

不同來源之豬隻沙氏桿菌流行病學調查： 探討台灣居民感染人畜共通沙氏桿菌症風險

林正忠^{1,2} 劉哲宏¹ 張照勤³ 李維誠¹
劉正義¹ 陳德勳^{3,*}

目標：旨在了解養豬場肉豬群、屠宰豬與罹患沙氏桿菌症之剖檢病豬所分離之沙氏桿菌，其血清群及對抗菌藥物之抗藥性有無差異；來探討台灣居民食用豬肉受感染之風險。**方法：**養豬場與屠宰場收集糞便經預增菌，選擇性增菌與選擇性培養分離沙氏桿菌；剖檢病豬則直接於病變處分離。分離株進行血清群鑑定與紙錠擴散法藥物感受性試驗。**結果：**解剖病例幾乎都分離出 *Salmonella* *Choleraesuis*，屠宰場則為B、C1及其他血清群；豬場則以B及其他群為主。臨床病例之平均抗藥性達78.5%，豬場與屠宰場肉豬分別為39.2%與39.4%；前者明顯高於後二者 ($p < 0.01$) 且接近兩倍；而後兩者間無差異。**結論：**發病豬隻與接近或已上市豬隻所分離之沙氏桿菌菌株血清群與抗藥性有明顯差異。且已上市與將上市豬群若為沙氏桿菌污染豬，其分離株並無 *S. Choleraesuis*。民眾若審慎購買合格認證之市售豬肉，應可減少 *S. Choleraesuis* 感染之風險。(台灣衛誌 2008；27(3)：243-249)

關鍵詞：沙氏桿菌、豬場、屠宰場、分離、抗生素抗藥性

前 言

台灣地區豬隻發生疫病時，常使用抗菌劑作為治療或防止二次性繼發感染之藥劑；因此豬隻病原菌之抗生素抗藥性問題深受關注[1-3]。而豬隻之沙氏桿菌亦為重要之食物傳播性人畜共通傳染病原[4-6]。本次調查欲探究在一般豬場肉豬群、屠宰場之屠豬與中興大學動物疾病診斷中心之罹患敗血型沙氏桿菌症豬隻，三者分離之沙氏桿菌分離率關係，其菌株與抗藥性是否有差異。並藉以說

明台灣地區居民若食用病死豬肉，會比合法屠宰之豬肉有較高風險感染 *S. Choleraesuis*。

材料與方法

採材與分離培養：以台中縣之豬場、中部兩家屠宰場及中興大學動物疾病診斷中心之罹患敗血型沙氏桿菌症豬隻為採樣目標。一、豬場採樣：以Epi Info[®]軟體計算，以台中縣豬場總數399場；以10個豬場進行預備試驗，其場陽性率為80%，此值作為期望頻率(expect frequency)，15%為可容許估計誤差，95%信賴區間(Confidence interval)，計算值為26。隨機挑選28豬場，每場採集10個糞便檢體，每檢體至少5公克。採材期間為2005年3與4月。糞便分離採用ISO6579標準與Davies等及美國FDA[7,8]方法，以buffered peptone water (BPW)進行預增菌，以tetrathionate (TT) broth與Rappaport-Vassilidis (RV)

