

บทบรรณาธิการ

Blood Group Antigens and Antibodies

จรรยา สายพิณ

ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ความพยายามในการให้เลือดเพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยได้มีมาตั้งแต่สมัยโบราณ จากบันทึกของชาวอียิปต์ กรีก และโรมัน พบว่ามี การให้เลือดสัตว์ เหล้าเอล และไวน์ ทดแทนเมื่อผู้ป่วยเสียเลือด แต่ไม่ประสบความสำเร็จ เวลานั้นไปหลายศตวรรษ จนกระทั่งในปี ค.ศ. 1900 Landsteiner ได้ค้นพบหมู่เลือดระบบ ABO ซึ่งนับเป็นจุดเริ่มต้นของคำว่า "หมู่เลือด" การค้นพบนี้ นอกจากจะเป็นแนวทางในการค้นพบหมู่เลือดอื่นๆ แล้วยังก่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในเรื่อง แอนติเจน และ แอนติบอดีของหมู่เลือด ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้การให้เลือดในผู้ป่วยประสบความสำเร็จมากขึ้นด้วย

แอนติเจนของหมู่เลือด

ในปี ค.ศ. 1900 Landsteiner ได้ค้นพบหมู่เลือด 3 หมู่ คือ A, B และ O ตามผลการจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดง กับ ซีรัมที่แยกจากเลือดของตัวเอง และ เพื่อนๆ 5 คน ต่อมาในปี ค.ศ. 1902 Sturle และ von Descatello ได้ค้นพบหมู่เลือดหมู่ที่ 4 คือ หมู่ AB นับจากนั้นมาก็ได้มีการค้นพบ หมู่เลือดต่างๆ เพิ่มขึ้น

ตัวอย่างเช่น ในปี ค.ศ. 1927 พบหมู่เลือดระบบ MN และ P ในปี 1940 พบระบบ Rh ปัจจุบันได้มีการค้นพบแอนติเจนถึง 285 ชนิด International Society of Blood Transfusion (ISBT) ได้จัดระบบของหมู่เลือดเป็น 29 ระบบ มีแอนติเจนอยู่ในระบบ 245 ชนิด แอนติเจนที่เหลือ ถ้าเป็น high frequency antigen จัดอยู่ใน series 901 ถ้าเป็น low frequency antigen จัดอยู่ใน series 700 นอกนั้นจัดอยู่ใน collections นอกจากนี้ ISBT ยังได้นำระบบตัวเลขมาใช้ในการเรียกชื่อ antigen, phenotype, gene, genotype แทนตัวอักษร ดังตัวอย่าง (ตารางที่ 1) แต่อย่างไรก็ตาม ในหนังสือหรือ ห้องปฏิบัติการทั่วไป ยังนิยมเรียกแบบเดิมอยู่

แอนติเจนของหมู่เลือดนอกจากจะพบบนเม็ดเลือดแดงแล้ว ยังพบได้บนเกล็ดเลือด เม็ดเลือดขาว เซลล์เนื้อเยื่อ เช่น ผิวหนัง เยื่อบุอวัยวะภายใน บางชนิดพบอยู่ใน พลาสมา หรือ น้ำลายด้วย แอนติเจนของเม็ดเลือดแดง อาจเป็นโปรตีน, กลัยโคโปรตีน, หรือ กลัยโคไลปิด ที่อยู่บนผิว หรือ เป็นส่วนประกอบของผนังเม็ดเลือดแดง

ตารางที่ 1 การเรียกชื่อ antigen, phenotype, gene และ genotype โดยระบบตัวเลข

	Original	Numerical
Antigen	K, k, Kp ^a , Kp ^b	KEL 1, KEL 2, KEL 3, KEL 4
Phenotype	K-, k+, Kp (a-b+)	KEL: -1, 2, -3, 4
Gene	K, k, Kp ^a , Kp ^b	KEL* 1, KEL* 2, KEL* 3, KEL* 4
Genotype	kKp ^b / kKp ^b	KEL* 2, 4/2, 4

