

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวม แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาสรุปเป็นสาระสำคัญที่เกี่ยวกับงานวิจัยนี้ โดยครอบคลุมเนื้อหาเกี่ยวกับ

1. ธรรมชาติของวัณโรค
2. การแพร่เชื้อของวัณโรค
3. พยาธิกำเนิดของวัณโรค
4. การจำแนกหมวดวัณโรค
5. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรค
6. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเป็นวัณโรค
7. ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคในโรงพยาบาล
8. การวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรค
9. การวินิจฉัยวัณโรค
10. การป้องกันวัณโรค

ธรรมชาติของวัณโรค

วัณโรคมักมีมาตั้งแต่สมัยโบราณ เดิมทีเรียก White plague หรือ Wasting disease ในกลางปี ค.ศ.1800 เชื่อกันว่า วัณโรคเป็นกรรมพันธุ์ และไม่ทราบว่าจะสามารถติดต่อได้ทางอากาศ จนกระทั่งในปี ค.ศ.1865 ศัลยแพทย์ชาวฝรั่งเศสชื่อ Jean-Antoine Villemin ได้พิสูจน์ให้เห็นว่า วัณโรคเป็นโรคติดต่อ และในปี ค.ศ.1882 นักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อ Robert Koch ค้นพบเชื้อโรคที่เป็นสาเหตุของวัณโรค

วัณโรคเกิดจากเชื้อที่เรียกว่า *Mycobacterium tuberculosis* เป็น species หนึ่งของ Genus *Mycobacterium* จัดอยู่ใน order Actinomycetales, Family Mycobacteriaceae ลักษณะทางจุลชีววิทยา เป็น aerobic, non-spore-forming, nonmotile bacillus ขนาดกว้าง 0.5 ไมโครเมตร ยาว 3 ไมโครเมตร มีคุณสมบัติเฉพาะคือ เมื่อย้อมติดสีแล้วทนต่อกรดแอสทอริก จึงถูกเรียกว่า acid fast

bacilli (AFB) ผนังเซลล์ประกอบด้วย ไขมันน้ำหนักโมเลกุลสูง (high molecular weight lipid) จึงมีคุณสมบัติ very low permeability ยาปฏิชีวนะส่วนใหญ่จึงซึมผ่านได้ยาก เชื้อวัณโรคเป็นเชื้อโตช้า ใช้เวลาประมาณ 15-20 ชั่วโมง เมื่อเทียบกับเชื้อก่อโรคทั่วไปที่ใช้เวลาเพียง 1 ชั่วโมง และการพิสูจน์เชื้อจากการเพาะเชื้อได้ต้องใช้เวลา 3-6 สัปดาห์ การตรวจหาเชื้อโดยการย้อมต้องมีเชื้อประมาณ 10,000 ตัว/มล.ของเสมหะ เพราะฉะนั้น การย้อมพบเชื้อแม้แค่หนึ่งตัวก็มีความสำคัญ สำหรับการศึกษาระบาดวิทยา ใช้ Molecular “DNA fingerprint” โดยวิธี RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphisms) เป็น gold standard ในการ identify ^{strains} ภาวะ (strains) ของ M. tuberculosis⁽¹²⁾

การศึกษาก่อนยุคที่มีการค้นพบยารักษาวัณโรค พบว่า ผู้ป่วยวัณโรคถ้าไม่ได้รับการรักษามักเสียชีวิตในที่สุด โดย หนึ่งในสามเสียชีวิตภายในหนึ่งปี และครึ่งหนึ่งเสียชีวิตภายใน 5 ปี พบว่า อัตราตายในผู้ป่วยที่ผลเสมหะให้ผลบวกอยู่ที่ ร้อยละ 65 ภายใน 5 ปี โดยพวกที่มีชีวิตรอดหลังจาก 5 ปี หายเองได้ ประมาณร้อยละ 60

การแพร่เชื้อของวัณโรค

วัณโรคเป็นโรคติดต่อจากคนสู่คน โดยคนเป็นแหล่งแพร่เชื้อวัณโรค ส่วนใหญ่แล้ว เชื้อวัณโรคติดต่อได้ทางการหายใจ แต่มีส่วนน้อยที่สามารถติดต่อผ่านทางรอยถลอกของผิวหนังได้ บทความนี้จะกล่าวเฉพาะการติดต่อทางเดินหายใจ

William F. Wells เป็นคนแรกที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ droplet nucleus และแสดงให้เห็นว่า วัณโรคสามารถแพร่เชื้อติดต่อผ่านทาง droplet nucleus ได้ในกระต่ายทดลอง ต่อมา Richard L. Riley (ลูกศิษย์ของ Wells) และคณะ⁽¹³⁾ ได้ทำงานศึกษาที่โรงพยาบาลเมืองบัลติมอร์ ประเทศสหรัฐอเมริกา เพื่อพิสูจน์ว่า วัณโรคสามารถแพร่ติดต่อได้ทางอากาศหายใจ โดยศึกษาในหนูทดลองที่เลี้ยงในกรงที่ออกแบบโดย Wells และนำไปตั้งไว้ที่ห้องใต้หลังคาเหนือหอผู้ป่วยวัณโรค ซึ่งมีผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ทั้งที่เข้ารับและไม่เข้ารับ และผู้ป่วยวัณโรคเรื้อรังที่กำลังรักษาอยู่ทั้งที่คื้อยาและไม่คื้อยา หนูทุกตัวต้องผ่านการทดสอบว่าไม่เคยรับเชื้อวัณโรคมามาก่อน(ทูเบอร์คิวลินเป็นลบ) ระหว่างการศึกษาจะทดสอบทูเบอร์คิวลินทุกเดือน หากผลการทดสอบหนูตัวใดให้ผลบวก จะแยกหนูตัวนั้นออกมาและนำไป sacrifice เพื่อตรวจสอบอวัยวะภายในหาหลักฐานของการเป็นวัณโรค และนำหนูตัวใหม่มาเลี้ยงทดแทน ตลอดระยะเวลา 4 ปีของการศึกษา พบว่า จากหนูทดลอง 150 ตัว มีหนูเป็นวัณโรค 134 ตัว หรือ เฉลี่ยเดือนละ 3 ตัว และตรวจพบ tubercle bacilli ที่ปอด หรือต่อมน้ำเหลืองที่ขั้วปอด เมื่อเทียบกับหนูกลุ่มควบคุมที่เลี้ยงบริเวณเดียวกันแต่อากาศที่จะผ่านเข้ากรงเลี้ยงนั้นได้รับการฆ่าเชื้อด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต ซึ่งปรากฏว่า หนูกลุ่มควบคุมไม่มีตัวใดติดเชื้อวัณโรคทางอากาศเลย จึงเป็นการพิสูจน์ว่า วัณโรคติดต่อแพร่เชื้อทางอากาศหายใจได้

สำหรับในมนุษย์ เมื่อคนใช้วันโรคปอดหรือ กล้องเสียง ไอ จาม ถอนหายใจ หรือ พูด จะก่อให้เกิด ละอองฝอย (aerosolizing droplets) หลากขนาด ขนาดใหญ่สุดจะตกสู่พื้นภายในไม่กี่วินาที และเกาะติดกับฝุ่นบ้าน แต่ไม่จัดเป็นแหล่งแพร่เชื้อ ส่วนละอองขนาดกลางจะถูกกักอยู่บริเวณทางเดินหายใจส่วนต้นเมื่อถูกสูดดมเข้าไป และถูกขจัดออกจากร่างกายได้โดยไม่เกิดการติดเชื้อ แต่ขนาดที่สามารถก่อโรคได้ คือ ละอองอนุภาคขนาดเล็กที่มีขนาดเล็กกว่า 25 ไมโครเมตร ซึ่งจะมีการระเหยของน้ำออกเหลือเป็นละอองอนุภาค (droplet nuclei) ที่มีขนาด 1-5 ไมโครเมตร ซึ่งจะมีเชื้อวัณโรคเกาะอยู่ประมาณ 1-3 ตัว จะแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้นานหลายวัน และแพร่กระจายไปทั่วห้องหรืออาคาร นอกจากนี้ละอองอนุภาคยังอาจเกิดขณะฉีดล้างแผลฝีวัณโรค⁽¹⁴⁾ ขณะเตรียมชิ้นเนื้อในห้องปฏิบัติการ หรือขณะผ่าพิสูจน์ศพ⁽¹⁵⁾

ถึงแม้ว่าโดยทฤษฎีแล้ว แค่หนึ่งละอองอนุภาค (droplet nuclei) สามารถทำให้ติดเชื้อได้ แต่โดยทั่วไป ต้องการการเผชิญต่อเชื้อที่มากและนานพอ และมักไม่เกิดในที่โล่งแจ้งที่อากาศถ่ายเทดี

เมื่อบุคคลสูดเอาละอองอนุภาค (droplet nuclei) ที่มีเชื้อวัณโรคเกาะอยู่ ผ่านจมูก ปาก ระบบทางเดินหายใจส่วนต้น หลอดลม เข้าสู่ถุงลมปอด แต่เนื่องจาก เชื้อวัณโรคเป็นเชื้อที่แบ่งตัวช้า (แบ่งตัวทุก 15-20 ชม.) ไม่ทำให้เกิดปอดอักเสบลุกลามรวดเร็วเหมือนที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียอื่นที่แบ่งตัวเร็ว การที่เชื้อวัณโรคเข้าไปในถุงลมแล้วทำให้เกิดรอยโรคหรือไม่ขึ้นกับความสามารถในการก่อโรคของเชื้อวัณโรค และความสามารถในการกำจัดหรือทำลายเชื้อวัณโรคของ alveolar macrophage

พยาธิกำเนิดของวัณโรค

เริ่มแรกเมื่อเชื้อวัณโรคเข้าสู่ถุงลม เชื้อจะถูกจับกินโดย alveolar macrophage ถ้าเชื้อมีปริมาณน้อยจะถูกทำลายโดย proteolytic enzymes ของ macrophage จึงไม่มีการติดเชื้อ แต่โดยส่วนใหญ่แล้ว ฤทธิ์ในการทำลายเชื้อของ alveolar macrophage ในระยะนี้ค่อนข้างต่ำ เชื้อจึงแบ่งตัวเพิ่มจำนวนขึ้นจนทำให้ macrophage ตายและปล่อยเชื้อออกมา เกิดการอักเสบขึ้นที่ปอด ขณะเดียวกัน monocyte จากกระแสเลือด จะเปลี่ยนแปลงเป็น macrophages มาจับกินเชื้อที่ถูกปล่อยออกมา แล้ว infected macrophages นี้ จะแพร่กระจายไปยังต่อมน้ำเหลืองข้างเคียง หรือแพร่กระจายไปทั่วร่างกาย (ในผู้ป่วยที่ยังไม่มีภูมิคุ้มกันต่อเชื้อมาก่อน) โดยเฉพาะอวัยวะต่างๆ ที่เชื้อวัณโรคชอบไปอยู่ ได้แก่ ปอด สมอง กระดูก และไต เป็นต้น

แต่หลังการติดเชื้อ ประมาณ 2-10 สัปดาห์ เชื้อจะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนมากขึ้น (10^3 - 10^4) พอที่จะกระตุ้นร่างกายให้เกิด tissue-damage response ซึ่งเป็นผลของ ภาวะภูมิไวเกินชนิด

delayed-type hypersensitivity (DTH) ซึ่งทำให้เกิด Caseous necrosis และ macrophage-activation response ซึ่งเป็นภูมิคุ้มกันชนิดพึ่งเซลล์ (cell mediated immunity, CMI) โดย T lymphocyte ซึ่งจะหลั่ง lymphokine ไปกระตุ้น macrophage ให้เป็น activated macrophage ที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อมาจับกินและทำลายและหยุดการเจริญแบ่งตัวของเชื้อโรค แต่ไม่สามารถกำจัดเชื้อให้หมดจากร่างกายได้ เชื้อที่เหลืออยู่จะนอนสงบนิ่งอยู่ (dormant) เรียกสภาวะนี้ว่า การติดเชื้อวัณโรค (Latent infection) บุคคลกลุ่มนี้ ไม่ได้ป่วยเป็นวัณโรค จึงไม่สามารถแพร่เชื้อติดต่อกันได้ แต่จะให้ผลบวกต่อการทดสอบทูเบอร์คูลิน แต่มีส่วนน้อย ที่เชื้อบริเวณ primary complex (ประกอบด้วย pulmonary focus (the Gohn focus) และ regional nodes) แบ่งตัวเพิ่มปริมาณมากพอที่กระตุ้น DTH จนทำให้เกิด necrosis ที่ปอดและต่อมน้ำเหลืองข้างปอด และเห็นได้เป็นเงาหินปูน จากภาพถ่ายเอกซเรย์ (Ranke complex) เกิดเป็น primary tuberculosis

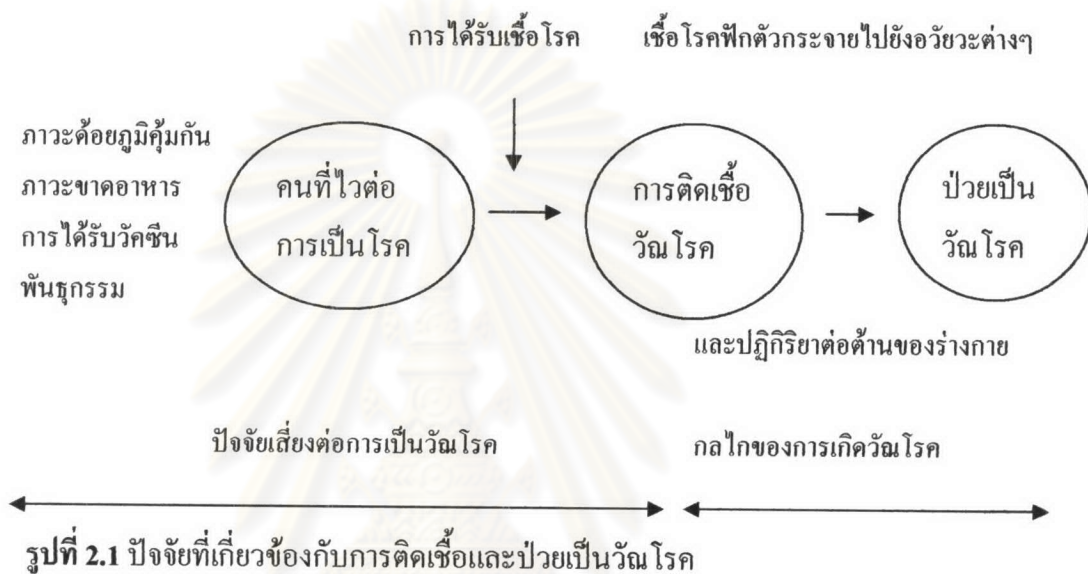
ภาวะ primary tuberculosis นี้ ในเด็ก และผู้ที่ภูมิคุ้มกันด้อยลง เช่น ในภาวะทุโภชนาการ หรือผู้ป่วยติดเชื้อ HIV อาจจะถูกตามต่อเนื่องเป็น progressive primary TB ที่มีโพรงฝีที่ปอด หรือ เกิดเป็นวัณโรคแพร่กระจาย หรือวัณโรคเยื่อหุ้มสมองได้ แต่ในคนที่มีภาวะภูมิคุ้มกันปกติ อาการมักน้อยและหายไปเอง แต่ถ้าภายหลังบุคคลกลุ่มนี้มีภูมิคุ้มกันของร่างกายลดลง เชื้อที่นอนสงบนิ่งอยู่จะแบ่งตัวเพิ่มจำนวนจนทำให้เกิดเป็นวัณโรค (reactivation) เรียก Postprimary tuberculosis

Endogenous and Exogenous Reinfection

ผู้ที่เคยติดเชื้อวัณโรคมาก่อน จะมีภูมิต้านทาน เมื่อมีเชื้อวัณโรคตัวใหม่เข้าสู่ถุงลม ภูมิต้านทานชนิดพึ่งเซลล์จะถูกกระตุ้นให้มากำจัดเชื้อ เพราะฉะนั้นคนกลุ่มนี้ ถ้าจะเป็นวัณโรคมักเกิดจาก Endogenous reinfection หรือ Reactivation จาก latent infection เดิมมากกว่า และการเผชิญต่อเชื้อวัณโรคซ้ำๆและบ่อยๆเป็นการช่วยกระตุ้นภูมิคุ้มกัน จึงทำให้เกิด superinfection จากเชื้อตัวใหม่ได้ยาก ยกเว้นในกรณีได้รับเชื้อปริมาณมากๆ หรือ ภูมิต้านทานลดลงอย่างมาก อาจเกิด superinfection จาก exogenous reinfection ได้

โดยทั่วไป ผู้ที่ติดเชื้อวัณโรค (Latent infection) มีความเสี่ยงที่เกิดเป็นวัณโรค (active) ร้อยละ 5 ใน 2 ปีแรก และอีกร้อยละ 5 ในช่วงชีวิตที่เหลือ แต่ในคนที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องมีโอกาสน้อยที่จะกลายเป็นวัณโรคสูง เช่น คนไข้ที่ติดเชื้อวัณโรค (Latent infection) เมื่อเกิดติดเชื้อ HIV ขึ้น จะมีโอกาสกลายเป็นวัณโรคเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8-10 ต่อปี ⁽¹⁶⁾ และถ้าภูมิคุ้มกันลดลงอย่างมาก โอกาสที่จะเป็นวัณโรคหลังการติดเชื้อวัณโรคครั้งแรก (Progressive Primary tuberculosis) ⁽¹⁷⁻²¹⁾ ก็ยิ่งสูง

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าเชื้อวัณโรค เป็นสาเหตุจำเป็นที่ขาดไม่ได้ (Necessary Cause) สำหรับการติดเชื้อวัณโรค แต่ไม่เพียงพอ (Not a Sufficient Cause) สำหรับการเป็นวัณโรค การที่ได้รับเชื้อวัณโรค แล้วจะเป็นวัณโรคหรือไม่ ขึ้นกับความไวต่อการป่วยเป็นวัณโรคของคนคนนั้น (Susceptible Host) ปัจจัยที่มีผลต่อความไวต่อการป่วยเป็นวัณโรค (susceptibility) ได้แก่ พันธุกรรม ภาวะโภชนาการ และภาวะภูมิคุ้มกันของร่างกาย ฯลฯ ดังรูปที่ 2.1



การจำแนกหมวดวัณโรค

ในสมัยแรกเริ่มนั้น วัณโรคถูกจำแนกออกเป็นชนิด เฉียบพลัน และ เรื้อรัง ต่อมาได้มีการจำแนกหมวดวัณโรค โดยอาศัยพื้นฐานทางกายวิภาค และแบ่งเป็นระยะต่างๆ ตามการตรวจพบในระบบทางเดินหายใจ จนกระทั่งในระยะหลังๆ มีการจำแนกตาม ประวัติ การตรวจร่างกาย การตรวจทางรังสี และทางกายภาคพยาธิวิทยา

ในปี ค.ศ.1904 ได้มีการก่อตั้ง The National Association for the Study and Prevention of Tuberculosis ขึ้น ในสหรัฐอเมริกา โดยนายแพทย์ Edward Livingston Trudeau ซึ่งเป็นนายกสมาคมในขณะนั้น ได้แนะนำให้มีการแต่งตั้งคณะกรรมการเพื่อพิจารณาเรื่องการจำแนกหมวดวัณโรคขึ้น และได้มีการรายงานเกี่ยวกับการประชุมเรื่องนี้หลายครั้ง มีการจัดพิมพ์ Diagnostic Standards ฉบับพิมพ์ครั้งแรกออกเมื่อเดือนมิถุนายน ค.ศ.1917 และได้มีการจัดพิมพ์หนังสือคู่มือเกี่ยวกับการจำแนกหมวดวัณโรคติดต่อมาอีกหลายครั้ง จนกระทั่งล่าสุดคือ ฉบับที่ 14 ในปี ค.ศ. 1981

โดย American Thoracic Society ⁽²²⁾ และ แบ่งผู้ป่วยวัณโรคตามพยาธิกำเนิด เป็น 5 หมวด เพื่อประโยชน์ในการให้การรักษาและป้องกัน และรายงานโรค ดังนี้

หมวด

- 0 ไม่ได้สัมผัสโรค (No tuberculous exposure, no evidence of infection)
- 1 สัมผัสโรค แต่ไม่ติดเชื้อ (Tuberculous exposure, no infection)
- 2 ติดเชื้อ แต่ไม่เป็นโรค (Tuberculous Infection, no disease)
- 3 เป็นวัณโรค (Tuberculosis: current disease)
- 4 วัณโรคระยะสงบ (Tuberculosis: no current disease)
- 5 สงสัยเป็นวัณโรค (Tuberculosis suspect: diagnosis pending)

สรุปสาระสำคัญจากการจำแนกหมวดวัณโรค

หมวด 1 ถ้ามีประวัติสัมผัสโรค ควรมีการติดตาม และทดสอบทูเบอร์คูลินหลังการสัมผัส 3 เดือน เพื่อพิจารณาการใช้ยาเพื่อป้องกันโรค

