

บทบรรณาธิการ

Blood Transfusion in Autoimmune Hemolytic Anemia

ศศิธร เพชรจันทร์

ภาควิชาเวชศาสตร์การธนาคารเลือด คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล

ส่วนใหญ่การเตรียมเลือดให้ผู้ป่วยมักไม่พบปัญหาใดๆ จึงทำให้ผู้ป่วยได้รับเลือดตามต้องการ และไม่เสียเวลาในการรอเลือด คงมีผู้ป่วยเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ตรวจพบว่ามี positive antibody screening และ/หรือ positive crossmatching ซึ่งทำให้เกิดความล่าช้าในการให้เลือดแก่ผู้ป่วย เพราะจะต้องทำการตรวจเพิ่มเติมเพื่อหาสาเหตุ การตรวจใช้เวลาแตกต่างกันขึ้นกับชนิดของแอนติบอดีที่ตรวจพบว่าเป็น alloantibody หรือ autoantibody หรือมีทั้ง alloantibody และ autoantibody ในกรณีของ alloantibody ซึ่งอาจเป็น single หรือ mixture of antibody หรือ rare antibody นั้น เมื่อบอก specificity ของแอนติบอดีได้แล้ว ปัญหาต่อไปคือการจัดหาเลือดที่ปลอดภัยที่สุด ได้แก่ antigen-negative blood หรือ compatible-crossmatched blood หรือ least incompatible blood ขึ้นกับว่าแอนติบอดีที่พบนั้นเป็น clinical significant antibody หรือไม่ และ antigen frequency ของประชากร มีจำนวนเท่าใด กรณีที่ยากขึ้นคือเมื่อผู้ป่วยเป็น rare blood type และมี antibody to rare antigen ทำให้พบปัญหาทั้งการบอกชนิดของแอนติบอดีและการหาเลือดที่เหมือนกับผู้ป่วย อีกกรณีหนึ่งที่เป็นปัญหาแก่ธนาคารเลือดทำให้เกิดความล่าช้าในการจัดหาเลือดให้ คือ การตรวจพบ autoantibody ในผู้ป่วยโรค autoimmune hemolytic anemia (AIHA) ซึ่งทำให้เกิดปัญหาได้หลากหลายในการเตรียมเลือด ได้แก่ การหาหมู่เลือด ABO และ Rh การทำ antibody screening และ identification รวมถึงการทำ crossmatching ทั้งนี้ขึ้นกับว่า autoantibody นั้น ทำปฏิกิริยาได้ดีที่อุณหภูมิใด มี antibody specificity ชนิดใดและมี alloantibody ร่วมด้วยหรือไม่ ด้วยเหตุนี้การแก้ปัญหาและการจัดหาเลือดที่ปลอดภัยที่สุดให้ผู้ป่วยจึงมีความยากง่ายและใช้เวลาแตกต่างกัน ในที่นี้จะขอกล่าวถึงการให้เลือดเฉพาะในผู้ป่วย AIHA เท่านั้น

Autoimmune hemolytic anemia (AIHA)¹

ผู้ป่วยโรค AIHA หมายถึงผู้ป่วยที่ immune system สร้าง autoantibody ต่อแอนติเจนบนเม็ดเลือดแดงของตนเอง และเมื่อเกิดปฏิกิริยาระหว่าง autoantibody กับแอนติเจนบนเม็ด

เลือดแดงเหล่านี้ มีผลทำให้เม็ดเลือดแดงของตนเองมีอายุสั้นกว่าปกติจนอาจเกิดภาวะซีดได้ การเกิดภาวะซีดหรือไม่รวมทั้งการเกิดภาวะซีดเล็กน้อยเพียงใดขึ้นกับความรุนแรงของโรคและขึ้นกับการที่ร่างกายจะสามารถสร้างเม็ดเลือดแดงขึ้นมาชดเชยได้เท่าใด ดังนั้น ผู้ป่วย AIHA ทุกรายจึงไม่ได้มีภาวะซีดหรือซีดมากจนต้องการเลือดไปทดแทน