¹ 國立中興大學獸醫學院獸醫病理生物學研究所

² 國立中興大學獸醫學院獸醫學系

³ 國立中興大學獸醫公共衛生學研究所

* 通訊作者：陳德勳

聯絡地址：台中市國光路250號

E-mail: thc@mail.v.m.nchu.edu.tw

投稿日期：97年3月3日

接受日期：97年5月15日

broth 進行選擇性增菌。最後以xylose-lysine tergitol 4 (XLT4) agar與modified semi-solid Rappaport-Vassilidis (MSRV) agar進行選擇性培養。陽性菌落予以冷凍保存。每陽性場隨機選一株為代表，進行血清群凝集鑑定與藥物感受性試驗。二、屠宰場採樣：以南投縣及台中縣兩處屠宰場(共採材12次，每次15個檢體)，於屠宰過程中，將豬隻結腸中段切開並取出內容物，以滅菌器械操作以避免污染。採樣及運輸過程若受到環境污染則視為無效樣本。分離培養法與豬場檢體相同。隨機選出約20株做藥物感受性試驗。採材期間為2004年6至8月。三、解剖病例：收集中興大學動物疾病診斷中心，自2004年8月至2005年4月；經畜養戶送檢之臨床豬隻敗血症病例。依常規疾病診斷用細菌分離法，自病變處(主要為肝臟，其次為膽囊與肺臟)以白金耳穿刺分離。培養於血液培養基與eosin methylene blue (EMB) agar培養基(或Mac-Conkey培養基)，疑似菌落以xylose lysine desoxycholate (XLD) agar與GFB-14E電腦密碼鑑定系統鑑定生化性狀。目標收集約20株沙氏桿菌敗血症臟器分離株。前述之分離菌株若經血清群凝集鑑定為C1群時，進一步進行血清型鑑定，以確定是否為*S. Choleraesuis*。整理收集其病史與藥物感受性等微生物學檢查結果。

抗菌藥物感受性試驗：藥物共16種(配合動物疾病診斷中心之常規細菌相關檢驗工作，選擇性使用感受性藥錠)。主要分為頭孢子素類(cephalosporin)包括：cephalothin, ceftiofur； β -內醯胺(β -lactam)包括：amoxicillin-clavulanic acid, ampicillin；萘醌類(quinolone)包括：enrofloxacin, flumequine, norfloxacin, ofloxacin；氯黴素類(phenicol)：cholramphenicol, florfenicol；其他種類包括：colistin, gentamicin, lincospectin, nitrofurantoin, tetracyclin, trimethoprim/ sulfamethoxazole。抗藥性測定以紙錠瓊脂擴散法(disc diffusion)進行。依照NCCLS方法，劃菌於Mueller-Hinton agar(MH)培養基，貼上藥錠培養18-24小時後，量取包括紙錠在內，肉眼上觀察細

菌發育被完全抑制之環圈大小，以判定其感受性之高低。各種抗菌劑紙錠所含之濃度，依出品廠之標示說明及標準判定之，只記錄有抗藥性者。陽性控制組為*E. coli* (ATTC25922)。

統計以Epi-Info[®]軟體卡方分析檢驗進行，p值小於0.05判定為具有統計學上顯著差異。

結 果

於台中縣28個採樣豬場中，有20個場可分離出沙氏桿菌(場陽性率為71.4%)；共分離得66株沙氏桿菌(頭陽性率為23.6%)。採樣豬齡於20-22週7場，22-24週19場，24-26週2場。平均體重約100公斤。各場挑選一株菌(共20株)先進行血清凝集分群，結果B群12株，C1與C2群0株及其他群8株。屠宰場共收集180件檢體，158個糞便檢體為有效檢體，另外22件為無效之污染檢體。其中76件為陽性(陽性率為48.1%)。經血清凝集分群，結果50株B群、11株C1群(血清型鑑定均非*S. Choleraesuis*)、4株C2群與11株其他群。隨機選出21株做藥物感受性試驗。剖檢病例20場次，共分離得17株沙氏桿菌(3場為其他種細菌性敗血症)。病豬年齡範圍為4-10週齡；以5-7週齡者(保育豬前期)最多(9場)，7-10週齡者(保育中期)居次(6場)，4-5週齡者(哺乳與離乳豬)最少(2場)，平均7.5週齡，體重約15公斤。其中僅1株為B群，經血清型鑑定為*S. Typhimurium*，其餘16株為C1群，血清型鑑定均為*S. Choleraesuis*。

