

## นิพนธ์ต้นฉบับ

# การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่า Panel reactive antibody (PRA) กับคะแนนการจัดสรรไตจากค่า calculated PRA (cPRA) ในผู้ป่วยรอปลูกถ่ายไต

สิริวรรณ สุขุมวาท<sup>1</sup> ชูติมา ธรรมภรณ์<sup>1</sup> สุกัญญา ศิริโยธา<sup>2</sup> และ ดวงตะวัน ธรรมมาภิธานนท์<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ห้องปฏิบัติการตรวจเนื้อเยื่อ ภาควิชาพยาธิวิทยา <sup>2</sup>หน่วยงานกลุ่มสาขาวิชาโรคไตวิทยาคลินิกและชีวสถิติ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล

### บทคัดย่อ

**บทนำ** ค่าร้อยละของ Panel reactive antibody (PRA) เป็นหนึ่งในเกณฑ์การจัดสรรไตจากผู้บริจาคสมองตาย ค่า PRA ถูกคำนวณจากการทดสอบด้วยน้ำยา phenotypic bead จากชุดตรวจสำเร็จรูป ปัจจุบันในต่างประเทศมีการนำค่า calculated PRA (cPRA) ซึ่งคำนวณได้จากแอนติบอดีจำเพาะที่ทดสอบด้วยน้ำยา single antigen bead (SAB) มาใช้แทนค่า PRA การนำ cPRA ที่คำนวณจาก phenotypic bead มาใช้แทน PRA ในผู้ป่วยชาวไทยจะมีผลต่อการจัดสรรไตอย่างไรนั้นยังไม่มีรายงานมาก่อน **วัตถุประสงค์** เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจาก PRA และจาก cPRA โดยค่า cPRA คำนวณจาก unacceptable antigens ซึ่งได้มาจากแอนติบอดีจำเพาะโดยการตรวจด้วย phenotypic bead assay (cPRA-phenotypic bead) และ SAB assay (cPRA-SAB) โดยใช้ซีรัมเดียวกัน **วัสดุและวิธีการ** เก็บข้อมูลซีรัมจำนวน 243 ตัวอย่างที่มีผลการตรวจ HLA antibody ด้วย phenotypic bead และ SAB ครบทั้ง 2 วิธี จากตัวอย่างเลือดเดียวกัน นำคะแนนที่ได้จากค่า PRA cPRA-phenotypic bead และ cPRA-SAB มาวิเคราะห์ทางสถิติและเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแต่ละวิธีด้วย Chi-square test **ผลการศึกษา** เมื่อเปรียบเทียบ cPRA-SAB กับ PRA พบว่า ในการจัดสรรไตมีจำนวนซีรัมที่ได้คะแนนเท่าเดิมร้อยละ 63.79 (155/243 ตัวอย่าง) และเมื่อใช้ cPRA-SAB แทน PRA จะมีซีรัมเลื่อนมาอยู่ในกลุ่มคะแนนสูงขึ้นร้อยละ 34.57 (84/243 ตัวอย่าง) การเปรียบเทียบ cPRA-phenotypic bead กับ PRA พบว่า ในการจัดสรรไตมีจำนวนซีรัมที่ได้คะแนนเท่าเดิมร้อยละ 76.13 (185/243 ตัวอย่าง) และเมื่อใช้ cPRA-phenotypic bead แทน PRA จะมีซีรัมเลื่อนมาอยู่ในกลุ่มคะแนนสูงขึ้นร้อยละ 22.22 (54/243 ตัวอย่าง) โดยการเปลี่ยนแปลงคะแนนที่สูงขึ้นนี้ มีความเป็นไปได้ที่ส่วนหนึ่งเกิดจากความถี่ของแอนติเจนในประชากรไทย สูงกว่าความถี่ของแอนติเจนดังกล่าวบน phenotypic bead **สรุป** การใช้คะแนนจากค่า cPRA ในการจัดสรรไตจะส่งผลให้ผู้ป่วยซึ่งมีแอนติบอดีต่อแอนติเจนซึ่งมีความถี่สูงในประชากรไทยได้คะแนนจัดสรรไตเพิ่มขึ้น

**คำสำคัญ :** ● การปลูกถ่ายไต ● ซีพีอาร์เอ ● พีโนไทป์บีท ● ซิงเกิ้ลแอนติเจนบีท ● แอนติบอดีต่อเอชแอลเอ

วารสารโลหิตวิทยาและเวชศาสตร์บริการโลหิต. 2562;29:183-93.

