicles. *Inj Prev* 2008; 14:238-244.
68. Bledsoe GH, Schexnayder SM, Carey MJ, et al. The negative impact of the repeal of the Arkansas motorcycle helmet law. *J Trauma* 2002; 53:1078 –1086; discussion 1086–1087.
69. Luna GK, Copass MK, Oreskovich MR, et al. The role of helmets in reducing head injuries from motorcycle accidents: a political or medical issue? *West J Med* 1981; 135:89-92.
70. Terence O’K, Steve RD, Larry MG, et al. Increased Fatalities After Motorcycle Helmet Law Repeal: Is it All Because of Lack of Helmets? *J Trauma* 2007;56:1006-1009.
71. Eastridge BJ, Shafi S, Minei JP, et al. Economic impact of motorcycle helmets: from impact to discharge. *J Trauma* 2006; 60:978-983; discussion 983-974.
72. Skaga NO, Eken T, Jones JM, et al. Different definitions of patient outcome: consequences for performance analysis in trauma. *Injury* 2008; 39:612-622.

73. Suzuki I, Yanagi H, Tomura S. [A study of factors related to activities of daily living (ADL) of the elderly receiving in-home service longitudinal study using functional independence measures]. *Nippon Koshu Eisei Zasshi* 2007; 54:81-8. [In Japanese: English abstract]
74. Scheetz LJ. Effectiveness of prehospital trauma triage guidelines for the identification of major trauma in elderly motor vehicle crash victims. *J Emerg Nurs* 2003; 29:109-115.
75. Demetriades D, Sava J, Alo K, et al. Old age as a criterion for trauma team activation. *J Trauma* 2001; 51:754-756; discussion 756-757.
76. Taylor MD, Tracy JK, Meyer W, et al. Trauma in the elderly: intensive care unit resource use and outcome. *J Trauma* 2002; 53:407-414.
77. Morris JA, Jr., MacKenzie EJ, Damiano AM, et al. Mortality in trauma patients: the interaction between host factors and severity. *J Trauma* 1990; 30:1476-1482.
78. Mullins RJ, Hedges JR, Rowland DJ, et al. Survival of seriously injured patients first treated in rural hospitals. *J Trauma* 2002;52:1019-1029.
79. Harrington DT, Connolly M, Biffi WL, et al. Transfer times to definitive care facilities are too long: a consequence of an immature trauma system. *Ann Surg* 2005; 241:961-966; discussion 966-968.
80. Bellemare JF, Tepas JJ, 3rd, Imani ER, et al. Complications of trauma care: risk analysis of pneumonia in 10,001 adult trauma patients. *Am Surg* 1996; 62:207-211.
81. Holbrook TL, Hoyt DB, Anderson JP. The importance of gender on outcome after major trauma: functional and psychologic outcomes in women versus men. *J Trauma* 2001; 50:270-273.
82. Kahlke V, Angele MK, Ayala A, et al. Immune dysfunction following trauma-haemorrhage: influence of gender and age. *Cytokine* 2000; 12:69-77.
83. Pindyck RS, Rubinfeld DL. Econometric Models and Economic

- Forecasts. 4th ed., McGraw-Hill international editions, 1998; 95-8.
84. Chaudry IH. Sepsis: lessons learned in the last century and future directions. *Arch Surg* 1999; 134:922-929.
85. Kahlke V, Angele MK, Ayala A, et al. Immune dysfunction following trauma-haemorrhage: influence of gender and age. *Cytokine* 2000; 12:69-77.
86. Wichmann MW, Zellweger R, DeMaso CM, Ayala A, Chaudry IH. Enhanced immune responses in females, as opposed to decreased responses in males following haemorrhagic shock and resuscitation. *Cytokine* 1996; 8:853-63.
87. Angele MK, Ayala A, Monfils BA, et al. Testosterone and/or low estradiol: normally required but harmful immunologically for males after trauma-hemorrhage. *J Trauma* 1998; 44:78-85.
88. Holbrook TL, Hoyt DB, Anderson JP. The impact of major in-hospital complications on functional outcome and quality of life after trauma. *J Trauma* 2001; 50:91-95.
89. Liberman M, Mulder DS, Sampalis JS. Increasing volume of patients at level I trauma centres: is there a need for triage modification in elderly patients with injuries of low severity? *Can J Surg* 2003; 46:446-52.
90. Esposito TJ, Offner PJ, Jurkovich GJ, et al. Do prehospital trauma center triage criteria identify major trauma victims? *Arch Surg* 1995; 130:171-176.
91. Mulholland SA, Gabbe BJ, Cameron P. Is paramedic judgement useful in prehospital trauma triage? *Injury* 2005; 36:1298-1305.
92. Hannan EL, Farrell LS, Cooper A, et al. Physiologic trauma triage criteria in adult trauma patients: are they effective in saving lives by transporting patients to trauma centers? *J Am Coll Surg* 2005; 200:584-592.
93. Norwood SH, McAuley CE, Berne JD, et al. A prehospital glasgow coma



scale score  $\leq 14$  accurately predicts the need for full trauma team activation and patient hospitalization after motor vehicle collisions. *J Trauma* 2002; 53:503-507.