豬場、屠宰場與敗血症解剖病例沙氏桿菌分離株之抗菌劑類別與抗藥性比率如表一所示：

台中縣豬場沙氏桿菌分離株之平均抗藥性為39.2%，而屠宰場分離株為39.4%，但是解剖房臨床病例分離株高達78.5%。經卡方分析，豬場與屠宰場二者間無差異，但是臨床病例則明顯高於前二者($p < 0.05$)，且約達2倍。三項檢體之平均抗藥性為50.2%。

個別藥物之抗藥性於不同檢體間，其結果大致相近。例如：ampicillin, cephalo-

表一 分離自豬場，屠宰場與臨床病例沙氏桿菌之抗藥性

| 抗菌劑種類與項目 | 抗藥性菌株數(%) | | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------|
| | 豬場，n=20 | 屠宰場，n=21 | 臨床病例/n | 小計 |
| β-Lactams | | | | |
| Amoxicillin-Clavulanic Acid | 5 (25) | 7 (33) | 5/17 (29) | 17/58 (29) |
| Ampicillin | 9 (45) | 8 (38) | 17/17 (100) | 34/58 (59) |
| Cephalosporins | | | | |
| Cephalothin | 5 (25) | 6 (29) | 14/17 (82) | 25/58 (43) |
| Ceftiofur | 0 (0) | 0 (0) | 3/6 (50) | 3/47 (6) |
| Quinolones | | | | |
| Ofloxacin | 7 (35) | ND | 15/15 (100) | 22/35 (63) |
| Flumequine | 7 (35) | 9 (43) | 11/11 (100) | 27/52 (52) |
| Norfloxacin | 4 (20) | 3 (14) | 10/11 (91) | 17/52 (33) |
| Enrofloxacin | ND | 9 (43) | 15/17 (88) | 24/38 (63) |
| Colistin | 12 (60) | 20 (95) | 8/17 (47) | 40/58 (69) |
| Lincospectin | 13 (65) | 9 (43) | 6/6 (100) | 28/47 (60) |
| Gentamicin | 2 (10) | 2 (9) | 14/17 (82) | 18/58 (31) |
| Nitrofurantoin | 14 (70) | 20 (95) | 12/17 (71) | 46/58 (79) |
| Tetracyclin | 15 (75) | 11 (52) | 6/6 (100) | 32/47 (68) |
| Trimethoprim/Sulfamethoxazole | 9 (45) | 5 (24) | 16/17 (94) | 30/58 (52) |
| Phenicol | | | | |
| Florfenicol | 8 (40) | 7 (33) | 10/17 (59) | 25/58 (43) |
| Cholramphenicol | ND | ND | 10/11 (91) | 10/11 (91) |
| 小計 | 110/280 (39.2) ^a | 116/294 (39.4) ^b | 172/219 (78.5) ^{a,b} | 398/793 (50.2) |

註：ND=Not Done

a與b為顯著差異(p<0.05)卡方分析

thin，ceftiofur，lincospectin，flumequine，gentamicin，norfloxacin與trimethoprim/sulfamethoxazole等八項藥品在豬場與屠宰場分離株有相似之抗藥性。且解剖房分離株抗藥性均高於前兩者。尤其是Quinolone類藥物(共四種)在臨床病例有高達94%(51/54)之高抗藥性；相對於豬場與屠宰場之14%(14/80)與33%(21/63)高出很多。但是amoxicillin-clavulanic acid，nitrofurantoin，tetracyclin與florfenicol此四種藥物在三處之分離株抗藥性無差異。而colistin則為來自屠宰場者比豬場與解剖房分離株有較高抗藥性。

不考慮分離檢體來源，以各大類藥物間比較： β -lactam類抗藥性比率為44%(51/116)，cephalosporin類比率為27%(28/105)，quinolone類比率為51%(90/177)，而phenicol類抗藥率為51%(35/69)。cephalosporin類低於其他四類藥

