รายงานการวิจัยเชิงลึก: วัณโรค (Tuberculosis) พยาธิสรีรวิทยาและการพยาบาลผู้ป่วยโรคติดเชื้อขั้นสูง

PART 1: ภาพรวมของวัณโรคทั้งหมด (Comprehensive Overview of Tuberculosis)

1. นิยามของวัณโรค (Definition and Microbiological Characteristics)

วัณโรค (Tuberculosis หรือ TB) เป็นโรคติดเชื้อเรื้อรังที่ก่อให้เกิดพยาธิสภาพแบบแกรนูโลมา (Granulomatous inflammation) เกิดจากเชื้อแบคทีเรียในกลุ่ม *Mycobacterium tuberculosis* complex (MTBC) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่มีวิวัฒนาการในการหลบหลีกระบบภูมิคุ้มกันของมนุษย์ได้อย่างซับซ้อน [1]

คุณสมบัติทางจุลชีววิทยาของเชื้อมีความสำคัญอย่างยิ่งยวดต่อการเกิดโรค การวินิจฉัย และกำหนดแนวทางการรักษาทางการพยาบาล:

- **โครงสร้างผนังเซลล์ที่มี Mycolic acid สูง**: ผนังเซลล์ของเชื้อมีปริมาณไขมันและแว็กซ์ (Waxy cell wall) สูงมาก ทำให้เชื้อมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่แห้งแล้ง ทนต่อกรดและด่าง และที่สำคัญที่สุดคือ ทนทานต่อเอนไซม์ทำลายล้างในไลโซโซม (Lysosome) ของเม็ดเลือดขาว [1] ในด้านการวินิจฉัย ผนังเซลล์นี้ทำให้เชื้อไม่ติดสีย้อมแกรมทั่วไป แต่ต้องใช้วิธีการย้อมแบบพิเศษคือ Acid-Fast Bacilli (AFB) stain ซึ่งเชื้อจะทนทานต่อการล้างสีด้วยกรด-แอลกอฮอล์ จึงเรียกว่า "เชื้อทนกรด" [2]
- **การเจริญเติบโตช้า (Slow-growing)**: แบคทีเรียทั่วไปใช้เวลาแบ่งตัวเพียง 20-30 นาที แต่เชื้อวัณโรคใช้เวลา 15-20 ชั่วโมง ส่งผลให้ระยะฟักตัวของโรคนาน การเพาะเชื้อ (Culture) ต้องใช้เวลา 2-8 สัปดาห์จึงจะทราบผล [1] คุณสมบัตินี้เป็นเหตุผลหลักทางเภสัชวิทยาที่ต้องใช้ระยะเวลารักษานาน 6-9 เดือนขึ้นไป เนื่องจากยาปฏิชีวนะจะออกฤทธิ์ได้ดีเฉพาะช่วงที่เชื้อกำลังแบ่งตัว [2]
- **การดำรงชีพแบบ Obligate aerobe**: เชื้อเจริญเติบโตได้ดีที่สุดในสภาวะที่มีแรงดันออกซิเจนสูง (High oxygen tension) เป็นเหตุผลที่รอยโรควัณโรคมักเกิดขึ้นที่ปอดกลีบบน (Upper lobes) ซึ่งมีสัดส่วนการระบายอากาศต่อการไหลเวียนเลือด (V/Q ratio) สูง [5]
- **การอยู่รอดภายในเซลล์ (Intracellular survival)**: เมื่อเข้าสู่ร่างกาย เชื้อจะถูกกลืนกินโดย Alveolar macrophage แต่เชื้อมีกลไกยับยั้งการรวมตัวของ Phagosome กับ Lysosome (Phagolysosome fusion) ทำให้มันรอดชีวิตและเพิ่มจำนวนอยู่ภายใน Macrophage ได้อย่างปลอดภัยจากระบบภูมิคุ้มกันในกระแสเลือด [1]

2. ความสำคัญของวัณโรคในมุมสาธารณสุขและการพยาบาล

วัณโรคยังคงเป็นโรคติดต่อที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้นๆ ของโลก โดยเฉพาะในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนาและในผู้ที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง [7] การพยาบาลผู้ป่วยวัณโรคจึงมีความลึกซึ้งและท้าทายมากกว่าเพียงการบริหารยา:

- **ผลกระทบเชิงระบบ**: วัณโรคทำให้เกิดภาระทางเศรษฐกิจอย่างมหาศาล ผู้ป่วยมักสูญเสียรายได้

และระบบสาธารณสุขต้องใช้ทรัพยากรสูงในการควบคุมโรค โดยเฉพาะเมื่อเกิดวัณโรคดื้อยา (MDR-TB) [8]

- **บทบาทพยาบาลด้าน Infection Control**: พยาบาลคือด่านหน้าในการคัดกรอง แยกโรค และจัดการสิ่งแวดล้อม (Environmental control) เพื่อตัดวงจรการแพร่เชื้อในโรงพยาบาลและชุมชน [9]
- **บทบาทด้าน Adherence และ DOT**: ความท้าทายสูงสุดคือการที่ผู้ป่วยหยุดยาเมื่ออาการดีขึ้น นำไปสู่เชื้อดื้อยา พยาบาลต้องใช้กลยุทธ์ Directly Observed Therapy (DOT) เพื่อกำกับดูแลและประเมินอุปสรรคในการรักษาของแต่ละบุคคล [9]
- **การลด Stigma**: ผู้ป่วยวัณโรคมักเผชิญกับการถูกตีตรา (Stigmatization) ถูกแยกตัวจากสังคม นำไปสู่ภาวะซึมเศร้าและปกปิดความเจ็บป่วย พยาบาลต้องใช้หลักการพยาบาลแบบองค์รวม (Holistic care) ในการให้การปรึกษา (Counseling) แก่ผู้ป่วยและครอบครัว [9]

3. การแพร่กระจายเชื้อ (Airborne Transmission)

กลไกการแพร่เชื้อวัณโรคมีความเฉพาะเจาะจงและแตกต่างจากการติดเชื้อทางเดินหายใจทั่วไปอย่างมาก:

- **Droplet Nuclei**: เมื่อผู้ป่วยที่มีวัณโรคปอดในระยะลุกลามไอ จาม พูด หรือร้องเพลง จะปล่อยละอองฝอย (Droplets) ขนาดใหญ่ออกมา ละอองขนาดใหญ่จะตกลงสู่พื้นอย่างรวดเร็ว แต่ส่วนที่ระเหยไปจะเหลือเพียงแกนกลางที่เรียกว่า "Droplet nuclei" ซึ่งมีขนาดเล็กเพียง 1-5 ไมครอน [1]
- **พลศาสตร์ของ Airborne vs Droplet**: Droplet nuclei มีน้ำหนักเบามากจนสามารถแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานหลายชั่วโมง และลอยไปตามกระแสลมได้ไกล เมื่อผู้สัมผัสสูดดมเข้าไป อนุภาคขนาด 1-5 ไมครอนนี้จะสามารถเล็ดลอดผ่านระบบป้องกันของทางเดินหายใจส่วนบน (Cilia และ Mucus) และเดินทางลึกเข้าไปถึงถุงลมปอด (Alveoli) ได้โดยตรง ในขณะที่ Droplet ขนาดใหญ่จะถูกดักจับไว้ที่จมูกหรือคอหอย [1]
- **หลักการของหน้ากากป้องกัน (Mask Rationales)**:
  - **ผู้ป่วย**: ต้องสวม *Surgical mask* เพื่อดักจับละอองฝอยขนาดใหญ่ (Droplets) ที่พ่นออกมาจากปากและจมูก ป้องกันไม่ให้ละอองระเหยกลายเป็น Droplet nuclei สู่สิ่งแวดล้อม [1]
  - **พยาบาล/บุคลากร**: ต้องสวม *N95 respirator* เนื่องจากหน้ากาก N95 ถูกออกแบบมาให้แนบสนิทกับใบหน้าและมีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาดเล็ก 1-5 ไมครอนที่ลอยอยู่ในอากาศได้ (Filtration of airborne particles) [9]
- **ปัจจัยที่เพิ่มการแพร่เชื้อ (Infectiousness)**: ผู้ป่วยที่มีผลเสมหะ AFB บวก (มีเชื้อ > 10,000 ตัว/mL), ภาพ X-ray พบ Cavity (โพรงแผลมีปริมาณเชื้อสูงและมีออกซิเจนให้เชื้อแบ่งตัวมหาศาล), มีอาการไอมาก, และอยู่ในพื้นที่ปิดที่ไม่มีการระบายอากาศ (Poor ventilation) [1]

4. กระบวนการเกิดโรคโดยรวม (Step-by-step Pathophysiology)

การเชื่อมโยงพยาธิสรีรวิทยาเข้ากับอาการและระยะของโรค [1]:

1. **Entry & Macrophage Phagocytosis**: Droplet nuclei ลอยเข้าสู่ Alveoli เซลล์ Alveolar macrophage (Innate immunity) จะเข้ามากินเชื้อ
2. **Intracellular Survival**: เชื้อวัณโรคขัดขวางการรวมตัวของ Phagosome และ Lysosome ทำให้เชื้อไม่ถูกย่อยสลาย เชื้อจะแบ่งตัวอยู่ใน Macrophage จนเซลล์แตก และกระจายไปดึงดูด Macrophage ตัวอื่นเข้ามาเพิ่ม [1]
3. **T-cell Mediated Immunity (Adaptive Immunity)**: ผ่านไป 2-8 สัปดาห์ Antigen-presenting cells จะนำเสนอแอนติเจนต่อ T-lymphocytes (CD4+ และ CD8+) ซึ่งจะหลั่ง Cytokines สำคัญ

เช่น Interferon-gamma (IFN-γ) เพื่อกระตุ้น Macrophage ให้มีพลังทำลายเชื้อวัณโรค [1]

4. **Granuloma Formation**: ร่างกายสร้างเกราะป้องกันเรียกว่า "Granuloma" หรือ Tubercle โดยมี Macrophage ที่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง (Epithelioid cells), T-cells และ Fibroblasts มาล้อมรอบกลุ่มเชื้อไว้ เพื่อจำกัดวงการติดเชื้อ [1]
5. **Caseous Necrosis & Latent TB Infection (LTBI)**: ศูนย์กลางของ Granuloma ขาดเลือดไปเลี้ยง ทำให้เนื้อเยื่อตายและมีลักษณะคล้ายเนยเหลว (Caseous necrosis) สภาพแวดล้อมนี้มีออกซิเจนต่ำและเป็นกรด เชื้อวัณโรคจึงหยุดแบ่งตัวและเข้าสู่ระยะหลับ (Dormant) ผู้ป่วยในระยะนี้จะไม่มีอาการ ไม่แพร่เชื้อ เรียกว่า Latent TB [1]
6. **Reactivation & Active TB Disease**: หากระบบภูมิคุ้มกันของร่างกายอ่อนแอลง (เช่น อายุมาก, ติด HIV) โครงสร้าง Granuloma จะล่มสลาย สารเหลว Caseous จะถูกขับออกทางหลอดลม เกิดเป็นโพรง (Cavitation) ทำให้บริเวณนั้นมีออกซิเจนสูงขึ้น เชื้อจึงตื่นขึ้นมาแบ่งตัวอย่างรวดเร็ว ก่อให้เกิดอาการของโรค (Active TB) [1]
7. **Dissemination**: ในผู้ป่วยที่ภูมิคุ้มกันอ่อนแอมาก หรือเด็กเล็ก เชื้ออาจไม่ถูกจำกัดอยู่ใน Granuloma ตั้งแต่แรก แต่ทะลักเข้าสู่กระแสเลือดหรือน้ำเหลือง แพร่กระจายไปยังอวัยวะอื่นๆ (Extrapulmonary TB หรือ Miliary TB) [1]

5. Classification ของวัณโรค

การจัดหมวดหมู่ที่พยาบาลต้องทำความเข้าใจเพื่อประเมินและวางแผนดูแล [1]:

- **Latent TB infection (LTBI)**: ผู้ติดเชื้อระยะแฝง ตรวจ TST หรือ IGRA ให้ผลบวก แต่ X-ray ปกติ ไม่มีอาการ ไม่แพร่เชื้อ พยาบาลต้องประเมินเพื่อพิจารณาให้ยาป้องกัน (Preventive therapy) [1]
- **Active TB disease**: ผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพและมีอาการ แสดงว่าภูมิคุ้มกันล้มเหลวในการกักบริเวณเชื้อ แบ่งเป็น:
  - *Pulmonary TB (PTB)*: วัณโรคปอด เป็นแหล่งแพร่เชื้อหลัก
  - *Extrapulmonary TB (EPTB)*: วัณโรคนอกปอด มักเกิดจากการแพร่กระจายทางเลือด/น้ำเหลือง
  - *Disseminated/Miliary TB*: วัณโรคแพร่กระจายรุนแรงทั่วร่างกาย [17]
- **กลุ่มความไวต่อยา (Drug Resistance Patterns)** [8]:
  - *Drug-susceptible TB*: ตอบสนองต่อยาแนวที่ 1 ทุกตัว
  - *Rifampicin-resistant TB (RR-TB)*: ดื้อต่อยา Rifampicin ซึ่งเป็นยาแกนหลัก พยาบาลต้องประเมินผล GeneXpert เพื่อคัดกรองภาวะนี้
  - *MDR-TB (Multidrug-resistant TB)*: ดื้อต่อทั้ง Isoniazid (H) และ Rifampicin (R) รักษายาก ใช้เวลานาน มีผลข้างเคียงจากยาสูงมาก
  - *Pre-XDR/XDR-TB (Extensively drug-resistant)*: MDR-TB ที่ดื้อต่อยากลุ่ม Fluoroquinolone และยาฉีดหรือยาอื่นๆ ร่วมด้วย อัตราการเสียชีวิตสูงมาก
- **การแบ่งตามประวัติการรักษา (Treatment History)** [18]:
  - *New case*: ไม่เคยรับยา หรือรับมาไม่ถึง 1 เดือน
  - *Relapse*: เคยรักษาหายแล้ว แต่กลับมาเป็นซ้ำ (เชื้อตื่นขึ้นใหม่หรือรับเชื้อใหม่)
  - *Treatment after failure*: รักษาครบ 5 เดือนแล้วผลเสมหะยังบวก บ่งชี้ถึงปัญหา Adherence หรือดื้อยา
  - *Lost to follow-up*: ขาดการรักษานานกว่า 2 เดือน เสี่ยงต่อเชื้อดื้อยาสูง พยาบาลต้องหาสาเหตุการขาดยา

6. Risk Factors (ปัจจัยเสี่ยงและเหตุผลทางพยาธิสรีรวิทยา)

พยาบาลต้องเชื่อมโยงปัจจัยเสี่ยงกับการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันเพื่อการประเมินที่แม่นยำ [9]:

- **HIV/AIDS**: เชื้อ HIV ทำลายเซลล์ CD4+ T-lymphocytes ซึ่งเป็นเซลล์หลักที่สั่งการให้ Macrophage ควบคุมเชื้อวัณโรค เมื่อ CD4 ต่ำ Granuloma จะแตกออก ผู้ป่วย HIV เสี่ยงเปลี่ยนจาก LTBI เป็น Active TB มากกว่าคนปกติถึง 20-30 เท่า พยาบาลต้องส่งตรวจ HIV ในผู้ป่วยวัณโรคทุกราย [19]
- **Diabetes mellitus (DM)**: ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเรื้อรังทำให้การทำงานของเม็ดเลือดขาว (Chemotaxis และ Phagocytosis) ลดลง ผู้ป่วยเบาหวานเสี่ยงต่อรอยโรคแบบ Cavitation สูง และเพิ่มโอกาสการรักษาล้มเหลว พยาบาลต้องคุมระดับ HbA1c อย่างเคร่งครัด [13]
- **Chronic kidney disease (CKD)**: ภาวะ Uremia ยับยั้งการทำงานของภูมิคุ้มกัน ผู้ป่วยฟอกเลือดเสี่ยงต่อการรับเชื้อในศูนย์ฟอกไต พยาบาลต้องปรับขนาดยาวัณโรคตามค่า GFR [18]
- **Malnutrition**: สารอาหารโดยเฉพาะโปรตีนมีความจำเป็นต่อการสร้างเซลล์ภูมิคุ้มกัน ภาวะทุพโภชนาการทำให้กระบวนการ T-cell mediated immunity บกพร่อง [19]
- **Elderly & Children < 5 years**: ผู้สูงอายุมีภาวะภูมิคุ้มกันเสื่อมถอยตามวัย (Immunosenescence) ส่วนเด็กเล็กระบบภูมิคุ้มกันยังพัฒนาไม่เต็มที่ ทำให้เด็กมีความเสี่ยงสูงมากที่จะเกิดวัณโรคชนิดรุนแรง เช่น Miliary TB หรือ TB Meningitis [16]
- **Immunosuppressive drugs**: ยาเช่น Corticosteroids หรือ TNF-α inhibitors ยับยั้งกระบวนการอักเสบและการสร้าง Granuloma พยาบาลต้องซักประวัติการใช้ยาเหล่านี้และเฝ้าระวังอาการวัณโรคกำเริบ [9]
- **Overcrowding / Prisoners / Migrant workers**: สภาพแวดล้อมที่แออัดและการระบายอากาศเลวร้าย ทำให้ละออง Droplet nuclei สะสมในอากาศสูง เพิ่มโอกาสสูดดมเชื้อ [9]

PART 2: วัณโรคเกิดที่อวัยวะใดได้บ้าง (Spectrum of Tuberculosis)

เชื้อวัณโรคสามารถทะลุทะลวงเข้าสู่กระแสเลือดและน้ำเหลืองได้ตั้งแต่ระยะ Primary infection ทำให้สามารถเดินทางไปฝังตัวได้ในทุกอวัยวะที่มีเลือดไปเลี้ยง [12] แบ่งเป็น:

1. **วัณโรคปอด (Pulmonary Tuberculosis)**
2. **วัณโรคเยื่อหุ้มปอด (Tuberculous pleuritis / pleural TB)**
3. **วัณโรคต่อมน้ำเหลือง (Tuberculous lymphadenitis / Scrofula)**
4. **วัณโรคเยื่อหุ้มสมองและระบบประสาท (TB meningitis / CNS TB)**
5. **วัณโรคกระดูกและข้อ (Skeletal TB / Pott disease)**
6. **วัณโรคช่องท้องและเยื่อบุช่องท้อง (Abdominal TB / Peritoneal TB)**
7. **วัณโรคลำไส้ (Intestinal TB)**
8. **วัณโรคเยื่อหุ้มหัวใจ (Tuberculous pericarditis)**
9. **วัณโรคระบบทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์ (Genitourinary TB)**
10. **วัณโรคผิวหนัง (Cutaneous TB)**

11. **วัณโรคแบบแพร่กระจายทั่วร่างกาย (Miliary TB / Disseminated TB)**

PART 3: ลงลึกพิเศษที่วัณโรคปอด (Deep Dive into Pulmonary Tuberculosis)

1. นิยามวัณโรคปอด

- **วัณโรคปอดคืออะไร**: คือการติดเชื้อ *M. tuberculosis* ในเนื้อเยื่อปอด (Lung parenchyma) ก่อให้เกิดการอักเสบแบบเรื้อรัง การสร้างพังผืด (Fibrosis) และโพรงแผล (Cavitation) [9]
- **ความแตกต่างจากวัณโรคนอกปอดและความสำคัญ**: วัณโรคปอดเป็นตำแหน่งเดียวที่มีกายวิภาคศาสตร์เชื่อมต่อโดยตรงกับระบบทางเดินหายใจสู่ภายนอก ทำให้เป็นแหล่งผลิตและพ่นเชื้อ (Droplet nuclei) สู่สิ่งแวดล้อม วัณโรคปอดจึงเป็นเป้าหมายหลักของการควบคุมโรคทางสาธารณสุข ในขณะที่วัณโรคนอกปอดส่วนใหญ่ (ยกเว้นกล่องเสียง) ไม่ติดต่อสู่ผู้อื่น [1]

2. พยาธิสรีรวิทยาของวัณโรคปอดแบบละเอียด (Pathophysiological Steps)

การทำความเข้าใจกลไกแต่ละขั้นตอนช่วยให้พยาบาลอธิบายอาการของผู้ป่วยได้ [1]:

- **สูดเชื้อเข้าสู่ alveoli**: เชื้อเดินทางลึกถึงถุงลม หลบหลีกกลไกการขับออกด้วย Cilia
- **Alveolar macrophage จับกินเชื้อและเชื้ออยู่รอด**: เชื้อต้านทานเอนไซม์ย่อยสลาย ใช้ Macrophage เป็นแหล่งหลบซ่อนตัวจากภูมิต้านทานในเลือด [1]
- **Cytokine response & T-cell mediated immunity**: เกิดปฏิกิริยาอักเสบ กระตุ้นการหลั่งสารสื่อประสาท ทำให้ผู้ป่วยเริ่มมี **ไข้ต่ำๆ และอ่อนเพลีย**
- **Granuloma formation & Ghon focus**: เกิดก้อนแกรนูโลมา (Ghon focus) จำกัดวงการติดเชื้อ หากรวมกับต่อมน้ำเหลืองที่ขั้วปอดจะเรียกว่า Ghon complex [13]
- **Caseous necrosis**: ศูนย์กลางแกรนูโลมาเน่าเปื่อยแบบเนยเหลว เชื้อเข้าสู่ระยะ Latent infection ไม่แสดงอาการ [1]
- **Reactivation & Cavitation**: เมื่อภูมิคุ้มกันตก แกรนูโลมาแตก เนื้อตายเหลวไหลออกทางหลอดลม เกิดเป็น **โพรงแผล (Cavitation)** ในโพรงนี้มีออกซิเจนสูง เชื้อวัณโรคแบ่งตัวมหาศาล ทำให้ปริมาณเชื้อสูงลิ่ว [1]
- **Bronchogenic spread & Impaired gas exchange**: เสมหะที่มีเชื้อไหลลามไปยังปอดส่วนอื่นๆ ทำลายถุงลม ทำให้ผู้ป่วยมี **อาการหอบเหนื่อย SpO2 ต่ำ** (Impaired gas exchange) [9]
- **Hemoptysis**: กระบวนการอักเสบกัดเซาะทำลายหลอดเลือดในปอด ทำให้เกิดอาการ **ไอเป็นเลือด** ซึ่งเป็นภาวะฉุกเฉิน [13]
- **Fibrosis และ Chronic lung damage**: เนื้อปอดที่ถูกทำลายจะสร้างพังผืดมาแทนที่ ทำให้ความยืดหยุ่นของปอดลดลง (Restrictive lung disease) ผู้ป่วยจะ **หอบเหนื่อยเรื้อรัง** แม้รักษาสะเก็ดเชื้อหายแล้ว [9]

3. ทำไมวัณโรคมักพบที่ Upper Lobe

เมื่อพยาบาลดูภาพ Chest X-ray มักพบรอยโรคที่บริเวณ Apical หรือ Posterior segment ของปอดกลีบบน (Upper lobe) ปรากฏการณ์นี้อธิบายได้ด้วยหลักพยาธิสรีรวิทยา [5]:

- **Oxygen Tension**: *M. tuberculosis* เป็นแบคทีเรียชนิด Obligate aerobe ที่ต้องการออกซิเจนปริมาณมากในการดำรงชีวิต ที่ปอดส่วนบน (Apices) มีการระบายอากาศ (Ventilation) ดีเมื่อเทียบกับการไหลเวียนเลือด (Perfusion) ทำให้มีค่า V/Q ratio สูงสุด และมีแรงดันออกซิเจน (Oxygen tension) สูงที่สุดในปอด จึงเป็นสภาพแวดล้อมที่เชื้อโปรดปรานที่สุด
- **Impaired Lymphatic Drainage**: การระบายน้ำเหลืองที่ปอดกลีบบนมีประสิทธิภาพต่ำกว่ากลีบล่าง ทำให้การพาเซลล์ภูมิคุ้มกันมาทำลายเชื้อ หรือการพัดพาเชื้อไปสู่ต่อมน้ำเหลืองทำได้ช้า เชื้อจึงตั้งรกรากและสะสมตัวได้ง่ายกว่า [5]

4. อาการของวัณโรคปอด พร้อมเหตุผล (Symptoms & Rationales)

อาการ	พยาธิสรีรวิทยา (Pathophysiological Rationale)	สิ่งที่พยาบาลต้องประเมิน
ไอเรื้อรัง (>2 สัปดาห์)	สารคัดหลั่งจากกระบวนการอักเสบและเนื้อตาย (Caseous) ไหลลงไประคายเคืองตัวรับความรู้สึก (Receptors) บริเวณหลอดลม	ระยะเวลาไอ, ลักษณะการไอ (แห้ง/มีเสมหะ), ผลกระทบต่อการนอน
ไอมีเสมหะ (Productive cough)	การอักเสบทำให้เกิด Exudate เม็ดเลือดขาว เซลล์ปอดที่ตายแล้ว และเมือก ผสมกันกลายเป็นเสมหะเหนียวข้น [9]	สี, ปริมาณ, ความเหนียว, มีเลือดปนหรือไม่
ไอเป็นเลือด (Hemoptysis)	รอยโรค (Cavity) ขยายตัวกัดเซาะหลอดเลือดฝอย หรือเกิดการโป่งพองของหลอดเลือดแดง (Rasmussen's aneurysm) แล้วแตก [13]	ปริมาณเลือด, ประเมิน Vital signs (Pulse เร็ว, BP ตก), สัญญาณช็อก
ไข้ต่ำๆ (Low-grade fever)	Macrophages หลั่ง Cytokines (เช่น IL-1, TNF-α) ไปตั้งค่า Thermostat ใน Hypothalamus ใหม่ มักพบไข้ช่วงบ่าย/เย็น	อุณหภูมิร่างกาย (Fever pattern)

เหงื่อออกกลางคืน (Night sweats)	อุณหภูมิร่างกายที่สูงขึ้นในช่วงบ่ายจะลดลงในตอนกลางคืน ร่างกายจึงขับความร้อนออกโดยกระบวนการหลั่งเหงื่อปริมาณมาก [9]	ความเปียกชุ่มของเสื้อผ้า, ความวิตกกังวล, สุขอนามัยการนอน
น้ำหนักลด/เบื่ออาหาร	TNF-α (Cachectin) ทำให้ร่างกายเข้าสู่ภาวะสลายพลังงาน (Catabolic state) และกดศูนย์ความอยากอาหารในสมอง [9]	ชั่งน้ำหนัก (เปรียบเทียบ >5% ใน 1 เดือน), BMI, ประเมินการรับประทานอาหาร
อ่อนเพลีย (Fatigue)	กระบวนการอักเสบเรื้อรัง ภาวะ Hypoxia อ่อนๆ และการเผาผลาญสารอาหารที่ผิดปกติ	ระดับความทนต่อกิจกรรม (Activity intolerance)
เจ็บหน้าอก (Pleuritic pain)	รอยโรคอักเสบลุกลามไปจนสัมผัสเยื่อหุ้มปอดชั้นนอก (Parietal pleura) ซึ่งมีเส้นประสาทรับความรู้สึกเจ็บปวด [12]	ความปวดสัมพันธ์กับการหายใจเข้าลึก/ไอ หรือไม่
หายใจเหนื่อย (Dyspnea)	เนื้อปอดถูกทำลาย (Alveolar destruction) เกิดพังผืด ทำให้พื้นที่แลกเปลี่ยนก๊าซลดลง (Impaired gas exchange) [9]	RR, SpO2, ลักษณะการหายใจ (Use of accessory muscles), เสียงปอด (Rhonchi/Crepitation)

5. การวินิจฉัยวัณโรคปอด (Diagnostics)

[16]

- **Sputum AFB Smear**:
  - เพื่ออะไร: ย้อมสีตรวจหาแบคทีเรียทนกรด (Acid-Fast Bacilli)
  - แปลผล: บวก = มีเชื้อมาก แพร่กระจายเก่ง / ลบ = อาจมีเชื้อน้อยหรือไม่มี
  - ข้อดี/ข้อจำกัด: รวดเร็ว ราคาถูก แต่วินิจฉัยเชื้อดื้อยาไม่ได้ และแยก NTM ไม่ออก (ความไวต่ำ)
  - การพยาบาล: สอนผู้ป่วยสูดหายใจลึกๆ และไอกระแทกเอาเสมหะจากส่วนลึกของปอด (ไม่ใช่การบ้วนน้ำลาย) ควรเก็บสิ่งส่งตรวจในตอนเช้าตื่นนอน [9] ข้อผิดพลาดที่พบบ่อยคือได้แต่น้ำลาย
- **NAAT / GeneXpert (Xpert MTB/RIF)**:
  - เพื่ออะไร: ขยายรหัสพันธุกรรม (DNA) ของเชื้อ และตรวจหาการดื้อยา Rifampicin
  - แปลผล: บวก = เป็น TB แน่นอน / "Rifampicin resistance detected" = ผู้ป่วยเป็น RR-TB/MDR-TB
  - ข้อดี/ข้อจำกัด: แม่นยำสูงมาก รู้ผลใน 2 ชั่วโมง แต่ราคาสูง ไม่สามารถบอกได้ว่าเชื้อตายหรือยัง (DNA อาจยังค้างอยู่) [18]
- **Sputum Culture**:

    - เพื่ออะไร: เพาะเชื้อเพื่อยืนยัน (Gold Standard) และทำ Drug Susceptibility Testing (DST)
    - ข้อจำกัด: ใช้เวลา 2-8 สัปดาห์กว่าเชื้อจะเจริญเติบโต [21]
- **Chest X-ray (CXR)**:
    - เพื่ออะไร: ดูพยาธิสภาพของปอด (Infiltrate, Cavity, Nodule) ที่ Upper lobe [6]
    - ข้อจำกัด: ภาพ X-ray อาจไม่ทิปิคอลในผู้ป่วย HIV (อาจพบรอยโรคที่ Lower lobe หรือภาพรังสีปกติได้) [28]
- **Tuberculin Skin Test (TST) / IGRA**:
    - เพื่ออะไร: ตรวจหา Latent TB Infection (LTBI)
    - ข้อจำกัด: ไม่สามารถแยกแยกระหว่างวัณโรคระยะแฝง (LTBI) กับวัณโรคระยะลุกลาม (Active TB) ได้ [16]
- **Lab เลือดพื้นฐาน (CBC, LFT, BUN/Cr, HIV)**:
    - เพื่ออะไร: ตรวจค่าตับและไตก่อนเริ่มยา (Baseline) เนื่องจากยาต้านวัณโรคมีพิษต่อตับและไตสูง และตรวจ HIV/DM เพื่อประเมินโรคร่วม [18]

6. การแปลผลทางคลินิก (Clinical Interpretation)

