

นิพนธ์ฉบับ

ซีโรทัยป์ และการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้
จากเลือดผู้ป่วยโรคซัลโมเนลโลซิส ในภาคเหนือของประเทศไทย ระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2549

บุญรัตน์ วงศ์มณฑุ* สวลี เสาะทาน* สลักจิต ชูติพงษ์วิเวท* วันเพ็ญ ทาทอง** ชวนพิศ ยิ่งยืน**
เดชพิภัทร อมรทิพย์วงศ์***

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจซีโรทัยป์ และศึกษารูปแบบการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเลือดผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาจากโรงพยาบาลในพื้นที่ภาคเหนือ ระหว่างปี พ.ศ. 2546 – 2549 จำนวน 254 สายพันธุ์ ซึ่งแยกได้เป็น 22 ซีโรทัยป์ ตามวิธี Gard Technique และ Kauffmann-White antigenic scheme พบซีโรทัยป์ Enteritidis มากที่สุด รองลงมาคือ *Typhimurium*, *Choleraesuis* และ ซีโรทัยป์อื่นๆ ร้อยละ 48.0, 15.7, 14.2 และ 22.0 ตามลำดับ ทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพด้วยวิธี Agar disk diffusion กับยาต้านจุลชีพ 10 ชนิด พบว่าเชื้อทุกซีโรทัยป์ไวต่อยา ciprofloxacin และยาต้านจุลชีพที่มีการดื้อยาสูง ได้แก่ nalidixic acid, ampicillin, tetracyclin และ trimethoprim-sulphamethoxazole ร้อยละ 54.3, 50.8, 47.6 และ 33.5 ตามลำดับ โดยพบว่าซีโรทัยป์ *Choleraesuis* มีอัตราการดื้อยามากที่สุด (ร้อยละ 97.2) และมีรูปแบบการดื้อยาพร้อมกันมากกว่า 3 ชนิดขึ้นไปมากที่สุดด้วย (ร้อยละ 75.0) วารสารเทคนิคการแพทย์ 2551; 41: 196-203.

คำรหัส: ซัลโมเนลโลซิส, การดื้อยาต้านจุลชีพ, ซัลโมเนลลา

* ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่

** โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

*** โรงพยาบาลน่าน

Abstract : Serotypes and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolated from patients with salmonellosis bacteremia in the Northern part of Thailand during 2003 – 2006

Boonrat Vongchompoo* Sawalee Soasathan* Salakchit Chutipongvivate* Wanphen Thathong**
Chuanpit Yungyin** Dech Phipatamornthipayawong***

The study was conducted to determine the serotypes and antimicrobial resistance of *Salmonella* spp. isolates from patients with Salmonellosis bacteremia in the Northern part of Thailand during 2003 – 2006. Two hundred and fifty - four isolates of *Salmonella* spp. were classified into 22 serotypes using Gard Technique and Kauffmann-White antigenic scheme. *Enteritidis* was the most frequent serotype isolated (48.0%), following with *Typhimurium* (15.7%), *Choleraesuis* (14.2%) and others (22.0%), respectively. All isolates were tested for antimicrobial resistance to 10 different antimicrobial agents by the agar disk diffusion method. All isolates were susceptible to ciprofloxacin. They were highly resistant to nalidixic acid (54.3%), ampicillin (50.8%), tetracyclin (47.6%) and trimethoprim-sulphamethoxazole (33.5%). *Choleraesuis* serotype presented the highest rate of antimicrobial resistance serotype (97.2%) and multidrug (> 3 agents) – resistance pattern (75.0%). Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2008; 41: 196-203.

Key word: Salmonellosis, Antimicrobial Resistance, *Salmonella*

* Regional Medical Sciences Center Chiang Mai

** Maharaj Nakhon Chiang Mai Hospital,

*** Nan Hospital

บทนำ

โรคซัลโมเนลโลซิส (salmonellosis) เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียซัลโมเนลลา (*Salmonella* spp.) ทำให้กระเพาะอาหาร และลำไส้อักเสบ (acute gastroenteritis) เชื้อสามารถเข้าไปในกระแสเลือดได้ ทำให้เกิดโรคไข้ไทฟอยด์ (enteric fever) หรือภาวะเลือดเป็นพิษ (bacteremia)¹ เชื้อซัลโมเนลลา ซีโรทัยป์ที่พบได้บ่อยในกระแสเลือด ได้แก่ *Typhi*, *Choleraesuis* และ *Dublin*^{2,3}

