



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

**Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)**

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

**Interhospital Case Conference Summary: Case 1**

ผู้นำเสนอ : นายแพทย์สิริวัฒน์ ศรีจักราภิมุข

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

ที่ปรึกษา : อาจารย์นายแพทย์พอล โรจนพันธุ์

คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา: อาจารย์สุรภี เทียนกริม

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

**A 38-year-old HIV-infected man with blurred vision**

ชายไทย อายุ 38 ปี ภูมิลำเนา จ.สมุทรสงคราม

อาชีพ ธุรกิจส่วนตัว

**Chief complaint:** ตาขวามัวลง 3 สัปดาห์

**Present illness:** 3 สัปดาห์ก่อน ผู้ป่วยสังเกตว่าตาขวามัวลง โดยเป็นทั้งภาพ บริเวณตรงกลางเป็นมากที่สุด ไม่มีปวดตาหรือตาแดง กลอกตาไม่ปวด ไม่มีประวัติอุบัติเหตุ หรือ สิ่งแปลกปลอมเข้าตามาก่อน

2 สัปดาห์ก่อน ตาขวามัวมากขึ้น เริ่มมีปวดศีรษะด้านขวา ทานยาแก้ปวดทุเลา ไปโรงพยาบาลใกล้บ้าน แพทย์บอกว่าเป็นตาอักเสบ ได้ยาหยอดตามาหยอด แต่อาการไม่ดีขึ้น เปลือกตาขวาเริ่มบวมมากขึ้น

3 วันก่อน ตาขวามัวมากขึ้นจนมองไม่เห็นแสง เปลือกตาขวาบวมแดง หนังตาขวาตก ลืมตาไม่ขึ้น ปวดตามากขึ้น ปวดศีรษะมากขึ้น มีไข้เป็น ๆ หาย ๆ ผู้ป่วยไปโรงพยาบาลอีกแห่งหนึ่ง แพทย์วินิจฉัย Right orbital cellulitis ได้ ส่งตัวผู้ป่วยมารักษาต่อที่ โรงพยาบาลรามาธิบดี

**Past history:** Hypertension เพิ่งวินิจฉัย 2 สัปดาห์ก่อน ทาน Amlodipine 5 mg/day; ไม่เคยเจาะตรวจ anti-HIV มาก่อน

**Physical examination:**

V/S: T 37.6°C, P 102/min, RR 20/min, BP 140/90 mmHg

GA: Alert, not pale, no jaundice, no edema, no PPE, oral thrush+, BW 78 kg

HEENT: VA – Rt NPL, Lt 20/50 +2 with pinhole, Right eye – ptosis, proptosis,

swelling/erythema/warmth/mild tenderness at periorbital area, marked chemosis, opaque cornea



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

### Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Pupil – Rt 2 mm NRTL, Lt 3 mm RTL, no hypopyon, Fundoscopy – Rt not visualized due to opaque cornea, Lt normal, EOM Rt 20% Lt 100%  
10%-----|-----30% 100%-----|-----100%  
10% 100

RS & CVS & Abd: WNL

NS: WNL, no stiff neck

#### Investigation:

CBC: Hb 14.1 g/dL, Hct 43%, WBC 6,660 /mm<sup>3</sup> (N 66%, L 23%, M 10%, E 1%, B 0%), Platelet 198,000 /mm<sup>3</sup>

Blood chemistry: BUN 16 mg/dL, Cr 0.97 mg/dL, Na 135 mmol/L, K 4.03 mmol/L, Cl 98 mmol/L, HCO<sub>3</sub> 32.9 mmol/L

Albumin 3.19 g/dL, Globulin 5.72 g/dL, AST 33 U/L, ALT 85 U/L, ALP 178 U/L, GGT 729 U/L, Cholesterol 242 mg/dL, DB 0.5 mg/dL, TB 0.9 mg/dL

Anti-HIV reactive, VDRL – non-reactive, HBsAg – negative, Anti-HBs Ab – negative, Anti-HCV – negative  
CD4 count 153 cells/mm<sup>3</sup> (10%)

CXR: no infiltration





การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

### Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

---

#### MRI brain/orbit (T2 FLAIR)

- Suggestive of panophthalmitis of the right eye and cellulitis from the right inferior fronto-parietal region down to the right nasal ala and right cheek region, perioptic neuritis of the right optic nerve without evidence of optic neuropathy, small rim-enhancing hypointense T1/hyperintense T2 lesion at infero-medial aspect in the right orbital globe, could be abscess formation
- Multiple small round-shape enhancing lesions scattering at gray-white junction of bilateral cerebral hemispheres, periventricular white matter of the right parietal lobe, right caudate nucleus, left cerebellar hemisphere, left cerebellar tonsil, and right foramen of Luschka
- Multiple lymph nodes at the visualized bilateral parotid regions and bilateral level IB and II with a necrotic/caseous lymph node at the deep lobe of the left parotid gland



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

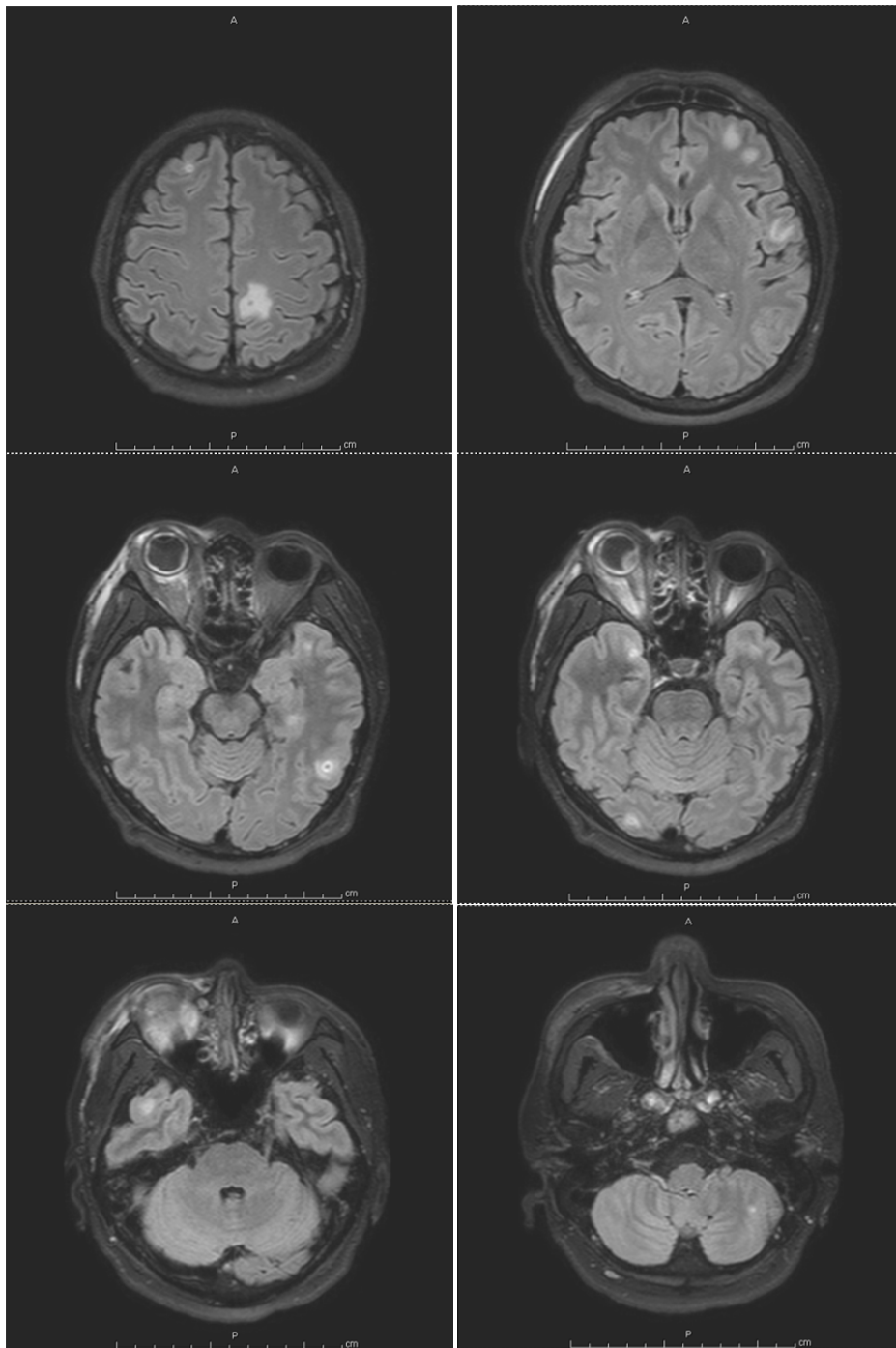
**Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)**

