

๒. การทดสอบ ทูเบอร์คิวลิน*

สมชัย บวรกิติ พ.ด.

(ภาควิชาอายุรศาสตร์)

(รักษาการหัวหน้าภาควิชา: ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจิตร วีรานวัตต์)

หลักการ

เมื่อมนุษย์หรือสัตว์ได้รับวัตถุต่าง ๆ ที่อะไรก็ตามที่มีฤทธิ์เป็น แอนติเจน เข้าไปในร่างกาย, ร่างกายก็จะผลิตสารต่อต้านที่เรียกกันว่า แอนติบอดี ขึ้น, ซึ่งอาจอยู่อย่างเสรีหรือเกาะจับอยู่กับ ลิยมโฟคัยทในกระแสเลือด, ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของแอนติเจน, ซึ่งอาจเป็นสารเคมีที่ไ้รับเข้าไปหรือเป็นผลผลิต โปรตีน จากจุดชีพของการติดเชื้อก็ได้. แอนติบอดี ที่เกิดขึ้นมีหน้าที่เจาะจงคอยทำลายจำเพาะแต่แอนติเจน ชนิดที่เคยรุกรานร่างกายแล้ว (ยกเว้นในกรณีที่มีภูมิไวข้ามพวก). กระบวนการต่อต้านนี้จะทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบทันทีหรือแบบล่าช้าสุดแต่แต่ชนิด แอนติบอดี ที่มีอยู่ในร่างกาย. คุณสมบัติของการมีกระบวนการดังกล่าวในร่างกายเรียกว่า "ภูมิไวเกิน".

วิธีการอย่างหนึ่งที่จะแสดงว่ามี แอนติบอดี จำเพาะ ในร่างกายก็คือการปล่อยให้เกิดปฏิกิริยาไวเกินด้วย แอนติเจนจำเพาะ. การทดสอบ ทูเบอร์คิวลิน เป็นวิธีการที่ใช้ตรวจ ภูมิไวเกิน ผิวหนังแบบล่าช้า, ซึ่งเกิดขึ้นหลังจากเริ่มการติดเชื้อวัณโรคแล้ว ๒-๑๐ สัปดาห์. ภูมิไวต่อทูเบอร์คิวลิน นั้นเมื่อเกิดขึ้นแล้วจะคงอยู่ตลอดไป, ตราบเท่าที่เชื้อวัณโรคยังมีชีวิตอยู่ในร่างกายคอยปลอ่ย แอนติเจนเสริมกระตุ้นให้มีการสร้าง แอนติบอดีอยู่ตลอดไป. ความแรงของภูมิไวจะลดลงในผู้ใหญ่และลดลงมากในวัยสูงอายุ. การรักษาจำเพาะในระยะแรกเริ่มของการติดเชื้ออาจทำให้ภูมิไวไม่เกิดขึ้นหรือไม่รุนแรงเท่าที่ควร. นอกจากนั้นภูมิไวจะลดลงหรือหายไปชั่วคราวระหว่างเจ็บป่วยหนัก, หลังโรคหัด, ไข้ทรพิษ, หรือปลูกถ่ายอวัยวะใช้ทรพิษ, เป็นไข้สูง, สารคอบโกลิส,

* บรรยายในการสอนชุด "วิทยาศาสตร์การแพทย์สัมพันธ์" ประจำปี ๒๕๑๓-๒๕๑๔, วันพุธ ที่ ๔ พฤศจิกายน ๒๕๑๓.

ลี้ยงมีโพมา, การติดเชื้อวัณโรค มีลีอาร์ย หรือวัณโรคปอดที่รุนแรงมาก, ระหว่าง การบริหาร แอครีนัล คอรัทีโคสตีรอยด, และการลดยูมิไวโดยไซ้ ทูเบอร์คิวลิน :

ทูเบอร์คิวลิน

ที่ใช้กันในปัจจุบันมี ๒ ชนิด:

๑. ขนาดดั้งเดิม (โอดด ทูเบอร์คิวลิน หรือ โอที) โรเบอร์ต ค็อม(๑) เป็นคนแรกที่เตรียม ทูเบอร์คิวลิน ได้ตั้งแต่ปี พ.ศ. ๒๔๓๓, โดยต้มฆ่าเชื้อวัณโรคที่เพาะไว้ในอาหารชุกเนอสม กลีเยอร์ ๕ เปอร์เซ็นต์, เก็บนาน ๑ ชั่วโมง, กรอง เชื้อที่ตายออก, แล้วเคี่ยวส่วนน้ำจนงวดเหลือปริมาณหนึ่งในสิบ, ได้สารน้ำเหนียวสีอำพัน, ซึ่งเป็น ทูเบอร์คิวลิน เข้มข้นที่เรียกกันว่า "ทูเบอร์คิวลิน ขนาดดั้งเดิมของ ค็อม".