物(p<0.05)，但其餘四類互相間無差異。

討 論

臨床病例分離出之沙門氏桿菌其抗菌藥物抗藥性高達78.5%，約為豬場及屠宰場之兩倍(39.2%與39.4%)。前者與後兩者間有顯著差異(p<0.05)；不過後兩者間彼此無差異。顯示罹病豬隻之沙氏桿菌具有較高抗藥性；可能原因為豬隻曾多次抗菌劑治療，或該階段豬隻曾使用抗菌劑作為生長促進劑[2,4]。由於多數畜主於保育豬階段常使用多種藥物作為生長促進劑；加上豬隻罹病後先自行投藥，若無明顯效果才會將病豬送至本校動物疾病診斷中心進行病理診斷。故常為多次或多種藥物使用無效後才送檢。考慮解剖病例為內臟分離出之菌株，而後兩者皆為

腸道分離株；只能據以推論：罹病豬隻之敗血症沙氏桿菌(94%為*S. Choleraesuis*)與無臨床異狀的近上市與已上市豬隻消化道沙氏桿菌，為不同之血清型(與血清群)與不一樣之抗藥性。

血清群與血清型鑑定結果：解剖病例幾乎為*S. Choleraesuis* (16/17, 94.1%)，屠宰豬中雖亦有C1群菌出現(11/76, 14.4%)，然而經血清型鑑定，均非*S. Choleraesuis*；且豬場健康豬也無此型菌自糞便中分離出。在豬場有23.6%之頭陽性率，其中B群為60%(12/20)而其他群(非B, C1, C2與D1)則有40%(8/20)。在屠宰場有55.1%之頭陽性率，其中C1群為14.3%(3/21)，B群為57.1%(12/21)而其他群(非B, C1, C2與D1)則有28.6%(6/21)；顯示屠宰場之頭陽性率高於豬場($p < 0.05$)，應與肉豬上市時於經車輛運輸及屠宰場繫留欄期間，屠宰放血前過程中擁擠與緊迫，造成之迅速感染或帶原豬受緊迫而排菌有關[9-12]。由於屠宰豬於車輛運輸後，繫留兩小時起便會增加糞便之沙氏桿菌分離率[9-11]；加上運輸車輛與繫留期間污染的環境會迅速感染豬隻[10,11]；故以屠宰豬腸道內容物沙氏桿菌分離率代表所有健康豬隻的感染率會有高估的可能。本調查之結果雖有屠宰豬之高陽性率現象；但良好程序屠宰與屠前環境的多次清潔與消毒，可減少屠體受到消化道內容物污染[5,11,12]。由Yeh等人調查2003年台灣豬隻屠體表面之沙氏桿菌分離率僅1.7% (39家屠宰場，1650頭豬)[13]。Chen等人收集2000-2003年台灣地區豬屠體表面之沙氏桿菌菌株(158株)中並無*S. Choleraesuis*，且80%為*S. Schwarzengrund*[14]。美國也有相似之結果，Davies等人以豬場內近上市豬隻糞便分離(分離率24.2%)，亦未分離到*S. Choleraesuis*[7]。因此消費者因食用豬肉而受到沙氏桿菌之感染，且為高抗藥性的*S. Choleraesuis*風險較低。相對的，沙氏桿菌為人畜共通傳染病原，常呈無症狀之帶原者狀態[8,15]。養豬業者與屠宰場工人有較多機會與豬隻糞便接觸[6]。因此長期受到多種非*S. Choleraesuis*感染的機會比較高，或成為傳播媒介。