แอนติบอดีของหมู่เลือด

แอนติบอดีของหมู่เลือดระบบต่างๆ อาจแบ่งเป็น expected antibody ได้แก่ anti-A และ anti-B และ unexpected antibody ซึ่งได้แก่ แอนติบอดีของหมู่เลือดระบบต่างๆ นอกเหนือจากระบบ ABO เช่น ระบบ Lewis, P, MNS, Rh, Kidd, Duffy เป็นต้น unexpected antibody ส่วนมากเป็น alloantibody หรือ อาจเป็น autoantibody unexpected alloantibody แบ่งเป็นชนิด immune type ซึ่งมักเป็นชนิด IgG เกิดโดยการกระตุ้นของเม็ดเลือดแดง จากการได้รับเลือดหรือตั้งคร่อม ได้แก่ แอนติบอดี ในระบบ Rh, Kidd, Duffy เป็นต้น และ naturally occurring antibody ซึ่งเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ มักเป็นชนิด IgM ได้แก่ แอนติบอดีในระบบ Lewis เป็นต้น แอนติบอดีในคนหรือแอนติบอดีที่ถูกกระตุ้นให้สร้างในสัตว์ เป็นชนิด polyclonal ซึ่งจะทำปฏิกิริยากับแอนติเจนได้ครอบคลุมกว่า monoclonal antibody ซึ่งผลิตโดยวิธี hybridoma technology ดังนั้น anti-D ที่ใช้ในการตรวจหมู่เลือด จึงต้องผสม (blend) monoclonal anti-D จากหลายๆ clone เพื่อให้ผลการตรวจมีความถูกต้อง เนื่องจาก แอนติเจน D มีถึง 30 epitopes

ความสำคัญทางคลินิกของแอนติบอดี

ความสำคัญทางคลินิกของแอนติบอดี ขึ้นกับการทำให้เกิด hemolytic transfusion reaction,

hemolytic disease of the newborn หรือ การทำให้เม็ดเลือดแดงถูกทำลาย และมีอายุสั้นกว่าปกติ แอนติบอดีเหล่านี้ มักทำปฏิกิริยาที่ 37°C สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธี saline indirect antiglobulin test นอกจากนี้ยังมีแฟกเตอร์ที่เกี่ยวข้องได้แก่ ชนิดของแอนติบอดี ปริมาณ และความแรงของแอนติบอดี อุณหภูมิที่เกิดปฏิกิริยา ชนิดของ immunoglobulin, activity ของ mononuclear phagocytic system จำนวนและความหนาแน่นของแอนติเจน จำนวนเม็ดเลือดแดงที่ได้รับเข้าไป รวมทั้ง soluble substances ของหมู่เลือดบางระบบ ซึ่งอาจช่วย neutralize แอนติบอดีได้ ความสำคัญทางคลินิกของแอนติบอดีระบบต่างๆ ได้สรุปไว้ในตารางที่ 2

ปัจจุบันการให้เลือดแก่ผู้ป่วยนับเป็นส่วนหนึ่งของการรักษาที่มีความจำเป็นในหลายกรณี ทั้งในการผ่าตัด และการแก้ไขปัญหาชีวิตในผู้ป่วย เพื่อให้การให้เลือดแก่ผู้ป่วยมีความปลอดภัย ไม่เกิดการแตกทำลายของเม็ดเลือดแดงทั้งของผู้ป่วยและของ donor และเมื่อให้เลือดเข้าร่างกายแล้ว เม็ดเลือดแดงสามารถมีอายุ และทำหน้าที่ได้ตามปกติ การจัดเตรียมเลือดให้ผู้ป่วย จึงมีความสำคัญ AABB Standards for Blood Banks and Transfusion Services ได้กำหนดให้มีการตรวจหาหมู่เลือด ABO, Rh, การตรวจกรองหาแอนติบอดี และการตรวจความเข้ากันได้ของเลือดก่อนการให้เลือดแก่ผู้ป่วย

