



2002-2005 年台灣地區使用抗蛇毒血清的流行病學分析

劉健信^{1,2}、江大雄²、連偉成¹、劉定萍¹

- 1.衛生署疾病管制局血清疫苗研製中心
- 2.衛生署疾病管制局應用流行病學專業人才訓練班

摘要

抗蛇毒血清是治療毒蛇咬傷的主要藥物，本研究因此分析健保資料來瞭解國人使用抗蛇毒血清的情況。研究方法擷取西元 2002-2005 年健保資料庫給付抗龜殼花及赤尾鮎蛇毒血清(FH)、抗雨傘節及飯匙倩蛇毒血清(FN)及抗百步蛇蛇毒血清(FA)的門(急)診及住院資料予以描述和分析。

研究結果顯示門(急)診使用抗蛇毒血清的就醫與住院人數比為 1.91 : 1.0。平均每年 $1,052 \pm 85$ 人因門(急)診申請使用抗蛇毒血清，使用平均劑量在 FH 為 2.07 ± 0.15 瓶、FN 為 2.23 ± 0.21 瓶、FA 為 1.62 ± 0.19 瓶。有 2,018 人(3,028 人次)因住院申請使用抗蛇毒血清，使用平均劑量在 FH 為 2.64 ± 0.34 瓶、FN 為 3.35 ± 0.78 瓶、FA 為 2.83 ± 0.40 瓶。門(急)診和住院各有 8.7% 和 8.0% 的人同時使用兩種或兩種以上的抗蛇毒血清。

無論是門(急)診或住院，抗龜殼花及赤尾鮎蛇毒血清的使用劑量都遠高於使用量第二的抗雨傘節及飯匙倩蛇毒血清和第三的抗百步蛇

- 西元 2008 年 6 月 26 日受理
- 西元 2008 年 9 月 25 日接受轉載
- 通訊作者：劉健信
- 聯絡地址：台北市南港區昆陽街 161 號
- e-mail : liuch@cdc.gov.tw

蛇毒血清。抗蛇毒血清使用量逐年增多及其在門(急)診或住院使用的情形可做為有關單位生產製造抗蛇毒血清劑量的參考。

關鍵字：毒蛇咬傷、抗蛇毒血清、流行病學

前言

台灣地處亞熱帶地區，地型多高山，森林茂密，氣候溫暖潮濕，非常適合蛇類生長。目前台灣約有 23 種毒蛇，其中陸地上常見的有六種毒蛇，分別屬於出血毒性的龜殼花(*Protobothrops mucrosquamatus*)、赤尾鮀(*Trimeresurus stejnegeri stejnegeri*)與百步蛇(*Deinagkistrodon acutus*)，屬於神經毒性的飯匙倩(俗稱眼鏡蛇，*Naja naja atra*)與雨傘節(*Bungarus multicinctus multicinctus*)；以及兼有出血、神經混合性毒的鎖鏈蛇(*Daboia russellii siamensis*)[1]。

隨著社會環境的進步，台灣人口密度增加，經濟發展快速，有愈來愈多的人遷往偏遠地區及山區居住。此外人們旅遊休閒生活的風氣逐漸增加，愈來愈多人從事郊外旅遊和登山等活動。從事野外活動甚至居家都有可能受到毒蛇的侵擾，被毒蛇咬傷的事件也因此時有所聞。

東南亞的泰國[2]、非洲的南非[3]、巴布亞紐幾內亞[4]及澳洲[5]等國家都有毒蛇咬傷的流行病學文獻報導。而美國每年更將近有 8,000 人被毒蛇咬傷，約佔蛇類咬傷事件的 2 成[6-8]，其中有 12-15 位受害者因此死亡[9,10]。多數毒蛇咬傷事件發生在 4-10 月[11]，且從事戶外活動者居多。台灣地區長久以來只有少數毒蛇咬傷的流行病學研究資料，其資料多屬年代久遠[12,13]或為少數研究單位及醫院的自行研究[14-16,25]。這些研究的結果都屬於區域性的資料，而缺乏較完整的全國性資料。

