

ปีที่ ๒๘ ฉบับที่ ๑๔
๔ เมษายน ๒๕๔๐



VOLUME 28 : NUMBER 14
APRIL 4, 1997

ISSN 0125-7447

การเฝ้าระวังโรคประจำสัปดาห์ WEEKLY EPIDEMIOLOGICAL SURVEILLANCE REPORT

กองระบาดวิทยา สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
DIVISION OF EPIDEMIOLOGY MINISTRY OF PUBLIC HEALTH

สารบัญ CONTENTS

สถานการณ์วัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิดในประเทศไทย, พ.ศ. 2539.
Situation of MDR-TB in Thailand, 2539 B.E.

169

สถานการณ์วัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิดในประเทศไทย, พ.ศ. 2539.

Situation of MDR-TB in Thailand, 2539 B.E.

1. นพ. ธนรักษ์ พลิพัฒน์ (Dr.Tanarak Plipat)
2. ญ. ศรีเพ็ญ ดันติเวช 3. นพ. วิโรจน์ เกษวิทย์
4. ญ. สุวรรณ จารุณ 5. ทญ. สวลี แสงเขียว
6. ทพ. ประทีป รุ่งเพชรวงศ์

บทนำ

ถึงแม้โลกรู้จักวัณโรคมาเป็นเวลาช้านานแล้วก็ตาม แต่วัณโรคยังคงเป็นปัญหาสำคัญที่คุกคามต่อสุขภาพอนามัยของประชากรโลกอยู่ต่อไป จากรายงานขององค์การอนามัยโลกต่อสถานการณ์ของวัณโรคในปีพ.ศ. 2538 พบว่า วัณโรคเป็นสาเหตุการตายที่สำคัญของประชาชนโลก โดยเป็นสาเหตุการตายของคนถึง 3.1 ล้านคน และได้มีการคาดประมาณว่า จะเป็นสาเหตุการตายของคนอีกถึง 30 ล้านคนในอีก 10 ปีข้างหน้า.^(1,2)

สำหรับประเทศไทย วัณโรคเป็นโรคหนึ่งที่เกิดขึ้นได้ว่าเป็นปัญหาที่สำคัญเช่นกัน แม้ว่าในระยะหนึ่งที่มีแนวโน้มว่าประเทศไทยจะสามารถควบคุมวัณโรคได้ แต่การระบาดของโรคเอดส์กลับทำให้สถานการณ์ของวัณโรคมีแนวโน้มจะรุนแรงขึ้นอีกครั้ง^(3,4) นอกจากนี้ ยังได้เกิดมีปัญหาลใหม่ที่เกี่ยวกับวัณโรคเพิ่มขึ้นมาอีกประการหนึ่งนั่นคือ ปัญหาวัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิด

วัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิด

วัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิด (Multidrug-resistant tuberculosis, MDR-TB) หมายถึง เชื้อวัณโรคที่ดื้อต่อยา isoniazid และ rifampicin เป็นอย่างน้อย โดยอาจจะดื้อยาต้านวัณโรคตัวอื่นๆ ร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้^(5,6) การที่จุลชีพดื้อยาหลายชนิดพร้อมๆ กันอาจเกิดขึ้นได้ 2 วิธี ได้แก่ เริ่มจากการดื้อยาดั้งเดิมแล้วสายพันธุ์ดังกล่าว เกิดการกลายพันธุ์ดื้อยาดังกล่าวขึ้นภายหลัง หรือเกิดจากการกลายพันธุ์ที่ขึ้นเพียงจุดเดียว แต่ยีนชนิดนั้นมีหน้าที่กำหนด phenotype หลายรูปแบบ (multiple phenotypic effect)⁽⁷⁾

การกลายพันธุ์ไปเป็นเชื้อที่ดื้อยาจะเกิดขึ้นอย่าง random ในขณะที่เชื้อแบ่งตัว การกลายพันธุ์จนดื้อยาแต่ละชนิดมีโอกาสเกิดขึ้นด้วยความถี่ที่ต่างกัน สายพันธุ์ที่ดื้อยาจะถูกคัดเลือกไว้ถ้าให้การรักษาด้วยยาชนิดเดียว เนื่องจากเชื้อเหล่านี้จะมีชีวิตรอด แต่เชื้อที่ไวต่อยาจะถูกทำลายไป หากผู้ป่วยได้รับยาสองชนิดร่วมกัน เชื้อที่ดื้อยาชนิดหนึ่งก็อาจถูกทำลายด้วยยาอีกชนิดหนึ่ง^(๕)

