เชียงใหม่สัตวแพทยสาร 2549;4(2):149-156.

บทความฟื้นวิชา

มัยโคแบคทีเรียที่ไม่ก่อให้เกิดโรควัณโรค

อนุชา ศิริมาลัยสุวรรณ

สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ เชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ก่อให้เกิดโรควัณโรค หมายถึงกลุ่มของเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ก่อให้เกิดโรควัณโรคทั้งในคนและในสัตว์ ในปัจจุบันพบว่ามีอุบัติการณ์ของเชื้อในกลุ่มดังกล่าวเพิ่มสูงขึ้นทั้งในคนและในสัตว์ โดยเฉพาะเชื้อกลุ่ม *Mycobacterium avium* complex (MAC) หรือ *Mycobacterium avium-intracellulare* complex (MAIC) ซึ่งประกอบด้วยสมาชิก 2 สปีชีส์หลักคือ *M. avium* และ *M. intracellulare* ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียฉกฉวยโอกาสที่เพาะแยกได้จากผู้ป่วยด้วยปัญหาระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและพบว่าเป็นเชื้อแบคทีเรียฉกฉวยโอกาสที่เพาะแยกได้บ่อยที่สุดจากผู้ป่วยติดเชื้อ HIV โดยพบว่าเชื้อที่เพาะแยกได้มีความสัมพันธ์ระดับพันธุกรรมกับเชื้อที่เพาะแยกได้จากสุกรและสัตว์ชนิดอื่น ในประเทศไทยมีอัตราผู้ป่วยด้วยเชื้อกลุ่ม MAC อยู่ในระดับสูงทั้งในผู้ป่วยติดเชื้อ HIV และผู้ป่วยทั่วไป และแม้ว่าจะยังไม่มีรายงานถึงอุบัติการณ์ของการติดเชื้อ MAC ในสัตว์ แต่ควรจะมีการทำการศึกษา วิจัย และเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด เพื่อสามารถทราบถึงแหล่งอมโรคสำหรับผู้ป่วยอันจะเป็นการวางแผนควบคุม ป้องกันการติดเชื้อให้แก่ผู้ป่วยในกลุ่มเสี่ยง **เชียงใหม่สัตวแพทยศาสตร์** 2549;4(2):149-156.

คำสำคัญ: มัยโคแบคทีเรีย ไม่ก่อโรควัณโรค

เชื้อมัยโคแบคทีเรีย *(Mycobacterium spp.)* จัดเป็นเชื้อแบคทีเรียที่มีรูปร่างเป็นแท่ง non-motile ไม่สร้าง endospore มีขนาดระหว่าง 0.2-0.6x1-10 μm ย้อมติดสี acid fast เมื่อทำการย้อมด้วยสีแกรมจะติดสีแกรมได้ยาก ซึ่งมักเห็นการติดสีไม่สม่ำเสมอ ลักษณะคล้ายจุดขนาดไม่เท่ากันเรียงต่อกัน (beaded rod) และอาจเห็นรูปร่างเซลล์ที่ไม่ติดสี (ghost cell) สามารถเจริญเติบโตได้ในบรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำ (5-10% CO_2) และมีอัตราการเจริญเติบโตช้า เชื้อมัยโคแบคทีเรียเป็นเชื้อที่มีความทนทานสูงเนื่องจากส่วนประกอบผนังเซลล์มีปริมาณไขมันสูงถึงร้อยละ 60 ซึ่งประกอบด้วย peptidoglycolipid mycolic acid เป็น

ติดต่อขอสำเนาบทความได้ที่: อนุชา ศิริมาลัยสุวรรณ สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; E-mail:s_anucha@yahoo.com

ได้รับบทความวันที่ 15 กันยายน 2549

องค์ประกอบถึงร้อยละ 27 และไขมันชนิดอื่นได้แก่ trehalose -6,6'- dimicolate และกรดไขมันหลายชนิด โดยเชื้อมัยโคแบคทีเรียสามารถอยู่ในดินได้นานถึง 9 ปี และนานกว่า 3 เดือนเมื่ออยู่ในน้ำ นอกจากนี้ยังสามารถทนสภาวะความเป็นกรดถึง pH 2.2[1] และยังคงความสามารถในการเพิ่มจำนวนได้นานมากกว่า 6 เดือนเมื่ออยู่ในอุณหภูมิ 4-10 องศาเซลเซียส

