

台灣人用抗生素與動物用抗生素使用量之調查研究

台灣人用抗生素與動物用抗生素使用量之調查研究

張上淳 1,2 陳美文 3 林美智 4 胡幼圃 4*

1 台大醫院感染科 2 台大醫學院臨床藥學研究所

3 工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心 4 衛生署藥政處

抗生素的使用與細菌抗藥性的產生有密切的關係，抗生素使用愈多的地區或國家，細菌的抗藥性就愈嚴重，台灣許多常見的致病菌對抗生素的抗藥性比例都非常高，為瞭解台灣抗生素的使用情況，因而針對台灣所有持有「人用抗生素」與「動物用抗生素」的製造與輸入許可證之藥廠、藥商進行追蹤調查，以問卷方式調查民國 86 年至 88 年三年間所有各許可證各年度抗生素原料藥與製劑之製造量、輸入量與輸出量，最後並均轉換以公斤、公噸為計算單位。

結果問卷回收率在「人用抗生素」的 2,395 張許可證為 98.3%，在「動物用抗生素」的 2,506 張許可證為 83.9%。經實際統計回收問卷各抗生素製劑之使用量並推估 100%問卷回收率後，這三年的年度「人用抗生素」使用量分別為 378.2 公噸、329.1 公噸、329.0 公噸，「動物用抗生素」同樣經實際統計回收問卷各抗生素製劑之使用量，加上原料藥可能流入市場使用之量，再推估 100%問卷回收率應有之使用量，推估所得之年度使用量分別為 868.7 公噸、952.8 公噸、1,039.9 公噸。

「人用抗生素」與「動物用抗生素」的年度使用量各佔台灣全部抗生素使用量的 24-30%及 70-76%。本調查為台灣首次進行此種研究，所得資料雖無法十分確定其精確度，但嘗試經由各角度去探討本調查資料之可信度後，相信本調查研究之結果可提供給關切國內抗生素使用與抗藥性問題之學者、專家們參考。(感控雜誌 2003;13:334-45)關鍵詞：抗生素、抗藥性、使用量、製造量、輸入量、輸出量

前 言

抗生素的使用與細菌抗藥性的產生有密切的關係，這幾乎已是眾所週知的常識。一般而言，抗生素使用愈多的地區或國家，該地細菌的抗藥性就愈嚴重。台灣可能因為過去抗生素的使用不太有節制，因此許多種致病菌對抗生素的抗藥性情形都相當嚴重，特別是人體一些常見的致病菌，對許多種抗生素的抗藥性比例都非常高，甚至是全球屬一屬二的高[1-5]。

在台灣，各種抗生素的使用情形過去只有少數一些零星的報告[6-9]，這些零星的調查統計報告雖可看到一些台灣醫院或診所的抗生素使用情形，但整體「人用抗生素」以及「動物用抗生素」的情形到底如何，卻從未有任何統計資料，因而難以瞭解台灣抗生素使用的整體狀況。從民國 84 年 3 月全民健康保險開始實施後，幾乎全台灣的醫療院所均加入成為全民健保特約醫療院所，因此幾乎所有處方給病人使用的藥品都必需向健保局申請給付(除了健保不給付的藥品除外)，因而健保局每年均有藥品消耗金額的統計，故可以知道各類抗生素與整體抗生素的耗費金額資料。然而健保資料是以金額統計，實際耗用數量(成份重量)則因申報資料的關係，不易精確統計，且健

保資料僅有「人用抗生素」的部份。至於「動物用抗生素」的使用情形，過去更幾乎沒有資料可查。

監察院於民國 89 年 2 月針對「台灣抗生素濫用影響國人健康」對衛生署、農委會提出糾正案後 [10]，衛生署藥政處即積極進行各項改善措施，其中對於抗生素使用量的部份，進行了本調查研究，以期瞭解掌握台灣「人用抗生素」與「動物用抗生素」之整體情形。

材料與方法

本調查研究乃針對民國 86 年至 88 年三年間台灣所有持有主管機關核發抗生素藥品製造或輸入許可證之藥廠、藥商為對象，以問卷調查方式進行各種抗生素製造與輸入、輸出資料的收集。