อัตราการกลายพันธุ์จนเชื้อดื้อ isoniazid และ rifampicin เป็น 10^{-6} และ 10^{-8} ต่อการแบ่งตัวหนึ่งครั้งของแบคทีเรียตามลำดับ ความน่าจะเป็นที่เชื้อจะดื้อยา ๓ ชนิด จะเป็นผลคูณของความน่าจะเป็นที่จะเกิดการดื้อยาแต่ละชนิด คือ มีโอกาสเพียง 10^{-18} ต่อการแบ่งตัวหนึ่งครั้งของแบคทีเรียเท่านั้น โดยทั่วไปแล้วภายใน tuberculous cavity หนึ่งๆ จะมีเชื้ออยู่ระหว่าง 10^7 ถึง 10^9 ตัว ดังนั้น ตามทฤษฎีจึงมีโอกาสน้อยมากที่จะพบการดื้อยา ๒ หรือ ๓ ชนิดเกิดขึ้นเอง^(๕)

ตารางที่ 1. อัตราการกลายพันธุ์เป็นเชื้อที่ดื้อยาวัณโรคของเชื้อวัณโรค^(๑)

ยา	Probability of resistance
Rifampicin	10^{-8}
Isoniazid	10^{-6} to 10^{-9}
Streptomycin, Ethambutol, Kanamycin, PAS	10^{-6}
Ethionamide, capreomycin, Viomycin, cycloserine, thiacetazone	10^{-3}

เชื้อที่ดื้อยาชนิดหนึ่งซึ่งถูกคัดเลือกไว้จะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนต่อไป หลังจากนั้นถ้าผู้ป่วยได้รับยาอีกชนิดหนึ่ง เชื้อที่ดื้อยาชนิดใหม่นี้จะถูกคัดเลือกด้วยกระบวนการเดียวกัน ผู้ป่วยก็อาจจะมีเชื้อที่ดื้อยาสองชนิดหรือมากกว่าหากได้รับยาอื่นๆต่อไป ปรากฏการณ์ที่กล่าวข้างต้นเป็นการอธิบายถึง “Serial selection of drug resistance” ซึ่งเป็นกลไกหลักของการดื้อยาหลายชนิดของ *M. tuberculosis*^(๘)

การแบ่งประเภทของเชื้อวัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิด^(๕,๖,๑๐)

วัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิดสามารถแบ่งเป็นกลุ่มๆ ได้ดังนี้คือ

1. PDR(Primary Drug Resistance) หมายถึง การป่วยด้วยวัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิดในผู้ป่วยที่ไม่เคยได้รับการรักษาวัณโรคมาก่อน ซึ่งการเกิดโรคนี้อาจเกิดจากการได้รับเชื้อวัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิด อย่างไรก็ตาม PDR rate ในผู้ป่วยผู้ใหญ่อาจไม่ได้เกิดจาก primary infection เสมอไป ทั้งนี้เนื่องจากในผู้ป่วยวัณโรคส่วนหนึ่งเกิดจาก reactivation ของเชื้อวัณโรคที่มีอยู่ในร่างกายแล้วนั่นเอง จึงไม่สามารถสะท้อนถึงสัดส่วนของ MDR-TB ที่ circulate อยู่ในชุมชนได้อย่างแท้จริง ในขณะที่ PDR rate ในเด็กเกือบทั้งหมดเกิดจาก primary infection จึงสามารถบอกสัดส่วนของสัดส่วนของ MDR-TB ที่ circulate อยู่ในชุมชนได้ดีกว่า

2. ADR(Acquired Drug Resistance, หรืออาจเรียกอีกอย่างว่า secondary drug resistant, SDR) หมายถึง การป่วยด้วยวัณโรคเมื่อเริ่มรักษาเป็นวัณโรคที่ยังคงไวต่อยาด้านวัณโรค ซึ่งการดื้อยาด้านวัณโรคนี้เกิดขึ้นในช่วงที่ผู้ป่วยได้รับยารักษาไปแล้ว ซึ่งการเกิด ADR นี้ส่วนมากมักเกิดจากการที่ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ไม่ต่อเนื่องและครบถ้วนตามแผนการรักษานั้นเอง ดังนั้น การนำ ADR rate มาใช้ในการติดตามสถานการณ์จึงมีประโยชน์ค่อนข้างน้อย ทั้งนี้เนื่องจากเป็นตัวเลขที่มีปัจจัยอื่นๆเข้ามามีส่วนร่วมอยู่มากนั่นเอง

