บทบรรณาธิการ

การป้องกันการติดเชื้อในการใช้เลือดและส่วนประกอบของเลือด

นิภาพรรณ ลี้ตระกูล
งานธนาคารเลือด โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

แม้ว่าในปัจจุบันจะมีเทคโนโลยีก้าวหน้ามาก เกี่ยวกับการป้องกันการติดเชื้อจากการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือด แต่อย่างไรก็ตามยังคงมีความเสี่ยงหลงเหลืออยู่เพราะเราไม่สามารถฆ่าเชื้อโรคในเลือดและส่วนประกอบของเลือดด้วยวิธีการใช้ความร้อนที่ใช้ในปัจจุบันคือ การทำพาสเจอร์ไรซ์ (pasteurization) การทำให้ปราศจากเชื้อ (sterilization) ดังนั้นเชื้อโรคที่อาจมีในเลือดบริจาคจึงสามารถถ่ายทอดไปสู่ผู้ป่วยที่รับเลือดได้ การป้องกันการติดเชื้อในเลือดบริจาคมีหลายกระบวนการเริ่มตั้งแต่ผู้บริจาคโลหิต การรับบริจาคโลหิต การเจาะเก็บโลหิต การเตรียมส่วนประกอบของโลหิต การตรวจกรองการติดเชื้อในเลือดบริจาค การเก็บรักษา การควบคุมคุณภาพในกระบวนการผลิตทุกขั้นตอน ตลอดจนถึงการให้เลือดและส่วนประกอบของเลือดแก่ผู้ป่วยอย่างเหมาะสม เนื่องจากการให้บริการด้านสุขภาพที่น่าไว้วางใจเป็นความคาดหวังของผู้มารับบริการ สถานพยาบาลจึงควรให้ความสนใจที่จะเรียนรู้และพัฒนาคุณภาพอย่างต่อเนื่อง นำกระบวนการและเทคโนโลยีใหม่ๆ เข้ามาใช้ในการพัฒนางานธนาคารเลือดเพื่อให้เกิดความปลอดภัยสำหรับผู้ป่วยและผู้ให้บริการตามหลักการ 2P safety hospital

การลดการปนเปื้อนในเลือดและส่วนประกอบของเลือด

การคัดเลือกผู้บริจาคโลหิตเป็นกระบวนการที่สำคัญที่จะได้โลหิตที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยทั้งต่อผู้บริจาคโลหิตและผู้ป่วยที่มีความจำเป็นต้องใช้โลหิตและส่วนประกอบโลหิตในการรักษา เริ่มจากการให้ข้อมูลความรู้แก่ผู้บริจาคโลหิตเพื่อคัดกรองตนเองด้วยแบบสอบถามที่ให้ผู้ที่ประสงค์จะบริจาคโลหิตให้ผู้ป่วยได้อ่านและตอบคำถามที่สำคัญเกี่ยวกับสุขภาพทั่วไป ประวัติด้านเพศสัมพันธ์ ประวัติความเสี่ยงของการติดเชื้อต่างๆ เป็นการประเมินความเสี่ยงด้วยตนเองต่อโรคติดเชื้อต่างๆ ที่สามารถถ่ายทอดทางโลหิตและงดรับบริจาคจากผู้ที่มีคุณสมบัติไม่เหมาะสมเป็นการลดความเสี่ยงในเบื้องต้น[1] จึงควรมีการทบทวนหาหลักฐานทางการแพทย์เกี่ยวกับโรคติดเชื้ออุบัติใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อโคโรนา 2019 (COVID-19) ที่แพร่ระบาดไปทั่วโลก[2] ในสหรัฐอเมริกาโดย American Association of Blood Banks (AABB) ได้ปรับปรุงเกณฑ์การคัดเลือกผู้บริจาคโลหิตเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย สำหรับในประเทศไทย ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย กำลังดำเนินการปรับเกณฑ์การคัดเลือกผู้บริจาคโลหิตและประกาศเป็นนโยบายสำหรับนำไปใช้ทั้งประเทศเพื่อรับบริจาคโลหิตจากกลุ่มประชากรที่ไม่มีหรือมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อต่ำ ประกอบด้วย จัดให้มีระบบการคัดเลือก คัดกรอง การเว้นระยะห่าง และสัมภาษณ์ผู้บริจาคก่อนการบริจาคโลหิต โดยใช้แบบสอบถามของศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานการติดเชื้อ SARS-CoV-2 ในโลหิตบริจาค[3]