การพบเชื้อซัลโมเนลลาในกระแสเลือดอาจทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตได้ ดังนั้นผู้ป่วยในกลุ่มนี้จึงต้องได้รับการรักษาโดยใช้ยาต้านจุลชีพ ในปัจจุบันพบเชื้อซัลโมเนลลาที่อยู่ต้านจุลชีพมากขึ้น^{1,4} ในประเทศไทย ปี พ.ศ. 2541 พบ *S. typhi* มีอัตราการที่อยู่ต้านจุลชีพร้อยละ 4.6 และในปี พ.ศ. 2546 เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 21.6⁵ นอกจากนี้ยังพบ เชื้อซัลโมเนลลาที่อยู่ต้านจุลชีพชนิดต่างๆ ตั้งแต่ ร้อยละ 1-71 เช่น การที่อยู่ streptomycin และ tetracyclin ร้อยละ 71.9 และ 45 ตามลำดับ⁶

การที่เชื้อโรคดื้อยาต้านจุลชีพ ส่งผลให้การกำจัดเชื้อทำได้ยากขึ้น และอาจทำให้การติดเชื้อกลายเป็นโรคประจำถิ่น (endemic diseases) มีอัตราการป่วย อัตราการตายสูงขึ้น และอาจกลายเป็นโรคที่รักษาไม่หาย (untreatable infectious disease) หรือโรคติดเชื้อบางโรคที่เคยสงบกลับเกิดขึ้นใหม่ (re-emerging infection diseases)⁷ ซึ่งทำให้การรักษาด้วยยาต้านจุลชีพ มีประสิทธิภาพต่ำ และใช้เวลาในการรักษานานขึ้น ต้องใช้ยาใหม่ๆ ที่มีราคาแพง ทำให้ค่าใช้จ่ายในการรักษาเพิ่มสูงขึ้น กลายเป็นปัญหาสาธารณสุขระดับประเทศ⁸ ดังนั้น ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่จึงได้ทำศึกษา ซีโรทัยป์ และรูปแบบการดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเลือดผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาจากโรงพยาบาลในพื้นที่ภาคเหนือ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการรักษาควบคุม และป้องกันโรค ตลอดถึงแนวทางการเลือกใช้ยาต้านจุลชีพที่เหมาะสม และมีประสิทธิภาพต่อไป

วัสดุ และวิธีการ

ชนิดตัวอย่าง

เชื้อบริสุทธิ์ (pure culture) ที่เก็บไว้ในอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด nutrient agar ซึ่งสงสัยเป็นเชื้อซัลโมเนลลา และเป็นเชื้อที่แยกได้จากเลือดผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาจากโรงพยาบาลในพื้นที่ภาคเหนือ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ พะเยา น่าน แพร่ ตาก สุโขทัย เพชรบูรณ์ และนครสวรรค์ ในระหว่างปี พ.ศ. 2546 - 2549 จำนวน 254 ราย

การตรวจยืนยันเชื้อ

นำเชื้อเพาะบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็ง (MacConky agar) โดย streak เชื้อบนอาหารให้ไดโคโลนีเดี่ยว บ่มเพาะเชื้อที่ 35-37 องศาเซลเซียส นาน 18-24 ชั่วโมง นำโคโลนีเดี่ยวมาทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี และซีโรทัยป์ ตามวิธี Gard Technique และ Kauffmann-White antigenic scheme^{9,10,11} ที่สามารถแยกชนิดของเชื้อซัลโมเนลลาออกเป็นซีโรทัยป์ (serotype) ต่างๆ

โดยอาศัยคุณสมบัติของ Antigen บนตัวเชื้อที่แตกต่างกัน โดยนำเชื้อซัลโมเนลลา บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็งทำปฏิกิริยากับ somatic (O) - antiserum บนแผ่นแก้วอ่านผลปฏิกิริยาการตกตะกอน และนำเชื้อซัลโมเนลลา บนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด semisolid ทำปฏิกิริยากับ flagella (H) - antiserum แล้วอ่านผลเช่นเดียวกัน นำผลการทดสอบชนิดของ Antigen ที่แยกได้เปรียบเทียบกับซีโรทัยป์ในหนังสือการจัดหมวดหมู่เชื้อซัลโมเนลลาตามวิธีของ Kauffmann - White antigenic scheme