โดยปกติแล้วจะพบเชื้อมัยโคแบคทีเรียได้ทั่วไปทั้งในตัวสัตว์และสิ่งแวดล้อม เช่น ดิน ฝุ่นผง สิ่งแวดล้อมในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ แมลง ชนิดต่างๆ แหล่งน้ำธรรมชาติรวมไปถึงระบบน้ำในชุมชน แต่การก่อโรคและความรุนแรงของอาการทางคลินิกจะขึ้นกับปัจจัยทั้งภายในและภายนอกร่างกาย การจำแนกเชื้อมัยโคแบคทีเรียทำได้หลายวิธี เช่น การจำแนกตามลักษณะของโคโลนี อัตราการเจริญเติบโต และคุณสมบัติทางชีวเคมี แต่เมื่อทำการจำแนกเชื้อมัยโคแบคทีเรียตามความสามารถในการก่อโรคแล้วจะจัดจำแนกได้เป็น 4 กลุ่มดังนี้[2]

1. *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC) เป็นเชื้อสาเหตุของโรควัณโรคทั้งในคนและในสัตว์ ได้แก่ *M. tuberculosis M. bovis M. africanum M. microti M. canetti M. pinnipedii* และ *M. tuberculosis* subsp. *caprae*

2. *M. avium complex* (MAC) เป็นเชื้อก่อโรคที่สำคัญในสัตว์ปีก ประกอบด้วย 2 สปีชีส์สำคัญ คือ *M. avium* และ *M. intracellulare* โดยที่ *M. avium* แบ่งออกได้เป็น 3 สปีชีส์ย่อยคือ *M. avium* subsp. *avium, M. avium* subsp. *hominissuis* และ *M. avium* subsp. *silvaticum* ปกติเชื้อกลุ่มนี้แยกได้จากน้ำ ดิน พืช และสิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมทั้งสัตว์ปีกหลายชนิดทั้งปศุสัตว์ นกสวยงามและนกที่อาศัยอยู่ในธรรมชาติ นอกจากนี้ยังสามารถเพาะแยกได้สัตว์ชนิดอื่นๆ อีกหลายชนิดเช่น สุกร โคกระบือ รวมทั้งสัตว์ป่าชนิดต่างๆ

3. เชื้อสาเหตุของโรค Johne's disease คือ *M. avium* ssp. *paratuberculosis*

4. เชื้อที่เพาะแยกได้จากสิ่งแวดล้อมและสัตว์ชนิดอื่นๆ เช่น *M.fortuitum, M. genavense, M.marinum, M.smegmatis* เป็นต้น

โดยเชื้อมัยโคแบคทีเรียในกลุ่มที่ 2 3 และ 4 จะเรียกรวมกันว่าเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ก่อให้เกิดโรควัณโรค (non tuberculous Mycobacteria หรือ Mycobacteria other than tuberculosis = MOTB)

พยาธิกำเนิด

โดยทั่วไปแล้วพยาธิกำเนิดของเชื้อกลุ่ม MOTB จะมีลักษณะที่คล้ายคลึงกับลักษณะการก่อโรคของเชื้อในกลุ่ม MTBC แต่เชื้อกลุ่ม MOTB บางชนิดจะมีความแตกต่างออกไปเช่น *M. avium* subsp. *avium* จะเข้าสู่ intestinal mucosa ผ่าน enterocyte ขณะที่ *M.bovis* จะเข้าสู่ intestinal mucosa ผ่านทาง microfold cell (M cell) ที่อยู่บน Peyer's patches[3]

ลักษณะของวิการของสัตว์ป่วยที่เกิดจากเชื้อกลุ่ม MOTB จะมีลักษณะคล้ายคลึงกับวิการที่เกิดจากเชื้อ MTBC คือมีการสร้าง granuloma ขนาดต่างๆ ตั้งแต่ขนาดเล็กจนถึงการสร้าง tubercle ขนาดใหญ่ และในกรณีที่สัตว์ป่วยเรื้อรัง