หมวด 2 มีปฏิกิริยาที่สำคัญต่อการทดสอบทูเบอร์คูลิน แสดงว่ามีพยาธิสภาพของวัณโรคแล้ว แต่ไม่มีหลักฐานทางคลินิก และ/หรือทางรังสีว่าเป็นวัณโรค การตรวจทางจุลชีววิทยาไม่พบเชื้อวัณโรค (ถ้าทำ)

หมวด 3 ผู้ป่วยวัณโรคที่ได้รับผลการวินิจฉัยครบถ้วน แต่ถ้าการวินิจฉัยยังไม่ได้ผล ควรจำแนกไว้ในหมวด 5

หมวด 4 อาจจะไม่เคยได้รับการรักษา หรือเคยได้รับการรักษาครบแล้ว อาจกำลังได้รับยาป้องกันโรค แต่ต้องไม่กำลังป่วยเป็นโรค ถ้าไม่สามารถบอกได้แน่นอนเกี่ยวกับโรคที่เป็นอยู่ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ไม่เคยได้รับการรักษาครบถ้วนมาก่อน ควรแยกไว้ในหมวด 5 จนกว่าจะประเมินผลว่าควรจัดอยู่ในหมวด 3 หรือ 4

หมวด 5 การวินิจฉัยสงสัยว่าเป็นวัณโรค แม้ว่าจะได้เริ่มรับยาหรือไม่ก็ตาม ไม่ควรจำแนกไว้ในหมวดนี้เกิน 3 เดือน เมื่อได้รับการวินิจฉัยครบถ้วนแล้ว จึงจำแนกผู้ป่วยไว้ในหมวดต่างๆ ที่กล่าวมาแล้ว

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรค

Sepkowitz⁽²¹⁾ ทบทวนรายงาน และสรุปปัจจัยที่ทำให้ติดเชื้อมี 5 อย่างคือ

- (1) ผู้ป่วยวัณโรค
- (2) สิ่งแวดล้อมและการระบายอากาศ
- (3) ระยะเวลาและปริมาณเชื้อที่สัมผัส
- (4) ผู้สัมผัส
- (5) ตัวเชื้อวัณโรคเอง

Pearson⁽²⁰⁾ รายงานการวิจัยจากโรงพยาบาล New York City เมื่อ ค.ศ.1992 ระบุว่า บุคลากรที่ทำงานในหอผู้ป่วยผู้ดื้อยา ติดเชื้อวัณโรคมากกว่าบุคลากรที่ทำงานในหอผู้ป่วยวัณโรคไม่ดื้อยา

จากการศึกษาในคนอายุ 0-14 ปี ที่ประเทศฮอลแลนด์ ในปี ค.ศ.1970 ที่อาศัยอยู่ร่วมชายคาเดียวกับผู้ป่วยวัณโรค พบว่า ถ้าสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคที่ย้อมพบเชื้อจากเสมหะ จะมีผู้ติดเชื้อร้อยละ 50 แต่ถ้าสัมผัสกับผู้ป่วยที่เฉพาะผลการเพาะเชื้อเป็นบวก แต่ย้อมไม่พบเชื้อจากเสมหะ จะพบผู้ติดเชื้อเพียงร้อยละ 2 เท่านั้น⁽²³⁾ เช่นเดียวกับการศึกษาจากประเทศสหรัฐอเมริกา พบมีการติดเชื้อจากการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคที่อาศัยร่วมชายคาเดียวกัน ประมาณร้อยละ 27 และอัตราการติดเชื้อจะสูงขึ้นถึงร้อยละ 80 ถ้าอาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ปิด (Closed environment)⁽²⁴⁾

William W. Stead⁽²⁵⁾ ได้ทบทวนรายงานการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการติดเชื้อและการป่วยเป็นวัณโรคในอดีต และสรุปผลการศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มแรก เป็นสรุปรายงานการศึกษา 5 รายงาน ในยุคก่อนหน้าที่มียารักษาวัณโรค (ค.ศ. 1928-1947) โดยศึกษาในนักเรียนพยาบาลที่ทำงานสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคระยะแพร่เชื้อ และเด็กนักเรียนที่มีครูป่วยเป็นวัณโรค จำนวนรวมทั้งหมด 1,380 ราย ปรากฏว่า ผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อวัณโรคมาก่อน(ภาวะทูเบอร์คูลินเป็นลบ) จำนวน 916 คน มีการติดเชื้อในเวลาต่อมา จากการทดสอบทูเบอร์คูลินซ้ำแล้วให้ผลการทดสอบจากที่เคยเป็นลบกลับเป็นบวก 456 คน (ร้อยละ 50) ซึ่งในกลุ่ม 456 คนนี้มีผู้เป็นวัณโรคถึง 167 คน (ร้อยละ 37) เปรียบเทียบกับกลุ่มผู้ที่ภาวะทูเบอร์คูลินเป็นบวกมาก่อน (เคยได้รับเชื้อมาก่อน) จำนวน 330 คนที่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคที่แพร่เชื้อได้เช่นกัน มีคนเป็นวัณโรคเพียง 5 คน (ร้อยละ 1.5)

กลุ่มสอง เป็นรายงานที่มีการศึกษาระหว่าง ปี ค.ศ.1980 – 1991 รวม 6 รายงาน ได้ผลว่า บุคลากรจำนวนรวมทั้งหมด 412 ราย ที่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคที่แพร่เชื้อ มีบุคลากรที่ไม่เคยได้รับเชื้อมาก่อน (ทูเบอร์คูลินเป็นลบ) 336 ราย มี 98 ราย ติดเชื้อ (ร้อยละ 29) และกลายเป็นโรค 19

ราย ใน 98 ราย (ร้อยละ 19) ในขณะที่มีบุคคลากรอีก 76 ราย ที่รู้ว่าเคยได้รับเชื้อมาก่อน (ผลทูลเบอร์คูลินเป็นบวกมาก่อน) ไม่มีรายใดเป็นวัณโรคเลย

กลุ่มสาม เป็นรายงานการระบาดของวัณโรคใน Nursing home 22 แห่ง ที่มีจำนวนคน รวมกัน 1,660 คน พบว่า คนชราจำนวน 1,451 คน ที่ไม่เคยได้รับเชื้อวัณโรคมาก่อน มีผลของการตรวจทูลเบอร์คูลินจากลบกลายเป็นบวกหลังการระบาด (ติดเชื้อ) ร้อยละ 25 และได้ติดตามคนกลุ่มนี้ไปพบว่ากลายเป็นวัณโรคขึ้นมา 19 ใน 98 คน (ร้อยละ 19) ในขณะที่คนไข้ จำนวน 209 คน ใน nursing home เหล่านี้ที่เคยได้รับเชื้อมาก่อนการระบาด (ทูลเบอร์คูลินเป็นบวกมาก่อนการระบาด) มีคนเป็นวัณโรคเพียง 5 ราย (ร้อยละ 2.4) เปรียบเทียบกับการศึกษาในคนชราจาก nursing home อีก 76 แห่งที่ไม่มีการระบาดของวัณโรค (คือ ไม่มีการเผยแพร่เชื้อวัณโรค) พบว่าในกลุ่มหลังนี้มีคนเป็นวัณโรคเพียง 10 ราย (ร้อยละ 1.1) จาก 921 ราย ที่เคยมีทูลเบอร์คูลินเป็นบวกมาก่อน ขณะที่ไม่พบผู้ป่วยวัณโรคในคนชราที่ผลทูลเบอร์คูลินเป็นลบมาก่อน แสดงว่าคนที่เคยได้รับเชื้อมาก่อนการระบาด และเกิดเป็นวัณโรค น่าจะเป็นวัณโรคจากเชื้อเดิมที่เขามีอยู่ก่อน เพราะว่าตัวเลขสัดส่วนการเป็นวัณโรคของผู้ที่เคยติดเชื้อมาก่อนจะเป็นวัณโรค ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มคนชราใน nursing home ที่มีการระบาดของวัณโรค และกลุ่มที่ไม่มีการระบาดของวัณโรค จึงสรุปได้ว่า คนที่เคยติดเชื้อวัณโรคมาก่อน มีโอกาสเป็นวัณโรคน้อยกว่าคนที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน เมื่อมีการระบาดของวัณโรคเกิดขึ้น

ดังนั้นจะเห็นว่า ถ้าเคยได้รับเชื้อวัณโรคมาก่อนแล้วโอกาสที่จะเป็นวัณโรคจากเชื้อใหม่ (Re-infection) มีน้อยมาก เรื่องนี้มีการทดลองยืนยันในสัตว์ทดลองเช่นกัน⁽²⁶⁾ ที่กล่าวเช่นนี้ไม่ได้หมายความว่า โอกาสที่จะเป็นวัณโรคจากเชื้อที่ได้รับเข้าไปใหม่นั้นจะไม่มี เพราะปัจจุบันเป็นที่ทราบกันดีแล้วว่าถึงแม้ร่างกายจะมีภูมิคุ้มกันและปฏิกิริยาต่อเชื้อที่เข้าไปใหม่ได้ดี แต่ถ้าบุคคลนั้นสูญเสียภูมิคุ้มกันไป จะมีโอกาสเป็นวัณโรคจากเชื้อตัวใหม่ได้ ตัวอย่างที่เห็นชัดที่สุด คือ กลุ่มผู้ป่วยโรคเอดส์นั่นเอง การศึกษาที่นิวยอร์ก⁽²⁷⁾ และซานฟรานซิสโก⁽¹⁸⁾ แสดงให้เห็นชัดโดยวิธี molecular restriction fragment length polymorphism ว่า DNA ของเชื้อวัณโรคที่เพาะได้จากผู้ป่วยโรคเอดส์ที่เป็นวัณโรคมากกว่า 1 ครั้ง นั้น ไม่เหมือนกับ DNA ของตัวเดิม แต่ไปเหมือนกับ DNA ของเชื้อวัณโรคที่มีการระบาดในโรงพยาบาลหรือสถานที่ที่ผู้ป่วยโรคเอดส์เคยไปอยู่^(18,27) สำหรับรายงานการติดเชื้อวัณโรคตัวใหม่ในผู้ป่วยที่เคยเป็นวัณโรคมาก่อน แต่ไม่ใช่ผู้ป่วยติดเชื้อ HIV นั้น มีรายงานบ้างเหมือนกัน⁽²⁸⁻³⁰⁾ โดยมีการพิสูจน์เชื่อว่าเป็นตัวเดียวกันโดยวิธี phage typing^(29,30) แต่ผู้ป่วยในรายงานเหล่านี้ อาจเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่องอย่างอื่น เช่น ในรายงานหนึ่ง⁽²⁸⁾ เป็นรายงานการระบาดที่เกิดในที่พักของคนจรจัด ซึ่งผู้ป่วยส่วนใหญ่เป็นโรคพิษสุราเรื้อรัง ขาดอาหาร หรือติดเชื้อเสพติด เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามมีรายงานอย่างน้อย 2 รายงาน ที่พบว่าเป็นการติดเชื้อใหม่ในบุคคลปกติ^(29,30) โดยรายงานแรก⁽²⁹⁾ มีการตรวจสอบทาง immunology ว่าผู้ป่วยปกติจริงๆ (โดยมีการวัด lymphocyte transformation ต่อ PPD และวัดจำนวน T และ B lymphocyte) แต่ในรายงานหลังเป็น

รายงานผู้ป่วย 2 รายที่ได้รับเชื้อจากแม่ ซึ่งผู้รายงานให้ความเห็นว่า ติดเชื้อเพราะได้รับเชื้อมาก (heavy exposure)⁽³⁰⁾ แต่อย่างไรก็ตาม โอกาสที่ได้รับเชื้อมากแล้วทำให้ติดเชื้อใหม่นั้นคงมีโอกาส น้อย เพราะในรายงานการระบาดที่ Stead ได้รวบรวมไว้ซึ่งส่วนใหญ่เป็น “Heavy exposure” ทั้งนี้ แต่ปรากฏว่าจากบุคลากร 76 ราย ที่ทูเบอร์คูลินให้ผลบวกมาก่อน ไม่มีใครเป็นวัณโรคเลย⁽²⁵⁾

ส่วนการได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน จากการศึกษาพบว่า ไม่ช่วยลดการติดเชื้อ แต่ช่วยลดการกลายเป็นผู้ป่วยวัณโรคในผู้ที่ติดเชื้อได้ และป้องกันวัณโรคแพร่กระจายได้⁽³¹⁾ ส่วนปัจจัยส่วนบุคคลด้านอื่นๆ เช่น ภาวะภูมิคุ้มกันที่ต่ำตั้งแต่เกิด หรือมาลดลงภายหลังเช่น จากการได้รับยากดภูมิคุ้มกัน หรือจากโรค เช่น โรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคตับ โรคไต ฯลฯ เป็นเพียงปัจจัยที่ทำให้ผู้ติดเชื้อวัณโรคกลายเป็นวัณโรคปอดสูงขึ้น แต่ไม่ทำให้การติดเชื้อวัณโรคเพิ่มขึ้น

จึงสรุปได้ว่า โอกาสที่บุคคลจะติดเชื้อวัณโรคนั้นขึ้นกับ ปัจจัยภายนอก (Exogenous factors) หรือสภาพแวดล้อม (Environment) ได้แก่ การเผชิญ (Expose) และระยะเวลาที่เผชิญ ต่อ ปริมาณความเข้มข้นของเชื้อวัณโรคในอากาศ ส่วนการป่วยเป็นวัณโรคนั้นขึ้นกับปัจจัยภายในของตัว บุคคล (Endogenous factors) ได้แก่ ความไวต่อการเกิดโรคส่วนบุคคล (Susceptible host) และระดับ ของภูมิคุ้มกันร่างกาย

เนื่องจากปริมาณเชื้อขึ้นกับแหล่งแพร่เชื้อ ในที่นี้คือผู้ป่วยวัณโรค และผู้ป่วยที่แพร่เชื้อ ได้มาก มักมีลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

- วัณโรคที่ปอด และกล่องเสียง
- ลักษณะการไอ
- การเยี่ยมชมเชื้อวัณโรคในเสมหะ
- คนไข้ไม่ปิดปากหรือจมูกเวลาไอ หรือ จาม
- พบโพรงจากภาพรังสีปอด
- การได้ยารักษาวัณโรคไม่เหมาะสมและเพียงพอ
- หัตถการกระตุ้นการไอที่ทำให้เกิดละอองฝอยของเชื้อวัณโรคจะถูกสูดเข้าสู่ปอด

ส่วนปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อมที่มีผลต่อการติดเชื้อวัณโรค คือ ห้องขนาดเล็ก หรือมีลักษณะปิด ที่มีการระบายอากาศไม่ดี หรือมีการหมุนเวียนนำอากาศที่มีเชื้อวัณโรคกลับมาใหม่ (recirculation) ซึ่งมีผลต่อปริมาณความเข้มข้นของเชื้อในอากาศ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเป็นวัณโรค

ส่วนการเป็นวัณโรคนั้นขึ้นกับ ปริมาณเชื้อที่มากพอ กับความไวต่อการเกิดโรคส่วนบุคคล (Susceptible host) จากการศึกษาในสถานรับเลี้ยงคนชราในอเมริกา พบว่า ผู้สูงอายุที่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคที่ย่อมพบเชื้อจากเสมหะ มีการติดเชื้อ และป่วยเป็นวัณโรรมากกว่า ผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยที่ย่อมไม่พบเชื้อจากเสมหะ⁽²⁴⁾

ส่วนความไวต่อการเกิดโรคขึ้นกับ ภาวะทุโภชนาการ ภาวะพิษสุราเรื้อรัง การสูบบุหรี่⁽³²⁾ ไรที่อยู่อาศัย ป่วยเรื้อรัง เบาหวาน โรคไตวาย และภาวะด้อยภูมิคุ้มกันต่างๆ พบว่า คนที่เป็นเบาหวานจะมีการประทุ (Reactivation) เป็นวัณโรรมากกว่าคนปกติ 2-3 เท่า และในคนที่ด้อยภูมิคุ้มกันชนิดฟิงเชลล์ เช่น เด็กที่มีอายุน้อยกว่า 5 ปี หรือผู้ป่วยโรคเอดส์ อาจะกลายเป็นวัณโรคเลยหลังจากได้รับเชื้อครั้งแรกเลยก็ได้ เช่น ในผู้ป่วยเอดส์พบว่าป่วยเป็นวัณโรคหลังได้รับเชื้อเลย ถึงหนึ่งในสาม และที่เหลือประทุ (reactivation) อีกร้อยละ 7-10 ต่อปี

ความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคในโรงพยาบาล

โรงพยาบาลเป็นสถานที่รับดูแลและรักษาผู้ป่วยวัณโรค บุคลากรการแพทย์จึงมีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรค ยังมีการกลับมาระบาดของวัณโรค หลังการระบาดของโรคเอดส์ ร่วมกับการเพิ่มขึ้นของวัณโรคดื้อยา ยังเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเพิ่มขึ้นด้วย บุคลากรทางการแพทย์เหล่านี้ ได้แก่ พยาบาล ผู้ช่วยดูแลผู้ป่วยโดยเฉพาะผู้ป่วยโรคเอดส์และวัณโรค พยาธิแพทย์ พนักงานห้องปฏิบัติการ แพทย์โรคทางเดินหายใจ วัสดุแพทย์ ฯลฯ

1) รายงานการศึกษาอัตราของการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรการแพทย์ในต่างประเทศ

ในอดีตมีการถกเถียงกันว่า บุคลากรการแพทย์มีโอกาสเป็นวัณโรรมากกว่าประชากรทั่วไปหรือไม่? โดยข้อมูลก่อนปี ค.ศ. 1920 ซึ่งเป็นความเห็นส่วนตัวจากประสบการณ์ของแพทย์ที่ดูแลรักษาผู้ป่วยวัณโรคในโรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยจำนวนมากๆ เช่น Brompton Hospital ที่อังกฤษ หรือ Bellevue Hospital ที่นิวยอร์ก กล่าวว่า บุคลากรทางการแพทย์ไม่ได้เป็นวัณโรรมากกว่าชาวบ้านธรรมดา⁽³³⁾ แต่เนื่องจากการศึกษาการติดเชื้อวัณโรคต้องใช้ตัวชี้วัดคือ การทดสอบทูเบอร์คูลิน จึงได้มีการศึกษาอย่างเป็นระบบในปี ค.ศ. 1923 Heimbeck⁽³⁴⁾ ที่นอร์เวย์ ได้ศึกษาการติดเชื้อด้วยการทดสอบทูเบอร์คูลิน ในนักเรียนพยาบาลจำนวน 420 คน พบว่าก่อนเริ่มงานมีผลการทดสอบทูเบอร์คูลินเป็นลบ 220 คน แต่หลังจบการศึกษามีผลทูเบอร์คูลินกลายเป็นบวก 210 คน โดย 48 ใน 210 รายนี้ป่วย

เป็นวัณโรค เปรียบเทียบกับ นักเรียนพยาบาล 200 คน ที่ผลการตรวจทูเบอร์คูลินเป็นบวกก่อนเริ่มงาน (เคยได้รับเชื้อแล้ว) พบมีการป่วยเป็นวัณโรคเพียง 3 ราย ซึ่งการศึกษานี้เป็นการศึกษาในยุคก่อนมียาต้านวัณโรคใช้ จึงมีอัตราการเป็นวัณโรคสูง

Dick Menzies ⁽³⁵⁾ และคณะ ได้ทบทวนจากรายงานการศึกษาอุบัติการณ์วัณโรคในบุคลากรการแพทย์ในประเทศสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ.1971-1992 และ แสดงอย่างชัดเจนว่า บุคลากรที่ไม่เคยได้รับเชื้อวัณโรคมาก่อน (ผลทูเบอร์คูลินเป็นลบ) มีอัตราเสี่ยงที่จะได้รับเชื้อสูงกว่า ชาวบ้านธรรมดา แต่จะมากหรือน้อยขึ้นกับว่าโรงพยาบาลมีผู้ป่วยวัณโรคน้อยเพียงใด โดยในโรงพยาบาลที่รับผู้ป่วยวัณโรคเข้ารักษามากกว่า 200 รายต่อปี และมีสัดส่วนผู้ดูแลผู้ป่วยวัณโรคที่รับไว้ในโรงพยาบาลทั้งปีน้อยกว่า 10 (จำนวนบุคลากรหารด้วยจำนวนผู้ป่วย) มีการติดเชื้อร้อยละ 1-10 ของบุคลากรต่อปี และมีบุคลากรทางการแพทย์เสี่ยงต่อการเป็นโรค (Risk ratio) ตั้งแต่ 0.6 -2.0 เท่า ของประชากรทั่วไป

จากรายงานที่รวบรวมมา อธิบายว่า การศึกษาในอดีตที่บอกว่า บุคลากรที่เป็นโรคมีจำนวนใกล้เคียงกับประชากรทั่วไป มักจะเป็นการศึกษาในสมัยที่วัณโรคยังมีมากในประชากรทั่วไป จนกระทั่งบุคลากรทางการแพทย์ได้รับเชื้อมาก่อนจะทำงานกับผู้ป่วย ทำให้ไม่เป็นวัณโรคนอกเหนือจากชาวบ้านทั่วไป