(อ่านต่อหน้า 176)

การเฝ้าระวังทางห้องปฏิบัติการ

LABORATORY SURVEILLANCE

ตารางที่ 3 สรุปผลการแยกเชื้อจุลินทรีย์และปรสิตที่ทำให้เกิดโรค ประเทศไทย
ประจำสัปดาห์ที่ 10 (2 - 8 มี.ค. 2540)

Table III Summary-Identification of Specified Bacteria,Virus and Protozoa ,
Thailand,Week ending , March 2 - 8 , 1997 (10th week)

Organism	Total	Cum	Positive		Province*	Cum positive **	
	exam.	exam.	no.	%	(number)	no.	%
Rabies	0	0	0	0	0	0	0
B.anthraxis	407	637	0	0	0	0	0
B.pertussis	495	1191	0	0	0	0	0
C.diphtheriae	575	1956	0	0	0	0	0
E.histolytica	810	5874	3	0.37	2	26	0.44
Escherichia coli	784	5384	33	4.21	9	225	4.18
Salmonella spp.	861	6327	8	0.93	8	89	1.41
Salmonella typhi	792	5580	7	0.88	4	13	0.23
Shigella spp.	798	5748	9	1.13	7	51	0.89
S.aureus	2837	18513	95	3.35	13	628	3.39
Streptococcus spp.	2672	17370	76	2.84	12	435	2.5
Vibrio para.	654	4760	13	1.99	5	135	2.84
Plasmodium falciparum	4506	30762	20	0.44	3	104	0.34
Plasmodium vivax	4506	30762	4	0.09	4	50	0.16
Plasmodium unspecified	4506	30762	0	0	0	0	0
Trichinella spiralis	710	3979	0	0	0	1	0.03

Province* = จำนวนจังหวัดที่ตรวจพบเชื้อ, Cum positive** = จำนวนพบเชื้อสะสมตั้งแต่ต้นปี

แหล่งข้อมูล : หน่วยชันสูตรสาธารณสุข กองมาตรฐานชันสูตรสาธารณสุข

สถานการณ์วัณโรคที่ติดต่อหลายชนิดในประเทศไทย, พ.ศ. 2539.

(ต่อจากหน้า 170)

3. Initial drug resistant หมายถึง การดื้อยาของเชื้อวัณโรคเมื่อเริ่มทำการรักษา

สถานการณ์ของวัณโรคที่ติดต่อหลายชนิดในประเทศไทย

ข้อมูลเกี่ยวกับระบาดวิทยาของวัณโรคที่ติดต่อหลายชนิดในประเทศไทยยังมีอยู่ค่อนข้างจำกัด เนื่องจาก ยังไม่มีข้อมูลจากระบบเฝ้าระวังปัญหาการดื้อยาอย่างเป็นระบบ การประเมินสถานการณ์ในครั้งนี้นี้จึงอาศัยข้อมูลที่ได้จากเอกสารการวิจัยต่างๆ และข้อมูลการวิเคราะห์สถานการณ์จากสถานบริการบางแห่งเท่านั้น

จากการทบทวนเอกสารการวิจัยต่างๆ พบว่า การศึกษาในประเด็นเกี่ยวกับการดื้อยาของเชื้อวัณโรคนี้ได้เริ่มมีมานานแล้ว(ตารางที่ 2) ซึ่งในระยะแรกยังไม่มีการศึกษาถึงอัตราการใช้ MDR-TB ซึ่งทั้งนี้เนื่องจากในระบะนั้น rifampicin ยังไม่ได้เป็น first line drug สำหรับวัณโรคนั่นเอง การศึกษาในช่วงปีพ.ศ. 2528 พบว่า อัตราการใช้ MDR-TB จากเชื้อวัณโรคทั้งหมดที่เพาะเชื้อได้อยู่ในระดับที่ต่ำมาก พบเพียงร้อยละ 0.15

