

兒童事故傷害嚴重性與嚴重度之評估工具

羅品善¹ 游文瑜² 周稚傑³

事故傷害一直是危害國內兒童健康的嚴重問題，即使是官方公佈的死亡資料，仍無法真正了解兒童事故傷害問題的嚴重程度與影響層面。過去對於兒童事故傷害測量指標是否能適當反應出受傷嚴重度的真實性，一直值得討論。本文將過去衛生單位之統計或評估時常用的兒童事故傷害測量方法分為 - 發生的嚴重性及傷害的程度兩部分加以評估。過去對於兒童事故傷害測量的受傷程度評估，除了兒童外傷指數 (Pediatric Trauma Score - PTS) 與兒童昏迷指數 (Pediatric Glasgow Coma Score - PGCS) 是以兒童為評量對象發展出的評估工具，所評量出的結果之正確性比較高之外，其他的測量方法都是以成人的標準來評量兒童的受傷程度；儘管 PTS 及 PGCS 兩個指數是針對兒童所發展出的評量工具，但是這兩個指數並無法正確評估中毒、窒息與溺水等事故傷害之受傷的嚴重性。未來期待能藉由建立完整的「事故傷害監測系統」，收集到最完整、詳盡的資料，經由這些資料的分析過程中，發展出適用於國人兒童以及各種事故傷害的評量工具，明確且完整的表達出事故傷害之嚴重度，喚起國人的重視及瞭解事故傷害對兒童所造成的不良影響。

(台灣家醫誌 2005; 15: 159-71)

關鍵詞：Pediatric Trauma Score (PTS)、Pediatric Glasgow Coma Score (PGCS)

前 言

事故傷害一直是國內外兒童嚴重的健康問題。然而，事故傷害的嚴重性一直沒有很好的描述方式，用以做為比較不同時間、地點之質與量的差異。以兒童事故傷害研究來說，過去衛生單位之統計或評估中，對於事故傷害測量 (measure) 的

指標不外乎為事故傷害的嚴重性與嚴重度兩方面。對於事故傷害的嚴重性，常見的就是死亡率 (mortality)、罹病率 (morbidity) 等等；而事故傷害的嚴重度常見的是外傷評估等等，但是這些量度指標的適當性以及是否能反應出真實狀況的真實性，值得進一步研究與探討。以下將針對衛生單位統計或評估中常見的兒

國防大學國防醫學院生命科學研究所¹、中國醫藥大學附設醫院急診部²、三軍總醫院家庭暨社區醫學部³

受理日期：94年1月10日 同意刊登：94年4月7日

聯絡人：周稚傑

通訊地址：台北市內湖區成功路二段 325 號 三軍總醫院家庭暨社區醫學部

童事故傷害測量方法加以評估。

一、事故傷害的嚴重性

對於遭受事故傷害的兒童而言，最終結果 (outcome) 不外乎是存活或死亡，因此嚴重性主要是評量最終結果。雖然嚴重性之評量分成定量與定性兩種資料，基本的定量資料是以多少人遭受事故傷害、多少人遭受事故傷害而受傷或多少人遭受事故傷害而死亡等方式表示，但是這些定量數字會因當時的時空、環境等基準不同 (例如總人口數) 而無法加以比較，因此，通常以定性的死亡率、發生率或住院率等比率的方式來描述。以下將對常用的指標加以說明。

1. 死亡率 (mortality)

死亡率一般都是以粗死亡率來表示，粗死亡率是指全人口中有多少人死於事故傷害^[1,2]。但是有些傷害有年齡或性別上的特性，因此也有以性別或年齡別死亡率來表示者，而這種特定率的計算方式是以該特定群體的病例數為分子除以該特定群體之人口數^[3]。因為世界各國對於死亡的定義非常明確，且資料比較容易獲得，因此死亡率是一個常使用的指標^[3-5]。但是，如果事故傷害造成的死亡人數僅佔所有發生個案的少部分時，或其結果並非全然死亡時，死亡率也只能部分表達出事故傷害的嚴重性^[2]。其次，對於死亡時間的認定也會造成死亡率的不同，以交通事故為例，國內警政署對於交通事故死亡案例認定是在事故發生後二十四小時內死亡者，衛生署則認定只要交通事故是導致死亡之原因者都列入機動車死亡案例，造成警政署與衛生署對於交通事故的死亡統計資料不一，而國外交通單位大部分都是將發生機動車交通事故三十天內死亡者列入機動車交通事故死亡率計

算之，也使得台灣地區的交通事故死亡率與國外不同^[6]。此外，影響死亡的其他因素很多，除了與傷害 (injury) 本身有關之外，到院前醫療、急診醫療、及入院後的醫療都有關，都會影響其死亡與否^[7-11]。如果要以不同地區加以比較死亡率，上述因素 (包括送達醫院的時間、到院前處置等) 都是需要加以討論的地方。然而，不論如何，交通事故都是造成創傷的直接原因，因此發生交通事故三十天到六十天內死亡者列入交通事故死亡率計算之是比較合理的。

此外，即使個體死亡的定義非常明確，然而對於斷定死亡個案是否為該事故傷害所導致，各國仍有不同的認定基準。以道路交通事故死亡來說，各國對於道路交通事故死亡認定的基準即有所不同：比利時是指在交通事故現場死亡者來認定，我國則與西班牙及日本相同，認定是事故發生 24 小時內死亡者。這些道路交通事故致死的認定基準不同，造成的統計量也會有所不同^[6]。