Larsen และคณะ ⁽³⁶⁾ ศึกษาเชิงสังเกตแบบไปข้างหน้า ในโรงพยาบาลเมือง (urban hospital) ที่มีอุบัติการณ์ของวัณโรคสูงในสหรัฐอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ.1994 -1998 พบอุบัติการณ์ของการติดเชื้อเท่ากับ 0.38 ต่อ 100 คน-ปีที่ทำงาน (100 person-years worked) และพบว่า ของการติดเชื้อของบุคลากรที่ปริมาณการสัมผัสกับผู้ป่วยแตกต่างกัน (บ่อย บางครั้ง และไม่สัมผัส) นั้น มีอุบัติการณ์ไม่แตกต่างกัน และสรุปว่า มาตรการควบคุมและป้องกันวัณโรคมีประสิทธิภาพ ทำให้อุบัติการณ์การติดเชื้อวัณโรคน้อย และการติดเชื้อของบุคลากรน่าจะมาจากปัจจัยภายนอกโรงพยาบาล

สำหรับประเทศกำลังพัฒนาที่มีอัตราสูงของวัณโรคสูง และมีการให้วัคซีนบีซีจีครอบคลุมแก่ประชากรทั่วไป ได้มีการศึกษาโดยใช้การทดสอบทูเบอร์คูลิน ที่ขนาดคัมมุน ≥ 10 มิลลิเมตร ในการวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรค พบว่า ในประเทศมาเลเซีย อัตราสูงของการติดเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์ของโรงพยาบาลระดับตติยภูมิ และ โรงเรียนแพทย์ในกรุงกัวลาลัมเปอร์ เท่ากับร้อยละ 52.1 ⁽³⁷⁾ และในประเทศไอวอรีโคสต์ อัตราสูงของการติดเชื้อของบุคลากรทางการแพทย์ในศูนย์การแพทย์ในกรุงอาบิจัน เท่ากับ ร้อยละ 79 ⁽³⁸⁾

2) รายงานการศึกษาอัตราชุกการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรการแพทย์ในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย พบว่า อัตราชุกของการติดเชื้อของบุคลากรการแพทย์แตกต่างกันไปตามขนาดและลักษณะการให้บริการของแต่ละโรงพยาบาล ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ข้อมูลอัตราชุกการติดเชื้อวัณโรคที่มีการศึกษาในประเทศไทยระหว่าง พ.ศ. 2536-42

ผู้วิจัย	ปีที่ศึกษา	โรงพยาบาล	จังหวัด	ประชากรที่ศึกษา (คน)	อัตราชุก (ร้อยละ)
โรงพยาบาลทั่วไป					
รัตนา พันธุ์พานิช (6)	2536	นครพิงค์	เชียงใหม่	337	68.0
นรวิทย์ จั่วแจ่มใส (7)	ต.ค. 38-ก.พ.39	พระปกเกล้า	จันทบุรี	900	71.8
อาภรณ์ อุบลสะอาด (8)	มิ.ย. -ก.ค. 2539	ชลบุรี	ชลบุรี	595	18.1
ดวงเดือน วรสิงห์ (9)	พ.ค.39-มิ.ย.40	ศรีนครินทร์	ขอนแก่น	951	32.54
ประคอง วรุตตมางกูร(10)	2541	โรคทรวงอก	นนทบุรี	175	98.3
Do AN et al (11)	2539	เชียงรายฯ	เชียงราย	911	68.0
โรงพยาบาลชุมชน					
สมบัติ ชุตติมานุกูล (4)	2541	บ้านฉาง	ระยอง	124	18.5
วิสุทธิ์ ชนะสิทธิ (5)	2541-2542	รพ.ชุมชน10แห่ง	จันทบุรี	146	15.1

พบว่า ในโรงพยาบาลขนาดใหญ่ อัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรเท่ากับร้อยละ 18.1– 98.3 และอัตราป่วยเป็นวัณโรคเท่ากับร้อยละ 2.5 – 5.6⁽⁷⁻¹¹⁾ แต่ในโรงพยาบาลชุมชนพบว่า อัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรค่อนข้างต่ำ คือ ร้อยละ 15.1 – 18.5^(5,6) แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า การศึกษาที่ โรงพยาบาลชลบุรี⁽⁹⁾ ในปี พ.ศ. 2539 ซึ่งเป็นโรงพยาบาลขนาดใหญ่กลับพบว่า อัตราการติดเชื้อค่อนข้างต่ำ คือพบเพียงร้อยละ 18.1 แต่กลับพบความผิดปกติในภาพรังสีทรวงอกร้อยละ 8.3 ซึ่งสูงกว่าการศึกษาในโรงพยาบาลทั่วไปแห่งอื่น

การวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรค

การทดสอบทูเบอร์คิวลิน (Tuberculin Skin Test) ยังคงเป็นวิธีที่ยอมรับกันในปัจจุบัน และจัดเป็น gold standard ในการวินิจฉัยผู้ติดเชื้อวัณโรค (Latent tuberculous infection) อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีวิธีที่เรียกว่า whole blood interferon-gamma assay ซึ่งเป็นการทดสอบเพื่อวัด interferon- γ ที่หลังจาก T-lymphocyte ในเลือด จากการกระตุ้นด้วย M. tuberculosis PPD ซึ่งได้รับการรับรองโดย Food and Drug Administration ของสหรัฐอเมริกาสำหรับการค้นหา (Identify) การติดเชื้อวัณโรค แต่ไม่ว่าจะใช้การทดสอบวิธีใด ยังคงยึดหลักการว่า จะทำการทดสอบเพื่อหาการติดเชื้อที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ต่อไปได้ ซึ่งจะได้อีกต่อไป

หลักเกณฑ์การคัดเลือกผู้รับการทดสอบทูเบอร์คิวลิน

วัตถุประสงค์ของการทดสอบทูเบอร์คิวลิน คือ เพื่อค้นหา (Identify) บุคคลที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อ และได้รับประโยชน์จากการให้ยารักษาการติดเชื้อวัณโรคเพื่อป้องกันไม่ให้ลุกลามไปเป็นวัณโรค บุคคลเหล่านี้ได้แก่ ผู้ติดเชื้อวัณโรครายใหม่ (มี recent tuberculin conversion ไม่เกิน 2 ปี) และผู้ที่เสี่ยงต่อการป่วยเป็นวัณโรคเนื่องจากมีโรคหรือสภาวะบางอย่าง เช่น ผู้ป่วย HIV ใช้สารเสพติดฉีดเข้าเส้นเลือด เบาหวาน โรคไตวายเรื้อรัง สลิโคติส ภาวะทุโภชนาการ และ มะเร็งต่างๆ เป็นต้น

การทดสอบทูเบอร์คิวลิน (Tuberculin Skin Testing)

หลังการค้นพบเชื้อวัณโรคได้ 8 ปี Robert Koch ได้ประกาศการค้นพบวิธีรักษาวัณโรค โดยเขาสกัดสารจากเชื้อวัณโรคที่ถูกทำให้ตายด้วยความร้อน แล้วฉีดให้หนูทดลอง แล้วพบว่าสามารถป้องกันวัณโรคในหนูทดลองได้ และเรียกสารที่สกัดได้นี้ว่า ทูเบอร์คิวลิน งานของเขาได้รับการต้อนรับอย่างดีในบทบรรณาธิการของ Lancet และ Journal of the American Medical Association แต่ก็มีความเห็นแย้งจากบุคคลหลายคน เช่น Billroth, Virchow และ Sir Arthur Conan Doyle เป็นต้น แต่หลังจากนั้นไม่นาน ทูเบอร์คิวลินก็ถูกยกเลิกใช้ในการรักษาวัณโรค เนื่องจากใช้รักษาวัณโรคไม่ได้ผล และยังพบอีกว่า ผู้ป่วยวัณโรคเมื่อได้รับทูเบอร์คิวลินจะเกิดปฏิกิริยารุนแรงตามมา ได้แก่ ไข้ปวดเมื่อยตามตัว คลื่นไส้ อาเจียน ในขณะที่ผู้ที่ไม่ป่วยเป็นวัณโรค ปฏิกิริยารุนแรงดังกล่าวนี้ไม่เกิดขึ้น ต่อมา จึงได้มีการนำทูเบอร์คิวลินนี้ไปใช้สำหรับทดสอบเพื่อการวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรคแทน และได้มีการพัฒนาวิธีทดสอบหลายวิธีเพื่อหลีกเลี่ยง systemic reaction เช่น การใช้ cutaneous scratch

ของ Von Pirquet วิธี percutaneous patch ของ Moro และให้โดยการหยอดตาของ Calmette แต่วิธีที่เป็นที่ยอมรับและมีการใช้อย่างแพร่หลายในปัจจุบันคือ วิธีของ Mantoux

การใช้ประโยชน์จากการทดสอบทูเบอร์คูลินต้องอาศัยความรู้เกี่ยวกับ แอนติเจนที่ใช้ (Tuberculin) และผลของปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันต่อแอนติเจน เทคนิคในการทดสอบและการอ่านผลและทำยาสุด คือ ผลจากการศึกษาทางระบาดวิทยาและทางคลินิกที่เกี่ยวข้องกับความไวและความจำเพาะของการวินิจฉัย การติดเชื้อวัณโรคด้วยการทดสอบทูเบอร์คูลิน

จากความรู้พื้นฐานทางวิทยาภูมิคุ้มกัน พบว่า เมื่อให้ แอนติเจน ที่สกัดมาจากโปรตีนของเชื้อ Tubercle bacilli ฉีดเข้าทางผิวหนังของผู้ป่วยวัณโรค หรือเคยเป็นวัณโรคมามาก่อน จะทำให้ผิวหนังบริเวณที่ถูกทดสอบ สะสมเม็ดโลหิตขาวที่ไวต่อการกระตุ้น (sensitized lymphocyte) เป็นคุ่มนูนขึ้นมา ภายใน 24-48 ชั่วโมง เรียกปฏิกิริยานี้ว่า delayed-type hypersensitivity (DTH) ซึ่งปฏิกิริยานี้จะเกิดขึ้นหลังจากได้รับเชื้อวัณโรค 2 -12 สัปดาห์ และคงอยู่เป็นเวลาหลายปี เรียกการทดสอบนี้ว่าการทดสอบทูเบอร์คูลิน (Tuberculin skin testing)

ปัจจุบัน การทดสอบทูเบอร์คูลินมาตรฐาน ใช้น้ำยาทูเบอร์คูลินขนาด 5 ทูเบอร์คูลินยูนิต ของ Purified Protein derivative (PPD) tuberculin ฉีดเข้าในชั้นผิวหนัง (intradermal) ตรงบริเวณใต้ท้องแขน ตามวิธี Mantoux technique แล้วอ่านผลปฏิกิริยาโดยวัดขนาดคุ่มนูน (induration) หลังการฉีดทดสอบที่ 48-72 ชั่วโมง

ความไวและความจำเพาะ (sensitivity and specificity)

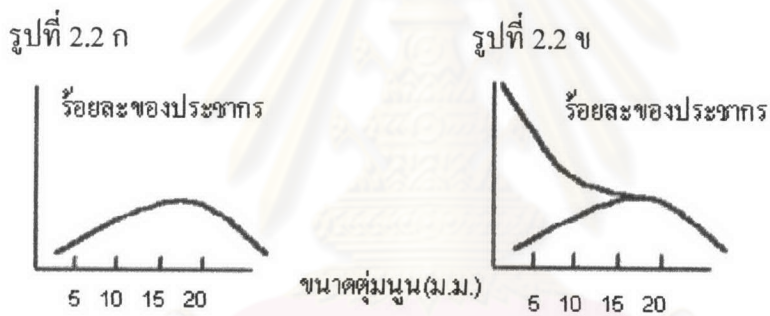
เนื่องจากยังไม่มีวิธี gold standard ที่จะบอกได้ว่าผู้ใดติดเชื้อวัณโรค (latent infection) การหาความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) จึงใช้การประมาณการ (estimation) จากการทดสอบทูเบอร์คูลินในผู้ที่ป่วยเป็นวัณโรคแล้ว

ความไว (Sensitivity) ของการทดสอบทูเบอร์คูลิน (Tuberculin skin test) ประเมินได้จากผลลบเทียม หรือ false negative โดยจากการศึกษาผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ พบว่า ความไวก่อนการรักษาอยู่ที่ประมาณร้อยละ 80^(39, 40) คือ มีผลลบเทียมประมาณร้อยละ 20 ซึ่งผลลบเทียมนี้เป็นผลจากภูมิคุ้มกันของผู้ป่วยที่ถูกกดจากภาวะทุโภชนาการ และวัณโรคระยะรุนแรง แต่หลังจากผู้ป่วยได้รับการรักษาและกลับมาเป็นภาวะโภชนาการที่ดีแล้ว ปรากฏว่า ความไวจากการทดสอบทูเบอร์คูลิน เพิ่มขึ้นเป็นประมาณร้อยละ 95

ความจำเพาะ (Specificity) ของการทดสอบทูเบอร์คูลิน (Tuberculin skin test) ประเมินได้จากผลบวกเทียม หรือ false positive ซึ่งเป็นผลมาจาก การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี หรือ การติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อม (Nontuberculous mycobacterium) และจากการศึกษาขนาด

ใหญ่ พบว่า สถานพยาบาลที่ไม่รับดูแลผู้ป่วยวัณโรค^(41, 42) มี conversion rate ของผลการทดสอบทูเบอร์คูลินจากลบเป็นบวกปีละประมาณร้อยละ 0.5 - 1 ซึ่งเทียบได้กับผลบวกเทียม เพราะฉะนั้น จึงอาจประมาณเป็นค่าความจำเพาะของการทดสอบทูเบอร์คูลินได้เท่ากับร้อยละ 99 - 99.5

แต่เนื่องจาก ปฏิกริยาของร่างกายต่อการกระตุ้นของทูเบอร์คูลิน นอกจากการติดเชื้อวัณโรคแล้ว ยังอาจเกิดได้จากการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค ยังเกิดได้จากแอนติเจนจากวัคซีนบีซีจีได้ด้วย จากผลการศึกษานานาชาติใหญ่ในอดีต⁽⁴³⁾ พบว่า ในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อมน้อย (ผลบวกเทียมน้อย) การกระจายของผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน ของกลุ่มประชากรทั่วไป จะเป็นดังรูปที่ 2.2 (ก) ซึ่งคล้ายกับการกระจายของผลจากการทดสอบทูเบอร์คูลินที่พบในผู้ป่วยที่เป็นวัณโรค แต่ในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อมมาก (ผลบวกเทียมมาก) การกระจายของผลการทดสอบทูเบอร์คูลินของกลุ่มประชากรทั่วไป จะเป็นดังรูปที่ 2.2 (ข)



รูปที่ 2.2 แสดงการกระจายของ ผลปฏิบัติการทดสอบทูเบอร์คูลินของประชากรในพื้นที่ที่มีการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อมน้อย (รูป ก) และ มาก (รูป ข) ตามลำดับ

การแปลผลการทดสอบ (Interpretation)

American Thoracic Society และ Centers for Disease Control and Prevention ของสหรัฐอเมริกา⁽⁴⁴⁾ ได้ให้หลักการทั่วไปที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจการติดเชื้อวัณโรคไว้ว่า ควรใช้ขนาดคอกจากปฏิกริยาทูเบอร์คูลินที่น้อยกว่าในการตัดสินใจการติดเชื้อวัณโรคผู้ที่เสี่ยงมากกว่า และได้แนะนำ จุดตัด (cut-off) ของการแปลผลการทดสอบให้ผลบวกไว้ 3 ระดับ คือ

≥ 5 ม.ม. สำหรับกลุ่มเสี่ยงสูงสุดต่อการป่วยเป็นวัณโรคเมื่อมีการติดเชื้อ ได้แก่ ผู้ที่ด้อยภูมิคุ้มกัน จากโรค หรือยากดภูมิคุ้มกัน

≥ 10 ม.ม. สำหรับกลุ่มที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อมาก เช่น ผู้ที่ทำงานหรืออาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีเชื้อวัณโรคอยู่มาก เด็ก หรือ ผู้ที่มีโรคประจำตัว เช่น ไตวาย เบาหวาน สลิโคติส มะเร็งต่อมน้ำเหลืองและเม็ดเลือดขาว และ โรคมะเร็งอื่นๆ เป็นต้น

≥ 15 ม.ม. สำหรับกลุ่มที่ไม่มีปัจจัยเสี่ยงต่อวัณโรค

แต่ในประเทศมีอัตราสูงของวัณโรคสูง และมีการให้วัคซีนครอบคลุมประชากรตั้งแต่แรกเกิดอย่างเช่นในประเทศไทย การแปลผลการติดเชื้อวัณโรคจึงมีความสับสนซับซ้อนกว่า เนื่องจากการเคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน อาจรบกวนการแปลผล

M. Bugiani และคณะ⁽⁴⁵⁾ ได้ทำการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (cross sectional study) เพื่อหาจุดตัด (cut-off) ที่เหมาะสมในการแยกปฏิกิริยาจากการทดสอบทูเบอร์คูลินในผู้ใหญ่ที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน ว่าเกิดจากผลของการติดเชื้อวัณโรค หรือจากแอนติเจนของวัคซีน พบว่า ที่จุดตัดที่ตั้งตั้งแต่ 10 มิลลิเมตรขึ้นไป สามารถบ่งชี้ว่ามีการติดเชื้อวัณโรคในผู้ที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อนได้ และ แนะนำให้ใช้ค่า cut-off นี้ไปประยุกต์ใช้กับประชากรในพื้นที่ที่มีการให้วัคซีนบีซีจีครอบคลุมสูง

Booster phenomenon

โดยปกติ การทดสอบทูเบอร์คูลินไม่สามารถกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาผลบวกในคนที่ไม่เคยได้รับเชื้อวัณโรคมาก่อนได้ แต่การทดสอบทูเบอร์คูลินครั้งหนึ่ง แล้วไปมีผลต่อปัจจัยบางอย่างที่มีผลกำหนดขนาดของปฏิกิริยาจากการทดสอบทูเบอร์คูลินครั้งต่อไป เรียกปรากฏการณ์นี้ว่า “Booster effect”

Nancy J. Thompson และคณะ⁽⁴⁶⁾ ศึกษาบุคลากรที่มีสุขภาพดีจากโรงพยาบาล 10 แห่งในสหรัฐอเมริกา พบว่า Booster phenomenon เกิดขึ้นหลังจากการทดสอบครั้งแรกไปแล้วหนึ่งสัปดาห์ สามารถพบได้ทุกอายุ แต่มักพบเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น พบว่า ปรากฏการณ์นี้เกิดในผู้ที่ติดเชื้อวัณโรคมาเป็นระยะเวลาอันยาวนานจนมีการลดน้อยถอยลงของปฏิกิริยาภูมิคุ้มกัน (waning of delayed type hypersensitivity) หรือ อาจเกิดจาก cross reaction กับแอนติเจนที่เกิดจากเชื้อมัคโคแบคทีเรียจากสิ่งแวดล้อม (Nontuberculous mycobacterium) หรือ จากวัคซีนบีซีจี

Ricardo L. Sepulveda และคณะ⁽⁴⁷⁾ ศึกษาอิทธิพลของการได้รับวัคซีนบีซีจีต่อการทดสอบทูเบอร์คูลิน ในนักศึกษาแพทย์ พยาบาล และเทคนิคการแพทย์ชั้นปีที่หนึ่ง ที่ไม่มีประวัติผื่น ผื่น หรือป่วยเป็นวัณโรค หรือติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียชนิดอื่นมาก่อน (ในประเทศชิลี ปกติมีการให้วัคซีนบีซีจี ตอนแรกเกิด ที่อายุ 6 ปี และ ที่อายุ 14 ปี) พบว่า มี booster phenomenon ในผู้ที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน (มีรอยแผลเป็น)

การทดสอบทูเบอร์คูลิน 2 ขั้นตอน (2- Step Tuberculin Skin Test)

จากที่เคยกล่าวมาข้างต้นแล้วว่า ผู้ที่ติดเชื้อวัณโรคมาเป็นระยะเวลาานานจะมีการลดน้อยถอยลงของปฏิกิริยาภูมิคุ้มกัน จึงต้องมีการทดสอบซ้ำครั้งที่สองเพื่อป้องกันผลลบเทียมในผู้ที่เคยติดเชื้อวัณโรคมาก่อน แต่เนื่องจาก ปฏิกิริยา DTH จะเกิดขึ้น หลังจากติดเชื้อวัณโรค 2-10 สัปดาห์ เพราะฉะนั้น การทดสอบทูเบอร์คูลินซ้ำครั้งที่สองจึงควรทำห่างจากครั้งแรกประมาณหนึ่งถึงสาม สัปดาห์ เพื่อตัดปัญหา Booster effect และเป็นที่มาของการทดสอบทูเบอร์คูลิน 2 ขั้นตอน (2- Step Tuberculin Skin Test)