有關我國沙氏桿菌藥物感受性研究，Huang等人[3]以1997-2001年間收集之豬隻*S. Choleraesuis*感染病例分離株，以MIC法測60株菌之藥物感受性，結果ceftiofur與amikacin之感受性最高。本調查之ceftiofur於豬場及屠宰場分離株皆無抗藥性，而臨床病例中6例*S. Choleraesuis*有3株有抗藥性。顯示於2004至2005年間ceftiofur可能已漸漸產生抗藥性。但是第一線使用藥物如cholramphenicol、tetracycline與trimethoprim及磺胺藥等，於Huang等人[3]報告為高抗藥性；本調查亦有相似之結果(臨床例為91%，100%與94%之抗藥性)。McDonald等人以問卷方式調查台灣肉用動物之藥物使用，結果四環素類為最廣為使用之抗菌劑。與本調查高達100%抗藥性應有相關。在國際間，家畜與家禽也有相似現象[2]。在台灣居民之*S. Choleraesuis*感染例中，引致菌血症[16,17]與抗藥性問題也漸漸受到重視[16-24]且多重抗藥性更是近年來研究的重點[21,25]。多位學者推測豬隻為可能之細菌來源[19-23]。許多學者以分子生物學方法，以fluoroquinolone相關抗藥基因，例如gyrA, parC, parA, parE [16,19,20,22,24]；或PFGE基因型，例如gt-1a[18]，class 1 integron[21]來說明豬與人間是否有抗藥性相關的分子流行病學關係。由本調查發現罹患敗血型沙氏桿菌豬隻與上市豬隻之沙氏桿菌分離確為不同之菌株，且抗藥受性也不相同。間接可以推測台灣居民之*S. Choleraesuis*感染並非直接由吃到屠宰豬所引起；但其真正與豬隻之相關感染路徑仍有待進一步追蹤證明。

台灣居民感染非傷寒沙門氏桿菌(non-typhoidal *Salmonella*)之疫學、流行病學與抗生素抗藥性問題，近年來許多研究多認為是項新浮現之傳染病[16,17,19,20,22,25]。*S. Choleraesuis*在老人與潛在性疾病患者引起菌血症病例數逐年增加[16,17,22,23]。另一項議題為沙氏桿菌抗藥性的產生，尤其是quinolone類藥物之抗藥性已造成菌血症治療時之困擾[16,17,19,20,22]。由於*S. Choleraesuis*為年輕豬隻致死性、宿主適應性(host adopt)之特殊血清型[8,26]。與雞隻之

雛白痢(pullorum disease)及家禽類傷寒(fowl typhoid)之*S. Pullorum* 與*S. Gallinarum*相似[19]。其感染有劑量效應(dose dependant)與間歇性排菌的特性[8,11,12]。*S. Choleraesuis*多發生於保育豬(6-12週齡)易造成敗血症致死，且越成長則發病率與死亡率皆降低[8,12,26]。本菌在豬場中環境抗性很高，在有機物質中(如糞便)可於乾燥狀態存活至少13個月[8,15]。本調查中，接近或已上市豬隻皆大於六月齡且無臨床異常，因此分離到幼齡豬隻敗血性病原的機率較低；相對地其他病原性較弱的血清型則成為食媒性疾病(food-borne)或肉品污染的菌株[5]；也是其他昆蟲或小型動物易攜帶的沙氏桿菌菌株[15]。故以往台灣畜產品污染調查中未發現*S. Choleraesuis*[14]。相反的*S. Schwarzengrund*出現在屠體且逐漸增加，又對fluoroquinolone有抗藥性[14,27]應是另一項值得注意的警訊。現在*S. Choleraesuis*在本地居民造成危害，究其根本源頭應仍為豬隻，但傳播媒介與路徑則須在醫學與獸醫、畜牧人員繼續追蹤研究。

本調查旨在回溯比較解剖病例、豬場及屠宰場之沙氏桿菌分離與藥物感受性差異；結果只可視為初步了解三者之異同。在藥物感受性試驗中最佳之方法為MIC法，因此本試驗之延續性研究將擴大採樣量且採用MIC法以改進此次調查之精確性，方能趨近台灣真實狀況。