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์ศิริกิติ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี





การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

**Progression:** เบื้องต้น จักษุแพทย์ตรวจ slit lamp examination พบ cell ใน anterior chamber ได้ทำ U/S right eye เข้าได้กับ vitritis จึงนึกถึง panophthalmitis right eye ได้ทำ Vitreous tapping: gram stain: no organism, AFB/modified AFB, GMS: negative, PCR for TB, PCR for Toxoplasma: negative, 16S rRNA, 18S rRNA gene detection: negative, C/S for aerobic and anaerobic bacteria, fungus, TB: NG, H/C for aerobic bacteria – NG x 2, Serum Toxoplasma IgG/IgM: negative, PPD – induration 27 mm

ผู้ป่วยได้รับ Vancomycin + Ceftriaxone IV x 12 วัน และ IVT ต่อมาได้รับ Cotrimoxazole เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ร่วมกับ Anti-TB drugs หลังเริ่มยาได้ 5 วัน ตรวจพบ cervical lymph node enlargement → consult ENT ทำ FNA ได้ caseous + bloody content 2 mL, Gram stain/AFB/modified AFB/GMS: negative, PCR for TB positive, C/S for TB: *M. tuberculosis*

หลังได้รับยา 2 สัปดาห์ ได้ F/U MRI brain/orbit พบ lesion ใน brain และ right eye ลดขนาด/จำนวน/enhancement /edema ลง ต่อมาตาขาวปูดบวมมากขึ้น มีลักษณะของ subconjunctival abscess จึงทำ right eye enucleation; ผล C/S for TB: *M. tuberculosis*, Pathology: Acute suppurative granulomatous panophthalmitis with retinal detachment, AFB+

**Final diagnosis:** TB panophthalmitis with CNS tuberculoma with TB lymphadenitis, symptomatic HIV

**Management:** ให้ Anti-TB drugs: 2HREO/1HREL/9HR (มีปัญหา hepatitis), start ARV, cotrimoxazole 1x1

### Microbiological points:

**Organism:** *Mycobacterium tuberculosis* (MTB)

- จัดอยู่ใน Family *Mycobacteriaceae*, suborder *Corynebacterineae* กลุ่มเดียวกับ *Nocardia* และ *Corynebacterium*
- เป็นเชื้อแบคทีเรียรูปแท่ง ปกติไม่ติดสีแกรม แต่ติดสีทนกรด (acid fast bacilli; AFB) อาจพบติดสีแกรมบวก โดยการติดสีจะไม่สม่ำเสมอ หรือเห็นเพียงจุดสีน้ำเงินในแท่งที่ไม่ติดสี
- เป็นเชื้อ strictly aerobe พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม
- *M. tuberculosis* complex ประกอบด้วย



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

- *M. tuberculosis* เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในคนที่พบมากที่สุดทั่วโลก
  - *M. africanum*, *M. canettii* เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในคน แต่พบน้อย มักพบในแถบ sub-Saharan Africa
  - *M. bovis*, *M. caprae*, *M. pinnipedii* และ *M. microti* เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในสัตว์พวก วัว ควาย, แพะ, แมว และหนู ตามลำดับ แต่ก็พบการติดเชื้อในคนได้บ้าง
- การวินิจฉัยการติดเชื้อ MTB ทางห้องปฏิบัติการจุลชีววิทยา สามารถตรวจได้หลายวิธี ดังนี้
    1. การย้อมสีทึบกรด (acid fast stain) จะตรวจพบเชื้อ AFB ได้เมื่อมีเชื้อปริมาณ 5,000 ถึง 10,000 ตัว/มล. มีความจำเพาะ (specificity) สูง แต่ความไว (sensitivity) มีความแปรปรวนมาก ร้อยละ 20-80 ขึ้นกับ
      - ผู้ป่วย เช่น เด็ก หรือ ผู้ป่วย HIV อาจพบเชื้อปริมาณน้อย
      - การเก็บสิ่งส่งตรวจ สำหรับ pulmonary TB ควรเก็บเสมหะในตอนเช้า (morning sputum) และอย่างน้อย 2 ตัวอย่าง มีการศึกษาพบว่า การใช้ 1 และ 2 ตัวอย่าง ให้โอกาสพบเชื้อได้ร้อยละ 85.8 และ 97.7 ตามลำดับ แต่ถ้า 2 ครั้งแรกให้ผลลบ โอกาสพบเชื้อได้ในครั้งที่ 3 เพียงร้อยละ 3.1 สำหรับ nonpulmonary TB พบว่า lymph node aspiration พบเชื้อได้มากกว่าสิ่งส่งตรวจอื่นๆ
  - การนำส่งห้องปฏิบัติการ ควรเก็บและนำส่งที่เย็น (4°C) จะลดการปนเปื้อน
    - การเตรียมสิ่งส่งตรวจ พบว่าการใช้ค้างเพื่อกำจัดหรือลดเชื้อประจำถิ่นในเสมหะ และการปั่นเหวี่ยง (centrifuge) เพื่อเพิ่มความเข้มข้นของเชื้อ สามารถเพิ่มความไวให้มากขึ้นร้อยละ 11-26
    - ปริมาณสิ่งส่งตรวจ ยังมีปริมาณมาก ยังมีโอกาสพบเชื้อมากขึ้น เช่น เสมหะควรมี > 5 มล.
    - บุคลากร เจ้าหน้าที่จำเป็นต้องผ่านการอบรม และมีประสบการณ์