ก็อาจมีการสร้างแคปซูลขึ้นมาล้อมรอบได้ เช่นเดียวกันกับกรณีการป่วยด้วยวัณโรค

อวัยวะที่พบวิการจากเชื้อกลุ่ม MOTB ได้บ่อยคือต่อมน้ำเหลืองบริเวณลำคอและทางเดินหายใจ โดย *Lnn. mandibularis* และ *Lnn. retropharyngei* เป็นตำแหน่งที่พบวิการได้บ่อยที่สุด นอกจากนี้ยังอาจพบวิการได้ในต่อมน้ำเหลืองของระบบทางเดินอาหารโดยเฉพาะในสุกร สำหรับการพบวิการทั่วร่างกาย (generalized) มีรายงานเฉพาะในกรณีที่เชื้อมัยโคแบคทีเรียแพร่กระจายผ่านระบบหมุนเวียนโลหิตหรือระบบน้ำเหลืองเท่านั้น

วิธีตรวจวินิจฉัย

1. **การย้อมสี** ผนังเซลล์ของมัยโคแบคทีเรียซึ่งมี mycolic acid อยู่ในปริมาณสูงมีบทบาทในการทำให้สี carbol fuchsin ไม่ถูกละลายออกไปในขั้นตอนสุดท้ายของการย้อมสีด้วยสารละลาย acid-alcohol เมื่อทำการย้อมด้วยสี acid fast และตรวจวินิจฉัยด้วยกล้องจุลทรรศน์จะพบเซลล์แบคทีเรียรูปร่างแท่งติดสีแดงหรือแดงเข้มบนพื้นหลังสีน้ำเงิน แต่การตรวจวินิจฉัยด้วยการย้อมสี acid fast อาจจะให้ผลลบที่เป็นเท็จ (false negative) ได้ในกรณีที่มีปริมาณของเชื้อจำนวนน้อย และอาจให้ผลบวกที่เป็นเท็จ (false positive) เนื่องจากแบคทีเรียบางชนิดก็มีคุณสมบัติในการติดสี acid fast เช่นเดียวกัน การบันทึกผลการ ตรวจวินิจฉัยจึงสามารถบันทึกได้เพียงการพบ acid fast bacilli (AFB) ดังนั้นจึงควรทำการย้อมสีควบคู่กับการทดสอบคุณสมบัติอื่นของแบคทีเรียเพิ่มเติมดังแสดงในตารางที่ 1[4]

การตรวจวินิจฉัยด้วยการย้อมสียังมีข้อจำกัดในส่วนความไวในการทดสอบ โดยจะสามารถตรวจพบได้เมื่อมีเซลล์ของมัยโคแบคทีเรียในตัวอย่างมากกว่า 10^4 เซลล์ต่อ 1 ลูกบาศก์มิลลิเมตร Center of diseases control and prevention จึงได้กำหนดเกณฑ์การบันทึกผลการวินิจฉัยด้วยการย้อมสี acid fast เป็น 6 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 2[5] ซึ่งหากพบเชื้อเพียง 1-2 เซลล์ต่อ 300 oil field ถือว่าผลไม่ชัดเจนควรทำการเก็บตัวอย่างเพื่อตรวจซ้ำ

นอกจากการย้อมตรวจตัวอย่างด้วยสี acid fast แล้ว ยังสามารถทำการย้อมตรวจตัวอย่างด้วยสารเรืองแสงเช่น auramine rhodamine หรือ acridine orange แล้วย้อมฉากหลัง (counter stain) ด้วย methylene blue ซึ่งจะให้ผลบวกเป็น

ตารางที่ 1. คุณสมบัติของเชื้อแบคทีเรียชนิดต่างๆ ที่ย้อมติดสี Acid-fast

Genus	ลักษณะ	ระยะเพาะเชื้อ	การติดสี acid fast	การติดสีแกรม
Mycobacterium	Rod, Branched filament	2-40 วัน	เข้ม	อ่อน
Norcardia	Mycelium, Fragment	1-5 วัน	บางส่วน	เข้ม
Rhodococcus	Mycelium,Fragmenting into rod and cocci	1-3 วัน	บางส่วน	เข้ม
Corynebacterium	Pleomorphic rods	1-2 วัน	อ่อน	เข้ม