สาเหตุของการเกิด autoantibody เชื่อว่าเกิดจากการมี bacterial infection หรือ viral infection ที่ทำให้ immune system มีการทำงานที่ผิดปกติ โดยทั่วไปเมื่อร่างกายได้รับแอนติเจน helper T cells (Th cells) จะ activate B lymphocytes ซึ่งจะเพิ่มทั้งจำนวนและ differentiate เป็น antibody-secreting cells สามารถสร้างแอนติบอดีต่อแอนติเจนนั้นได้ ในภาวะปกติ regulatory T cells (Tregs) จะทำหน้าที่ควบคุมขบวนการสร้างแอนติบอดี โดย suppress ทั้งการเกิด activation และ expression ของ Th cells และมี suppression ของ B lymphocytes มิให้สร้าง autoantibody มากผิดปกติ จึงเป็นการป้องกันมิให้เกิด autoimmune disease ในร่างกาย ด้วยเหตุนี้หากมีสาเหตุจากการติดเชื้อหรือเป็นโรคบางโรคที่ทำให้ immune system ของร่างกายทำหน้าที่ผิดปกติ ไม่สามารถควบคุมการสร้าง autoantibody จึงเกิดโรค AIHA นอกจาก autoantibody ดังกล่าวแล้ว ยังมีแอนติบอดีชนิดอื่นที่สามารถทำปฏิกิริยากับเม็ดเลือดแดงของตนเองได้ เช่น แอนติบอดีต่อเยื่อ เป็นต้น

การแบ่งชนิดของ autoimmune hemolytic anemia^{1,2}

Red cell autoantibodies ในผู้ป่วย AIHA แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ cold และ warm autoantibodies โดยแบ่งตามคุณสมบัติที่ autoantibody นั้นทำปฏิกิริยาได้แรงหรือดีที่สุดที่อุณหภูมิใด โรค AIHA แบ่งออกได้ตามชนิดของ autoantibodies ได้ดังนี้

1. Cold type AIHA
 - Cold agglutinin disease (CAD)
 - Paroxysmal cold hemoglobinuria (PCH)
2. Warm type AIHA (WAIHA)
3. Mixed-type AIHA (cold and warm AIHA)

Cold type AIHA

หมายถึง AIHA ที่ cold autoantibody ทำปฏิกิริยาได้ดีที่อุณหภูมิต่ำ หรือบางรายอาจสูงถึง 30°C แอนติบอดีชนิดนี้พบได้เป็น normal cold agglutinin ในร่างกายคนปกติทั่วไปและไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย (harmless cold autoagglutinin) มีคุณสมบัติเป็น IgM และมีความแรงต่ำ (titer ≤ 64 เมื่อใช้ conventional tube test) ส่วนใหญ่มี specificity เป็น anti-I

ในกรณีที่ cold autoantibody สามารถทำปฏิกิริยาได้ดีที่อุณหภูมิต่ำจนถึง 30°C กรณีเช่นนี้ แอนติบอดีซึ่งเป็น IgM จะมีความแรงสูง (titer อาจสูงเป็น 1,000) การทำ direct anti-globulin test จะให้ผลบวกกับ antihuman globulin serum ชนิด anti-C3 เท่านั้น ผู้ป่วยกลุ่มนี้อาจเป็น acute form ภายหลังการติดเชื้อ Mycoplasma infection หรือพบเป็น chronic form ในผู้ป่วยสูงอายุ ซึ่งบางรายพบร่วมกับโรคเลือดบางชนิด เช่น lymphoma และ chronic lymphocytic leukemia เป็นต้น แอนติบอดีกลุ่มนี้ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ป่วยได้ (harmful cold autoagglutinin) โดยมี red cell destruction และเมื่อร่างกายถูกความเย็นอาจเกิดการจับกลุ่มของเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิด vascular occlusion ได้ กรณีเช่นนี้ถือเป็น pathologic cold agglutinin disease (CAD)

การให้เลือดในผู้ป่วย cold agglutinin disease (CAD)