- **AFB smear negative ยังเป็น TB ได้ไหม**: ได้แน่นอน (Smear-negative PTB) เนื่องจาก AFB ต้องการปริมาณเชื้ออย่างน้อย 5,000-10,000 ตัว/mL จึงจะมองเห็นผ่านกล้องจุลทรรศน์ หากผู้ป่วยมีเชื้อน้อยกว่านั้น (Paucibacillary) การย้อมสีจะให้ผลลบ แต่ผล GeneXpert หรือ Culture อาจเป็นบวก [18]
- **GeneXpert positive หมายถึงอะไร**: ผู้ป่วยติดเชื้อ *M. tuberculosis* แน่นอน ไม่ใช่เชื้อ NTM
- **Rifampicin resistance detected หมายถึงอะไร**: เชื้อดื้อต่อยา Rifampicin ซึ่งเป็นยาแกนหลักที่มีประสิทธิภาพสุด ต้องเปลี่ยนไปใช้สูตรรักษา MDR-TB ซึ่งใช้เวลานานและมีผลข้างเคียงสูงมาก [8]
- **CXR พบ cavity มีความหมายอย่างไร**: ผู้ป่วยมีโครงสร้างปอดถูกทำลายมาก โพรงแผลมีออกซิเจนสูง ทำให้เชื้อแบ่งตัวเพิ่มจำนวนอย่างมหาศาล ผู้ป่วยกลุ่มนี้แพร่เชื้อได้เก่งมาก (Highly infectious) พยาบาลต้องใช้ความระมัดระวังขั้นสูงสุดในการแยกโรค (Isolation) [1]
- **CXR ปกติแต่สงสัย TB ได้ไหม**: ได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วย HIV ที่ภูมิคุ้มกัน (CD4) ต่ำมาก ร่างกายจะไม่สามารถสร้างปฏิกิริยาอักเสบ (แกรนูโลมา/พังผืด) ให้มองเห็นใน X-ray ได้ [28]

7. Differential Diagnosis (การวินิจฉัยแยกโรค)

[32]

การแยกโรคปอดอื่นที่มีอาการคล้ายคลึงกัน:

- **Pneumonia (ปอดอักเสบแบคทีเรีย)**: อาการเกิดเฉียบพลัน (หลักวัน) ไข้สูง หนาวสั่น เสมหะสีเขียวเหลือง เม็ดเลือดขาวสูง ตอบสนองต่อยาปฏิชีวนะทั่วไปรวดเร็ว [34]
- **Lung Cancer (มะเร็งปอด)**: ไอเรื้อรัง ไอเป็นเลือด น้ำหนักลดคล้าย TB แต่ผู้ป่วยมักมีประวัติสูบบุหรี่จัด สูงอายุ ไม่มีไข้ ไม่มีเหงื่อออกกลางคืน อาจพบเสียงแหบ หรือก้อนในปอด [32]
- **Nontuberculous Mycobacteria (NTM)**: อาการและฟิล์มเอกซเรย์เหมือน TB (มักมี Bronchiectasis รอยโรคเป็นโพรง) ย้อม AFB ได้ผลบวกเหมือนกัน แต่ GeneXpert จะเป็นลบ โรคนี้ไม่ติดต่อจากคนสู่คน [35]
- **Fungal Infection (เชื้อราในปอด)**: เช่น Aspergilloma ก่อให้เกิดโพรงในปอดเหมือน Cavity แต่มักเกิดในผู้ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำรุนแรง [37]

8. การรักษาวัณโรคปอด (Treatment Overview)

[21]

เป้าหมายคือการรักษาให้หายขาด ป้องกันการกลับมาเป็นซ้ำ และตัดวงจรการแพร่เชื้อ

- **หลักการใช้ยาหลายตัว**: เชื้อวัณโรคมีการกลายพันธุ์ดื้อยาตามธรรมชาติ (Spontaneous mutation) การใช้ยาเพียง 1-2 ตัวจะทำให้เชื้อที่ทนต่อยารอดชีวิตและเกิดการดื้อยา การใช้ยา 4 ตัวพร้อมกัน (HRZE) จึงจำเป็นเพื่อกำจัดเชื้อทุกรูปแบบให้ราบคาบ [21]
- **หลักการรักษานาน**: เพราะเชื้อส่วนใหญ่ซ่อนตัวอยู่ใน Macrophage และในก้อนเนื้อตายแบบสภาวะหลับ (Dormant) ยาปฏิชีวนะใช้เวลาในการฆ่าเชื้อที่โตช้าเหล่านี้ [21]
- **สูตรรักษาวัณโรคไวต่อยา (Drug-susceptible TB)**: รวม 6 เดือน
  - *Intensive phase (ระยะเข้มข้น)*: 2 เดือนแรก (H, R, Z, E) เพื่อลดจำนวนเชื้อในร่างกายอย่างรวดเร็วและหยุดการแพร่กระจายเชื้อ
  - *Continuation phase (ระยะต่อเนื่อง)*: 4 เดือนหลัง (H, R) เพื่อทำลายเชื้อที่แฝงตัวอยู่และป้องกันการกลับมาเป็นซ้ำ
- **Drug-resistant TB**: รักษายาก ใช้เวลานาน 9-24 เดือน ต้องใช้ยาฉีดกลุ่ม Aminoglycosides และยากลุ่ม Fluoroquinolones ซึ่งมีผลข้างเคียงสูงมาก [21]
- **การติดตามผล (Monitoring)**: ส่งตรวจ Sputum AFB เสมหะในเดือนที่ 2, 5 และ 6 (หรือเมื่อสิ้นสุดการรักษา) [38]

9. ยาวัณโรคหลักและผลข้างเคียง (First-Line TB Drugs)

[30]

ยา	กลไก/บทบาทในสูตรยา	ผลข้างเคียง (Adverse Effects)	การประเมินและ Patient Education โดยพยาบาล	Red Flags
Isoniazid (H/INH)	ยับยั้งการสร้าง Mycolic acid ในผนังเซลล์ ฆ่าเชื้อที่กำลังแบ่งตัวได้ดีที่สุด	ตับอักเสบ (Hepatotoxicity), ปลายประสาทอักเสบ (Peripheral neuropathy)	ซักประวัติอาการชาปลายมือปลายเท้า แนะนำรับประทานร่วมกับ Pyridoxine (Vit B6) ประเมินตาเหลือง/ตัวเหลือง [19]	อาการชาจนสูญเสียความรู้สึก, ตาเหลือง ตัวเหลืองชัดเจน
Rifampicin (R/RIF)	ยับยั้งกระบวนการ RNA synthesis ฆ่าเชื้อในระยะ	ตับอักเสบ, ปฏิกิริยาภูมิแพ้, สารคัดหลั่งมีสีส้มแดง (Orange	**Educate:** ปัสสาวะ น้ำตา เหงื่อจะมีสีส้มแดงเป็นเรื่อง	มีจุดจ้ำเลือดตามตัว (Thrombocytopenia), ภาวะไต

	พัก (Dormant) ได้ดีเยี่ยม	body fluids), เกล็ดเลือดต่ำ	ปกติ ห้ามสวมคอนแทคเลนส์แบบนิ่มเพราะสีจะติดถาวร [41]	วาย
Pyrazinamide (Z/PZA)	ฆ่าเชื้อที่หลบซ่อนอยู่ในสภาวะเป็นกรด (ภายใน Macrophage และ Caseous)	ตับอักเสบ (ความเสี่ยงสูงสุดใน 4 ตัว), กรดยูริกในเลือดสูง (Hyperuricemia), ปวดข้อ (Arthralgia)	ติดตามค่า Uric acid ประเมินอาการปวดบวมแดงตามข้อ แนะนำการดื่มน้ำ 2-3 ลิตร/วัน เพื่อขับยูริก [30]	ปวดข้อรุนแรงจนเดินไม่ได้ (Gouty attack), LFT พุ่งสูง > 3-5 เท่า
Ethambutol (E/EMB)	ยับยั้ง Cell wall synthesis มีหน้าที่หลักคือป้องกันการดื้อยาตัวอื่น	เส้นประสาทตาอักเสบ (Optic neuritis), การมองเห็นสีเพี้ยน (โดยเฉพาะแดง-เขียว)	**Educate:** ต้องประเมินสายตาก่อนเริ่มยา (Snellen/Ishihara) และให้ผู้ป่วยสังเกตการมองเห็น หากตามัวต้องรายงานแพทย์ทันที ปรับโดสตามค่าไต [9]	ตามัวลงอย่างฉับพลัน, ตาบอดสีแดง-เขียว (ต้องหยุดยาเด็ดขาด)

10. Nursing Assessment สำหรับวัณโรคปอด

[9]

- **Subjective Data**: ประวัติไอเรื้อรังลักษณะเสมหะ ประวัติอาการไข้บ่าย/เหงื่อออกกลางคืน น้ำหนักลด (Diet recall) อาการหอบเหนื่อย/เจ็บหน้าอก
- **Objective Data**: สัญญาณชีพ (ไข้ต่ำๆ, หายใจเร็ว, SpO2), สภาพร่างกายที่ผอมบาง (Cachexia), ฟังเสียงปอด (Crackles, Rhonchi, Decreased breath sounds บริเวณ Upper lobes) [9]
- **Medication & Comorbidity**: ประวัติโรคเบาหวาน (ตรวจ HbA1c), HIV (ขอตรวจ Anti-HIV), โรคไต, ประวัติการดื่มสุรา (เสี่ยงต่อ DILI) [9]
- **Contact History & Psychosocial**: การอยู่ร่วมบ้านกับเด็กหรือผู้สูงอายุ สภาพการระบายอากาศในบ้าน ทัศนคติ ความกลัวถูกตีตรา (Stigma) และการสนับสนุนทางสังคม (Social support) [9]

11. Nursing Diagnosis (การวินิจฉัยทางการพยาบาล)

[9]

พยาบาลควรเลือกใช้ NANDA Diagnosis ตามอาการของผู้ป่วย:

1. **Ineffective airway clearance** related to thick, viscous secretions and inflammatory response. (มีเสมหะมาก ไอออกยาก)
2. **Impaired gas exchange** related to alveolar destruction, cavitation, and decreased

effective lung surface. (หอบเหนื่อย SpO2 ต่ำ)

3. **Imbalanced nutrition: less than body requirements** related to increased metabolic demand (infection) and anorexia from TNF-α. (น้ำหนักลด)
4. **Risk for infection transmission** related to lack of knowledge about airborne precautions and infectious droplets. (เสี่ยงต่อการแพร่เชื้อในชุมชน)
5. **Risk for ineffective therapeutic regimen management (Non-adherence)** related to prolonged treatment duration, complex regimen, and adverse effects. (เสี่ยงต่อการขาดยา)
6. **Risk for impaired liver function** related to hepatotoxicity of combined anti-TB medications (INH, RIF, PZA). (เสี่ยงต่อตับอักเสบจากยา)
7. **Anxiety / Fear** related to social stigma, prolonged illness, and fear of transmitting to family. (วิตกกังวลเรื่องโรคและการแพร่เชื้อ)

12. Nursing Care Plan (แผนการพยาบาลแบบละเอียด 5 แผน)

[9]

แผนที่ 1: การส่งเสริม Airway Clearance (จัดการเสมหะอุดกั้น)

- *Assessment Data*: ไอมีเสมหะเหนียวข้น ฟังปอดได้ยินเสียง Rhonchi/Crepitations ผู้ป่วยบ่นไอไม่ออก
- *Nursing Diagnosis*: Ineffective airway clearance related to thick, viscous secretions.
- *Expected Outcome*: ทางเดินหายใจโล่ง เสมหะถูกขับออกได้ ฟังเสียงปอดชัดเจนขึ้น
- *Interventions & Rationales*:
  1. ประเมินและบันทึกลักษณะ สี ปริมาณเสมหะ และฟังเสียงปอด (Lung auscultation) ทุก 4-8 ชั่วโมง (*Rationale*: เพื่อเฝ้าระวังระดับการอุดกั้นและประเมินผลการพยาบาล) [9]
  2. กระตุ้นให้ดื่มน้ำ 2,500 - 3,000 ml/day (หากไม่มีข้อห้ามเรื่องโรคไต/หัวใจ) (*Rationale*: Hydration เป็นวิธีละลายเสมหะที่ดีที่สุด ช่วยลดความหนืดข้นของเมือก ทำให้ขับออกง่าย) [9]
  3. สอนเทคนิค Effective coughing และ Deep breathing exercises (*Rationale*: การหายใจลึกช่วยเพิ่มปริมาตรลมหลังก้อนเสมหะ และการไอกระแทกช่วยดันเสมหะออกสู่หลอดลมใหญ่) [9]
  4. จัดท่านั่ง Semi-Fowler's หรือ High-Fowler's (*Rationale*: แรงโน้มถ่วงช่วยให้กะบังลมลดต่ำลง ปอดขยายตัวได้เต็มที่ ลดแรงต้านในทางเดินหายใจ) [9]
- *Evaluation*: ผู้ป่วยไอขับเสมหะได้ง่ายขึ้น เสมหะสีใสขึ้น ปริมาณลดลง ฟังเสียงปอดไม่พบ Rhonchi

แผนที่ 2: การส่งเสริม Gas Exchange (จัดการภาวะพร่องออกซิเจน)

- *Assessment Data*: ผู้ป่วยหายใจหอบ RR 26 ครั้ง/นาที SpO2 92% (Room air) CXR พบ Cavity และ Infiltration กว้าง
- *Nursing Diagnosis*: Impaired gas exchange related to alveolar destruction and reduced lung surface area.
- *Expected Outcome*: การแลกเปลี่ยนก๊าซดีขึ้น RR < 20 ครั้ง/นาที, SpO2 ≥ 95%
- *Interventions & Rationales*:
  1. ประเมิน V/S, SpO2 และระดับความรู้สึกตัว (LOC) อย่างใกล้ชิด (*Rationale*: อาการกระสับกระส่าย ซึม หรือสับสน เป็นอาการแสดงแรกของภาวะสมองขาดออกซิเจน (Hypoxia)) [9]
  2. ให้ Oxygen therapy ตามแผนการรักษา (*Rationale*: เพิ่มความเข้มข้นและแรงดันของ

ออกซิเจนในถุงลม (Alveoli) เพื่อชดเชยพื้นที่ปอดที่สูญเสียไป) [9]

3. สอนการหายใจแบบ Pursed-lip breathing (*Rationale*: การเป่าปากจู๋ตอนออกแรงหายใจออก ช่วยสร้าง Positive end-expiratory pressure (PEEP) ถ่างขยายถุงลมไม่ให้แฟบ ปรับปรุง V/Q mismatch) [9]
4. จัดให้มีช่วงเวลาพักผ่อน (Rest periods) อย่างเพียงพอระหว่างกิจกรรม (*Rationale*: ลดความต้องการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อและร่างกายในภาวะที่ปอดแลกเปลี่ยนก๊าซได้จำกัด) [9]

- *Evaluation*: ผู้ป่วยหายใจไม่หอบ อาการเหนื่อยลดลง SpO2 อยู่ในเกณฑ์ 95-100%

แผนที่ 3: การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อ (Infection Control)

- *Assessment Data*: ผู้ป่วยแรกรับ Sputum AFB 3+ ไอมาก พักในห้องรวม
- *Nursing Diagnosis*: Risk for infection transmission related to infectious droplet nuclei from active pulmonary TB.
- *Expected Outcome*: ไม่เกิดการระบาดหรือแพร่กระจายเชื้อสู่บุคลากร ญาติ และผู้ป่วยอื่น
- *Interventions & Rationales*:
  1. จัดให้ผู้ป่วยนอนในห้องแยกโรคความดันลบ (Airborne Infection Isolation Room: AIIR) ทันที หรือห้องเดี่ยวที่มีการระบายอากาศดี (Natural ventilation) (*Rationale*: เพื่อจำกัดวงการกระจายของ Droplet nuclei และดูดอากาศปนเปื้อนทิ้ง) [9]
  2. ควบคุมให้ผู้ป่วยสวม Surgical mask ตลอดเวลาเมื่อมีผู้เข้าไปในห้อง หรือเมื่อต้องเคลื่อนย้ายออกนอกห้อง (*Rationale*: Surgical mask ช่วยดักจับละอองฝอย (Droplets) ขนาดใหญ่ไม่ให้พ่นออกจากปาก/จมูก ป้องกันการระเหยเป็นอนุภาคขนาดเล็ก) [1]
  3. พยาบาลและบุคลากรต้องสวม N95 respirator ที่ผ่านการ Fit-test ทุกครั้งที่เข้าไปให้การพยาบาล (*Rationale*: N95 มีประสิทธิภาพในการกรองอนุภาคขนาด 1-5 ไมครอน ป้องกันการสูดดม Droplet nuclei เข้าสู่ถุงลม) [1]
  4. สอนมารยาทการไอ (Cough etiquette) และการทิ้งเสมหะในภาชนะมีฝาปิด (*Rationale*: ตัดวงจรการระบาดจากสิ่งคัดหลั่ง) [9]
- *Evaluation*: ผู้ป่วยสวมหน้ากากอนามัยถูกต้อง ไม่มีการติดเชื้อลุกลามสู่บุคลากร

แผนที่ 4: การดูแลโภชนาการ (Nutritional Support)

- *Assessment Data*: น้ำหนักลด 5 กิโลกรัมใน 1 เดือน BMI 17.5 บ่นเบื่ออาหาร
- *Nursing Diagnosis*: Imbalanced nutrition: less than body requirements related to increased metabolic demand and anorexia.
- *Expected Outcome*: ผู้ป่วยได้รับสารอาหารเพียงพอ น้ำหนักตัวคงที่หรือเพิ่มขึ้น
- *Interventions & Rationales*:
  1. ดูแลให้ได้รับอาหารโปรตีนสูง (High protein) และแคลอรี่สูง (High calorie) เช่น นม ไข่ เนื้อสัตว์ (*Rationale*: โปรตีนมีความจำเป็นอย่างยิ่งยวดต่อระบบภูมิคุ้มกันในการสร้างและซ่อมแซมแกรนูโลมา และชดเชยการสลายโปรตีนจากภาวะติดเชื้อ) [9]
  2. แบ่งมื้ออาหารเป็นมื้อเล็กๆ บ่อยครั้ง (Small, frequent meals) (*Rationale*: ผู้ป่วยวัณโรคมักเหนื่อยง่าย การรับประทานอาหารมื้อใหญ่จะทำให้หอบเหนื่อยและแน่นท้อง การแบ่งมื้อช่วยเพิ่มปริมาณแคลอรี่รวมได้ดีกว่า) [9]
  3. ดูแลทำความสะอาดช่องปาก (Oral care) ก่อนและหลังมื้ออาหาร (*Rationale*: เสมหะและยาทำให้การรับรสเสีย (Dysgeusia) และกระตุ้นให้อยากอาเจียน การทำความสะอาดช่วยเพิ่มความ

รู้สึกอยากอาหาร) [9]

- *Evaluation*: ผู้ป่วยรับประทานอาหารได้ > 70% ของถาด น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นสัปดาห์ละ 0.5 kg

แผนที่ 5: การส่งเสริม Adherence และลด Stigma

- *Assessment Data*: ผู้ป่วยมีความเชื่อผิดๆ กังวลใจเรื่องระยะเวลาการรักษา 6 เดือน กลัวสังคมรังเกียจ
- *Nursing Diagnosis*: Risk for ineffective therapeutic regimen management related to complexity of regimen and psychosocial barriers.
- *Expected Outcome*: ผู้ป่วยรับประทานยาครบทุกมื้อตามแผน (100% Adherence) ไม่แสดงอาการวิตกกังวลรุนแรง
- *Interventions & Rationales*:
  1. สร้างสัมพันธภาพและรับฟังความกังวลอย่างไม่ตัดสิน (Non-judgmental approach) (*Rationale*: ผู้ป่วยที่มีปัญหา Stigma มักมีแนวโน้มหยุดยา การสร้างความไว้ใจช่วยให้ผู้ป่วยกล้าปรึกษาปัญหา) [9]
  2. อธิบายกระบวนการเกิดโรคและพยาธิสรีรวิทยาแบบเข้าใจง่าย เน้นย้ำว่า **"รักษาหายขาดได้ถ้ากินยาครบ"** (*Rationale*: การเข้าใจว่าเชื้อหลบซ่อนตัวอยู่ทำให้ผู้ป่วยยอมรับความจำเป็นที่ต้องกินยาถึง 6 เดือนแม้ไม่มีอาการแล้ว) [9]
  3. จัดระบบ Directly Observed Therapy (DOT) โดยร่วมมือกับครอบครัวหรือ อสม. (*Rationale*: DOT เป็นกลยุทธ์สากล (Global standard) ที่มีหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าป้องกันวัณโรคดื้อยา (MDR-TB) และความล้มเหลวในการรักษาได้ดีที่สุด โดยให้มีผู้สังเกตการกลืนยาทุกมื้อ) [9]
  4. แจ้งผลข้างเคียงของยาที่ "ไม่อันตราย" ให้ทราบล่วงหน้า เช่น ปัสสาวะสีส้ม (*Rationale*: ป้องกันความตื่นตระหนกที่อาจนำไปสู่การหยุดยาเองโดยไม่ปรึกษาแพทย์) [43]
- *Evaluation*: ผู้ป่วยเข้าใจความสำคัญของยา มารับยาตามนัดทุกครั้ง ตรวจไม่พบเชื้อดื้อยา

13. Infection Prevention and Control (IPC) ในวัณโรค

พยาบาลต้องเข้าใจมาตรการควบคุมการติดเชื้อ 3 ระดับ (Hierarchy of Controls) [9]:

1. **Administrative Control (ระดับบริหารจัดการ)**: เป็นระดับที่สำคัญและมีประสิทธิภาพสูงสุด ได้แก่ การคัดกรองผู้ป่วยที่มีอาการไอเกิน 2 สัปดาห์ (Triage), การจัด Fast-track ให้รวดเร็วเพื่อลดเวลาอยู่ในพื้นที่ส่วนรวม, การคัดกรองผู้สัมผัสร่วมบ้าน (Contact investigation) เพื่อหาสายเชื้อ, และการเริ่มต้นให้ยาต้านวัณโรคทันที (การให้ยาถือเป็นวิธีลดการแพร่เชื้อที่เร็วที่สุด) [9]
2. **Environmental Control (ระดับสิ่งแวดล้อม)**: การควบคุมคุณภาพอากาศ จัดผู้ป่วยในห้องความดันลบ (Negative Pressure Room) ที่มี Air Changes per Hour (ACH) $\geq$ 12 ครั้ง ทิศทางการไหลของอากาศต้องจากพื้นที่สะอาด (ทางเดิน) ไปสู่พื้นที่ปนเปื้อน (เตียงผู้ป่วย) และดูดทิ้งภายนอกผ่าน HEPA filter หากไม่มีห้องความดันลบ ให้ใช้หลัก Natural ventilation โดยเปิดหน้าต่างประตูให้อากาศพัดผ่านออกสู่ที่โล่ง [9]
3. **Personal Respiratory Protection (อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล)**:
   - ผู้ป่วย: สวม Surgical mask เพื่อป้องกันละอองฝอย (Droplets) ฟุ้งกระจาย
   - พยาบาล: สวม N95 respirator เพื่อป้องกันการสูดดม Droplet nuclei ขนาด 1-5 ไมครอน [1]

- เกณฑ์การลดการแพร่เชื้อ *(De-isolation criteria)*: โดยทั่วไปถือว่าผู้ป่วยพ้นระยะแพร่เชื้อเมื่อ 1) ได้รับยาที่มีประสิทธิภาพอย่างน้อย 14 วัน 2) อาการไอ ไข้ ดีขึ้นชัดเจน และ 3) ผล Sputum AFB

smear เป็นลบติดต่อกัน 3 ครั้ง (ทั้งนี้ต้องยึดตามนโยบายของแต่ละสถานพยาบาลเป็นหลัก)

14. Complications ของวัณโรคปอด (ภาวะแทรกซ้อน)

พยาบาลต้องเฝ้าระวังพยาธิสภาพที่รุนแรงขึ้น [13]:

- **Massive Hemoptysis (ไอเป็นเลือดมหาศาล)**: กลไกเกิดจาก Cavity ขยายตัวกัดเซาะหลอดเลือดแดง อาการนำคือไอมีเลือดสดปนเกิน 200-600 mL/วัน *Nursing priority* คือป้องกันภาวะขาดอากาศหายใจ (Asphyxiation) จากเลือดอุดกั้นหลอดลม จัดผู้ป่วยนอนตะแคงทับข้างที่มีรอยโรค (Lateral decubitus position) เพื่อให้เลือดขังอยู่ข้างนั้นและสงวนปอดข้างที่ดีไว้แลกเปลี่ยนก๊าซ [13]
- **Pneumothorax (ภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอด)**: เกิดจากโพรงแผล (Cavity) หรือถุงลม (Bleb) ที่อยู่ชิดขอบปอดแตก ลมรั่วเข้าไปกดทับเนื้อปอด อาการคือเจ็บหน้าอกแปลบเฉียบพลัน หอบเหนื่อยรุนแรง *Nursing priority* คือการให้ออกซิเจนและเตรียม Set เจาะระบายทรวงอก (ICD)
- **Respiratory Failure & Cor Pulmonale**: เนื้อปอดถูกทำลายเป็นบริเวณกว้างและเกิดพังผืด (Fibrosis) ทำให้หัวใจซีกขวาต้องทำงานหนักเพื่อปั๊มเลือดผ่านพังผืด นำไปสู่ภาวะหัวใจซีกขวาล้มเหลว อาการคือบวม คอโป่ง หอบเรื้อรัง

15. Red Flags สัญญาณอันตรายที่ต้องรีบรายงานแพทย์

พยาบาลต้องมีความไว (Vigilance) ในการประเมิน 10 สัญญาณอันตรายนี้:

1. **ไอเป็นเลือดสดปริมาณมาก** $\rightarrow$ *Action*: จัดท่านอนตะแคงข้างที่ป่วย, เตรียม Suction, ให้ออกซิเจน, เปิด IV fluid
2. **หอบเหนื่อยรุนแรงเฉียบพลัน, SpO2 Drop** $\rightarrow$ *Action*: ให้ออกซิเจน, ฟังเสียงปอดประเมิน Pneumothorax
3. **ตัวเหลือง ตาเหลือง (Jaundice), ปวดท้องขวาบน** $\rightarrow$ *Action*: สั่งงดยาวัณโรคชั่วคราว เจาะเลือดดูค่าตับ (AST, ALT, Bilirubin) สงสัย Hepatotoxicity (DILI) [31]
4. **เจ็บหน้าอกรุนแรง แน่นอึดอัด คอโป่ง** $\rightarrow$ *Action*: ประเมิน V/S สงสัย Cardiac tamponade หรือ Pneumothorax [48]
5. **ซึม สับสน ชัก คอแข็ง (Stiff neck)** $\rightarrow$ *Action*: ประเมิน GCS/Neuro signs สงสัย TB Meningitis หรือภาวะ Hyponatremia [21]
6. **ตามัวลงเฉียบพลัน แยกสีแดง-เขียวไม่ออก** $\rightarrow$ *Action*: สั่งงดยา Ethambutol (EMB) ทันที ส่งปรึกษาจักษุแพทย์ [30]
7. **ชาปลายมือปลายเท้าจนหยิบจับของไม่ได้** $\rightarrow$ *Action*: รายงานแพทย์ สงสัย Isoniazid-induced peripheral neuropathy เตรียมให้วิตามิน B6 เพิ่ม [42]
8. **ผื่นแพ้ยารุนแรง ลอกหลุดลุ่ยทั่วตัว** $\rightarrow$ *Action*: หยุดยาประเมินภาวะ SJS/TEN
9. **คลื่นไส้ อาเจียน กินอาหารและน้ำไม่ได้เลย** $\rightarrow$ *Action*: ประเมิน Electrolytes และภาวะ Dehydration [40]

16. Patient and Family Education (การให้สุขศึกษา)

[9]

- **ความเข้าใจโรค**: อธิบายว่าวัณโรคเกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่โตช้า ซ่อนตัวเก่ง จึงต้องใช้เวลารักษานาน แต่ **"รักษาหายขาดได้"**
- **การกินยา**: ต้องกินยาทุกวัน ห้ามหยุดยาเองแม้ไข้และอาการไอจะหายไปแล้วก็ตาม (ป้องกัน MDR-TB) แนะนำให้กินช่วงท้องว่าง
- **ผลข้างเคียง**: แจ้งเรื่องปัสสาวะสีส้ม (RIF) ว่าไม่อันตราย แต่ถ้ามีอาการตาเหลือง/ชา/ตามัว ต้องรีบมาพบแพทย์ทันที [43]
- **การป้องกันการแพร่เชื้อในบ้าน**: ให้อยู่ในห้องที่มีหน้าต่างถ่ายเทอากาศ เปิดรับแสงแดด (UV ฆ่าเชื้อวัณโรคได้) แยกสำรับอาหาร (แม้ไม่ติดทางน้ำลายแต่เพื่อสุขอนามัย) ผู้ป่วยใส่ Surgical mask เมื่ออยู่ร่วมกับผู้อื่นในช่วง 2-4 สัปดาห์แรก [9]
- **การจัดการเสมหะ**: บ้วนเสมหะลงในกระดาษชำระ ทิ้งลงถุงพลาสติก มัดปากถุงให้แน่นก่อนทิ้ง ล้างมือทุกครั้ง [9]
- **การคัดกรองคนในบ้าน (Contact Investigation)**: เป็นหน้าที่สำคัญของพยาบาล ต้องแนะนำให้สมาชิกครอบครัว โดยเฉพาะทารก เด็กเล็ก และผู้สูงอายุ มาตรวจ CXR และรับการคัดกรองวัณโรคที่โรงพยาบาลทุกคน [46]

PART 4: วัณโรคนอกปอดแต่ละชนิดแบบละเอียด (Extrapulmonary TB Deep Dive)

เมื่อเชื้อวัณโรคหลุดรอดจากปอดเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดหรือน้ำเหลือง จะก่อให้เกิดวัณโรคนอกปอด (EPTB) ซึ่งมีความซับซ้อนและอันตรายแตกต่างกัน [15]

1. วัณโรคเยื่อหุ้มปอด (Tuberculous Pleuritis)

[49]

- **นิยามและตำแหน่ง**: การติดเชื้อและอักเสบที่บริเวณช่องเยื่อหุ้มปอด (Pleural space)
- **พยาธิสรีรวิทยา**: รอยโรค (Ghon focus) ที่ปอดบริเวณริมขอบแตกออก เชื้อทะลักเข้าสู่ช่องเยื่อหุ้มปอด กระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาภูมิแพ้ของภูมิคุ้มกัน (Delayed hypersensitivity reaction) อย่างรุนแรง ทำให้โปรตีนและน้ำรั่วไหลซึมออกมา (Exudate) กลายเป็นภาวะน้ำคั่ง (Pleural effusion)
- **อาการเด่น**: เจ็บหน้าอกสัมพันธ์กับการหายใจ (Pleuritic chest pain), ไอแห้งๆ, ไข้, และหอบเหนื่อยรุนแรงหากน้ำมีปริมาณมากจนไปกดทับเนื้อปอด
- **อาการที่ทำให้วินิจฉัยยาก**: น้ำในช่องเยื่อหุ้มปอดมักมีเชื้อแบคทีเรียน้อยมาก (Paucibacillary) ทำให้การย้อม AFB มักเป็นลบ
- **การตรวจวินิจฉัยและผลตรวจ**: ทำการเจาะน้ำเยื่อหุ้มปอด (Thoracentesis) จะพบน้ำสีเหลืองใส เป็นแบบ Exudate (ตาม Light's criteria), เซลล์ Lymphocyte เด่น, และการตรวจค่า **ADA (Adenosine Deaminase) ให้ผล > 40 IU/L** ถือเป็นการยืนยันที่สำคัญ
- **Differential Dx**: มะเร็งลุกลามเยื่อหุ้มปอด (Malignant effusion), ปอดอักเสบแบคทีเรีย (Parapneumonic effusion)
- **Treatment**: ยาต้านวัณโรค 6 เดือน (HRZE) ไม่จำเป็นต้องเจาะระบายน้ำออกหมด เว้นแต่หอบเหนื่อยมาก