การทดสอบความไวของเชื้อต่อยาต้านจุลชีพ

ทดสอบด้วยวิธี Agar disk diffusion ตามวิธีมาตรฐานของ National Committee for Clinical Laboratory Standard (NCCLS)^{12,13} โดยทดสอบกับยาต้านจุลชีพ 10 ชนิด ได้แก่ ampicillin (AMP) 10 มก.ก., chloramphenicol (CHL) 30 มก.ก., cephalothin (CEP) 30 มก.ก., ciprofloxazone (CIP) 5 มก.ก., gentamycin (GEN) 10 มก.ก., kanamycin (KAN) 30 มก.ก., nalidixic acid (NAL) 30 มก.ก., norfloxacin (NOR) 10 มก.ก., sulfamethoxazole/trimethoprim (SXT) 25 มก.ก., และ tetracyclin (TET) 30 มก.ก. โดยใช้เชื้อ *Escherichia coli* (ATCC 25922) เป็นเชื้อควบคุมคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ซีโรทัยป์ และการดื้อยาของเชื้อซัลโมเนลลา คิดเป็นร้อยละจากจำนวนทดสอบทั้งหมด

ผลการศึกษา

เชื้อซัลโมเนลลา จำนวน 254 สายพันธุ์ แยกเชื้อได้จากเลือดผู้ป่วยชาย 136 ราย (ร้อยละ 53.5) และหญิง 118 ราย (ร้อยละ 46.5) เป็นเด็กที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปีลงมา 12 ราย (ร้อยละ 0.8) และผู้ใหญ่ 242 ราย (ร้อยละ 99.2) โดยพบมากที่สุด ในช่วงอายุ 31 - 45 ปี คือ 80 ราย (ร้อยละ 31.5) (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การกระจายของโรคตามเพศ และอายุ

ลักษณะการกระจาย		จำนวน (ราย)	ร้อยละ
เพศ (N=254)	ชาย	136	53.5
	หญิง	118	46.5
อายุ (ปี) (N=254)	< 15	17	6.7
	16 - 30	48	18.9
	31 - 45	92	36.2
	46 - 60	47	18.5
	61 - 75	33	13.0
	> 76	17	6.7

จากการศึกษาครั้งนี้ แยกเชื้อซัลโมเนลลา ได้ 22 ซีโรทัยป์ โดยพบ *Enteritidis* มากที่สุด จำนวน 122 สายพันธุ์ (ร้อยละ 48.0) รองลงมา เป็น *Typhimurium*

จำนวน 40 สายพันธุ์ (ร้อยละ 15.7) และ *Choleraesuis* จำนวน 36 สายพันธุ์ (ร้อยละ 14.2) ตามลำดับ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ชนิดของซัลโมเนลลา ซีโรทัยป์ ที่แยกได้จากเลือดผู้ป่วย

ซัลโมเนลลา ซีโรทัยป์	จำนวนที่พบ (ร้อยละ)
<i>Enteritidis</i>	122(48.0)
<i>Typhimurium</i>	40(15.7)
<i>Choleraesuis</i>	36(14.2)
4,12: i:-	9(3.5)
4,5,12: i:-	9(3.5)
<i>Stanley</i>	8(3.1)
1,4,5,12: i:-	5(2.0)
<i>Duplin</i>	4(1.6)
<i>Rissen</i>	4(1.6)
<i>Typhi</i>	3(1.2)
<i>Virchow</i>	3(1.2)
<i>Albany</i>	1(0.4)
<i>Anatum</i>	1(0.4)
<i>Bareilly</i>	1(0.4)
<i>Berta</i>	1(0.4)
<i>Blockly</i>	1(0.4)
<i>Bournemouth</i>	1(0.4)
<i>Corvalis</i>	1(0.4)
<i>Infantis</i>	1(0.4)
<i>Kedougou</i>	1(0.4)
<i>Panama</i>	1(0.4)
9,12: -:-	1(0.4)
รวม	254

