

บทบรรณาธิการ

อภิธานศัพท์การติดเชื้อที่ติดต่อโดยการรับโลหิต

Terminology in Transfusion-transmitted Infection

สุดา ลุยศิริโรจนกุล

ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล

บทนำ

จุลชีพหลายชนิดที่ติดต่อได้จากการรับเลือด ได้แก่ เชื้อไวรัส เช่น เชื้อเอชไอวี (human immunodeficiency virus (HIV), เชื้อไวรัสตับอักเสบบี (hepatitis B virus, HBV), เชื้อไวรัสตับอักเสบซี (hepatitis C virus, HCV), เชื้อ cytomegalovirus (CMV), เชื้อ Epstein-Barr virus (EBV), เชื้อ HTLV-I/II (human T lymphotropic virus type I/II), เชื้อ parvovirus B19, เชื้อ West Nile virus (WNV); เชื้อแบคทีเรีย เช่น เชื้อ *Treponema spp.* ในโรคซิฟิลิส; เชื้อปรสิต เช่น เชื้อ *Plasmodium spp.* ในโรคมาลาเรีย; รวมทั้งอนุภาค prion ซึ่งเป็นโปรตีนก่อโรคสมองฝ่อ (variant Creutzfeldt-Jakob disease, vCJD) โดยทั่วไปเชื้อไวรัสเป็นสาเหตุของการติดเชื้อจากโลหิตบริจาคที่สำคัญ ได้แก่ HIV, HBV และ HCV เนื่องจากพบการติดเชื้อยืดยื้อ (persistent infection) โดยที่ผู้ติดเชื้ออาจไม่แสดงอาการ รวมทั้งความชุกของการติดเชื้อเหล่านี้สูงในประชากร นอกจากนี้สุขภาพร่างกายและสถานภาพทางระบบภูมิคุ้มกันของผู้รับบริจาคโลหิตที่มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้ออยู่แล้ว ดังนั้นห้องปฏิบัติการธนาคารเลือดควรมีนโยบายเป็นแนวทางปฏิบัติ เพื่อลดอุบัติการณ์การติดเชื้อที่ติดต่อได้โดยเลือดบริจาค ตั้งแต่การเก็บตัวอย่างด้วยเทคนิคปราศจากเชื้อ วิธีการคัดเลือกและสัมภาษณ์ผู้บริจาค และการตรวจคัดกรองเชื้อที่อยู่ในกระแสโลหิต ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติได้มีวิวัฒนาการทดสอบเชื้อที่อาจปนเปื้อนในโลหิตบริจาคมานาน โดยเริ่มต้นจากทดสอบการติดเชื้อซีฟิลิสด้วยวิธี VDRL ในปี พ.ศ. 2509 หลังจากนั้นได้มีการเริ่มทดสอบการติดเชื้อไวรัส ได้แก่ HBV surface antigen (HBsAg) ในปี พ.ศ. 2514, HIV antibody (anti-HIV) ในปี พ.ศ. 2530, HIV antigen (HIV Ag) ในปี พ.ศ. 2534 และ HCV antibody (anti-HCV) ในปี พ.ศ. 2534 ในปัจจุบันมาตรฐานของธนาคารเลือดตามนโยบายระดับชาติในปี พ.ศ. 2553 ให้ทำการคัดกรองเชื้อไวรัสทั้งสามชนิดที่ติดต่อกันจากการรับโลหิตโดยทดสอบ HBsAg, anti-HCV และ HIV Ag/Ab (HIV antigen/antibody) ด้วย immunoassay ตามด้วยตรวจจีโนมของเชื้อคือ HBV DNA, HCV RNA และ HIV RNA ด้วยวิธี multiplex

nucleic acid testing เพื่อค้นหาการติดเชื้อซ่อนเร้น (occult infection) หรือในระยะเวลาต่างช่วงแรก (window period) ดังนั้นบทความนี้จึงต้องการอธิบายศัพท์ที่มีความสัมพันธ์กับการติดเชื้อที่ติดต่อโดยการรับโลหิตเพื่อให้มีความเข้าใจมากขึ้น

คำ อภิธานศัพท์

1. โรคนำโดยเลือด (blood-borne disease) เป็นโรคที่เกิดจากจุลชีพที่อยู่ในเลือดติดต่อได้จากการถ่ายเลือดหรือติดต่อทางเลือดที่ปนเปื้อนเข็มฉีดยา ของมีคม หรือเครื่องมือแพทย์ ส่วนใหญ่เป็นโรคที่เกิดจากไวรัสที่พบบ่อยได้แก่ โรคตับอักเสบบีจากไวรัสตับอักเสบบีและไวรัสตับอักเสบซี โรคเอดส์จากเชื้อเอชไอวี
2. โรคนำโดยพาหะ (vector-borne disease) เป็นโรคที่เกิดจากจุลชีพที่มียุงหรือแมลงกัดกินเลือด อาจติดต่อได้ทางถ่ายเลือดเนื่องจากมีเชื้ออยู่ในกระแสเลือดโดยผู้บริจาคไม่แสดงอาการ เช่น โรคมาลาเรีย โรคไข้เลือดออกเดงกี ไข้เวสต์ไนล์ (West Nile)
3. การติดเชื้อเฉียบพลัน (acute infection) เป็นการติดเชื้อที่เกิดเฉียบพลัน ส่วนใหญ่เป็นการติดเชื้อครั้งแรก อาจแสดงอาการหรือไม่แสดงอาการ ในช่วงระยะแรกพบปริมาณเชื้อในกระแสโลหิตสูงซึ่งสามารถแพร่เชื้อให้แก่ผู้รับเลือดได้ร่างกายสร้างภูมิคุ้มกันตอบสนองเพื่อกำจัดเชื้อออกจากร่างกาย ถ้าระบบภูมิคุ้มกันสามารถกำจัดเชื้อได้หมด การติดเชื้อก็สิ้นสุดลง ถ้ากำจัดเชื้อได้ไม่หมดจะพบการติดเชื้อยืดยาวแบบใดแบบหนึ่งตามมา
4. การติดเชื้อยืดยื้อ (persistent infection) เป็นการติดเชื้อระยะยาวนาน เนื่องจากระบบภูมิคุ้มกันไม่สามารถกำจัดเชื้อได้ เชื้อยังคงอยู่ในร่างกาย โดยเป็นการติดเชื้อเรื้อรัง (chronic infection) หรือเป็นการติดเชื้อแฝง (latent infection) หรือเป็นการติดเชื้อซ่อนเร้น (occult infection)
5. การติดเชื้อเรื้อรัง (chronic infection) เป็นการติดเชื้อคงอยู่ในร่างกายเป็นเวลานาน เชื้อจะเพิ่มจำนวนสร้างใหม่ตรวจพบได้ตลอดเวลา สามารถแพร่เชื้อและติดต่อสู่ผู้อื่นได้
6. การติดเชื้อแฝง (latent infection) เป็นการติดเชื้อยังคงอยู่ในร่างกาย โดยที่ระบบภูมิคุ้มกันสามารถกำจัดเชื้อได้ระดับหนึ่ง

แต่เชื้อยังคงซ่อนอยู่ในเซลล์จำเพาะบางชนิดโดยไม่เพิ่มจำนวน แต่เมื่อมีปัจจัยมากระตุ้นหรือระบบภูมิคุ้มกันอ่อนแอ เชื้อจะเพิ่มจำนวนใหม่และตรวจพบเชื้อได้เป็นครั้งแรก โดยจะแสดงอาการโรคหรือไม่ก็ได้ เช่น เชื้อไวรัสในกลุ่มเฮอริบี

7. การติดเชื้อซ่อนเร้น (occult infection) หมายถึงการติดเชื้อที่มีปริมาณเชื้อน้อยในกระแสเลือด โดยตรวจไม่พบเชื้อด้วยวิธีทดสอบที่เป็นมาตรฐานทั่วไป แต่พบได้เมื่อใช้เทคนิคที่มีความไวสูง เช่น ในระยะโรคสงบของการติดเชื้อ HBV เรื้อรังซึ่งเชื้อมีปริมาณน้อย จึงตรวจไม่พบ HBsAg แต่ยังคงพบจีโนมของเชื้อ (HBV DNA)

8. การติดเชื้อโรคดำเนินช้า (slow infection) เป็นการติดเชื้อที่มีระยะฟักตัวนานเป็นเดือนหรือปี เนื่องจากเชื้อเพิ่มจำนวนช้า และติดเชื้อในตำแหน่งที่ระบบภูมิคุ้มกันเข้าไม่ถึง พยาธิสภาพดำเนินช้าๆ จนถึงระยะท้ายที่แสดงพยาธิสภาพรุนแรง จึงแสดงอาการโรค มักเป็นโรคในระบบประสาท เช่น โรคสมองพรัณในสัตว์ (Transmissible Spongiform Encephalopathy, TSEs) เกิดจากอนุภาคกลุ่มพรีออน (prion) ซึ่งเป็นโปรตีนที่เพิ่มจำนวนได้ ในวัวทำให้เกิดโรควัวบ้า (Bovine Spongiform Encephalopathy, BSE) ในคนทำให้เกิดโรคสมองฝ่อ (variant Creutzfeldt-Jakob disease, vCJD) ติดต่อทางการกินเนื้อเยื่อสัตว์ที่ปนเปื้อนพรีออน อาจติดต่อทางเลือดโดยเฉพาเม็ดเลือดขาว

9. ระยะฟักตัว (incubation) หมายถึงระยะเวลาดังแต่สัมผัสเชื้อจนกระทั่งมีอาการปรากฏครั้งแรก อย่างไรก็ตามการติดเชื้ออาจมีอาการหรือไม่มีอาการก็ได้ จึงทำให้ผู้ติดเชื้อไม่สามารถทราบถึงสถานการณ์การติดเชื้อมาก่อน

10. ระยะหน้าต่าง (window period) หมายถึงช่วงระหว่างที่มีการติดเชื้อและตรวจพบการตอบสนองครั้งแรก จึงเป็นช่วงเวลาที่ยังทดสอบให้ผลลบ แต่ผู้ติดเชื้อสามารถแพร่เชื้อติดต่อได้ และสามารถตรวจพบได้โดยวิธีที่มีความไวขึ้น เช่น การทดสอบสถานะภาพการติดเชื้อเอชไอวี ถ้าตรวจหาแอนติบอดี (anti-HIV) ระยะหน้าต่างประมาณ 22 วัน ต่อมาเพิ่มการตรวจหาแอนติเจน (HIV p24 Ag) ร่วมกับการตรวจหาแอนติบอดี ระยะหน้าต่างลดเหลือ 16 วัน เมื่อเริ่มการตรวจหาจีโนมของเชื้อ (HIV RNA) ร่วมด้วย ระยะหน้าต่างลดเหลือ 11 วัน

11. การเปลี่ยนแปลงในตัวอย่างเลือด (seroconversion) หมายถึงการสร้างแอนติบอดีจำเพาะในน้ำเหลืองหลังได้สัมผัสจุลชีพหรือได้รับวัคซีนป้องกัน โดยที่ไม่เคยมีแอนติบอดีมาก่อน

12. การตรวจกรอง (screening test) เป็นการตรวจหาการติดเชื้อในตัวอย่างทดสอบขั้นตอนแรก อาจตรวจหาแอนติบอดีจำเพาะ

และ/หรือแอนติเจนของเชื้อ รวมถึงการตรวจจีโนมของเชื้อ ได้แก่ การตรวจหา HIV Ab/Ag, HBsAg และ anti-HCV ในเลือดบริจาคน ร่วมกับการตรวจ HIV RNA, HBV DNA และ HCV RNA

13. การตรวจยืนยัน (confirmatory test) เป็นการทดสอบเพิ่มเติมเพื่อยืนยันผลปฏิกิริยา หรือผลบวกที่ได้จากการตรวจเบื้องต้นตามแนวทางที่กำหนด

14. ความชุกของการติดเชื้อ (prevalence) หมายถึงจำนวนผู้ติดเชื้อที่ตรวจพบในกลุ่มประชากร ณ เวลาใดเวลาหนึ่ง การศึกษาทาง seroepidemiology เพื่อหาความชุกการติดเชื้อในตัวอย่างเลือดเป็นการทดสอบแอนติบอดีหรือแอนติเจนหรือส่วนประกอบอื่นๆ จากกลุ่มประชากรในช่วงเวลาที่เก็บตัวอย่าง

15. อุบัติการณ์ของการติดเชื้อ (incidence) หมายถึงจำนวนผู้ติดเชื้อรายใหม่ในกลุ่มประชากรที่ศึกษา ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง บ่งชี้ถึงการเกิดโรคแพร่กระจายไปยังชุมชน

16. ความไวของการทดสอบ (sensitivity) หมายถึงความสามารถของวิธีทดสอบที่ให้ผลบวกในตัวอย่างผู้ติดเชื้อ แบ่งได้เป็น 1) ความไวทางคลินิก (clinical sensitivity) หรือความไวเชิงวินิจฉัย (diagnostic sensitivity) เป็นการตรวจพบในตัวอย่างตรวจที่ให้ผลบวกโดยวิธีมาตรฐาน คำนวณออกมาเป็นร้อยละ 2) ความไวเชิงวิเคราะห์ (analytical sensitivity) เป็นการวัดขีดจำกัดของการตรวจพบ (limit of detection) ซึ่งเป็นปริมาณน้อยที่สุดที่สามารถตรวจพบได้

17. ความจำเพาะของการทดสอบ (specificity) หมายถึงความสามารถของวิธีทดสอบที่ให้ผลลบในผู้ที่ไม่ติดเชื้อ ซึ่งเป็นความจำเพาะทางคลินิก (clinical specificity) หรือความจำเพาะเชิงวินิจฉัย (diagnostic specificity) จึงเป็นการตรวจตัวอย่างตรวจที่ให้ผลลบโดยวิธีมาตรฐาน คำนวณออกมาเป็นร้อยละ

18. ความไม่จำเพาะ (non specificity) หมายถึงการที่วิธีทดสอบให้ผลบวกในตัวอย่างตรวจที่ไม่ติดเชื้อ แต่มีแอนติบอดีไม่จำเพาะหรือสารรบกวนที่ทำให้ผลบวกปลอม

19. ค่าการทำนายความแม่นยำ (predictive value, PV) หมายถึงค่าที่ทำนายได้ว่า ผลการทดสอบนั้นได้ผลบวกจริงหรือผลลบจริง (คำนวณออกมาเป็นร้อยละ) ทั้งนี้ขึ้นกับความชุกของการติดเชื้อในกลุ่มที่ศึกษา ในกรณีทดสอบในกลุ่มประชากรที่มีความชุกของการติดเชื้อสูง ค่าทำนายความแม่นยำเมื่อได้ผลบวก (positive predictive value, PPV) จะพบสูงด้วย ในกรณีทดสอบในกลุ่มประชากรที่มีความชุกของการติดเชื้อต่ำ ค่าทำนายความแม่นยำเมื่อได้ผลลบ (negative predictive value, NPV) จะพบสูงเช่นเดียวกัน ดังนั้นค่า PPV และ NPV ที่ได้เข้าใกล้ร้อยละ 100 จึงมีความแม่นยำสูง

20. การศึกษาไปข้างหน้า (cohort study) เป็นการติดตามกลุ่มประชากรที่ศึกษาเพื่อทราบอุบัติการณ์ของโรคหรือภาวะที่สนใจรูปแบบการศึกษาใช้เวลานานและค่าใช้จ่ายสูง

เอกสารอ้างอิง

1. Microbiology. A clinical approach. In: Strelkauskas AJ, Stlkauskas JE, Moszyk-Strolkauskas D, editors. Garland Science, Taylor & Francis group, USA. 2010.
2. Allain JP, Stramer SL, Carneiro-Proietti AB, Martins ML, Lopes da Silva SN, Ribeiro M, Proietti FA, Reesink HW. Transfusion-transmitted infectious diseases. *Biologicals* 2009;37:71-7.
3. Allain JP. Occult hepatitis B virus infection: implications in transfusion. *Vox Sanguinis* 2004;86:83-91.
4. Busch MP, Kleinman SH. Nucleic acid amplification testing of blood donors for transfusion-transmitted infectious diseases. *Transfusion* 2000;40:143-59.
5. Basic method validation. In: Westgard JO, editor. *Westgard QC: USA*. 1999.
6. Vrielink H, Reesink HW. Transfusion-transmissible infections. *Curr Opin Hematol* 1998;5:396-405.
7. Viral infection, Epidemiology and control. In: Evans AS, Kaslow RA, editors. 4th ed. Plenum medical book company: USA 1997.
8. Puthavathana P, Yusook C, Ruengsakoonraj B, Kantakamalakul W, editors. *Virology. 2nd Auksornsamai: Bangkok* 1997.
9. Thamlikitkul V, editor. *Research process in medical sciences. The Thailand research fund: Bangkok* 1994.
10. Srivilai Tanprasert. Development of blood screening tests at National Blood Centre during 1969-2001. *J Hematol Transf Med* 2002;12;2:151-4.
11. National Blood Policy 2010, Chulalongkorn University Printing House, Bangkok, Thailand.