一、問卷調查對象

本研究調查時持有「人用抗生素」藥品輸入許可證之廠商數為 153 家，持有製造許可證者為 127 家，扣除同時持有輸入及製造許可證廠商 16 家，共計接受調查之廠商數為 264 家。這些廠商所持有有效之抗生素製造許可證及輸入許可證合計有 2,395 張，其中輸入許可證有 745 張，製造許可證有 1,650 張。這些輸入和製造許可證可再分原料藥和製劑兩類，分別為輸入原料藥許可證 294 張，製造原料藥許可證 52 張，輸入製劑許可證 457 張，製造製劑許可證 1,598 張。持有「動物用抗生素」輸入許可證之廠商數為 90 家，持有製造許可證者為 55 家，共計接受調查之廠商數為 145 家。他們所持有之輸入許可證計有 729 張，製造許可證計有 1,777 張，合計之許可證數為 2,506 張。

所有上述廠商的每一張許可證均為本研究的調查對象。

二、問卷調查內容

問卷調查除區分為人用與動物用兩大部份外，另依照原料藥或製劑之製造與輸入分成四種不同類別之調查表，各廠商據其所持有之藥品許可證一一將進口或製造之原料藥或製劑的資料填入不同表格中。每一許可證除填寫許可證號、藥品之成分名、商品名、有效成分含量外，原料藥還包括年度進口量或製造量、銷售量、銷售對象之填寫，製劑則包括規格、單位、年度進口量或製造量、劑型等。原料藥之年度進口量或製造量均以公斤(kg)為單位，製劑則因人用抗生素有 18 種不同劑型，動物用抗生素有 30 種不同劑型，因此填寫規格、單位時需寫明其各別詳細的計數單位，包括 kg、tab、cap、vial、或 liter 等不同單位，再由其有效成分含量及規格單位等換算成公斤做為最後的統計單位。所有填寫資料均以民國 86 年度、87 年度、88 年度各別填寫。

三、調查之抗生素種

因農委會動物用抗生素含括抗黴菌藥物在內，因而本調查研究所統計之抗生素用量包含下列各種類型的藥品：(1)penicillin 類、(2)cephalosporin 類、(3)other beta-lactam 類、(4)aminoglycoside 類、

(5)macrolide 類、(6)tetracycline 類、(7)chloramphenicol 類、(8)antifungal 類、(9)other antibiotics(包含 quinolone 類、polypeptide 類、lincosamide 類、sulfa drugs 等)。

各類藥品分別計量後，再合併計算年度所製造、輸入及輸出之抗生素量。

四、實際調查進行方式

依前述之調查內容設計調查問卷後，經過試填，再修正問卷。同時由衛生署藥政處及農委會動植物防疫檢疫局取得前述之抗生素製造與輸入許可證資料，廠商資料則由經濟部商業司工商登記資料庫取得。而後針對所有前述之廠商發放問卷，請其填答後回收。「人用抗生素」部份之問卷是由衛生署直接發函(附調查問卷)給相關公會(台灣區製藥工業同業公會、中華民國開發性製藥研究協會、台北市西藥代理商業同業公會、台北市西藥商業同業公會、台北市進出口商業同業公會)及各廠商，並協助限期收回。「動物用抗生素」部份，則由本研究計畫之人員直接將問卷郵寄給各廠商，另由農委會發函給相關公會(台灣區動物用藥品工業同業公會、台北市飼料及動物用藥商業同業公會、高雄市飼料及動物用藥商業同業公會)通知所屬廠商，以協助問卷之催收。

五、資料處理與統計

廠商問卷填答回收後，逐一計算其所填各項抗生素藥品之主成分含量，並加以分類統計各類總量。所有不同之藥品，依其劑型、規格與單位經過換算後，統一以公克、公斤、公噸計算各別藥品之製造量、進口量與出口量。對於回收之問卷若其內資料不全者，再與廠商連絡，補足資料，若廠商因資料遺失以致無法補足資料或聲稱無此許可證以致無資料可填者，即剔除不計。由回收之問卷統計國內各類藥品之使用量乃是以各製劑之製造量加上輸入量再減去輸出量計算所得(輸出量幾乎是零者，即以零計算)，再由各類藥品使用量總加算出全年「人用抗生素」之使用量及全年「動物用抗生素」之使用量，並另以問卷回收率推算全部許可證應有之使用量。

結 果

一、問卷回收情形

在持有「人用抗生素」製造與輸入許可證之 264 家廠商(2,395 張許可證)中，有 7 家廠商(28 張許可證)未將資料回報，也無法聯絡上廠商，另有 10 張輸入原料藥許可證所填之資料不全，2 張衛生署登記有案之輸入許可證廠商稱無此許可證，故 2,395 張許可證中，回收可供統計資料的有 2,355 張，回收率達 98.3%，回收及未回收之輸入與製造許可證的詳細情形如表一所示。