เชื้อซัลโมเนลลาทุกซีโรทัยป์ไม่ติดต่อยา CIP ในขณะที่พบการติดต่อยา NAL จำนวน 138 สายพันธุ์ (ร้อยละ 54.3) ติดต่อยา AMP จำนวน 129 สายพันธุ์ (ร้อยละ 50.8) ติดต่อยา TET จำนวน 121 สายพันธุ์ (ร้อยละ 47.6) และติดต่อยา SXT จำนวน 85 สายพันธุ์ (ร้อยละ 33.5) ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่ามีการติดต่อยา NOR เพียง 2 สายพันธุ์ (ร้อยละ 0.8) และพบว่าซีโรทัยป์ *Enteritidis*

มีการติดต่อยา NAL มากที่สุด จำนวน 63 สายพันธุ์ (ร้อยละ 51.6) ในขณะที่ซีโรทัยป์ *Typhimurium* มีการติดต่อยา AMP มากที่สุด จำนวน 23 สายพันธุ์ (ร้อยละ 57.5) และซีโรทัยป์ *Choleraesuis* มีการติดต่อยา TET มากที่สุด จำนวน 32 สายพันธุ์ (ร้อยละ 88.9) สำหรับซีโรทัยป์อื่นๆ พบว่ามีการติดต่อยา TET มากที่สุด จำนวน 34 สายพันธุ์ (ร้อยละ 60.7) (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 รูปแบบการติดต่อยาแยกตามซีโรทัยป์

รูปแบบการติดต่อยา	<i>Enteritidis</i> (n = 122)	<i>Typhimurium</i> (n = 40)	<i>Choleraesuis</i> (n = 36)	<i>Typhi</i> (n = 3)	ซีโรทัยป์อื่นๆ (n = 53)	รวม (N = 254)
ไม่ติดต่อยาทุกชนิด	40 (32.8%)	10 (25.0%)	1 (2.8%)	3 (100%)	9 (17.0%)	63 (24.8%)
ติดต่อยา 1 ชนิด	18 (14.8%)	0	1 (2.8%)	0	8 (15.1%)	27 (10.6%)
ติดต่อยา 2 ชนิด	42 (34.4%)	2 (5.0%)	2 (5.6%)	0	9 (17.0%)	55 (21.6%)
ติดต่อยา 3 ชนิด	19 (15.6%)	5 (12.5%)	5 (13.8%)	0	4 (7.5%)	33 (13.0%)
ติดต่อยา >3 ชนิด	3 (2.4%)	23 (57.5%)	27 (75.0%)	0	23 (43.4%)	76 (29.9%)

จากการศึกษาการติดต่อยาของเชื้อซัลโมเนลลา ไม่พบการติดต่อยาต้านจุลชีพทุกชนิด จำนวน 63 สายพันธุ์ (ร้อยละ 24.8) จำแนกเป็นซีโรทัยป์ *Typhi* ไม่ติดต่อยาต้านจุลชีพทุกชนิด จำนวน 3 สายพันธุ์ (ร้อยละ 100) และซีโรทัยป์ *Enteritidis* ไม่ติดต่อยาชนิดใดๆ จำนวน 40 สายพันธุ์ (ร้อยละ 32.8) ในขณะที่ซีโรทัยป์ *Choleraesuis*

มีการติดต่อยามากที่สุด จำนวน 35 สายพันธุ์ (ร้อยละ 97.2) และยังมีรูปแบบการติดต่อยามากกว่า 3 ชนิดมากที่สุด จำนวน 27 สายพันธุ์ (ร้อยละ 75.0) นอกจากนี้ยังพบว่าซีโรทัยป์ *Typhimurium* มีรูปแบบการติดต่อยามากกว่า 3 ชนิดรองลงมา จำนวน 23 สายพันธุ์ (ร้อยละ 57.5) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 การติดต่อยาแยกตามซีโรทัยป์ และชนิดของยาต้านจุลชีพ