ได้รับต้นฉบับ 2 กรกฎาคม 2562 แก้ไขบทความ 8 สิงหาคม 2562 รับลงตีพิมพ์ 15 สิงหาคม 2562

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ รศ. ดร.พญ. ดวงตะวัน ธรรมมาภิธานนท์ อาคาร 1 ชั้น 6 ห้องปฏิบัติการตรวจเนื้อเยื่อ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 270 ถนนพระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400 Email : duangtawanth@gmail.com

## Original Article

# Comparison between allocation score from panel reactive antibody (PRA) and allocation score from calculated PRA (cPRA) in kidney transplant waiting list

Sireewan Sukhumvat<sup>1</sup>, Chutima Tammakorn<sup>1</sup>, Sukanya Siriyotha<sup>2</sup> and Duangtawan Thammanichanond<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Histocompatibility and Immunogenetics Laboratory, Department of Pathology; <sup>2</sup>Section for Clinical Epidemiology and Biostatistics, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University

---

### Abstract:

**Introduction:** The panel reactive antibody (PRA) is one of Thai kidney allocation criteria for deceased donor's kidney. PRA assay is tested by using phenotypic bead from commercial kit. However, many countries have been using calculated PRA (cPRA), which was calculated based on HLA antibody identified by single antigen bead (SAB) assay, instead of using PRA. The impact of using cPRA, calculated based on antibodies identified by phenotypic beads, instead of PRA in Thai population has not been reported. **Objective:** The aim of this study was to compare the kidney allocation score determined from PRA with those from cPRA of the same sera. Calculated PRA was based upon unacceptable antigens which were determined from HLA antibodies specified from SAB assay (cPRA-SAB) and from phenotypic bead assay (cPRA-phenotypic bead). **Materials and methods:** Data of 243 serum specimens evaluated by both SAB and phenotypic assays were collected and analyzed. The results of PRA, cPRA-SAB and cPRA-phenotypic bead were transferred into kidney allocation scores before the score comparison was done by using Chi-square test. **Results:** There were 243 samples that tested with both SAB assay and phenotypic bead assay. An analysis of allocation scores using cPRA-SAB instead of PRA demonstrated that the concordance rate was 63.79% (155/243 samples) and 34.57% of all samples (84/243 samples) received higher allocation scores. Further analysis of the allocation scores using cPRA-phenotypic bead instead of PRA demonstrated that the concordance rate was 76.13% (185/243 samples) and 22.22% of all samples (54 /243 samples) received the higher allocation scores. One of the possible reasons of discrepancy between the PRA and the cPRA scores was the higher rate of HLA frequencies in the Thai population than that in the phenotypic bead assay. **Conclusion:** The allocation score using cPRA will be beneficial to the sensitized patients who have antibodies to the high frequency antigen in the Thai population due to increased points of allocation scores.

**Keywords :** ● Kidney transplantation ● cPRA ● Phenotypic bead ● Single antigen bead ● HLA antibodies

**J Hematol Transfus Med. 2019;29:183-93.**

### บทนำ

ผู้ป่วยที่ขึ้นทะเบียนรอรับการปลูกถ่ายไตจากผู้บริจาคสมองตาย จะต้องได้รับการตรวจ HLA antibody เป็นระยะ เนื่องจากการมี HLA antibody เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการสลัดไต (graft rejection) โดยผ่านกลไกของแอนติบอดี (antibody mediated rejection; AMR)<sup>1</sup> และการมีแอนติบอดีที่ตรงกับแอนติเจน HLA ของผู้บริจาค หรือที่เรียกว่า donor-specific anti-HLA antibodies (DSA) จะส่งผลให้การทำงานของไตลดลงจนถึงสูญเสียไต (allograft loss)<sup>2</sup> ดังนั้นระดับการถูกกระตุ้นให้สร้าง HLA antibody ต่อแอนติเจนของบุคคลอื่น (degree of allosensitization) ในร่างกายของผู้ป่วยรอปลูกถ่ายไต จึงเป็นหนึ่งในเกณฑ์การให้คะแนนการจัดสรรไตจากผู้บริจาคสมองตายของศูนย์รับบริจาคอวัยวะ สภากาชาดไทย โดยใช้ค่าร้อยละของ panel reactive antibody (PRA) เป็นค่าที่สะท้อนระดับการถูกกระตุ้นให้สร้าง HLA antibody<sup>3</sup>