在動物用抗生素持有製造與輸入許可證之 145 家廠商(2,506 張許可證)中，有 59 張許可證所填資料不全，79 張許可證為無法聯繫上之廠商所有，265 張許可證之問卷未回覆，經再催收，也仍然無法回收，故回收可供統計資料的有 2,103 張，回收率為 83.9%，回收及未回收之輸入與製造許可證的詳細情形也列在表一中。

二、「人用抗生素」製造量、輸入量與輸出量之統計結果

由回收問卷統計出來民國 86 年至 88 年每年「人用抗生素」原料藥與製劑總量之結果如表二所示。在原料藥方面，86 年至 88 年每年製造與輸入之總量分別為 397.43 公噸、324.26 公噸、376.46 公噸，而製劑方面分別為 371.79 公噸、323.51 公噸、323.42 公噸，其中在台灣本地製造之抗生素製劑的總量遠遠高於輸入之抗生素製劑量，輸出量則幾乎都是零。

三、「動物用抗生素」製造量、輸入量與輸出量之統計結果

因「動物用抗生素」許可證之問卷回收率較低，並且有些問卷只填 88 年之資料，未填 86 年及 87 年之資料，因此 88 年的資料較為精確。88 年回報資料統計原料藥方面，製造 405.7 公噸，輸入 206.29 公噸，輸出 14.22 公噸，因此國內 88 年合計消耗之動物用原料藥為 597.77 公噸。因部份問卷只填 88 年之資料，故 86 年及 87 年除了用回報之資料計算外，另將未填的部份以 88 年的資料等比例推估補齊，而後再累加進去求得 86 年及 87 年的修正值(詳如表三所列)。在「動物用抗生素」製劑方面，88 年製造 589.12 公噸，輸入 274.73 公噸，輸出為零，合計國內使用量為 863.85 公噸。86 年及 87 年之資料同樣將未填資料的部份推估補齊後，求得修正值(詳如表三所列)。

比較原料藥之統計值與國內製造「動物用抗生素」製劑量，可發現二者有所差異，經與專家訪談結果研判，部份原料藥可能直接流入市場使用，若將此部份合併計入年度「動物用抗生素」之使用，則推估國內「動物用抗生素」使用量為 86 年 728.87 公噸，87 年 799.39 公噸，88 年 872.5 公噸(表三)。

四、「人用抗生素」與「動物用抗生素」使用量之比較

由前述回報資料計算所得 86 年至 88 年每年回報「人用抗生素」之使用量(抗生素製劑量)分別為 371.79 公噸、323.51 公噸、323.24 公噸，因問卷回收率為 98.3%，依此推算回收率為 100%時，年度使用量則分別為 378.2 公噸、329.1 公噸及 329 公噸(表四)。每年度「動物用抗生素」使用量的計算已如前段所述(修正後之製劑量加上可能流入市場之原料藥量)，再加上考慮 83.9%之問卷回收率，推估 100%回收率之年度「動物用抗生素」使用量分別為 868.7 公噸、952.8 公噸及 1,039.9 公噸(表四)。「人用抗生素」使用量約佔全年度抗生素使用量的 24%-30%，而「動物用抗生素」之使用量則大約佔全年度抗生素使用量的 70%-76%。

討 論

本調查研究結果首次揭開台灣「人用抗生素」與「動物用抗生素」使用量之分析資料，雖然本研究統計之資料來源是否精確，不易加以確認，然而因為國內目前並無更精確得知實際用量之統計資料，也沒有同時比較「人用抗生素」與「動物用抗生素」的統計系統，因此本研究可說是在沒有十分精確的統計系統中算是比較精準的一次調查統計。並且對於「人用抗生素」與「動物用抗生素」都以同樣模式統計，應該算是比較能互相比對的資料。尤其在衛生署藥政處及農委會動植物防疫檢疫局的大力支持下，可完整收集全國抗生素製造許可証與輸入許可証之資料，並督促廠商回填資料，使得回收率分別高達 98.3%及 83.9%，如此統計出來之資料精確度與可信度應該都是值得相信的。當然其中「動物用抗生素」問卷回收率相對較低，且其中部份廠商 86 年及 87 年