參考文獻

1. Chang CF, Chang LC, Chang YF, Chen M, Chiang TS. Antimicrobial susceptibility of *Actinobacillus pleuropneumoniae*, *Escherichia coli* and *Salmonella Choleraesuis* recovered from Taiwanese swine. *J Vet Diagn Invest* 2002;**14**:153-7.
2. Helmuth R. Antibiotic resistance in *Salmonella*. In: Wray C, Wray A eds. *Salmonella* in Domestic Animals. New York: CABI publishing, 2000; 89-106.
3. Huang TM, Chang YF, Chang CF. Antimicrobial susceptibility and resistance gene determinants in clinical *Escherichia coli* and *Salmonella enterica* serovar *Choleraesuis* swine isolates. *Taiwan Vet J* 2004;**30**:116-24.
4. 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.
5. Humphrey T. Public-health aspects of *Salmonella* infection. In: Wray C, Wray A eds. *Salmonella* in Domestic Animals. New York: CABI publishing, 2000; 245-63.
6. Hollinger K. Epidemiology and Salmonellosis. In: Wray C, Wray A eds. *Salmonella* in Domestic Animals. New York: CABI publishing, 2000; 341-53.
7. Davies PR, Turkson PK, Funk JA, Nichols MA, Ladely SR, Fedorka-Cray PJ. Comparison of methods for isolating *Salmonella* bacteria from faeces of naturally infected pigs. *J Appl Microbiol* 2000;**89**:169-77.
8. Gray JT, Fedorka-Cray PJ, Stabel TJ, Kramer TT. Natural transmission of *Salmonella choleraesuis* in swine. *Appl Environ Microbiol* 1996;**62**:141-6.
9. Hurd HS, Gailey JK, McKean JD, Rostagno MH. Rapid infection in market-weight swine following exposure to *Salmonella typhimurium*-contaminated environment. *Am J Vet Res* 2001;**62**:1194-7.
10. Hurd HS, McKean JD, Wesley IV, Karriker LA. The effect of lairage on *Salmonella* isolation from market swine. *J Food Prot* 2001;**64**:939-44.
11. Swanenburg M, Urlings HA, Keuzenkamp DA, Snijders JM. *Salmonella* in the lairage of pig slaughterhouses. *J Food Prot* 2001;**64**:12-6.
12. Loynachan AT, Harris DL. Dose determination for acute salmonella infection in pigs. *Appl Environ Microbiol* 2005;**71**:2753-5.
13. Yeh KS, Chen SP, Lin JH. One-year (2003) nationwide pork carcass microbiological baseline data survey in Taiwan. *J Food Prot* 2005;**68**:458-61.
14. Chen TH, Wang YC, Chen YT, Yang CH, Yeh KS. Serotype occurrence and antimicrobial susceptibility of *Salmonella* isolates recovered from pork carcasses in Taiwan (2000 through 2003). *J Food Prot* 2006;**69**:674-8.
15. Murray CJ. Environment aspects of *Salmonella*. In: Wray C, Wray A eds. *Salmonella* in Domestic Animals. New York: CABI publishing, 2000; 265-83.
16. Jean SS, Wang JY, Hsueh PR. Bacteremia caused by *Salmonella enterica* serotype *Choleraesuis* in Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect* 2006;**39**:358-65.
17. Wang JY, Hwang JJ, Hsu CN, Lin LC, Hsueh PR. Bacteremia due to ciprofloxacin-resistant *Salmonella enterica* serotype *Choleraesuis* in adult patients at a university hospital in Taiwan, 1996-2004.