- **Nursing Management & Red flags**: พยาบาลต้องเตรียมอุปกรณ์และดูแลผู้ป่วยขณะทำ Thoracentesis หรือใส่ ICD *Red flags* คือ ภาวะลมรั่ว (Pneumothorax) หรือช็อกหลังเจาะน้ำ (Re-expansion pulmonary edema) ต้องประเมิน V/S และเสียงปอด
- **Patient Education**: สอนเทคนิคการหายใจลึกๆ (Deep breathing exercise) ป้องกันพังผืดรั้งปอดหนาตัว

2. วัณโรคต่อมน้ำเหลือง (Tuberculous Lymphadenitis / Scrofula)

[52]

- **นิยามและตำแหน่ง**: การอักเสบติดเชื้อที่ต่อมน้ำเหลือง พบบ่อยที่สุดในกลุ่มวัณโรคนอกปอด มักเกิดที่ก้านคอ (Cervical lymph nodes) เรียกว่า Scrofula
- **พยาธิสรีรวิทยา**: เชื้อแพร่กระจายผ่านระบบน้ำเหลืองจากปอดมาสะสมที่ต่อมน้ำเหลือง เกิดแกรนูโลมาและภาวะ Caseous necrosis ภายในต่อม ทำให้ต่อมบวมโต
- **อาการเด่น**: คลำพบก้อนที่คอ โตช้าๆ **ไม่เจ็บ (Painless)** อาจคลำพบก้อนติดกันเป็นพวง (Matted nodes) หากปล่อยทิ้งไว้เนื้อตายจะละลาย ก้อนจะแตกออกเป็นแผลเรื้อรังมีน้ำเหลืองหนองไหล (Sinus tract/Fistula)
- **อาการที่ทำให้วินิจฉัยยาก**: คล้ายมะเร็งต่อมน้ำเหลือง (Lymphoma) และผู้ป่วยมักไม่มีไข้อื่นๆ
- **การตรวจวินิจฉัยและผลตรวจ**: การเจาะดูดเซลล์ (Fine Needle Aspiration: FNA) จะพบ Granulomatous inflammation ส่งตรวจ GeneXpert หรือ PCR
- **Differential Dx**: มะเร็งต่อมน้ำเหลือง, ซิฟิลิส, การติดเชื้อแบคทีเรียทั่วไป
- **Treatment**: ยาต้านวัณโรคมาตรฐาน 6 เดือน อาจต้องผ่าตัดหากก้อนกดทับหรืออักเสบเป็นหนองมาก
- **Nursing Management & Red flags**: เน้นการทำแผล (Wound care) บริเวณ Sinus tract ด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ (Aseptic technique) ป้องกัน Secondary bacterial infection *Red flags* คือแผลลุกลาม
- **Patient Education**: อธิบายปฏิกิริยา **Paradoxical reaction** คือช่วง 1-2 เดือนแรกที่กินยา ก้อนอาจจะบวมโตขึ้นหรือแตกออกได้ ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันตอบสนองรุนแรง ไม่ใช่ยาไม่ได้ผล ผู้ป่วยไม่ต้องตกใจและห้ามหยุดยาเอง [23]

3. วัณโรคเยื่อหุ้มสมองและระบบประสาท (TB Meningitis / CNS TB)

[21] ***(อันตรายสูงสุด)***

- **นิยามและตำแหน่ง**: การติดเชื้อรุนแรงที่เยื่อหุ้มสมอง (Meninges) และไขสันหลัง
- **พยาธิสรีรวิทยา**: เชื้อกระจายทางเลือดมาซ่อนตัวก่อเป็นรังเล็กๆ ในเนื้อสมองติดกับเยื่อหุ้ม (Rich foci) เมื่อรังนี้แตกออก เชื้อจะทะลักเข้าสู่ช่องน้ำไขสันหลัง (Subarachnoid space) กระตุ้นภูมิคุ้มกันให้เกิดการอักเสบอย่างรุนแรง สร้างเมือกหนา (Thick exudate) ไปเกาะตามฐานสมอง (Basal cisterns) ทำให้เกิด 3 พยาธิสภาพหลัก: 1) หุ้มรัดเส้นประสาทสมอง (Cranial nerve palsies) 2) อุดกั้นทางเดินน้ำ CSF ทำให้เกิดน้ำคั่งในโพรงสมอง (Hydrocephalus) 3) หลอดเลือดสมองอักเสบ (Vasculitis) จนสมองขาดเลือด (Stroke) [21]
- **อาการเด่น**: อาการค่อยเป็นค่อยไป (สัปดาห์) ปวดศีรษะรุนแรง คอแข็ง (Stiff neck) ไข้ ซึมลง สับสน ตาเข ปากเบี้ยว ชัก และโคม่า
- **อาการที่ทำให้วินิจฉัยยาก**: ระยะแรกคล้ายไข้หวัดหรือไข้สมองอักเสบจากไวรัส
- **การตรวจวินิจฉัยและผลตรวจ**: เจาะน้ำไขสันหลัง (Lumbar Puncture: LP) น้ำจะใสหรือขุ่นเล็กน้อย พบเม็ดเลือดขาว Lymphocyte สูง, โปรตีนสูงมาก (>100 mg/dL), และ **น้ำตาลต่ำมาก (<**

0.5 เท่าของน้ำตาลในเลือด) [21] ทำ CT/MRI สมองดู Hydrocephalus

- **Differential Dx**: Bacterial meningitis (เม็ดเลือดขาว PMN จะสูงปรี๊ด อาการเกิดในหลักชั่วโมง), Viral encephalitis, Cryptococcal meningitis
- **Treatment**: ยาต้านวัณโรค 9-12 เดือน + **ยาสเตียรอยด์ (Dexamethasone)** ฉีดเข้าเส้นเลือด เพื่อลดการอักเสบ ลดสมองบวม และป้องกันพังผืดรัดสมอง [21]
- **Nursing Management & Red flags**: พยาบาลต้องประเมินระดับความรู้สึกตัว (Glasgow Coma Scale: GCS) และ Neurological signs ทุก 1-2 ชั่วโมง *Red flags* คือสัญญาณของ **Increased Intracranial Pressure (IICP)** ได้แก่ ปวดหัว พุ่งอาเจียน ความดันโลหิตสูง ชีพจรช้า (Cushing's triad) ระวังภาวะโซเดียมต่ำ (Hyponatremia จาก SIADH) จัดท่าผู้ป่วยนอนศีรษะสูง 30 องศา (Head elevate) เฝ้าระวังการชัก (Seizure precautions) [21]
- **คำถามที่อาจารย์อาจถาม**: ทำไมต้องให้ Dexamethasone ร่วมด้วย? (ตอบ: เพื่อยับยั้งปฏิกิริยาอักเสบรุนแรง ป้องกัน Exudate ไปอุดตันน้ำไขสันหลังและเส้นเลือดสมอง ซึ่งช่วยลดอัตราตายและความพิการได้ชัดเจน) [21]

4. วัณโรคกระดูกและข้อ (Skeletal TB / Pott Disease)

[47] ***(อันตรายมาก)***

- **นิยามและตำแหน่ง**: การทำลายกระดูกสันหลังและหมอนรองกระดูก มักเป็นที่ทรวงอกและเอว (Thoracolumbar spine)
- **พยาธิสรีรวิทยา**: เชื้อกระจายทางหลอดเลือดมายังบริเวณใต้กระดูกอ่อน (Subchondral bone) ของกระดูกสันหลังส่วนหน้า เชื้อกัดกินทำลายเนื้อกระดูก (Anterior column) และหมอนรองกระดูก ทำให้โครงสร้างรับน้ำหนักพังทลาย กระดูกสันหลังทรุดตัวเบียดกัน (Collapse) ยื่นโก่งไปด้านหลังเกิดเป็นหนอก (Gibbus deformity) นอกจากนี้เนื้อตายจะกลายเป็นฝีหนองเย็น (Cold abscess) สะสมรอบกระดูก ซึ่งหนองและกระดูกที่หักอาจไป **กดทับไขสันหลัง (Spinal cord compression)** [47]
- **อาการเด่น**: ปวดหลังเรื้อรัง (มักเป็นอาการเดียวในช่วงแรก) คลำพบกระดูกหลังโก่งนูน อาการทางระบบประสาท เช่น ขาชา อ่อนแรง เดินไม่ได้ (Paraplegia) และสูญเสียการควบคุมการขับถ่าย (Bowel/Bladder incontinence)
- **อาการที่ทำให้วินิจฉัยยาก**: ไม่ค่อยมีอาการไข้หรือน้ำหนักลด (Constitutional symptoms) เหมือนวัณโรคปอด
- **การตรวจวินิจฉัย**: MRI กระดูกสันหลัง (เห็นการกดทับไขสันหลังชัดเจน), X-ray, Biopsy กระดูก
- **Treatment**: ยาวัณโรค 9-12 เดือน หากมีการกดทับไขสันหลังหรือกระดูกทรุดมากต้องผ่าตัดดามเหล็กด่วน (Spinal decompression & fusion)
- **Nursing Management & Red flags**: *Priority* ของพยาบาลคือ การประเมิน Motor power และ Sensory ของขาทั้งสองข้างทุกเวร *Red flags* คืออาการขาชาหรืออ่อนแรงที่ก้าวหน้าขึ้น หรือปัสสาวะไม่ออก ถือเป็นภาวะฉุกเฉิน (Spinal cord compression) ต้องรีบรายงานแพทย์ การพยาบาลต้องเน้นการจัดท่าแบบตรึงกระดูกสันหลัง (Immobilization) การพลิกตัวต้องใช้เทคนิค **Log rolling (พลิกตัวแบบท่อนซุง)** เพื่อป้องกันไขสันหลังฉีกขาดเพิ่มเติม [47]

5-6. วัณโรคช่องท้องและลำไส้ (Abdominal & Intestinal TB)

[59]

- **นิยามและตำแหน่ง**: การติดเชื้อที่เยื่อบุช่องท้อง ลำไส้ (โดยเฉพาะ Ileocecal valve) หรือตับ/ม้าม
- **พยาธิสรีรวิทยา**: เกิดจากการกลืนเสมหะที่มีเชื้อของตนเอง (Swallowing of infected sputum)

หรือเชื้อกระจายทางเลือด เชื้อทะลวงชั้น Mucosa ของลำไส้ เกิดแผล (Ulcer) แกรนูโลมา และสร้างพังผืดรัดลำไส้ ทำให้ลำไส้ตีบตัน

- **อาการเด่น**: ปวดท้องเรื้อรัง ท้องโตจากสารน้ำคั่ง (Ascites) คลำพบก้อนที่ท้องขวาล่าง ถ่ายเหลวเรื้อรังสลับท้องผูก น้ำหนักลด
- **อาการที่ทำให้วินิจฉัยยาก**: คล้ายมะเร็งลำไส้ (Colon cancer) หรือโรค Crohn's disease อย่างมาก
- **การตรวจวินิจฉัย**: เจาะน้ำช่องท้องพบ Exudate, ADA > 40 IU/L, การส่องกล้องลำไส้ (Colonoscopy) เพื่อตัดชิ้นเนื้อ (Biopsy)
- **Treatment**: ยาต้านวัณโรค 6 เดือน
- **Nursing Management & Red flags**: พยาบาลต้องประเมินการขับถ่ายและ Bowel sounds *Red flags* คือภาวะลำไส้อุดตัน (Bowel obstruction) หรือลำไส้ทะลุ ผู้ป่วยจะปวดบิดรุนแรง อาเจียน ท้องอืดแข็ง ไม่ผายลม ซึ่งต้องรายงานแพทย์เพื่อเตรียมผ่าตัดฉุกเฉิน (Exploratory laparotomy)

7. วัณโรคเยื่อหุ้มหัวใจ (Tuberculous Pericarditis)

[48] ***(อันตรายมาก)***

- **นิยามและตำแหน่ง**: การติดเชื้อและอักเสบที่เยื่อหุ้มรอบหัวใจ (Pericardium)
- **พยาธิสรีรวิทยา**: เชื้อลุกลามจากต่อมน้ำเหลืองในช่องอกหรือปอดโดยตรง (Contiguous spread) หรือกระจายทางเลือด ทำให้เกิดปฏิกิริยาอักเสบแบบ Exudate มีน้ำและโปรตีนคั่งในถุงหุ้มหัวใจ (Pericardial effusion) น้ำที่เพิ่มขึ้นจะบีบรัดหัวใจ ทำให้หัวใจห้องขวาขยายตัวรับเลือดไม่ได้ หากทิ้งไว้เรื้อรังเยื่อหุ้มจะหนาตัวกลายเป็นพังผืดแข็งรัดหัวใจ (Constrictive pericarditis)
- **อาการเด่น**: เจ็บหน้าอก แน่นอึดอัด หอบเหนื่อยเวลานอนราบ (Orthopnea) ขาบวม เส้นเลือดดำที่คอโป่ง (Jugular venous distention: JVD)
- **การตรวจวินิจฉัย**: Echocardiogram (อัลตราซาวด์หัวใจ) จะเห็นน้ำล้อมรอบหัวใจ เจาะน้ำไปตรวจ ADA
- **Treatment**: ยาต้านวัณโรค 6 เดือน + ยาสเตียรอยด์ (เพื่อป้องกันพังผืด) หากน้ำเยอะต้องเจาะดูดออก (Pericardiocentesis)
- **Nursing Management & Red flags**: *Priority* คือการเฝ้าระวังภาวะหัวใจถูกบีบรัด (Cardiac tamponade) สัญญาณ *Red flags* คือ **Beck's triad** (ความดันโลหิตตก, เส้นเลือดดำที่คอโป่ง, เสียงหัวใจเบาลง) และ Pulsus paradoxus (ความดันตกขณะหายใจเข้า) อาการเหล่านี้คือภาวะฉุกเฉิน พยาบาลต้องรีบรายงานแพทย์ เปิดเส้น IV และเตรียม Set เจาะระบายเยื่อหุ้มหัวใจด่วน

8. วัณโรคระบบทางเดินปัสสาวะและอวัยวะสืบพันธุ์ (Genitourinary TB)

[7]

- **นิยามและตำแหน่ง**: เชื้อติดที่เนื้อไต กรวยไต ท่อไต กระเพาะปัสสาวะ รังไข่ ปีกมดลูก หรืออัณฑะ
- **พยาธิสรีรวิทยา**: เชื้อกระจายทางกระแสเลือดไปตั้งรังที่ไต (Renal cortex) เกิดแกรนูโลมา เนื้อตาย และเกิดแผล (Ulceration) ตามท่อไต ทำให้เกิดพังผืดรัดท่อไตตีบแคบ (Strictures) กระเพาะปัสสาวะอักเสบจนหดรั้งแข็งตัว (Thimble bladder) และทำลายท่อนำไข่/ท่ออสุจิ [62]
- **อาการเด่น**: ปัสสาวะบ่อย ปวดแสบขัด มีเลือดปน ปวดบั้นเอว และภาวะมีบุตรยาก (Infertility)
- **อาการที่ทำให้วินิจฉัยยาก**: ตรวจปัสสาวะพบเม็ดเลือดขาว (Pyuria) แต่เอาไปเพาะเชื้อแบคทีเรียทั่วไปกลับไม่ขึ้นเชื้อ เรียกว่า **"Sterile pyuria"**
- **การตรวจวินิจฉัย**: ตรวจปัสสาวะหาเชื้อวัณโรค (Urine AFB 3 วันติด, Urine GeneXpert), ทำ CT KUB ดูโครงสร้างไต

- **Treatment**: ยาต้านวัณโรค 6 เดือน อาจต้องผ่าตัดใส่สายระบาย (Stent) ขยายท่อไต หรือตัดไตที่พังทิ้ง
- **Nursing Management & Red flags**: พยาบาลต้องเฝ้าระวังภาวะทางเดินปัสสาวะอุดตัน (Obstructive uropathy) *Red flags* คือ ปัสสาวะออกน้อยหรือไม่ออกเลย ปวดเอวรุนแรง นำไปสู่ภาวะไตวาย (Renal failure) ต้อง Record I/O อย่างเคร่งครัด และติดตามค่า BUN/Cr [7]