เท่านั้น อย่างไรก็ตาม อัตราการพบ MDR-TB ได้เพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน กล่าวคือในช่วงปีพ.ศ. 2528-2530 พบ MDR-TB อยู่ประมาณร้อยละ 0.17 ถึงร้อยละ 1.4 การศึกษาในช่วงหลังจากปีพ.ศ. 2530 มาจนถึงปัจจุบัน พบ MDR-TB ได้ถึงร้อยละ 1.7 ถึงร้อยละ 10 นอกจากนี้ เชื้อวัณโรคยังคงดื้อยาต้านวัณโรคตัวอื่นๆ เพิ่มขึ้นด้วย

ตารางที่ 2. อัตราการดื้อต่อยาต้านวัณโรค⁽¹¹⁻²⁰⁾

รายงาน	Resistance to					
	MDR	INH	RFP	SM	ETM	ANY
ปี 2509-2510 (n=185) รพ.สมาคมปราบวัณโรค		14.6		10.2		24.8
ปี 2520-2523 (n=865) รพ.สมาคมปราบวัณโรค		18.0		16.3		29.8
ปี 2522-2524 (n=889) รพ.โรคทรวงอก		14.7		8.5		20.5
ปี 2527 (n=178) รพ.โรคทรวงอก		11.8		7.8		
ปี 2528-2530 (n=650) สถานตรวจโรคปอดกรุงเทพ	0.15	10.2	1.70	8.6	0.9	16.9
ปี 2528-2530 (n=1442) ศูนย์วัณโรคเขต 5 นครราชสีมา		15.5		7.0		19.0
ปี 2528-2533 (n=1697) ศูนย์วัณโรคเขต 5 นครราชสีมา	1.40	15.2	5.5	6.9	1.8	22.5
ปี 2529 (n=749) รพ.โรคทรวงอก		14.3		6.9		
ปี 2529(n=1160) กองวัณโรคและศูนย์วัณโรคเขต	0.17	11.6	1.60	6.6	1.0	16.5
ปี 2534-2535 (n=100) รพ.ศิริราช	5.00	22.0	7.00	7.0	18.0	37.0
ปี 2531-2536 (n=475) รพ.โรคทรวงอก	2.70	12.8	10.9	15.8	0.4	46.5
ปี 2538 (n=2114) รพ. โรคทรวงอก	1.70	10.3	4.87	11.6	1.2	15.0
โรงพยาบาลวิชัยยุทธ (n=70)	10.00					

อย่างไรก็ดี การหาอัตราการเกิด MDR-TB ที่อาศัยข้อมูลดังกล่าวข้างต้น มีข้อจำกัดเป็นอย่างมาก เนื่องจาก ในแต่ละสถาบันที่ทำการวิจัยมีวิธีการทำการเพาะเชื้อและการตรวจความไวของยาที่ไม่เหมือนกัน การขาดความเป็นมาตรฐานเดียวกันนี้เองทำให้ข้อมูลที่ได้เปรียบเทียบกัน ได้ยาก

กองวัณโรคได้มีความพยายามที่จะเก็บข้อมูลของความไวของเชื้อวัณโรคต่อยาต้านวัณโรค ข้อมูลชุดนี้มีข้อได้เปรียบ คือ อาศัยห้องปฏิบัติการและวิธีการเดียวกันตลอด ผลที่ได้จึงสามารถที่จะนำมาใช้ในการบอกแนวโน้มได้ดีกว่า แต่มีข้อจำกัด คือ ระยะเวลาที่เริ่มเก็บข้อมูลสั้น ทำให้บอกความเปลี่ยนแปลงระยะยาวได้ไม่ดี (temporal trend) ซึ่งข้อมูลของกองวัณโรคเองพบว่า แนวโน้มของการเกิดวัณโรคที่ดื้อยาหลายชนิด กำลังเพิ่มสูงขึ้นอย่างช้าๆ นอกจากนี้ ความไวของเชื้อวัณโรคต่อยาต้านวัณโรคโดยทั่วไป มีแนวโน้มว่าเชื้อจะดื้อต่อยาต้านวัณโรคอื่นๆ เพิ่มขึ้นด้วย(ตารางที่ 3) ในจำนวนนี้ยาที่ต้องให้ความสำคัญมากที่สุด คือ rifampicin ทั้งนี้เนื่องจาก เชื้อวัณโรคดื้อยา rifampicin จะทำให้ผลของการรักษาไม่ดี