的資料未保存或遺失，以致有遺漏的資料，此部份只能以推算來做修正；再加上回收率較低，據此推估 100%回收率之結果，將增加發生誤差的可能性；這些因素都將導致最後統計出來的數值會有所誤差。幸而 88 年的資料相對是較完整的，因此該年的統計結果應該是較精確的。88 年的統計結果顯示，「人用抗生素」約佔全國抗生素使用量的四分之一，而「動物用抗生素」約佔全國抗生素使用量的四分之三。由此結果來看 86 年及 87 年的推估值，可發現 86 年及 87 年推算所得「人用抗生素」與「動物用抗生素」使用量之分佈也相當接近 88 年的結果。

在本調查研究中，回報資料計算所得國內原料藥之耗用量(製造量加上輸入量減掉輸出量)與國內抗生素製劑之製造量並不完全一致，不過每年原料藥之耗用量均略大於國內製劑之製造量，此結果雖顯示原料藥之量確實足以提供國內廠商製成製劑外，但誤差到底是如何造成的，卻需要另行檢討，其中當然可能是回報資料有誤差所造成。在動物用藥的部份，經與畜牧、獸醫界專家討論後，認為其中一部份原料藥可能直接流入市場中給業界使用掉了，因而將此部份也推算成國內動物用抗生素的使用量。在「人用抗生素」方面，因原料藥不可能直接用於人體，故未將此部份推算加入「人用抗生素」使用量的計算。推測「人用抗生素」在此部份每年的誤差除少量為研究用或廠商品管測試使用外，或許有一部份是在運送、貯存、製造過程中損失，此外，資料填寫的誤差可能是最重要的因素。若以此觀點來看，本研究目前所推估之「動物用抗生素」使用量或許是偏高的，不過民國 88 年「動物用抗生素」原料藥的耗用量與國內「動物用抗生素」製劑製造量僅相差 8.65 噸，誤差僅全體「動物用抗生素」製劑量的百分之一，此誤差算是很小的，因此至少民國 88 年的抗生素使用量應是相當可參考的資料。

另外，當年度製造及輸入之原料藥未必當年即時用掉，可能庫存到次年才用以製造製劑，但也會有前一年度留存下來的原料藥於本年度中製成抗生素製劑，這些部份在本研究調查中，無法追究，均只能忽略不計。製劑部份也同樣的有當年製造及輸入之製劑未必當年使用掉，但也會有前一年度留下來到本年度中才使用掉的，因此在年度使用量的統計上，前後互抵，仍以當年製劑之製造量加上輸入量減掉輸出量做為當年度之使用量。

本調查研究另一特殊之處在於，本研究所統計之抗生素量均以主成份重量(公克、公斤、公噸)計算，與過去台灣在「人用抗生素」曾進行過之調查以金額、處方人次做為計算單位不同，本調查研究可說確確實實統計出抗生素的使用量。過去「人用抗生素」所能統計的資料受限於資料庫內原儲存的數據或研究設計，僅能以抗生素耗用金額或處方人次做統計，即使在全民健保實施之後，受限於醫療院所向健保局申報資料的內容，到目前為止也僅能完整呈現抗生素申報金額的部份，耗用抗生素的重量部份因許多申報數據是不完整的或有誤差的，因而無法進行統計。因此，本研究報告可算是首次較完整呈現台灣「人用抗生素」與「動物用抗生素」以成份重量統計之使用量結果。

抗生素的使用與細菌產生抗藥性有密切的相關，而抗生素的使用包括人用及動物用兩大部份，人體的致病菌會產生抗藥性問題，這是自有抗生素以來就知道的事，而近一、二十年來，人體致病菌的抗藥性問題愈來愈嚴重，引起醫界非常大的關注，而台灣常見致病菌的抗藥性問題更是嚴重 [1-5]，因而許多人於近十年來漸漸開始關注台灣抗生素使用的問題，其中除「人用抗生素」外，

醫界學者也早就呼籲應注意「動物用抗生素」被畜牧養殖業者大量使用的問題[2]。過去幾年台灣已有一些有關「人用抗生素」之調查報告[6-9]，也都知道「人用抗生素」有許多不當使用之處[6,7,11-13]，而嘗試努力去加以改善。過去也早已知道台灣的畜牧養殖業者抗生素使用極為普遍，少數零星的調查報告也有一些統計數字顯示出此種現象[14]，但卻一直沒有一個較全面的調查統計，本研究可說是首次呈現了台灣「動物用抗生素」的使用量。