ปัจจุบันมีการใช้กล้องจุลทรรศน์เรืองแสง (fluorescence microscope) และใช้สีเรืองแสง แทน Ziehl-Neelsen หรือ Kinyoun พบว่าให้ผลความไวเพิ่มขึ้นมากกว่าการย้อมสีทึบกรดโดยเฉลี่ยร้อยละ 10 แต่สำหรับผู้ป่วย HIV พบว่าให้ผลความไวเพิ่มขึ้นมากกว่าการย้อมสีทึบกรดร้อยละ 26-100



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

2. การเพาะเชื้อ สามารถตรวจพบเชื้อ AFB ได้ถึงแม้จะมีเชื้อปริมาณน้อยเพียง 10 ถึง 100 ตัว/มล.
  - อาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง : LJ medium เป็นอาหารที่นิยมใช้มากที่สุด ส่วนประกอบที่สำคัญ คือ ไข่ (ทำให้คุณภาพอาหารมีความแปรปรวน เนื่องจากคุณภาพของไข่ที่ใช้ในแต่ละครั้ง) และ malachite green (เพื่อยับยั้งเชื้อประจำถิ่น) อาหารนี้เตรียมง่าย เก็บได้นานเป็นเดือนในตู้เย็น เชื้อขึ้นภายใน 2-6 สัปดาห์
  - อาหารเลี้ยงเชื้อเหลว : ประกอบด้วย Middlebrook 7H9 broth, heat-labile growth supplement OADC (oleic acid, albumin, dextrose และ catalase) และยาต้านจุลชีพ เช่น PANTA (polymyxin B, amphotericin B, nalidixic acid, trimethoprim และ azlocillin) อาหารนี้เตรียมยาก มีการเติมสารช่วยการเจริญเติบโต และสารยับยั้งเชื้อภายหลังฆ่าเชื้อ Middlebrook 7H9 broth แล้ว ทำให้อาจเกิดการปนเปื้อน (contamination) มีหลายผลิตภัณฑ์ นิยมใช้อาหารสำเร็จรูปพร้อมใช้ร่วมกับเครื่องอบเพาะเชื้ออัตโนมัติ การใช้อาหารเลี้ยงเชื้อเหลวพบว่าระยะเวลาที่ให้ผลบวกจะสั้นกว่า LJ medium โดยเชื้อจะขึ้นภายใน 1-2 สัปดาห์ เนื่องจาก มีเชื้อบางตัวที่ขึ้นใน LJ medium ได้ดีกว่าอาหารเหลว หรือเชื้อบางตัวที่ขึ้นใน LJ medium เท่านั้น CDC แนะนำให้เพาะเชื้อทั้งอาหารเลี้ยงเชื้อแข็ง และ อาหารเลี้ยงเชื้อเหลว
3. การตรวจหาสารพันธุกรรม เป็นวิธีที่ใช้เวลาน้อยกว่าการเพาะเชื้อ สามารถตรวจหาเชื้อได้โดยตรงจากสิ่งส่งตรวจ วินิจฉัยแยกชนิดเชื้อ (identification) และตรวจหาการดื้อยาได้ทั้งจากเชื้อที่เพาะแยกได้ หรือสิ่งส่งตรวจ มีความจำเพาะสูง ความไวของการทดสอบขึ้นกับปริมาณเชื้อ และผล AFB โดยปริมาณเชื้อต่ำสุดที่ตรวจพบได้ คือ  $10^5$  CFU สิ่งส่งตรวจที่ให้ผล AFB บวกมีความไวมากกว่าร้อยละ 90 แต่สิ่งส่งตรวจที่ให้ผล AFB ลบ มีความไวน้อยกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ยังสามารถใช้ตรวจวินิจฉัยแยกเชื้อจากอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่มีแบคทีเรียอื่นปนเปื้อน

ข้อควรระวังในการตรวจหาสารพันธุกรรม คือ การมีเชื้อ mycobacteria > 1 ชนิดในสิ่งส่งตรวจ ซึ่งอาจเป็นเชื้อปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อม หรือการติดเชื้อหลายชนิด เช่น ติดเชื้อ MTB ร่วมกับ nontuberculosis mycobacteria (NTM) จะทำให้การวินิจฉัยแยกเชื้อ และผลการดื้อยาไม่ถูกต้อง





การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดต่อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดต่อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

### Interhospital Case Conference Summary: Case 2

ผู้นำเสนอ : นายแพทย์ปรีดี อังศุวัฒนากุล

โรงพยาบาลราชวิถี

ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์รัชวัชชัย จริยเศรษฐพงษ์

โรงพยาบาลราชวิถี

ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา: อาจารย์สุรฤทิ เทียนกริม

คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### A 26-year-old woman present with high grade fever and dry cough 8 days

**Patient profile :** อาชีพนักข่าวสถานีโทรทัศน์ ภูมิลำเนา อ.พระประแดง จ.สมุทรปราการ

#### **Present illness:**

8 วันก่อนมา โรงพยาบาล ผู้ป่วยมีไข้สูงทั้งวัน รับประทานยาลดไข้ดีขึ้นเล็กน้อย ปวดเมื่อยตามตัว ปวดมึนศีรษะ ไอแห้งๆ ระบายคอเล็กน้อย ไม่มีหายใจหอบเหนื่อย มีอาการอ่อนเพลียรับประทานอาหารได้น้อย ขับถ่ายปัสสาวะอุจจาระปกติ เป็นอยู่ 2 วัน ไป โรงพยาบาลเอกชนแห่งแรกได้รับการตรวจ influenza screening ผล negative นอนโรงพยาบาล 2 วัน ได้รับยาการรักษา ceftriaxone 2 g IV OD, oseltamivir (75) 1 cap oral bid, levofloxacin (500) 1 tab oral OD อาการไม่ดีขึ้นยังมีไข้สูง อ่อนเพลียมากจึงย้ายไปรักษาที่โรงพยาบาลเอกชนแห่งที่สอง

4 วันก่อนไปโรงพยาบาลเอกชนแห่งที่สอง ตรวจ influenza screening-negative, Dengue NS1 antigen-negative, malaria-not found, IFA for scrub typhus- pending, melioidosis titer-pending, anti HIV negative ได้รับการรักษาเป็น moxifloxacin 400 mg IV OD, oseltamivir (75) 1 cap oral bid 3 วัน, doxycycline (100) 1 cap oral bid อาการไม่ดีขึ้นยังมีไข้สูง อ่อนเพลีย จึงส่งมารักษาต่อที่โรงพยาบาลราชวิถี