Nancy J. Thomson และคณะ พบว่า ในการเฝ้าระวังการติดเชื้อวัณโรคโดยการทดสอบทูเบอร์คูลินปีละครั้ง พบว่า มี tuberculin conversion rate ที่สูงเกินจริง⁽⁴⁶⁾ จาก booster effect ของผู้ติดเชื้อวัณโรคที่มี waning ของ DTH และได้แนะนำว่า เพื่อลดผลลบดังกล่าว ควรทำการทดสอบทูเบอร์คูลิน 2 ขั้นตอน แต่ในทางกลับกัน Ricardo L. Sepulveda และคณะ⁽⁴⁷⁾ พบว่า มี immunizing effect ในผู้ที่ไม่เคยมีภูมิคุ้มกันมาก่อน เมื่อทำการทดสอบทูเบอร์คูลินซ้ำ จะเกิด booster effect ทำให้ผลของปฏิกิริยาคุ้มกันจากการทดสอบครั้งหลังมีขนาดโตขึ้น จนอาจทำให้เกิดผลบวกหลงได้

Hallak และคณะ⁽⁴⁸⁾ ทบทวนรายงานการเฝ้าระวังการติดเชื้อวัณโรคด้วยการทดสอบทูเบอร์คูลิน 2 ขั้นตอนในบุคลากรการแพทย์ของศูนย์การแพทย์ในตัวเมืองชั้นในแห่งหนึ่ง ในประเทศอเมริกา ระหว่างปี ค.ศ. 1994-1995 พบมีผู้ที่ให้ผลการทดสอบจากลบเป็นบวก (tuberculin converter) จากการทดสอบทูเบอร์คูลิน 2 ขั้นตอน (booster effect) ร้อยละ 2.5 (6 คน จาก 252คน) และ พบว่า คนทั้งหมดนี้เกิดในต่างประเทศ และมีประวัติเคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อนแล้วทั้งสิ้น อย่างไรก็ตาม เป็นที่ทราบกันว่า ผลการทดสอบทูเบอร์คูลินเป็นบวกหลังการ boosting พบได้บ่อยในผู้สูงอายุ ผู้ติดเชื้อวัณโรคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค และผู้ที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อน

ภาพถ่ายรังสีทรวงอก (Chest Radiography)

ปกติภาพถ่ายรังสีทรวงอกของผู้ติดเชื้อวัณโรคมักให้ผลเป็นปกติ แต่อาจพบลักษณะผิดปกติจากภาพถ่ายรังสีจากรอยวัณโรคปอดเก่า ที่มีลักษณะแตกต่างจากรอยโรคของผู้ที่กำลังเป็นวัณโรคปอด คือ พบมี dense pulmonary nodules ของรอยแผลเป็นที่หายแล้ว (healed fibrotic scar) ซึ่งมักมีขอบชัด ให้เห็นได้ที่บริเวณปอดกลีบบน หรือ ขั้วปอด โดยอาจพบมีเงาของท่อนปุนที่รอยโรคร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้ ในกรณีของ nodule หรือ fibrotic scar ที่ไม่มีเงาท่อนปุนร่วมด้วย รอยโรคมักจะมีเชื้อ

วันโรคที่กำลังแบ่งตัวอย่างช้าๆและมีความเป็นไปได้ที่จะเกิดเป็นวันโรคในอนาคต ตรงกันข้ามกับ รอยโรคที่มีเงาหินปูนร่วมด้วยที่มีโอกาสน้อยต่อการป่วยเป็นวันโรคในอนาคต⁽⁴⁴⁾

การวินิจฉัยวันโรค⁽⁴⁹⁾

การวินิจฉัยวันโรคประกอบด้วย

1) ประวัติและการตรวจร่างกาย ได้แก่ ประวัติการสัมผัสผู้ป่วย ประวัติเคยติดเชื้อ หรือเคยป่วยเป็นวันโรค ปัจจัยเสี่ยงต่อการลุกลามเป็นวันโรค และที่สำคัญ คือ อาการของวันโรคปอด คือ ไอเรื้อรัง โดยเฉพาะหากไอเกิน 3 สัปดาห์ หรือไอออกเลือด และหรือมีอาการทั่วไป คือ อาการเหนื่อย อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร น้ำหนักลด เหงื่อออกตอนกลางคืน หรือเจ็บหน้าอก ส่วนอาการของ วันโรคนอกปอดขึ้นกับอวัยวะที่มีพยาธิสภาพ

2) การถ่ายภาพรังสีทรวงอก เป็นการตรวจที่มีความจำเพาะต่ำ เนื่องจากความผิดปกติ ที่เห็นจากภาพรังสี อาจจะไม่ใช่เกิดจากวันโรคก็ได้ โดยอาจจะเป็นเงาประอะเป็นอนบนฟิล์ม เป็นเนื้องอกหรือมะเร็ง หรือเกิดจากโรคติดเชื้ออื่นๆ การที่จะวินิจฉัยว่าผู้ป่วยเป็นวันโรคปอดจึงต้องกระทำ ร่วมกับการตรวจเสมหะหาเชื้อวันโรคด้วยเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการวินิจฉัยผลผิดพลาด และการรักษาที่ ไม่จำเป็นให้เหลือน้อยที่สุด

3) การตรวจเสมหะหาเชื้อวันโรค

3.1 การย้อมเสมหะ (Ziehl Neelsen) และตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์ เป็นวิธีที่ง่าย ได้ผลเร็ว ราคาถูก เป็นวิธีการวินิจฉัยโรคที่องค์การอนามัยโรคกำหนดเป็นมาตรฐานเพื่อกำหนดสูตร ยา ผู้ป่วยที่มีเงาผิดปกติของภาพรังสีทรวงอกที่สงสัยว่าจะเป็นวันโรค จะต้องได้รับการตรวจเสมหะ โดยวิธีนี้เพื่อยืนยันการวินิจฉัยทุกราย

3.2 การเพาะเชื้อวันโรค และการทดสอบความไวของเชื้อต่อยา ควรทำการเพาะ เชื้อในรายที่อยู่ในโรงพยาบาล ที่สามารถจะทำการเพาะเชื้อได้ หรือในรายที่สงสัยว่าจะเป็นวันโรคแต่ เสมหะย้อมไม่พบเชื้อเพื่อยืนยันการวินิจฉัย การส่งเสมหะเพาะเชื้อวันโรคและทดสอบความไวของ เชื้อต่อยาวันโรคก่อนการรักษา จะต้องทำในกรณีที่ผู้ป่วยมีปัจจัยเสี่ยง ที่จะมีเชื้อวันโรคคือยาในกรณี ต่อไปนี้

- ผู้ป่วยที่มีประวัติการรักษาไม่สม่ำเสมอ
- ผู้ป่วยที่รักษาหายแล้วกลับเป็นซ้ำ
- ผู้ป่วยที่มีการรักษาล้มเหลว
- ผู้ป่วยที่มีประวัติสัมผัสกับผู้ป่วยที่คือยา หรือมีประวัติคือยาในครอบครัว
- ผู้ป่วยที่คิดยาเสพติด

4) การตรวจทางพยาธิวิทยาของชิ้นเนื้อ

5) การใช้เทคนิคใหม่อย่างอื่น เช่น Polymerase chain reaction (PCR), Ligase chain reaction (LCR), Transcription mediated amplification (TMA) ยังไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวินิจฉัยโรคปอดตามห้องปฏิบัติการทั่วไป เนื่องจากค่าใช้จ่ายสูงและต้องอาศัยความชำนาญของเจ้าหน้าที่เทคนิคมาก ยกเว้นในบางกรณี เช่น การใช้ PCR ในการวินิจฉัยวัณโรคเชื้อหุ้มสมอง การวัด adenosine deaminase activity ในการวินิจฉัยวัณโรคเชื้อหุ้มปอด

การป้องกันวัณโรค

โดยทั่วไป การป้องกันโรคประกอบด้วย 3 ระดับ คือ การป้องกันปฐมภูมิ (Primary Prevention) คือ การป้องกันก่อนที่จะเกิดโรค หรือการป้องกันไม่ให้เป็นโรค การป้องกันทุติยภูมิ (Secondary Prevention) คือ การป้องกันเมื่อเป็นโรคแล้ว แต่เน้นที่การป้องกันการแพร่กระจายของโรค และ การป้องกันขั้นตติยภูมิ (Tertiary Prevention) คือ การป้องกันไม่ให้เกิดภาวะแทรกซ้อนจากโรค การป้องกันวัณโรคในบุคลากรของโรงพยาบาลก็เช่นเดียวกัน เพื่อลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อและป่วยเป็นวัณโรค จึงควรมีการป้องกันทั้ง 3 ระดับ แต่จะขอกกล่าวแต่เพียงการป้องกันปฐมภูมิในบททวนวรรณกรรมนี้

การป้องกันปฐมภูมิ (Primary Prevention)

เพื่อป้องกันการติดเชื้อวัณโรค Centers for Disease Control and Prevention ของสหรัฐอเมริกา⁽⁵⁰⁾ ได้แนะนำว่า ควรมีโครงการควบคุมวัณโรคที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วย การค้นหาผู้ป่วย การแยกผู้ป่วย และการให้การรักษามีประสิทธิภาพ เพื่อบรรลุเป้าหมายดังกล่าวต้องมีมาตรการ 3 ระดับ ได้แก่

มาตรการด้านบริหารจัดการ (Administrative measures)

จุดมุ่งหมายเพื่อ ลดการสัมผัสกับผู้ป่วย (เผยแพร่ต่อเชื้อโรค) ประกอบด้วย

ก) การกำหนดนโยบายเพื่อสนับสนุนโครงการควบคุมวัณโรคที่มีประสิทธิภาพ ในการค้นหาผู้ป่วย การแยกผู้ป่วย และการให้การรักษามีประสิทธิภาพ

ข) มีการนำนโยบายไปปฏิบัติอย่างเป็นรูปธรรม

ค) ให้สุขศึกษา จัดการฝึกอบรม และให้คำปรึกษาแก่บุคลากรเกี่ยวกับการควบคุมและป้องกันวัณโรค

ง) มีการเฝ้าระวังผู้ติดเชื้อและผู้ป่วยวัณโรค

มาตรการด้านวิศวกรรม (Engineering controls)

จุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันการแพร่กระจาย หรือลดปริมาณเชื้อวัณโรคในอากาศ ประกอบด้วย

ก) การใช้ local exhaust ventilation

ข) ควบคุมทิศทางกระแสลมอากาศไม่ให้ปนเปื้อนพื้นที่ใกล้เคียง

ค) การกำจัดหรือลดปริมาณเชื้อในอากาศโดย general ventilation

ง) การใช้ air filtration or ultraviolet germicidal irradiation (UVGI)

มาตรการด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment)

เนื่องจากมาตรการทั้งสองอย่างข้างต้น สามารถลดพื้นที่เสี่ยงในโรงพยาบาลได้ แต่ในห้องที่ใช้ดูแลรักษาผู้ป่วยวัณโรคยังคงมีความเสี่ยงอยู่ การใช้อุปกรณ์ป้องกันทางเดินหายใจส่วนบุคคล (Personal Respiratory Protective Equipment) จึงถูกนำมาใช้กับบุคคลที่ต้องเข้าไปในห้องดูแลผู้ป่วยวัณโรค

แม้มีมาตรการในการควบคุมวัณโรคทั้ง 3 ระดับดังกล่าวแล้วก็ตาม แต่มีบุคลากรบางส่วนอาจได้รับเชื้อวัณโรคจากการปฏิบัติงานได้ การป้องกันหรือลดอัตราป่วยเป็นวัณโรคจึงควรได้รับการพิจารณาได้แก่ การให้ยาป้องกันวัณโรค (Chemoprophylaxis) และ การให้วัคซีนบีซีจี

การให้ยาป้องกันวัณโรค (Chemoprophylaxis)

การให้ยาป้องกันวัณโรค (Chemoprophylaxis preventive therapy) หมายถึง การป้องกันการติดเชื้อ หรือ เมื่อมีการติดเชื้อแล้วป้องกันมิให้เกิดเป็นวัณโรค ทั้งนี้เชื่อกันว่า ยาไอโซไนอะซิด สามารถป้องกันการติดเชื้อวัณโรค (primary chemoprophylaxis) และสามารถลดจำนวนเชื้อวัณโรคในพยาธิสภาพที่มองไม่เห็นในภาพรังสีทรวงอก (secondary chemoprophylaxis) ได้ ในกรณีให้ยาไอโซไนอะซิดเพื่อป้องกันวัณโรคในบุคคลที่ต้องอยู่ใกล้ชิดกับผู้ป่วยในระยะแพร่เชื้อ แต่ยังไม่มีการติดเชื้อ ยาไอโซไนอะซิดจะมีคุณประโยชน์ในการป้องกันการติดเชื้อได้ตลอดเวลาที่รับประทานยา⁽⁵¹⁾ ส่วนในกรณีที่มีการติดเชื้อแล้ว เมื่อให้ยาการรักษา (secondary chemoprophylaxis) สามารถป้องกันการลุกลามเป็นวัณโรคได้นานตั้งแต่ 5 ปี ถึงตลอดชีวิต⁽⁵²⁻⁵³⁾

จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง พบว่า ไอโซไนอะซิดมีสรรพคุณในการฆ่าเชื้อวัณโรคได้ดี สามารถลดอัตราตาย ป้องกันโรค และป้องกันการติดเชื้อในหนูตะเภาได้⁽⁵⁴⁾ จึงได้มีการนำมาศึกษาเชิงทดลองในมนุษย์ (clinical trial) พบว่า สัมฤทธิ์ผล (efficacy) ของการรักษาการติดเชื้อวัณโรค (chemoprophylaxis) ในคนที่ไม่เป็นโรคเอดส์ อยู่ระหว่างร้อยละ 25-92 ส่วนระยะเวลาในการให้

ยาป้องกันที่เหมาะสมนั้น จากการศึกษาของ International Union Against Tuberculosis (IUAT)⁽⁵²⁾ พบว่า การให้ยาไอโซไนอะซิไดน 6 และ 12 เดือน มีสัมฤทธิ์ผลเท่ากับร้อยละ 69 และ 93 ตามลำดับ ส่วนการศึกษาของ Cumstock พบว่า การให้ยาป้องกัน อย่างน้อย 9 เดือน ดีกว่าให้ยาน้อยกว่า 9 เดือน⁽⁵⁵⁻⁵⁶⁾

American Thoracic Society แนะนำให้ใช้ยาไอโซไนอะซิไดนในการรักษาผู้ติดเชื้อวัณโรคมาตั้งแต่ปี ค.ศ.1965 และเรียกว่า Preventive Therapy หรือ Chemoprophylaxis แต่เนื่องจากวิธีนี้ไม่ใช่การป้องกันชนิดปฐมภูมิอย่างแท้จริง เนื่องจากไม่ได้ป้องกันการติดเชื้อ เพื่อหลีกเลี่ยงความสับสน จึงมักเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า การรักษาการติดเชื้อวัณโรค (Treatment of LTBI)

ในการพิจารณาให้การรักษาการติดเชื้อวัณโรค มีสิ่งที่จะต้องคำนึงก่อนให้การรักษาสองประการ คือ ประการแรก ต้องแน่ใจว่าบุคคลเหล่านั้นไม่ได้ป่วยเป็นวัณโรค โดยอาศัยการซักประวัติ ตรวจร่างกาย และภาพถ่ายรังสีทรวงอก ในกรณีไม่แน่ใจหรือสงสัยว่าผู้ป่วยอาจจะเป็นวัณโรค ควรส่งตรวจเสมหะโดยการย้อมเชื้อ และในกรณีที่จำเป็น อาจต้องให้การรักษาวัณโรคไปก่อนพร้อมกับส่งเสมหะเพาะเชื้อ และเมื่อผลการตรวจต่างๆ ให้ผลลบ และไม่มีอาการทางคลินิกที่น่าสงสัยว่าเป็นวัณโรค ก็ให้การรักษาแบบผู้ติดเชื้อวัณโรคได้ ประการที่สอง เนื่องจากการให้ยาไอโซไนอะซิไดนในการรักษาผู้ติดเชื้อวัณโรคต้องให้ยานาน 6 – 12 เดือน ซึ่งนับว่านานสำหรับผู้ติดเชื้อที่ไม่มีอาการของวัณโรค และ ยาที่ให้อาจเป็นพิษต่อตับได้ เพราะฉะนั้น ต้องคำนึงถึงประโยชน์เปรียบเทียบกับโทษที่อาจได้รับจากการให้ยารักษา

ปัจจุบันยังคงจัดให้ไอโซไนอะซิไดนเป็นยาตัวแรกในการรักษาผู้ติดเชื้อวัณโรค⁽⁵⁷⁾ โดยมีคู่มือแนะนำว่า สำหรับผู้ใหญ่ให้ยาไอโซไนอะซิไดน 9 เดือน (หรืออย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 เดือน) และ สำหรับเด็กให้ยานาน 9 เดือน ส่วนในกรณีที่ผู้ป่วยมีโอกาสขาดยาสูงควรใช้วิธี direct observe treatment จะเหมาะสมกว่า และในกรณีของผู้ป่วย เบาหวาน โรคไต ภาวะทุโภชนาการ ติดเชื้อ HIV หญิงตั้งครรภ์ และผู้ป่วยโรคลมชัก ซึ่งเสี่ยงต่อภาวะ neuropathy ควรให้ pyridoxine 25 มิลลิกรัมต่อวันร่วมด้วย ในกรณีของคนไข้แพ้ หรือ เชื้อคือต่อยาไอโซไนอะซิไดน การให้ยาไรแฟมพิซินนาน 4 เดือนเป็นทางเลือกที่สองที่ให้ได้ สำหรับกรณีที่ต้องการใช้สูตรยาระยะสั้น การให้ยา ไรแฟมพิซินร่วมกับ พัยราซินามัยด์นาน 2 เดือน สามารถใช้ได้ แต่ต้องเฝ้าติดตามอย่างใกล้ชิด (close monitor) เพราะอาจเกิดพิษต่อตับรุนแรงได้ และไม่แนะนำให้สูตรยานี้แก่หญิงตั้งครรภ์ และเด็ก และที่สำคัญคือ ก่อนการให้ยาป้องกันวัณโรคหรือยารักษาการติดเชื้อต้องบอกถึงผลข้างเคียงของการรักษาแก่ผู้ป่วยทุกรายด้วย

การให้วัคซีนบีซีจี (BCG Vaccination)

Albert Calmette (ค.ศ.1863-1933) และ Calmelle Guerin (ค.ศ.1873-1961) ซึ่งทำงานที่ Pasteur Institute ประเทศฝรั่งเศส ได้เริ่มการเตรียมวัคซีนจากเชื้อ Mycobacterium bovis (ซึ่ง Nocard เป็นผู้เพาะเชื้อจากวัวที่เป็น tuberculous mastitis) ในปี ค.ศ.1908 โดยใช้มันฝรั่งเป็นอาหารเพาะเลี้ยง หลังจากนั้นเกิดสงครามขึ้น ทำให้การเพาะเลี้ยงนี้เต็มไปด้วยความยากลำบาก และไม่สามารถนำมาทดสอบคุณสมบัติและประสิทธิภาพได้ ต้องใช้เวลาถึง 13 ปี (ค.ศ.1908-1921) ในการ subculture 231 ครั้ง จึงได้วัคซีนที่ปลอดภัยมีประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และเพื่อเป็นเกียรติแก่ผู้คิดค้นจึงเรียกวัดขึ้นชนิดนี้ว่า บีซีจี (BCG ย่อมาจาก Bacillus of Calmette-Guerin)

วัคซีนบีซีจี มีการนำมาใช้ครั้งแรกปี ค.ศ.1921 โดยกุมารแพทย์ชาวฝรั่งเศส (Weill-Halle และ Turpin) ให้วัคซีนนี้ทางปากแก่ทารกแรกเกิด ซึ่งมีแม่เป็นวัณโรค และในปี ค.ศ.1923 ได้มีการให้วัคซีนแก่ทารกแรกเกิดทั้งประเทศฝรั่งเศส ต่อมาใน ค.ศ. 1926 Wallgren ชาวสวีเดนได้เปลี่ยนการให้วัคซีนเป็นการฉีดเข้าผิวหนังแทน และใน ค.ศ.1928 วัคซีนนี้ก็ถูกแบ่งไปยังห้องปฏิบัติการต่างๆหลายร้อยแห่งทั่วโลกเพื่อทำการเพาะเชื้อใช้ในประเทศของตน และเรียกชื่อ สายพันธุ์ (strain) ของวัคซีนตามชื่อเมืองที่ห้องปฏิบัติการนั้นตั้งอยู่ เช่น ปารีส โคเปนเฮเกน ลอนดอน เป็นต้น เนื่องจากการเพาะเชื้อหลายๆครั้งอาจทำให้วัคซีนเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติได้ จึงได้มีการ lyophilize เชื้อวัคซีนนี้ และเตรียม freeze-dried vaccine ออกมาใช้ หลังสงครามโลกปฏิบัติการของวัณโรคลดลง น่าจะมาจากเหตุผลสองประการคือ ประการแรก ความเป็นอยู่ของประชากรดีขึ้น และมียารักษาวัณโรคใช้ และประการที่สอง ผลของการเริ่มให้วัคซีนบีซีจี (mass BCG vaccination) ในประเทศต่างๆ เกือบทั่วโลก ในปี ค.ศ. 1950 ด้วยการสนับสนุนของ UNICEF และมีที่ใช้มากกว่า 100 ประเทศในปัจจุบัน รวมทั้งจัดอยู่ในตารางการให้ภูมิคุ้มกันโรคของประเทศต่างๆ ประมาณ 60 กว่าประเทศ

เริ่มมีการศึกษาเพื่อประสิทธิผลของวัคซีน บีซีจี ตั้งแต่ปี ค.ศ.1935 โดยการวิจัยแบบ Randomized Control Trial อย่างน้อย 8 ครั้ง ใน large scale communities ในสหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร และประเทศอินเดีย ให้ผลการศึกษาด้าน Protective efficacy ที่แตกต่างกันตั้งแต่ร้อยละ 56-80 และ การศึกษาใน household tuberculosis contact study พบว่า ประสิทธิภาพของวัคซีน บีซีจี แตกต่างกันตั้งแต่ร้อยละ 16-90 แต่ในการศึกษาที่เมือง Chingelput ซึ่งอยู่ทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย โดย World Health Organization (WHO), Indian Council of Medical Research และ United States Public Health Service พบว่าประสิทธิผลในการป้องกันโรคเป็นร้อยละ - 32 จึงยังเป็นที่สงสัยว่า วัคซีน บีซีจี ป้องกันวัณโรคได้จริงหรือ?