ตารางที่ 2 ความสำคัญทางคลินิกของแอนติบอดีระบบต่างๆ

Clinically important	Important only when reactive at 37°C	Sometimes significant	Clinically benign
ABO	Le ^a	Yt ^a	Knops
Rh	M, N	Ge	Chido/ Rodgers
Kell	P ₁	Gy ^a	Xg ^a
Duffy	Lutheran	Hy	Bg
Kidd	A ₁	Sd ^a	Cs ^a
Ss			Yk ^a , McC ^a
Vel			JMH

การตรวจหาแอนติบอดี

เทคนิคที่ใช้ในการตรวจหาปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนกับแอนติบอดี มีหลายวิธี เนื่องจากแอนติบอดีของแต่ละระบบ มีคุณสมบัติที่แตกต่างกัน บางชนิดเป็น IgG บางชนิดเป็น IgM บางระบบเอ็นไซม์ยับยั้งการเกิดปฏิกิริยาระหว่างแอนติเจนกับแอนติบอดี เช่น ระบบ MNS, Duffy บางระบบเอ็นไซม์ช่วยให้เกิดปฏิกิริยาดีขึ้น เช่น ระบบ Lewis, Rh, Kidd เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการนำสารต่าง ๆ มาใช้เพื่อเสริมให้เกิดปฏิกิริยาได้เร็วขึ้น (enhancement reagent) เช่น Low ionic strength solution, polybrene, polyethylene glycol เป็นต้น การเลือกวิธีการที่จะนำมาใช้ตรวจหาแอนติบอดีมีหลักการ ดังนี้

1. ควรเป็นวิธีที่ตรวจหาแอนติบอดีที่มีความสำคัญทางคลินิกได้ดี
2. ควรเป็นวิธีที่ตรวจพบแอนติบอดีที่ไม่มีความสำคัญทางคลินิกได้น้อย
3. เป็นวิธีที่ไม่ยุ่งยาก และใช้เวลาในการตรวจไม่นาน

วิธีที่กำหนดเป็นมาตรฐานทั้ง AABB และมาตรฐานธนาคารเลือดและงานบริการโลหิต ที่ใช้ในการทดสอบความเข้ากันได้ของเลือด (crossmatch) คือ saline antihuman globulin test โดยอ่านผลที่อุณหภูมิห้อง 37°C และ indirect antiglobulin test

สรุป

แอนติเจนและแอนติบอดีของหมู่เลือดระบบต่างๆ นอกจากจะมีความสำคัญในการเลือกเลือดที่ปลอดภัยให้กับผู้ป่วยแล้ว ยังมีประโยชน์ในด้านอื่นๆ เช่น การศึกษาเกี่ยวกับมานุษยวิทยา (Human anthropology) การตรวจเพื่อดูความเป็น พ่อ แม่ ลูก (Paternity test) และการพิสูจน์ทางนิติเวช เป็นต้น

ปัจจุบันความรู้ทางด้านหมู่เลือดได้มีการพัฒนาไปถึงระดับโมเลกุล ทำให้สามารถอธิบายปัญหาที่บางครั้งวิธีทาง serology ไม่อาจตอบได้ รวมทั้งแอนติบอดี ได้มีการพัฒนาจากการผลิตในสัตว์ เป็นการผลิตโดยใช้ hybridoma technique ได้เป็น monoclonal antibody ที่ใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

1. Brecher ME. *Technical Manual*. 15th ed. Bethesda : American Association of Blood Banks, 2005.
2. Issitt PD. *Applied Blood Group Serology*. 4th ed. Durham : Montgomery Scientific Publications, 1998.
3. Harmening DM. *Modern Blood Banking and Transfusion Practices*. 4th ed. Baltimore : F.A. Davis Company, 1999.
4. Daniels G, Bromilow I. *Essential Guide to Blood Groups*. Oxford : Blackwell Publishing Ltd, UK, 2007.