#### **Physical examination**

V/S: T 37.5°C, P 105/min, RR 14/min, BP 110/60 mmHg, oxygen saturation room air 99%

HEENT: mildly pale conjunctiva

Cardiovascular system, respiratory system: unremarkable





การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดต่อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดต่อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

Abdomen: soft, not tender, liver was palpable 3 FB under right costal margin with smooth surface and not tender, liver span 15 cm, spleen was just palpable, shifting dullness and fluid thrill negative. normoactive bowel sound

Parvovirus B19 antibody IgM:	positive	ELISA
Parvovirus B19 antibody IgG:	>200 IU/MI	ELISA (positive >5.5 IU/mL)
Parvovirus B19 PCR:	undetectable	
Epsrtein-Barr virus (EBV) antibody IgM:	negative	ELISA
Epsrtein-Barr virus (EBV) antibody IgG:	positive	ELISA
Respiratory viruses-18 in one (nasal swab):	negative	

Bone marrow aspiration: increased RE cells with active hemophagocytosis

**Diagnosis:** parvovirus B19 infection

**Management:** blood transfusion and supportive treatment

**Progression:** หลังเข้ารับการรักษานในโรงพยาบาลผู้ป่วยยังคงมีไข้สูง อ่อนเพลียอยู่นาน 2 สัปดาห์

ได้รับการรักษาแบบประคับประคองจนอาการค่อยๆดีขึ้น จนสามารถกลับบ้านได้ รวมระยะเวลารักษานในโรงพยาบาลนาน 4 สัปดาห์

### Microbiological points:

**Organism:** Parvovirus B19

- จัดอยู่ใน Family *Parvoviridae*
- เป็นไวรัสที่เล็กที่สุดในกลุ่ม DNA virus มีเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ย 26 nm



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดต่อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดต่อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

- 
- ประกอบด้วยยีนที่เป็น single-stranded DNA ล้อมรอบด้วย icosahedral protein nucleocapsid ไม่มี envelope
  - เชื้อใน family นี้ สามารถแบ่งออกเป็น 2 subfamilies คือ
    1. Subfamily *Densovirinae* เป็นเชื้อก่อโรคในแมลง มีความพยายามศึกษาเพื่อใช้เป็นยาฆ่าแมลง
    2. subfamily *Parvovirinae* แบ่งย่อยเป็น 3 genus ได้แก่
      - 2.1 *Dependovirus* การติดเชื้อต้องอาศัย “helper virus” ไม่ก่อโรคในคน
      - 2.2 *Parvovirus* สามารถเจริญได้ในสัตว์ต่างๆ เช่น แมว สุนัข ห่าน และ ตัวเรือด
      - 2.3 *Erythrovirus* สามารถเจริญได้ในเม็ดเลือดแดง เช่น Parvovirus B19 ซึ่งเป็นไวรัสเพียงตัวเดียวใน family *Parvoviridae* ที่ก่อโรคในคนเท่าที่ทราบในขณะนี้
  - ความรุนแรงของการติดเชื้อ Parvovirus B19 ขึ้นกับ อายุ และภาวะภูมิคุ้มกัน ดังตารางที่ 1
  - เนื่องจาก cellular receptor ของเชื้อนี้ คือ P antigen บนเม็ดเลือดแดง ทำให้ผู้ที่เม็ดเลือดแดงไม่มี P antigen จึงมี natural resistance ต่อการติดเชื้อนี้
  - นอกจากนั้นยังพบ P antigen ได้บนเกล็ดเลือด megakaryocytes, fibroblasts, placental tissue และ endothelial tissue เช่น proximal tubules สำหรับทารกในครรภ์พบ P antigen ได้ที่เซลล์ตับ และหัวใจ ปัจจุบันเชื่อว่าอาจเป็นสาเหตุของ autoimmune diseases ต่างๆ
  - การวินิจฉัยการติดเชื้อ Parvovirus B19 อาจใช้การทดสอบทาง serology โดยตรวจหาภูมิคุ้มกันต่อ capsid protein VP1, VP2 หรือ nonstructure protein เช่น anti-VP2 IgM, anti-VP-1 IgG, anti-VP2-IgG, หรือ anti-NS1-IgG และการตรวจหาปริมาณเชื้อไวรัส (viral load)
  - การติดเชื้อในคนปกติ
    - Anti-VP2 IgM เป็นภูมิคุ้มกันที่พบได้ในการติดเชื้อครั้งแรกในระยะเฉียบพลัน สามารถตรวจพบได้ตั้งแต่ 9-12 วันหลังการติดเชื้อ มีระดับสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3 หลังจากนั้นจะลดระดับลง



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

---

เรียนจนวนตรวจไม่พบในสัปดาห์ที่ 6-10 บางรายอาจลดระดับอย่างรวดเร็วจนตรวจไม่พบในสัปดาห์ที่ 2-3

- Anti-VP1 IgG เป็นภูมิคุ้มกันที่อาจเริ่มสร้างตั้งแต่ปลายสัปดาห์แรก หรือต้นสัปดาห์ที่ 2 มีระดับสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3-4 และจะคงอยู่ไปตลอดชีวิต เป็น neutralizing antibody ที่จะป้องกันการติดเชื้อซ้ำ
- Anti-VP2 IgG เป็นภูมิคุ้มกันที่อาจเริ่มสร้างตั้งแต่ปลายสัปดาห์แรก หรือต้นสัปดาห์ที่ 2 มีระดับสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3-4 และคงอยู่ไปจนถึงเดือนที่ 4-6 หลังการติดเชื้อแล้วจะลดระดับลงเรื่อยๆ
- เนื่องจากระดับแอนติบอดีทั้งสามสามารถสร้างได้เร็ว และคงอยู่ได้นาน ดังรูปที่ 1 การวินิจฉัยว่าเป็นการติดเชื้อเฉียบพลัน (acute infection) หรือเคยติดเชื้อมาก่อนแล้ว (past infection) จำเป็นต้องใช้อย่างน้อย 2 ตัวอย่าง คือ acute serum และ convalescent serum
- การตรวจหาปริมาณเชื้อไวรัสในการติดเชื้อเฉียบพลัน พบว่าระยะที่มีเชื้อไวรัสในเลือด (viremia) ประมาณวันที่ 6 หลังการติดเชื้อ โดยมีปริมาณ  $10^{10}$ - $10^{13}$  genomes /mL (blood) และจะคงอยู่ประมาณ 1 สัปดาห์ หลังจากนั้นไวรัสจะลดลง แล้วถูกกำจัดให้หมดไปจากกระแสเลือด
- การติดเชื้อในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง เช่น HIV, ผู้ได้รับยากดภูมิคุ้มกัน ผู้ป่วยมะเร็ง หรือผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องแต่กำเนิด มักเป็นการติดเชื้อเรื้อรัง (chronic infection) โดยในช่วง 2-3 สัปดาห์แรกภูมิคุ้มกันจะคล้ายคลึงกับในคนปกติ (รูปที่ 2) แต่ในขณะที่แอนติบอดีเริ่มเพิ่มขึ้น ไวรัสจะลดลงอย่างช้าๆ และสามารถอยู่ในกระแสเลือด ไชกระดูก ดับ หรือ synovial fluid นานหลายเดือนหรือหลายปีหลังการติดเชื้อครั้งแรก โดยอาจมีปริมาณไวรัส  $10^3$ - $10^7$  genomes ซึ่งมีรายงานว่าสัมพันธ์กับ chronic anemia, thrombopenia, pancytopenia, arthralgia และ arthritis
- การติดเชื้อเรื้อรัง ไวรัสจะเพิ่มจำนวนได้ในเม็ดเลือดแดง และเซลล์อื่นๆ โดยที่การเจริญในเซลล์อื่นนั้น ไวรัสจะมีการแสดงออกของ nonstructural gene แทน structural gene ทำให้มีการสร้าง NS1 protein และกระตุ้นให้ร่างกายสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะต่อ NS1 โดย anti-NS1-IgG จะเริ่มตรวจพบได้ประมาณ 4 สัปดาห์หลังการติดเชื้อ หรือ 2 สัปดาห์หลังตรวจพบ anti-VP-1 IgG และ