ตารางที่ 2. การบันทึกผลการวินิจฉัยมัยโคแบคทีเรียด้วยการย้อมสี acid fast

จำนวน AFB	การบันทึกผล	รายงาน
0	Negative	-
1-2 / 300 fields	Negative / จำนวน AFB	±
1-9 / 100 fields	จำนวนเฉลี่ย / 100 fields	1+
1-9 / 10 fields	จำนวนเฉลี่ย / 10 fields	2+
1-9 / field	จำนวนเฉลี่ย / field	3+
>9 / field	> 9 / field	4+

เซลล์รูปแท่งสีเหลืองส้มเรืองแสงบนฉากหลังสีเขียวในกล้องจุลทรรศน์เรืองแสง โดยใช้กำลังขยาย 250 หรือ 400 เท่า และใช้การตรวจอย่างน้อย 30 field จึงให้ผลตรวจที่รวดเร็วกว่าการย้อมสี carbol fuchsin

2. **การเพาะแยกเชื้อ** เนื่องจากเชื้อกลุ่มมัยโคแบคทีเรีย จัดว่าเป็นเชื้อที่มีอัตราการเจริญเติบโตช้า (slow growing bacteria, generation time 2-20 ชั่วโมง) และอาจต้องใช้เวลาในการเพาะแยกเชื้อจากสิ่งส่งตรวจนานถึง 8 สัปดาห์ จนกว่าจะสามารถสังเกตเห็นโคโลนีได้ ดังนั้นการเพาะเชื้อมัยโคแบคทีเรียจากสิ่งส่งตรวจบางชนิด เช่น เสมหะ ต่อมน้ำเหลือง จึงควรผ่านขั้นตอน decontamination เพื่อกำจัดเชื้อแบคทีเรียชนิดอื่นที่อาจจะปนเปื้อนมาระหว่างขั้นตอนในการเก็บตัวอย่างและขั้นตอนการขนส่ง โดยการเติมสารละลาย NaOH นอกจากนี้ยังช่วยย่อยสลายสารเมือกด้วยการใช้ N-acetyl-L-cysteine (NALC) แล้วนำไปปั่นให้เชื้อตกตะกอน หลังจากนั้นจึงทำการเพาะแยกเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่จำเพาะเช่น Ogawa, Lowenstein-Jensen หรือ Middlebrock agar ซึ่งโดยทั่วไปแล้วอัตราการเพาะแยก เชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีค่า pH ต่ำจะดีกว่าการเพาะแยกบนอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีค่า pH สูง[6]

ลักษณะของโคโลนีเชื้อกลุ่มมัยโคแบคทีเรียมีความหลากหลายทั้งรูปร่าง ขนาด และสีของโคโลนี ในการจำแนกเชื้อที่เพาะแยกได้ถึงระดับ species นั้นจะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติอื่นเพิ่มเติมเช่น การสร้างสีในที่มืด อัตราการเจริญเติบโตและการทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมีต่างๆ เช่น Niacin accumulation, Nitrate reduction, Pyrazinamidase resistance หรือการทดสอบอื่นเพิ่มเติม

นอกจากนี้ยังมีวิธีการเพาะแยกเชื้อจากสิ่งส่งตรวจที่สามารถจะลดระยะเวลาในการตรวจวินิจฉัยเชื้อลงให้ได้ผลเบื้องต้นภายในระยะเวลา 7-10 วัน โดยการเพาะเลี้ยงเชื้อในอาหารเหลวที่มียาต้านจุลชีพเพื่อป้องกันเชื้อปนเปื้อน แล้วตรวจการเจริญของเชื้อ ด้วย radiometric substance ใน อาหารเลี้ยงเชื้อ[7] หรือใช้สารเรืองแสง

3. **ปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรส** ปฏิกิริยาลูกโซ่โพลีเมอเรสเป็นการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมที่แยกสกัดได้จากโคโลนีหรือสิ่งส่งตรวจ

โดยตรง โดยจะทำการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมในส่วนที่มีความจำเพาะเจาะจงต่อเชื้อแต่ละชนิด โดยเฉพาะส่วนที่เรียกว่า insertion element (IS) หรือส่วนของสายพันธุกรรมอื่น สำหรับเชื้อมัยโคแบคทีเรียนั้น ได้มีการพบส่วนของสายพันธุกรรมที่จำเพาะเจาะจงต่อเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่มีความสำคัญเช่น IS 901 สำหรับ *M. avium* ssp. *avium* [8] หรือ *gyr*B gene สำหรับ *M. tuberculosis* complex[9] เป็นต้น

โดยปกติการเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรม มักจะกระทำเพียงตำแหน่งเดียวในการทดสอบแต่ละครั้ง เนื่องจากการทำงานของ primer แต่ละคู่อาจจะรบกวนการทำงานกันและกัน แต่สำหรับการตรวจวินิจฉัยเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่สำคัญบางชนิดได้มีการพัฒนาให้สามารถเพิ่มปริมาณสารพันธุกรรมมากกว่า 1 ตำแหน่งได้ในการทดสอบเพียงครั้งเดียว[10]

ภาวะการติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียในหลายประเทศมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากหลังจากมีมาตรการกำจัดเชื้อ *M. bovis* ในโค โดยพบว่าอุบัติการณ์ของเชื้อ *M. bovis* ลดลงทั้งในโคและสุกร ในขณะที่พบว่าการติดเชื้อกลุ่ม MAC ในสุกรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและเป็นสาเหตุหลักของวิธีการที่บ่งบอก ถึงการติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียในสุกร[11] ซึ่งก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจากการกำจัดซากตามกฎหมายในหลายประเทศ

Mycobacterium avium ssp. *paratuberculosis* เป็นเชื้อก่อโรค Johne's disease หรือ Paratuberculosis ซึ่งเป็นสาเหตุของความสูญเสียทางเศรษฐกิจ โดยเฉพาะในโคนมจะมีอาการท้องเสียเรื้อรัง น้ำหนักตัวลด และปริมาณผลผลิตน้ำนมต่ำ สำหรับเชื้อ MOTB ชนิดอื่น ๆ จะไม่มีความสำคัญในแง่ของสุขภาพสัตว์มากนัก เนื่องจากสัตว์ที่ได้รับเชื้อในกลุ่มนี้มักไม่แสดงอาการทางคลินิกให้เห็นหรืออาจแสดงอาการเพียงเล็กน้อย แต่การติดเชื้อ MOTB โดยเฉพาะเชื้อในกลุ่ม MAIC ในสัตว์หลายชนิดจะมีความสำคัญทางด้านอื่นๆ เช่น

1. **ด้านระบาดวิทยาและการควบคุมวัณโรคในสัตว์** เนื่องจากความใกล้ชิดกันทางด้านอนุกรมวิธาน โครงสร้างของผนังเซลล์ที่ซับซ้อน รวมทั้งความคล้ายกันของ antigenic determinants ระหว่าง *Mycobacteium bovis* ซึ่งเป็นเชื้อสาเหตุของวัณโรคในโคกระบือกับเชื้อในกลุ่ม MOTB อื่นๆ ทำให้การทดสอบวัณโรคด้วยวิธี tuberculin test หรือวิธีอื่นๆ ในโคกระบือที่ติดเชื้อ MOTB อาจให้ผลบวกที่เป็นเท็จ[12] ซึ่งในกรณีนี้จะก่อให้เกิดความสูญเสียจากการกำจัดสัตว์ที่ให้ผลบวกจากการทดสอบ

2. **ด้านการสาธารณสุข** หลังจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคระบบภูมิคุ้มกันบกพร่อง (HIV/AIDS) ในช่วงทศวรรษ 1990 เป็นต้นมา พบว่าเชื้อกลุ่ม MAC เป็นเชื้อฉกฉวยโอกาส (opportunistic bacteria) หลักฐานที่พบในผู้ป่วย โดยเฉพาะผู้ป่วยที่มีเม็ดโลหิตขาวชนิด CD4+ ต่ำกว่า 100 เซลล์ต่อลูกบาศก์มิลลิเมตร โดยสามารถเพาะแยกได้จากผู้ป่วยในอัตราระหว่างร้อยละ 17-50[13,14] นอกจากนี้ยังพบปัญหาการติดเชื้อ MAC ในผู้ป่วยที่มีปัญหาด้านระบบภูมิคุ้มกันกลุ่มอื่นๆ ด้วย เช่น ผู้ป่วยที่รับการรักษาด้วยยากลุ่ม corticosteroids เป็นต้น