ตารางที่ ๑ การคัดแยกวัณโรค, กองวัณโรค กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข,

พ.ศ. 2534-2538⁽²¹⁾

Year	2534	2535	2536	2537	2538
Total isolation	1,212	1,166	1,310	1,549	1,419
Resistance(%)	214(17.66)	227(19.47)	280(21.37)	360(23.24)	354(24.95)
MDR-TB	23(1.90)	42(3.6)	62(4.73)	96(6.20)	73(5.14)
S & Others	120(9.90)	128(10.98)	163(12.44)	211(13.62)	231(16.28)
H & Others	136(11.22)	148(12.69)	179(13.66)	241(15.56)	220(15.50)
R & Others	38(3.14)	60(5.15)	83(6.34)	117(7.55)	100(7.04)
E & Others	17(1.40)	26(2.23)	39(2.98)	50(3.23)	67(4.72)

แหล่งข้อมูล: ผลการวิเคราะห์เบื้องต้นของกองวัณโรค กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข.

วิจารณ์

จากการทบทวนสถานการณ์ของวัณโรคที่คัดแยกหลายชนิด พบว่า สถานการณ์ของวัณโรคที่คัดแยกหลายชนิดมีแนวโน้มที่จะมีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น ทั้งจากการทบทวนสถานการณ์โดยการรวบรวมเอกสารจากการศึกษาต่างๆ หรือข้อมูลจากกองวัณโรคที่ให้แนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนประเด็นที่ว่า ค่าอัตราการพบ MDR-TB ที่แท้จริงในปัจจุบันเป็นเท่าไร คงยังเป็นการยากที่จะสรุป ข้อจำกัดของข้อมูลอีกประการหนึ่ง คือ ค่าอัตราการพบ MDR-TB ส่วนใหญ่ที่ใช้ในการศึกษาต่างๆ มักเป็นชนิด initial drug resistant ซึ่งไม่สามารถสะท้อนถึงสัดส่วนการ circulate ของเชื้อ MDR-TB ที่แท้จริงได้

ข้อมูลชุดนี้มีข้อจำกัดที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ ยังขาดข้อมูลอื่นๆที่มีความสำคัญสำหรับการวางแผนการควบคุมป้องกันปัญหา ซึ่งได้แก่ ความรู้ทางระบาดวิทยาเชิงพรรณนาของผู้ที่ติดเชื้อวัณโรคที่คัดแยกหลายชนิด

ในอนาคต ปัญหา MDR-TB จะเป็นปัญหาสำคัญที่จำเป็นต้องได้รับความสนใจและติดตามอย่างใกล้ชิด เพื่อการควบคุมปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ ประเด็นหนึ่งที่สำคัญเป็นอย่างยิ่งในการวางแผนการควบคุมปัญหาสาธารณสุขก็คือ การพัฒนาระบบเฝ้าระวังวัณโรคที่มีอยู่แล้วให้สามารถครอบคลุมไปถึงปัญหาใหม่ที่เกิดขึ้นมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นประเด็นที่หน่วยงานที่รับผิดชอบควรจะร่วมมือกันจัดการพัฒนาขึ้นมาต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้รายงานขอขอบคุณ: 1. ฝ่ายชันสูตร กองวัณโรค, 2. งานจุลชีววิทยา ฝ่ายพยาธิวิทยา โรงพยาบาลโรคทรวงอก, 3. สมาคมปราบวัณโรคแห่งประเทศไทย, 4. รศ. พิพัฒน์ ถักมณีจรัสกุล, 5. อ. สุคนธา คงศีล, 6. ผศ. อนงค์ ปริยานนท์, 7. นพ. ปรีชา เปรมปรี, 8. ภญ. อาภาพรธม ทองบุญรอด