๒. ขนาดบริสุทธิ์ (พิริไฟด โปรเทอิน ดีริเวทีฟ หรือ พีพีดี) ไสเบอร์ต และ ลองก์(๒) ได้เตรียม ทูเบอร์คิวลิน ชนิดที่ม่นเนื้อ โปรเทอิน ที่เป็นตัวหลักของการก่อปฏิกิริยา ทูเบอร์คิวลิน ได้สำเร็จเมื่อปี พ.ศ. ๒๔๖๕, โดยแยกจากสารน้ำที่

กรองได้จากอาหารสังเคราะห์ไร้ โปรเทอิน (อาหารของ ลองก์) ที่เพาะเชื้อวัณโรคไว้, โดยวิธี อุลตราฟิลเตรชัน และทำให้ตกตะกอนด้วยกรท ไตรคลอโรอะซีติก หรือ แอมโมเนียม สัลเฟต ฤทธิ์เป็นกลาง, และล้างให้บริสุทธิ์โดย อุลตราฟิลเตรชัน อีกครั้งเป็นขั้นสุดท้าย. ในปี พ.ศ. ๒๔๘๒ ไสเบอร์ต และ เกลันน์(๓) ได้เตรียม ทูเบอร์คิวลิน ขึ้นเป็นปริมาณมากโดยวิธีตกตะกอนด้วย แอมโมเนียม สัลเฟต (รุ่นเลขที่ ๔๕๖๐๘), ซึ่งทบวงการสาธารณสุขอเมริกันได้สงวนไว้เป็น ทูเบอร์คิวลินมาตรฐานของสหรัฐฯ และปรากฏชื่อว่า พีพีดี-เอส เมื่อปี พ.ศ. ๒๔๘๗(๔), และต่อมา ในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ องค์การอนามัยโลกจึงรับรองให้ใช้ เป็น ทูเบอร์คิวลิน —มาตรฐานนานาชาติ(๕). พีพีดี ที่เตรียมขึ้นก่อนหรือหลังร่นนี้ไม่เรียกว่า พีพีดี —เอส(๖). ปัจจุบันองค์การอนามัยโลกแจกจ่าย ทูเบอร์คิวลิน พีพีดี-อาร์ที ๒๓ ซึ่งเตรียมในประเทศเคนมาร์ค, และเทียบมาตรฐานกับ พีพีดี-เอส แล้ว,(๗) ไปยังนานาประเทศ (รวมทั้งประเทศไทยด้วย) เพื่อใช้ในโครงการควบคุมวัณโรค.

ปัจจุบันนิยมใช้ ฟัฟดี^(๘) เพราะมีเนื้อ
ทูเบอร์คูลิน ที่บริสุทธิ์กว่า โอลุก ทูเบอร์-
คูลิน^(๕) สามารถเทียบความแรงเป็นมาตร-
ฐานได้ดีกว่า, มีปฏิกิริยาไม่จำเพาะและ
ปฏิกิริยาข้ามพวกน้อยกว่า, ทำให้ได้ผล
ทดสอบสม่ำเสมอว่าใช้ โอลุก ทูเบอร์-
คูลิน. ทูเบอร์คูลิน ที่ใช้ในโรงพยาบาล
ศิริราชเป็น โอลุก ทูเบอร์คูลิน (ผลิตโดย

สถาบัน สิริมี และวัคซีน เบอร์น แห่ง
สวิสส์) ซึ่งมีส่วนผสมของ แอนติเจน
จากเชื้อวัณโรคและจาก มัยโคแบคทีเรียม
โอบิส ในอัตรา ๒:๑^(๑๐), ดังนั้นจึงอาจ
กล่าวได้ว่าปฏิกิริยาข้าม พวกจากการใช้
ทูเบอร์คูลิน ชนิดนี้จะต้องมีมากกว่าการ
ใช้ชนิดที่เตรียมจากเชื้อวัณโรคอย่างเดี่ยว.