การศึกษาประสิทธิผลของวัคซีนบีซีจีที่ให้แก่ทารกแรกเกิดในประเทศไทยที่เป็นการศึกษาแบบ House hold contact study มีดังนี้

พ.ศ. 2529 เสว่ ผดุงจันทร์ และคณะ⁽⁵⁸⁾ ศึกษาในเด็กอายุน้อยกว่า 5 ปี 1,506 คน ที่อาศัยอยู่ร่วมบ้านกับผู้ใหญ่ที่ป่วยเป็นวัณโรค 271 คน พบว่า Protective efficacy ของ Neonatal BCG เท่ากับร้อยละ 53 (95% CI 38%-64%)

พ.ศ. 2529 บุรณะ ชาวลิตธำรง และคณะ⁽⁵⁹⁾ ศึกษาย้อนหลัง (case-control study) ในเด็กอายุน้อยกว่า 12 ปี ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นวัณโรคระหว่าง พ.ศ. 2523-2527 เปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่เป็นวัณโรคใน พ.ศ. 2527 ที่มาที่โรงพยาบาลศิริราช พบว่า Protective efficacy ของ Neonatal BCG เท่ากับร้อยละ 74.1 โดยการศึกษาไม่ได้ควบคุม confounding factors

พ.ศ. 2534 สยมพร ศิรินาวัน และคณะ⁽⁶⁰⁾ รายงานการศึกษาแบบ matched case-control (75 cases, 207 control) ที่โรงพยาบาลรามาริบัติและโรงพยาบาลเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึงสิบสี่ปี พบว่า Protective efficacy โดยรวมมากกว่าร้อยละ 80 และมากกว่าร้อยละ 90 เมื่อศึกษาเฉพาะกลุ่มที่เป็น disseminated tuberculosis, laboratory confirmed cases และกลุ่มที่ไม่มี household tuberculosis contact

จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้น อาจกล่าวได้ว่า Neonatal BCG แม้ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อวัณโรค แต่ลดการป่วยเป็นวัณโรค และป้องกันวัณโรคแพร่กระจายในเด็กได้ ส่วนผลของการที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจีต่อการทดสอบทูเบอร์คูลิน ขึ้นกับ อายุตอนที่ได้รับวัคซีน และระยะห่างของเวลาที่ทำการทดสอบนับจากได้รับวัคซีน โดยจากการศึกษาที่ Montreal⁽⁶¹⁾ พบว่า การได้รับวัคซีนบีซีจี ก่อนอายุ 1 ขวบ ระหว่างอายุ 1-5 ขวบ และหลังอายุ 5 ขวบ พบว่าอัตราสูงของผลบวกจากทดสอบทูเบอร์คูลิน ในเวลา 10-25 ปีต่อมา เท่ากับร้อยละ 7.9, 18 และ 25.4 ตามลำดับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย (Research Design)

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่ง (Cross-sectional study)

ประชากร (Population) และกลุ่มตัวอย่าง (Sample)

ประชากรเป้าหมาย (Target population) คือ บุคลากรของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ทั้งหมด 1,592 คน

ประชากรที่ศึกษา (Study population) คือ บุคลากรของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลขณะทำการวิจัย

หน่วยที่ศึกษา (Study unit) คือ บุคลากรของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่ถูกสุ่ม

หลักเกณฑ์ในการคัดเลือกประชากรและตัวอย่าง

เกณฑ์คัดเลือกเข้ากลุ่มศึกษา (Inclusion criteria)

บุคลากรของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่ถูกสุ่ม

เกณฑ์คัดเลือกรออกจากกลุ่มศึกษา (Exclusion criteria) คือ

ผู้ที่มีคุณสมบัติที่ทำให้การแปลผลผิดเพี้ยน หรือ ข้อห้ามต่อการทดสอบทูเบอร์คูติน ได้แก่

1. ผู้ที่ป่วยด้วยโรคที่มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน เช่น โรคเบาหวาน โรคตับ และ ไตวาย เป็นต้น
2. ผู้ป่วยโรคเอดส์
3. ผู้ที่กำลังได้รับยากกดภูมิคุ้มกัน เช่น สเตียรอยด์ และ ยาต้านมะเร็ง เป็นต้น
4. ผู้ที่อยู่ระหว่างการตั้งครรภ์
5. ผู้ที่อยู่ระหว่างเจ็บป่วยหรือมีไข้ขณะทำการศึกษา

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

การคำนวณขนาดตัวอย่าง ใช้สูตร Taro Yamane ⁽⁶²⁾

$$n = N / (1 + Ne^2)$$

กำหนดให้ n = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง, N = ขนาดของประชากรที่ศึกษา (1,592)

e = ความคลาดเคลื่อนของกลุ่มตัวอย่าง ให้ $= 0.05$

$$n = 1592 / \{1 + (1592) (0.05)^2\} = 320$$

เมื่อกรณีเก็บข้อมูลไม่ครบในบางคน จึงต้องตัดจากการศึกษา จึงพิจารณาเพิ่มขนาดตัวอย่างอีก 10% คิดเป็นขนาดตัวอย่าง 356 คน

เทคนิคในการสุ่มตัวอย่าง (Sampling techniques)

1. นำรายชื่อบุคลากรทุกคนที่ปัจจุบันปฏิบัติงานอยู่ในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี จำนวน 1,592 คน มาแบ่งตามสถานที่ปฏิบัติงาน
2. จากขนาดตัวอย่างที่ต้องการในการศึกษานี้อย่างต่ำ 356 คน นำมาคำนวณหาค่า sample interval ได้เท่ากับ 4 (1,592/356)
3. เรียงลำดับรายชื่อบุคลากรของแต่ละหน่วยงานตามลำดับก่อนหลัง ด้วยเกณฑ์ รายนามชื่อ และนามสกุล ที่เรียงลำดับตามพยัญชนะอักษรไทย
4. สุ่มคัดเลือกผู้เข้าร่วมโครงการ 1 คนจากทุก 4 คน จากบัญชีรายชื่อในข้อ 3) โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic sampling)
5. กรณีผู้ที่ได้รับการสุ่มเลือก ไม่สมัครใจเข้าร่วมโครงการ มีคุณสมบัติต้องห้ามในการวิจัย หรือให้ข้อมูลไม่ครบถ้วน จะสุ่มเลือกคนที่มียรายชื่อที่อยู่ถัดไปแทน

การสังเกตและการวัด (Observation and Measurement)

ตัวแปรในการวิจัยนี้

ตัวแปรอิสระ (Independent variables) คือ

ปัจจัยที่เกี่ยวกับการติดเชื้อวัณโรค ได้แก่ ตำแหน่งงาน สถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน และระยะเวลาทำงาน

ตัวแปรตาม (Dependent variables) คือ

การติดเชื้อวัณโรคจากการทดสอบทูเบอร์คูลินให้ผลบวก

ตัวแปรร่วม (Confounding variables) คือ

การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี ซึ่งมีผลรบกวนการแปลผลการทดสอบทูเบอร์คูลินได้ จึงจัดให้เป็นตัวแปรร่วมในการศึกษานี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Instruments)

ก. เครื่องมือวัดปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อ

ผู้เข้าร่วมการวิจัยรับแบบสอบถามแบบตอบด้วยตนเอง ก่อนการทดสอบทูเบอร์คูลินทุกราย แบบสอบถามประกอบด้วย

ตอนที่ 1. ข้อมูลทั่วไป คือ อายุ เพศ การสูบบุหรี่ การดื่มสุรา

ตอนที่ 2. ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้อง กับ การติดเชื้อวัณโรคของบุคลากร ได้แก่

- 2.1 ตำแหน่งงาน
- 2.2 สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน
- 2.4 การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน
- 2.5 ระยะเวลาทำงาน
- 2.6 การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี

ข. เครื่องมือวัดการติดเชื้อวัณโรค

เครื่องมือที่ใช้วัดการติดเชื้อวัณโรคที่ยอมรับกันในปัจจุบัน คือ การทดสอบทูเบอร์คูลินโดยวิธี Mantoux technique เพราะว่ามีค่าความไว (Sensitivity) และค่าความจำเพาะ (specificity) สูง และในพื้นที่ที่มีอัตราสูงของการติดเชื้อวัณโรคค่อนข้างสูง เช่น ในประเทศไทย ค่า Positive Predictive Value จะสูงตามไปด้วย ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ค่า Positive Predictive Value ของการทดสอบทูเบอร์คูลินตามอัตราชุก

อัตราชุกของการติดเชื้อ (%)	Positive Predictive Value (%) ที่ค่าความจำเพาะต่างๆกัน		
	0.95	0.99	0.995
90	99	99	99
50	95	99	99
20	86	97	98
10	67	91	95
5	50	83	90
2	29	67	80
1	16	49	67

วิธีการทดสอบทูเบอร์คูลิน

ใช้น้ำยาทูเบอร์คูลินจากสภากาชาดไทย (PPD-TRC) ขนาด 10 ทูเบอร์คูลินยูนิตใน 0.1 มล. ของ phosphate buffer saline ซึ่งมี 0.005 % Tween 80 และ 0.5% phenol ซึ่งน้ำยา PPD=TRC นี้ มีคุณสมบัติเทียบเท่ากับ (equivalent) น้ำยา PPD-S 5 IU/0.1 มล.⁽⁶³⁾ นำมาฉีด เข้าในชั้นผิวหนัง (intradermal) ตรงบริเวณใต้ท้องแขน ตามวิธี Mantoux technique แล้วอ่านผลปฏิกิริยาหลังการฉีดทดสอบที่ 48-72 ชั่วโมง

การวัดผลการทดสอบ

ผู้ช่วยวิจัยที่ไม่ทราบผลตอบแบบสอบถามแบบตอบด้วยตนเองมาก่อน จำนวน 2 คน วัดขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของตุ่มนูน ที่ตั้งฉากกันตามแนวกว้างและแนวยาวโดยวิธีการคลำ จากนั้นนำค่าเฉลี่ยที่ได้ของ 2 ผู้ช่วยวิจัย มาเฉลี่ยเป็น ขนาดของตุ่มนูนของผลปฏิกิริยาทูเบอร์คูลินที่ผิวหนัง

การแปลผลการทดสอบ

ใช้เกณฑ์ของ American Thoracic Society และ Centers for Disease Control and Prevention ของสหรัฐอเมริกา⁽⁴¹⁾ ซึ่งได้แนะนำ จุดตัด (cut-off) ของการแปลผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน สำหรับกลุ่มบุคคลที่มีโอกาสเสี่ยงต่อการติดเชื้อมาก เช่น ผู้ที่ทำงาน หรืออาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีเชื้อวัณโรคอยู่มาก ที่ขนาดคúmมูน ≥ 10 ม.ม.ให้เป็นบวก

การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection)

อาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้ทราบรายละเอียดเกี่ยวกับข้อมูลเบื้องต้น ผลประโยชน์ และผลแทรกซ้อนที่อาจได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ เมื่อผู้เข้าร่วมการวิจัยเข้าใจดี และลงนามยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว จะได้รับแบบสอบถามแบบตอบด้วยตนเอง ซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลส่วนบุคคล และข้อมูลตัวแปรอิสระต่างๆ ที่อาจเป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในการศึกษานี้ พร้อมทั้งรับการทดสอบการติดเชื้อวัณโรคด้วยการฉีดน้ำยาทูเบอร์คูลินเข้าผิวหนังในคราวเดียวกัน แล้วนำมาอ่านผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน ภายใน 48-72 ชั่วโมง พร้อมทั้งส่งคืนแบบสอบถาม และสามารถซักถามปัญหาเกี่ยวกับ แบบสอบถาม ผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน และภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการทดสอบทูเบอร์คูลิน จากผู้ช่วยผู้วิจัยได้

การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis)

บันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Intercooled Stata 6.0 for Windows

สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

สำหรับวิเคราะห์ อัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรค และ การกระจายของการติดเชื้อวัณโรคที่เกี่ยวข้องกับบุคคล คือ เพศ อายุ ตำแหน่งงาน และการได้รับวัคซีนบีซีจี สถานที่ คือ สถานที่ปฏิบัติงาน และ เวลา คือ ระยะเวลาทำงาน

สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

สำหรับวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงปริมาณ (Quantitative)

- ถ้าข้อมูลมีการกระจายแบบปกติใช้การวิเคราะห์ แบบ **unpaired t test**
- ถ้าข้อมูลมีการกระจายแบบไม่ปกติใช้การวิเคราะห์ แบบ **Wilcoxonson's rank sum test** หรือ **Mann-Whitney U test**

สำหรับวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงคุณภาพ (Qualitative)

- ใช้วิธี **Fisher Exact Probability test** สำหรับตัวแปรอิสระที่มี 2 ระดับชั้น และ
- ใช้วิธี **Chi square test** สำหรับตัวแปรอิสระที่มีมากกว่า 2 ระดับชั้น

สำหรับการวิเคราะห์หาระดับความสัมพันธ์ (Strength of association)

ใช้การวิเคราะห์แบบ Logistic Regression

ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ใช้ค่าความคลาดเคลื่อน $\alpha = 0.05$



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์

จากรายชื่อนักลากรของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีทั้งสิ้น 1,592 คน คัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยการสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ โดยสุ่มเลือกบุคลากร 1 คน จาก ทุก 4 คน ได้จำนวนผู้ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อ 398 คน มีอาสาสมัครที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์และเก็บข้อมูลได้ครบถ้วน เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ทั้งสิ้น 386 คน คิดเป็นร้อยละ 96.98 จากบัญชีรายชื่อที่ต้องการ และคิดเป็นร้อยละ 24.25 จากจำนวนบุคลากรทั้งหมด และแบ่งวิเคราะห์ผลการวิจัยออกเป็น 5 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากร โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

ส่วนที่ 3 อัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคจากผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

ส่วนที่ 5 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากร โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

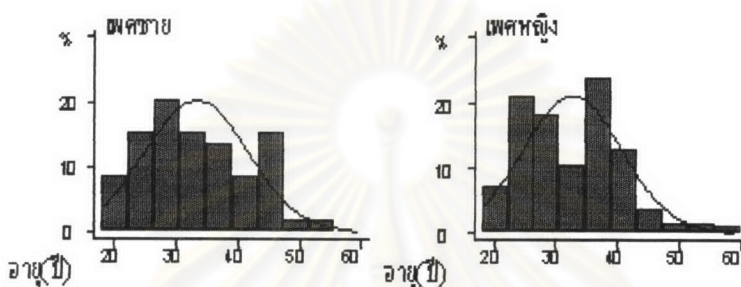
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของผู้เข้าร่วมการวิจัย

		ก. ข้อมูลเชิงปริมาณ	ปี	SD	
อายุเฉลี่ย	ชาย	59 คน	33.31	(± 8.29)	
	หญิง	327 คน	32.63	(±7.96)	
	รวมเฉลี่ย		32.74	(±8.00)	
	ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย	ชาย	59 คน	7.10	(± 5.60)
		หญิง	327 คน	7.24	(±6.01)
		รวมเฉลี่ย		7.22	(±5.95)
		ข. ข้อมูลเชิงคุณภาพ	n=386	ร้อยละ	
เพศ	ชาย	59	15.3		
	หญิง	327	84.7		
ศาสนา	พุทธ	363	94.0		
	อิสลาม	20	5.2		
	คริสต์	3	0.8		
สูบบุหรี่	ไม่เคย	354	91.7		
	สูบ	15	3.9		
	สูบ แต่เลิกแล้ว	17	4.4		
ดื่มสุรา	ไม่ดื่ม	310	80.3		
	ดื่ม < 2 วันต่อสัปดาห์	39	10.1		
	ดื่ม 2-5 วันต่อสัปดาห์	8	2.1		
	ดื่ม > 5 วันต่อสัปดาห์	6	1.6		
	เคยดื่มแต่เลิกแล้ว	19	4.9		
	ไม่ตอบ	4	1.0		

จากตารางที่ 4.1 มีผู้เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 386 คน มีอายุเฉลี่ย 32.74 (± 8.00) ปี อายุ ต่ำสุด 18 ปี สูงสุด 58 ปี ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 7.22 (± 5.95) ปี ระยะเวลาทำงาน ต่ำสุด 1 เดือน สูงสุด 33 ปี แบ่งเป็น เพศชาย 59 คน (ร้อยละ 15.3) เพศหญิง 327 คน (ร้อยละ 84.7) ส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมการวิจัย นับถือศาสนาพุทธ 363 คน คิดเป็นร้อยละ 94.0 ไม่เคยสูบบุหรี่ 354 คน คิดเป็นร้อยละ 91.7 ไม่เคยดื่มสุรา 310 คน คิดเป็นร้อยละ 80.3



รูปที่ 4.1 กราฟแสดงการกระจายของอายุจำแนกตามเพศ

จากรูปที่ 4.1 พบว่า อายุเฉลี่ย เพศชาย 33.31(± 8.29) ปี เพศหญิง 32.63 (± 7.96) ปี และเมื่อนำอายุของผู้เข้าร่วมการวิจัยมาสร้างเป็นกราฟฮิสโตแกรม พบว่า การกระจายของอายุของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามเพศ ดังรูปที่ 4.1 และเมื่อทดสอบด้วย Shapiro-Wilk W test for normal data สำหรับอายุของเพศชายและหญิง ได้ค่า p เท่ากับ 0.0396 และ 0.001 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า อายุของทั้งเพศชายและเพศหญิง มีการกระจายไม่เป็นแบบปกติ จึงวิเคราะห์เปรียบเทียบอายุเฉลี่ยของเพศชายและเพศหญิง ด้วย Wilcoxon's rank sum test (หรือ Mann-Whitney U test) พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.56$)

ส่วนที่ 2 ข้อมูลปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อไวรัสโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี ประกอบด้วยข้อมูลดังต่อไปนี้ คือ

- 2.1 ตำแหน่งงาน
- 2.2 สถานที่ปฏิบัติงาน
- 2.3 การสัมผัสกับผู้ป่วยโรคในนอกหน้าทำงาน
- 2.4 การสัมผัสกับผู้ป่วยโรคในหน้าทำงาน
- 2.5 ระยะเวลาทำงาน
- 2.6 การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี

2.1 ตำแหน่งงาน

ตารางที่ 4.2 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่จำแนกตำแหน่งงานตามลักษณะงาน (อาชีพ)

ตำแหน่งงาน(อาชีพ)	จำนวนบุคลากร (N)	ผู้เข้าร่วม การวิจัย (n)	คิดเป็นร้อยละ (n*100/N %)
01. แพทย์	83	4	4.82
02. ทันตแพทย์	6	0	0.00
03. เภสัชกร	9	3	33.33
04. พยาบาล	472	92	19.49
05. พนักงาน/เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการต่างๆ	72	25	34.72
06. พนักงาน/เจ้าหน้าที่รังสีฯ	22	7	31.82
07. นักกายภาพบำบัด	18	4	22.22
08. ผู้ช่วยเหลือคนไข้	344	118	34.30
09. คนงานประจำหอผู้ป่วย	126	32	25.40
10. พนักงานเภสัช	43	10	23.26
11. เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหาร การเงิน ธุรการ และอื่นๆ	397	91	22.92
รวม	1592	386	24.25

จาก ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนและร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่จำแนกตำแหน่งงานตามลักษณะงาน (อาชีพ) พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยส่วนใหญ่มาจากแต่ละกลุ่มตำแหน่งงาน (อาชีพ)

ด้วยสัดส่วน ร้อยละ 22.92 – 34.72 โดยมีสัดส่วนสูงสุดในพนักงาน/เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการต่างๆ คิดเป็นร้อยละ 34.72 และสัดส่วนต่ำสุดในพยาบาล คิดเป็นร้อยละ 19.49 ยกเว้น กลุ่มอาชีพ แพทย์ และ ทันตแพทย์ ที่มีผู้เข้าร่วมการวิจัย 4 คน และ 0 คน หรือคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 4.82 และ 0 ตามลำดับ