การใช้ถุงเจาะเก็บโลหิตแบบถุงชุดระบบปิด (closed system) ควรเลือกชนิดที่ไม่มีรอยต่อมากแต่ในกรณีที่มีรอยต่อต้องเชื่อมติดกันสนิท เป็นถุงที่ผลิตจากวัสดุที่ใช้สำหรับทางการแพทย์ (medical grade) ผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 13485 โดยการอบนึ่งหรือฆ่าเชื้อด้วยไอน้ำด้วยวิธี steam sterilization และถูกตรวจสอบคุณภาพตามมาตรฐานในทุกรุ่นการผลิตพร้อมบันทึกผล ผู้ปฏิบัติงานต้องตรวจสอบทางกายภาพของถุงเจาะเก็บโลหิตทุกครั้งก่อนที่จะนำมาใช้ในการเจาะเก็บโลหิต โดยการสังเกตรอยรั่วของถุงตามรอยต่อต่างๆ ที่อาจจะมีน้ำยาซึมออกมา ลักษณะสีและความขุ่นของน้ำยากันเลือดแข็งและสภาพเม็ดเลือดแดงที่บรรจุอยู่ในถุงมีคุณลักษณะผิดปกติหรือไม่ ในกรณีพบความผิดปกติต้องหยุดใช้ lot number นั้นจนกว่าจะทำการสรุปสาเหตุได้ และรายงานการพบข้อบกพร่องตามมาตรฐานคุณภาพห้องปฏิบัติการทางการแพทย์ ISO 15189 ที่กำหนดให้ผู้ผลิตตรวจสอบโดยด่วนเพื่อทวนสอบหาสาเหตุดังกล่าวทั้งกระบวนการผลิต การขนส่งสินค้าและการจัดเก็บถุงเลือดตามมาตรฐานในการจัดเก็บ[4] การเลือกใช้ถุงเจาะเก็บโลหิตชนิดที่มีถุงแยกขนาดเล็กสำหรับเก็บตัวอย่างเลือด (sampling bag) ที่แยกเก็บโลหิตประมาณ 30 mL. ของโลหิตบริจาคก่อนที่จะปล่อยให้ไหลลงถุงเก็บเลือดเพื่อลดการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียบริเวณผิวหนังของผู้บริจาคโลหิตและในสภาวะแวดล้อมในการเจาะเก็บโลหิต[5,6]

การเลือกใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพสามารถฆ่าเชื้อที่ผิวหนังโดยการเลือกใช้ iodine หรือ povidone iodine แต่ผู้บริจาคโลหิตบางรายอาจมีอาการแพ้ iodine จึงสามารถเลือกน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดอื่นมาทดแทน โดยการเลือกใช้ chlorhexidine gluconate ที่ผสมกับ isopropyl alcohol ในสัดส่วนที่เหมาะสม

ต่อการฆ่าเชื้อที่ผิวหนัง ในปัจจุบันมีการผลิตออกมาเป็นชุดน้ำยาสำเร็จรูปพร้อมใช้กับไม้พันสำลีทำให้สะดวกต่อการใช้งานและใช้กับผู้บริจาคโลหิตได้แบบจำเพาะแต่ละรายไม่ปะปนกัน มีการระบุวันผลิตและวันหมดอายุที่ชัดเจนบนบรรจุภัณฑ์จึงช่วยลดการติดเชื้อที่อาจเกิดจากการใช้ไม้พันสำลีจุ่มลงในน้ำยาฆ่าเชื้อที่ถูกแบ่งออกมาใช้เป็นเวลานานในขวดเดียวกันลงได้ รวมทั้งสามารถประหยัดค่าใช้จ่ายที่ต้องเทน้ำยาฆ่าเชื้อในขวดที่แบ่งออกมาทิ้งภายในระยะเวลาที่กำหนดตามมาตรฐานการป้องกันและควบคุมการติดเชื้อของโรงพยาบาล[7,8]

การใช้เทคนิคปลอดเชื้อ (aseptic technique) อย่างถูกวิธีในการฆ่าเชื้อบนผิวหนังบริเวณเส้นเลือดที่ข้อพับแขนให้สะอาดเพื่อป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคจากผู้บริจาคโลหิตไปสู่ผู้ป่วยผู้รับโลหิต ทั้งนี้อุปกรณ์ วัสดุสิ้นเปลือง ที่นำมาใช้ในการเจาะเก็บโลหิตแบบใช้ครั้งเดียวทิ้งจะต้องผ่านการทำให้ปราศจากเชื้อมาเป็นอย่างดีเช่นเดียวกัน ทั้งนี้บุคลากรผู้ปฏิบัติงานจะต้องได้รับการศึกษาอบรมเรื่องการป้องกันการติดเชื้อ การทำให้ปราศจากเชื้อเพื่อลดความเสี่ยงจากการติดเชื้อแบคทีเรียในกระบวนการเจาะเก็บโลหิต อย่างไรก็ตามแม้ว่าจะมีการทำความสะอาดผิวหนังอย่างถูกวิธีก่อนการเจาะเก็บโลหิตแต่อาจจะมีเชื้อที่อยู่ตามรูขุมขนหรือต่อมไขมันใต้ผิวหนังหรือเป็นเชื้อที่อยู่ในกระแสเลือดของผู้บริจาคโลหิตโดยที่ผู้บริจาคโลหิตไม่มีอาการใดๆ ในวันที่มาบริจาคโลหิต ดังนั้นจึงต้องมีการสอบถามประวัติสุขภาพของผู้บริจาคโลหิตภายใน 7 วันก่อนมาบริจาคโลหิตอย่างละเอียด เช่น ประวัติการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจและระบบทางเดินอาหาร เป็นต้น[9]

การเก็บโลหิตหลังกระบวนการเจาะเก็บโลหิตเสร็จสิ้นควรใช้เครื่องเชื่อมสายโลหิตแบบพกพาเพื่อเชื่อมสายถุงเลือดอย่างน้อย 2 แห่งห่างกันประมาณ 1-2 นิ้วก่อนที่จะใช้กรรไกรตัดให้ขาดออกจากกันแทนการผูกปมสายถุงบรรจุโลหิตแล้วจึงตัดสายถุงด้วยกรรไกรเพราะอาจเกิดการปนเปื้อนเลือดของผู้บริจาคโลหิตก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานและการปนเปื้อนในสภาพแวดล้อมบริเวณที่เจาะเก็บโลหิตได้ หลังจากนั้นจึงนำถุงบรรจุโลหิตไปเก็บรักษาและขนส่งตามอุณหภูมิที่กำหนดเพื่อรักษาคุณภาพของโลหิตก่อนนำไปเตรียมเป็นส่วนประกอบโลหิตชนิดต่างๆตามชนิดของถุงบรรจุโลหิต ซึ่งในปัจจุบันส่วนใหญ่จะใช้ถุงชนิด quadruple bag ขนาด 450 mL. เพื่อผลิตเป็นเลือดชนิด leukocyte poor packed red cell (LPRC) ที่แยกเม็ดเลือดขาวออกประมาณร้อยละ 70-80 หรือใช้ถุงเลือดชนิดที่มีตัวกรองเม็ดเลือดขาว (prestorage inline filtration) เพื่อผลิตเลือดชนิด leukodepleted packed red cells (LDPRC) ทำให้เหลือเม็ดเลือดขาวน้อยกว่า 1 x 10^6 cells/unit ซึ่งจะช่วยลดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการให้เลือด เช่น ภาวะไข้หลังการให้เลือด (febrile nonhemolytic transfusion reaction, FNHTR) การสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนของระบบ HLA (HLA alloimmunization) และการติดเชื้อ cytomegalovirus (CMV) เป็นต้น[10]

ในการเตรียมส่วนประกอบของโลหิต จะต้องตั้งถุงเลือดไว้ที่อุณหภูมิ 20-24°C ประมาณ 1 ชั่วโมงเพื่อให้อุณหภูมิของเลือดลดต่ำลงและเพื่อให้เม็ดเลือดขาวที่อยู่ในถุงบรรจุโลหิตทำหน้าที่กำจัดเชื้อโรคที่อาจหลงเหลืออยู่ก่อนนำไปปั่นแยกภายในเวลา 6-8 ชั่วโมงเพื่อให้ปัจจัยในการแข็งตัวของเลือดชนิด Factor VIII ยังคงมีคุณภาพตามมาตรฐานการเตรียมส่วนประกอบโลหิต[11] ปัจจุบันการเตรียมเกล็ดเลือดขนาดที่ใช้ในการรักษาจะเตรียมจากการรวม buffy coat จากผู้บริจาคโลหิต 4-6 คนโดยการเชื่อมสายถุงแบบระบบปิดด้วยเครื่องเชื่อมสายถุงเลือดที่ปราศจากเชื้อ (sterile connecting device) เพื่อเตรียมเกล็ดเลือดชนิด leukocyte poor pooled platelets concentrate (LPPC) และเป็นชนิดที่ผสมกับน้ำยา platelet additive solution (PAS) ในอัตราส่วนพลาสมาต่อน้ำยา PAS เท่ากับ 35 : 65 เพื่อลดการแพ้โปรตีนในพลาสมา แต่อย่างไรก็ตามอาจจะมีความเสี่ยงต่อการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียจากผู้บริจาคโลหิตหลายคนและจากการเชื่อมต่อสายถุงเลือดเข้าด้วยกัน ดังนั้นการใช้ plateletpheresis ซึ่งเตรียมจากผู้บริจาครายเดียวด้วยเครื่องอัตโนมัติ (blood cell separator) จะช่วยลดความเสี่ยงจากการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียลงได้[12] นอกจากนี้ ในปัจจุบันมีหลายประเทศได้ตรวจการปนเปื้อนแบคทีเรียในเกล็ดเลือดทุกยูนิตและมีรายงานการตรวจพบการติดเชื้อแบคทีเรียจากการรับเลือดและส่วนประกอบของเลือด แม้ว่าการตรวจด้วยวิธีต่างๆ จะพบข้อจำกัดเพราะจำนวนแบคทีเรียอาจจะมีปริมาณน้อยทำให้ตรวจไม่พบเชื้อ การตรวจสอบจึงต้องใช้เวลาเพาะเชื้อนานขึ้นมีผลทำให้เกล็ดเลือดซึ่งมีอายุสั้นเพียง 5 วันหมดอายุไปก่อนที่ผลการเพาะเชื้อจะเสร็จสิ้น ปัจจุบันศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยได้ทำการตรวจหาเชื้อแบคทีเรียในเกล็ดเลือดทุกยูนิตโดยใช้เครื่องตรวจอัตโนมัติ โดยมีระบบการบริหารจัดการตัวอย่างตรวจ วิธีการตรวจเพาะเชื้อ และการบริหารจัดการในการแจ้งข้อมูล เพื่อเรียกคืนเกล็ดเลือดที่ตรวจพบว่าผลการตรวจเพาะเชื้อให้ผลบวก ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย[13]

การตรวจกรองการติดเชื้อในโลหิตบริจาค

การให้เลือดแก่ผู้ป่วยมีความเสี่ยงหลายประการรวมทั้งการติดเชื้อที่สามารถถ่ายทอดได้ทางการให้เลือด ปัจจุบันประเทศไทยมีการตรวจกรองการติดเชื้อ ประกอบด้วย การตรวจหา HBsAg, anti-HCV, anti-HIV-1/HIV-2, HIV-1 p24 และ syphilis ในเลือดบริจาค

ทุกยูนิต โดยตรวจทาง serology ด้วยวิธี chemiluminescent microparticle immunoassay (CMIA) และตรวจหา HIV RNA, HCV RNA และ HBV DNA โดยวิธี nucleic acid test (NAT) ซึ่งมีความไวสูง สามารถลดระยะ window period ได้ จึงทำให้ลดความเสี่ยงลง สำหรับการตรวจไวรัสแต่ละชนิดหลังได้รับเชื้อเข้ามาและมีปริมาณมากพอที่จะตรวจโดยใช้เทคนิค NAT ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ตรวจกรองเลือดโดยวิธี NAT แบบตัวอย่างเดี่ยว เป็นการเพิ่มความไวในการตรวจให้ดียิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับวิธีเดิมที่ใช้การตรวจแบบรวมตัวอย่างจำนวน 6 ตัวอย่างต่อการทดสอบ การตรวจใช้วิธี real-time PCR ด้วยเครื่องตรวจอัตโนมัติ fully automation โดยวิธี real-time PCR ซึ่งมีข้อดีกว่าวิธี PCR ธรรมดาเพราะสามารถลดการปนเปื้อนที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดผลบวกปลอมเนื่องด้วยไม่ต้องนำ PCR product ออกมาตรวจสอบ เครื่องตรวจอัตโนมัติที่ใช้เทคโนโลยีรุ่นใหม่ๆ สามารถรายงานผลการตรวจวิเคราะห์ได้เร็วขึ้นทำให้ turnaround time สั้นลง การคัดเลือดที่ติดเชื้อออกจึงทำได้เร็วขึ้นมีผลทำให้การจ่ายเลือดและส่วนประกอบของเลือดสามารถทำได้เร็วขึ้นเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามยังไม่สามารถลดปัญหาการติดเชื้อลงได้[14]

การเพาะเชื้อแบคทีเรียในเกล็ดเลือด

การปนเปื้อนแบคทีเรียในส่วนประกอบโลหิตสามารถทำให้เกิดการติดเชื้อในกระแสโลหิตที่รุนแรง พบได้บ่อยในเกล็ดเลือดมากกว่าในเลือดเพราะเกล็ดเลือดเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 20-24°C ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย[15] มีรายงานพบการปนเปื้อนแบคทีเรียใน single donor platelet-pheresis ในอัตรา 1:5,000 ยูนิต และมีรายงานการติดเชื้อจากการได้รับเกล็ดเลือด ในอัตรา 1:70,000 ถึง 1:118,000 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณ ชนิด และคุณลักษณะในการก่อโรคของเชื้อแบคทีเรียแต่ละชนิด[16,17] ในสหรัฐอเมริกาโดย American Association of Blood Banks (AABB) กำหนดมาตรฐานให้มีการตรวจเชื้อแบคทีเรียในเกล็ดเลือดเพื่อลดการติดเชื้อดังกล่าว (transfusion transmitted infection, TTI) ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2547 สำหรับในประเทศไทย ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ได้เริ่มทำการตรวจคัดกรองการปนเปื้อนแบคทีเรียในเกล็ดเลือดชนิด LPPC, LDPPC และ SDP ทุกยูนิตที่ผลิตโดยศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติและสาขาบริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทยทั้ง 12 สาขาทั่วประเทศ ในวันที่ 14 สิงหาคม พ.ศ. 2562 เนื่องจากพบอุบัติการณ์การปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียในโลหิตและส่วนประกอบโลหิตที่อาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน transfusion transmitted bacterial infection ดังที่มีรายงานในหลายประเทศซึ่งอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุในกระบวนการทั้งหมดดังได้กล่าวมาแล้ว นอกจากนี้พบว่า ขั้นตอนการเจาะเก็บโลหิตเป็นขั้นตอนที่พบอุบัติการณ์การปนเปื้อนที่พบบ่อยที่สุดรวมทั้งในระหว่างการเตรียมส่วนประกอบโลหิตที่อาจจะเกิดรูรั่วในกรณีที่เชื่อมสายถุงเลือดไม่สนิท การใช้เครื่องเชื่อมต่อด้วยเครื่องมือพิเศษที่ปราศจากเชื้อ (sterile connecting device)[18] และถุงเก็บโลหิตชนิดที่มี diversion pouch จึงถูกนำมาใช้ในกระบวนการเจาะเก็บโลหิตร่วมกับการทำความสะอาดผิวหนังบริเวณข้อพับแขนอย่างถูกวิธีก่อนเจาะเก็บโลหิตเพื่อป้องกันเชื้อจุลชีพที่ผิวหนังของผู้บริจาคโลหิตทำให้ลดอัตราการปนเปื้อนของเชื้อแบคทีเรียในโลหิตและส่วนประกอบโลหิตได้ถึงร้อยละ 77[19] การตรวจหาเชื้อก่อนใช้โลหิตโดยการตรวจแบคทีเรียปนเปื้อนในโลหิตมีหลายเทคนิค เช่น การดูด้วยตาเปล่า การตรวจหา endotoxin การย้อมสีหาเชื้อ การตรวจการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ของแบคทีเรียการตรวจการใช้ออกซิเจนของแบคทีเรียโดยใช้เครื่องตรวจอัตโนมัติ เป็นต้น แต่การตรวจหาเชื้อแบคทีเรียมีข้อจำกัดเพราะจำนวนแบคทีเรียในเกล็ดเลือดมีการเปลี่ยนแปลงตามเวลาในช่วงที่มีปริมาณน้อยอาจ จะทำให้ ตรวจไม่พบเชื้อ การทดสอบหาเชื้อแบคทีเรียบางชนิดจึงต้องใช้เวลา incubate นาน มีผลทำให้การออกผลไม่ทันเวลากับอายุของเกล็ดเลือดจึงต้องมีการจัดระบบการเก็บตัวอย่าง วิธีการทดสอบ การจัดการในการแจ้งข้อมูลและการเรียกคืนเกล็ดเลือดอย่างมีประสิทธิภาพ

การยับยั้งเชื้อในพลาสมาของผู้บริจาคโลหิต

จากรายงานการตรวจพบการติดเชื้อไวรัสชนิดอื่นๆ ที่สามารถถ่ายทอดทางการให้เลือดพบว่า เป็นเชื้อไวรัสที่ไม่ได้รับการตรวจในงานประจำในทุกประเทศ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชุกที่ตรวจพบและเป็นปัญหาทางสาธารณสุขของแต่ละประเทศ เช่น การตรวจเชื้อไวรัส HTLV-1 และ HTLV-II จะมีการตรวจกรองแอนติบอดีต่อเชื้อชนิดนี้ในกลุ่มประเทศที่พบอุบัติการณ์การติดเชื้อสูงหลังได้รับโลหิตและส่วนประกอบโลหิตของผู้บริจาค เช่น ญี่ปุ่น อินเดีย สหรัฐอเมริกา อาร์เจนตินา บราซิล และประเทศในกลุ่มสแกนดิเนเวีย เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการรับเลือด[20] นอกจากนี้ยังพบการติดเชื้อปรสิตและโปรโตซัวได้ในเลือด เช่น มาลาเรีย Toxoplasmosis, Trypanosomiasis, Leishmaniasis, Babesiosis และ Filariasis[21,22] แม้ว่าจะมีรายงานอุบัติการณ์น้อยกว่าการติดเชื้อไวรัสและแบคทีเรียในเลือดบริจาคแต่ก็เป็นความเสี่ยงสำหรับผู้ป่วย นอกจากนี้เชื้อไวรัสบางชนิดซึ่งไม่มีการตรวจประจำในงานธนาคารเลือด เช่น cytomegalovirus (CMV), human herpes virus (HHV) และ human foamy virus) พบว่าเชื้อไวรัสกลุ่มนี้ปนเปื้อนอยู่ในเม็ดเลือดขาวของผู้บริจาคโลหิต แต่ปัจจุบันมีการใช้

ชุดกรองเม็ดเลือดขาว (leukocyte reduction filters) ในเลือดและในเกล็ดเลือด ทำให้ลดการติดเชื้อเหล่านี้ลงได้ แต่อย่างไรก็ตามไม่ใช่ผู้ป่วยทุกรายที่จะได้รับเลือดที่ผ่านการกรองเม็ดเลือดขาวโดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศยากจนและประเทศที่กำลังพัฒนา[23]

มีการศึกษาวิจัยเพื่อหาวิธียับยั้งเชื้อ (pathogen inactivation) ในพลาสมาของผู้บริจาคโลหิตซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้ความร้อนโดยการทำ heat inactivation การนำสารเคมีมาใช้ในหลักการ solvent detergent (SD) treatment เพื่อทำลาย cell membrane ของไวรัสทำให้ไม่สามารถจับกับเซลล์ของ host แต่สองวิธีนี้ไม่สามารถยับยั้งเชื้อไวรัส human pavovirus B19 และไวรัสตับอักเสบ เอ ได้[24] และพบว่าการทำ heat inactivation เพียงอย่างเดียวอาจไม่เหมาะสมในการ inactivated plasma เพราะพบว่ามีการติดเชื้อ HCV หลังจากที่ผู้ป่วยได้รับ cryoprecipitate ชนิดแห้ง[25] นอกจากนี้มีการนำสารหลายชนิดมาใช้ร่วมกับหลักการ photochemical โดยการเติม methylene blue (MB) ลงในพลาสมาแล้วนำไปฉายแสง visible light ความยาวคลื่น 590 นาโนเมตร นาน 20 นาที แต่ก่อนที่จะนำพลาสมาไปให้ผู้ป่วยต้องกรองความเข้มข้นของ MB ออกให้เหลือความเข้มข้นประมาณ 0.1-0.3 μM เพราะผู้ป่วยบางรายอาจจะมีอาการแพ้ MB[26] อย่างไรก็ตาม MB ไม่สามารถยับยั้งเชื้อไวรัส HAV แบคทีเรียและโปรโตซัวได้ และพบว่าทำให้ระดับของ coagulation factors หลายชนิดลดลง[27] สาร amotosalen เป็นสารที่สามารถเข้าไปใน cell membrane ของเชื้อแบคทีเรียและไวรัส จึงถูกนำมาใช้ทำ pathogen inactivation ร่วมกับการใช้แสง UVA และต้องทำให้เหลือในพลาสมาน้อยกว่า 20 μM/L ก่อนนำพลาสมาไปใช้ในผู้ป่วย[28] การนำ riboflavin หรือ วิตามิน B2 มาใช้ร่วมกับเครื่องฉายแสง UVA ที่ความยาวคลื่น 280-360 นาโนเมตร เพื่อทำ pathogen inactivation ในพลาสมาพบว่าสามารถยับยั้ง pathogens หลายกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพและไม่ทำให้เกิดผลแทรกซ้อนในผู้ป่วยโดยเฉพาะในทารกแรกเกิดที่มีน้ำหนักน้อย[29,30] จากสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัส SARS-CoV-2 (COVID-19) ตั้งแต่ปลายเดือนธันวาคม พ.ศ. 2562 ที่เมืองอู่ฮั่น มณฑลหูเป่ย ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน และมีการระบาดไปทั่วโลกทำให้มีผู้เสียชีวิตเป็นจำนวนมาก ในการรักษาผู้ป่วยที่ติดเชื้อนอกจากผู้ป่วยจะได้รับยารักษาโรคติดเชื้อไวรัส COVID-19 แล้วยังมีการนำพลาสมาจากผู้ที่เคยติดเชื้อและได้รับการรักษาจนหายดีแล้วมาใช้เสริมการรักษาในผู้ติดเชื้อไวรัส COVID-19 เป็นการรักษาด้วยวิธีรับภูมิคุ้มกันที่ได้รับจากผู้อื่นโดยตรง แต่อย่างไรก็ตามเพื่อความปลอดภัยสำหรับผู้ป่วย พลาสมาที่จะนำไปใช้จะต้องผ่านกระบวนการยับยั้งเชื้อในพลาสมาของผู้บริจาคก่อนทุกยูนิต[31]

การประกันคุณภาพในงานธนาคารเลือด

การประกันคุณภาพ (quality assurance, QA) ในงานธนาคารเลือดมีทั้งการควบคุมคุณภาพภายในและการควบคุมคุณภาพจากองค์กรภายนอกโดยกำหนดเป็นนโยบายและมีคู่มือการปฏิบัติงานที่ครอบคลุมทุกกระบวนการเพื่อประกันคุณภาพโลหิต ส่วนประกอบโลหิตและเพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน เริ่มตั้งแต่กระบวนการคัดเลือก การคัดกรอง การตรวจกรอง การตรวจสอบ และการควบคุมกระบวนการห่วงโซ่ความเย็น (blood cold chain) เพราะทุกขั้นตอนมีความสำคัญ การเก็บรักษาโลหิตและส่วนประกอบโลหิตตามอุณหภูมิที่กำหนดอย่างเคร่งครัดจะช่วยยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรียที่อาจปนเปื้อนได้ ดังเช่นขั้นตอนการละลายพลาสมาด้วยเครื่องละลายพลาสมาชนิดที่ใช้น้ำอุณหภูมิ 37°C ต้องมีวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องเพื่อไม่ให้ถุงพลาสมาสัมผัสกับน้ำ ดังนั้นเพื่อป้องกันการปนเปื้อนถุงพลาสมาจึงต้องบรรจุในถุงพลาสติกอีกชั้นก่อนนำไปละลาย ทั้งนี้น้ำในเครื่องละลายพลาสมาจะต้องสะอาดและเปลี่ยนทุกวันเพื่อป้องกันการปนเปื้อนจากเชื้อแบคทีเรียและเชื้อรา การเข้าร่วมรับการประเมินคุณภาพห้องปฏิบัติการจากองค์กรภายนอกในการตรวจวินิจฉัยการติดเชื้อถ่ายทอดทางการให้เลือด ห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพและความปลอดภัยของโลหิตและส่วนประกอบโลหิต การประเมินและติดตามควบคุมคุณภาพชุดตรวจการติดเชื้อในโลหิตบริจาคซึ่งงานธนาคารเลือดต้องมีแผนการดำเนินงานในการทดสอบความชำนาญห้องปฏิบัติการในกระบวนการที่สำคัญเป็นประจำทุกปี ปีละ 3-4 ครั้ง ตามมาตรฐานกำหนดไว้[32]

สรุป

การป้องกันการติดเชื้อในงานธนาคารเลือดมีหลายขั้นตอนและทุกขั้นตอนมีความสำคัญ ผู้ปฏิบัติงานจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในแต่ละกระบวนการอย่างถูกต้อง แพทย์ผู้สั่งใช้จึงควรพิจารณาใช้ตามความจำเป็นอย่างเหมาะสมเพื่อให้การให้โลหิตและส่วนประกอบโลหิตสำหรับใช้ในการรักษาผู้ป่วยมีความปลอดภัยสูงสุด

เอกสารอ้างอิง

1. *American Association of Blood Banks. Technical Manual. 19th ed. Bethesda, MD: AABB; 2017.*
2. *COVID-19 Coronavirus Pandemic-WorldOMeter. Available from: https://www.worldometers.info/coronavirus/. Accessed Jun 15, 2020.*
3. *Leblanc JF, Germain M, Delage G, Brien SO, Drews SJ, Lewin A. Risk of transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 by transfusion: a literature review. Transfusion. 2020;60:3046-54.*
4. *Armstrong B. Blood collection. VOXS. 2008;3:123-36.*