事實上，世界各國均同樣面臨所謂致病菌抗藥性的問題，而世界各國也都面臨如何合理而正確的使用抗生素的問題，也都擔心抗生素的不當使用或過度使用，也都同樣有人用與動物用的兩大領域問題，而歐美先進國家對於「人用抗生素」與「動物用抗生素」的問題早已加以注意，也有一些調查統計，然而各國的「人用抗生素」及「動物用抗生素」使用上之管理或管制方式不同，各國畜牧養殖業的規模亦不相同，因此各國「人用抗生素」與「動物用抗生素」使用量上之比例有很大的差異，「動物用抗生素」使用量所佔的比例可由 32%-87%[15-21]，其中較高者如荷蘭(87%)，較低者如芬蘭(32%)。以本調查研究之結果來看，台灣「動物用抗生素」的使用比例是屬於偏高者。即使將本研究統計的推估部份不計算在內，僅以回收問卷實際統計數字來看，民國 88 年「動物用抗生素」仍佔 72.8%(863.85 公噸/863.85 公噸+323.42 公噸)。

本調查研究除統計整體抗生素使用量外，還有分類抗生素的使用量，因資料太多，故未在本報告中呈現，將另行報告。本調查研究早在民國 90 年中即完成，延遲至今才正式為文報告，部份原因為避免其敏感性，現今報告多年前的資料，已非目前之現狀，可降低資料的敏感性，但相信仍可供學者們及關切台灣細菌抗藥性問題的專家們參考，以瞭解過去台灣抗生素被使用的情況。本調查研究進行時，因農委會過去將抗黴菌藥物也歸屬在動物用抗生素藥品中，故調查統計時一併計算在內，因此目前所呈現的使用量是包括抗生素與抗黴菌藥物併計在內。不過，實際上抗黴菌藥物的使用量都相當少，人用抗黴菌藥物在 86 年、87 年與 88 年之製劑量分別為 4.78 公噸、4.08 公噸、5.63 公噸；動物用製劑中，以資料較完整的 88 年來看，抗黴菌藥物也只有 5.42 公噸；故扣除此部份後，88 年之「人用抗生素」製劑使用量為 319.79 公噸，「動物用抗生素」之製劑使用量為 858.43 公噸(實際回收問卷之統計量，未加上任何修正或推估)。依此來看，88 年「動物用抗生素」使用量仍佔了 72.9%(858.43 公噸/858.43 公噸+319.79 公噸)(表五)。因此，無論修正或不修正，是否扣除抗黴菌藥物之使用量，均可看出台灣「人用抗生素」之使用量大約佔 24%-30%，而「動物用抗生素」之使用量大約佔 70%-76%。

表一 問卷回收情形之統計

	人用抗生素			動物用抗生素		
	輸入	製造	合計	輸入	製造	合計
實際全國許可証數目	745	1,650	2,395	729	1,777	2,506
不可統計之許可証數目						
公司不明	12	16	28	79	0	79
回填資料不全	10	0	10	0	59	59
許可証資料錯誤	2	0	2	0	0	0
未回覆	0	0	0	24	241	265
回收可統計之許可証數目	721	1,634	2,355	626	1,477	2,103
有效回收率	96.8%	99.0%	98.3%	85.9%	83.1%	83.9%

表二 民國 86 年至 88 年台灣每年「人用抗生素」之製造量與輸入量

	86 年	87 年	88 年
原料藥			
製造	315.23(79.3%)	225.84(69.6%)	255.97(68.0%)
輸入	82.20(20.7%)	98.42(30.4%)	120.49(32.0%)
國內耗用量	397.43(100%)	324.26(100%)	376.46(100%)
製劑			
製造	351.20(94.5%)	306.76(94.8%)	301.65(93.3%)
輸入	20.59(5.5%)	16.75(5.2%)	21.77(6.7%)
國內使用量	371.79(100%)	323.51(100%)	323.42(100%)