บรรณานุกรม

1. WHO. Group at risk: WHO report on the tuberculosis epidemic 1996. Geneva: WHO, 1996.
2. WHO. The world health report 1996: Fighting disease fostering development. Geneva: WHO, 1996.
3. กองวัณโรค กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือปฏิบัติงานเรื่องการเฝ้าระวังวัณโรคในสถานประกอบการระบาดของโรคเอดส์. กรุงเทพฯ: กองวัณโรค, 2536.
4. กองวัณโรค กรมควบคุมโรคติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข. การสำรวจวัณโรคในประเทศไทย ครั้งที่ 3 พ.ศ. 2524-2535. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2535.
5. Swanson DS, Starke JR. Drug-resistant tuberculosis in peridiatrics. *Pediatric Clinics of North America*; 42(3):553-581.
6. Kent JH. The epidemiology of multidrug-resistant tuberculosis in the united states. *Medical Clinics of North America* 1993; 77(6): 1391-1409.
7. Zhang Y, Young D. Molecular genetics of drug resistance in *Mycobacterium tuberculosis*. *J Antimicrob Chemother* 1994; 34: 313-9.
8. Varelzdis BP, Grosset J, de Kantor, et al. Drug-resistant tuberculosis: laboratory issues. *Tubercle and Lung Disease* 1994; 75: 1-7.
9. Gangadharam PRJ. Drug resistant in tuberculosis. In: Reichman LB, Hershfield ES, editors. *Tuberculosis: A comprehensive international approach*. New York: Marcel Dekker, 1993.
10. ชัยเวช นุชประยูร, สงคราม ทรัพย์เจริญ, ประกิต วาทีสาชกกิจ, บัญญัติ ปริญญา-นันท. การอภิปรายหมู่เรื่อง วัณโรคอย่าคิดว่าไม่สำคัญ. *วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก* 2526; 6: 145-59.
11. Nuchprayoon C, Chinachoti N, Thanabodhi P. Primary drug resistance in tuberculosis survey at a chest clinic in Bangkok. *J Med Ass Thailand* 1969; 52(8): 645-649.
12. สงคราม ทรัพย์เจริญ, ชัยเวช นุชประยูร, บัญญัติ ปริญญา-นันท. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อวัณโรคต้านยาปฏิชีวนะกับผลการรักษา. *วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก* 2527; 5(4): 167-180.
13. จูรี ปูนโณทก, ไพโรจน์ เพ็ญทอง, มนัส วงศ์เสถียร. Primary drug resistance in newly diagnosesd untreated tuberculosis in Central Chest Hospital 1979-1981. *วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก* 2528; 6(2): 69-77.
14. ประชา เขียววิทย์, ธนิกา เจริญทอง. การต้านยาปฏิชีวนะของผู้ป่วยวัณโรคในเขตกรุงเทพมหานครระหว่างปีพ.ศ. 2528-2530. *วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก* 2530; 8(4): 201-6.
15. มนฤติ สงขลา, ชีรวัฒน์ วลัยเสถียร, สุนันทา มงคลจิตร. แนวโน้มการดื้อยาวัณโรคในผู้ป่วยรายใหม่ของศูนย์วัณโรคเขต 5 นครราชสีมา. *วารสารโรคติดต่อ* 2535; 18(4): 266-271.
16. สุนันทา มงคลจิตร, ไซยยันต์ นุตตะรังค์. สถานการณ์การต้านยาของเชื้อวัณโรคในผู้ป่วยใหม่และผู้ป่วยเก่าที่ศูนย์วัณโรคเขต 5 นครราชสีมา พ.ศ. 2528-2530. *วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก* 2532; 10(1): 33-40.
17. Imwidthaya P, Suthiravitayavaniz K. Primary drug resistance to *Mycobacterium tuberculosis* in Siriraj Hospital. *Siriraj Hosp Gaz* 1992; 44(12): 957-962.
18. Hongthiamthong P, Chuchottaworn C, Amatayakul N. Prevalence of drug resistance in Thai human immunodeficiency virus seropositive tuberculosis patients. *J Med Assoc Thai* 1994; 77(7): 363-367.
19. โรงพยาบาลโรคทรวงอก. ข้อมูลไม่ได้ตีพิมพ์
20. มนูญ ลิขจวงค์, สมพงษ์ กนกพันธุราษฎร์, สมพันธ์ บุญยุคปต์. เหตุใดเชื้อวัณโรคต้านยา rifampin ในประเทศไทยจึงเพิ่มมากขึ้น. *วารสารวัณโรคและโรคทรวงอก* 2537; 15(3): 163-166.
21. กองวัณโรค. ข้อมูลไม่ได้ตีพิมพ์