โดยทั่วไปผู้ป่วยกลุ่มนี้มักไม่ต้องให้เลือดยกเว้นกรณีที่จำเป็นเท่านั้น เช่น เมื่อมีภาวะ hemolytic crisis ทำให้ซีดมาก ทั้งนี้เพราะการให้เลือดอาจไม่ได้ประโยชน์ตามที่ต้องการแต่อาจเป็นอันตรายต่อผู้ป่วยได้ ดังนั้นผู้ป่วย CAD ที่มี high-titer anti-I เมื่อให้เลือดซึ่งมี I antigen แก่ผู้ป่วย อาจเกิดการทำลายเม็ดเลือดแดงที่ให้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้าผู้ป่วยจำเป็นต้องได้รับเลือดอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จะต้อง warm เลือดที่จะให้ก่อนเสมอ รวมทั้งต้องดูแลให้ผู้ป่วยอยู่ใน warm environment ด้วย เช่น ให้ความอบอุ่นแก่ร่างกาย ปรับอุณหภูมิห้องให้มีอุณหภูมิที่อุ่น (warm room) ทั้งนี้เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงจากการแตกของเม็ดเลือดแดงถึงแม้ว่าเลือดที่ดีที่สุดที่ควรให้ผู้ป่วย คือ เลือดชนิด I negative (ii) ซึ่งสามารถมีอายุอยู่ในร่างกายผู้ป่วยเท่าปกติ แต่เป็นเลือดที่หายากมาก (rare blood type) ดังนั้นวิธีที่ดีที่สุดคือ หลีกเลี่ยงการให้เลือดถ้าไม่จำเป็น หากจำเป็นต้องให้ ควรปฏิบัติดังได้กล่าวแล้ว พร้อมทั้งติดตามสังเกตดูความผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นขณะให้เลือดและภายหลังเมื่อให้เลือดแล้ว ทั้งนี้ต้องหยุดการให้เลือดและให้การรักษาทันที

การจัดเตรียมเลือดให้ผู้ป่วยที่มี cold autoagglutinin ทางการแพทย์อาจพบปัญหาได้หลายประการในการทดสอบเมื่ออ่านผลที่อุณหภูมิห้อง ได้แก่ การหาหมู่เลือด ABO การทำ antibody screening และการทำ antibody identification รวมทั้งการ crossmatching ดังนั้น บุคลากรของธนาคารเลือดจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องชนิดของ AIHA และมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าว

Warm type AIHA (WAIHA)^{1,2}

หมายถึง AIHA ที่ autoantibody ทำปฏิกิริยาได้ดีที่อุณหภูมิสูงถึง 37°C แอนติบอดีเป็นชนิด IgG หรือ IgG และ IgM หรือมีบางรายแต่เป็นส่วนน้อยที่เป็น IgA นอกจากนี้ ยังมีรายงานการตรวจพบ autoantibody ชนิด IgA และ IgM ที่มีความแรงมากในผู้ป่วย และทำให้เกิด WAIHA ได้ การทำ direct antiglobulin test (DAT) ให้ผลบวกกับ antihuman globulin (AHG) serum ชนิด anti-IgG เป็นส่วนใหญ่ ผู้ป่วยที่เป็น WAIHA พบได้ประมาณร้อยละ 80 ของผู้ป่วย AIHA ทั้งหมด ส่วนที่เป็น cold type AIHA พบได้ประมาณร้อยละ 10-15 เท่านั้น warm autoantibody มักมี specificity ของแอนติบอดีในระบบ Rh เช่น anti-C, anti-e เป็นต้น หรือแอนติบอดีของหมู่เลือดระบบอื่นๆ ได้แก่ Kidd Kell หรือมี anti-I, anti-i และ anti-P เป็นต้น การวินิจฉัยโรค WAIHA ประกอบด้วยอาการผู้ป่วย การตรวจทางห้องปฏิบัติการที่แสดงว่ามี hemolysis และการตรวจพบ autoantibody ในร่างกายผู้ป่วย

การตรวจทางห้องปฏิบัติการธนาคารเลือดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้ป่วยโรค AIHA คือ DAT การทำ antibody screening และ antibody identification ร่วมกับ autocontrol เพื่อดูลักษณะของ autoantibody ว่ามีหรือไม่และถ้ามีทำปฏิกิริยาดีที่อุณหภูมิใด นอกจากนี้การทำ DAT ด้วย monospecific antihuman globulin serum ยังช่วยบอกได้ว่ามี immunoglobulin ชนิดใด และหรือ complement ที่จับที่ผิวของเม็ดเลือดแดง และผลิตภัณฑ์บางชนิดยังสามารถบอกความสำคัญทางคลินิกของ positive DAT และความเสี่ยงของการเกิด hemolysis ในผู้ป่วยด้วย แต่การตรวจพบว่า DAT ให้ผลบวกไม่ได้แสดงว่า ผู้ป่วยเป็น AIHA เสมอไป เพราะเกิดขึ้นได้ในหลายกรณีโดยไม่มี hemolysis ร่วมด้วย เช่น ในผู้ป่วยโรคเลือดที่มีรายงานการพบตั้งแต่ 1:1,000 - 1:14,000 หรือ ในกรณี hypergammaglobulinemia เป็นต้น นอกจากนี้ แม้แต่ผู้ป่วยโรค AIHA บางราย อาจตรวจพบว่ามี DAT ให้ผลลบ ถ้าจำนวนโมเลกุลของ IgG หรือ C3 บนเม็ดเลือดแดงมีจำนวนน้อยกว่าที่การทดสอบวิธีนี้จะตรวจพบได้ ต้องใช้วิธีที่มีความไว

กว่าวิธีที่ธนาคารเลือดใช้เป็นประจำ เช่น flow cytometry เป็นต้น หรืออาจเกิดจากมี IgA จับที่ผิวเม็ดเลือดแดงจึงทำให้ตรวจไม่พบ ในขณะที่ยากันการตรวจพบ positive DAT ไม่ได้แสดงว่าผู้ป่วยเป็น AIHA ทุกราย เพราะอาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ ได้ จึงต้องถามประวัติผู้ป่วยในเรื่องการได้รับเลือดหรือส่วนประกอบของเลือด การได้รับยา เช่น IVIG รวมทั้งการได้รับการรักษาโดย transplantation ด้วย

การจัดเตรียมเลือดให้ผู้ป่วย WAIHA^{1,2}

ผู้ป่วย WAIHA ที่มีภาวะซีดมากจนอาจเป็นอันตรายต่อชีวิต จำเป็นต้องได้รับเลือด ในการจัดเตรียมเลือดให้ผู้ป่วยกลุ่มนี้ ธนาคารเลือดมักพบปัญหาในการทดสอบที่อ่านผลที่ 37°C และ indirect antiglobulin test (IAT) การทำ DAT จะให้ผลบวกกับ monospecific anti-IgG และ polyspecific anti-IgG + anti-C3d ซึ่งใช้ในงานประจำของธนาคารเลือด ปัญหาที่สำคัญคือผู้ป่วย WAIHA ที่มี warm autoantibody ซึ่งมีความแรงมาก การตรวจต่างๆ จึงให้ผล strongly positive เช่นเดียวกัน เช่น การทำ crossmatching การทำ antibody identification และ autocontrol รวมทั้ง DAT จึงเป็นการยากในการแปลผลว่า นอกจากมี autoantibody แล้ว ผู้ป่วยยังมี clinical significant alloantibody ชนิดใดร่วมด้วย เพราะผู้ป่วยเหล่านี้มักมีประวัติการได้รับเลือดมาก่อนจึงมีรายงานการตรวจพบ alloantibody ได้สูงถึงร้อยละ 12-40 การซักประวัติการได้รับเลือดรวมทั้งประวัติการตั้งครรภ์ของผู้ป่วยจึงมีความสำคัญ

การทดสอบที่เป็นประโยชน์ในการตรวจหาผู้ป่วยมี alloantibody ร่วมกับ autoantibody มีหลายวิธี ซึ่งมีข้อดีข้อเสีย ความยากง่าย และประโยชน์ของการทำแตกต่างกัน ยกตัวอย่างเช่น

1. การทำ dilution ของ plasma ผู้ป่วย เช่น 1:5 หรือน้อยกว่า แล้วจึงตรวจหา alloantibody ซึ่งอาจมีโอกาสดูตรวจพบได้ถ้า autoantibody มีความแรงต่ำ เมื่อทำ dilution จึงถูกเจือจางไปเหลือแต่ alloantibody แต่วิธีนี้ไม่ได้ให้ผลดีทุกราย
2. การทำ warm autoadsorption โดยใช้เม็ดเลือดแดงของตนเองทำปฏิกิริยากับพลาสมาหรือซีรัมของตนเองที่อุณหภูมิ 37°C เพื่อจับ autoantibody ออกให้มากที่สุดซึ่งจะต้องทำ adsorption หลายครั้ง จึงใช้เวลานาน หลังจากนั้นจึงนำ adsorbed plasma มาทำ antibody identification แต่วิธีนี้ทำไม่ได้ในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะซีดหรือได้รับเลือดภายใน 2-3 เดือนมาก่อน
3. การทำ allogeneic adsorption ใช้สำหรับกรณีที่ผู้ป่วยซีดหรือได้รับเลือดมาแล้วและไม่ได้ตรวจ red cell pheno-

type มาก่อน การแยกเอา autoantibody ออกสามารถทำได้โดยใช้เม็ดเลือดแดง 3 ชนิด คือ R₁R₁ R₂R₂ และ rr ที่ได้เลือกแล้วว่า หลังทำ adsorption กับเม็ดเลือดแดงเหล่านี้ที่อุณหภูมิ 37°C อย่างน้อย 3 ครั้งแล้ว จะสามารถนำ adsorbed plasma มาตรวจหา alloantibody ที่มีความสำคัญทางคลินิกของหมู่เลือดระบบต่างๆ โดยเฉพาะ Rh Kidd Duffy และ Kell ได้

4. การทำ elution test กรณีที่ DAT ให้ผลบวก การทำ elution test โดยเลือกวิธีที่เหมาะสมกับการตรวจหา alloantibody สามารถนำ eluate มาทำ antibody identification เพื่อบอก specificity ได้⁴
5. การทดสอบอื่นๆ เช่น การทำ adsorption ด้วยการใช้เม็ดเลือดแดงที่มี red cell phenotype เหมือนผู้ป่วย หรือกรณีที่เคยตรวจพบ specificity ของ autoantibody ในผู้ป่วยแล้ว จึงใช้เม็ดเลือดแดงที่ไม่มีแอนติเจนชนิดนั้นในการตรวจหา alloantibody ชนิดอื่น

การเตรียมเลือดและการให้เลือดแก่ผู้ป่วย WAIHA^{1,2}

เมื่อตรวจพบว่าผู้ป่วยมี positive DAT และมี autoantibody ไม่สามารถหาเลือดที่เข้ากันได้ให้ได้ ธนาคารเลือดจะต้องแจ้งให้แพทย์ทราบถึงปัญหาที่พบ รวมทั้งผลการตรวจต่างๆ เพื่อให้แพทย์เป็นผู้ตัดสินใจว่าจะให้เลือดชนิด least incompatible blood หรือไม่ หรือหากผู้ป่วยมีอาการไม่รุนแรงสามารถรอผลการรักษาด้วยยา เช่น steroid therapy เพื่อลดการสร้าง autoantibody หลังจากนั้นจึงจะเล็ดส่งมาให้ธนาคารเลือดตรวจซ้ำใหม่ อาจมีโอกาสดำเนินการได้ดีกว่าการตรวจครั้งแรกได้

เนื่องจากผู้ป่วย WAIHA มี warm autoantibody ที่มีความแรง โอกาสที่จะได้เลือดที่การทำ crossmatch ให้ผลลบจึงเป็นไปได้ยาก แต่การรอเลือดดังกล่าวอาจเป็นอันตรายต่อชีวิตผู้ป่วยโดยเฉพาะกรณีที่ซีดมากและมี life-threatening anemia แพทย์จึงควรพิจารณาผลการตรวจของธนาคารเลือดในการเตรียมเลือดให้ร่วมกับอาการของผู้ป่วยด้วย

การเลือกเลือดเพื่อทำ crossmatching มีหลักการ ดังนี้

1. กรณีที่ตรวจไม่พบ alloantibody เลือกเลือดที่มีหมู่เลือด ABO และ Rh (D) เหมือนผู้ป่วย ควรเป็นเลือดใหม่เท่าที่จะหาได้ และเลือกเลือดถุงที่เป็น least incompatible blood ให้ผู้ป่วย
2. หากตรวจพบ alloantibody ทั้งใน current sample และใน past record จะต้องเลือกเลือดที่ไม่มีแอนติเจนชนิดเดียวกับแอนติบอดีที่พบ

3. การทำ crossmatching สามารถใช้ adsorbed serum หรือ serum / plasma ของผู้ป่วย
4. หากผู้ป่วยเคยตรวจ red cell phenotype ของหมู่เลือดระบบต่างๆ เช่น Rh Kidd Duffy Kell MNS เป็นต้น ควรเลือกเลือดที่มีแอนติเจนเหมือนผู้ป่วยให้มากที่สุด เพื่อป้องกัน hemolysis กรณีที่ผู้ป่วยมี alloantibody แต่ตรวจไม่พบหรือไม่ได้ตรวจ

การให้เลือดแก่ผู้ป่วย WAIHA มีข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย ดังนี้

1. ธนาการเลือดไม่ควรจ่ายเลือดให้ทั้งถุง ควรแบ่งให้ครั้งละประมาณ 100 mL ก่อน เพราะไม่จำเป็นต้องให้เลือดจำนวนมากเพื่อรักษาระดับของ hemoglobin แต่ควรให้จำนวนที่เพียงพอเพื่อ maintain adequate oxygen delivery เท่านั้น
2. การให้เลือด ควรให้อย่างช้าๆ พร้อมทั้งคอยสังเกตอาการผิดปกติที่อาจเกิดขึ้นเมื่อได้รับเลือด ผู้ป่วยอาจมี hemolytic transfusion reaction ได้ โดยเฉพาะถ้าผู้ป่วยมีภาวะ active hemolysis เลือดที่ให้อาจถูกทำลายได้เร็วขึ้นเช่นเดียวกับเลือดของผู้ป่วยเอง กรณีเช่นนี้ต้องหยุดการให้เลือดและให้การรักษาทันที
3. การให้เลือดอาจทำให้ผู้ป่วยมีความเสี่ยงต่อ red cell destruction มากขึ้น ถ้าผู้ป่วยมี alloantibody ในขณะเดียวกันยังทำให้มีการสร้าง alloantibody มากขึ้นด้วย การให้เลือดจึงอาจไม่เกิดประโยชน์ต่อผู้ป่วยทุกราย

สรุป การจัดหาเลือดให้ผู้ป่วย AIHA มิใช่เรื่องง่าย ธนาการเลือดต้องทำการทดสอบเพิ่มเติมหลายวิธีเพื่อให้ได้เลือดที่มีความปลอดภัยสูงสุดแก่ผู้ป่วย ซึ่งต้องใช้เวลาอันมากกว่าการเตรียมเลือดให้ผู้ป่วยทั่วไป นอกจากนั้นเลือดที่จัดหาให้ได้ดีที่สุดอาจเป็นเพียง least incompatible blood เท่านั้น แพทย์จึงควรพิจารณาระหว่างเลือดที่ธนาการเลือดจัดหาให้กับอาการและความจำเป็นของผู้ป่วยก่อนการตัดสินใจให้เลือด หากจำเป็นต้องให้เลือดแก่ผู้ป่วย ควรปฏิบัติตามคำแนะนำของธนาการเลือด ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Klein HG, Anstee DJ. *Mollison's Blood Transfusion in Clinical Medicine* 12th edition. Chichester : John Wiley and Sons, 2014;259-302.
2. Leger RM. The positive direct antiglobulin test and immune mediated hemolysis. In : Fung MK, Grossman BJ, Hillyer CD, Westhoff CM, eds. *Technical Manual*. 18th edition. Bethesda, MD. AABB 2014:425-52.
3. Bartolmas T, Mayer B, Yurek S, Salama GA. Paradoxical findings in direct antiglobulin test and classification of agglutinating autoantibodies using eluates and monospecific antihuman globulin sera. *Vox Sang* 2015;108:58-63.
4. Nathalang O, Sriwanitchrak, Tubrod J, Kupatawintu P. Antibody elutions in Thai patient with a positive direct antiglobulin test. *Blood Transfusion* 2011;9:306-10.