死亡資料登錄的不正確性也是目前國內所遇到的另一個問題。由於我國對於死亡原因未強制登錄外因碼，所以常因為沒有外因碼而造成無法判斷該死亡個案是否因事故傷害所導致；另外就是不詳實的外因碼登錄，由於外因碼是三位主碼加一位附碼 (小數碼) 的分類法，目前的死亡資料通常都登錄為未明示原因或是缺乏小數碼，以至於無法了解死者致死的真正機轉^[12]。舉例來說，如果一個行人在道路上不幸被機車撞死，死亡資料中詳細的外因應登錄為 E814.7 (與行人相撞之機動車交通事故之行人)；但是目前官方發布的事故傷害死亡登錄資料中，有超過八成的交通事故死因為「未明示者」，無法真正表達出何種交通事故傷害發生的嚴

重性^[13]。

不過有一些情況比較複雜的事故傷害常難以斷定直接死因，例如在交通事故中，因為交通事故造成跌倒，進而死亡的個案，若是登錄為跌倒死亡就不正確；但是對於事故傷害而言，是以直接造成的傷害原因定義，因此上述個案應歸屬於交通事故致死。所以，對於事故傷害死亡而言，目前國內相關人員急待加強的地方在建立完整的外因登錄，以得到明確的外因來正確評估各種事故傷害的死亡率，避免事故傷害嚴重度的錯誤評估。

再來，母群的界定也是一個問題，由於人口是一個變動數，目前是以全國年中人口當母群，避免人口波動所造成的影響。另外，以全國人口當母群，其立意是採取事故傷害的定義之一 - 「事故傷害的發生是隨機而非偶然的定義」，也就假設全國每一位民眾都會遭受事故傷害的威脅且機率相等，但有些研究也發現社經地位低者是發生事故傷害的高危險群，對於死亡率的計算應不應該加權，值得探討。目前所做的是將年齡層校正後得到標準死亡率，可以減少不同年齡層其生理特性等影響事故傷害死亡率的差異(例如幼童因生長發育未成熟，一但發生事故容易喪生)。

2. 罹病率或發生率 (morbidity, injury rate)

發生率是指全人口中發生事故的人數，也是用來評估事故傷害發生嚴重性的一種指標。但是分子無法正確的計算，主要有下列原因：(1)大部分事故傷害多數屬於並不會就醫的輕微傷害，故無法由醫療紀錄得知；(2)傷害是否發生難以定義，因為事故傷害造成的症狀和嚴重程度差異很大，一般認定傷害的發生與否是有待突破的問題。例如跌倒受傷時，需嚴重到何種程度才算發生傷害？

由於對於輕微的傷害並不容易量度，一般是使用日記、訪視員訪視或其他方式來收集輕微傷害的個案，雖然可以得到比較詳細的資料，但仍需克服回憶偏差 (recall bias)、信效度 (validity and reliability) 及低回收率等問題^[14,15]。

再則，與死亡率相同的問題是如何界定母群。由於發生危險性的分母是可感受性人口數，每個人遭受事故傷害的感受性並不同，有些人就是容易遭受事故傷害，有些人則並不容易^[16]，因此真正的發生率之分母是很難正確估計。

3. 門、急診就醫率 (attendance at a hospital accident and emergency department) 及住院率 (hospital admission)

由於事故傷害資料比較容易由就醫資料收集，加上急診或門診的就醫紀錄便可以收集到一些輕微的事故傷害個案，故醫院的門、急診就醫與住院率也是評估事故傷害嚴重性的一個指標^[1,2,17,18]，目前健保局對於意外事故之統計與評估就是門急診就醫率與住院率。但是這些都只能針對就醫的民眾加以評量，一般輕微不需就醫的事故傷害個案就無法收集。而且，影響就醫的因素還包括了與醫療院所的距離以及該醫療院所是否適合兒童就醫、照顧者的醫療知識與觀念、學校醫療照護能力之完善等等，使得一些兒童即使受到傷害也不見得會去醫院就醫^[9-22]。

4. 請假天數 (time off school)

有研究者以兒童因遭受事故傷害而無法正常上學之請假天數來呈現事故傷害之嚴重性^[23,24]。請假天數是一種量的表達方式，但是事實上，礙於國內學校操行分數之規定，以及請假天數不能超過規定天數，受傷的兒童也許沒有完全康復就急著返校上課；另外，即使回學校上課後，對於兒童遭受事故傷害後，其心理可能有

壓力(創傷症候群),導致無法正常上課,這些都無法測量出來。因此請假天數並無法確實反應出受傷的嚴重性。

5.潛在生命年數損失 (years of potential life lost - YPLL)

潛在生命年數損失是估計死亡所造成的人年數損失,計算方式是以每一年齡層的死亡人數乘以該年齡層的平均餘命;該數值比死亡數較客觀的地方是可以反映出不同年齡層造成的影響,因此也常使用在兒童事故傷害的評量。由於事故傷害一直是一到十四歲兒童的首要死因,而兒童的平均餘命都遠超過成年甚至老年人口,所以如果以潛在生命年數損失評量事故傷害的影響,累計下來會發現:事故傷害所造成的潛在生命年數損失高居十大死因的首位^[25],也可以顯示事故傷害對國民健康重大的影響。但是計算潛在生命年數損失仍需注意死亡資料的正確性及平均餘命的計算,以避免錯誤評估。