แต่ในขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้จัดแบ่งหมวดหมู่ตำแหน่งงาน ตามลักษณะการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคจากการทำงาน ออกเป็น 3 กลุ่ม ดังตารางที่ 4.3 คือ

1) **กลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคน้อย** คือ กลุ่มตำแหน่งงานที่ไม่ได้มีหน้าที่เกี่ยวกับการดูแลรักษาผู้ป่วยโดยตรง เช่น เจ้าหน้าที่ธุรการ พัสดุ การเงิน นักโภชนาการ และ นักสังคมสงเคราะห์ เป็นต้น

2) **กลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคปานกลาง** คือ กลุ่มตำแหน่งงานที่ดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นครั้งคราว เช่น กลุ่มงานเภสัชกรรม กายภาพบำบัด รังสี พยาธิวิทยาคลินิก และห้องปฏิบัติการ เป็นต้น

3) **กลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคมก** คือ กลุ่มตำแหน่งงานที่ทำงานด้านดูแลรักษาผู้ป่วยโดยตรง เช่น แพทย์ พยาบาล และ ผู้ช่วยเหลือผู้ป่วย เป็นต้น

ตารางที่ 4.3 จำนวน และร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่จำแนกตำแหน่งงาน ตามลักษณะการสัมผัส

กลุ่มตำแหน่งงานแยกตามลักษณะการสัมผัส	จำนวน	ร้อยละ
กลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคน้อย	91	23.58
กลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคปานกลาง	49	12.69
กลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคมก	246	63.73
รวม	386	100.00

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมการวิจัยมาจากกลุ่มตำแหน่งงานสัมผัสโรคมก 246 คน คิดเป็นร้อยละ 63.73 ของผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด

2.2 สถานที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.4 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามสถานที่ปฏิบัติงาน

สถานที่ปฏิบัติงาน	จำนวน บุคลากร	ผู้เข้าร่วม วิจัย	คิดเป็น ร้อยละ
บริหาร ¹	311	85	27.33
หอผู้ป่วยนอก ²	136	41	30.15
หอผู้ป่วยใน ³	470	114	24.26
ห้องฉุกเฉินและสังเกตอาการ ⁴	57	17	29.82
หออภิบาล ⁵	222	50	22.52
สนับสนุน ⁶	313	75	23.96
แพทย์*	83	4	4.82
รวม	1592	386	24.25

หมายเหตุ

1. บริหาร ได้แก่ ชุรการ การเงิน พัสดุ สำนักงานประกันสังคม วิชาการ เวชระเบียน ประชาสัมพันธ์ โฆษณาการ รักษาความปลอดภัยภายใน และ อื่นๆ
 2. หอผู้ป่วยนอก ได้แก่ ห้องตรวจผู้ป่วยนอกแผนกต่างๆ เช่น สูติกรรม ศัลยกรรม อายุรกรรม กุมารเวชกรรม กายภาพบำบัด และ จุดศัลยกรรม
 3. หอผู้ป่วยใน ได้แก่ หอผู้ป่วยในแผนกต่างๆ
 4. ห้องฉุกเฉินและสังเกตอาการ
 5. หออภิบาล ของแผนกอายุรกรรม และศัลยกรรม รวมทั้ง ห้องผ่าตัด และ ห้องคลอดด้วย
 6. สนับสนุน ได้แก่ ห้องยา ห้องปฏิบัติการพยาธิวิทยาคลินิก หน่วยงานรังสี ทันตกรรม หน่วยจ่ายกลาง นำส่ง เวชกรรมสังคม งานส่งตรวจพิเศษ และ งานโรคเอดส์
- แพทย์* แยกต่างหาก เนื่องจากปฏิบัติงานหลายแห่ง

จากตารางที่ 4.4 พบว่า ส่วนใหญ่ของผู้เข้าร่วมการวิจัย กระจายอยู่ตามแต่ละกลุ่มสถานที่ปฏิบัติงาน ด้วยสัดส่วนร้อยละ 22.52 – 30.15 โดยมีสัดส่วนสูงสุดจากหอผู้ป่วยนอก 41 คน จาก 136 คน คิดเป็นร้อยละ 30.15 และต่ำสุดจากหออภิบาล 50 คน จาก 222 คน คิดเป็นร้อยละ 22.52 ยกเว้น กลุ่มแพทย์ซึ่งแยกออกมาต่างหาก เนื่องจากแพทย์ปฏิบัติงานในหลายสถานที่ และมีสัดส่วน

ผู้เข้าร่วมการวิจัยน้อยเพียง 4 คน (ร้อยละ 4.82) และจะไม่นำมาคิดรวมอยู่ในตำแหน่งงานในขั้นตอนการวิเคราะห์

2.3 การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน

ตารางที่ 4.5 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน

ประวัติสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
เคยป่วยเป็นวัณโรคอย่างเดียว	13	3.4
สัมผัสเพื่อนร่วมงานที่ป่วย	91	23.6
ตนเองเคยป่วย และ สัมผัสเพื่อนร่วมงานที่ป่วย	1	0.3
สัมผัสญาติหรือผู้ร่วมอาศัยที่ป่วย	24	6.2
ตนเองเคยป่วย และ สัมผัสญาติหรือผู้ร่วมอาศัยที่ป่วย	1	0.3
สัมผัส ญาติหรือผู้ร่วมอาศัยที่ป่วย และ เพื่อนร่วมงานที่ป่วย	8	2.1
ไม่มี	248	64.2
รวม	386	100.0

จากตารางที่ 4.5 พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัย มีประวัติสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงานจำนวน 138 คน (ร้อยละ 35.8) โดยส่วนใหญ่เป็นการสัมผัสกับผู้ร่วมงานที่ป่วยเป็นวัณโรค 91 คน (ร้อยละ 23.6) และมีผู้เข้าร่วมการวิจัยที่เคยป่วยเป็นวัณโรคเอง 15 คน (ร้อยละ 3.89)

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.4 การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

ตารางที่ 4.6 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	166	43.0
น้อยกว่า6ราย/ปี	75	19.4
6-12ราย/ปี	25	6.5
มากกว่า12ราย/ปี	120	31.1
รวม	386	100.0

จากตารางที่ 4.6 พบว่า มีผู้ที่ไม่สัมผัสกับผู้ป่วยในหน้าทำงาน 166 คน (ร้อยละ 43.0) และ สัมผัสกับผู้ป่วยในหน้าทำงาน 220 คน (ร้อยละ 57.0) ในกลุ่มของผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยในหน้าทำงานนั้น ส่วนใหญ่มีการสัมผัสมากกว่า 12 รายต่อปี จำนวน 120 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 54.55 ของผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยในหน้าทำงานทั้งหมด

2.5 ระยะเวลาทำงาน

ตารางที่ 4.7 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามระยะเวลาทำงาน

ระยะเวลาทำงาน	จำนวน	ร้อยละ
< 1 ปี	44	11.4
1 ปี - 5 ปี	137	35.5
>5 ปี -10 ปี	113	29.3
> 10 ปี	92	23.8
รวม	386	100.0

จากตารางที่ 4.7 พบว่า มีผู้ทำงานน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 44 คน (ร้อยละ 11.4) ที่เหลือส่วนใหญ่ทำงาน ระหว่าง 1 -5 ปี จำนวน 137 คน (ร้อยละ 35.5)

2.6 การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี

ตารางที่ 4.8 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามการเคยได้รับวัคซีนบีซีจี

เคยได้รับวัคซีนบีซีจี	จำนวน	ร้อยละ
ไม่เคยรับ	62	16.1
มากกว่า10ปี	318	82.4
น้อยกว่า10ปี	6	1.6
รวม	386	100.0

จากตารางที่ 4.8 พบว่า ส่วนน้อยของผู้เข้าร่วมวิจัยไม่เคยได้รับวัคซีนบีซีจี 62 คน (ร้อยละ 16.1) และในผู้ที่เคยได้รับวัคซีนบีซีจี ส่วนใหญ่ได้รับวัคซีนมานานกว่า 10 ปีถึง 318 คน คิดเป็นร้อยละ 82.4 ของทั้งหมด

ตารางที่ 4.9 จำนวน และ ร้อยละของผู้เข้าร่วมการวิจัยจำแนกตามรอยแผลเป็นบีซีจี

รอยแผลเป็นบีซีจี	จำนวน	ร้อยละ
ไม่มี	87	22.5
มี	299	77.5
รวม	386	100.0

จากตารางที่ 4.9 จากการสำรวจรอยแผลเป็นบีซีจี พบว่า มีรอยแผลเป็น 299 คน ซึ่งมีจำนวนน้อยกว่าผู้ที่เคยได้รับวัคซีนที่มีทั้งสิ้น 324 คน แสดงว่าผู้ที่เคยได้รับวัคซีนแต่ไม่มีรอยแผลเป็นเท่ากับ 25 คน หรือคิดเป็นร้อยละ 7.7 ของผู้ที่เคยได้รับวัคซีน

ส่วนที่ 3 อัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคจากผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน

ตารางที่ 4.10 จำนวน และ ร้อยละของผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน

ผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน	จำนวน	ร้อยละ
ผลลบ (< 10 มิลลิเมตร)	112	29.02
ผลบวก (\geq 10 มิลลิเมตร)	274	70.98
รวม	386	100.00

จากตารางที่ 4.10 แสดงผลของการวิจัยว่า อัตราชุกการติดเชื้อของบุคลากรในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีเท่ากับ ร้อยละ 70.98

ส่วนที่ 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ

4.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ละคู่ระหว่างการติดเชื้อวัณโรคกับตัวแปรอิสระ

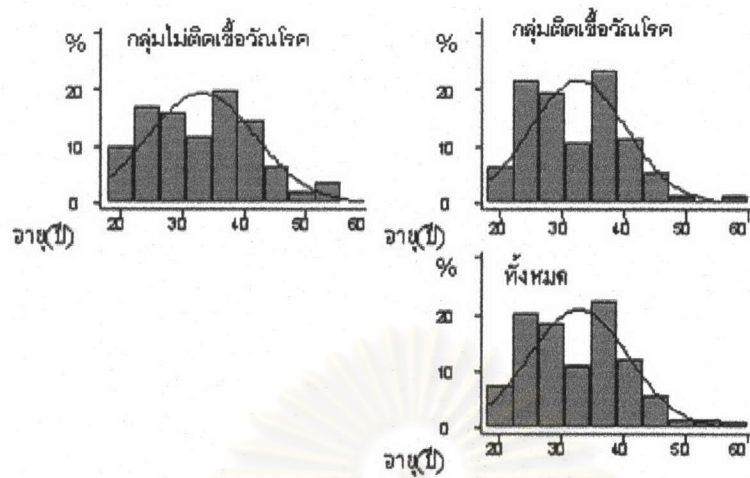
4.1.1 การติดเชื้อวัณโรค กับ ตัวแปรอิสระเชิงปริมาณ

ก) อายุ

ตารางที่ 4.11 เปรียบเทียบอายุเฉลี่ย ระหว่าง กลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อวัณโรค

การติดเชื้อวัณโรค	จำนวน	อายุเฉลี่ย(ปี)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(ปี)
ไม่ติดเชื้อวัณโรค	112	33.14	8.61
ติดเชื้อวัณโรค	274	32.57	7.75
รวม	386	32.74	8.00

จากตารางที่ 4.11 พบว่า อายุเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อวัณโรค เท่ากับ 33.14 (\pm 8.61) ปี และ 32.57 (\pm 7.75) ปี ตามลำดับ



รูปที่ 4.2 กราฟแสดงการกระจายของอายุจำแนกตามการติดเชื้อวัณโรค

จากรูปที่ 4.2 กราฟฮิสโตแกรม แสดงการกระจายของอายุของกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อวัณโรค และ ของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด และเมื่อทดสอบด้วย Shapiro-Wilk W test for normal data สำหรับอายุของแต่ละกลุ่มได้ค่า p เท่ากับ 0.04 ,0.001 และ 0.001 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า อายุของกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อวัณโรค และ ของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด มีการกระจายไม่เป็นแบบปกติ จึงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างผลการทดสอบทูเบอร์คูลิน กับ อายุ ด้วยวิธีการทดสอบ Wilcoxon's rank sum test (หรือ Mann-Whitney U test) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.65$) แสดงว่า อายุของผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค

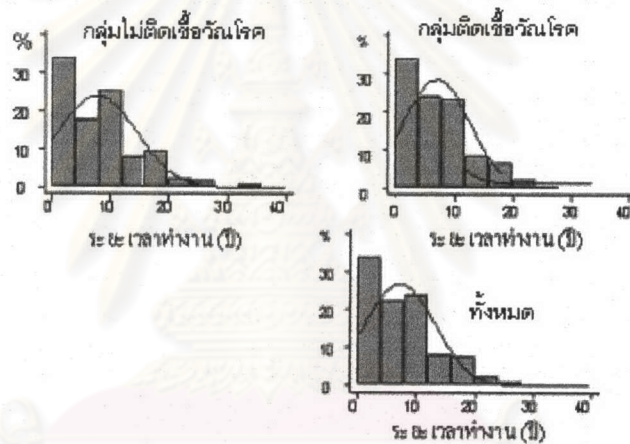
ข) ระยะเวลาทำงาน

ในกรณีทั่วไป ระยะเวลาเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ แต่ในขั้นตอนการวิเคราะห์ทางสถิติสามารถแปลงให้เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพได้ จึงขอแสดงข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างการติดเชื้อวัณโรค กับ ระยะเวลาทำงานที่อยู่ในรูปข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเชิงคุณภาพ ในคราวเดียวกันในหัวข้อนี้ ดังนี้

ตารางที่ 4.12 เปรียบเทียบระยะเวลาทำงานเฉลี่ย ระหว่าง กลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อวัณโรค

การติดเชื้อวัณโรค	จำนวน	ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย(ปี)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ไม่ติดเชื้อวัณโรค	112	7.79	6.68
ติดเชื้อวัณโรค	274	7.01	5.62
รวม	386	7.24	5.95

จากตารางที่ 4.12 พบว่า ผู้ที่ไม่ติดเชื้อวัณโรค จำนวน 112 คน มีระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 7.79 (± 6.68) ปี และ ผู้ที่ติดเชื้อวัณโรค จำนวน 274 คน มีระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 7.01 (± 5.62) ปี



รูปที่ 4.3 กราฟแสดงการกระจายของระยะเวลาทำงานจำแนกตามการติดเชื้อวัณโรค

จากรูปที่ 4.3 กราฟฮิสโตแกรม แสดงการกระจายของระยะเวลาทำงานของกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและติดเชื้อวัณโรค และ ของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด และเมื่อทดสอบด้วย Shapiro-Wilk W test for normal data สำหรับอายุของแต่ละกลุ่มได้ค่า p เท่ากับ 0.001 , 0.001 และ 0.001 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ระยะเวลาทำงานของกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อวัณโรค ติดเชื้อวัณโรค และ ของผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด มีการกระจายไม่เป็นแบบปกติ จึงวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาทำงาน (เชิงปริมาณ) กับการติดเชื้อวัณโรค ด้วยวิธีการทดสอบ Wilcoxon's rank sum test (หรือ Mann-Whitney U test) ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.566$) แสดงว่า ระยะเวลาทำงาน (เชิงปริมาณ) ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค

สำหรับข้อมูลด้านระยะเวลาทำงานในเชิงคุณภาพนั้น จากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับปัจจัยด้านระยะเวลาที่มีผลต่อการติดเชื้อไวรัสโรค พบว่า ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโรคเป็นส่วนใหญ่^(11, 37, 64) มีบางการศึกษาที่พบว่า ระยะเวลาทำงานตั้งแต่ห้าปีขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโรค⁽⁸⁾ จึงได้จำแนกระยะเวลาทำงานของบุคลากรออกเป็น 3 กลุ่มในการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโรคดังตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.13 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยระยะเวลาทำงาน (เชิงคุณภาพ) กับการติดเชื้อไวรัสโรค

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ผู้ติดเชื้อไวรัสโรค				Exact Test # p-value (2-sided)	
	จำนวน	(%)	จำนวน	(%)		
ระยะเวลาทำงาน	< 1 ปี	44	(11)	25	(56.8)	0.034*
	≥ 1 ปี	342	(89)	249	(72.8)	
ระยะเวลาทำงาน	< 2 ปี	73	(19)	46	(63.0)	0.066
	≥ 2 ปี	313	(81)	228	(72.8)	
ระยะเวลาทำงาน	< 5 ปี	153	(40)	108	(70.6)	0.909
	≥ 5 ปี	233	(60)	166	(71.2)	
	รวม	386	(100)	274	(71.0)	

* = significance

จากตารางที่ 4.13 พบว่าผู้ที่ทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไปมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อไวรัสโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.1.2 การติดเชื้อไวรัส โรค กับ ตัวแปรอิสระ (ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง) เชิงคุณภาพ

ตารางที่ 4.14 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อไวรัส โรค

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง		ผู้ติดเชื้อไวรัส โรค		Exact Test #			
		จำนวน	(%)	จำนวน	(%)	p-value (2-sided)	
เพศ	ชาย	59	(15)	39	(66.3)	0.436	
	หญิง	327	(85)	235	(71.9)		
ตำแหน่งงาน	สัมผัสน้อย	91	(24)	61	(67.0)	0.057	
	แยกตามการสัมผัส	สัมผัสปานกลาง	49	(13)	29		(59.2)
สถานที่ปฏิบัติงาน	สัมผัส	สัมผัสมาก	246	(64)	184	(74.8)	0.027*
	แยกเป็น 6 กลุ่ม**	บริหาร	85	(22)	54	(63.5)	
หอผู้ป่วยนอก		41	(11)	28	(68.3)		
หอผู้ป่วยใน		114	(30)	84	(73.7)		
ห้องฉุกเฉิน และสังเกตอาการ		17	(5)	16	(94.1)		
หออภิบาล		50	(13)	41	(82.0)		
สนับสนุนแพทย์	75	(19)	47	(62.7)			
การสัมผัสกับผู้ป่วย	ไม่ใช่	248	(64)	170	(68.5)	0.163	
	นอกหน้าที่งาน	ใช่	138	(36)	104		(75.4)
การสัมผัสกับผู้ป่วย	ไม่ใช่	166	(43)	108	(65.1)	0.031*	
	ในหน้าที่งาน	ใช่	220	(57)	166		(75.5)
ระยะเวลาทำงาน	< 1 ปี	44	(11)	25	(56.8)	0.034*	
	≥ 1 ปี	342	(89)	249	(72.8)		
รอยแผลบิซิจิ	ไม่มี	87	(23)	58	(66.7)	0.348	
	มี	299	(77)	216	(72.2)		
	รวม	386	(100)	274	(71.0)		

กรณีตัวแปรอิสระมีมากกว่า 2 กลุ่มใช้ chi square test * = significance ** n= 382 ไม่รวมแพทย์ 4 คน

จากตารางที่ 4.14 พบว่า ปัจจัยด้าน สถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน และ ระยะเวลาที่ทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนปัจจัยด้าน เพศ ตำแหน่งงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน และรอยแผลเป็นปัสสาวะ ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ละคู่ระหว่างตัวแปรอิสระต่างๆ

4.2.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่ละคู่ระหว่างตัวแปรอิสระต่างๆ (เฉพาะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคจากข้อ 4.1) เพื่อหาความสัมพันธ์เชิง Collinearity ระหว่างตัวแปรอิสระดังกล่าว

สถานที่ปฏิบัติงาน กับ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

ตารางที่ 4.15 ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน กับ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

สถานที่ปฏิบัติงาน	การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน		รวม
	ไม่ใช่ (%)	ใช่ (%)	
บริหาร	65(76)	20(24)	85
หอผู้ป่วยนอก	17(41)	24(59)	41
หอผู้ป่วยใน	34(30)	80(70)	114
หอผู้ป่วยฉุกเฉิน และสังเกตอาการ	1(6)	16(94)	17
หออภิบาลฯ	17(34)	33(66)	50
สนับสนุนแพทย์	31(41)	44(59)	75
รวม	165(43)	217(57)	382

Pearson chi square = 59.0314 Pr = 0.001

จากตารางที่ 4.15 พบว่า หอผู้ป่วยฉุกเฉินและสังเกตอาการ มีอัตราของผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานสูงสุดจำนวน 16 คน จาก 17 คน คิดเป็นร้อยละ 94 รองมา คือ หอผู้ป่วยใน จำนวน 80 คน จาก 114 คน คิดเป็นร้อยละ 70 และ พบอัตราน้อยที่สุดที่บริหารจำนวน 20 คน จาก 85

คน คิดเป็นร้อยละ 24 เมื่อทดสอบด้วย chi square พบว่า สถานที่ปฏิบัติงาน มีความสัมพันธ์กับ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.001$)

สถานที่ปฏิบัติงาน กับ ระยะเวลาทำงานที่หนึ่งปี

ตารางที่ 4.16 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน กับ ระยะเวลาทำงานที่หนึ่งปี