94. 黃集仁.曾柏昌.胡百敏.邱德發.董孟昇.王豐林.陳日昌.廖浩欽.廖訓禎:  
桃園地區事故傷害死亡流行病學初探。急診醫誌 2001;3(1):1-10
95. 長期照護保險制度初步規劃成果與構想。衛生署、內政部、經建會，  
2009。
96. MacKenzie EJ. Review of evidence regarding trauma system effectiveness resulting from panel studies. *J Trauma* 1999; 47:S34-41.
97. Jurkovich GJ, Mock C. Systematic review of trauma system effectiveness based on registry comparisons. *J Trauma* 1999; 47:S46-55.
98. Chiu WT, Kuo CY, Hung CC, et al. The effect of the Taiwan motorcycle helmet use law on head injuries. *Am J Public Health* 2000; 90:793-796.
99. 中央氣象局 Central Weather Bureau.<http://www.cwb.gov.tw/> Accessed September 26, 2009.
100. Nirula R, Brasel K. Do trauma centers improve functional outcomes: a national trauma databank analysis? *J Trauma* 2006; 61:268-271.
101. Miller RS, Patton M, Graham RM, et al. Outcomes of trauma patients who survive prolonged lengths of stay in the intensive care unit. *J Trauma* 2000; 48:229-234.

## 附錄 A：過去病史與併發症所包含之疾病

過去病史包含中樞系統疾病（腦中風、精神分裂、躁鬱症、癡呆）、心臟血管系統疾病（鬱血性心衰竭、心臟瓣膜疾患、冠狀動脈、高血壓）、呼吸系統疾病（支氣管性氣喘、慢性阻塞性肺部疾病）、消化系統疾病（肝硬化、慢性肝炎、消化性潰瘍）、泌尿系統疾病（慢性腎衰竭、慢性腎功能不全）、新陳代謝疾病（糖尿病）、癌症或免疫不全（愛滋病、癌症）。

併發症包含中樞神經（缺氧性腦病變、腦中風）、心臟血管系統（急性心肌梗塞、深部靜脈栓塞、腹部腔室症候群）、呼吸系統（呼吸衰竭、肺水腫、呼吸窘迫症候群、肺炎）、消化系統（消化道出血、急性胰臟炎、肝臟衰竭、消化道穩合處外漏）、泌尿系統（急性腎衰竭、泌尿道感染）、骨骼肌肉系統（腔室症候群、骨髓炎、斷肢重接之併發症、截肢端之併發症）、血液系統（血管內散佈性凝血病變、凝血病變、血小板低下症）、其他感染（敗血症、受傷後感染、手術後感染、手術後出血、手術後傷口裂開）。

附錄 B：是否戴安全帽、性別、年齡影響長期門診(Visit)利用之兩部分模型計算結果

以是否戴安全帽、性別、年齡影響長期門診(Visit)利用為例

$$Visit = P(Visit) \times M$$

$$\frac{\partial Visit}{\partial X} = \frac{\partial P}{\partial X} \times \bar{M} + \frac{\partial M}{\partial X} \times \bar{P}$$

$$= [\text{Logit } \beta \times \bar{P} \times (1 - \bar{P}) \times \bar{M}] + [\text{OLS } \beta \times \bar{P}]$$

$$= [0 \times 0.949 \times 0.051 \times 9.49] + [0 \times 0.949]$$

$$= 0 \text{ (是否戴安全帽對於是否需要長期門診利用以及門診利用次數沒有影響)}$$

數沒有影響)

性別影響長期門診(Visit)利用之兩部分模型計算：

$$Visit = P(Visit) \times M$$

$$\frac{\partial Visit}{\partial X} = \frac{\partial P}{\partial X} \times \bar{M} + \frac{\partial M}{\partial X} \times \bar{P}$$

$$= [\text{Logit } \beta \times \bar{P} \times (1 - \bar{P}) \times \bar{M}] + [\text{OLS } \beta \times \bar{P}]$$

$$= [0.603 \times 0.949 \times 0.051 \times 9.49] + [1.950 \times 0.949]$$

$$= 2.13 \text{ (女性病患比男性病患需要長期門診利用次數平均多2.13次)}$$

次)

年齡影響長期門診(Visit)利用之兩部分模型計算：

$$Visit = P(Visit) \times M$$

$$\frac{\partial Visit}{\partial X} = \frac{\partial P}{\partial X} \times \bar{M} + \frac{\partial M}{\partial X} \times \bar{P}$$

$$= [\text{Logit } \beta \times \bar{P} \times (1 - \bar{P}) \times \bar{M}] + [\text{OLS } \beta \times \bar{P}]$$

$$= [-0.015 \times 0.949 \times 0.051 \times 9.49] + [0.024 \times 0.949]$$

$$= 0.02 \text{ (每增加一歲，平均長期門診利用次數多 0.02 次)}$$