* 以公噸為單位

表三 民國 86 年至 88 年台灣「動物用抗生素」之製造量、輸入量與輸出量

	86 年		87 年		88 年
	回報量	修正量	回報量	修正量	回報量
原料藥					
製造	405.63	408.49	328.53	330.85	405.70
輸入	103.21	113.92	200.56	221.37	206.29
輸出	16.74	16.74	15.48	15.48	14.22
國內耗用量	492.10	505.67	513.61	536.74	597.77
製劑					
製造	394.05	442.80	368.31	413.88	589.12
輸入	96.80	223.20	113.91	262.65	274.73
輸出	0	0	0	0	0
國內使用量	490.85	666.00	482.22	676.53	863.85
原料藥可能流入市場量	98.05	62.87	145.30	122.86	8.65
合計國內動物抗生素使用量	588.90	728.87	627.52	799.39	872.50

* 以公噸為單位

表四 民國 86 年至 88 年台灣「人用抗生素」與「動物用抗生素」使用量之比較

	人用抗生素使用量		動物用抗生素使用量		年度合計 使用量
	問卷統計值	推估值*	問卷統計值**	推估值*	
86 年	371.79	378.2(30.3%)	728.87	868.7(69.7%)	1246.9(100%)
87 年	323.51	329.1(25.7%)	799.39	952.8(74.3%)	1281.9(100%)
88 年	323.42	329.0(24.0%)	872.50	1039.9(76.0%)	1368.9(100%)

* 推估值係以問卷回收率 98.3% 及 83.9% 推估 100% 問卷回收率之使用量

** 「動物用抗生素」之間卷統計值係經過修正所得（如表三所示）

*** 使用量均以公噸為單位

表五 以各種不同計算方式比較 88 年台灣「人用抗生素」與「動物用抗生素」之使用量情形

	人用抗生素 使用量 (%)	動物用抗生素 使用量 (%)	合計使用量 (%)
本研究計算推估出之結果	329.0(24.0%)	1039.9(76.0%)	1368.9(100%)
本研究問卷實際計算值	323.42(27.2%)	863.85(72.8%)	1187.27(100%)
扣除抗黴菌藥物後之問卷 實際計算值	319.79(27.1%)	858.43(72.9%)	1178.22(100%)

* 使用量均以公噸為單位

誌 謝

本調查研究為衛生署委託之研究計畫(計畫編號 89SHU028)，由財團法人工業技術研究院產業經濟與資訊服務中心執行本計畫(計畫主持人為陳美文副研究員)。感謝研究團隊、衛生署藥政處及農委會動植物防疫檢疫局許多同仁的共同努力與協助，還有各家廠商的配合，詳實回填問卷，本調查研究才得以完成。

參考文獻

- 1.Chang SC, Hsieh WC, Luh KT: Resistance to antimicrobial agents of common bacteria isolated from Taiwan. *Int J Antimicrob Agents* 1994;4:143-6.
- 2.張上淳，謝維銓：目前台灣地區抗藥性菌株流行概況。中華感染醫誌 1996;7:83-8.
- 3.Chang SC, Hsieh WC, Liu CY, the Antibiotic Resistance Study Group of the Infectious Disease Society of the Republic of China: High prevalence of antibiotic resistance of common pathogenic bacteria in Taiwan. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2000;36:107-12.
- 4.Ho M, McDonald LC, Lauderdale TL, et al: Surveillance of antibiotic resistance in Taiwan, 1998. *J Microbiol Immunol Infect* 1999;32:239-49.
- 5.何曼德，McDonald LC，楊采菱等：1998年台灣地區之抗生素抗藥性監測。感控雜誌 2000;10:277-93.
- 6.Chang SC, Chang HJ, Lai MS: Antibiotic usage in primary care units in Taiwan. *Int J Antimicrob Agents* 1999;11:23-30.
- 7.Chang SC, Shiu MN, Chen TJ: Antibiotic usage in primary care units in Taiwan after the institution of national health insurance. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2001;40:137-43.
- 8.Chang SC, Chang HJ, Hsiao ML: Antibiotic usage in public hospitals in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 1998;31:125-32.
- 9.Chang SC, Chen YC, Hu OYP: Antibiotic use in public hospitals in Taiwan after the implementation of national health insurance. *J Formos Med Assoc* 2001;100:155-61.
- 10.張德銘，黃勤鎮，林鉅銀：「抗生素濫用影響國人健康」專案調查報告。台北市：凱侖出版社，2000年5月。
- 11.McDonald LD, Yu HT, Yin HC, et al: Use and abuse of surgical antibiotic prophylaxis in hospitals in Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2001;100:5-13.
- 12.Chen YS, Liu YC, Kunin CM, Huang JK, Tsai CC: Use of prophylactic antibiotics in surgery at a medical center in southern Taiwan. *J Formos Med Assoc* 2002;101:741-8.
- 13.張上淳，衛生署疾病管制局抗生素合理使用監測與研議小組、衛生署中央健康保險局醫審小組：醫學中心及區域醫院清潔手術預防性抗生素使用之分析。感控雜誌 2001;11:341-54.