9. วัณโรคผิวหนัง (Cutaneous TB)

[2]

- **นิยามและตำแหน่ง**: การติดเชื้อบนผิวหนัง
- **พยาธิสรีรวิทยา**: รับเชื้อทางตรงผ่านบาดแผล (Exogenous inoculation) หรือกระจายทางเลือด (Endogenous spread) เกิดปฏิกิริยาแกรนูโลมาใต้ผิวหนัง
- **อาการเด่น**: พบตุ่มนูน หรือแผลเรื้อรัง มักเกิดที่ใบหน้าและลำคอ ชนิดที่พบบ่อยคือ Lupus vulgaris (แผลขยายตัวช้าๆ สีแดงคล้ำคล้ายเจลลี่แอปเปิ้ล)
- **การตรวจวินิจฉัย**: Skin biopsy (ตัดชิ้นเนื้อผิวหนัง)
- **Nursing Management**: การทำแผล (Wound care) เน้นการประเมินภาพลักษณ์ (Body image) และให้กำลังใจผู้ป่วย เนื่องจากรอยโรคบนใบหน้ามีผลกระทบทางจิตใจสูง

10. วัณโรคแบบแพร่กระจายทั่วร่างกาย (Miliary TB / Disseminated TB)

[17] ***(อันตรายสูงสุด)***

- **นิยามและตำแหน่ง**: เชื้อทะลักเข้าสู่ระบบหลอดเลือดดำและหลอดเลือดแดง กระจายไปทั่วทุกอวัยวะ
- **พยาธิสรีรวิทยา**: ระบบภูมิคุ้มกัน (โดยเฉพาะในคนไข้ HIV หรือทารก) ล้มเหลวโดยสิ้นเชิงในการจำกัดเชื้อ เชื้อจำนวนมหาศาลทะลักเข้าเลือด ก่อให้เกิดตุ่มแกรนูโลมาขนาดเล็ก 1-2 มิลลิเมตร (คล้ายเมล็ดข้าวฟ่าง - Millet seeds) กระจายเต็มปอดทั้ง 2 ข้าง ตับ ม้าม และไขกระดูก
- **อาการเด่น**: ไข้สูงเฉียบพลัน หนาวสั่น หอบเหนื่อยรุนแรง ตับม้ามโต ซีด เม็ดเลือดต่ำ อาการคล้ายคนเป็นภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis)
- **การตรวจวินิจฉัย**: CXR พบจุดเล็กๆ กระจายทั่วปอด (Miliary pattern), เจาะไขกระดูก (Bone marrow biopsy) หรือเจาะเลือดหาเชื้อ
- **Treatment**: ยาต้านวัณโรค และการรักษาประคับประคองชีวิตแบบภาวะวิกฤต (ICU care)
- **Nursing Management & Red flags**: รุนแรงมากและอัตราตายสูง *Red flags* คือ ภาวะระบบหายใจล้มเหลวเฉียบพลัน (ARDS), Septic shock, เลือดออกง่าย (DIC), และอวัยวะล้มเหลวหลายระบบ พยาบาลต้องให้การดูแลผู้ป่วยหนัก (Intensive care) ประเมิน Hemodynamic stability และการใช้เครื่องช่วยหายใจ

PART 5: ตารางเปรียบเทียบวัณโรคแต่ละตำแหน่ง (Quick Reference for Presentations)

ชนิดของวัณโรค	อวัยวะที่เกี่ยวข้อง	อาการเด่น	การตรวจสำคัญ	ภาวะแทรกซ้อนสำคัญ / Red Flags	Nursing Priority
Pulmonary TB	เนื้อปอด	ไอเรื้อรัง มีเสมหะ ไอเลือด น้ำหนักลด เหงื่อออกกลางคืน	AFB, GeneXpert, CXR	Massive Hemoptysis, หอบเหนื่อย SpO2 Drop	Infection control (Airborne), Airway clearance
Pleural TB	เยื่อหุ้มปอด	เจ็บหน้าอกเวลาหายใจลึก (Pleuritic pain), หอบเหนื่อย, ไอแห้ง	เจาะน้ำ (Thoracentesis), ADA >40	ปอดแฟบ (Atelectasis) จากน้ำกดทับ, Pneumothorax	ดูแลสายระบาย (ICD), จัดท่านอนศีรษะสูง 30 องศา
TB Meningitis	เยื่อหุ้มสมอง	ปวดหัวรุนแรง คอแข็ง (Stiff neck) ซึม ชัก โคม่า	เจาะน้ำไขสันหลัง (CSF Profile: น้ำตาลต่ำ โปรตีนสูง)	Increased ICP, Hydrocephalus, Stroke, อัมพาต	ประเมิน GCS/Neuro signs ทุก 1-2 ชม., ป้องกันชัก
Pott Disease	กระดูกสันหลัง	ปวดหลัง กระดูกโก่ง (Gibbus) ขาชา อ่อนแรง	MRI spine	Spinal cord compression (อัมพาตท่อนล่าง, กลั้นฉี่ไม่อยู่)	Neuro assessment ขา, พลิกตัวแบบ Log rolling
TB Pericarditis	เยื่อหุ้มหัวใจ	เจ็บหน้าอก หอบนอนราบไม่ได้ ขาบวม คอโป่ง	Echocardiogram	Cardiac tamponade (ความดันตก หัวใจหยุดเต้น)	ประเมิน V/S (Beck's triad), เตรียมเจาะระบาย

Abdominal TB	เยื่อบุช่องท้อง / ลำไส้	ปวดท้องเรื้อรัง ท้องมาน ท้องผูกสลับถ่ายเหลว	เจาะน้ำช่องท้อง, Colonoscopy	ลำไส้อุดตัน (Bowel obstruction), ลำไส้ทะลุ	ประเมิน Bowel sounds, สังเกตอาการปวดบิด/อาเจียน
Scrofula	ต่อมน้ำเหลือง	ก้อนที่คอ โตช้าๆ ไม่เจ็บ แตกเป็นหนองน้ำเหลือง	FNA (เจาะดูดเซลล์)	เป็นแผลเป็น, Sinus tract เรื้อรัง	Wound care (Sterile), Body image support
GU TB	ไต กระเพาะปัสสาวะ ปีกมดลูก	Sterile pyuria, ปัสสาวะแสบขัด มีเลือด, มีบุตรยาก	Urine AFB / Urine GeneXpert	ไตวาย (Renal failure), ทางเดินปัสสาวะอุดตันท่อตีบ	ติดตาม I/O, ประเมิน BUN/Cr
Miliary TB	ทั่วร่างกาย	ไข้สูง หอบ เหนื่อย ตับม้าม โต คล้ายคนเป็น Sepsis	CXR พบรอยเมล็ดข้าวฟ่างทั่วปอด	ARDS, Septic shock, อวัยวะล้มเหลว	ICU care, Hemodynamic monitoring, ใส่เครื่องช่วยหายใจ

PART 6: Clinical Reasoning สำหรับนักศึกษาพยาบาล (การคิดวิเคราะห์เชิงพยาบาล)

1. **ถ้าผู้ป่วยมาด้วยไอเรื้อรัง น้ำหนักลด เหงื่อออกกลางคืน พยาบาลควรคิดอะไร?**
   - คิดถึง: วัณโรคปอดระยะลุกลาม (Active Pulmonary TB) ที่แพร่เชื้อได้
   - การพยาบาล *(Priority)*: สวมหน้ากาก N95 ให้ตนเอง ให้ผู้ป่วยสวม Surgical mask คัดกรองเข้าห้องแยกโรค (AIIR) ทันที (Infection Control) จากนั้นซักประวัติ Contact history และเก็บ Sputum AFB ส่งตรวจ [9]
2. **ถ้าผู้ป่วย TB มีไอเป็นเลือด (Hemoptysis) พยาบาลต้องประเมินอะไรเป็น Priority?**
   - คิดถึง: แผลโพรง (Cavity) กัดเซาะเส้นเลือดแดงแตก เสี่ยงต่อการสำลักเลือดอุดหลอดลม
   - การพยาบาล *(Priority)*: ดูแล Airway ประเมินปริมาณเลือด จัดผู้ป่วย **นอนตะแคงทับปอดข้างที่มีพยาธิสภาพ (Lateral decubitus position)** เพื่อป้องกันเลือดไหลท่วมปอดข้างที่ดี เตรียมเครื่อง Suction และประเมินสัญญาณช็อก (V/S) [13]
3. **ถ้าผู้ป่วยกินยา TB แล้วตัวเหลืองตาเหลือง ต้องคิดถึงอะไร?**

- คิดถึง: ภาวะตับอักเสบจากยา (Drug-Induced Liver Injury: DILI) จากยา INH, RIF, PZA [31]
- การพยาบาล *(Priority)*: แนะนำผู้ป่วยงดยาทุกตัวทันที รายงานแพทย์เจาะเลือดดู LFT (AST, ALT, Bilirubin) ซักประวัติการดื่มแอลกอฮอล์หรือยาสมุนไพรร่วม

4. **ถ้าผู้ป่วยตามัวหลังเริ่มยา ต้องคิดถึงยาอะไร?**
   - คิดถึง: เส้นประสาทตาอักเสบ (Optic neuritis) จากยา Ethambutol (EMB) [30]
   - การพยาบาล *(Priority)*: สั่งหยุดยา EMB ทันที รายงานแพทย์ประเมินการมองเห็นและการแยกสี (แดง-เขียว) หากไม่หยุดอาจทำให้ตาบอดถาวร
5. **ถ้าผู้ป่วยปวดหลัง ชาขา เดินลำบาก ต้องสงสัย TB แบบไหน?**
   - คิดถึง: วัณโรคกระดูกสันหลัง (Pott disease) ก่อให้เกิดการกดทับไขสันหลัง (Spinal cord compression) [47]
   - การพยาบาล *(Priority)*: จัดผู้ป่วยนอนพักบนเตียง (Absolute bed rest) ห้ามลุกเดิน เคลื่อนย้ายพลิกตัวด้วยวิธี **Log-roll** เท่านั้นเพื่อป้องกันไขสันหลังขาด รายงานแพทย์เพื่อทำ MRI ด่วน
6. **ถ้าผู้ป่วยซึม คอแข็ง ปวดหัว ต้องสงสัย TB แบบไหน?**
   - คิดถึง: วัณโรคเยื่อหุ้มสมอง (TB Meningitis)
   - การพยาบาล *(Priority)*: ประเมิน Neurological signs และ GCS สังเกตอาการความดันในกะโหลกศีรษะสูง (IICP) และเตรียมผู้ป่วยเจาะน้ำไขสันหลัง (Lumbar Puncture) ทันที [21]
7. **ถ้าผู้ป่วยแน่นหน้าอก ความดันตก คอโป่ง ต้องสงสัยภาวะอะไร?**
   - คิดถึง: ภาวะหัวใจถูกบีบรัด (Cardiac tamponade) จากวัณโรคเยื่อหุ้มหัวใจ (TB Pericarditis) มีน้ำคั่งรอบหัวใจ [48]
   - การพยาบาล *(Priority)*: เป็นภาวะฉุกเฉินช่วยชีวิต ประเมิน Beck's triad ให้ IV fluid และเตรียมอุปกรณ์เจาะระบายน้ำรอบหัวใจ (Pericardiocentesis) ด่วน
8. **ถ้าผู้ป่วยหยุดยาเอง อาจเกิดผลเสียอะไร?**
   - คิดถึง: วัณโรคกำเริบ (Relapse) และเกิดเชื้อกลายพันธุ์เป็นวัณโรคดื้อยา (MDR-TB) ซึ่งอัตราการตายสูงและรักษานานขึ้นเป็น 18-24 เดือน [8]
   - การพยาบาล *(Priority)*: ตามตัวผู้ป่วยกลับมารักษา ประเมินหาสาเหตุที่หยุดยา (ปัญหาเศรษฐกิจ ลืม ผลข้างเคียง) และเริ่มระบบ DOTS
9. **ถ้าคนในบ้านมีเด็กเล็กหรือผู้สูงอายุ พยาบาลควรทำอะไร?**
   - คิดถึง: กลุ่มเปราะบาง (Vulnerable population) ที่มีภูมิคุ้มกันต่ำ เสี่ยงติดเชื้อแล้วกลายเป็นแบบรุนแรง (Meningitis/Miliary) [16]
   - การพยาบาล *(Priority)*: แนะนำให้พาสมาชิกครอบครัวทุกคนมาตรวจคัดกรองวัณโรค (Contact investigation) ทำ CXR และอาจต้องรับยาป้องกัน (LTBI treatment / TPT) [16]
10. **ถ้าผู้ป่วยกลัวถูกตีตรา (Stigma) ไม่อยากบอกครอบครัว พยาบาลควรจัดการอย่างไร?**
    - คิดถึง: ผลกระทบทางจิตสังคมที่อาจทำให้ผู้ป่วยหนีการรักษา หรือหลบซ่อนจนแพร่เชื้อให้คนในบ้าน
    - การพยาบาล *(Priority)*: รักษาความลับ ใช้ Active listening ให้การปรึกษา (Counseling) โดยเน้นย้ำว่า "วัณโรคเป็นโรคติดเชื้อธรรมดาที่รักษาหายขาดได้เมื่อกินยาครบ ไม่ใช่โรคน่ารังเกียจ" และเชิญครอบครัวมาให้ความรู้เพื่อสร้าง Social support [9]

PART 7: คำถามที่อาจารย์อาจถาม (In-depth Q&A for Instructors)