สถานที่ปฏิบัติงาน	ระยะเวลาทำงาน		รวม
	< 1ปี (%)	≥ 1ปี (%)	
บริหาร	9 (11)	76(89)	85
หอผู้ป่วยนอก	7(16)	34(83)	41
หอผู้ป่วยใน	17(15)	97(85)	114
ห้องฉุกเฉิน&สังเกตอาการ	0(0)	17(100)	17
หออภิบาลฯ	1(2)	49(98)	50
สนับสนุนแพทย์	10(13)	65(87)	75
รวม	44(12)	338(88)	382

Pearson chi square = 9.5021 Pr = 0.091

จากตารางที่ 4.16 พบว่า มีผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 44 คน จาก 382 คน ทำงานมาน้อยกว่าหนึ่งปี คิดเป็นร้อยละ 12 ส่วนที่เหลือจำนวน 338 คน จาก 382 คน ทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 88 และพบว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานที่หอผู้ป่วยฉุกเฉินและสังเกตอาการทุกคนทำงานมานานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป เมื่อทดสอบด้วย chi square ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง สถานที่ปฏิบัติงาน กับ ระยะเวลาทำงาน ($p=0.091$)

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน กับ ระยะเวลาทำงานที่หนึ่งปี

ตารางที่ 4.17 ความสัมพันธ์ระหว่าง การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน กับ ระยะเวลาทำงานที่หนึ่งปี

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน	ระยะเวลาทำงาน		รวม
	< 1ปี (%)	≥1 ปี (%)	
ไม่ใช่	26(59)	140(41)	166
ใช่	18(41)	202(59)	220
รวม	44(100)	342(100)	386

2-sided Fisher's exact = 0.024

จากตารางที่ 4.17 พบว่า ผู้ที่ทำงานน้อยกว่าหนึ่งปีจำนวน 44 คน มีการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 41 เปรียบเทียบกับ ผู้ที่ทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไปจำนวน 342 คน มีการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน 202 คน คิดเป็นร้อยละ 59 เมื่อวิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test พบว่า ระยะเวลาทำงาน มีความสัมพันธ์กับ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.024$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.2.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ที่กระจุกระหว่างตัวแปรอิสระต่างๆ (เฉพาะตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากข้อ 4.1 กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ)

รอยแผลเป็นบิซิจิ กับ สถานที่ปฏิบัติงาน

ตารางที่ 4.18 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ

สถานที่ปฏิบัติงาน	รอยแผลเป็นบิซิจิ		รวม
	ไม่มี (%)	มี (%)	
บริหาร	26(31)	59(69)	85
หอผู้ป่วยนอก	7(17)	34(83)	41
หอผู้ป่วยใน	20(18)	94(82)	114
ห้องฉุกเฉิน&สังเกตอาการ	2(12)	15(88)	17
หออภิบาลฯ	14(28)	36(72)	50
สนับสนุนแพทย์	17(23)	58(77)	75
รวม	86(23)	296(77)	382

Pearson chi square = 7.4762 Pr = 0.188

จากตารางที่ 4.18 พบผู้ที่มีรอยแผลเป็นบิซิจิจำนวน 296 คน จากผู้เข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 382 คน คิดเป็นร้อยละ 77 โดยพบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยจาก หอผู้ป่วยนอก หอผู้ป่วยใน และห้องฉุกเฉิน มีอัตราของผู้ที่มีรอยแผลเป็นบิซิจิใกล้เคียงกันที่ร้อยละ 82 - 88 ส่วนที่เหลือ คือ บริหาร หออภิบาล และ สนับสนุนทางการแพทย์ มีอัตราของผู้ที่มีรอยแผลเป็นบิซิจิเท่ากับร้อยละ 69 , 72 และ 77 ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ด้วย chi square พบว่า รอยแผลเป็นบิซิจิ ไม่มีความสัมพันธ์กับ สถานที่ปฏิบัติงาน (p=0.188)

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ

ตารางที่ 4.19 ความสัมพันธ์ระหว่าง การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน	รอยแผลเป็นบิซิจิ		รวม
	ไม่มี (%)	มี (%)	
ไม่ใช่	33(20)	133(80)	166
ใช่	54(25)	166(75)	220
รวม	87(23)	299(77)	386

2-sided Fisher's exact = 0.325

จากตารางที่ 4.19 พบว่า มีผู้ที่ไม่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานจำนวน 166 คน และมีรอยแผลเป็นบิซิจิจำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 80 เทียบกับ ผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานจำนวน 220 คน และมีรอยแผลเป็นบิซิจิจำนวน 166 คน คิดเป็นร้อยละ 77 เมื่อวิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test พบว่า การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน ไม่มีความสัมพันธ์ กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.325$)

รอยแผลเป็นบิซิจิ กับ ระยะเวลาทำงานที่หนึ่งปี

ตารางที่ 4.20 ความสัมพันธ์ระหว่าง ระยะเวลาทำงาน กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ

ระยะเวลาทำงาน	รอยแผลเป็นบิซิจิ		รวม
	ไม่มี (%)	มี (%)	
< 1ปี	11(25)	33(75)	44
≥ 1 ปี	76(22)	266(78)	342
รวม	87(23)	299(77)	386

2-sided Fisher's exact = 0.702

จากตารางที่ 4.20 พบว่า ผู้ที่ทำงานมานานน้อยกว่าหนึ่งปีจำนวน 44 คน มีรอยแผลเป็น
บิซิจิ 33 คน คิดเป็นร้อยละ 75 เทียบกับ ผู้ที่ทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไปจำนวน 342 คน มีรอยแผลเป็น
บิซิจิ 266 คน คิดเป็นร้อยละ 78 เมื่อวิเคราะห์ด้วย Fisher's exact test พบว่า ระยะเวลาทำงานที่หนึ่งปี
ไม่มีความสัมพันธ์ กับ รอยแผลเป็นบิซิจิ ($p=0.702$)



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนที่ 5 วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

นำ ตัวแปรอิสระ (ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง) ที่มีความสัมพันธ์ กับ ตัวแปรตาม (การติดเชื้อวัณโรค) จากส่วนที่ 4 มาวิเคราะห์หาระดับของความสัมพันธ์ (Strength of association) ในรูปของ crude odds ratio ด้วย simple logistic regression และ ใช้ multivariable logistic regression วิเคราะห์ความสัมพันธ์ข้างต้นในรูปของ adjusted odds ratio เมื่อต้องการควบคุมอิทธิพลของ ตัวแปรร่วม คือ รอยแผลเป็นบิซิจี ในการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ใช้ค่า $\alpha = 0.05$

ตารางที่ 4.21 ความสัมพันธ์ระหว่าง ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง หรือ ปัจจัยทำนาย (Predictive factors) กับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี

ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง	ผลการทดสอบบูเบอร์คูลินเป็นบวก						
	OR	p-value	95%CI	adjusted OR**	p-value	95%CI	
บริหาร	1	1	1	1	1	1	
สถานที่ปฏิบัติงานแยกเป็น 6 พื้นที่	หอผู้ป่วยนอก	1.37	0.43	0.63-3.00	1.32	0.49	0.60-2.91
	หอผู้ป่วยใน	1.07	0.13	0.88-2.95	1.56	0.15	0.85-2.88
	ฉุกเฉินฯ	9.76	0.03*	1.24-76.91	9.47	0.03*	1.20-74.73
	หออภิบาล	2.62	0.03*	1.12-6.09	2.6	0.03*	1.12-6.07
	สนับสนุนแพทย์	0.96	0.91	0.51-1.83	0.95	0.87	.50-1.80
การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าที่งาน	ไม่ใช่	1	1	1	1	1	
	ใช่	1.65	0.03*	1.06-2.57	1.68	0.02*	1.08-2.62
ระยะเวลาทำงาน	< 1 ปี	1	1	1	1	1	
	≥ 1 ปี	2.04	0.03*	1.07-3.87	2.02	0.03*	1.06-3.85
รอยแผลเป็นบิซิจี	ไม่มี	1	1	1			
	มี	1.30	0.31	0.78-2.17			

* มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

** ควบคุม (adjusted) ด้วย รอยแผลเป็นบิซิจี

จากตารางที่ 4.21 พบว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากร
โรงพยาบาลนพรัตนราชธานี มีดังนี้

ปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน

ผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่ห้องฉุกเฉินและสังเกตอาการ มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรค
เป็น 9.76 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่บริหาร (OR=9.76; 95%CI =1.24 -76.91) และเมื่อควบคุมตัวแปร
กวน (รอยแผลเป็นบิวซีจี) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 9.47 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานที่บริหาร
(adjusted OR=9.47; 95%CI =1.20 – 74.73) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่ หออภิบาลผู้ป่วยหนัก ห้องผ่าตัด และห้องคลอด มีอัตราเสี่ยงต่อ
การติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.62 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่บริหาร (OR=2.62; 95% CI=1.12 – 6.09) และ
เมื่อควบคุมตัวแปรกวน (รอยแผลเป็นบิวซีจี) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.60 เท่าของผู้ที่
ปฏิบัติงานอยู่ที่บริหาร (adjusted OR= 2.60; 95%CI =1.120 – 6.07) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

พบว่า ผู้ที่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานมีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น
1.65 เท่าของผู้ที่ไม่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน (OR=1.65; 95%CI =1.06 – 2.57) และเมื่อ
ควบคุมตัวแปรกวน (รอยแผลเป็นบิวซีจี) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 1.68 เท่าของผู้ที่ไม่
สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน (adjusted OR= 1.68; 95%CI =1.08 – 2.62) อย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ

ระยะเวลาทำงาน

พบว่า ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น
2.04 เท่าของผู้ที่ทำงานน้อยกว่าหนึ่งปี (OR=2.04; 95%CI =1.07 – 3.87) และเมื่อควบคุมตัวแปรกวน
(รอยแผลเป็นบิวซีจี) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.02 เท่าของผู้ที่ทำงานน้อยกว่าหนึ่งปี
(OR=2.02; 95%CI =1.06 – 3.85) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

จากจำนวนบุคลากรของโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีทั้งสิ้น 1,592 คน สุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ ได้จำนวนผู้ที่อยู่ในบัญชีรายชื่อ 398 คน มีอาสาสมัครที่ยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้ทั้งสิ้น 386 คน คิดเป็นร้อยละ 96.98 จากบัญชีรายชื่อที่ต้องการ หรือคิดเป็นร้อยละ 24.25 จากจำนวนบุคลากรทั้งหมด ระยะเวลาเก็บข้อมูล ระหว่าง 1 มีนาคม ถึง 30 พฤษภาคม 2546

ลักษณะทั่วไปของผู้ที่เข้าร่วมการวิจัยนี้ พบว่า มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 32.74 (± 8) ปี อายุต่ำสุด 18 ปี สูงสุด 58 ปี มีระยะเวลาทำงานเฉลี่ย 7.22 (± 5.95) ปี โดยแบ่งเป็นเพศชาย 59 คน (ร้อยละ 15.3) เพศหญิง 327 คน (ร้อยละ 84.7) เพศชายมีอายุเฉลี่ย 33.31 (± 8.29) ปี และเพศหญิงมีอายุเฉลี่ย 32.63 (± 7.96) ปี ระยะเวลาทำงานเฉลี่ย ของเพศชาย 7.10 (± 5.60) ปี ของเพศหญิง 7.24 (± 6.01) ปี โดยทั้งเพศชาย และหญิง มี อายุ และระยะเวลาทำงานเฉลี่ย ไม่แตกต่างกัน ด้วยค่า $p=0.553$ และ $p=0.868$ ตามลำดับ

ลักษณะเฉพาะของตัวแปรที่ศึกษาของผู้เข้าร่วมการวิจัย มีดังนี้

ตำแหน่งงาน พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัย ได้รับการสุ่มเลือกจากแต่ละตำแหน่งงาน (อาชีพ) ต่างๆ เช่น เกษกร พยาบาล ผู้ช่วยเหลือคนไข้ พนักงานและเจ้าหน้าที่สนับสนุนทางการแพทย์ และพนักงานและเจ้าหน้าที่ด้านบริหาร คิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 22.92 – 34.72 ยกเว้น กลุ่มอาชีพ แพทย์ และทันตแพทย์ ที่มีผู้เข้าร่วมโครงการ 4 คน และ 0 คน หรือคิดเป็นสัดส่วน ร้อยละ 4.82 และ 0 ตามลำดับ

สถานที่ปฏิบัติงาน ซึ่งแบ่งเป็น 6 กลุ่มใหญ่ๆ พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัยได้รับการสุ่มเลือกมาจากแต่ละกลุ่มด้วยสัดส่วน ร้อยละ 22.52 – 30.15 ยกเว้น กลุ่มแพทย์ซึ่งแยกออกมาต่างหาก เนื่องจากแพทย์ปฏิบัติงานในหลายสถานที่ และมีสัดส่วนผู้เข้าร่วมการวิจัยน้อยเพียงร้อยละ 4.82 (4 คน)

ประวัติการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน มีจำนวน 138 คน (ร้อยละ 35.75)

การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน มีจำนวน 220 คน (ร้อยละ 56.99)

ระยะเวลาทำงาน พบว่า ผู้เข้าร่วมการวิจัย มีระยะเวลาทำงาน ณ สถานที่ทำงาน ปัจจุบัน เฉลี่ย $7.22 (\pm 5.95)$ ปี ระยะเวลาทำงาน ต่ำสุด 1 เดือน สูงสุด 33 ปี โดยแยกเป็นผู้ที่มีระยะเวลาทำงาน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ปี จำนวน 56 คน (ร้อยละ 15.5) ระหว่าง 1-5 ปี จำนวน 125 คน (ร้อยละ 32.4) ระหว่าง 5-10 ปี จำนวน 113 คน (ร้อยละ 29.3) และ ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป 92 คน (ร้อยละ 23.8)

การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี พบว่า ผู้ที่มีประวัติ เคยได้รับวัคซีนบีซีจี จำนวน 324 คน (ร้อยละ 83.94) แยกเป็นผู้ที่ได้รับวัคซีนมานานกว่า 10 ปี 318 คน (ร้อยละ 82.4) และผู้ที่ได้รับวัคซีนมาน้อยกว่า 10 ปี 6 คน (ร้อยละ 1.55) ในจำนวนนี้ พบมีรอยแผลเป็นบีซีจี 299 คน คิดเป็น ร้อยละ 92.3 ของผู้ที่มีประวัติได้รับวัคซีนบีซีจี

อัตราหูของการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีเท่ากับร้อยละ 71 โดยใช้จุดตัดที่ขนาดของปฏิกิริยาคุ่มนูนที่เท่ากับ หรือ มากกว่า 10 มิลลิเมตร จากการทดสอบทูเบอร์คูลิน

เมื่อวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ พบว่า ปัจจัยด้าน สถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปัจจัยด้าน เพศ อายุ ตำแหน่งงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน และ รอยแผลเป็นบีซีจี ไม่พบความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค

เมื่อนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคดังกล่าวข้างต้น ซึ่งได้แก่ สถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน และ ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ที่ละเอียด พบว่า มีความสัมพันธ์ระหว่าง สถานที่ปฏิบัติงาน กับ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับความเป็นจริงที่ว่า การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรค ควรเกิดในสถานที่ที่มีผู้ป่วยรับไว้ดูแล และยังพบอีกว่า การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน มีความสัมพันธ์กับ ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติด้วย อธิบายได้ว่า ในบรรดาผู้ที่ทำงานในสถานที่ปฏิบัติงานเดียวกัน ผู้ที่เข้างานใหม่และทำงานยังไม่ครบปีย่อมมีโอกาสสัมผัสกับผู้ป่วยน้อยกว่าผู้ที่ทำงานนานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป

เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรค กับ รอยแผลเป็นบีซีจี ไม่พบความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรค กับ รอยแผลเป็นบีซีจี เป็นตัวแปรที่เป็นอิสระต่อกัน

เมื่อนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคดังกล่าวข้างต้น ซึ่งได้แก่ สถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน และ ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มาวิเคราะห์หาระดับของความสัมพันธ์ (strength of association) พบดังนี้

ปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน

ผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่ห้องฉุกเฉินและสังเกตอาการ มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 9.76 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่บริหาร (OR=9.76; 95%CI =1.24 -76.91) และเมื่อควบคุมตัวแปรกวน (รอยแผลเป็นปัสสาวะ) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 9.47 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานที่บริหาร (adjusted OR=9.47; 95%CI =1.20 – 74.73) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่ หออภิบาลผู้ป่วยหนัก ห้องผ่าตัด และห้องคลอด มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.62 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่บริหาร (OR=2.62; 95% CI=1.12 – 6.09) และเมื่อควบคุมตัวแปรกวน (รอยแผลเป็นปัสสาวะ) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.60 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานอยู่ที่บริหาร (adjusted OR= 2.60; 95%CI =1.120 – 6.07) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัจจัยด้านการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

พบว่า ผู้สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 1.65 เท่าของผู้ที่ไม่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในงาน (OR=1.65; 95%CI =1.06 – 2.57) และเมื่อควบคุมตัวแปรกวน (รอยแผลเป็นปัสสาวะ) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 1.68 เท่าของผู้ที่ไม่สัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในงาน (adjusted OR= 1.68; 95%CI =1.08 – 2.62) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ระยะเวลาทำงาน

พบว่า ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.04 เท่าของผู้ที่ทำงานน้อยกว่าหนึ่งปี (OR=2.04; 95%CI =1.07 – 3.87) และเมื่อควบคุมตัวแปรกวน (รอยแผลเป็นปัสสาวะ) อัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเป็น 2.02 เท่าของผู้ที่ทำงานน้อยกว่าหนึ่งปี (OR=2.02; 95%CI =1.06 – 3.85) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี คือ สถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน

และ ระยะเวลาที่ทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป โดยไม่ขึ้นกับการเคยได้รับวัคซีนบีซีจีมาก่อนหรือไม่ แต่เนื่องจาก สถานที่ปฏิบัติงาน และ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน มีความสัมพันธ์กัน (Collinearity) ประกอบกับ OR ของการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานมีค่าน้อยที่สุดในบรรดาปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนั้น จึงอาจรวมปัจจัยด้านการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานเข้ารวมไว้ในปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน จึงอาจสรุปผลการวิจัยได้ว่า ผู้ที่ทำงานในสถานที่ที่ต้องสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงานเป็นระยะเวลาตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคสูงกว่าผู้อื่น ทั้งนี้ไม่ขึ้นกับอิทธิพลของการมีรอยแผลเป็นบีซีจี

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษานี้ พบว่า อัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีเท่ากับร้อยละ 71 ซึ่งสูงกว่าอัตราชุกจากการสำรวจในประชากรทั่วไปที่ผ่านมา โดยล่าสุดจากการสำรวจวัณโรคครั้งที่ 3 ในประเทศไทย จำนวน 35,800 คน ระหว่างปี 2534-2535 ⁽⁶⁾ พบว่าอัตราติดเชื้อวัณโรคโดยการทดสอบทูเบอร์คูลินของประชากรทุกกลุ่มอายุเท่ากับร้อยละ 29.78 ซึ่งอัตรานี้ลดลงจากการสำรวจครั้งที่ 1 ในปี พ.ศ. 2520 และครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2526 ที่พบอัตราชุกร้อยละ 49 และ 40.8 ตามลำดับ โดยมีอัตราลดต่อปีคิดเป็นร้อยละ 1.6 แสดงว่า อัตราติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีที่สูงกว่านี้ น่าจะเกิดจากสิ่งแวดล้อมในการทำงานภายในโรงพยาบาล

เมื่อเปรียบเทียบกับอัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากร โรงพยาบาลแห่งอื่นๆ ที่มีการศึกษาในประเทศไทย โดยใช้ผลการทดสอบทูเบอร์คูลินที่ขนาดคุ่มนูนมากกว่าหรือเท่ากับ 10 มิลลิเมตรขึ้นไปในการวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรค พบว่าแตกต่างกันไป เช่น จากการศึกษา ที่โรงพยาบาลนครพิงค์ เชียงใหม่ ในปี พ.ศ. 2536 มีผู้เข้าร่วมการวิจัย 337 คน ⁽⁶⁾ ที่โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี ในปี พ.ศ. 2539 มีผู้เข้าร่วมการวิจัย 900 คน ⁽⁷⁾ และ ที่โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ในปี พ.ศ. 2539 มีผู้เข้าร่วมวิจัย 911 คน ⁽¹¹⁾ พบอัตราชุกเท่ากับร้อยละ 68 , 71.8 และ 68 ตามลำดับ ต่างจากการศึกษาที่โรงพยาบาลชลบุรี ในปี พ.ศ. 2539 มีผู้เข้าร่วมวิจัย 175 คน พบอัตราชุกเท่ากับร้อยละ 18.1 ⁽⁸⁾ และที่โรงพยาบาลทรวงอก นนทบุรี ในปี พ.ศ. 2541 มีผู้เข้าร่วมวิจัย 175 คน พบอัตราชุกร้อยละ 98.3 ⁽¹⁰⁾ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า บุคลากรในโรงพยาบาลชลบุรีมีความผิดปกติจากภาพรังสีทรวงอกร้อยละ 8.3 ซึ่งสูงกว่าผลการศึกษาที่โรงพยาบาลนครพิงค์ และที่โรงพยาบาลโรคทรวงอก พบบุคลากรมีความผิดปกติจากภาพรังสีทรวงอกร้อยละ 5.6 และ 3.4 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ในโรงพยาบาลที่บุคลากรมีอัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคสูงกว่า จะมีอัตราป่วยเป็นวัณโรคต่ำกว่า