二、傷害的嚴重度

以事故傷害而言,傷害嚴重度的評估作用在於協助檢傷分類、區分傷害的嚴重度、評估預後、作為比較治療效果以及監測醫療品質的基礎,因此對於遭受事故傷害的傷者而言,傷害的嚴重度之評量是非常重要的,尤其傷害治療的成效與救護初期能否正確評估傷害嚴重程度而給予適切之急救有密切的關係,因此本文介紹已發展多年且對評估預後有高敏感性 (specificity) 和特異性 (sensitivity) 的急診之傷害嚴重度評估工具為主(亦即在死亡率 0.1% 的水準下預測預後可以有 90% 以上的敏感性 (sensitivity) 和特異性 (specificity))。

由於影響外傷嚴重程度的因素很多,因此自 1970 年以來,陸續有許多學

者將身體各部位受傷的嚴重程度以計分的方式來評估外傷的嚴重程度,大多建立在器官組織的傷害和生理功能損害的程度作為指標^[26-32]。

兒童由於處在生長與發育時期,器官組織及生理功能與成人並不相同,例如孩童體積較小、脂肪層較少、骨骼尚未完全鈣化,仍保有活躍的生長板以及比較具有彈性,所以在肢體、軀幹吸收外力效果較差的情形下,常常造成內部器官損傷卻不見骨折的現象,例如肺部挫傷的孩童並不一定合併有肋骨骨折。孩童的體表面積與體積的比例較高,因此熱量的散失也很可觀,在平時也許不重要,但如果在低血容積休克或燒傷的患者,熱量散失會造成體溫過低,使孩童對於治療反應不佳,凝血時間延長及中樞神經障礙等。

兒童的情緒較不穩定,當遭遇壓力、疼痛、威脅時,常出現退化性行為,較易退縮,因此常造成病史詢問及理學檢查的困難,此時需要適當的安撫與誘導技巧,較能獲得兒童信任,進一步評估病童情形。

兒童處在成長與發育期,因此一旦受傷就不能輕忽,即使是輕微的外傷,也可能導致長期的功能障礙、精神適應不良、器官殘障等,正因如此,一旦兒童發生傷害,評估其嚴重度勢必有異於成人。目前雖然有許多評估方法,但是都是用成人的標準來加以評估,針對兒童的生理所發展出的傷害評估工具少之又少,以下就目前已發展的兒童評估指標作介紹。

1. 兒童昏迷指數 (Pediatric Glasgow Coma Score - PGCS)

兒童昏迷指數評估方式如表 1 所示,是由成人昏迷指數 (Glasgow Coma Score, GCS) 演變。昏迷指數 (GCS) 於西元 1974 年由英國格拉斯哥大學的兩位

表 1 兒童昏迷指數 Pediatric Glasgow Coma Scale (P.G.C.S.) 與昏迷指數 Glasgow Coma Scale (G.C.S.) 計分原則

| 給分標準 | Glasgow Coma Scale (G.C.S.) | Pediatric Glasgow Coma Scale (P.G.C.S.) | |
|-------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| | 四歲以上 (4 yrs to adult) | 四歲以下兒童 (Child <4 yrs) | 出生嬰兒 (Infant) |
| Eye open 睜眼反應 | | | |
| 4 | 自主性 (Spontaneous) | 自主性 (Spontaneous) | 自主性 (Spontaneous) |
| 3 | 言語命令 (To speech) | 言語命令 (To speech) | 言語命令 (To speech) |
| 2 | 疼痛反應 (To pain) | 疼痛反應 (To pain) | 疼痛反應 (To pain) |
| 1 | 無反應 (No response) | 無反應 (No response) | 無反應 (No response) |
| Verbal response 語言反應 | | | |
| 5 | 言語正常 (Alert and oriented) | Oriented, social, speaks, interacts | 正常哭、笑或咕咕叫 (Coos, babbles) |
| 4 | Disoriented and conversation | Confused speech, disoriented, consolable, aware | Irritable cries |
| 3 | Speaking but nonsensical | Inappropriate words, inconsolable, unaware | Cries to pain |
| 2 | Moans or unintelligible sounds | Incomprehensible, agitated, restless, unaware | Moans to pain |
| 1 | 無反應 (No response) | 無反應 (No response) | 無反應 (No response) |
| Motor response 運動反應 | | | |
| 6 | Follow commands | Normal, spontaneous movements | Normal, spontaneous movements |
| 5 | Localize pain | Localizes pain | Withdraws to touch |
| 4 | Movement or withdrawal to pain | Withdraws to pain | Withdraws to pain |
| 3 | 去皮質強直收縮姿勢 (Decorticate flexion) | 去皮質強直收縮姿勢 (Decorticate flexion) | 去皮質強直收縮姿勢 (Decorticate flexion) |
| 2 | 伸張姿勢 (Decerebrate extension) | 伸張姿勢 (Decerebrate extension) | 伸張姿勢 (Decerebrate extension) |
| 1 | 無反應 (No response) | 無反應 (No response) | 無反應 (No response) |
| 總分 = 睜眼反應 + 語言反應 + 運動反應 | | | |

總分 13-15 : 輕微創傷 ; 總分 9-12 : 中度創傷 ; 總分 ≤ 8 : 嚴重創傷

醫師提出，主要用來評估頭部外傷病患的昏迷嚴重程度。這項指數在西元 1977 年做過小幅度修正。因為使用簡單、客觀之評估量表，昏迷指數在這二十年幾來已經成為全世界評估昏迷程度的主要標準，而其使用範圍也不侷限於頭部外傷，如中風等可造成意識障礙的中樞神經系統疾病也大多使用此項指數。