- Epidemiol Infect 2006;**134**:977-84.
18. Chang CC, Lin YH, Chang CF, et al. Epidemiologic relationship between fluoroquinolone-resistant *Salmonella enterica* serovar Choleraesuis strains isolated from humans and pigs in Taiwan (1997 to 2002). J Clin Microbiol 2005;**43**:2798-804.
 19. Chiu CH, Wu TL, Su LH, et al. The emergence in Taiwan of fluoroquinolone resistance in *Salmonella enterica* serotype Choleraesuis. N Engl J Med 2002;**346**:413-9.
 20. Chiu CH, Su LH, Chu C, et al. Isolation of *Salmonella enterica* serotype Choleraesuis resistant to ceftriaxone and ciprofloxacin. Lancet 2004;**363**:1285-6.
 21. Hsu SC, Chiu TH, Pang JC, Hsuan-Yuan CH, Chang GN, Tsen HY. Characterization of antimicrobial resistance patterns and class 1 integrons among *Escherichia coli* and *Salmonella enterica* serovar Choleraesuis strains isolated from humans and swine in Taiwan. Int J Antimicrob Agents 2006;**27**:383-91.
 22. Hsueh PR, Teng LJ, Tseng SP, et al. Ciprofloxacin-resistant *Salmonella enterica* Typhimurium and Choleraesuis from pigs to humans, Taiwan. Emerg Infect Dis 2004;**10**:60-8.
 23. Chen PL, Wu CJ, Chang CM, et al. Extraintestinal focal infections in adults with *Salmonella enterica* serotype Choleraesuis bacteremia. J Microbiol Immunol Infect 2007;**40**:240-7.
 24. Baucheron S, Chaslus-Dancla E, Cloeckaert A, Chiu CH, Butaye P. High-Level Resistance to Fluoroquinolones Linked to Mutations in *gyrA*, *parC*, and *parE* in *Salmonella enterica* Serovar Schwarzengrund Isolates from Humans in Taiwan. Antimicrob Agents Chemother 2005;**49**:862-3.
 25. Lauderdale TL, Aarestrup FM, Chen PC. Multidrug resistance among different serotypes of clinical *Salmonella* isolates in Taiwan. Diagn Microbiol Infect Dis 2006;**55**:149-55.
 26. Fedorka-Cray PJ, Gray JT, Wray C. *Salmonella* infections in pigs. In: Wray C, Wray A eds. *Salmonella in Domestic Animals*. New York: CABI publishing, 2000; 191-207.
 27. Wang YC, Yeh KS, Chang CC, Hsuan SL, Chen TH. Fluoroquinolone-resistant *Salmonella sp.* in carcasses. Emerg Infect Disease 2006;**12**:351-2.

Sero-groups and antimicrobial resistance in *Salmonella* isolates from pig herds, abattoirs and clinical cases: risk of *Salmonella* zoonotic transmission

CHENG-CHUNG LIN^{1,2}, CHE-HUNG LIU¹, CHAO-CHIN CHANG³, WEI-CHEN LEE¹,
CHENG-I LIU¹, TER-HSIN CHEN^{3,*}

Objectives: The aim of the study was to determine the grouping and microbial resistance in *Salmonella* isolates from pig herds, abattoirs and clinical cases. **Methods:** Direct culture of lesions was collected from clinical cases. Feces was collected from pig herds and abattoirs. Pre-enrichment (BPW) and selective enrichment (TT, RV) were processed then plated on selective agars. Isolates were grouped by sero-agglutination and 16 antimicrobial discs were selected for agar disc diffusion tests. **Results:** *S. Cholerasuis* was the dominant strain isolated from clinical salmonellosis cases. Grouping of the isolates found in pig herds and abattoirs included group B and others, but group C₁ was only found in abattoirs. Microbial resistance of the clinical cases was 78.5%, and of the healthy pigs from abattoirs and pig herds, 39.4% and 39.2%, respectively. **Conclusions:** The isolated *Salmonella* from ill pigs has substantially different serotypes and drug resistance than from farmed and slaughtered healthy pigs. Therefore, healthy pigs slaughtered in well-processed slaughterhouses can reduce the risk of human *Salmonella* infection. (*Taiwan J Public Health*. 2008;27(3):243-249)

Key Words: *Salmonella*, pig herd, slaughter house, isolation, antimicrobial resistance

¹ Graduate Institute of Veterinary Pathobiology, College of Veterinary Medicine, National Chung-Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

² Department of Veterinary Medicine, College of Veterinary Medicine, National Chung-Hsing University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

³ Graduate Institute of Veterinary Public Health, College of Veterinary Medicine, National Chung-Hsing University, No. 250, Kuo Kuang Rd., Taichung, Taiwan, R.O.C.

* Correspondence author. E-mail: thc@mail.v.m.nchu.edu.tw

Received: Mar 3, 2007 Accepted: May 15, 2008