ความแรง ทูเบอร์คูลิน ขนาดต่าง ๆ ที่ใช้ (๐.๑ มิลลิลิตร) สำหรับการ
ทดสอบมีดังแสดงไว้ในรายการต่อไปนี้:-

หน่วย ทูเบอร์คูลิน	ไอที		ฟัฟดี		
	เจ็จาง	โปรเทอิน (มก.)	ความแรง	โปรเทอิน (มก.)	อาร์ที ๒๓* โปรเทอิน (มก.)
๑	๑/๑๐,๐๐๐	๐.๐๑	ชั้นที่หนึ่ง ชั้นที่หนึ่ง	๐.๐๐๐๐๒	
๕	๑/๒,๐๐๐	๐.๐๕	ชั้นกลาง	๐.๐๐๐๑	๐.๐๐๐๑
๑๐	๑/๑,๐๐๐	๐.๑			
๑๐๐	๑/๑๐๐	๑.๐	ชั้นที่สอง	๐.๐๐๕	

* ในประเทศไทยใช้ความแรง ๕ หน่วย ทูเบอร์คูลิน ขนาดเดี่ยว. ๑ หน่วย ทูเบอร์คูลิน หรือ ๐.๐๒ ไมโครกรัม
ในตัวละลายที่มี ๗ วัน ๘๐ จะให้ปฏิกิริยาขนาดประมาณเทียบเท่ากับ ฟัฟดี-เอส ๓ หน่วย ทูเบอร์คูลิน^(๗).

เมื่อปี ค.ศ. ๒๔๗๗ ลอว์ก, ออร์อนสัน
และ ไสเบอร์ค^(๑๑) ได้ทำการ ใต้เตรซัน
เปรียบเทียบ ขนาด ของ ปฏิกิริยา ทดสอบ

ผิวหนังระหว่าง โอลุก ทูเบอร์คูลิน กับ
ทูเบอร์คูลิน ฟัฟดี, ปรากฏผลว่าน้ำยา
โอลุก ทูเบอร์คูลิน ที่มีเนื้อ ทูเบอร์คูลิน

๐.๐๑ และ ๑.๐ มิลลิกรัม ให้ปฏิกิริยาผลทดสอบผิวหนังขนาดเท่ากับน้ำยา ทูเบอร์คูลิน พีพีที ที่มีเนื้อ ทูเบอร์คูลิน ๐.๐๐๐๐๒ และ ๐.๐๐๕ มิลลิกรัม ตามลำดับ. ต่อมาในปี พ.ศ. ๒๔๘๕ แมกเสน, โฮลุม และ เจนเสน^(๑๒) เสนอตั้งหน่วยทูเบอร์คูลิน ขึ้นโดยกำหนดว่าขนาดไซซ์ของทูเบอร์คูลิน ชนิดใดก็ตามที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาผิวหนังขนาดเท่ากันนับเป็นหน่วยทูเบอร์คูลิน เดียวกัน, และกำหนดให้โอสตุท ทูเบอร์คูลิน ขนาด ๐.๐๑ มิลลิกรัม และ ทูเบอร์คูลิน พีพีที ขนาด ๐.๐๐๐๐๒ มิลลิกรัม มีความแรง ๑ หน่วย ทูเบอร์คูลิน เท่ากัน.

รวมทั้ง แมกเสน และคณะ, ซึ่งเป็นผู้ริเริ่มใช้หน่วย ทูเบอร์คูลิน, และคนอื่นๆ ตลอดจนสถาบันวิชาการ, อาทิ สหประชาชาติ และโรคระบบการหายใจแห่งชาติอเมริกา^(๑๓) ก็ยังกำหนดขนาดความแรงของ โอสตุท ทูเบอร์คูลิน ๑.๐ มิลลิกรัม เป็น ๑๐๐ หน่วย ทูเบอร์คูลิน, แต่เรียกทูเบอร์คูลิน พีพีที ๐.๐๐๕ มิลลิกรัม เป็น ๒๕๐ หน่วย ทูเบอร์คูลิน, โดยคิดเทียบตามน้ำหนัก โปรตีน ที่เพิ่มขึ้น, โดยไม่ได้เปรียบเทียบขนาดปฏิกิริยา ผิวหนังตาม

วิธี ไตเตรชัน ทางชีววิทยาตามแบบที่ศึกษาไว้โดย ลอว์ และคณะซึ่งกล่าวว่าไว้ข้างต้น. สมิธ^(๑๓) (พ.ศ. ๒๕๑๒) จึงชี้ให้เห็นความผิดพลาดในการเรียกขนาดหน่วย ทูเบอร์คูลิน นี้และได้เสนอให้กำหนดความแรง ๑๐๐ หน่วย ทูเบอร์คูลิน เท่ากับ โอสตุท ทูเบอร์คูลิน ๑.๐ มิลลิกรัม และ ทูเบอร์คูลิน พีพีที ๐.๐๐๕ มิลลิกรัม. โดยอาศัยเหตุผลของ สมิธ ดังกล่าว, บวรกิตติ^(๑๔) จึงได้อุทธรณ์ว่าการกำหนดหน่วย ทูเบอร์คูลิน เป็น ๕ และ ๑๐ หน่วยระหว่าง โอที กับ พีพีที, โดยอาศัยน้ำหนักที่ถูกต้องตามลำดับ, ก็ไม่เป็นการถูกต้องด้วย.