昏迷指數的評估包含睜眼反應、語言反應與運動反應三個部份。其中睜眼反應若病患自己能張開眼睛得到 4 分，聽到別人說話而張開眼睛得到 3 分，若因為檢查者施以疼痛刺激而張開眼睛得 2 分，完全沒有睜眼反應得 1 分。語言反應若對時、地、人等定向問題可以正確回答得 5 分，若雖可回答問題，但答案錯誤則得 4 分，若回答文不對題，但仍有語言結構則得 3 分，若能發出聲音，但無法了解其意思則得 2 分，若無法發出聲音則得 1 分。運動反應若可以遵從口頭指示作動作則得 6 分，若疼痛刺激時，手腳可向刺激處移動得 5 分，若疼痛刺激時肢體可回縮得 4 分，疼痛刺激時肢體呈屈曲反射得 3 分，疼痛刺激時肢體呈伸張反射得 2 分，若身體全無運動反應則得 1 分。

將三個部份分數相加後昏迷指數總分滿分為 15 分，最低為 3 分。昏迷指數

13-15 分為輕度；9-12 分為中度；8 分或更低的話，即是嚴重創傷。

兒童昏迷指數 (Pediatric Glasgow Coma Score - PGCS) 評估方式大致與昏迷指數相似，都是以生理學上的變化來評估傷害的嚴重度，同樣是將睜眼反應、語言反應與運動反應三個評估項目的分數總和為兒童昏迷指數，受傷嚴重度的分類與成人的昏迷指數相同。與成人昏迷指數不同之處在於各項目間依不同年齡層其評估標準不同，主要是因為兒童對言語之反應及語言表達程度與成人不同。

PGCS 的優點在於對兒童溺水、窒息、中毒這些遭受無明顯外傷的事故傷害者可以評估其傷害嚴重度^[31]；雖然也有學者以生命徵象及呼吸狀態來評估^[32-36]，但是這些評估都不比 GCS 來得正確。

2. 兒童創傷指數 (Pediatric Trauma Score - PTS) 與改良的創傷指數 (Revised Trauma Score-RTS)

兒童創傷指數 (Pediatric Trauma Score) 是從創傷指數 (Trauma Score) 改進研發而得的。

兒童創傷指數 (PTS) 評分方式如表 2 所示^[26]，結合了生理學及解剖學上的變化來評估傷害的嚴重度，與其他評分方

表 2 兒童創傷指數 Pediatric Trauma Score (P.T.S.) 計分原則

| 評估項目 | 給分標準 | | |
|---|-----------|---|-------------|
| | + 2 | + 1 | - 1 |
| 體重 | > 20kg | 10 - 20kg | < 10kg |
| 呼吸道 | 正常 | 可維持口咽或鼻咽呼吸道 | 不能維持，需插管 |
| 收縮壓 | > 90 mmHg | 90 - 50 mmHg | < 50 mmHg |
| 中樞神經 (意識) | 清醒 | 意識不清 | 昏迷 |
| 開放性傷口 | 無 | 小傷口 | 嚴重開放性傷口或穿刺傷 |
| 骨骼 | 無 | 閉鎖性骨折 | 開放性或多重性骨折 |
| 總分 = 體重 + 呼吸道 + 收縮壓 + 中樞神經 + 開放性傷口 + 骨骼 | | | |
| 總分 9-12：輕微創傷 (mild) | | 總分 6-8：具潛在生命危險 (potential life-threatening) | |
| 總分 0-5：危害生命 (life-threatening) | | 總分 <0：死亡 (death) | |

式最大的不同是除了評估生命徵象 (血壓)、呼吸道是否暢通、意識狀態、傷口及骨骼受傷的狀況外, 還將兒童體重列入評估項目, 另外其收縮壓也是以兒童而非成人的值當評量標準。總分 9-12 為輕微創傷 (mild), 總分 6-8 為具潛在生命危險 (potential life-threatening), 總分 0-5 則有危害生命之危險 (life-threatening), 總分 <0 通常是屬於死亡 (death); 一般兒童創傷指數小於 9 分即為嚴重的創傷。另外, 研究顯示當 PTS 指數大於 8 分時, 100% 可以救活, 8 分或更低分時就要送往外傷中心 (trauma center) 治療, 小於 0 時, 100% 死亡^[27]。

多年來許多研究證實 PTS 與兒童住院天數、死亡率以及醫療成本有顯著的線性關係, 並且呈負相關, 表示分數越低, 傷勢越嚴重, 兒童住院天數越長、兒童傷害死亡率越高以及醫療成本越多^[27-30], 各國也都將 PTS 用在急診小病人受傷嚴重度、是否需要轉送創傷中心以及預後的評估, 但是, 目前在國內急診室推行的狀況並不普遍。

改良的創傷指數 (Revised Trauma Score - RTS) 是 Boyd 等人在 1987 所發展, 將傷患的昏迷指數、心臟收縮壓及呼吸頻率所組成的評估公式^[31], 如下所示。

改良的創傷指數 (Revised Trauma Score - RTS) = 0.9368 昏迷指數 (Glasgow Coma Scale - GCS) + 0.7326 心臟收縮壓 (Systolic Blood Pressure - SBP) + 0.2908 呼吸頻率 (Respiratory Rate - RR)

RTS 的值越大, 生理狀況越佳, 因此 RTS 與死亡率成反比, 一般對於 RTS 的嚴重創傷並未加以界定, 但是如果以 0.1 的死亡率為基準, 利用羅吉斯迴歸求得嚴重創傷為 RTS 小於等於 0.58^[31]。

3. 修訂的傷害嚴重度指數 (Modified Injury

Severity Score - MISS)

修訂的傷害嚴重指數 (Modified Injury Severity Score - MISS) 與原有的傷害嚴重指數 (Injury Severity Score - ISS) 相同, 都是採計分方式。ISS 是在 1979 年以簡易創傷指數 (Abbreviated Injury Score - AIS) 為基礎發展而來的。AIS 是早在 1969 年所發展出利用解剖學計分系統之評估工具, 經多次改版後, 目前計分方式是將身體分成頭、頸、胸、腹、背、手、腳等九個部分, 每個身體部分的傷害程度從輕微的 1 分到最大的 6 分, 如此可以評估多重部位受傷害病患的整體嚴重性。臨床上醫師就 X 光片或手術解剖時的發現, 依其嚴重度適當的依 AIS 轉換成 1 至 6 間的整數值, 該部位之創傷嚴重度隨著 AIS 值之增加而增加, 一般而言, AIS 值為 1 或 2 者屬於輕微創傷, 3 以上為嚴重創傷, 6 者已無生命現象, 因此創傷的嚴重度與 AIS 雖然成正比, 但並非成線性關係^[32]。

傷害嚴重指數 (Injury Severity Score - ISS) 是將受創傷最嚴重的前三個部位 AIS 值平方和^[32], 公式如下。

$$ISS = (\text{受傷最嚴重身體部位 I 之 AIS 分數})^2 + (\text{受傷較嚴重身體部位 II 之 AIS 分數})^2 + (\text{受傷次嚴重身體部位 III 之 AIS 分數})^2$$

臨床上, 當 ISS 大於 16 時即為重大創傷, 而健保局也是採此標準; 然而, ISS 的計分方式在使用上有許多限制, 因為 ISS 只有取 AIS 評估出三個受傷最嚴重的部位之最高分數為計分方式, 因此無法看出兩個以上不同事故在身體同一部位造成傷害之多重影響, 例如腹部被機器壓傷又受到切割受傷者, 只能評估最嚴重的結果; 其次, ISS 的分數不是連續性分數, 因此無法看出與死亡率的線性關係; 第

三，即使死亡危險性有差異之不同的傷害部位也可能得到相似的分數，例如只有頸部傷害分數 4 者 AIS 得到 16 分，另一位則是四肢與表皮受傷同樣 AIS 得到 16 分，但是死亡危險性也許就明顯不同。

修訂的傷害嚴重指數 (Modified Injury Severity Score - MISS) 是修正 ISS 評估內容以適用在兒童創傷患者。MISS 與 ISS 最大的不同之處在於以 GCS 分數來取代頭部受傷嚴重度指數，而且身體的部位減少為臉頸部 (face-neck)、胸部 (chest)、腹部和骨盆 (abdomen and pelvis)、骨盆四肢 (pelvis-extremities)，計分方式仍然採最嚴重的三個部位加以計分^[39]。

目前 MISS 的計分方式仍不普遍的主要原因之一，是 AIS 與 ISS 仍在改版，而且 MISS 的使用需要豐富的臨床知識，加上要將身體各部位加以評分後計算總分，所需的評估時間也比較長^[40]。

4. 燒傷總體表面積 (Total Burn Surface Area - TBSA) 與燒傷深度 (depth)

評估燒燙傷嚴重度的指標最常使用的是燒傷總體表面積 (Total Burn Surface Area - TBSA)。根據研究顯示，燒傷總體表面積 (TBSA) 與存活率具有相關性，因此以燒傷總體表面積評估燒傷嚴重度是最直接的工具。燒傷總體表面積的計算方式為燒傷部分佔全身體表面積之百分比，最常使用的有 Lund and Browder Chart 與 Wallace's Rules of Nine Chart 兩種。

Lund 和 Browder 兩位早在 1944 年就提出，將身體分成頭、軀幹、右上肢、右下肢、左上肢、左下肢六部分，各部分所佔之比例作成成人形圖，依照不同年齡之兒童身體發育之差異，分成 1-4 歲、5-9 歲、10-14 歲及成人等四個年齡層，各年齡層的體表比例有所不同，如圖 1^[41]，是目

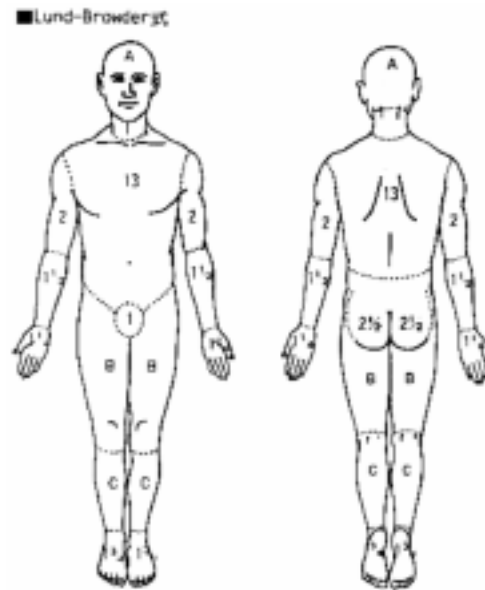


圖 1 Lund and Browder Chart

前最常使用評估燒傷總面積的方式之一。

Wallace's Rules of Nine Chart 是在 1993 年所提出，與 Lund and Browder Chart 相同的是將不同年齡層的體表面積依照不同比例表現，但是主要差異是將人體部分更細分成十二個部分 (頭、頸、前方軀幹、軀幹後方、屁股、生殖器、上肢、下肢、手、大腿、小腿、腳)，而且年齡層也分得較細，從 0 歲、1 歲、5 歲 10 歲 15 歲到成人，考慮不同年齡層有不同的比例計算，如表 3^[42]。

表 3 Wallace's Rule of Nine (%)

| 部位 | 新生兒 | 1 歲 | 5 歲 | 10 歲 | 15 歲 | 成人 |
|-----|-----|-------|-------|-------|-------|----|
| 頭、頸 | 21 | 19 | 15 | 12 | 11 | 9 |
| 大腿 | 5 | 6 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 小腿 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 腳 | 3 | ..... | ..... | ..... | ..... | 3 |
| 肘 | 7 | ..... | ..... | ..... | ..... | 7 |
| 手 | 3 | ..... | ..... | ..... | ..... | 3 |
| 胸 | 7 | ..... | ..... | ..... | ..... | 7 |
| 腹 | 7 | ..... | ..... | ..... | ..... | 7 |
| 背、臀 | 18 | ..... | ..... | ..... | ..... | 18 |

雖然燒傷總體表面積的計算有 Lund and Browder Chart 與 Wallace's Rules of Nine Chart 兩種方式，但是畢竟仍然太過繁瑣，因此臨床上總是以最簡單的計算，以病患含手指部分的手掌面積定為 1%，以此推算燒傷總面積。

另外，過去研究發現燒傷總體表面積超過 50% 時，死亡率高達 50%；但是隨著醫療技術發達，現在研究發現，即使燒傷總體表面積達 98%，仍有 50% 的兒童存活^[43]。即使如此，燒傷總體表面積仍是目前測量兒童燒傷嚴重度的通用工具。

另外，燒傷深度也是評估燒燙傷嚴重度簡易的指標之一，燒傷深度是依據侵入皮膚以下組織深度加以評估，因此燒傷深度也會影響燒燙傷傷患的預後。常見的燒傷深度為三度四分法，區分為一至三度，其中二度燒傷又分為淺二度與深二度。一度 (first degree) 僅傷及皮膚的外層 (表皮)，皮膚有發紅、起水泡或壞死的皮膚細胞脫落，傷口敏感，癒合時間約 3~5 天，不會留下疤痕。二度 (second degree) 傷及表皮下層 (真皮層)，造成劇烈疼痛和腫脹。當僅傷及真皮乳頭層時，傷口仍敏感，癒合時間在 14 天以內時屬於淺二度，不會留下疤痕或留下之疤痕極輕微，

當深及真皮深層時，深口變得不敏感，癒合時間在 21 天以上時則屬於深二度，通常會留下明顯的疤痕。三度 (third degree) 為表皮和真皮層毀壞，使皮膚看起來變白或焦黑，傷口變得沒有感覺，需要植皮傷口才能癒合，並造成功能障礙。更嚴重時，皮膚下層的脂肪層受到損傷，肌肉、骨頭也受到損傷外露，部份分類將上述情形歸類為四度灼傷。燒傷深度雖然會影響燒燙傷傷患的死亡率，但大都是和其他因素一起探討，故發展出已下所介紹之實用燒傷嚴重度指數。

5. 實用燒傷嚴重度指數 (Practical Burn Severity Index - PBSI)

由於影響燒燙傷嚴重度的因子不只燒傷總體表面積，因此在 1980 年，Tobiasen 等人就發展出實用燒傷嚴重度指數 (Practical Burn Severity Index - PBSI)，同時考慮性別、年齡、吸入性燒傷 (Inhalation Burn - IB)、深度燒傷 (Full Thickness - FT) 及總體表面積 (Total Burn Surface Area - TBSA) 對病患之影響，公式如下：

$$PBSI = SCORE_{性別} + SCORE_{年齡} + SCORE_{燒傷總體表面積} + SCORE_{深度燒傷} + SCORE_{吸入性燒傷}$$

分別將上述因子給予一個分數，如表 4，

表 4 實用燒傷嚴重度指數 (Practical Burn Severity Index)

| 分數 (SCORE) | 性別 (Gender) | 年齡 (Age) | 燒傷總體表面積 (Total Burn Surface Area -TBSA) | 深度燒傷 (Full Thickness) | 吸入性燒傷 (Inhalation Burn-IB) |
|-----------------|------------------|---------------|--|----------------------------|---------------------------------|
| 0 | 男 | - | - | 無 | 無 |
| 1 | 女 | 0-20 | 1-10 | 有 | 有 |
| 2 | - | 21-40 | 11-20 | - | - |
| 3 | - | 41-60 | 21-30 | - | - |
| 4 | - | 61-80 | 31-40 | - | - |
| : | - | : | : | - | - |
| 其餘類推 | | 其餘類推 | 其餘類推 | | |

*PBSI=SCORE_{性別}+SCORE_{年齡}+SCORE_{燒傷總體表面積}+SCORE_{深度燒傷}+SCORE_{吸入性燒傷}

將各分因子的分數加總後得到 PBSI 值，PBSI 可以評估病患預後，分數越高，存活率越低，當 PBSI 值在 7 分以下時，傷患有 90% 的存活率，8-9 分之傷患則有 70-50% 的存活率，10-11 分傷患則只有 40-20% 的存活率，12 分傷患存活率可能不到 10%^[44]，但是這只是依照 1980 年醫療水準所推估，如果依照現在之醫療水準，存活率與分數之相關性可能會有所不同。

建 議

事故傷害一直嚴重危害人類的生命，尤其正值生長發育期的兒童，遇到事故時常造成嚴重的傷害，因此兒童事故傷害是國際間重視的議題，但是要完整且正確地表達出兒童事故傷害的嚴重性與嚴重度，才能顯出問題的現況並在不同時間、地點中加以比較。

兒童事故傷害的嚴重性是以最終結果為主最終結果。死亡率所表現出的是事故傷害最嚴重情況；醫院的門、急診就醫與住院率比死亡率之嚴重性稍微低，所呈現的是受到傷害需送醫院救治的情況；發生率或罹病率所表達的嚴重性最低且範圍較廣，所表現的是所有發生事故傷害的情況。一般都會以比例最多的發生率為底層，其次為門急診就醫率，再上一層為住院率，最頂層為死亡率，作出一個事故傷害金字塔，來表達出事故傷害嚴重性的全貌，並加以比較之間的比例^[43]。至於以請假天數來呈現事故傷害之嚴重性只適用於學齡兒童。潛在生命年數損失是目前國際間漸漸常使用的測量工具，但是也只能測量出傷害最嚴重的死亡之生命年數損失。

兒童事故傷害嚴重度的評估作用在

於正確評估傷害嚴重程度，國外研究顯示，使用成人的創傷評估工具來評估兒童傷患會因為評估項目的不合適造成高未檢傷率 (under-triage rate)，相較之下，兒童傷害評估工具的未檢傷率低許多(例如：使用 PTS 只有 15% 的未檢傷率，而 ISS 有超過 20% 傷患未檢傷)^[45]，因此，為了正確評估兒童傷患傷害嚴重度，應加強推廣兒童傷害評估工具之使用。

兒童創傷指數 (PTS) 主要使用在有外傷的病童；兒童昏迷指數 (PGCS) 主要用來評估頭部外傷或意識障礙病童的昏迷嚴重程度，對兒童溺水、窒息、中毒這些遭受無明顯外傷的事故傷患者可以評估其傷害嚴重度；修訂的傷害嚴重指數 (MISS) 不只評估外傷受傷情況，還有 GCS 分數評估意識狀況；燒燙傷嚴重度需較特殊的評估工具，最常使用的是燒傷總體表面積 (TBSA)，但是影響燒燙傷嚴重度的因子不只燒傷總體表面積，因此實用燒傷嚴重度指數 (PBSI)，同時考慮性別、年齡、吸入性燒傷、深度燒傷及總體表面積對病患之影響，評估燒傷病童預後；至於兒童危險指標 (The Pediatric Risk of Mortality, PRISM, PRI) 則將多種生理指標納入計算，為發展中之準確預測兒童傷患存活率的運算式。

參考文獻

1. 葛應欽、謝淑芬：傷害事故防制。陳拱北預防醫學基金會，公共衛生學上冊，修定二版。台北：巨流圖書公司，1997：523-49。
2. Baker SP, O'Neill B: *The Injury Factbook*. New York Oxford. Oxford University Press, 1992.
3. Friedrich MJ: Report documents causes of child death. JAMA 1999; 24: 1903-5.

4. Lu TH, Lee MC, Chou MC: Trends in injury mortality among adolescents in Taiwan, 1965-94. *Inj Prev* 1998; 4: 111-5.
5. Morrison A, Stone DH: Unintentional childhood injury mortality in Europe 1984-93: a report from the EURORISC working group. *Inj Prev* 1999; 5: 171-6.
6. 陳子儀：道路交通事故統計問題之探討。邱文達主編，*交通事故傷害研究輯*，1996：64-77。
7. Osler TM, Vane DW, Tepas JJ, Rogers FB, Shackford SR, Badger GJ: Do pediatric trauma centers have better survival rates than adult trauma centers? An examination of the National Pediatric Trauma Registry. *J Trauma* 2001; 50: 96-101.
8. Vernon DD, Furnival RA, Hansen KW, et al: Effect of a pediatric trauma response team on emergency department treatment time and mortality of pediatric trauma victims. *Pediatrics* 1999; 103: 20-4.
9. Cornwell EE 3rd, Belzberg H, Hennigan K, et al: Emergency medical services (EMS) vs non-EMS transport of critically injured patients: a prospective evaluation. *Arch Surg* 2000; 135: 315-9.
10. Cooper DJ, McDermott FT, Corder SM, Tremayne AB: Quality assessment of the management of road traffic fatalities at a level I trauma center compared with other hospitals in Victoria, Australia. Consultative Committee on Road Traffic Fatalities in Victoria. *J Trauma* 1998; 45: 772-9.
11. Potoka DA, Schall LC, Gardner MJ, Stafford PW, Peitzman AB, Ford HR: Impact of pediatric trauma centers on mortality in a statewide system. *J Trauma* 2000; 49: 237-45.
12. 鍾明惠：機動車事故傷害外因登錄之試驗研究。國防醫學院公共衛生研究所碩士論文，1996，119 頁。
13. 衛生署：生命統計。行政院衛生署，衛生統計。
14. Kendrick D, Marsh P, Fielding K: Preventing injuries in children: cluster randomised controlled trial in primary care. *BMJ* 1999; 318: 980-3.
15. Marsh P, Kendrick D: Using a diary to record near misses and minor injuries - which method of administration is best? *Inj Prev* 1999; 5: 305-9.
16. Girasek DC: Public beliefs about the preventability of unintentional injury deaths. *Accid Anal Prev* 2001; 33: 455-65.
17. Li L, Ozanne-Smith J: Injury hospitalisation rates in Victoria, 1987-97: trends, age and gender patterns. *Aust N Z J Public Health* 2000; 24: 158-65.
18. Suruda A, Vernon DD, Reading J, et al: Pre-hospital emergency medical services: a population based study of pediatric utilization. *Inj Prev* 1995; 5: 294-7.
19. Guyer B, Gallagher S: An approach to the epidemiology of childhood injuries. *Pediatr Clin North Am* 1985; 32: 5-15.
20. Peterson L, Harbeck C, Moreno A: Measures of childhood injury: self reported v maternal reported events with temporally proximal versus delayed reporting. *J Pediatr Psychol* 1993; 18: 133-47.
21. 張彩秀：全民健康保險對學生團體就醫行為之影響；*弘光醫專學報* 1996；28：151-66。
22. Ziv A, Boulet JR, Slap GB: Emergency department utilization by adolescents in the United States. *Pediatrics* 1998; 101: 987-94.

23. 杜友蘭、葉金川、林芸芸、趙秀雄：台北市幼稚園托兒所兒童意外災害流行病學之研究。醫學研究 1980；3：951-66。
24. Currie CE, Williams JM, Wright P: Incidence and distribution of injury among schoolchildren aged 11-15. *Inj Prev* 1996; 2: 21-5.
25. 吳明玲、季瑋珠、王榮德：1964-1990 年間臺灣地區兒童意外事故死亡趨勢及潛在生命損失分析。中華衛誌 1993；12：421-34。
26. Tepas JJ, Mollitt DL, Talbert JL, Bryant M: The pediatric trauma score as a predictor of injury severity in the injured child. *J Pediatr Surg* 1987; 22: 14-8.
27. Ramenofsky ML, Ramenofsky MB, Jurkovich GJ, Threadgill D, Dierking BH, Powell RW: The predictive validity of the Pediatric Trauma Score. *J Trauma* 1988; 28: 1038-42.
28. Dierking BH, Ramenofsky ML: The pediatric trauma score: an effective method of field triage. *JEMS* 1988; 13: 70-2.
29. Kaufmann CR, Maier RV, Rivara FP, Carrico CJ: Evaluation of the Pediatric Trauma Score. *JAMA* 1990; 263: 69-72.
30. Breaux CJ, Smith G, Georgeson KE: The first two years' experience with major trauma at a pediatric trauma center. *J Trauma* 1990; 30: 37-43.
31. Boyd CR, Tolson MA, Copes WS: Evaluating trauma care: the TRISS method. *J Trauma* 1987; 27: 370-8.
32. Baker SP, O'Neill B, Haddon W, Long WB: The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974; 14: 187-96.
33. Beattie TF, Currie CE, Williams JM: Measures of injury severity in childhood: a critical overview. *Inj Prev* 1998; 4: 228-31.
34. 高裕美、林慧珠：急診中毒病患的評估與處理。榮總護理 1992；9：33-5。
35. 鄒榮生：兒童意外中毒的處理。北市醫誌 1991；35：37-40。
36. 許金旺、劉敏英：從未知毒藥物中毒，談急診病患如何評估及初步處置。國防醫學 1999；29：537-41。
37. 易鳴羽、吳玉村：兒童溺水。國防醫學 1993；17：353-7。
38. 張理君：溺水病患的處理及護理。榮總護理 1992；9：441-5。
39. Eichelberger MR, Champion HR, Sacco WJ, et al: Pediatric coefficients for TRISS analysis. *J Trauma* 1993; 34: 319-22.
40. Russell R, Halcomb E, Caldwell E, et al: Differences in mortality predictions between Injury Severity Score triplets: a significant flaw. *J Trauma* 2004; 56: 1321-4.
41. Staffle J: Outpatient management of burn patients. *J Burn Care & Rehabilitation* 2001; 25: 10S-13S.
42. Wallace KL, Pegg SP: Self-inflicted burn injuries: an 11-year retrospective study. *J Burn Care & Rehabilitation* 1999; 20: 191-4.
43. Wolf SE, Rose JK, Desai MH, et al: Mortality determinants in massive pediatric burns. An analysis of 103 children with $\geq 80\%$ TBSA burns ($\geq 70\%$ full-thickness). *Ann Surg* 1997; 225: 554-65.
44. Tobiasen J, Hiebert JM, Edlich RF: Prediction of burn mortality. *Surgery, Gynecology & Obstetrics* 1982; 154: 711-4.
45. Engum SA, Mitchell MK, Scherer LR, et al: Prehospital triage in the injured pediatric patient. *J Pediatric Surgery* 2000; 35: 82-7.

Evaluation of Assessment Methods in Childhood Accidental Injuries

Ping-Shan Lo¹, Wen-yu Yu² and Chih-Chieh Chou³

Accidental injuries have always been a serious children's health issue. The real impact caused by accidental injuries is not fully represented in the death rates reported by governmental agencies. The suitability of childhood accidental injury assessment indices used in the past, and their dissimilation ability to reflect the severity of injury and accuracy of data warrant further discussion. This article evaluates frequently used childhood injury assessment methods that employ two dimensions—severity and extent of injury. The accuracy of these assessment methods is controversial, especially regarding the extent of injury at the time of the accident. Except for the Pediatric Trauma Score (PTS) and the Pediatric Glasgow Coma Score (PGCS), instruments designed specifically for children, all other assessment methods evaluate the extent of injury using standards and norms based upon adults. However, even though PTS and PGCS are children-specific, they do not accurately evaluate the severity of injury in certain types of accidents such as intoxication, asphyxia and drowning. It is hoped that by developing a comprehensive “accidental injury monitoring system,” new tools will be developed to collect more complete and accurate childhood injury severity data. In addition, this extensive data may raise public awareness about the negative impact of accidental injuries in childhood.

(Taiwan J Fam Med 2005; 15: 159-71)