ยาต้านจุลชีพ	<i>Enteritidis</i> (n = 122)	<i>Typhimurium</i> (n = 40)	<i>Choleraesuis</i> (n = 36)	ซีโรทัยป์อื่นๆ (n = 56)	เฉลี่ย (N=254)
AMP	47 (38.5%)	23 (57.5%)	32(88.9%)	27 (48.2%)	129 (50.8%)
CHL	2 (1.6%)	9 (22.5%)	24 (66.7%)	19 (33.9%)	54 (21.3%)
CEP	9 (7.4%)	5 (12.5%)	14 (38.9%)	7 (12.5%)	35 (13.8%)
CIP	0	0	0	0	0
GEN	2 (1.6%)	16 (40.0%)	11 (30.6%)	16 (28.6%)	45(17.7%)
KAN	2 (1.6%)	9 (22.5%)	25 (69.4%)	7 (12.5%)	43 (16.9%)
NAL	63 (51.6%)	16 (40.0%)	29 (80.6%)	30 (53.6%)	138 (54.3%)
NOR	0	1(2.5%)	1 (2.8%)	0	2 (0.8%)
SXT	20 (16.4%)	26 (65.0%)	15 (41.7%)	24 (42.9%)	85 (33.5%)
TET	30 (24.6%)	23 (57.7%)	34 (94.4%)	34 (60.7%)	121 (47.6%)

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

ภาวะโลหิตเป็นพิษที่เกิดจากการติดเชื้อซัลโมเนลลา พบในเพศชายมากกว่าหญิง ในสัดส่วน 1 : 0.87 และเป็นผู้ใหญ่ที่มีอายุช่วง 31 – 60 ปี (ร้อยละ 54.7) โดยพบมากที่สุดในช่วงอายุ 31 – 45 ปี (ร้อยละ 36.2) ซึ่งคล้ายกับรายงานของ Gales AC. และคณะ¹⁴ ที่พบในเพศชายมากกว่าหญิง ในสัดส่วน 1 : 0.62 และเป็นผู้ใหญ่ที่มีอายุช่วง 21 – 60 ปี (ร้อยละ 67) และจากรายงานประจำปี 2545 ของ WHO *Salmonella* and *Shigella* Center, Thailand⁵ พบผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นผู้ใหญ่ช่วงอายุ 20 – 50 ปี และพบมากที่สุดในช่วงอายุ 25 – 45 ปี

จากการศึกษา ซัลโมเนลลา ซีโรทัยป์ ที่พบได้บ่อยจากเลือดผู้ป่วย ในประเทศอังกฤษ และเวลล์² ระหว่างปี พ.ศ. 2524 - 2533 พบเชื้อส่วนใหญ่เป็น *Choleraesuis* รองลงมาเป็น Duplin และประเทศในแถบลาตินอเมริกา¹⁴ ระหว่างปี พ.ศ. 2540 - 2543 พบเชื้อส่วนใหญ่เป็น *Typhi* ส่วนในประเทศไทย^{15,16,17} ระหว่างปี พ.ศ. 2529 – 2545 พบเชื้อส่วนใหญ่เป็น *Enteritidis* ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้พบเป็น ซีโรทัยป์ *Enteritidis* มากที่สุด รองลงมาเป็น *Typhimurium* และ *Choleraesuis* ร้อยละ 48.0, 15.7 และ 14.2 ตามลำดับ ในขณะที่รายงานประจำปี 2545 ของ WHO *Salmonella* and *Shigella* Center, Thailand⁵ พบซีโรทัยป์ *Enteritidis* มากที่สุด ตามด้วย *Choleraesuis* และ *Typhimurium* ร้อยละ 40.9, 25.81 และ 5.96 ตามลำดับ และในระหว่างปีพ.ศ. 2546 – 2548 ยังคงพบซีโรทัยป์ *Enteritidis* มากที่สุด ตั้งแต่ร้อยละ 37 ถึง 46^{18,19,20} เช่นเดียวกับการศึกษาในจังหวัดภาคใต้ ในปี พ.ศ. 2545²¹ พบซีโรทัยป์ *Enteritidis* มากที่สุด จะเห็นได้ว่าในประเทศไทย เชื้อซัลโมเนลลา ซีโรทัยป์ *Enteritidis* ทำให้เกิดภาวะโลหิตเป็นพิษได้บ่อยที่สุดในผู้ป่วยโรคซัลโมเนลโลซิส