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดต่อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดต่อ

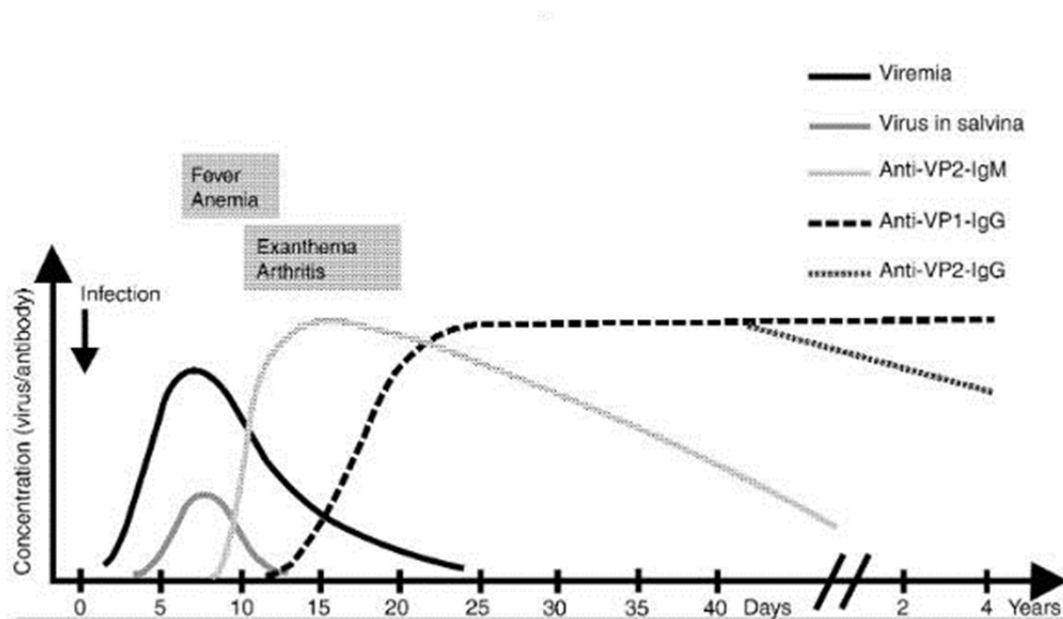
วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

anti-VP2 IgG และสามารถตรวจพบ anti-NS1-IgG ได้ตลอดเวลาที่ยังมีไวรัสอยู่ในร่างกายถึงแม้จะมีระดับต่ำ (รูปที่ 2)

ตารางที่ 1 โรคติดต่อ parvovirus B19 ในผู้ป่วยต่างๆ

โรค	สถานะผู้ป่วย
Hydrops fetalis	ทารกในครรภ์
Persistent anemia	ทารกในครรภ์
Erythema infectiosm (fifth disease หรือ slapped cheek disease)	เด็กปกติ
Arthropathy	ผู้ใหญ่ปกติ
Transient aplastic crisis	ผู้ที่มีภาวะการแตกเม็ดของเลือดแดงผิดปกติ
Chronic anemia	ผู้มีภูมิคุ้มกันบกพร่อง



รูปที่ 1 แสดงระดับไวรัส และระดับภูมิคุ้มกันในคนปกติที่ติดเชื้อ parvovirus B19 ครั้งแรก



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

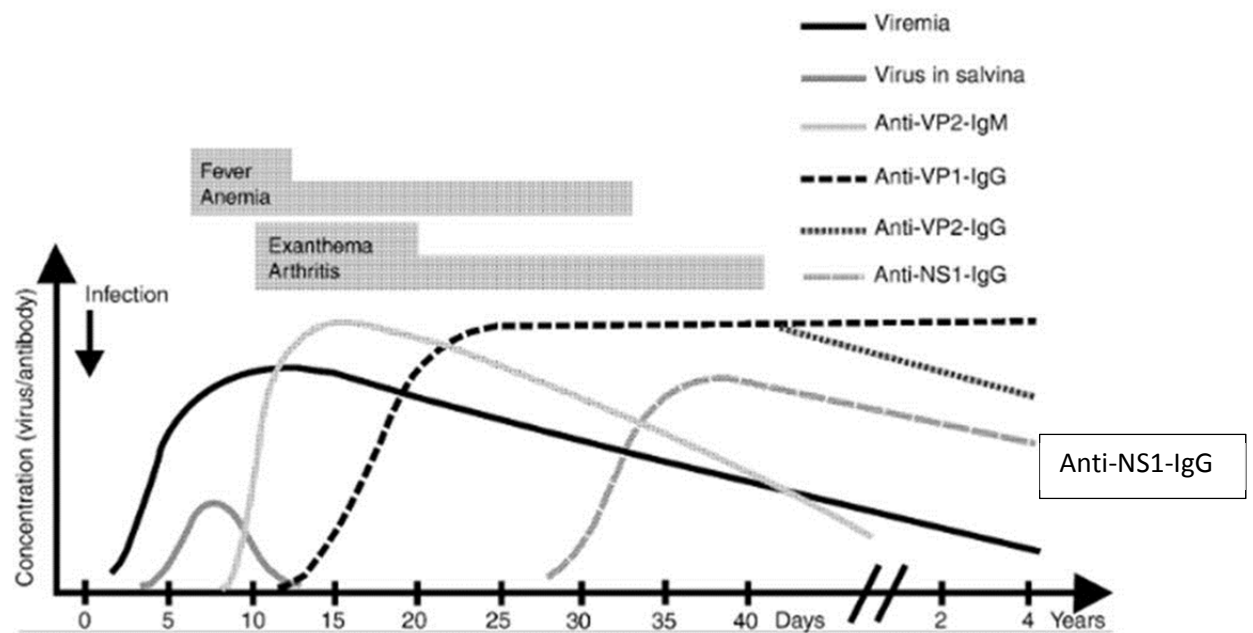
### Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดต่อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี



รูปที่ 2 แสดงระดับไวรัส และระดับภูมิคุ้มกันในคนปกติที่ติดเชื้อ parvovirus B19 เรื้อรัง



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

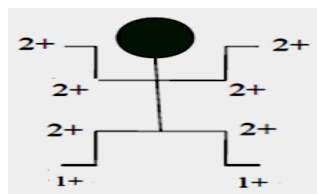
ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

### Interhospital Case Conference Summary: Case 3

ผู้นำเสนอ :	นายแพทย์อดิสร อธิญาลักษณ์	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
ที่ปรึกษา :	ผู้ช่วยศาสตราจารย์นายแพทย์ยงศักดิ์ รุ่งเรือง รองศาสตราจารย์นายแพทย์เมธี ชยะกุลศิริ	คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล
ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา:	อาจารย์สุรภี เทียนกริม	คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยมหิดล

### A 71-year-old female with acute abdomen and paraparesis

**สรุปประวัติสำคัญ :** ผู้ป่วยหญิง อายุ 71 ปี เป็น hypercholesterolemia, essential hypertension, L-S spondylosis มีไข้ต่ำๆ 5 วัน ก่อนมารพ. ร่วมกับอาการปวดหลังร้าวลงขาซ้ายและอาการปวดท้องด้านซ้ายล่าง ตรวจพบ persistent fever, mild tenderness left lower quadrant of abdomen, leukocytosis, CT abdomen: multiple colonic diverticula ผู้ป่วยได้รับการวินิจฉัย diverticulitis ได้รับการรักษาด้วย ceftriaxone และ metronidazole วันที่ 3 ในรพ. ผู้ป่วยเริ่มมีขาสองข้างอ่อนแรง ข้ามักกว่าขาขวา ขาขวาส่วนล่างถึงเท้า 2 ข้างร่วมกับปัสสาวะคั่ง การตรวจร่างกายที่สำคัญพบ alert and awareness, cranial nerves intact all, motor power (right/left) : upper extremities V/V, lower extremities IV+ /IV, normotonia, sensory: impaired pinprick, temperature and proprioceptive sensation both lower extremities, plantar reflex: no response both sides, clonus negative both sides, decreased sphincter tone, deep tendon reflexes: as figure



### ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

- MRI spine : Abnormal hypersignal intensity at T5-conus medullaris at T12 level with subacute spinal cord infarction at posterior spinal artery at T6-T10 level
- CSF: open/close pressure 15/14.5 cm H<sub>2</sub>O, WBC 790 cells/mm<sup>3</sup>, neutrophil 86%, lymphocyte 4%, RBC 43 cells/mm<sup>3</sup>, protein 87 mg/L, glucose 78 mg/L (blood glucose 249 mg/L), gram stain: no bacteria, bacteria culture: *Listeria monocytogenes*
- CSF: CMV DNA, VZV DNA, HSV DNA detection all negative
- Blood culture : *Listeria monocytogenes*



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

---

**การวินิจฉัย :** Listerial meningomyelitis with bacteremia)

**การรักษา :** IV ampicillin 12 g/day ร่วมกับ IV linezolid 1,200 mg/day เป็นเวลา 6 สัปดาห์

**Clinical Points:** ผู้ป่วยรายนี้เป็น rare manifestation of *L. monocytogenes* infection

**Major clinical manifestations of listeriosis:** ได้แก่ 1. infection in pregnancy, 2. neonatal infections, 3. bacteremia, 4. endocarditis, 5. localized infection: conjunctivitis, skin infection and lymphadenitis, 6. febrile gastroenteritis และ 7. neurolisteriosis

**Neurolisteriosis manifestation:** 1. meningitis, 2. encephalitis, 3. rhombencephalitis, 4. brain abscess, 5. myelitis (rare)

**Microbiological points:** *Listeria monocytogenes*

- อยู่ใน order *Bacillales*, family *Listeriaceae*
- เป็น small, facultative anaerobic, non-spore-forming, gram-positive rod มีขนาดกว้าง 0.5  $\mu\text{m}$  ยาว 0.5 - 2  $\mu\text{m}$  (รูปที่ 1)
- เคลื่อนที่ได้ด้วย single หรือ multiple (1-5) polar flagella ทำให้เห็น tumbling motile ที่อุณหภูมิ 25°C
- เป็น facultative intracellular pathogen สามารถอยู่ได้ทั้งในและนอกเซลล์ เมื่อเชื้อถูก macrophage กินเข้าไปอยู่ใน phagosome เชื้อจะปล่อย phospholipases, PlcA and PlcB, และ pore-forming toxin listeriolysin O ออกมาทำลายผนัง phagosome ทำให้เชื้อออกมาเป็นอิสระ ใน cytoplasm และสามารถแบ่งตัวเพิ่มจำนวน นอกจากนั้นเชื้อยังสามารถแพร่ไปยังเซลล์ข้างเคียงได้ โดยตรง ด้วยการสร้าง plasma membrane ยื่นส่งเชื้อเข้าไปในเซลล์ใหม่ (รูปที่ 2)
- เชื้อนี้คือยาฆ่าเชื้อ cephalosporins โดยกำเนิด (intrinsic resistance)
- พบได้ทั่วไปในสิ่งแวดล้อม ดิน น้ำ ชากพืช เป็น fecal flora ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม
- พบได้ในอาหารดิบต่างๆ เช่น ผัก ผลไม้ นม เนื้อสัตว์ เนย และอาหารแช่แข็ง
- สามารถเจริญเติบโตได้ในที่เย็น เช่น ตู้เย็น ที่มีอุณหภูมิ 4-10°C, จึงทำให้พบปนเปื้อนในอาหารแช่เย็นต่างๆ
- การเพาะเชื้อ ขึ้นได้บน blood agar อุณหภูมิที่เหมาะสม 37°C, โคโลนีมีขนาดเล็กให้  $\beta$ -hemolysis แคบๆ ได้โคโลนี (รูปที่ 3) หากต้องการเห็น  $\beta$ -hemolysis ชัดเจนให้เขี่ยโคโลนีออก จึงจะเห็น  $\beta$ -hemolysis ได้โคโลนี - ไม่ขึ้นบน Mac Conkey agar
- การวินิจฉัยแยกเชื้อ biochemical tests ที่สำคัญ คือ catalase: positive, oxidase: negative, hippurate hydrolysis: positive
- motile: positive และมีลักษณะคล้ายร่ม (umbrella-like) จะเห็นชัดและสวยที่อุณหภูมิ 25°C (รูปที่ 4)
- การทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ: มาตรฐาน Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)





การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

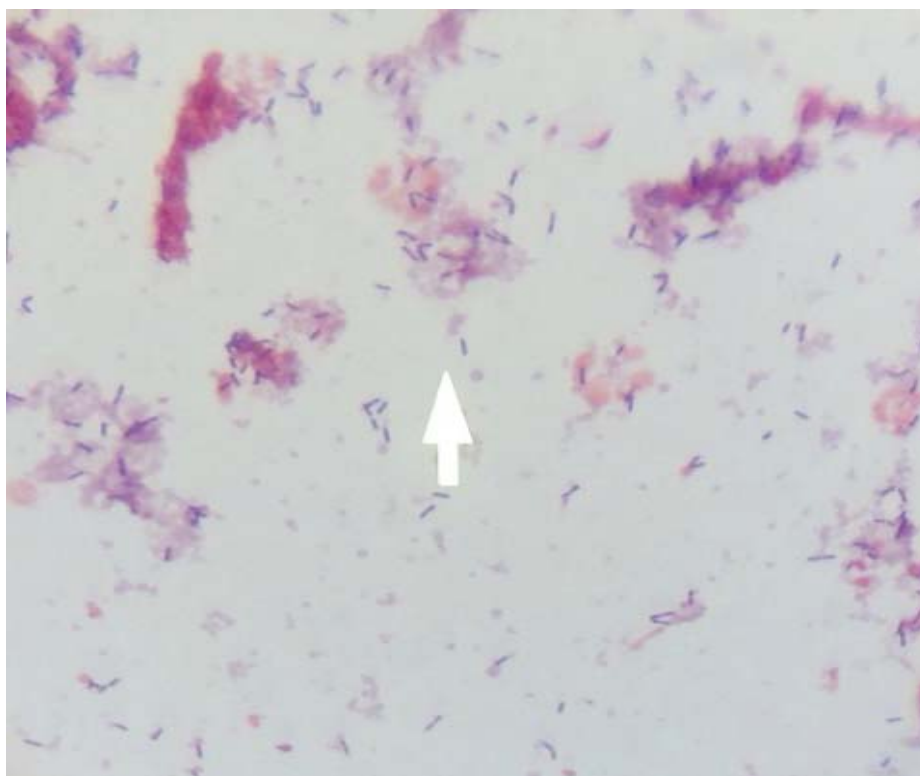
วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

---

สหรัฐอเมริกา ให้หาค่า MIC ซึ่งมี interpretative breakpoint ต่อยา penicillin, ampicillin และ trimethoprim/sulfamethoxazole ดังตารางที่ 1 (ไม่ใช้การทดสอบด้วยวิธี disc diffusion)

- แต่วิธีมาตรฐานยุโรป The European committee on Antimicrobial Susceptibility testing (EUCAST) ให้ใช้ได้ทั้งวิธีหาค่า MIC และ disc diffusion ดังตารางที่ 2
- การใช้ breakpoint ใด ต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐานนั้นอย่างเคร่งครัด จึงจะสามารถแปลผลตาม breakpoint นั้นๆ ได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 1 แสดงการย้อมสีแกรมจาก blood culture มีลักษณะเป็น short Gram-positive regular rod



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

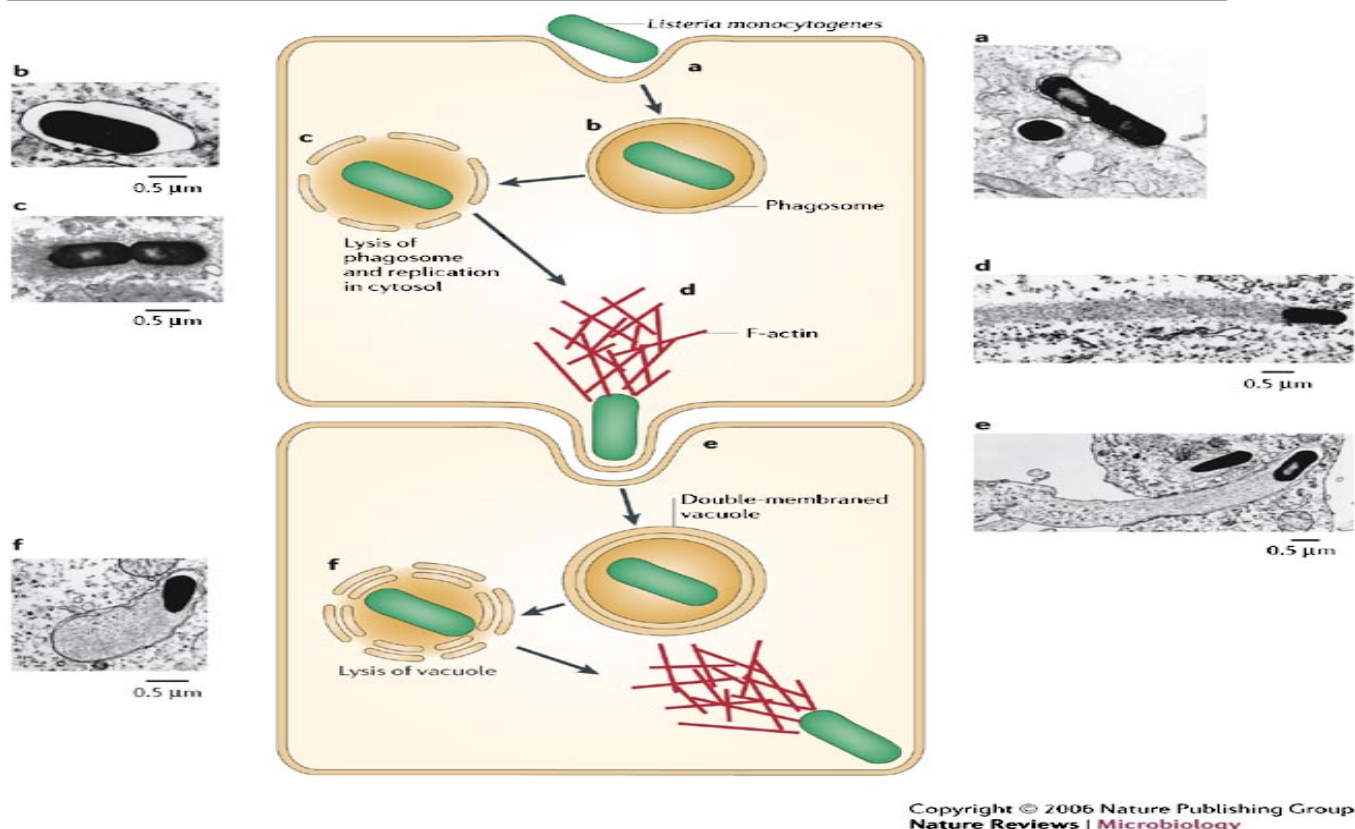
## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี



รูปที่ 2 แสดงการเข้าเซลล์ และแพร่เชื้อ *L. monocytogenes* ไปยังเซลล์ข้างเคียง



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

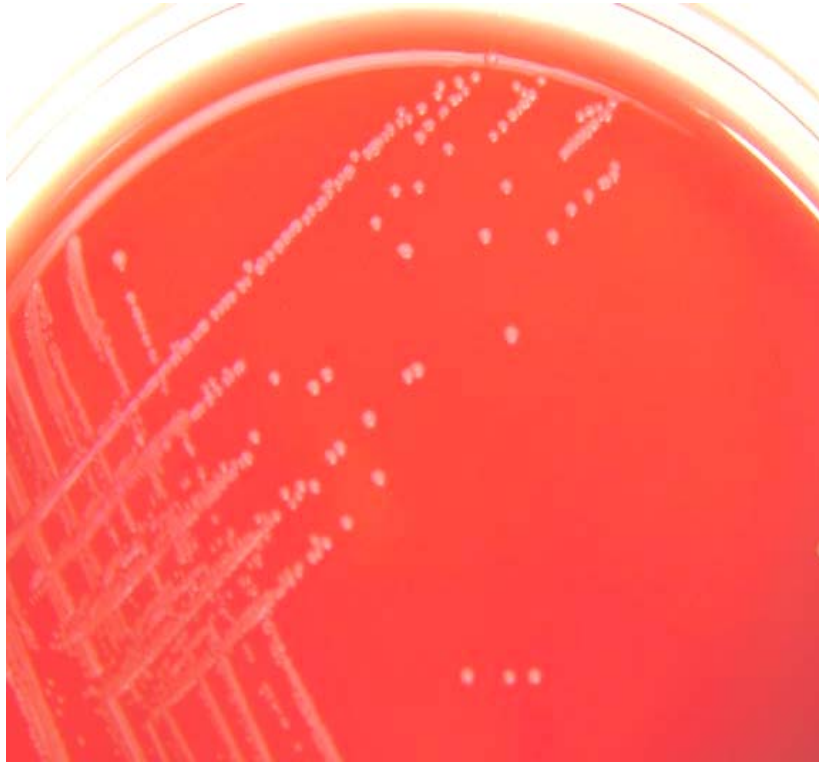
Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

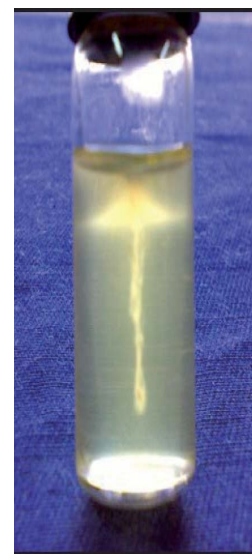
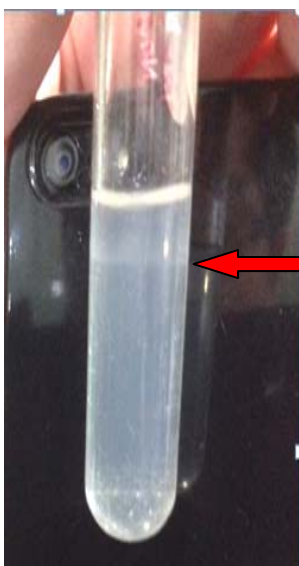
เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี



รูปที่ 3 แสดงโคโลนีของเชื้อ *L. monocytogenes* บน blood agar plate มีลักษณะโคลินีกลม ขนาดเล็ก (1-2 มม) สีขาว นูนเล็กน้อย ไม่เห็น  $\beta$ -hemolysis (เนื่องจาก  $\beta$ -hemolysis เป็น zone แคบๆ ใต้โคลินีเท่านั้น)



รูปที่ 4 แสดง motility test ที่มีลักษณะคล้ายร่ม (umbrella-like)



การประชุมอภิปรายผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ครั้งที่ 3/2557

## Interhospital Case Conference on Infectious Diseases (ICCID)

จัดโดยสมาคมโรคติดเชื้อแห่งประเทศไทย

เพื่อหลักสูตรการฝึกอบรมแพทย์ประจำบ้านต่อยอด สาขาอายุรศาสตร์โรคติดเชื้อ

วันพฤหัสบดีที่ 21 สิงหาคม 2557 เวลา 13.00 – 16.00 น.

ณ ห้องประชุมอรรถสิทธิ์ ชั้น 5 ศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี

ตารางที่ 1 แสดงการแปลผลความไวต่อยาต้านจุลชีพสำหรับ *L. monocytogenes* ตามมาตรฐาน CLSI M45-A2, 2011

Antimicrobial agents	MIC Interpretative breakpoints (µg/ml)			Notes
	Susceptible	Intermediate	Resistant	
Penicillin	≤ 2	-	-	เชื้อที่ดื้อยา penicillin หรือ ampicillin พบน้อยมาก หากพบเชื้อที่ดื้อยานี้ ต้องส่งตรวจยืนยันชนิดเชื้อ และผลทดสอบความไวต่อยาต้านจุลชีพ
Ampicillin	≤ 2	-	-	
Trimethoprim/sulfamethoxazole	≤ 0.5/9.5	1/19 – 2/38	> 4/76	คัดแปลงให้เหมาะสมจากตารางการแปลผลของเชื้อ <i>Streptococcus</i> spp.

ตารางที่ 2 แสดงการแปลผลความไวต่อยาต้านจุลชีพสำหรับ *L. monocytogenes* ตามมาตรฐาน EUCAST clinical breakpoints 2014\*

Antimicrobial agents	Disc diffusion method		Dilution method		
	Disc content (µg/disc)	Zone diameter breakpoints (mm)		MIC breakpoints (µg/mL)	
		S	R	S	R
Benzylpenicillin	1 unit**	≤ 13	>13	≤ 1	> 1
Ampicillin	2**	≤ 16	> 16	≤ 1	> 1
Meropenem	10	≤ 26	> 26	≤ 0.25	> 0.25
Erythromycin	15	≤ 25	> 25	≤ 1	> 1
Trimethoprim/sulfamethoxazole	1.25-23.75	≤ 29	> 29	≤ 0.06	> 0.06

\*วิธีทดสอบ และอาหารเลี้ยงเชื้อ มีความแตกต่างจากวิธีของ CLSI

\*\*ขนาดยาใน disc ต่างจากที่ใช้ใน CLSI