- **Q: ทำไม TB ต้องกินยานานถึง 6 เดือนขึ้นไป?**
  - *A:* เพราะเชื้อ *M. tuberculosis* เจริญเติบโตช้ามาก (แบ่งตัวทุก 15-20 ชั่วโมง) ยาปฏิชีวนะทั่วไปจะฆ่าแบคทีเรียได้ดีเฉพาะตอนที่มันกำลังแบ่งตัว นอกจากนี้ เชื้อยังมีความสามารถในการหลบซ่อนอยู่ใน Macrophage และในก้อน Caseous necrosis ในสภาวะหลับ (Dormant state) จึงต้องใช้เวลาอย่างน้อย 6 เดือน ร่วมกับยาเฉพาะ (เช่น RIF และ PZA) เพื่อตามทำลายเชื้อที่ซ่อนอยู่และตื่นขึ้นมาแบ่งตัวให้หมดจด [1]
- **Q: ทำไมต้องใช้ยาหลายตัวพร้อมกัน (Combination Therapy)?**
  - *A:* เชื้อวัณโรคในรอยโรคมีจำนวนมหาศาล และมีอัตราการกลายพันธุ์ตามธรรมชาติ (Spontaneous genetic mutation) ที่ทำให้ดื้อยา หากใช้ยาตัวเดียว เชื้อกลุ่มที่กลายพันธุ์ทนต่อยานั้นได้จะรอดชีวิตและเพิ่มจำนวนกลายเป็นเชื้อดื้อยา การให้ยา 4 ตัวที่มีกลไกทำลายเชื้อคนละจุด (HRZE) พร้อมกันในระยะเข้มข้น จะตัดโอกาสรอดของเชื้อกลายพันธุ์ได้อย่างสมบูรณ์ [21]
- **Q: ทำไมวัณโรคมักเกิดที่ Upper Lobe ของปอด?**
  - *A:* กลไกทางสรีรวิทยาบ่งชี้ 2 ประเด็น 1) เชื้อวัณโรคเป็น Obligate aerobe บริเวณยอดปอดมีการระบายอากาศ (Ventilation) ดีเมื่อเทียบกับการไหลเวียนเลือด (Perfusion) ทำให้ V/Q ratio สูงสุด และมีแรงดันออกซิเจนสูงสุด 2) การระบายน้ำเหลืองที่ปอดกลีบบนทำได้แย่กว่าส่วนอื่น ทำให้ขบวนการชะล้างเซลล์ติดเชื้อออกจากพื้นที่ทำได้ช้า เชื้อจึงตั้งรกรากได้ง่าย [5]
- **Q: ทำไมผลเสมหะ Smear negative (AFB -) ผู้ป่วยถึงยังเป็นวัณโรคได้?**
  - *A:* วิธีการย้อม AFB smear มีความไว (Sensitivity) ค่อนข้างต่ำ ต้องมีเชื้ออย่างน้อย 5,000-10,000 ตัว/mL จึงจะมองเห็นผ่านกล้องจุลทรรศน์ ผู้ป่วยในระยะเริ่มแรก (Early stage) หรือยังไม่เกิดโพรงแผล (Non-cavitary) จะมีปริมาณเชื้อในเสมหะต่ำกว่าเกณฑ์นี้ (Paucibacillary) ทำให้ย้อมไม่เจอ แต่เมื่อนำไปตรวจด้วย GeneXpert ซึ่งขยายรหัส DNA หรือเอาไป Culture จะให้ผลบวก [18]
- **Q: Latent TB แพร่เชื้อได้หรือไม่ ต่างจาก Active TB อย่างไร?**
  - *A:* Latent TB แพร่เชื้อไม่ได้เด็ดขาด เพราะเชื้อถูกกักบริเวณอย่างแน่นหนาอยู่ใน Granuloma ไม่มีแผลทะลุสู่หลอดลม ผู้ป่วยจะไม่มีอาการ และ CXR ปกติ ส่วน Active TB คือภาวะที่ภูมิคุ้มกันตก Granuloma แตกออก เชื้อแบ่งตัวทำลายปอด เกิดโพรงแผล และไอแพร่เชื้อออกมาได้ [1]
- **Q: Cavity (โพรงแผล) สำคัญอย่างไรทางการพยาบาล?**
  - *A:* โพรงแผลคือบริเวณที่เนื้อตายทะลุออกสู่หลอดลม ภายในโพรงมีอากาศเข้าออกทำให้มีออกซิเจนสูงมาก เชื้อจะแบ่งตัวอย่างมหาศาล (อาจมีถึง 10^9 ตัว) ผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็น "Super-spreader" แพร่เชื้อได้เก่งและรุนแรงมาก พยาบาลต้องจัด Priority ในการใช้ห้อง Negative pressure อย่างเข้มงวด และระวังภาวะไอเป็นเลือดมหาศาล [1]
- **Q: MDR-TB เกิดจากอะไร?**
  - *A:* เกิดจากการกลายพันธุ์ดื้อยา Isoniazid และ Rifampicin ซึ่งสาเหตุหลักร้อยละ 90 เกิดจากปัญหา Man-made หรือพฤติกรรมมนุษย์ คือการที่ผู้ป่วยรับประทานยาไม่สม่ำเสมอ ขาดยา หรือแพทย์จ่ายยาไม่ถูกหลักการ ทำให้ระดับยาในเลือดไม่ถึงเกณฑ์ฆ่าเชื้อ เชื้อที่กลายพันธุ์จึงรอดชีวิตและเพิ่มจำนวน [8]
- **Q: พยาบาลจะป้องกันการแพร่เชื้อใน Ward อย่างไร?**
  - *A:* ใช้มาตรการ Airborne precautions 3 ระดับ 1) จัดผู้ป่วยเข้าห้องแยก AIIR ทันที หรือใช้การระบายอากาศตามธรรมชาติเปิดหน้าต่าง 2) ผู้ป่วยต้องสวม Surgical mask 3) พยาบาลสวม N95 respirator 4) ทำหัตถการกระตุ้นการไอ (เช่น Suction) ในห้องปิดเท่านั้น [1]

- **Q: ทำไมผู้ป่วย TB สวม Surgical mask แต่บุคลากรต้องสวม N95?**
  - *A:* ผู้ป่วยสวม Surgical mask เพื่อดักจับ Droplets ขนาดใหญ่ที่พ่นออกจากปากและจมูก ป้องกันไม่ให้มันลอยระเหยกลายเป็น Droplet nuclei สู่สิ่งแวดล้อม ส่วนบุคลากรต้องสวม N95 เพราะหน้ากากออกแบบมาให้แนบสนิทและกรองอนุภาคขนาด 1-5 ไมครอน (Droplet nuclei) ที่แขวนลอยอยู่ในอากาศอยู่แล้วได้ ป้องกันการสูดเข้าปอดตนเอง [1]
- **Q: ทำไมต้องประเมินการทำงานของตับ (LFT)?**
  - *A:* ยาแกนหลัก 3 ตัว ได้แก่ Isoniazid, Rifampicin, Pyrazinamide มีผลข้างเคียงสำคัญคือ ภาวะเป็นพิษต่อตับ (Hepatotoxicity) พยาบาลต้องประเมินตาเหลือง/ตัวเหลือง และติดตามค่า AST/ALT หากสูงเกิน 3-5 เท่าของค่าปกติ ต้องรีบรายงานแพทย์เพื่อหยุดยา ป้องกันภาวะตับวายเฉียบพลัน [31]
- **Q: ยาอะไรทำให้ตามัว?**
  - *A:* ยา Ethambutol (E) ทำให้เกิดเส้นประสาทตาอักเสบ (Optic neuritis) อาการคือตามัวลง หรือตาบอดสีแดง-เขียว เป็น Red flag ที่ต้องหยุดยาทันที [30]
- **Q: ยาอะไรทำให้ชาปลายมือปลายเท้า?**
  - *A:* ยา Isoniazid (H) รบกวนการเผาผลาญวิตามิน B6 (Pyridoxine) ทำให้เกิดปลายประสาทอักเสบ (Peripheral neuropathy) ต้องกินวิตามิน B6 เสริม [19]
- **Q: ยาอะไรทำให้ปัสสาวะสีส้ม?**
  - *A:* ยา Rifampicin (R) สารเมตาบอไลต์ของยาจะถูกขับออกทางสารคัดหลั่ง ทำให้ปัสสาวะ น้ำตา เหงื่อ มีสีส้มแดง เป็นภาวะปกติไม่อันตราย [41]
- **Q: อาการอะไรต้องหยุดคิดเรื่อง Adverse drug reaction (ADR) ทันที?**
  - *A:* ตาเหลืองตัวเหลือง (DILI จาก HRZ), ตามัวมองสีเพี้ยน (Optic neuritis จาก E), ผื่นลอกหลุดลุ่ยรุนแรง (SJS/แพ้ยา), ปวดข้อจนเดินไม่ได้ (Gouty attack จาก Z), หูดับ/เวียนศีรษะรุนแรง (Ototoxicity จากยาฉีด Streptomycin) [30]
- **Q: ทำไมต้องประเมิน Contact history (ประวัติสัมผัสร่วมบ้าน)?**
  - *A:* เพื่อวัตถุประสงค์ 2 ประการ 1) หาแหล่งที่มา (Source case) หากผู้ป่วยเป็นเด็ก 2) ค้นหาผู้ติดเชื้อรายใหม่ (Secondary cases) โดยเฉพาะในกลุ่มเปราะบาง (เด็ก ผู้สูงอายุ ผู้ติดเชื้อ HIV) เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการรักษาหรือให้ยาป้องกัน (TPT) ทันที เป็นการตัดวงจรระบาด [46]
- **Q: ทำไมต้องประเมินบ้านและคนในครอบครัวของผู้ป่วยวัณโรค?**
  - *A:* เพื่อประเมินสิ่งแวดล้อมเรื่องการระบายอากาศ (Ventilation) และแสงแดดที่บ้าน ซึ่งมีผลต่อการแพร่เชื้อ และประเมินศักยภาพของครอบครัวในการเป็นผู้กำกับการกินยา (DOT observer) เพื่อป้องกันภาวะขาดยา (Non-adherence) [9]

PART 8: สรุปสำหรับทำสไลด์ (Slide Outline 30 หน้า)

โครงสร้างสไลด์นี้จัดทำขึ้นเพื่อให้นักศึกษาพยาบาลนำเสนอได้อย่างเป็นลำดับตรรกะ มีความลึกซึ้ง และแสดงความเข้าใจในกระบวนการพยาธิสรีรวิทยา

- **Slide 1: Title Slide**
  - *Title*: วัณโรค (Tuberculosis) พยาธิสรีรวิทยา และการพยาบาลผู้ป่วยโรคติดเชื้อขั้นสูง
  - *Speaker Note*: แนะนำตัว แจ้งวัตถุประสงค์ที่จะพาเจาะลึกกลไกของโรค อาการ และหลักการวางแผนการพยาบาลแบบ Critical thinking
- **Slide 2: วัณโรคคืออะไร? (Microbiology)**

- *Bullet*: เชื้อ *M. tuberculosis* / เปลือกหุ้ม Mycolic acid (ทนกรด) / โตช้า (แบ่งตัวทุก 15-20 ชม.) / Obligate aerobe
- *Speaker Note*: เน้นย้ำว่า "การโตช้า" คือเหตุผลที่ยาต้องกินนาน 6 เดือน และ "เปลือกไขมัน" คือเหตุผลที่ต้องย้อม AFB

- **Slide 3: ความท้าทายทางการพยาบาลและสาธารณสุข**
  - *Bullet*: สาเหตุการตายอันดับต้นๆ / ปัญหา MDR-TB / Stigma / บทบาทพยาบาล (DOTS, IPC, Holistic care)
  - *Speaker Note*: แสดงให้อาจารย์เห็นว่า พยาบาลมีบทบาทเชิงรุก มากกว่าแค่การแจกยา
- **Slide 4: วงจรการแพร่กระจายเชื้อ (Airborne Transmission)**
  - *Bullet*: ไอ จาม $\rightarrow$ Droplets $\rightarrow$ ระเหยเป็น Droplet nuclei (1-5 ไมครอน) $\rightarrow$ แขวนลอยในอากาศ $\rightarrow$ สูดเข้าสู่ถุงลม (Alveoli)
  - *Speaker Note*: อธิบายพลศาสตร์ของละอองฝอย ว่าทำไมละอองขนาด 1-5 ไมครอนจึงอันตราย (เล็ดลอดผ่าน Cilia ได้)
- **Slide 5: หน้ากากและการควบคุมโรค (Mask Rationales)**
  - *Bullet*: ผู้ป่วย = Surgical mask (ดัก Droplets) / พยาบาล = N95 respirator (กรอง Droplet nuclei)
  - *Speaker Note*: ตอบคำถามคลาสสิกของอาจารย์ เรื่องความแตกต่างของกลไกหน้ากาก
- **Slide 6: พยาธิสรีรวิทยา 1 (Innate Immunity)**
  - *Bullet*: เชื้อลงสู่ถุงลม $\rightarrow$ Alveolar Macrophage กลืนกิน $\rightarrow$ เชื้อยับยั้ง Lysosome $\rightarrow$ แอบแฝงตัวและแบ่งตัวในเซลล์
  - *Speaker Note*: นี่คือกลยุทธ์ของเชื้อที่ทำให้มันรอดตายจากภูมิคุ้มกันในเลือด
- **Slide 7: พยาธิสรีรวิทยา 2 (Adaptive Immunity & Granuloma)**
  - *Bullet*: T-cells หลั่ง IFN-γ $\rightarrow$ กระตุ้น Macrophage $\rightarrow$ สร้าง "Granuloma" ล้อมกักบริเวณเชื้อ
  - *Speaker Note*: อธิบายว่า Granuloma คือสมรภูมิรบระหว่างภูมิคุ้มกันกับเชื้อแบคทีเรีย
- **Slide 8: พยาธิสรีรวิทยา 3 (Latent vs Active TB)**
  - *Bullet*: ศูนย์กลางเนื้อตาย (Caseous) $\rightarrow$ เชื้อหลับ (Latent TB) $\rightarrow$ ภูมิคุ้มกันตก $\rightarrow$ แกรนูโลมาแตก (Reactivation) $\rightarrow$ เกิดโพรงแผล (Active TB)
  - *Speaker Note*: อธิบายจุดเปลี่ยนสำคัญที่ทำให้โรคกำเริบ (Reactivation)
- **Slide 9: ปัจจัยเสี่ยง (Risk Factors & Mechanisms)**
  - *Bullet*: HIV (CD4 ตก) / เบาหวาน (Macrophage ทำงานลดลง) / ยากดภูมิ / ขาดอาหาร
  - *Speaker Note*: เน้นอธิบาย กลไก ไม่ใช่แค่ท่องลิสต์โรค
- **Slide 10: Spectrum of Tuberculosis**
  - *Bullet*: เชื้อกระจายทางเลือด/น้ำเหลือง $\rightarrow$ เกิดได้ทุกอวัยวะ (ปอด, สมอง, ต่อมน้ำเหลือง, กระดูก, ไต, Miliary)
  - *Speaker Note*: ให้ภาพรวมว่า TB เป็น Systemic disease
- **Slide 11: วัณโรคปอด (Pulmonary TB)**
  - *Bullet*: พบบ่อยสุด / แหล่งแพร่เชื้อหลัก
  - *Speaker Note*: เน้นย้ำความสำคัญในมุมระบาดวิทยา

- **Slide 12: ทำไมเชื้อวัณโรคชอบ Upper Lobe?**
  - *Bullet*: V/Q mismatch $\rightarrow$ High Oxygen tension / การระบายน้ำเหลืองทำได้ช้า
  - *Speaker Note*: แสดงความเข้าใจด้าน Physiology และอิงกับภาพ Chest X-ray
- **Slide 13: อาการของวัณโรคปอด และกลไก (Patho-Symptoms)**
  - *Bullet*: ไอเรื้อรัง (อักเสบ) / ไข้บ่าย-เหงื่อกลางคืน (Cytokines: TNF-α) / น้ำหนักลด (Catabolic)
  - *Speaker Note*: เชื่อมโยงอาการกับกลไก เพื่อนำไปสู่การประเมิน
- **Slide 14: โพรงแผล และ ไอเป็นเลือด (Cavity & Hemoptysis)**
  - *Bullet*: ออกซิเจนสูงในโพรง $\rightarrow$ เชื้อแบ่งตัวมหาศาล / การอักเสบกัดเซาะหลอดเลือด (Rasmussen's aneurysm)
  - *Speaker Note*: เน้นย้ำว่า Cavity คือ Super-spreader และ Hemoptysis คือ Red flag
- **Slide 15: การวินิจฉัยวัณโรคปอด (Diagnostics)**
  - *Bullet*: AFB Smear (ความไวต่ำ) / GeneXpert (รู้ดื้อยา RIF ใน 2 ชม.) / Culture (Gold standard)
  - *Speaker Note*: อธิบายว่าทำไม AFB ลบ ถึงยังเป็น TB ได้
- **Slide 16: การวินิจฉัยแยกโรค (Differential Diagnosis)**
  - *Bullet*: Pneumonia (เฉียบพลัน, WBC สูง) / Lung Cancer (สูบบุหรี่, ไม่มีไข้) / NTM
  - *Speaker Note*: แสดง Clinical reasoning ในการแยกแยะโรค
- **Slide 17: หลักการรักษาและยา 4 ตัว (Treatment Principles)**
  - *Bullet*: Intensive phase (2 เดือน: HRZE) / Continuation phase (4 เดือน: HR) / ใช้หลายตัวป้องกันดื้อยา
  - *Speaker Note*: อธิบายเหตุผลที่ต้องกินยาสูตรผสม
- **Slide 18: ยาวัณโรคและผลข้างเคียง (Anti-TB Drugs)**
  - *Bullet*: INH (ชาปลายมือ, ตับ) / RIF (ฉี่สีส้ม, ตับ) / PZA (ปวดข้อ, ตับ) / EMB (ตามัว, บอดสี)
  - *Speaker Note*: เน้นบทบาทพยาบาลในการให้สุขศึกษาและเฝ้าระวัง
- **Slide 19: Hepatotoxicity (ตับอักเสบจากยา)**
  - *Bullet*: DILI จาก HRZ / ตัวเหลือง ตาเหลือง อาเจียน / AST, ALT > 3-5 เท่า
  - *Speaker Note*: แจ้งเกณฑ์การรายงานแพทย์เพื่อหยุดยาฉุกเฉิน
- **Slide 20: Nursing Care Plan 1 - Airway & Gas Exchange**
  - *Bullet*: เสมหะอุดกั้น / หอบเหนื่อย $\rightarrow$ กระตุ้นดื่มน้ำ, Deep breathing, Pursed-lip, จัดท่า
  - *Speaker Note*: สรุป Intervention สำคัญและเหตุผลทางการพยาบาล
- **Slide 21: Nursing Care Plan 2 - Infection Control & DOTS**
  - *Bullet*: AIIR room / Airborne precautions / DOTS ป้องกัน MDR-TB
  - *Speaker Note*: เน้นระบบ DOTS คือหัวใจของความสำเร็จในการรักษา
- **Slide 22: วัณโรคเยื่อหุ้มสมอง (TB Meningitis)**
  - *Bullet*: Exudate รัดสมอง / Hydrocephalus / ปวดหัว คอแข็ง ชัก $\rightarrow$ ให้ Dexamethasone
  - *Speaker Note*: ภาวะวิกฤต ต้องประเมิน Neuro signs
- **Slide 23: วัณโรคกระดูกสันหลัง (Pott Disease)**
  - *Bullet*: กระดูกทรุด (Gibbus) / กดทับไขสันหลัง $\rightarrow$ ขาอ่อนแรง กลั้นฉี่ไม่ได้