โดยพบว่าเชื้อกลุ่ม MAIC เป็นสาเหตุของอาการในผู้ป่วยติดเชื้อ HIV 3 กลุ่ม อาการได้แก่ localized lymphadenitis, pulmonary diseases และ dissiminated diseases[15] การวินิจฉัยที่ไม่มีการจำแนกชนิดของเชื้อจะมีผลต่อการกำหนดแผนการรักษา เนื่องจากเชื้อ *M. tuberculosis* และเชื้อกลุ่ม MAC มีรูปแบบการรักษาและชนิดของยาที่เลือกใช้แตกต่างกัน

3. **ด้านการสัตวแพทย์สาธารณสุข** มีการศึกษาภาวะการติดเชื้อ MOTB โดยเฉพาะเชื้อในกลุ่มของ MAC ในผู้ป่วยกลุ่มต่างๆ โดยวิธีทางชีวโมเลกุลเพื่อหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างเชื้อที่เพาะแยกได้จากแหล่งต่างๆ พบความเป็นได้ว่าสุกรเป็นหนึ่งในแหล่งอมโรคหลักสำหรับผู้ป่วย โดย Komjin และคณะ ได้ทำการตรวจหาความสัมพันธ์โดย วิธี IS 1245 polymorphism และพบความสัมพันธ์ระดับพันธุกรรมของเชื้อที่เพาะแยกได้จากผู้ป่วยและในสุกร[16] ซึ่งบ่งบอกความเป็นไปได้ว่าผู้ป่วยรับเชื้อมาจากสุกร หรือทั้งผู้ป่วยและสุกรรับเชื้อมาจากแหล่งอมโรคแหล่งเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบความสัมพันธ์ลักษณะเดียวกันจากการตรวจโดยชุดตรวจสำเร็จรูปอีกด้วย ในขณะที่จะไม่พบความสัมพันธ์ดังกล่าวระหว่างเชื้อที่เพาะแยกได้จากผู้ป่วยและสัตว์ปีก[17]

การติดเชื้อกลุ่ม MAC ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทยพบอัตราผู้ป่วย HIV/AIDS ที่ติดเชื้อกลุ่ม MAC และ *M. tuberculosis* อยู่ที่ร้อยละ 17.4 และ 10.2 ตามลำดับ[18] และเมื่อศึกษาเฉพาะเชื้อมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่เชื้อวัณโรค (non tuberculous mycobacterial infection) ในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลโรคทรวงอกพบว่าเชื้อกลุ่ม MAC เป็นเชื้อสาเหตุของอาการป่วยที่พบได้มากที่สุดจากการเพาะแยกเชื้อโดยมีอัตราการพบสูงถึงร้อยละ 50[19] ในขณะที่ Foongladda และคณะ ได้ทำการศึกษาผู้ติดเชื้อ nontuberculous mycobacteria ในผู้ป่วย HIV/AIDS พบว่ามีอัตราการติดเชื้อกลุ่ม MAC สูงถึงร้อยละ 88.7 ของเชื้อที่จำแนกชนิดได้ทั้งหมด[20]

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาลรามาธิบดีระหว่างเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2541 - เดือนธันวาคม พ.ศ.2542 ด้วยอาการที่เกี่ยวข้องกับ disseminated mycobacterial diseases พบว่าเชื้อกลุ่ม MAC เป็นสาเหตุหลักของการป่วยทั้งในผู้ป่วย ติดเชื้อ HIV และผู้ป่วยกลุ่มอื่นโดยคิดเป็นร้อยละ 21.4 และ 42.8 ตามลำดับ ในขณะที่เชื้อ *M. tuberculosis* จะถูกเพาะแยกจากผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มได้ร้อยละ 20.7 และ 28.6[21]

การเฝ้าระวังมัยโคแบคทีเรียที่ไม่ก่อโรควัณโรค

จากสภาพการเปลี่ยนแปลงของการติดเชื้อมัยโคแบคทีเรียทั้งในคนและในสัตว์ในหลายประเทศทั่วโลกจะเห็นได้ว่าการติดเชื้อกลุ่ม MOTB โดยเฉพาะ MAC จึงเป็นภาวะคุกคามโดยรวมทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การควบคุมโรคสัตว์ การสัตวแพทย์สาธารณสุข และการสาธารณสุข แม้ในปัจจุบันจะยังไม่มีรายงานการติดเชื้อกลุ่ม MAC ในสัตว์ในประเทศไทย แต่ก็ควรมีการเฝ้า

ระวังอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะสัตว์ที่มีโอกาสเป็นแหล่งอมโรคต่างๆ โดยเฉพาะสุกรและสัตว์ปีก

นอกจากนี้การตรวจวินิจฉัยผู้ป่วยที่แสดงอาการที่เกี่ยวข้องกับโรควัณโรคควรมีการตรวจวินิจฉัยระดับของการจำแนก species ของเชื้อสาเหตุที่แท้จริง รวมทั้งควรมีการสอบสวนโรคเพื่อหาแหล่งที่มาของเชื้อให้ชัดเจนทั้งนี้เพื่อวางมาตรการการตัดวงจรการเกิดโรคได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

เอกสารอ้างอิง

1. Bodmer T, Miltner E, Bermudez LE. *Mycobacterium avium* resist exposure to the acidic conditions of the stomach. FEMS Microbiol. Lett 2000;182:45-9.
2. Schliesser T. Aktuelle Probleme der Mykobakteriosen (einschlieβlich Tuberkulose) bei Tiere. Wien Tierarztl Mschr 1978;31:77-83.
3. Fujimura Y. Functional morphology of microfold cells (M cells) in Peyer's patches phagocytosis ans transport of BCG by M-cells into rabbit's Peyer's patched. Gastroenterol Jpn 1986;21:325-35.
4. Wayne LG, Kubica GP. The mucobcateria. In Holt JG, Sneath PH, Mair NS, Sharp ME, editor Bergey's Mannual of systematic bacteriology Vol.2. Baltimore, Md. The William and Wilkins, 1986;1435-57.
5. Center of disease control and prevention. Mycobacterium tuberculosis: Assessing your laboratory. Center of disease control and prevention, Georgia 1995;60. (www.phppo.cdc.gov/mpep/pdf/tb-ayl.pdf)
6. Portales F, Pattyn SR. Growth of mycobacteria in relation to the pH of the medium. Annales de microbiologie 1982;133B:231-21.
7. Hoffner SE. Improved detection of *Mycobcaterium avium* complex with the Bactec radiometric system. Diagn Microbiol Infect Dis 1988;10:1-6.
8. Kunze ZM, Portaels F, McFaden JJ. Biologically distinct subtypes of *Mycobacterium avium* differ in possession of insertion sequence IS 901. J Clin Microbiol 1992;30: 2366-72.
9. Kasai H, Ezaki T, Harayama S. Differantiation of phylogenetically related slowly growing mycobacteria by their *gyr*B sequences. J Clin Microbiol 2000;38:301-8.
10. Counsins D, Francis B, Dawson D. Multiplex PCR provides a low-cost alternative to DNA probe methods for rapid identification of *Mycobacterium avium* and *Mycobacterium intracellulare*. J Clin Microbiol 1996;34:2331-3.
11. Uecker E. Mykobakteriose. in Rossow N. editor. Innere Krankheiten der landwirtschaft-lichen Nutztiere. Jena. VEB Gustav Fisher Verlag 1985;195-6.
12. Auer LA, Schleehauf SM. Antibodies to mycobacteria in cattle not infected with *Mycobacterium bovis*. Vet Microbiol 1988;18:51-61.
13. Nassos PS, Yaiko DM, Sanders CA, Hadley WK. Prevalence of *Mycobacterium avium-intracellulare* complex in respiratory specimens from AIDS and non-AIDS patients in a San Francisco Hospital. Am Rev Resp Dis 1991;143:66-8.
14. Nightingale SD. Byrd LT, Southern PM, Jockush JD, Ca, SX, Wynna BA. Incidence of *Mycobacterium avium-intracellulare* bacteremia in human immunodeficiency virus-positive patients. J Infect Dis 1992;165:1082-5.
15. Horsburgh CR. Epidemiology of *Mycobacterium avium* complex diseases. Am J Med 1997;102:11-5.
16. Komjin RE, de Haas PEW, Schneider MME, Eger T, Nieuwenhuijs JHM, van dern Hoek