ซึ่งสอดคล้องกับความจริงที่ว่า ผู้ที่เคยติดเชื้อวัณโรคมาก่อน มีโอกาสป่วยเป็นวัณโรคน้อยกว่าผู้ที่ไม่เคยติดเชื้อมาก่อน เมื่อมีการระบาดของวัณโรคเกิดขึ้น

เปรียบเทียบกับการศึกษาในประเทศกำลังพัฒนาอื่นๆที่มีลักษณะคล้ายกับประเทศไทย คือ ที่มีอัตราการติดเชื้อวัณโรค และอัตราการให้วัคซีนบีซีจีครอบคลุมแก่ประชากรทั่วไปสูง เช่นเดียวกับประเทศไทย เช่น จากการศึกษาในโรงพยาบาลระดับตติยภูมิและโรงเรียนแพทย์ในกรุงกัวลาลัมเปอร์ ประเทศมาเลเซีย พบอัตราการร้อยละ 52.1⁽³⁷⁾ ศูนย์การแพทย์ 6 แห่งในประเทศไอวอรีโคสต์ พบอัตราการเฉลี่ยร้อยละ 79⁽³⁸⁾ และ โรงพยาบาลทั่วไป 2 แห่งในประเทศเม็กซิโก พบอัตราการเฉลี่ยร้อยละ 64.5⁽⁶⁴⁾ และสรุปผลไว้ว่า บุคลากรการแพทย์มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคสูงกว่าประชากรทั่วไป

สำหรับการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี พบว่าปัจจัยด้าน อายุ เพศ การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคนอกหน้าทำงาน ตำแหน่งงาน (อาชีพ) และ รอยแผลเป็นบีซีจี ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากร แต่ปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคในหน้าทำงาน และ ระยะเวลาทำงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไป มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยด้านสถานที่ปฏิบัติงาน พบว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานที่ห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน หออภิบาล ห้องคลอด และห้องผ่าตัด มีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคสูงเป็น 9.76 และ 2.62 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานในกลุ่มงานบริหาร ซึ่งสอดคล้องกับความจริงที่ว่า ผู้ที่ไม่ได้ดูแลผู้ป่วยโดยตรง เช่นกลุ่มงานบริหาร การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรคน้อยกว่า จึงติดเชื้อน้อยกว่า แต่มีข้อน่าสังเกตว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยใน (ซึ่งรวมหอผู้ป่วยในอายุรกรรมที่ต้องดูแลผู้ป่วยวัณโรคจำนวนมากไว้ด้วย) กลับมีอัตราเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคเท่ากับ 1.07 เท่าของผู้ที่ปฏิบัติงานในกลุ่มงานบริหาร ซึ่งน้อยกว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานในกลุ่มห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน หออภิบาล ห้องคลอด และห้องผ่าตัด อธิบายได้ว่าหอผู้ป่วยในส่วนใหญ่เป็นห้องเปิดโล่งไม่ได้ติดเครื่องปรับอากาศ การระบายอากาศจึงดีกว่า ทำให้ปริมาณเชื้อวัณโรคในอากาศเจือจางกว่าที่พบในห้องอุบัติเหตุและฉุกเฉิน หออภิบาล ห้องคลอด และห้องผ่าตัด ซึ่งเป็นห้องปิดเนื่องจากติดเครื่องปรับอากาศ ซึ่งสอดคล้องกับความจริงที่ว่า ปริมาณเชื้อในอากาศแปรตามปริมาณเชื้อจากแหล่งแพร่เชื้อ(ผู้ป่วยวัณโรค) และ การระบายอากาศ และสอดคล้องกับการศึกษาจากโรงพยาบาลทรวงอก นนทบุรี⁽¹⁰⁾ ที่พบว่า ผู้ที่ทำงานในสถานที่ที่มีการติดตั้งเครื่องปรับอากาศมีอัตราการติดเชื้อวัณโรคมากกว่า ผู้ที่ทำงานในสถานที่ที่ไม่มีติดตั้งเครื่องปรับอากาศ

เมื่อวิเคราะห์ด้านระยะเวลาทำงาน พบว่า ผู้ที่ปฏิบัติงานตั้งแต่หนึ่งปีขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคสูงกว่าผู้ที่ปฏิบัติงานมาน้อยกว่าหนึ่งปี แสดงว่า บุคลากรทางการแพทย์ส่วนใหญ่ติดเชื้อวัณโรคหลังจากเข้าทำงานได้หนึ่งปีขึ้นไป

สำหรับปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรการแพทย์ที่เคยมีการศึกษาในประเทศไทย มีดังนี้ คือ การศึกษาที่โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี พบว่า สถานที่ปฏิบัติงาน อายุมากขึ้น และ เพศ มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค การศึกษาที่โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ พบว่า ระยะเวลาทำงานมากกว่าปี การสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรค และเพศชาย มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษาที่โรงพยาบาลนครพิงค์ จังหวัดเชียงใหม่ พบว่า ลักษณะงาน และระยะเวลาทำงาน ไม่สัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค และการศึกษาที่โรงพยาบาลชลบุรี พบว่า ระยะเวลาทำงานตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไป สัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค แต่การศึกษาที่กล่าวมาทั้งหมดให้ผลที่เหมือนกัน คือ การเคยได้รับวัคซีนบีซีจี ไม่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค ยกเว้น การศึกษาจากโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ที่พบว่า การเคยได้รับวัคซีนบีซีจีมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบทูเบอร์คูลินที่จุดตัด ≥ 10 มิลลิเมตร แต่ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบทูเบอร์คูลินที่จุดตัด ≥ 15 มิลลิเมตร และแนะนำให้ใช้จุดตัดที่ ≥ 15 มิลลิเมตร ในการวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรค

สรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรการแพทย์ที่เคยมีการศึกษามาแล้วในประเทศไทย ได้ดังนี้ อายุที่มากขึ้น จากการศึกษาที่โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี เพศชาย จากการศึกษาที่โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ และ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี สถานที่ปฏิบัติงาน จากศึกษาที่ โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี การสัมผัสกับผู้ป่วย จากการศึกษาที่โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ระยะเวลาทำงานมากกว่าหนึ่งปี จากการศึกษาที่โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ ระยะเวลาทำงานตั้งแต่ห้าปีขึ้นไป จากการศึกษาที่โรงพยาบาลชลบุรี ส่วนการเคยได้รับวัคซีนบีซีจี ไม่พบความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคจากทุกการศึกษา ยกเว้น การศึกษาจากโรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์

ส่วนปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรการแพทย์ที่เคยมีการศึกษาในต่างประเทศ ได้แก่ การศึกษาในประเทศมาเลเซีย⁽³⁷⁾ พบว่า ผู้ที่เคยรับการทดสอบทูเบอร์คูลินที่ผิวหนังมาก่อน และการทำงานที่หอผู้ป่วยอายุรกรรม เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคที่จุดตัดทั้งที่ ≥ 10 มิลลิเมตร และ ≥ 15 มิลลิเมตร แต่ระยะทำงานมากกว่า 1 ปี อาชีพแพทย์และพยาบาลเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรค เฉพาะจุดตัดที่ ≥ 15 มิลลิเมตร และแนะนำว่า ในพื้นที่ที่มีการให้วัคซีนบีซีจีครอบคลุมประชากรสูง น่าจะใช้จุดตัดที่มากกว่า 15 มิลลิเมตร ในการวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรค การศึกษาในประเทศไอวอรีโคสต์⁽³⁸⁾ พบว่า การสัมผัสกับผู้ป่วยสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค และการศึกษาในโรงพยาบาลทั่วไป 2 แห่งในประเทศเม็กซิโก⁽⁶⁵⁾ พบว่า สถานที่ปฏิบัติงาน (คือ ห้องตรวจศพ ห้องผู้ป่วยฉุกเฉิน และ แผนกรังสี) ระยะทำงานมากกว่า 1 ปี อาชีพพยาบาล อายุ และ รอยแผลเป็นบีซีจี เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาวิจัยที่สัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรคดังกล่าวข้างต้น มีข้อน่าสังเกตจากรายงานการศึกษาสองรายงาน คือ รายงานการศึกษาในประเทศมาเลเซีย พบว่า ผู้ที่เคยทดสอบทูเบอร์คิวลินมาก่อนมีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค⁽³⁷⁾ และ รายงานการศึกษาในประเทศเม็กซิโกที่ใช้การทดสอบทูเบอร์คิวลิน 2 ขั้นตอน (2-step test) พบว่า ผู้ที่มีรอยแผลเป็นบิวซีจี มีอัตราการติดเชื้อวัณโรคสูงกว่าผู้ที่ไม่มียอยแผลเป็นบิวซีจี⁽⁶⁴⁾ แสดงว่า น่าจะมี booster effect จากการทำการทดสอบทูเบอร์คิวลินของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่เคยรับการทดสอบทูเบอร์คิวลินมาก่อนจากการศึกษาแรก และมี booster effect ของผู้เข้าร่วมการวิจัยที่เคยได้รับวัคซีนบิวซีจีมาก่อน จากการทำการทดสอบทูเบอร์คิวลิน 2 ขั้นตอน อาจอนุมานผลสรุปจากผลการวิจัยทั้งสองได้ว่า การเคยได้รับแอนติเจนจากการทดสอบทูเบอร์คิวลินหรือจากวัคซีน มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อวัณโรค และ สอดคล้องกับการศึกษาของ Hallak และคณะ⁽⁴⁸⁾ ที่ทำการศึกษาแบบไปข้างหน้า(prospective study) เกี่ยวกับ tuberculin conversion ในบุคลากรของโรงพยาบาลเมือง (urban hospital) แห่งหนึ่ง ในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่า ผู้ที่มี tuberculin conversion จากการทำการทดสอบทูเบอร์คิวลิน 2 ขั้นตอน ล้วนแล้วแต่เคยได้รับวัคซีนบิวซีจีมาก่อน และไม่แนะนำให้ทำการทดสอบทูเบอร์คิวลิน 2 ขั้นตอน

ข้อจำกัดของการวิจัยนี้มีสองประการ คือ ประการแรก เราไม่สามารถแยกการติดเชื้อวัณโรคออกจากการที่เคยได้รับวัคซีนบิวซีจีมาก่อนได้ เนื่องจาก แอนติเจนจากวัคซีนบิวซีจี และจากเชื้อวัณโรค (*M. tuberculosis*) มี cross-reactivity กัน จึงส่งผลกระทบต่อผลการทดสอบทูเบอร์คิวลินเพื่อวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรคในกลุ่มประชากรที่เคยได้รับวัคซีนบิวซีจีมาก่อน ดังนั้น การทดสอบทูเบอร์คิวลิน 2 ขั้นตอนตามที่ผู้แนะนำให้ใช้เพื่อแก้ปัญหาผลลบลงในผู้ที่เคยได้รับเชื้อวัณโรคนานแล้วนั้น⁽⁴⁶⁾ อาจก่อให้เกิดผลบวกปลอม จากการทดสอบครั้งที่สอง (booster effect) ในผู้ที่ติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค (Nontuberculous mycobacterium) หรือเคยได้รับวัคซีนบิวซีจีมาก่อนได้⁽⁴⁷⁾ ดังที่พบในหลายการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งพบว่า การเคยได้รับวัคซีนบิวซีจีมีความสัมพันธ์กับผลการทดสอบทูเบอร์คิวลินเป็นบวกเพิ่มขึ้น^(37,64,66) เพื่อแก้ปัญหาผลบวกปลอมจากการทดสอบทูเบอร์คิวลิน ได้มีการศึกษาโดยใช้ tuberculin และ mycobacterial antigens อื่นๆ ในสิ่งแวดล้อมมาทำการทดสอบที่ผิวหนังคู่กัน (Dual Skin Test) พบว่า สามารถแยกการติดเชื้อวัณโรคออกจากการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรคได้ แต่ไม่สามารถแยกการติดเชื้อวัณโรคจากการได้รับวัคซีนบิวซีจีได้⁽⁶⁷⁾ จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ประกอบกับความเชื่อของผู้วิจัยที่ว่า ผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ที่มีอัตราสูงวัณโรคสูงอย่างเช่นในประเทศไทย ถึงแม้ว่าติดเชื้อวัณโรคนาน แต่น่าจะได้รับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันจากธรรมชาติได้บ่อยๆ (มี booster effect) ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การทดสอบทูเบอร์คิวลินครั้งเดียวในการหาอัตราสูงการติดเชื้อวัณโรคในการศึกษานี้ ส่วนการทดสอบทูเบอร์คิวลิน 2 ขั้นตอนนั้นยังมีความสำคัญอยู่ คือ ใช้แยกผู้ติดเชื้อวัณโรครายใหม่ออกจากผู้ที่เคยติดเชื้อรายเก่าที่ภูมิคุ้มกันลดลง จึงเหมาะสำหรับการใช้ในการเฝ้าระวังผู้ติดเชื้อรายใหม่ ข้อจำกัดประการที่สอง คือ มีแพทย์เข้าร่วมการวิจัยน้อย

ประกอบกับ แพทย์แต่ละท่านทำงานหลายแห่งไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มสถานที่ปฏิบัติงานกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งได้ ผู้วิจัยจึงตัดแพทย์ออกในขั้นตอนการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องด้านสถานที่ปฏิบัติงาน

จากผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่า อัตราสูงของการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรในโรงพยาบาล นพรัตนราชธานีสูงกว่าประชากรทั่วไป และกล่าวได้ว่า วัณโรคเป็นสิ่งคุกคามทางชีวภาพอย่างหนึ่งของบุคลากรในโรงพยาบาล โดยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในโรงพยาบาล นพรัตนราชธานี คือ การทำงานในสถานที่ที่มีการสัมผัสกับผู้ป่วยวัณโรค และมีการระบายอากาศไม่ดีพอ เป็นระยะเวลาดังแต่หนึ่งปีขึ้นไป โดยไม่ขึ้นกับ การเคยได้รับบีซีจี ดังนั้น ในฐานะที่โรงพยาบาล นพรัตนราชธานีมีทั้งศูนย์อำนวยการอนามัยที่รับผิดชอบดูแลสุขภาพของบุคลากร และ ศูนย์โรคติดเชื้อที่รับผิดชอบดูแลโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล ผู้บริหาร และ ผู้ที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนบุคลากรในโรงพยาบาล ควรตระหนักว่า วัณโรคยังคงเป็นปัญหาอยู่ และ ควรมีการควบคุมและป้องกันวัณโรค โดยใช้มาตรการทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านบริหารจัดการ ด้านวิศวกรรม และ ด้านการใช้อุปกรณ์ป้องกันส่วนบุคคล มาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสาเหตุและขนาดของปัญหาด้วยทรัพยากรที่โรงพยาบาลมีอยู่ ควรมีมาตรการเฝ้าระวังวัณโรคที่มีประสิทธิภาพ เช่น การหาผู้ติดเชื้อวัณโรครายใหม่ (recent converter) และให้ยารักษาการติดเชื้อ (treatment of latent tuberculous infection) หรือ การถ่ายภาพรังสีทรวงอก สำหรับผู้ติดเชื้อวัณโรค (ผลการทดสอบทูเบอร์คูลินเป็นบวก) รายเก่า เพื่อค้นหาผู้ป่วยวัณโรครายใหม่ เมื่อมีอาการนำสงสัย หรือ ขณะที่มีการตรวจร่างกายประจำปี เนื่องจากการศึกษานี้เป็นการศึกษา ณ จุดเวลาใดเวลาหนึ่งเท่านั้น ควรมีการศึกษาต่อไปเพื่อหาอัตราอุบัติการณ์ และปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรค หรือ ศึกษาหามาตรการในการควบคุมและป้องกันที่มีประสิทธิภาพ เพื่อลดอัตราอุบัติการณ์ของการติดเชื้อวัณโรคต่อไป

ปัญหาและอุปสรรค

1. อาสาสมัครไม่ยินยอมรับการทดสอบทูเบอร์คูลิน เนื่องจาก กลัวเจ็บ และ กลัวว่ามีรอยแผลเป็นจากปฏิกิริยาการทดสอบที่ผิวหนัง
2. บุคลากรบางส่วนขาดความเข้าใจ และไม่ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา จึงไม่ให้ความร่วมมือ
3. บุคลากรทำงานเป็นกะ จึงไม่สะดวกในการเก็บข้อมูล

ข้อเสนอแนะ

1. นำเสนอผลการวิจัยอัตราชุกของการติดเชื้อวัณโรคในบุคลากรโรงพยาบาลนพรัตนราชธานีต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ตระหนักถึงปัญหาการติดเชื้อในโรงพยาบาล และร่วมกันวางมาตรการในการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อในโรงพยาบาล
2. นำปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดเชื้อวัณโรคในโรงพยาบาลจากการศึกษานี้ ไปเป็นแนวทางในการวางมาตรการควบคุมและป้องกัน ซึ่งประกอบด้วยมาตรการด้าน บริหารจัดการ (Administration) วิศวกรรม (Engineering) และการใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment) มาตรการด้านบริหารจัดการ ได้แก่ การลดแหล่งแพร่เชื้อ โดยเน้นนโยบาย การค้นหา วินิจฉัย และให้การรักษาผู้ป่วยวัณโรคแต่เนิ่นๆ (Early detection and management) การแยกผู้ป่วยวัณโรคหรือผู้ต้องสงสัยเข้าห้องแยกผู้ป่วย จนกว่าจะแน่ใจว่าผู้นั้นไม่เป็นผู้แพร่เชื้อจึงออกจากห้องแยกผู้ป่วยได้ มาตรการด้านวิศวกรรม ได้แก่ ห้องแยกผู้ป่วย หรือ ห้องที่มีระบบระบายอากาศไม่ดี ควรมีการติดตั้งพัดลมดูดอากาศออก และควรผ่านเครื่องกรองอากาศชนิด high efficiency particulate air (HEPA) (ถ้าสามารถจ่ายได้) หรือ การติดตั้ง upper air UV irradiation ส่วนมาตรการป้องกันส่วนบุคคล ถือเป็นมาตรการสุดท้ายในกรณีที่มาตรการ 2 อย่างแรก ไม่มีประสิทธิภาพ หรือไม่ได้ทำ คือ การใช้เครื่องป้องกันส่วนบุคคล (personal protective equipment) ที่ป้องกันการติดเชื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ หน้ากากชนิดพิเศษที่เรียกว่า N95 respirator (ที่สามารถกรองอนุภาคที่เล็กกว่า 3 ไมโครเมตรได้)
3. ควรจัดให้มีการทดสอบทูเบอร์คูลินในบุคลากรกลุ่มเสี่ยงที่เข้างานใหม่ทุกราย และจัดให้มีการเฝ้าระวังการติดเชื้อวัณโรคอย่างน้อยปีละครั้ง เพื่อประโยชน์ช่วยในการวินิจฉัยวัณโรคจากการประกอบอาชีพ และให้การรักษาการติดเชื้อวัณโรค (Treatment of latent tuberculous infection) ในเชิงป้องกันการลุกลามเป็นวัณโรค และใช้เป็นหลักฐานในการเรียกร้องเงินทดแทนในกรณีที่ เป็นโรครจากการประกอบอาชีพตามพระราชบัญญัติกองทุนเงินทดแทนสำหรับผู้มีสิทธิ เช่น บุคลากรของโรงพยาบาลเอกชน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาอุบัติการณ์และปัจจัยเสี่ยงต่อการติดเชื้อวัณโรคของบุคลากรในโรงพยาบาลนพรัตนราชธานี
2. วิจัยเพื่อหาจุดตัด (cut-off) ที่เหมาะสมสำหรับการวินิจฉัยการติดเชื้อวัณโรคเพื่อใช้ในพื้นที่ที่การให้วัคซีนครอบคลุมวัณโรค และ อัตราชุกของวัณโรคสูงอย่างในประเทศไทย
3. ศึกษาอัตราชุกของการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค (Nontuberculous Mycobacterium) ของประชากรทั่วไปที่ไม่ใช่ผู้ติดเชื้อ HIV ในประเทศไทย
4. ศึกษาเพื่อทดสอบเครื่องมือที่ใช้แยกการติดเชื้อวัณโรค และการติดเชื้อมัคโคแบคทีเรียที่ไม่ใช่วัณโรค (Nontuberculous Mycobacterium)
5. ศึกษาเพื่อหาต้นทุน-ประสิทธิผลของการให้ยารักษาการติดเชื้อวัณโรค (treatment of latent tuberculosis infection) ในประชากรกลุ่มเสี่ยง
6. ศึกษาประสิทธิภาพของมาตรการต่างๆ ในการควบคุมและป้องกันการติดเชื้อวัณโรคในโรงพยาบาล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย