บทความวิชาการ (Review article)

หมู่เลือดอาร์เอชเดลชนิดเอเชีย: ความชุก ความสำคัญทางคลินิก และการให้เลือดอย่างปลอดภัย

จิราพร จรอนันต์ (ปร.ด.) นัฐพล ประกอบแก้ว (ปร.ด.) วรพงศ์ เขาดี (ปร.ด.) และ สุรชาติ พุทธิษา (ปร.ด.)

สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทนำ หมู่เลือดอาร์เอชเดล (RhDel) เป็นหมู่เลือด RhD บวก (RhD positive) ที่มีการแสดงออกของแอนติเจน D ระดับต่ำมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีซีโรโลยีมาตรฐาน ส่งผลให้อาจถูกจัดเป็น RhD ลบ (RhD negative) จำเป็นต้องทดสอบเพิ่มเติมด้วยเทคนิค adsorption-elution หรือเทคนิคอณูชีววิทยาเพื่อแยก RhDel ออกจาก RhD ลบแท้จริง หมู่เลือด RhDel ชนิดเอเชีย (Asian-type DEL) พบได้บ่อยในประชากรเอเชีย แม้ว่ามีการแสดงออกแอนติเจน D ต่ำ แต่ยังสามารถกระตุ้นการสร้าง anti-D ในผู้ป่วย RhD ลบได้ อาจนำไปสู่ภาวะเม็ดเลือดแดงแตกหลังการรับเลือด (Hemolytic transfusion reaction; HTR) หรือภาวะเม็ดเลือดแดงแตกของทารกในครรภ์และทารกแรกเกิด (hemolytic disease of the fetus and newborn; HDFN) ดังนั้น ความเข้าใจเกี่ยวกับความชุก ความสำคัญทางคลินิก และการตรวจทางห้องปฏิบัติการของหมู่เลือด Asian-type DEL จึงมีความสำคัญต่อความปลอดภัยของการให้และรับเลือด

วัตถุประสงค์ เพื่อทบทวนและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความชุกในกลุ่มประชากร ความสำคัญทางคลินิกและแนวทางการให้เลือดอย่างปลอดภัยของหมู่เลือด Asian-type DEL

วิธีการศึกษา ทบทวนวรรณกรรมอย่างเป็นระบบจากฐานข้อมูล PubMed และ Google Scholar ครอบคลุมช่วงเวลาการตีพิมพ์ปี ค.ศ. 2000 – 2025

ผลการศึกษา Asian-type DEL เป็น RhDel ที่มีความชุกสูงที่สุดในผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบในเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และประเทศไทย หลักฐานจากการศึกษาพบว่า ผู้ที่มีหมู่เลือด Asian-type DEL ไม่สร้าง anti-D ภายหลังได้รับเลือด RhD บวก หรือตั้งครรภ์ทารก RhD บวก ในทางตรงกันข้ามเลือดบริจาค Asian-type DEL สามารถกระตุ้นสร้าง anti-D ในผู้ป่วย RhD ลบที่แท้จริงได้

สรุป Asian-type DEL มีความสำคัญต่อการให้และรับเลือดในประชากรเอเชีย การตรวจระบุหมู่เลือดอย่างถูกต้องโดยใช้เทคนิคอณูชีววิทยาควบคู่กับเทคนิคทางซีโรโลยี จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมและผู้ป่วย Asian-type DEL สามารถรับเลือด RhD บวกได้อย่างปลอดภัย ในขณะที่โลหิตบริจาค Asian-type DEL ควรได้รับการจัดการเหมือนเลือด RhD บวกและจำกัดการให้เฉพาะผู้ป่วย RhD บวกเท่านั้น

คำสำคัญ อาร์เอชเดล อาร์เอชเดลชนิดเอเชีย แอนติบอดีต่อแอนติเจนดี

ผู้นิพนธ์ที่รับผิดชอบ สุรชาติ พุทธิษา
สาขาวิชาเทคนิคการแพทย์ คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี ประเทศไทย
E-mail: surachat.bu@go.buu.ac.th

Asian-type DEL: prevalence, clinical significance, and transfusion safety

Chirapond Chonanant (Ph.D.), Nattaphol Prakobkaew (Ph.D.), Worapong Khaodee (Ph.D.) and Surachat Buddhisa (Ph.D.)

Department of Medical Technology, Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University, Chonburi, Thailand

Abstract

Introduction: RhDel is a variant of the RhD-positive blood group, with an extremely low D antigen expression which cannot be detected by standard serological methods, resulting in its misclassification as RhD-negative. Further specialized techniques such as adsorption-elution or molecular biological testing are required to distinguish RhDel from true RhD-negative individuals. Asian-type DEL is highly prevalent among RhD-negative individuals in Asian populations, and can induce anti-D alloimmunization in truly RhD-negative recipients, potentially leading to hemolytic transfusion reactions (HTR) and hemolytic disease of the fetus and newborn (HDFN). Therefore, understanding the prevalence, clinical significance, and means of accurate laboratory identification of Asian-type DEL is essential for safe blood transfusion practices.

Objective: To review and analyze data on the prevalence, clinical significance, and safe transfusion practices of the Asian-type DEL blood group.

Methods: A systematic literature review and analysis of research articles related to the Asian-type DEL from PubMed and Google Scholar, covering publications from 2000 to 2025.

Results: The Asian-type DEL has a high prevalence among RhD-negative individuals in East Asia and Southeast Asia, including Thailand. Clinical evidence demonstrates that individuals with Asian-type DEL do not develop anti-D after receiving a transfusion with RhD-positive blood, or from carrying RhD-positive fetuses. In contrast, blood donated from individuals with the Asian-type DEL has been reported to stimulate anti-D production in RhD-negative patients.

Conclusion: The Asian-type DEL is a crucial consideration for transfusion management in Asia. Molecular biological techniques must be combined with standard serological methods to ensure an accurate identification. Patients with Asian-type DEL can safely be transfused with RhD-positive blood, while donated blood from Asian-type DEL individuals should be managed as RhD-positive and restricted to RhD-positive recipients only.

Keywords: RhDel, Asian-type DEL, anti-D

Corresponding author: Surachat Buddhisa
Department of Medical Technology,
Faculty of Allied Health Sciences, Burapha University,
Amphoe Muang Chonburi, Thailand
E-mail: surachat.bu@go.buu.ac.th

Received: November 14, 2025 Revised: February 25, 2026 Accepted: February 27, 2026

การอ้างอิง
จิราพร จรอนันต์, นัฐพล ประกอบแก้ว, วรพงศ์ เขาดี และ สุรชาติ พุทธิษา. หมู่เลือดอาร์เอชเดลชนิดเอเชีย: ความชุก ความสำคัญทางคลินิก และการให้เลือดอย่างปลอดภัย. บูรพาเวชสาร. 2569; 13(1): 56-66.

Citation
Chonanant C, Prakobkaew N, Khaodee W and Buddhisa S. Asian-type DEL: prevalence, clinical significance, and transfusion safety. Bu J Med. 2026; 13(1): 56-66.

บทนำ

หมู่เลือดระบบอาร์เอช (Rh blood group system) เป็นหมู่เลือดที่มีความสำคัญรองลงมาจากหมู่เลือดระบบเอบีโอ (ABO blood group system) แอนติเจนที่สำคัญของหมู่เลือดระบบนี้ประกอบด้วยแอนติเจน D, C, c, E, e โดยแอนติเจน D เป็นแอนติเจนที่มีความสำคัญมากที่สุดในระบบ Rh เนื่องจากมีคุณสมบัติกระตุ้นภูมิคุ้มกันสูง (immunogenicity) ทำให้สามารถกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีได้ดีกว่าแอนติเจนอื่นในระบบเดียวกัน การตรวจเพื่อจำแนกหมู่เลือด RhD บวก (RhD positive) และ RhD ลบ (RhD negative) จึงมีความสำคัญต่อการให้และรับเลือด รวมถึงการดูแลหญิงตั้งครรภ์ เพื่อป้องกันการสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจน D (anti-D alloimmunization) ซึ่งอาจนำไปสู่เม็ดเลือดแดงแตกหลังการรับเลือด (Hemolytic transfusion reaction; HTR) หรือภาวะเม็ดเลือดแดงแตกของทารกในครรภ์และทารกแรกเกิด (Hemolytic disease of the fetus and newborn; HDFN)[1]

หมู่เลือดอาร์เอชเดล (D-elute, RhDel) เป็นฟีโนไทป์ (Phenotype) ย่อยของ RhD บวกที่มีการแสดงออกของแอนติเจน D บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดงระดับต่ำจนไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีทางซีโรโลยีมาตรฐานในห้องปฏิบัติการธนาคารเลือด จำเป็นต้องใช้เทคนิคพิเศษเพิ่มเติม เช่น adsorption-elution หรือการตรวจทางอณูชีววิทยา (molecular biology) จึงจะแยกออกจาก RhD ลบที่แท้จริงได้[2-4] ปัจจุบันมีรายงาน RhDel มากกว่า 48 ชนิด โดยหมู่เลือด RhDel ชนิดเอเชีย (Asian-type DEL) เป็นชนิดที่พบได้บ่อยที่สุดในประชากรเอเชียตะวันออก[5] รวมถึงประเทศไทย เนื่องจาก RhDel มีปริมาณแอนติเจน D แสดงออกน้อย และข้อจำกัดของการตรวจหมู่เลือด RhD ด้วยวิธีตรวจมาตรฐานในงานประจำวัน เป็นผลให้ผู้บริจาคโลหิตที่มีหมู่เลือด RhDel อาจถูกจัดเป็นผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบ ส่งผลให้ผู้รับที่มีหมู่เลือด RhD ลบมีโอกาสได้รับเลือดดังกล่าว และกระตุ้นสร้าง anti-D ภายหลังได้ การให้และรับเลือดอย่างปลอดภัยในผู้ที่มีหมู่เลือด RhDel ยังคงเป็นที่สนใจในงานธนาคารเลือด ดังนั้นความเข้าใจเกี่ยวกับความชุกในแต่ละกลุ่มประชากรและความสำคัญทางคลินิก มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดแนวทางปฏิบัติการสำหรับการตรวจทางห้องปฏิบัติการ การให้เลือดอย่างปลอดภัย และการดูแลหญิงตั้งครรภ์ ตลอดจนอาจใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับบุคลากรทางการแพทย์ในการดูแลผู้ป่วยและจัดการธนาคารเลือดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์

เพื่อทบทวนวรรณกรรม และวิเคราะห์องค์ความรู้เกี่ยวกับความชุกในกลุ่มประชากร ความสำคัญทางคลินิก และแนวทางการให้และรับเลือดอย่างปลอดภัยในผู้ที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL

หมู่เลือดอาร์เอชเดลและพื้นฐานระดับโมเลกุลของ Asian-type DEL

หมู่เลือดอาร์เอชเดล (RhDel) เป็นหมู่เลือด RhD บวกชนิดหนึ่งที่มีการแสดงออกของแอนติเจน D น้อยกว่า 50 โมเลกุลต่อเซลล์เม็ดเลือดแดง RhDel เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมในยีน *RHD* ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการสร้างแอนติเจน D ส่งผลให้การแสดงออกของแอนติเจน D บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดงลดลงอย่างมากจนไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีทางซีโรโลยีมาตรฐาน และให้ผลการทดสอบหมู่เลือดเหมือนกับ RhD ลบ[2-4] อย่างไรก็ตาม สามารถตรวจพบแอนติเจน D บนเซลล์เม็ดเลือดแดงได้เมื่อใช้เทคนิค adsorption-elution จากฐานข้อมูลของ

International Society of Blood Transfusion (ISBT) ณ วันที่ 31 มีนาคม ค.ศ. 2023 รายงานการตรวจพบอัลลีล DEL จำนวน 48 อัลลีล[6] และปรากฏในฐานข้อมูล Human RhesusBase จำนวน 34 อัลลีล[7] โดยอัลลีลเหล่านี้มีกลไกการเกิดที่แตกต่างกัน 7 กลไกหลัก คือ splice site variant, single missense variation, nonsense variation, partial gene deletion, hybrid alleles, frameshift mutations และ intron polymorphism[6]

Asian-type DEL (*RHD**01EL.01) หรือที่เรียกอีกชื่อว่า K409K หรือ *RHD*1227G>A เป็น RhDel ที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงนิวคลีโอไทด์เพียงตำแหน่งเดียว (single nucleotide variant) ที่ตำแหน่ง c.1227G>A ใน exon 9 ของยีน *RHD* ซึ่งเป็นบริเวณรอยต่อระหว่าง exon และ intron (splice site) เกิดการขาดหายไปของ exon 9 ทำให้ mRNA ส่วนใหญ่ที่สร้างขึ้นมีโครงสร้างไม่สมบูรณ์และถูกกำจัดภายในเซลล์ เหลือ mRNA ปริมาณเล็กน้อยเท่านั้นที่สามารถคงโครงสร้างสมบูรณ์เหมือนกับ *RHD* ปกติ (full-length RHD transcripts) และแปลรหัสเป็นโปรตีนได้[4,8] ส่งผลให้การแสดงออกของแอนติเจน D บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดงลดลงอย่างมากเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 22 โมเลกุลต่อเซลล์ เมื่อเทียบกับหมู่เลือด RhD ปกติที่แสดงออก 10,000-30,000 โมเลกุลต่อเซลล์[9]

ความชุกของ Asian-type DEL ในประชากรเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และไทย

ความชุกของหมู่เลือด RhDel มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ตามเชื้อชาติ โดยประชากรในยุโรป และอเมริกาแม้จะมีความชุกของหมู่เลือด RhD ลบสูงถึงร้อยละ 15 ของประชากร แต่มีรายงานการพบหมู่เลือด RhDel ต่ำเพียงร้อยละ 0.26 ในชาวยุโรป และ 0.16 ในชาวอเมริกันที่มีหมู่เลือด RhD ลบ[5] ขณะที่ประชากรเอเชียตะวันออกมีความชุกของหมู่เลือด RhDel สูงในกลุ่มผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบ โดยมีรายงานในประชากรจีนเชื้อชาติฮั่น ญี่ปุ่น และเกาหลี พบความชุกของหมู่เลือด RhDel ในผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบ เท่ากับร้อยละ 23.30, 8.70 และ 12.69 ตามลำดับ[10-12] (ตารางที่ 1) หมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดในประชากรเอเชียตะวันออก และคิดเป็นมากกว่าร้อยละ 85 ของผู้ที่มีหมู่เลือด RhDel ทั้งหมด[4,10-12]

การศึกษาความชุกของ RhDel ในประเทศเมียนมาพบว่ามีความชุกในผู้บริจาคโลหิตที่มีหมู่เลือด RhD ลบเท่ากับร้อยละ 15.80[13] ประเทศมาเลเซียพบความชุกของหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL เฉลี่ยร้อยละ 23 โดยพบร้อยละ 18 ในผู้ป่วยและร้อยละ 28 ในผู้บริจาคโลหิตที่มีหมู่เลือด RhD ลบ[14] สำหรับประเทศไทยพบความชุกของหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ร้อยละ 15.00-18.90 ในผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบทั่วประเทศ[15-17] และสูงถึงร้อยละ 27.20 ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ[18] (ตารางที่ 1) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าความชุกของหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ใกล้เคียงกับเอเชียตะวันออก อย่างไรก็ตามยังไม่มีรายงานความชุกของหมู่เลือด RhDel ในประเทศเวียดนาม ฟิลิปปินส์ อินโดนีเซีย กัมพูชา และสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ตารางที่ 1 ความชุกของหมู่เลือด Asian-type DEL ในเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

กลุ่มประชากร	ปี ค.ศ.	Asian-type DEL (% in RhD-negative)	เอกสารอ้างอิง
เอเชียตะวันออก			
จีน (ฮั่น)	2021	21.60	10
ญี่ปุ่น	2021	8.42	11
เกาหลี	2016	12.69	12
เอเชียตะวันออกเฉียงใต้			
มาเลเซีย	2025	23.00	14
ไทย (กรุงเทพมหานคร)	2012	18.90	15
ไทย (ทั่วประเทศ)	2021	15.60	16
ไทย (ทั่วประเทศ)	2023	15.00	17
ไทย (ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ)	2022	27.20	18

ความเสี่ยงของการกระตุ้นสร้าง anti-D จากการได้รับเลือด Asian-type DEL ในผู้ป่วย RhD ลบ

แนวปฏิบัติการให้เลือดในประเทศไทยในปัจจุบัน ธนาคารเลือดจะเตรียมเลือดหมู่ RhD ลบให้กับผู้ป่วยที่มีหมู่เลือด RhD ลบ อย่างไรก็ตาม ด้วยข้อจำกัดของการตรวจทางซีโรโลยีในงานประจำวันไม่สามารถแยก RhDel จาก RhD ลบได้ ประกอบกับ RhDel ชนิด Asian-type DEL มีความชุกสูงในประชากรไทยที่มีหมู่เลือด RhD ลบ ทำให้ผู้บริจาคโลหิตที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ถูกจัดเป็น RhD ลบ ส่งผลให้ผู้ป่วย RhD ลบที่แท้จริงมีความเสี่ยงที่จะได้รับเลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL และอาจกระตุ้นสร้าง anti-D ขึ้นมาภายหลังได้

การกระตุ้นสร้าง anti-D ในผู้ป่วย RhD ลบหลังได้รับส่วนประกอบเม็ดเลือดแดง RhDel ชนิด Asian-type DEL มีรายงานในประเทศเกาหลีใต้ จีน ญี่ปุ่น และไทย โดยพบว่าการกระตุ้นสร้าง anti-D ในผู้ป่วย RhD ลบมีทั้งการกระตุ้นสร้างแบบปฐมภูมิ (primary alloimmunization) และการกระตุ้นสร้างแบบทุติยภูมิ (secondary alloimmunization)[19-24] การกระตุ้นสร้างแบบปฐมภูมิพบในผู้ป่วยรายที่ 1- 4 (ตารางที่ 2) ซึ่งไม่มีประวัติรับเลือด RhD บวก หรือตั้งครรภ์บุตร RhD บวกมาก่อน แต่ตรวจพบการกระตุ้นสร้าง anti-D หลังการรับเลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ภายใน 5–62 วันหลังการรับเลือด[19-22] ในขณะที่การกระตุ้นสร้างแบบทุติยภูมิ พบในผู้ป่วยรายที่ 5-8 (ตารางที่ 2) ซึ่งมีประวัติการตรวจพบ anti-D จากการตั้งครรภ์บุตรที่มีหมู่เลือด RhD บวก หรือรับเลือด RhD บวกมาก่อน พบว่ามีระดับไตเตอร์ของ anti-D เพิ่มสูงขึ้นจากเดิมภายใน 4-35 วันหลังการรับเลือด[22-24]

จากรายงานการศึกษาแสดงให้เห็นว่า เลือดจากผู้บริจาคที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL สามารถกระตุ้นให้ผู้ป่วย RhD ลบสร้าง anti-D ขึ้นมาภายหลังได้ ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากเลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL มีการแสดงออกของแอนติเจน D บนผิวเซลล์เม็ดเลือดแดง แม้มีปริมาณที่น้อยมากเฉลี่ย 22 โมเลกุลต่อเซลล์เม็ดเลือดแดง แต่ยังคงมีเอพิโทป (epitope) ครบถ้วนเหมือนกับแอนติเจน D ของผู้ที่มี RhD บวกทั่วไป[3,8] จึงสามารถกระตุ้นให้ระบบภูมิคุ้มกันของผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบสร้าง anti-D ได้เหมือนกับการรับเลือด RhD บวกทั่วไป

ตารางที่ 2 รายงานการกระตุ้นสร้าง Anti-D จากการรับเลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ในผู้ป่วย RhD ลบ

ผู้ป่วย	อายุ	หมู่เลือด	เชื้อชาติ	ชนิดและจำนวนที่ได้รับ	ประวัติการรับเลือด/ตั้งครรภ์	Anti-D Alloimmunization	เอกสารอ้างอิง
1	64	A, D-	เกาหลีใต้	RBCs, 2	ไม่มี	Primary (day 5-7)	19
2	68	D-	จีน	RBCs, 2	ไม่มี	Primary (day 22)	20
3	17	B, D–	ไทย	RBCs, 4	รับเลือด D-	Primary (day 62)	21
4	73	B, D–	ไทย	RBCs, 1	ไม่มี	Primary (day 24–38)	22
5	38	A, D-	ไทย	RBCs, 1	ตั้งครรภ์	Secondary (day 35)	22
6	33	B, D–	จีน	RBCs, 1	ตั้งครรภ์	Secondary (day 25)	23
7	44	B, D–	จีน	RBCs, 1	ตั้งครรภ์	Secondary (day 4)	23
8	67	B, D–	ญี่ปุ่น	RBCs, 1	รับเลือด D+ และตั้งครรภ์	Secondary (day 29)	24

หมายเหตุ: RBCs=ส่วนประกอบเม็ดเลือดแดงเข้มข้น; D-=RhD-negative; D+=RhD-positive; Primary=การกระตุ้นสร้างแบบปฐมภูมิ; Secondary=การกระตุ้นสร้างแบบทุติยภูมิ

ความปลอดภัยของการให้เลือด RhD บวกแก่ผู้ป่วย RhDel ชนิด Asian-type DEL

เลือดหมู่ RhD ลบเป็นเลือดหายากในภูมิภาคเอเชีย เนื่องจากพบเพียงร้อยละ 0.10 - 1.00 ของประชากร จึงเป็นความท้าทายของธนาคารเลือดในการจัดหาเลือด RhD ลบให้เพียงพอและทันเวลา การให้เลือด RhD บวกแก่ผู้ป่วยที่มี RhDel จึงเป็นแนวคิดที่ได้รับความสนใจและมีการศึกษาวิจัยในหลายประเทศ การศึกษาของ Ji et al ในประเทศจีน ได้ทดลองให้โลหิตบริจาค RhD บวกแก่ผู้ป่วยที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL จำนวน 54 ราย ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีผู้ป่วยรายใดเกิดปฏิกิริยาไม่พึงประสงค์จากการรับเลือด (transfusion reaction) และไม่พบการกระตุ้นสร้าง anti-D ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ทั้ง 42 ราย ที่เข้ารับการตรวจติดตามผลหลังการรับเลือดเป็นระยะเวลา 32-1354 วันทั้งในกลุ่มผู้ป่วยที่รับเลือดหมู่ RhD บวกเพียงหนึ่งยูนิต (23 ราย) และกลุ่มที่ได้รับเลือดหมู่ RhD บวกมากกว่า 1 ยูนิต (19 ราย)[8] ซึ่งมีผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วย 2 ราย ในประเทศเกาหลีใต้[25] จากรายงานการศึกษาจึงอาจสรุปได้ว่าผู้ป่วยที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL สามารถรับเลือด RhD บวกได้อย่างปลอดภัย ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนเลือด RhD ลบในเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะ RhD-HDFN ในทารก RhD บวก ที่เกิดจากมารดาหมู่เลือด Asian-type DEL

ภาวะเม็ดเลือดแดงแตกของทารกในครรภ์และทารกแรกเกิดที่ (hemolytic disease of the fetus and newborn (HDFN) มีสาเหตุจาก anti-D (RhD-HDFN) เป็นภาวะที่เกิดจากมารดาที่มีหมู่เลือด RhD ลบ ถูกกระตุ้นให้สร้าง anti-D จากการตั้งครรภ์ลูกที่มีหมู่เลือด RhD บวก หรือได้รับเลือด RhD บวก ซึ่ง anti-D เป็นแอนติบอดีชนิด IgG สามารถผ่านรกไปทำลายเม็ดเลือดแดงของทารกในครรภ์ และมีอาการรุนแรงกว่าภาวะ HDFN จากหมู่เลือดระบบอื่น ๆ

การศึกษาการถูกกระตุ้นสร้าง anti-D ในหญิงตั้งครรภ์ที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL จำนวน 1,032 ราย ของ Ji et al พบว่าไม่มีการกระตุ้นสร้าง anti-D แม้ว่าทารกในครรภ์จะมีหมู่

เลือด RhD บวก[8] ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องกับรายงานของ Xu et al ซึ่งไม่พบการกระตุ้นสร้าง anti-D ในหญิง Asian-type DEL ที่ตั้งครรภ์ทารกหมู่เลือด RhD บวก จำนวน 101 ราย และอัลลีล *RHD*01EL.02* (c.3G>A) จำนวน 5 ราย[26] อย่างไรก็ตาม พบรายงานการกระตุ้นการสร้าง anti-D ในหญิงตั้งครรภ์ที่หมู่เลือด RhDel ชนิดอัลลีล *RHD*01EL.44 (RHD-CE(4-9)-D)*[26] อัลลีล *RHD*01EL.08(RHD* (IVS3+1G>A))[27] และอัลลีล *RHD*01EL.30* (*RHD*(delEx8))[28] (ตารางที่ 3)

การให้ Rho(D) immune globulin (RhIG) แก่มารดาที่มีหมู่เลือด RhD ลบ ที่ยังไม่สร้าง anti-D ในช่วงอายุครรภ์ 28 สัปดาห์ และหลังคลอด เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อป้องกันการกระตุ้นสร้าง anti-D ภายหลัง อย่างไรก็ตาม การศึกษาในประเทศเกาหลีใต้พบว่าหญิงตั้งครรภ์ที่ได้รับการตรวจยืนยันด้วยเทคนิคอณูชีววิทยาว่าเป็นชนิด Asian-type DEL ไม่ถูกกระตุ้นให้สร้าง anti-D และไม่จำเป็นต้องได้รับ RhIG[29]

ตารางที่ 3 การกระตุ้นสร้าง Anti-D ในหญิงที่มีหมู่เลือด RhDel เมื่อตั้งครรภ์ทารกที่มีหมู่เลือด RhD บวก

จำนวน (ราย)	เชื้อชาติ	Del allele	Anti-D	HDFN	เอกสารอ้างอิง
1032	จีน	*RHD*01EL.01*	Negative	No	8
101	จีน	*RHD*01EL.01*	Negative	No	26
5	จีน	*RHD*01EL.02*	Negative	No	26
1	จีน	*RHD*01EL.44*	Titer 256	HDFN	26
1	ออสเตรเลียน	*RHD*01EL.08*	Titer 512	HDFN	27
1	เลบานอน	*RHD*01EL.30*	Titer 128	-	28

หมายเหตุ: HDFN = hemolytic disease of the fetus and newborn

แนวทางการตรวจหมู่เลือด RhDel ทางห้องปฏิบัติการและการให้เลือดที่ปลอดภัยสำหรับประเทศไทย

การตรวจทางห้องปฏิบัติการเพื่อระบุหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความปลอดภัยของการให้เลือดในประเทศไทย เนื่องจากมีความชุกสูง อีกทั้งการตรวจหมู่เลือด RhD ด้วยวิธีซีโรโลยีมาตรฐานในงานประจำวันไม่สามารถแยก RhDel จาก RhD ลบแท้จริงได้ ในปัจจุบันมีรายงานการศึกษาพบความสัมพันธ์ระหว่างหมู่เลือด Asian-type DEL กับการแสดงออกแอนติเจน C ซึ่งหลายการศึกษาได้แนะนำให้ใช้ความสัมพันธ์นี้เป็นหนึ่งในวิธีการระบุตัวอย่างก่อนส่งตรวจยืนยันด้วยวิธีทางอณูชีววิทยา[15,29,30] ดังนั้นแนวทางการตรวจระบุหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ที่มีประสิทธิภาพต้องอาศัยวิธีทางซีโรโลยีมาตรฐานร่วมกับการตรวจทางอณูชีววิทยาสำหรับ Asian-type DEL (1227G>A) โดยวิธี Polymerase Chain Reaction Sequence-Specific Primer (PCR-SSP)[15,30] หรือ real-time PCR[31] ซึ่งเป็นวิธีที่มีความแม่นยำสูง และได้รับการนำมาใช้ในหลายการศึกษาที่ผ่านมา

แนวทางการตรวจหมู่เลือด RhD เริ่มต้นด้วยการตรวจหาแอนติเจน D ด้วยวิธีทางซีโรโลยีมาตรฐาน หากให้ผลเป็นลบ ควรดำเนินการตรวจหาแอนติเจน C ต่อในกรณีตรวจพบแอนติเจน C ควรทำการตรวจยืนยัน Asian-type DEL โดยอาศัยเทคนิคอณูชีววิทยา[15,29] หากผลการตรวจในผู้บริจาคโลหิตเป็นบวก (positive) จัดเป็นหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ควรติดสลากบนถุงเลือดบริจาคเป็น RhD บวก และจำกัดการให้เลือดถุงนี้เฉพาะผู้ป่วยที่

มีหมู่เลือด RhD บวกเท่านั้น[10] หากให้ผลเป็นลบอาจพิจารณาทำการทดสอบเพิ่มเติมด้วยวิธี adsorption-elution หรือ DNA sequencing เพื่อตรวจหา DEL alleles อื่น ๆ และในระหว่างนี้ควรให้เลือด RhD ลบแก่ผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวเพื่อป้องกันการกระตุ้นสร้าง anti-D ในผู้ป่วย RhD-negative ที่แท้จริง

สรุป

หมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL เป็นชนิดย่อยของ RhD บวก ที่ไม่สามารถตรวจพบได้ด้วยวิธีทางซีโรโลยีมาตรฐานในงานประจำวัน และมีความชุกสูงในผู้ที่มีหมู่เลือด RhD ลบในเอเชียตะวันออก เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทย การตรวจระบุหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ด้วยวิธีทางอณูชีววิทยาควบคู่กับเทคนิคทางซีโรโลยีจึงมีความสำคัญต่อความปลอดภัยในการให้และรับเลือดในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชีย ผู้ป่วยที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL สามารถรับเลือดหมู่ RhD บวกได้อย่างปลอดภัย ในขณะที่เลือดจากผู้บริจาคที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ควรได้รับการจัดการเหมือนกับเลือดบริจาคหมู่เลือด RhD บวก และพิจารณาให้เฉพาะผู้ป่วย RhD บวก หรือ Asian-type DEL เท่านั้น อย่างไรก็ตาม ยังจำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อทำความเข้าใจพื้นฐานทางพันธุศาสตร์และความสามารถในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของอัลลีล RhDel ชนิดอื่น ๆ นอกเหนือจาก Asian-type DEL รวมถึงการพัฒนาแนวทางการตรวจที่เหมาะสมกับบริบทของแต่ละประเทศ

องค์ความรู้ใหม่

หมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL มีความชุกสูงคล้ายคลึงกันในประเทศไทย เมียนมา มาเลเซีย และเอเชียตะวันออก การตรวจระบุหมู่เลือด Asian-type DEL ในระดับอณูชีววิทยาควบคู่กับเทคนิคทางซีโรโลยี เป็นแนวทางที่เหมาะสมและมีความสำคัญต่อความปลอดภัยในการให้และรับเลือดในประเทศไทยและภูมิภาคเอเชีย ผู้ป่วยที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL สามารถรับเลือด RhD บวกได้อย่างปลอดภัย ในขณะที่เลือดบริจาคจากผู้ที่มีหมู่เลือด RhDel ชนิด Asian-type DEL ควรให้เฉพาะผู้ป่วย RhD บวกหรือ RhDel ชนิด Asian-type DEL เท่านั้น

References

1. Avent ND, Reid ME. The Rh blood group system: a review. Blood. 2000; 95: 375-87.
2. Körmöczi GF, Gassner C, Shao CP, Uchikawa M, Legler TJ. A comprehensive analysis of DEL types: partial DEL individuals are prone to anti-D alloimmunization. Transfusion. 2005; 45: 1561-7.
3. Gu J, Sun AY, Wang XD, Shao CP, Li Z, Huang LH, et al. Analysis of density and epitopes of D antigen on the surface of erythrocytes from del phenotypic individuals carrying the RHD1227A allele. Blood Transfus. 2014; 12: 244-9.
4. Kwon DH, Sandler SG, Flegel WA. DEL phenotype. Immunohematology. 2017; 33: 95-101.
5. Flegel WA, Srivastava K. 40 years of researching the Del phenotype results in a change of transfusion practice. Transfusion. 2024; 64: 1187-90.
6. International Society of Blood Transfusion. 004 RHD Alleles [Internet]. 2023 [accessed Feb 13, 2026]; Available from: https://www.isbtweb.org/resource/004rhd.html

7. RhesusBase. The Human RhesusBase database [Internet]. 2023 [accessed Feb 13, 2026]; Available from: https://www.rhesusbase.info
8. Ji Y, Luo Y, Wen J, Sun Y, Jia S, Ou C, et al. Patients with Asian-type DEL can safely be transfused with RhD-positive blood. Blood. 2023; 141: 2141-50.
9. Wagner FF. Serology and molecular biology of DEL: a narrative review. Ann Blood. 2023; 8: 2.
10. Yin Q, Flegel WA. DEL in China: the D antigen among serologic RhD-negative individuals. J Transl Med. 2021; 19: 54.
11. Ito S, Ohto H, Ogiyama Y, Irino M, Omokawa S, Shibasaki I, et al. A practical and effective strategy in East Asia to prevent anti-D alloimmunization in patients by C/c phenotyping of serologic RhD-negative blood donors. EJHaem. 2021; 2: 750-6.
12. Seo MH, Won EJ, Hong YJ, Chun S, Kwon JR, Choi YS, et al. An effective diagnostic strategy for accurate detection of RhD variants including Asian DEL type in apparently RhD-negative blood donors in Korea. Vox Sang. 2016; 111: 425-30.
13. Wah ST, Chi SN, Kyaing KK, Khin AA, Aung T. Serological detection of Rh-Del phenotype among Rh-negative blood donors at National Blood Center, Yangon, Myanmar. Adv Hematol. 2020; 2020: 8867230.
14. Kambali MM, Srivastava K, Flegel WA. Asian-type DEL among D-negative patients and donors in Malaysia can ease the demand for D-negative red cells and RhIG. Blood Glob Hematol. 2025; 1: 100029.
15. Srijinda S, Suwanasophon C, Visawapoka U, Pongsavee M. RhC phenotyping, adsorption/elution test, and SSP-PCR: the combined test for D-elute phenotype screening in Thai RhD-negative blood donors. ISRN Hematol. 2012; 2012: 505914.
16. Thongbut J, Laengsri V, Raud L, Promwong C, I-Na-Ayudhya C, Férec C, et al. Nation-wide investigation of RHD variants in Thai blood donors: impact for molecular diagnostics. Transfusion. 2021; 61: 931-8.
17. Nuchnoi P, Thongbut J, Bénech C, Kupatawintu P, Chaiwanichsiri D, Férec C, et al. Serologically D-negative blood donors in Thailand: molecular variants and diagnostic strategy. Blood Transfus. 2023; 21: 209-17.
18. Simtong P, Phothi R, Puapairoj C, Leelayuwat C, Romphruk AV. RHD 1227 A and hybrid Rhesus box analysis in Thai RhD+ and RhD- blood donors: prevalence, RHD zygosity, and molecular screening. Transfus Apher Sci. 2022; 61: 103563.
19. Yang HS, Lee MY, Park TS, Cho SY, Lee HJ, Lim G, et al. Primary anti-D alloimmunization induced by 'Asian type' RHD (c.1227G>A) DEL red cell transfusion. Ann Lab Med. 2015; 35: 554-6.

20. Shao CP, Wang BY, Ye SH, Zhang WL, Xu H, Zhuang NB, et al. DEL RBC transfusion should be avoided in particular blood recipient in East Asia due to allosensitization and ineffectiveness. J Zhejiang Univ Sci B. 2012; 13: 913-8.
21. Thongbut J, Bénech C, Phiri N, Suwanwootichai P, Thongpao C, Bejrachandra S, et al. Anti-D alloimmunization by Asia type DEL red blood cell units in a D-negative Thai patient. Transfus Apher Sci. 2023; 62: 103850.
22. Suksard K, Luangtrakool K, Rungroung T, Chamsai S, Saetam P, Kittisares K, et al. Two cases of anti-D alloimmunization in D-negative Thai patients as a result of the Asian-type DEL on transfused red cells. Transfus Med Hemother. 2023; 51: 122-5.
23. Wen J, Wu Y, Wu Y, Zhong C, Jia S, Wei L, et al. Secondary alloanti-D immunization post transfusion of "Asia type" DEL red blood cells. Transfus Apher Sci. 2022; 61: 103613.
24. Yasuda H, Ohto H, Sakuma S, Ishikawa Y. Secondary anti-D immunization by Del red blood cells. Transfusion. 2005; 45: 1581-4.
25. Choi S, Chun S, Seo JY, Yang JH, Cho D. Planned transfusion of D-positive blood components in an Asia type DEL patient: proposed modification of the Korean national guidelines for blood transfusion. Ann Lab Med. 2018; 39: 102-4.
26. Xu W, Zhu M, Wang BL, Su H, Wang M. Prospective evaluation of a transfusion policy of RhD-positive red blood cells into DEL patients in China. Transfus Med Hemother. 2015; 42: 15-21.
27. Gardener GJ, Legler TJ, Hyett JA, Liew YW, Flower RL, Hyland CA. Anti-D in pregnant women with the RHD(IVS3+1G>A)-associated DEL phenotype. Transfusion. 2012; 52: 2016-9.
28. Richard M, Perreault J, Constanzo-Yanez J, Khalifé S, St-Louis M. A new DEL variant caused by exon 8 deletion. Transfusion. 2007; 47: 852-7.
29. Jeong IH, Yu SH, Kim TY, Oh SY, Cho D. Guide to Rho(D) immune globulin in women with molecularly defined Asian-type DEL (c.1227G>A). Ann Lab Med. 2024; 44: 307-13.
30. Wang YH, Chen JC, Lin KT, Lee YJ, Yang YF, Lin TM. Detection of RhDel in RhD-negative persons in clinical laboratory. J Lab Clin Med. 2005; 146: 321-5.
31. Sun CF, Liu JP, Chen DP, Wang WT, Yang TT. Use of real time PCR for rapid detection of Del phenotype in Taiwan. Ann Clin Lab Sci. 2008; 38: 258-63.