ทั้ง โอที และ พีพีที เมื่อทำเจือจางด้วยน้ำละลายบัฟเฟอร์ และเก็บไว้ในตู้เย็นและป้องกันการปนเปื้อนจะมีฤทธิ์อยู่ได้ถึง ๖ เดือน; แต่ถ้าเจือจางในน้ำเกลือสรีระไม่ควรใช้เกิน ๑ สัปดาห์^(๑๕).

วิธีทดสอบ

- ที่นิยมมีอยู่ ๓ วิธี:
๑. ฉีดเข้าในหนัง (มีองคูกุ้ง).
 ๒. ฉีดพ่นด้วยแรงดันสูง (เจ็ท อินเจ็คชั่น).

๓. วิธีสักหลายรอย.

วิธีฉีกเข้าในหนังให้ผลแม่นยำที่สุด. วิธีอื่นใช้สำหรับทดสอบกรองและในการสำรวจอัตราตึกเชื้อในชุมชน.

การทดสอบโดยฉีกเข้าในหนัง ใช้

น้ำยา พิพิค หรือ ไอที ๐.๑ มล., ในขนาดความแรงที่ต้องการ, ฉีกเข้าในหนังที่บริเวณท้องแขนที่ทำความสะอาดไว้แล้ว, จะไทรอยนูนคล้ายตุ่มบุงกักขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖-๑๐ มม. ถ้าตุ่มเล็กกว่า ๖ มม. ต้องฉีกใหม่บริเวณอื่น. การฉีกควรใช้เข็มสั้น, ปากสั้นและคม, ขนาดเบอร์ ๒๗, และกระบอกฉีกซึ่งทำขึ้นเฉพาะใช้ทดสอบ ทูเบอร์คูลิน. เวลาแทงเข็มต้องหงายด้านปากเข็มขึ้นบน และ ฉีกน้ำยาเข้าในหนังให้คนที่สักที่จะคนได้.

ขนาดใช้ที่แนะนำสำหรับการวินิจฉัยแยกโรคและสำหรับสำรวจคือความแรง ๕ หน่วย ทูเบอร์คูลิน. เนื่องจากในเด็กมักมีปฏิกิริยารุนแรงกว่าในผู้ใหญ่, ดังนั้นในการทดสอบเพื่อวินิจฉัยโรคจึงควรเริ่มตั้งแต่ขนาด ๑ หน่วย ทูเบอร์คูลิน. บุคคลที่สงสัยว่ามีวัณโรคแต่ไม่ให้เกิดขบถต่อความแรงขั้นต่ำต้องทดสอบใหม่ด้วยขนาด ๑๐๐ หน่วย ทูเบอร์คูลิน, ซึ่งในกรณีนี้

ควรใช้ พิพิค มากกว่า ไอที เพื่อหลีกเลี่ยงปฏิกิริยาไม่จำเพาะ.

วิธีฉีกพ่นด้วยแรงดันสูง ใช้ขี้ฉีก

พ่นน้ำยา พิพิค ความแรง ๕ หน่วย ทูเบอร์คูลิน เข้าในหนัง, จะได้ตุ่มรอยฉีกกว้าง ๖-๑๐ มม. ถ้าไม่ได้ขนาดนี้ต้องฉีกตำแหน่งใหม่.

วิธีสักหลายรอย ได้แก่การทดสอบ

ไทน, ซีฟ, โมโน-แวก, ๑ ล. ๖. ใช้เป็นวิธีทดสอบกรองและในการสำรวจคร่าว ๆ. เนื่องจากใช้น้ำยา ทูเบอร์คูลิน เข็มสั้น, ดังนั้นน้ำยาที่ถูกสักนำเข้าไปในหนังอาจมีความแรงเกินกว่า ๕ หน่วย ทูเบอร์คูลิน.

การอ่านและบันทึกผล

การทดสอบโดยวิธีฉีกเข้าในหนังและวิธีฉีกพ่น ควรอ่านเมื่อ ๔๘-๗๒ ชั่วโมงหลังฉีก. วิธีสักหลายรอยต้องอาศัยตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิต, แต่ก็ต้องอ่านตั้งแต่ ๔๘ ชั่วโมงขึ้นไป. การอ่านต้องใช้แสงสว่างที่ ๆ, แขนงอเล็กน้อย, คลำอินคิวเรชั่น, แล้ววัดเส้นผ่าศูนย์กลางตามขวางเป็นมิลลิเมตร. การตรวจพบเพียงขี้ริ้วขี้มา ที่เป็นรอยผื่นแดงโดยไม่หรือไม่

ได้คล้ำ อินดูเรชั่น ไม่มีความสำคัญในการ
แปลผลทดสอบ.

การบันทึกผลควรบอกวิธีที่ใช้ทดสอบ,
ชนิดและความแรงของ ทูเบอร์คูลิน, และ
ขนาด อินดูเรชั่น เป็นมิลลิเมตร. ไม่ควร
บันทึกว่ามีปฏิกิริยาผลบวกหรือผลลบ, ทั้งนี้
เนื่องจากการแปลผลปฏิกิริยาขนาดต่าง ๆ
ยังไม่เป็นเอกฉันท์.

การแปลผล

ก. ปฏิกิริยาจากการทดสอบโดยวิธี
ฉีดเข้าในหนัง:

ขนาด อินดูเรชั่น ๕ มม. ขึ้นไป ถือ
เป็น “ปฏิกิริยาผลบวก”, ทั้งนี้ไม่ว่าถึง
ความแรงของน้ำยาที่ใช้. การกำหนด
ระดับ ขนาด ปฏิกิริยา ดังนี้ อาศัย ผล การ
ศึกษาทางมิถุนวิทยา^(๑๕) และการศึกษา
ในผู้ป่วยวัณโรค^(๑๖,๑๗) ซึ่งแสดงว่าถ้าฉีด
ฉีดขนาดปฏิกิริยาใหญ่กว่านี้ทำให้การแปล
ผลเป็นปฏิกิริยาลบ (เท็จ) ในอัตราที่สูงมาก.
ในการ แปลผล ต้องแจ้งด้วยเสมอว่าเป็น
น้ำยา โอที หรือ พีพีค พร้อมทั้งขนาดความ
แรงของน้ำยา, เพราะพิภคของปฏิกิริยา
ทดสอบ ขึ้นอยู่กับ ชนิดและ ความเข้มของ
ทูเบอร์คูลิน ด้วย, นอกเหนือไปจากพิภค

ของภูมิไวของแต่ละบุคคล. ทั้งนี้ขนาด
ปฏิกิริยา จึงไม่สามารถถือเป็นข้อ ชี้บ่งว่า
เป็นวัณโรคหรือแสดงถึง แอ็คทีวิตี ของ
โรคที่กำลังเป็นอยู่. การแปลผลที่กล่าวมา
นี้แตกต่าง ไปจากที่ แนะนำโดยสมาคม
วัณโรคและ โรคระบยการหายใจ แห่งชาติ
อเมริกัน^(๑), ซึ่งจะได้วิจารณ์โดยละเอียด
เมื่อกล่าวถึงประโยชน์ของการทดสอบ.

ขนาด อินดูเรชั่น น้อยกว่า ๕ มม.

ถือเป็น “ปฏิกิริยาผลลบ”. ในการทดสอบ
เพื่อวินิจฉัยแยกโรคถ้าทดสอบได้ “ปฏิกิริยา
ผลลบ” ต่อน้ำยาความแรงต่ำ (๑, ๕
หรือ ๑๐ น.ท.) ต้องทดสอบใหม่เป็นลำดับ
ขึ้นจนถึงน้ำยาความแรง ๑๐๐ หน่วย
ทูเบอร์คูลิน (พีพีค), จึงจะลงความเห็นว่าเป็น
“ปฏิกิริยาผลลบ” ที่แท้จริงได้.

ข. ปฏิกิริยาจากการทดสอบโดยวิธี
ฉีดพ่นด้วยแรงดันสูง:

๕ มม. ขึ้นไป เรียกว่า “ปฏิกิริยา
ผลบวก”. ในรายที่ให้ “ปฏิกิริยาผลลบ”
ถ้าเป็น การทดสอบ เพื่อวินิจฉัยแยกโรคก็
ต้องทดสอบใหม่โดยวิธีฉีดเข้าในหนัง.

ก. การทดสอบสักหลายรอย (ไทน์ และ โมโน-แวก)

๕ มม. ขึ้นไป เรียกว่า “ปฏิกิริยาผลบวก”.

๒-๔ มม. เรียกว่า “ปฏิกิริยาที่ผลบ่งสงสัย”. ควรทดสอบซ้ำด้วยวิธีฉีดเข้าในหนังและถอดผลทดสอบที่ได้เป็นสำคัญ.

น้อยกว่า ๒ มม. เรียกว่า “ปฏิกิริยาผลลบ”. ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อวินิจฉัยแยกโรคต้องทดสอบใหม่โดยวิธีฉีดเข้าในหนัง.

ประโยชน์ ในเชิง ประยุกต์ ของ การ ทดสอบ ทูเบอร์คูลิน

ในปัจจุบันมีข้อเท็จจริงสำคัญอยู่ประการหนึ่งที่ทำให้คุณค่าของการทดสอบ ทูเบอร์คูลิน ต้องย่อหย่อนไปอย่างมาก, นั่นคือ *ความไม่จำเพาะของ ทูเบอร์คูลิน ในฐานะ แอนติเจน*. การทดสอบด้วย ทูเบอร์คูลิน (แอนติเจน เตรียมจากเชื้อวัณโรค) ชนิดที่จัดว่ามีความจำเพาะมากที่สุดคือ พีพีค ก็ยังทำให้เกิดปฏิกิริยาข้ามพวกต่อภูมิไวที่เกิดจากการติดเชื้อ มัยโคแบคทีเรีย อื่น ๆ, รวมทั้ง ม. โยวิส, ม. เฮอร์น, ม. แคนสาลี, ฯลฯ. ดังนั้นในประเทศที่มีการติดเชื้อ

มัยโคแบคทีเรีย อื่นในอัตราสูงร่วมไปกับการติดเชื้อวัณโรค, อาทิ สหรัฐอเมริกา, ก็จะทำให้วิธีการทดสอบ ทูเบอร์คูลิน และการแปลผล ต้องยุ่งยาก ซับซ้อน มากขึ้น, เช่นต้องทำการทดสอบด้วย แอนติเจน จากมัยโคแบคทีเรีย ต่าง ๆ ชนิดพร้อม ๆ กันไป, และยิ่งถือว่าขนาดปฏิกิริยาที่รุนแรงที่สุดคือ แอนติเจน โคเป็นการติดเชื้อจำเพาะ, ซึ่งก็ยังมีผลผลิตได้เสมอ โดยเฉพาะเมื่อเกิดมีการติดเชื้ออื่นหลายตัว. การตัดสินใจจากขนาดปฏิกิริยาที่ตั้งแนะนำโดยสมาคมวัณโรค และโรคระบบการหายใจแห่งชาติอเมริกัน (ขนาดปฏิกิริยาจากการทดสอบด้วย ทูเบอร์คูลิน ความแรง ๕ หน่วย ทูเบอร์คูลิน ตั้งแต่ ๑๐ มม. ขึ้นไปแสดงว่าเป็นภูมิไวจากการติดเชื้อวัณโรค; ขนาด ๕-๘ มม. อาจเป็นปฏิกิริยาภูมิไวอ่อน ๆ จากการติดเชื้อวัณโรคหรือจาก มัยโคแบคทีเรีย อื่น; ขนาด ๐-๔ มม. เป็นภูมิไวต่ำจากการติดเชื้อ มัยโคแบคทีเรีย อื่น) (๘) นั้นไม่สามารถนำไปประยุกต์ได้ในทุกภูมิภาคของโลก ซึ่งมีระบาศึกษาของการติดเชื้อโรคต่าง ๆ ไม่เหมือนกันได้, เพราะเป็นกฎเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นจากการศึกษาทาง

ระชาศึกษาเฉพาะในสหรัฐอเมริกาเท่านั้น. ทั้ง
ตัวอย่างในประเทศไทยซึ่งทราบแน่นอน
จากผลการศึกษาทางระชาวิทยาว่ามี
วัณโรคชุกชุมอย่างยิ่งและอัตราการติดเชื้อ
สูงมาก^(๑๘), อัตราการติดเชื้อ มัยโค-
แบคทีเรียอื่น ๆ มีค่ามาก^(๑๙), และไม่มี
หลักฐานว่าปฏิกิริยา ทูเบอร์คูลิน เป็น
ปฏิกิริยาข้ามพวกต่อภูมิไวของ มัยโค-
แบคทีเรียที่ไม่ใช่เชื้อวัณโรค; ตรงกัน
ข้ามกลับมีหลักฐานบ่งชี้ว่าปฏิกิริยาผล
บวกจากการทดสอบด้วยแอนติเจนจำเพาะ
ของ มัยโคแบคทีเรียเหล่านั้นเป็นปฏิกิริยา
ข้ามพวกต่อภูมิไวที่เกิดจากการติดเชื้อ
วัณโรค, บีซีจี และเชื้อโรคเรื้อน^(๒๐,๒๑).
นอกจากนั้น, ดังกล่าวมาแล้วข้างต้นว่า
การยัดเชื้อปฏิกิริยาขนาดใหญ่, เช่น ๑๐
มม., เป็นระดับจำแนกจะทำให้ได้ผลการ
ทดสอบที่สูงมาก^(๑๖,๑๗). ดังนั้นผลการ
ทดสอบ ทูเบอร์คูลิน ในประเทศไทยใน
ปัจจุบันในเชิงประยุกต์จึงถือว่า “ปฏิกิริยา
ผลบวก” เป็นหลักฐานของการติดเชื้อ
วัณโรคหรือเป็นปฏิกิริยาข้ามพวกจาก
การติดเชื้อ ม. โบวิส (บีซีจี), หรือเป็น
ปฏิกิริยาของ “ภูมิไวเทียม” ชั่วคราว

จากได้รับถ่ายเลือดจากผู้มีภูมิไว ทูเบอร์-
คูลิน.

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นนี้, ประ-
โยชน์ในเชิงประยุกต์ของการทดสอบ
ทูเบอร์คูลิน ในปัจจุบันจึงอยู่ในขอบเขตที่
จำกัดอยู่ตามหัวข้อต่อไปนี้:—

๑. การวินิจฉัยแยกโรค. การที่ผล
ทดสอบให้ปฏิกิริยาผลบวก (เมื่อแยกภูมิไว
ข้ามพวกและภูมิไวเทียมออกไปแล้ว) ช่วย
บอกแต่เพียงว่ามี การติดเชื้อวัณโรคแต่ไม่
ได้บอกว่ากำลังเป็นโรค. คุณค่าของการ
วินิจฉัยวัณโรคโดยอาศัยการทดสอบได้
ปฏิกิริยาผลบวกจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราการติดเชื้อ
ในประชากรลดลง. ในประเทศที่มี
อัตราการติดเชื้อวัณโรคสูงเช่นประเท-
ศไทย, ซึ่งประชากรส่วนมากโดยเฉพาะ
ในวัยผู้ใหญ่ให้ปฏิกิริยาผลบวกต่อ ทูเบอร์-
คูลิน เกือบทั้งหมด (อายุ ๒๕ ปีขึ้นไปอัตรา
บวกร้อยละ ๗๘—๘๐)^(๑๘), การตรวจพบ
ปฏิกิริยาผลบวกแทบจะไม่ให้ประโยชน์ใน
การวินิจฉัยโรค. อย่างไรก็ตามในรายที่สงสัย
ว่าอาจเป็นวัณโรคถ้าทดสอบได้ปฏิกิริยาผล
บวกก็เป็นการไม่ขัดแย้ง, โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ในเด็กเล็กเมื่อทดสอบได้ปฏิกิริยาผล
บวกก็ช่วยสนับสนุนการวินิจฉัยวัณโรคได้

หนักแน่นกว่าในผู้ใหญ่. ประโยชน์ในการวินิจฉัยแยกโรคมีมากขึ้นถ้าการทดสอบทิวแนยา พัพท ๑๐๐ หน่วย ทูเบอร์คูลินได้ปฏิกริยาลบ ซึ่งจะช่วยวินิจฉัยว่าไม่น่าจะเป็นวัณโรค, และควรนึกถึงโรคบางอย่าง เช่น สารคอบโตสิส หรือ ลีมีโฟมา, ซึ่งผู้่วยเกือบทุกรายจะไม่มีปฏิกริยาต่อการทดสอบ ทูเบอร์คูลิน หรือมีปฏิกริยาอ่อนมาก.

๒. การตรวจค้นผู้ติดเชื้อและแหล่งติดเชื้อ. ประโยชน์ข้อนี้จะเพิ่มมากขึ้นเมื่อความชุกชุมของวัณโรคในชุมชนลดลง. ในต่างประเทศการทดสอบ ทูเบอร์คูลิน แก่เด็กเริ่มเข้าโรงเรียนมักจะช่วยให้ตรวจพบแหล่งติดเชื้อในครอบครัวหรือในผู้ที่อยู่ใกล้ชิด. การทดสอบ ทูเบอร์คูลิน แก่ผู้สัมผัสโรคจะช่วยบอกแนวทางในการปฏิบัติ, เช่น การให้การป้องกันโรคโดยการบริหารยาหรือวัคซีน. นอกจากนี้ยังใช้ในการทดสอบประเมินผลการบริหารวัคซีน บัซซี เป็นครั้งคราวได้ด้วย.

๓. การศึกษาเชิงระบาดวิทยา. การสำรวจชุมชนโดยการทดสอบทูเบอร์คูลิน ช่วยบอกถึงอัตราชุกชุมของการติดเชื้อ

วัณโรค (ถ้าไม่มีเชื้ออื่นที่ทำให้เกิดภูมิไวข้ามพวกได้). และเมื่อทำการทดสอบเป็นระยะแล้วจำแนกผลตามอายุ, เพศ, เชื้อชาติ และระดับเศรษฐกิจจะช่วยให้บอกถึงแนวทางที่จะนำไปใช้ในการควบคุมวัณโรคในชุมชนนั้น ๆ ได้.

เอกสารอ้างอิง

๑. Koch, R: I. Weitere Mittheilungen ueber ein Heilmittel gegen Tuberculose. Deutsch. med. Wschr. 1890, 16:1029.

๒. (a) Seibert, F.B., and E.R. Long: The Chemical Composition of the Active Principle of Tuberculin. (IV. Ammonium Precipitation of the Proteins of Tuberculin). Amer. Rev. Tuberc. 1926, 13:408.

(b) Long, E.R., and F.B. Seibert: The Chemical Composition of the Active Principle of Tuberculin. (VII. The Evidence that the Active Principle is a Protein). Amer. Rev. Tuberc. 1926, 13:448.

๓. Seibert, F.B., and J.T. Glenn: Tuberculin Purified Protein Derivative. Preparation and Analyses of a Large Quantity for Standard. Amer. Rev. Tuberc. 1941, 44:9.

๔. Seibert, F.B.: The Chemistry of Tuberculin. Chem. Rev. 1944, 34:107.

๕. WHO Expert Committee on Biological Standardization, Fifth Report. WHO Technical Report Series No. 56, 1952, p.6.

๖. American Thoracic Society: What Is PPD-S? A Statement by the Committee on Diagnostic Skin Testing. Amer. Rev. Resp. Dis. 1969, 99:460.

๗. Guld, J., M.W. Bentzon, M.A. Bleiker, W.A. Griep, M. Magnusson, and

- H. Waaler: Standardization of a New Batch of Purified Tuberculin (PPD) Intended for International Use. Bull. Wld. Hlth. Org. 1958, 19:845.
๘. Diagnostic Standards and Classification of Tuberculosis. National Tuberculosis and Respiratory Diseases Association, New York, N.Y., 1969, pp. 59-66.
๙. Baer, H.: Summary of Conference on Evaluation of Procedures for Tuberculin Testing. Amer. Rev. Resp. Dis. 1969, 99:462.
๑๐. A Pemphet Accompanying Product: Tuberculin Berna. Swiss Serum and Vaccine Institute Berne, Switzerland. (2/PYB/6125/42).
๑๑. Long, E.R., J.D. Aronson, and F.B. Seibert: Tuberculin Surveys with the Purified Derivative (the Determination of Optimum Dosage). Amer. Rev. Tuberc. 1934, 30:733.
๑๒. Madsen, T., J. Holm, and K.A. Jensen: Studies on the Epidemiology of Tuberculosis in Denmark, Copenhagen. Acta Tuberc. Scand. 1942 (Supp. VI.), p. 16.
๑๓. Smith, D.T.: The Tuberculin Unit. Amer. Rev. Resp. Dis. 1969, 99:820.
๑๔. Bovornkitti, S.: The Tuberculin Unit. Amer. Rev. Resp. Dis. 1970, 102: December.
๑๕. บวรกิตติ, ศ., น. จันทรรกุล, และ ม. จุลสมัช: การจำแนกปฏิกิริยา ทูเบอร์คูลิน ผิวหนัง เป็นลบและบวกโดยการศึกษาทางมิถุนวิทยา. พ.ศ. ๒๕๐๗, ไม่ได้ตีพิมพ์.
๑๖. Bovornkitti, S., D. Bejrablya, and K. Kawayawongse: The Intradermal Tuberculin Test. Reading Time and Classification of Reaction. J. Med. Ass. Thailand 1963, 46:416.
๑๗. Grzybowski, S., E. Dorken, and C. Bates: Disparity of Tuberculins. Amer. Rev. Resp. Dis. 1969, 100:86.
๑๘. Sunakorn, B.: Tuberculosis Epidemiology in Thailand. J. Med. Ass. Thailand 1969, 52:157.
๑๙. บวรกิตติ, ศ.: มัยโคแบคทีเรีย ที่ก่อโรคในมนุษย์. สารศิริราช ๒๕๑๓, ๒๒:๔๑๑.
๒๐. Bovornkitti, S., S. Bhadrakom, and Ch. Dhiraputra: Photochromogen and Tuberculin Hypersensitivity in Guinea-pigs. Siriraj Hosp. Gaz 1969, 21:1198.
๒๑. Bovornkitti, S., T. Ramasutra, and N. Chantarakul: Skin Reactivity to Mycobacterial Antigens in Leprosy Patients. J. Med. Ass. Thailand 1970, 53:338.