被毒蛇咬傷後，輕則咬傷處局部腫脹疼痛，嚴重時則會出現全身性的症狀，甚至於危及生命。目前被毒蛇咬傷的治療在臨床上是以注



射衛生署疾病管制局血清疫苗中心製造生產的中和性抗蛇毒血清為主 [17-19]。這些上市的抗蛇毒血清包括：抗龜殼花及赤尾鮫蛇毒血清凍晶注射劑(Antivenin of *Tr. mucrosquamatus* and *Tr. gramineus* (Lyophilized)) (批號代碼：Freeze Hemorrhagic, FH)、抗雨傘節及飯匙倩蛇毒血清凍晶注射劑(Antivenin of *B. multicinctus* and *N. naja atra* (Lyophilized)) (批號代碼：Freeze Neurotoxic, FN)及抗百步蛇蛇毒血清凍晶注射劑(Antivenin of *A. acutus* (Lyophilized)) (批號代碼：Freeze *A. acutus*, FA) 三類。另外，抗鎖鏈蛇蛇毒血清凍晶注射劑(Antivenin of *D. russellii* (Lyophilized))已在臨床試驗階段。至於抗蛇毒血清每年的使用劑量和使用情形，國內外只有少數小規模模型的研究[20-21,27-28]。

本研究目的為藉由分析 2002-2005 年健保資料來瞭解國人使用抗蛇毒血清的情況。進而描述台灣地區每年被毒蛇咬傷並使用抗蛇毒血清者之流行病學特性、探討他們住院就醫的情形和抗蛇毒血清的使用量及分佈狀況。研究的結果將為日後疾病管制局血清疫苗中心生產製造抗蛇毒血清的參考。

材料與方法

在醫療資源互助的概念下，台灣全民健康保險(以下簡稱健保)制度於 1995 年開始提供國人預防保健、門(急)診就醫、住院及復健等醫療相關照護。由健保局的統計資料顯示健保被保險人的涵蓋率已超過全國人口之 95%，醫療院所涵蓋率達 93%以上，而且受保人數持續增加中。由於醫療院所向健保局申請支付醫療費用的同時需填報病人的基本資料，因此健保資料庫是一個龐大而且非抽樣性的資料。國內有許多研究都藉由健保資料庫，來分析各種議題的流行病學特性。基於抗蛇毒血清亦是健保給付的藥品項目之一，我們因此利用健保資料庫擷取藥品代碼 J000006212 的 FH、J000009212 的 FN 及 J000010209 的

FA 給付的門(急)診及住院就醫資料來加以研究和分析。

本研究為回溯性研究，於西元 2007 年向健保局申請過去五年抗蛇毒血清藥品使用資料，然因健保資料 2006 年建檔尚未齊全，因此只申請到 2002-2005 年期間四年的健保資料。前述門(急)診資料包含「門(急)診處方及治療明細檔」與「門(急)診處方醫令明細檔」。住院資料包含「住院醫療費用清單明細檔」與「住院醫療費用醫令清單明細檔」。兩種資料各別以其費用年月、申報類別、醫事機構代號、申報日期、案件分類及流水號六個欄位為辨識值加以連結。例如「門診處方及治療明細檔」連結「門診處方醫令明細檔」；「住院醫療費用清單明細檔」連結「住院醫療費用醫令清單明細檔」。連結後的資料再以微軟視窗 EXCEL 套裝軟體進行分析與繪圖。