5. *Liumbruno GM, Catalano L, Piccinini V, Pupella S, Grazzini G. Reduction of the risk of bacterial contamination of blood components through diversion of the first part of the donation of blood and blood components. Blood Transfus. 2009;7:86-93.*
6. *Kakaiya R, Aronson CA, Julleis J. Whole blood collection and component processing. In: Roback JD, Combs MR, Grossman BJ, Hillyer CD, editors. Technical manual. 16th ed. Bethesda, MD: American Association of Blood Banks; 2008. p. 192.*
7. *Patel TG, Shukla RV, Gupte SC. Impact of donor arm cleaning with different aseptic solutions for prevention of contamination in blood bags. Indian J Hematol Blood Transfus. 2013;29:17-20.*
8. *Shah S, Mehta NA, Jadhav SG. Prospective evaluation of 2% (w/v) alcoholic chlorhexidine gluconate as an antiseptic agent for blood donor arm preparation. Asian J Transfus Sci. 2014;8:92-5.*
9. *Rao PL, Strausbaugh LJ, Liedtke LA, Srinivasan A, Kuehnert MJ. Bacterial infections associated with blood transfusion: experience and perspective of infectious diseases consultants. Transfusion. 2007;47:1206-11.*
10. *Visconti MR, Pennington J, Garner SF, Allain JP, Williamson LM. Assessment of removal of human cytomegalovirus from blood components by leukocyte depletion filters using real-time quantitative PCR. Blood. 2004;103:1137-9.*
11. *Thibault L, Beausejour A, Grandmont MJ, Lemieux R, Leblanc JF. Characterization of blood components prepared from whole-blood donations after a 24-hour hold with the platelet-rich plasma method. Transfusion. 2006;46:1292-9.*
12. *Pietersz RNI. Pooled platelet concentrates: an alternative to single donor apheresis platelets? Transfus Apher Sci. 2009;41:115-9.*
13. *Schmidt M. Bacterial contamination of blood products. VOXS. 2013;8:177-80.*
14. *Fong IW. Blood transfusion-associated infections in the twenty-first century: new challenges. Current Trends and Concerns in Infectious Diseases. 2020:191-215.*
15. *Brecher ME, Hay SN. Bacterial contamination of blood components. Clin Microbial Rev. 2005;18:195-204.*
16. *Fang CT, Chambers LA, Kennedy J, Strupp A, Fucci MC, Janas JA, et al. Detection of bacterial contamination in apheresis platelet products: American Red Cross experience, 2004. Transfusion. 2005;45:1845-52.*
17. *Bihl F, Castelli D, Marincola F, Dodd RY, Brander C. Transfusion-transmitted infections. J Transl Med. 2007;5:25. doi: 10.1186/1479-5876-5-25.*
18. *Hogman CF, Engstrand L. Serious bacterial complications from blood components-how do they occur? Transfus Med. 1998;8:1-3.*
19. *Wagner SJ, Robinette D, Friedman LI, Miripol J. Diversion of initial blood flow to prevent whole-blood contamination by skin surface bacteria: an in vitro model. Transfusion. 2000;40:335-8.*
20. *Sagara Y, Nakamura H, Yamamoto M, Ezaki T, Koga T, Shimamura M, et al. Estimation of the window period of human T-cell leukemia virus type I and 2 tests by a lookback study of seroconverters among Japanese voluntary blood donors. Transfusion. 2021;61:484-93.*
21. *Mardani A. Prevention strategies of transfusion-transmitted parasitic infections (TTPIs): strengths and challenges of current approaches, and evaluation of the strategies implemented in Iran. Parasite Epidemiol Control. 2020;9:e00141. doi: 10.1016/j.parepi.2020.e00141.*
22. *Singh G, Sehgal R. Transfusion-transmitted parasitic infections. Asian J Transfus Sci. 2010;4:73-7.*
23. *Lipson SM, Shepp DH, Match ME, Axelrod FB, Whitbread JA. Cytomegalovirus infectivity in whole blood following leukocyte reduction by filtration. Am J Clin Pathol. 2001;116:52-5.*
24. *Pehta JC. Clinical studies with solvent detergent-treated products. Transfus Med Rev. 1996;10:303-11.*
25. *Chuansumrit A, Isarangkura P, Chantanakajornfung A, Kuhathong K, Pintadit P, Jitpraphai C, et al. The efficacy and safety of lyophilized cryoprecipitate in Hemophilia A. J Med Assoc Thai. 1999;82:69-73.*
26. *Politis C, Kavallierou L, Hantziara S, Katsea P, Triantaphylou V, Richardson C, et al. Quality and safety of fresh-frozen plasma inactivated and leucoreduced with the Theraflex methylene blue system including the Blueflex filter: 5 years' experience. Vox Sang. 2007;92:319-26.*
27. *Garwood M, Cardigan RA, Drummond O, Hornsey V, Turner CP, Young D, et al. The effect of methylene blue photoinactivation and methylene blue removal on the quality of fresh-frozen plasma. Transfusion. 2003;43:1238-47.*
28. *Schlenke P, Hervig T, Isola H, Wieset ML, Kientz D, Pinkoski L, et al. Photochemical of plasma with amotosalen and UVA light: process validation in three European blood centers. Transfusion. 2008;48:697-705.*
29. *Marschner S, Goodrich R, Pathogen reduction technology treatment of platelets, plasma and whole blood using riboflavin and UV light. Transfus Med Hemother. 2011;38:8-18.*
30. *Janetzko K, Bugert P. Pathogen reduction in blood products: What's behind these techniques?. Transfus Med Hemother. 2011;38:5-6.*
31. *Ragan I, Hartson L, Pidcoke H, Bowen R, Goodrich R. Pathogen reduction of SARS-CoV-2 virus in plasma and whole blood using riboflavin and UV light. PLoS One. 2020;15:e0233947. doi: 10.1371/journal.pone.0233947.*
32. *Armstrong VA. Quality assurance in blood banking: the basis for safety. VOXS. 2009;4:281-5.*