14. McDonald LC, Chen MT, Lauderdale TL, Ho M: The use of antibiotics critical to human medicine in food-producing animals in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2001;34:97-102.

15. European Commission, Directorate - General XXIV, Consumer Policy and Consumer Health Protection, Directorate B-Scientific Health Opinions, Unit B3-Management of Scientific Committees II. Opinion of the Scientific Steering Committee on Antimicrobial Resistance 1999.

http://europa.eu.int/comm/food/fs/sc/ssc/out50_en.html

16. Standing Medical Advisory Committee, Subgroup on Antimicrobial Resistance, Department of Health, UK. The Path of Least Resistance 1997.

<http://www.doh.gov.uk/pub/docs/doh/smacexec.pdf>

17. Endtz HP, van den Break, Verbrugh HA, van Belkum A. Vancomycin Resistance: Status Quo and Quo Vadis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1999;18:683-90.

18. Animal Health Institute. Survey Indicates Most Antibiotics Used in Animals Are Used for Treating and Preventing Disease, 2000.

<http://www.ahi.org/New%20Room/Press%20Release/2000/Feb/Antibiotic%20Usage%20Data.htm>

19. Commonwealth Department of Health and Aged Care, Commonwealth Department of Agriculture, Fisheries and Forestry (Australia). The Use of Antibiotics in Food-Producing Animals: Antibiotic-Resistant Bacteria in Animal and Humans, 1999. <http://www.aqis.gov.au/docs/fopolicy/jetacar.htm>

20. The New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry. Expert Panel Review. Antibiotic Resistance and In-feed of Antibiotics in New Zealand, 1999.

http://www.maf.govt.nz/ACVM/publications/info_papers/antibiotic.htm

21. Union of Concerned Scientists. Hogging It Estimates of Antimicrobial Abuse in Livestock, 2001. <http://www.ucsusa.org/publications>

Antibiotic Consumption in Human and Animals in Taiwan

Shan-Chwan Chang^{1,2}, Mei-Wen Chen³, Mei-Chih Lin⁴, Oliver Yoa-Pu Hu⁴

¹Section of Infectious Diseases, Department of Internal Medicine, National Taiwan University Hospital, Taipei, ²Graduate Institute of Clinical Pharmacy, College of Medicine, National Taiwan University, Taipei, ³Information Service Center,

Industrial Technology Research Institute, Hsinchu, 4Bureau of Pharmaceutical Affair,
Department of Health, Executive Yuan, Taipei, Taiwan

Antibiotic resistance of bacteria is associated with the usage of the drugs. The emergence of the drug resistance in bacteria is generally proportional to the amount of the drug utilized. In Taiwan, there is a high prevalence of antibiotic resistance among many common pathogenic bacteria. We investigated the quantities of all antibiotics manufactured in, imported to, and exported from Taiwan each year, in 1997, 1998, and 1999. We collected the information of all licenses for manufacturing or importing antibiotics for human-use or animal-use through the Department of Health and the Department of Agriculture. Questionnaires were sent to all pharmaceutical companies, and the data regarding the yearly production, importation, and exportation of each licensed drug requested. There were 2,395 licenses for manufacturing and importing "human-use antibiotics"; and 98.3% of the licensees responded. The licenses for the "animal-use antibiotics" amounted to 2,506, and 83.9% answered the questionnaires. The data fed back were extrapolated to 100% data feed-back rate, the annual consumptions of "human-use antibiotics" were 378.2 tons, 329.1 tons, and 329.0 tons, respectively for the year 1997, 1998, and 1999. For the "animal-use antibiotics", the yearly consumptions were 868.7 tons, 952.8 tons, and 1039.9 tons, respectively. The "human-use antibiotics" accounted for 24%-30% of total quantities consumed annually in Taiwan; whereas the remainders were for the animal-use. This is the first study in Taiwan to investigate the overall antibiotic consumption in both human and animals. These data could be employed for the future references. (Infect Control J 2003;13:334-45)

Key words: antibiotic, resistance, consumption, manufacture, import, export