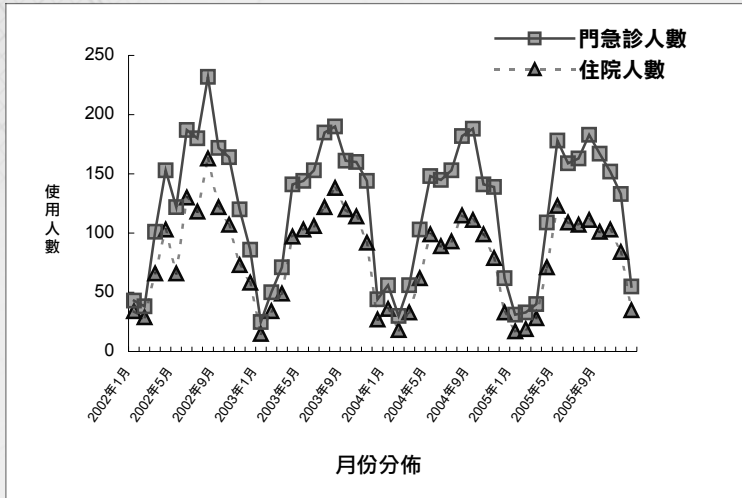
結 果

西元 2002-2005 年健保資料庫記載 3,862 人、4,911 人次使用抗蛇毒血清的門(急)診就醫資料；2,018 人、3,028 人次使用抗蛇毒血清的住院就醫資料。門(急)診就醫與住院人數比例為 1.9：1.0。

門(急)診就醫資料分析結果

在 3,862 位使用抗蛇毒血清門(急)診就醫的資料中，男性佔 71.8%，女性佔了 27.6%，性別不詳佔 0.6%。以年齡而言，2002-2005 年使用抗蛇毒血清者的年齡，年齡中位數為 50 歲，範圍自 1 至 92 歲。由於蛇類活動的季節主要在春、夏季。依月份累計資料得知，台灣每年 4-5 月使用抗蛇毒血清的人數持續增加，在 8 月達到最高峰，11-12 月則下降，每年 1 月份為最低(圖一)。

在門(急)診使用抗蛇毒血清類別方面，其中使用一種抗蛇毒血清 FH 有 2,728 人、使用 FN 有 760 人和使用 FA 有 36 人。資料上顯示有 8.7%(337/3862)的人同時使用兩種或兩種以上的抗蛇毒血清藥物。其中



圖一、2002-2005 年使用抗蛇毒血清人數之月份分佈情形

同時使用 FH 與 FN 的 296 人，佔了 87.8% 為最多，同時使用 FN 與 FA 的有 11 人(3.3%)，同時使用 FH 與 FA 的有 19 人(5.6%)。另同時使用這三種抗蛇毒血清藥物的有 11 人，佔了 3.3%(表一)。其次就年度趨勢來看，2002-2005 年間平均每年有 $1,052 \pm 85$ 人使用抗蛇毒血清。各年度使用 FH 的人數分別為 844、822、670 和 718 人，平均每年為 763 ± 83 人；使用 FN 的人數分別為 291、270、264 和 253，平均每年為 269 ± 16 人；使用 FA 的人數分別為 20、23、16 和 18，平均每年為 19 ± 3 人(表二)。

以使用劑量而言，2002-2005 年間各年度門(急)診使用 FH 的瓶數分別為 1625.5、1576.5、1475.0 和 1585.0 瓶，平均每年使用 1572.3 ± 73.2 瓶；使用 FN 的瓶數分別為 637.0、574.0、542.0 和 641.0 瓶，平均每年使用 598.5 ± 48.6 瓶；使用 FA 的瓶數分別為 29.0、36.0、25.0 和 34.0 瓶，平均每年使用 31.0 ± 5.0 瓶(表二)。門(急)診資料中每人平均使用 FH 的劑量為 2.1 ± 0.2 瓶。其中，66.5% 的人只使用一劑，但也有一人獨自使用到 20.0 劑之多。每人平均使用 FN 為 2.2 ± 0.2 瓶。有 66.6% 的

人僅使用一劑，但有 4 人使用高達 12.0 劑之多。每人平均使用 FA 的劑量為 1.6 ± 0.2 瓶，69.6% 的人只使用一劑，6 人使用 4.0 劑為最多。

表一、2002-2005 年使用抗蛇毒血清門(急)診及住院人數統計

年份	就醫類別	FH1	FN2	FA3	FH+FN	FH+FA	FN+FA	FH+FN+FA
2002	門(急)診	762	210	12	76	4	3	2
	住院	373	113	9	27	2	3	2
2003	門(急)診	734	186	7	74	6	2	8
	住院	403	69	4	33	2	0	0
2004	門(急)診	593	182	10	76	0	5	1
	住院	377	96	14	42	4	1	2
2005	門(急)診	639	182	7	70	9	1	0
	住院	338	107	5	37	3	3	2
總計	門(急)診	2,728	760	36	296	19	11	11
	住院	1,431	385	32	139	11	7	6

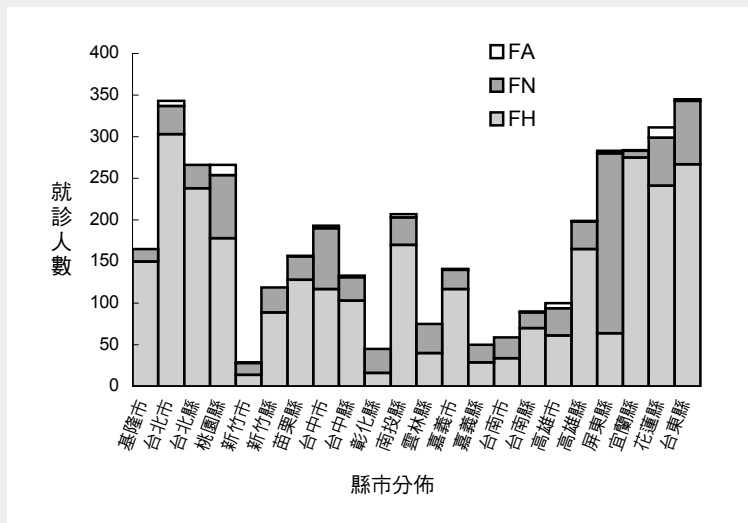
備註：1、FH：抗龜殼花及赤尾貽蛇毒血清凍晶注射劑。
 2、FN：抗雨傘節及飯匙倩蛇毒血清凍晶注射劑。
 3、FA：抗百步蛇蛇毒血清凍晶注射劑。

表二、2002-2005 年抗蛇毒血清門(急)診及住院使用劑量(瓶)統計

年份	就醫類別	FH1	FN2	FA3	總計
2002	門(急)診	1,652.5(844*)	637.0(291)	29.0(20)	2,318.5
	住院	935.5(404)	399.6(145)	43.0(16)	1,378.1
	合計	2,588.0(1,248)	1,036.6(436)	72.0(36)	3,696.6
2003	門(急)診	1,576.5(822)	574.0(270)	36.0(23)	2,186.5
	住院	1,004.5(378)	270.0(102)	20.0(6)	1,294.5
	合計	2,581.0(1,200)	844.0(372)	56.0(29)	3,481.0
2004	門(急)診	1,475.0(670)	542.0(264)	25.0(16)	2,042.0
	住院	1,323.0(426)	602.0(141)	50.0(21)	1,975.0
	合計	2,798.0(1,096)	1,144.0(405)	75.0(37)	4,017.0
2005	門(急)診	1,585.0(718)	641.0(253)	34.0(18)	2,260.0
	住院	950.0(382)	556.0(149)	41.0(14)	1,547.0
	合計	2,535.0(1,100)	1,197.0(402)	75.0(32)	3,807.0
總計	門(急)診	6,289.0(3,054)	2,394.0(1,078)	124.0(77)	8,807.0
	住院	4,213.0(1,590)	1,827.6(537)	154.0(57)	6,194.6
	合計	10,502.0(4,644)	4,221.6(1,615)	278.0(134)	15,001.6
平均每年使用劑量		2,625.5	1,055.4	69.5	3,750.4

備註：1、FH：抗龜殼花及赤尾貽蛇毒血清凍晶注射劑。
 2、FN：抗雨傘節及飯匙倩蛇毒血清凍晶注射劑。
 3、FA：抗百步蛇蛇毒血清凍晶注射劑。
 *、使用抗蛇毒血清人數，舉例：2002 年門(急)診使用 FH 人數為 = FH762 人 + (FH+FN)76 人 + (FH+FA)4 人 + (FH+FN+FA)2 人 = 844 人 [依據表一計算]。

依醫院所在縣市別來分，就診使用 FH 人數最多的縣市是台北市 (303 人)、其次為宜蘭縣(275 人)、台東縣(267 人)、花蓮縣(241 人)及台北縣(238 人)。就診使用 FN 人數最多的是屏東縣(216 人)、其次為台東縣(76 人)、桃園縣(76 人)、台中市(73 人)及花蓮縣(58 人)。就診使用 FA 人數最多的是花蓮縣(12 人)、其次為桃園縣(12 人)、台北市(6 人)、高雄市(6 人)及南投縣(4 人)(圖二)。在醫院使用抗蛇毒血清人數方面，使用 FH 人數最多的是馬偕紀念醫院台東分院、其次為財團法人佛教慈濟綜合醫院及行政院衛生署旗山醫院；使用 FN 人數最多的是行政院衛生署屏東醫院恆春分院，其次為財團法人恆春基督教醫院及行政院國軍退除役官兵輔導委員會台中榮民總醫院。使用 FA 人數最多的是財團法人佛教慈濟綜合醫院，其次為敏盛綜合醫院及行政院國軍退除役官兵輔導委員會高雄榮民總醫院。



圖二、2002-2005 年使用抗蛇毒血清者就診醫院所在縣市佈情形

住院就醫資料分析結果

其結果顯示在 2,018 人使用抗蛇毒血清住院者的就醫資料裡，男性佔 70.6%，女性佔 29.0%，性別不詳佔 0.4%。以年齡而言，住院使用抗蛇毒血清者的年齡中位數為 48 歲，最小為 2 歲，最大為 99 歲。

在住院使用抗蛇毒血清類別方面，其中使用單一種抗蛇毒血清 FH 有 1,431 人，使用 FN 有 385 人，使用 FA 有 32 人。住院資料中顯示有 8.0%(162/2,018)的人同時使用兩種或兩種以上的抗蛇毒血清藥物，其中同時使用了 FH 與 FN 的 139 人，佔了 85.8%為最多。同時使用 FN 與 FA 的有 7 人(4.3%)。同時使用 FH 與 FA 的有 11 人(6.8%)。另同時使用這三種抗蛇毒血清藥物的有 6 人，佔了 3.7%(表一)。就年度趨勢分析，住院部分 2002-2005 年間平均每年有 546 ± 38 人使用抗蛇毒血清。各年度住院使用 FH 的治療人數分別為 404、378、426 和 382 人，平均每年有 397 ± 22 人。使用 FN 的治療人數分別為 145、102、141 和 149 人，平均每年有 134 ± 22 人。使用 FA 的治療人數分別為 16、6、21 和 14 人，平均每年有 14 ± 6 人。

以使用劑量而言，2002-2005 年間各年度使用 FH 的瓶數分別為 935.5、1004.5、1323.0 和 950.0 瓶，平均每年使用 1053.3 ± 182.3 瓶；使用 FN 的瓶數分別為 399.6、270.0、602.0 和 556.0 瓶，平均每年使用 456.9 ± 151.8 瓶；使用 FA 的瓶數分別為 43.0、20.0、50.0 和 41.0 瓶，平均每年使用 38.5 ± 12.9 瓶(表二)。2002-2005 年每人住院使用 FH 平均劑量為 2.6 ± 0.3 瓶，59.4%的人使用一劑，其中二人使用 14.0 劑為最多。住院使用 FN 平均劑量為 3.4 ± 0.8 瓶，49.0%的人使用一劑，其中四人使用 24.0 劑為最多。住院使用 FA 平均劑量為 2.8 ± 0.4 瓶，63.9%的人使用一劑，其中一人使用 12.0 劑為最多。

依住院天數而言，平均住院天數為 4.2 天。使用 FH 的人平均住院天數為 3.7 天，住院 2 天者最多，佔 25.8%。使用 FN 的人平均住院天



數為 6.0 天，住院 2 天者最多，佔 24.3%。使用 FA 的人平均住院天數為 6.6 天，住院 3 天者最多，佔 36.1%。

討論與結論

由於抗蛇毒血清是治療毒蛇咬傷的主要方法及藥物，因此多少民眾被毒蛇咬傷、每年使用之抗蛇毒血清劑量和各區域需要儲備多少抗蛇毒血清一直是被關心的議題。本研究以抗蛇毒血清藥品代碼擷取健保資料庫之資料來分析，並反映出每年使用抗蛇毒血清的實際情形。若我們用國際疾病代碼(ICD-9-CM)來擷取健保資料選項，那我們將失去一些使用抗毒蛇血清的病人資料。例如我們將分析資料中，使用抗蛇毒血清病人的國際疾病代碼作一比較，我們發現國際疾病代碼為 989.5 (Toxic effect of venom)、或 E905 (Venomous animals and plants as the cause of poisoning and toxic reactions)、或 E905.0 (Venomous snakes and lizards as the cause of poisoning and toxic reactions)同時又有使用抗蛇毒血清之病人佔 82.1%(3,108/3,861)。另外其他 17.9%(753/3,861)使用抗蛇毒血清之病人其國際疾病代碼申請項目的主要描述則為開放性傷口。也就是說，若只以國際疾病代碼為 989.5、E905，或 E905.0 來擷取健保資料，則將喪失 17.9%的抗蛇毒血清使用者。臨床實際的經驗顯示有部份被毒蛇咬傷者為無症狀或症狀輕微病患，並不需要使用抗蛇毒血清藥物，而或者改以其他支持性治療方式[22,23]。因此以抗蛇毒血清代碼可以得到被毒蛇咬傷並使用抗蛇毒血清的人數，但不能用來代表實際上被毒蛇咬傷的人數。如果在參考國際疾病代碼則可以得到被毒蛇咬傷但未使用抗蛇毒血清的人數。能夠正確估算被毒蛇咬傷的人數對主管當局準備抗蛇毒血清的量將有莫大的幫助。

國內相關文獻[24,25]指出毒蛇咬傷發生的季節則介於 4-10 月間。又毒蛇咬傷的男性比女性多，約佔 7 成，推測與男性的工作性質有關。

這發現均與本研究的結果相似。另外本研究分析門(急)診 4,911 人次中，有 1,557 人次由急診部門申請治療費用，佔全體的 31.7%；而外科有 1,371 人次，佔全體的 27.9%；其餘申請治療費用部門依序則為不分科、內科及家醫科等。急診部門申請治療費用是因為毒蛇咬傷病患一般都是由急診部門進入醫療體系。然而，許多地區診所或衛生所雖未設置急診部門，但仍提供緊急抗蛇毒血清藥物的使用。

在使用抗蛇毒血清劑量方面，國內相關文獻亦顯示被出血性毒蛇咬傷之住院病患平均使用 FH 的劑量為 2.7 ± 1.6 瓶。本研究統計則顯示平均使用 FH 的劑量門(急)診為 2.1 ± 0.2 瓶、住院部分為 2.6 ± 0.3 瓶。本研究統計約有 6 成的人只使用一劑。而相關文獻顯示使用 FH 之急診病患大部分只需要一劑便可緩解臨床症狀[26]，這些資料與我們分析的結果相似。另外，再臨床上有時未能分辨被何種毒蛇咬傷，加上症狀不明顯，以至於發生注射兩種或兩種以上的抗蛇毒血清藥物的現象。相關文獻也指出約有 20% 的急診病患同時打兩種抗蛇毒血清藥物 [26]，而健保資料顯示病患同時施打兩種或兩種以上的抗蛇毒血清藥物，在門(急)診部分為 8.7%、住院部分為 8.0%。

在個案被毒蛇咬傷後使用抗蛇毒血清劑量方面，衛生署疾病管制局抗蛇毒血清之使用說明書指示成人注射劑量為一劑量，10 歲以下小兒用量要加倍，所需要的抗蛇毒血清劑量視個案之全身症狀改善而論。將使用抗蛇毒血清的種類與年齡別、劑量交叉分析的結果顯示小孩的劑量需求並沒有比成人高。雖然住院資料顯示 0-10 歲的平均劑量為 13.0 劑，但因個案數只有二人，且其中一人使用了 24.0 劑，故使平均劑量大幅增加。

住院資料顯示共有 3 人轉歸原因為死亡，受限於健保資料提供的內容，我們無法瞭解他們死亡的直接原因。我們僅能知道這 3 人各因出血性毒蛇、神經性毒蛇及百步蛇而死亡。他(她)們被毒蛇咬的年月、



年齡、性別、就醫地點、使用抗毒蛇血清類別和治療劑量分別描述於后。第一例個案發生於 2003 年 6 月，23 歲女性，就醫地點在台北市，住院期間使用 FN 共 1.0 劑，住院 52 天後死亡。第二例個案發生於 2004 年 6 月，50 歲男性，就醫地點高雄市，住院期間使用 FH 共 1.0 劑，住院 5 天後死亡。最後一例個案發生於 2005 年 10 月，66 歲男性，就醫地點桃園縣，住院期間使用 FA 共 10.0 劑，住院 10 天後死亡。他(她)們的門(急)診資料中並無轉歸原因，因此是否於急診期間直接死亡，我們無從得知。像這類的情況就必須藉由其他的研究來探討。

鑑於健保資料庫的資料受限於其固定的內容，僅能提供國人使用抗蛇毒血清的人口學別、年月別及區域別的流行病學資料，而無法提供：有關被毒蛇咬傷者的職業背景、咬傷的實際地點、咬傷的時間、咬傷的部位、咬傷後到醫院的時間、到醫院時的意識狀況、實驗室資料、就醫時的臨床表徵和併發症與抗蛇毒血清使用劑量間的關係、使用抗毒蛇血清治療前是否有做敏感性試驗、使用抗蛇毒血清治療時是否有併發症、使用抗血清治療後是否完全康復或者需後續復健等的資料。這些未知的資料將在我們後續進行的研究計畫來收集與分析。

參考文獻

1. Tu MC. Big Surprise of Snakes. Taipei: Yuan-Liou Publishing Co. Ltd. 2004; 279. (in Chinese).
2. Pochanugool C, Wildde H, Bhanganada K, et al. Venomous snakebite in Thailand. II: Clinical experience. *Mil Med* 1998; 163: 318-23.
3. Blaylock R. Epidemiology of snakebite in Eshowe, KwaZulu-Natal, South Africa. *Toxicon* 2004; 43: 159-66.
4. McGain F, Limbo A, Williams DJ, et al. Snakebite mortality at Port Moresby General Hospital, Papua New Guinea, 1992-2001. *Med J Aust* 2004; 181: 687-91.

5. Yeung JM, Little M, Murray LM, et al. Antivenom dosing in 35 patients with severe brown snake (*Pseudonaja*) envenoming in Western Australia over 10 years. *Med J Aust* 2004; 181: 703-5.
6. Behrman. Chapter 708-Envenomations. In: Nelson Textbook of Pediatrics 17th ed. Saunders, An Imprint of Elsevier 2004.
7. Snyder CC, Knowles RP. Snakebites. guidelines for practical management. *Postgrad Med* 1988; 83: 52-60, 65-8, 71-5.
8. Parrish HM. Incidence of treated snakebites in the United States. *Public Health Rep* 1966; 81: 269-76.
9. Johnson CA. Management of snakebite. *Am Fam Physician* 1991; 44: 174-80.
10. Consroe P, Egen NB, Russell FE, et al. Comparison of a new ovine antigen binding fragment (Fab) antivenin for United States Crotalidae with the commercial antivenin for protection against venom-induced lethality in mice. *Am J Trop Med Hyg* 1995; 53: 507-10.
11. Juckett G. Snakebite. In: Rakel RE, ed. *Saunders Manual of medical practice* 2nd ed. New York: Saunders, 2000; 1525-8.
12. Sawai Y, Tseng CS. Snakebites on Taiwan. *The Snake* 1969; 1: 9-18.
13. Kuo TP, Wu CS. Clinico-pathological studies o snakebites in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 1972; 71: 447-66.
14. Miao BL, Hng RJ, Hu MS, et al. Venomous snakebite in Taiwan (1988-1991). *Chin J Public Health (Taipei)* 1995; 14: 455-60.
15. Chen JC, Liaw SJ, Bullard MJ, et al. Treatment of poisonous snakebites in northern Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2000; 99: 135-9.
16. Liao WB, Lee CW, Tsai YS, et al. Influential factors affecting prognosis of snakebite patients' management: Kaohsiung Chang Gung Memorial Hospital experience. *Chang Gung Med J* 2000; 23: 577-83.
17. Huang RJ, Chen SW, Chen TK, et al. The detoxication of *Naja naja atra* venom and preparation of potent antivenin. *Chin J Microbiol Immunol* 1985; 18: 21-7.
18. Huang RJ, Liau MY, Chen SW, et al. Preparation of highly potent hemorrhagic antivenin. *Chin Med J* 1986; 37: 410-5.
19. Liau MY, Huang RJ. Toxoids and antivenoms of venomous snakes in Taiwan. *J Toxicol Toxin Rev* 1997; 16: 163-75.
20. LoVecchio F, Klemens J, Roundy EB, et al. Serum sickness following administration



- of Antivenin (Crotalidae) Polyvalent in 181 cases of presumed rattlesnake envenomation. *Wilderness Environ Med* 2003; 14: 220-1.
21. Narvencar K. Correlation between timing of ASV administration and complications in snake bites. *J Assoc Physicians India* 2006; 54: 717-9.
 22. Offerman SR, Smith TS, Derlet RW. Does the aggressive use of polyvalent antivenin for rattlesnake bites result in serious acute side effects? *West J Med* 2001; 175: 88-91.
 23. Juckett G, Hancox JG. Venomous snakebites in the united states: management review and update. *Am Fam Physician* 2002; 65: 1367-74.
 24. Hug DZ. Taiwan's venomous snakebite: epidemiological, evolution and geographic differences. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2004; 98: 96-101.
 25. Chang KP, Lai CS, Lin SD. Management of poisonous snakebites in southern Taiwan. *Kaohsiung J Med Sci* 2007; 23: 511-8.
 26. Chen YC, Chen MH, Wang LM, et al. Antivenom therapy for crotaline snakebites: has the poison control center provided effective guidelines? *J Formos Med Assoc* 2007; 106: 1057-62.
 27. Chen JC, Bullard MJ, Chiu TF, et al. Risk of immediate effects from F(ab)₂ bivalent antivenin in Taiwan. *Wilderness Environ Med* 2000; 11: 163-7.