- *Speaker Note*: เน้นข้อห้ามการลุกเดิน และการทำ Log-rolling
- **Slide 24: วัณโรคเยื่อหุ้มหัวใจ (TB Pericarditis)**
  - *Bullet*: น้ำคั่งรอบหัวใจ / Cardiac tamponade $\rightarrow$ Beck's triad (ความดันตก คอโป่ง เสียงหัวใจเบา)
  - *Speaker Note*: ภาวะฉุกเฉินช่วยชีวิต ต้องรีบรายงานแพทย์เจาะระบายน้ำ
- **Slide 25: Miliary TB และ GU TB**
  - *Bullet*: Miliary (กระจายทั่วตัว คล้าย Sepsis) / GU TB (ทำลายท่อปัสสาวะ นำไปสู่ไตวาย)
  - *Speaker Note*: อธิบายความรุนแรงของการกระจายในกระแสเลือด
- **Slide 26: วัณโรคต่อมน้ำเหลือง เยื่อหุ้มปอด และอื่นๆ**
  - *Bullet*: Scrofula (ก้อนคอ ไม่เจ็บ แตกเป็นหนอง) / Pleural TB (น้ำในปอด ADA > 40)
  - *Speaker Note*: สรุป EPTB ที่พบบ่อย
- **Slide 27: Red Flags (10 สัญญาณอันตราย)**
  - *Bullet*: ไอเลือดปริมาณมาก, ตัวเหลือง, ตามัวเฉียบพลัน, ขาชาอ่อนแรง, หอบ SpO2 drop, Beck's triad
  - *Speaker Note*: สรุปภาวะฉุกเฉินที่นักศึกษาพยาบาลต้องรู้
- **Slide 28: Patient & Family Education**
  - *Bullet*: กินยาต่อเนื่อง / งดเหล้า / แยกห้อง / คัดกรองผู้สัมผัส (เด็ก/คนแก่)
  - *Speaker Note*: การดูแลเชิงรุกและการให้ความรู้
- **Slide 29: บทบาทองค์รวมและการลด Stigma**
  - *Bullet*: Counseling / Social support / เปลี่ยนความกลัวเป็นความเข้าใจ
  - *Speaker Note*: พยาบาลต้องรักษาใจผู้ป่วยไปพร้อมกับร่างกาย
- **Slide 30: Q&A Session**
  - *Bullet*: Questions & Discussion
  - *Speaker Note*: เปิดโอกาสให้อาจารย์และเพื่อนซักถาม

(รายงานฉบับนี้อ้างอิงจากหลักพยาธิสรีรวิทยาสากล แนวทางการดูแลรักษาวัณโรคแห่งชาติ (Thailand National TB Guidelines) ข้อมูลจาก WHO, CDC และตำราการพยาบาลผู้ป่วยโรคติดเชื้อ [1])

Works cited

1. Self-Study Modules On Tuberculosis Module 1: Transmission ... - CDC, accessed May 14, 2026, https://www.cdc.gov/tb/media/pdfs/Self_Study_Module_1_Transmission_and_Pathogenesis_of_Tuberculosis.pdf
2. Cutaneous Tuberculosis - StatPearls - NCBI Bookshelf - NIH, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482220/
3. Tuberculosis Overview - StatPearls - NCBI Bookshelf, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK441916/
4. Cutaneous Manifestations of Mycobacterium tuberculosis: A Literature Review - MDPI, accessed May 14, 2026, https://www.mdpi.com/2076-0817/12/7/920
5. Why does Tuberculosis tend to reactivate in upper lung lobes? - Medicine Specifics, accessed May 14, 2026, https://medicinespecifics.com/why-does-tuberculosis-tend-to-reactivate-in-upper-lu

ng-lobes/
6. The Predominance of the Upper Lung Fields in Pulmonary Tuberculosis - PMC - NIH, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11986320/
7. Chronic kidney disease with genitourinary tuberculosis: old disease but ongoing complication - PMC, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6090963/
8. แนวทางการควบคุมวัณโรคประเทศไทย พ.ศ. 2564, accessed May 14, 2026, https://ddc.moph.go.th/uploads/publish/1253220220330064337.pdf
9. 6 Pulmonary Tuberculosis Nursing Care Plans - Nurseslabs, accessed May 14, 2026, https://nurseslabs.com/pulmonary-tuberculosis-nursing-care-plans/
10. TB Nurse Care Management | Wisconsin Department of Health Services, accessed May 14, 2026, https://www.dhs.wisconsin.gov/tb/nurse-care-management.htm
11. Effectiveness of Nursing Care Intervention for Patients With Pulmonary Tuberculosis: A Systematic Review and Meta-Analysis - PMC, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12132774/
12. Tuberculosis: Nursing Diagnosis & Interventions, accessed May 14, 2026, https://www.nurse.com/clinical-guides/tuberculosis/
13. Tuberculosis Practice Questions with Answers and NCLEX ® Review - Simple Nursing, accessed May 14, 2026, https://simplenursing.com/tuberculosis-tb-nclex-practice-questions-review/
14. The Basics of Tuberculosis - Straight A Nursing, accessed May 14, 2026, https://straightanursingstudent.com/the-basics-of-tuberculosis/
15. Extrapulmonary Tuberculosis (TB) - Infectious Disease - Merck Manual Professional Edition, accessed May 14, 2026, https://www.merckmanuals.com/professional/infectious-diseases/mycobacteria/extrapulmonary-tuberculosis-tb
16. แนวทางเวชปฏิบัติ วัณโรคระยะแฝง พ.ศ. 2566, accessed May 14, 2026, https://www.tst.or.th/wp-content/uploads/2023/08/CPG-2023-clean-ver-edit-20-7-23-final-AK.pdf
17. Miliary Tuberculosis - StatPearls - NCBI Bookshelf - NIH, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK562300/
18. แนวทางการดูแลผู้ป่วยวัณโรค (TB) - Clinical Practice Guidelines, accessed May 14, 2026, https://knhospital.go.th/images/filedoc/CPG_update67/TB.pdf
19. Peripheral neuropathy in persons with tuberculosis - PMC - NIH, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6852705/
20. 11 Chronic Renal Failure Nursing Care Plans - Nurseslabs, accessed May 14, 2026, https://nurseslabs.com/chronic-renal-failure-nursing-care-plans/
21. Tuberculous Meningitis - StatPearls - NCBI Bookshelf, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541015/
22. Extrapulmonary Tuberculosis: An Overview - AAFP, accessed May 14, 2026, https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2005/1101/p1761.html
23. Diagnosis and Treatment of Extrapulmonary Tuberculosis - PMC, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4388900/
24. Clinical Overview of Tuberculosis Disease - CDC, accessed May 14, 2026,

https://www.cdc.gov/tb/hcp/clinical-overview/tuberculosis-disease.html
25. Why is Tuberculosis (TB) most likely to occur in the posterior segment of the upper lobe?, accessed May 14, 2026, https://www.droracle.ai/articles/9324/why-is-tuberculosis-tb-most-likely-to-occur-in
26. Common Pathophysiological Pathways for Apical and Upper Lobe Lung Disease, accessed May 14, 2026, https://clinmedjournals.org/articles/jide/journal-of-infectious-diseases-and-epidemiology-jide-4-053.php?jid=jide
27. Pathogenesis, Diagnostic Challenges, and Risk Factors of Pott's Disease - MDPI, accessed May 14, 2026, https://www.mdpi.com/2039-7283/13/1/14
28. Treatment of Tuberculosis American Thoracic Society, CDC, and Infectious Diseases Society of America, accessed May 14, 2026, https://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5211a1.htm
29. Case Based Scenarios Diagnosis of TB Infection - LA County, accessed May 14, 2026, http://ph.lacounty.gov/tb/docs/CaseScenarios.pdf
30. Monitoring Adverse Reactions to TB Medications - Developing a TB Patient Care Plan Jacquline Maldonado, DNP, RN January 18, 2024, accessed May 14, 2026, https://www.heartlandntbc.org/wp-content/uploads/2024/02/1_Monitoring-Adverse-Reactions-to-TB-Medications.pptx.pdf
31. Anti-Tubercular Drug-Induced Liver Injury: Current Understanding and Emerging Directions - PMC, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12813275/
32. Pulmonary tuberculosis as differential diagnosis of lung cancer - PMC - NIH, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3876596/
33. Pulmonary infections mimicking malignancy on bronchoscopy: A retrospective single-center study in Japan - PMC, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7796787/
34. Differentiating Pulmonary Tuberculosis from Bacterial Pneumonia: The Role of Inflammatory and Other Biomarkers - Istanbul Medical Journal, accessed May 14, 2026, https://istanbulmedicaljournal.org/articles/differentiating-pulmonary-tuberculosis-from-bacterial-pneumonia-the-role-of-inflammatory-and-other-biomarkers/doi/imj.galenos.2023.97254
35. Lung Nontuberculous Mycobacterial Infections - StatPearls - NCBI Bookshelf, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK551583/
36. Differentiating Nontuberculous Mycobacterial Pulmonary Disease from Pulmonary Tuberculosis in Resource-Limited Settings: A Pragmatic Model for Reducing Misguided Antitubercular Treatment - MDPI, accessed May 14, 2026, https://www.mdpi.com/2227-9032/13/9/1065
37. The innovative diagnostic model facilitates the differentiation between non - tuberculous mycobacterial lung disease and pulmonary tuberculosis - Frontiers, accessed May 14, 2026, https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infection-microbiology/articles/10.3389/fcimb.2025.1667339/full
38. Monitoring during treatment - Treatment of Tuberculosis: Guidelines - NCBI - NIH,

accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK138749/
39. Nursing Guide for Second-Line Tuberculosis Medications - Texas Department of State Health Services (DSHS), accessed May 14, 2026, https://www.dshs.texas.gov/sites/default/files/IDCU/disease/tb/forms/PDFS/NursingGuideSecond-LineTBMedications.pdf
40. Nursing Guide for Managing Side Effects to Drug-resistant TB Treatment - Stop TB Partnership, accessed May 14, 2026, https://www.stoptb.org/sites/default/files/imported/document/citc_nursingguide_english_v13.pdf
41. Rifampin, isoniazid, and pyrazinamide (oral route) - Side effects & dosage - Mayo Clinic, accessed May 14, 2026, https://www.mayoclinic.org/drugs-supplements/rifampin-isoniazid-and-pyrazinamide-oral-route/description/drg-20062768
42. 5 Isoniazid Side Effects You Should Know About - GoodRx, accessed May 14, 2026, https://www.goodrx.com/isoniazid/common-side-effects
43. What medication, such as (tuberculosis) TB medication, causes orange saliva and urine?, accessed May 14, 2026, https://www.droracle.ai/articles/232187/what-medication-such-as-tuberculosis-tb-medication-causes-orange
44. Nursing Care Plan for Pulmonary Tuberculosis | PDF | Cough | Respiratory Tract - Scribd, accessed May 14, 2026, https://www.scribd.com/document/716676056/NCP-PTB
45. Adverse Events During TB Treatment | Tuberculosis (TB) - CDC, accessed May 14, 2026, https://www.cdc.gov/tb/hcp/treatment/adverse-events.html
46. Nursing Case Management Process Overview - Center for Tuberculosis, accessed May 14, 2026, https://centerfortuberculosis.mayo.edu/media/studio-sites/center-for-tuberculosis-website/education-and-training/tb-nursing-symposium/Fundamentals-of-TB-Nurse-Case-Management-Rabley.pdf
47. Tuberculous Spondylitis (Pott Disease) - StatPearls - NCBI Bookshelf, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538331/
48. Pathogenesis and Treatment of Tuberculous Pericarditis - Longdom Publishing, accessed May 14, 2026, https://www.longdom.org/open-access-pdfs/pathogenesis-and-treatment-of-tuberculous-pericarditis.pdf
49. 08. Pleural Effusions | Hospital Handbook, accessed May 14, 2026, https://hospitalhandbook.ucsf.edu/08-pleural-effusions/08-pleural-effusions-0
50. Tuberculous Pleural Effusion - PMC - NIH, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5783039/
51. Pleural Effusion - StatPearls - NCBI Bookshelf - NIH, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448189/
52. Scrofula: Tuberculosis of the Throat - WebMD, accessed May 14, 2026, https://www.webmd.com/a-to-z-guides/what-is-scrofula
53. Scrofula: Causes, Symptoms, Diagnosis & Treatment - Cleveland Clinic, accessed May 14, 2026, https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/25156-scrofula

54. Scrofula revisited: an update on the diagnosis and management of tuberculosis of superficial lymph nodes - PubMed, accessed May 14, 2026, https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11129904/
55. Scrofula: Definition, causes, and treatment - Medical News Today, accessed May 14, 2026, https://www.medicalnewstoday.com/articles/scrofula
56. The Pathogenesis of Tuberculous Meningitis - PMC - NIH, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6355360/
57. Pott's disease nursing, medical, surgical managements | PDF - Slideshare, accessed May 14, 2026, https://www.slideshare.net/slideshow/potts-disease-nursing-medical-surgical-managements/7076033
58. Nursing Care Plan for Pott's Disease | PDF | Relaxation (Psychology) | Pain - Scribd, accessed May 14, 2026, https://www.scribd.com/document/11847638/NursingCrib-com-Nursing-Care-Plan-Pott-s-Disease
59. Abdominal Tuberculosis - StatPearls - NCBI Bookshelf, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK556115/
60. Diagnosis and Management of Tuberculous Pericarditis: What Is ..., accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7222865/
61. Tuberculosis: Nursing Diagnoses, Care Plans, Assessment & Interventions | NurseTogether, accessed May 14, 2026, https://www.nursetogether.com/tuberculosis-nursing-diagnosis-care-plan/
62. Genitourinary Tuberculosis - StatPearls - NCBI Bookshelf - NIH, accessed May 14, 2026, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557558/
63. Cutaneous Tuberculosis - PMC - NIH, accessed May 14, 2026, https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11687432/
64. Cutaneous tuberculosis (TB) - DermNet, accessed May 14, 2026, https://dermnetnz.org/topics/cutaneous-tuberculosis
65. Drug-induced liver injury: Asia Pacific Association of Study of Liver consensus guidelines, accessed May 14, 2026, https://proeurodilinet.eu/wp-content/uploads/2021/03/Devarbhavi_et_al-2021-Hepatology_International.pdf