นับตั้งแต่ศตวรรษ 1960 ที่พบเชื้อซัลโมเนลลา ดื้อยา AMP, CHL และ TET หลังจากนั้นเชื้อได้กระจายเพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวาง ซึ่งยาด้านจุลชีพที่พบปัญหาการดื้อยาเป็นประจำ ได้แก่ AMP, KAN, CHL, TET streptomycin และ sulfonamide¹ ต่อมาได้มีการใช้ยาในกลุ่ม fluoroquinolones กันอย่างแพร่หลาย โดยเฉพาะในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์⁴ ทำให้การดื้อยาในกลุ่ม

fluoroquinolones เป็นไปอย่างรวดเร็ว Lakshmi และคณะ³ ได้รายงานเชื้อซัลโมเนลลา ดื้อยา NAL ร้อยละ 92 - 96 ซึ่งในการศึกษานี้พบเชื้อซัลโมเนลลา ดื้อยา NAL ร้อยละ 40-80.6 โดยพบซีโรทัยป์ *Choleraesuis* มีการดื้อยา NAL มากที่สุด นอกจากนี้ซีโรทัยป์ *Choleraesuis* ยังมีอัตราการดื้อยาทุกชนิด สูงกว่าซีโรทัยป์อื่น ยกเว้น GEN และ SXT ที่พบว่า ซีโรทัยป์ Typhimurium มีการดื้อยาสูงที่สุด ส่วนซีโรทัยป์ *Enteritidis* พบอัตราการดื้อยาทุกชนิดต่ำกว่าทุกซีโรทัยป์ ยกเว้น NAL ที่พบว่าซีโรทัยป์ Typhimurium มีการดื้อยาต่ำสุด (ตารางที่ 2) จากการศึกษาพบว่ายาด้านจุลชีพที่ยังคงใช้ได้ผลดีที่สุดในการรักษาโรคซัลโมเนลโลซิส คือ CIP และ NOR ซึ่งมีความไวร้อยละ 100 และร้อยละ 99.2 ตามลำดับ

การดื้อยาสามารถถ่ายทอดการไปยังเซลล์ลูกหลาน และแบคทีเรียชนิดอื่นได้ ทำให้เกิดเชื้อที่มีการดื้อยาหลายชนิดพร้อมกัน (multidrug-resistance : MDR)⁴ ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้พบว่า ซีโรทัยป์ *Choleraesuis* มีการดื้อยามากที่สุด ถึงร้อยละ 97.2 และมีรูปแบบ MDR ตั้งแต่ 4 ชนิดขึ้นไป มากกว่าซีโรทัยป์อื่น นอกจากนี้ยังพบว่า ซีโรทัยป์ *Enteritidis* มีการดื้อยาต่ำสุด ร้อยละ 67.2 และพบรูปแบบ MDR 2 ชนิด มากกว่าซีโรทัยป์อื่น

เชื้อซัลโมเนลลาแต่ละซีโรทัยป์ มีรูปแบบการดื้อยาที่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาในรูปแบบ และแนวโน้มนำการดื้อยาด้านจุลชีพของเชื้อซัลโมเนลลาอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป็นข้อมูลการรักษา และการเลือกยาที่เหมาะสม รวมถึงการติดตามสถานการณ์การดื้อยา และการเฝ้าระวังการระบาดของเชื้อซัลโมเนลลาให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เอกสารอ้างอิง

1. Kenneth Todar University of Winconsin - Madison department of Bacteriology . *Salmonella* and salmonellosis. (online) 2005. Available from: URL: <http://textbook of bacteriology.net/salmonella.html> (cited 2007 Oct 5)
2. Threlfall EJ, Hall M, Bowe B. *Salmonella* bacteremia in England and Wales, 1981 – 1990.

- J Clin Patho 1992; 45: 34-6.
3. Lakshmi V, Ashoh R, Susmita J, Shailaja VV. Changing trends in the antibiograms of salmonella isolates at a tertiary care hospital in Hyderabad. Indian J Med Microbiol. (serial online). 2006 (cited 2007 Oct 3; 24:45-8. Available from: URL: <http://www.ijmm.org/text.asp?2006/24/1/45/19894>
 4. World Health Organization. Drug resistance Salmonella. (on line). Available from: URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs139/en> (cited 2007 Oct 5)
 5. ประภาวดี ดิษยาธิคม, สมใจ ไผ่สมบุญธ.เชื้อโรคนิวโมโคคัสติสซิสหลายชนิดที่พบในประเทศไทยระหว่างเดือนมกราคม 2540-มิถุนายน 2544. บทคัดย่อ ศูนย์เฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 1 การดื้อยาของเชื้อและยาต้านจุลชีพ; 16-17 สิงหาคม 2544 ; โรงแรมดิเอ็มเมอรัลด์ กรุงเทพมหานคร; 2544.
 6. The National *Salmonella* and *Shigella* Center Thailand, National institute of health, Department of medical sciences. MOPH. Annual report of the confirmed *salmonella* and *shigella* in Thailand 2002.
 7. หัตถยา รัชฎาจารย์. การเฝ้าระวังแบคทีเรียดื้อยาต้านจุลชีพในโรงพยาบาล ใน : มยุรา กุสุมภ์, บรรณาธิการ. การเฝ้าระวังการดื้อยา. จดหมายข่าว กรมวิทยาศาสตร์ 2546; 5:1-4.
 8. สุรางค์ เดชศิริเลิศ , ปฐม สวรรค์ปัญญาเลิศ, มยุรา กุสุมภ์. ศูนย์เฝ้าระวังเชื้อดื้อยาต้านจุลชีพแห่งชาติ. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 2 กลยุทธ์ในการใช้ยาต้านจุลชีพในยุคเชื้อดื้อยา; 17-18 พฤศจิกายน 2546 ; โรงแรมเรดิสัน กรุงเทพมหานคร; 2546.
 9. อรุณ บ้างตระกูลนนท์. Genus *Salmonella*. การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง Isolation, Identification and Serotyping of *Salmonella*; 18-29 มิถุนายน 2544; ณ สถาบันวิทยาศาสตร์สาธารณสุข.
 - นนทบุรี: กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ ; 2544. หน้า 1-36.
 10. Ewing WH. Edward and Ewing's identification of Enterobacteriaceae. 4th ed., New York ; Elsevier Science Publishing; 1986.
 11. Kauffmann F. Classification of bacteria : a realistic scheme with special reference to the classification of *Salmonella* and *Escherichia* species. Copenhagen : Munksgaard; 1975.
 12. กองโรงพยาบาลภูมิภาค. คู่มือการปฏิบัติงานแบคทีเรียสำหรับโรงพยาบาลศูนย์ และโรงพยาบาลทั่วไป. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข ; 2540.
 13. Ferraro MJ, William A, Michael N, Elioponlos G, David W, Hindler J, et al. Performance standards for antimicrobial disk susceptibility test. 7th ed. Pennsylvania: National Committee for Clinical Laboratory Standards; 2000.
 14. Gales AC, Sader HS, Mendes RE, Jones RN. Salmonella spp. isolates causing bloodstream infections in Latin America: report of antimicrobial activity from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (1997-2000). Diagn Microbiol Infect Dis. 2002 Nov; 44(3): 313-8.
 15. Boonma S, Bangtrakulnonth A, Pomrunangwong S, Marnrin N, Kaneko K, Ogawa M. predominant serovars of Salmonella in human and foods from Thailand. J vet Medl Sci 1998;60:877-80.
 16. Komolpis P, Srifuengfung S, Wongpreedee N, Pongpanich S. Serotypes and antimicrobial susceptibility of Salmonella isolated from blood and /or stool of patient at Siriraj Hospital, 1986-1990. J Infect Dis Antimicrobial Agent 1993;10:87-93.
 17. สุภาภรณ์ นิยมแก้ว, เกสร บุญยรักษ์โยธิน, ซีโรทัยป์ และการดื้อยาของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากเลือดผู้ป่วยในจังหวัดสงขลา ภูเก็ต และพังงา พ.ศ.2545. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2547; 13(3): 4480-93.

18. The National *Salmonella* and *Shigella* Center Thailand, National institute of health, Department of medical sciences. MOPH. Annual report of the confirmed *salmonella* and *shigella* in Thailand 2003.
19. The National *Salmonella* and *Shigella* Center Thailand, National institute of health, Department of medical sciences. MOPH. Annual report of the confirmed *salmonella* and *shigella* in Thailand 2004.
20. The National *Salmonella* and *Shigella* Center Thailand, National institute of health, Department of medical sciences. MOPH. Annual report of the confirmed *salmonella* and *shigella* in Thailand 2005.
21. เกสร บุญยรักษ์โยธิน, สุภาภรณ์ นิยมแก้ว. ซีโรทัยป์ของเชื้อซัลโมเนลลาที่แยกได้จากผู้ป่วยในจังหวัดสงขลา ตรัง ชุมพร พังงา และพัทลุง พ.ศ. 2545. วารสารวิชาการสาธารณสุข 2546;12(5):663-70.