เดิมการตรวจ PRA ใช้หลักการ complement dependent cytotoxicity (CDC) ซึ่งเป็นการตรวจโดยนำซีรัมผู้ป่วยรอปลูกถ่ายไต ทำปฏิกิริยากับเซลล์ลิมโฟไซต์ของคนทั่วไป 100 ราย โดยถือเป็นตัวแทนของผู้บริจาคไตในประชากรประเทศนั้น แต่ในปัจจุบันนิยมตรวจหาค่า PRA โดยการใช้เทคนิค luminex technology multiplex assays ด้วยน้ำยา phenotypic bead โดยใช้หลักการแอนติบอดีในซีรัมผู้ป่วยจับกับโมเลกุลของแอนติเจน HLA ที่เคลือบอยู่บนเม็ด bead ในน้ำยา phenotypic bead<sup>4</sup> เนื่องจากความถี่ของแอนติเจน HLA ในน้ำยา phenotypic bead นั้นเป็นไปตามที่บริษัทผู้ผลิตน้ำยากำหนด จึงไม่สะท้อนความถี่ของแอนติเจน HLA ในประชากรของประเทศผู้ป่วยที่แท้จริง การใช้ค่า calculated PRA (cPRA) ซึ่งใช้หลักการคำนวณโดยอาศัยความถี่ของแอนติเจน HLA ในประชากรรวมด้วย จึงสอดคล้องกับระดับ allosensitization ในผู้ป่วยมากกว่าค่า PRA ในปัจจุบันหลายประเทศในยุโรป สหรัฐอเมริกา แคนาดา ออสเตรเลีย จึงมีการนำค่า cPRA มาใช้แทนค่า PRA ในการคิดค่าคะแนนการจัดสรรไต

ค่า cPRA ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดย United Network for Organ Sharing (UNOS) ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยการคำนวณ cPRA ใช้ผลแอนติบอดีจำเพาะในซีรัมของผู้ป่วยที่ได้จากการตรวจด้วยน้ำยา single antigen bead (SAB) และระบุแอนติเจน HLA ที่ไม่ควรให้ในผู้ป่วยรายนั้น (unacceptable antigen) ร่วมกับข้อมูลความถี่ของแอนติเจน HLA ในประชากรชาวอเมริกัน<sup>5</sup> จากการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาพบว่า กลุ่มผู้ป่วยที่เดิมมี PRA อยู่ในช่วงร้อยละ 21 ถึง 79 เมื่อใช้ค่า cPRA แทนค่า PRA จะมีจำนวนผู้ป่วยที่ได้คะแนนการจัดสรรไต เลื่อนมาอยู่ในกลุ่มคะแนนสูงเพิ่มขึ้นถึงเกือบร้อยละ 20<sup>6</sup>

การตรวจเพื่อป้องกันแอนติบอดีจำเพาะด้วยน้ำยา SAB มีความแม่นยำสูงจึงเป็นที่นิยมใช้ในหลายประเทศ<sup>7</sup> อย่างไรก็ตามการตรวจด้วยน้ำยา SAB มีต้นทุนสูง เป็นเหตุให้ในกลุ่มประเทศกำลังพัฒนายังประสบปัญหาในการนำน้ำยา SAB มาใช้ การนำข้อมูลแอนติบอดีจำเพาะที่ได้จากการตรวจด้วยน้ำยา phenotypic bead มาใช้ในการคำนวณ cPRA จะเป็นการลดค่าใช้จ่ายสำหรับผู้ป่วยได้เป็นอย่างมาก ในปี พ.ศ. 2556 ได้มีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างค่า PRA และค่า cPRA ซึ่งคำนวณจากข้อมูลแอนติบอดีจำเพาะโดยวิธี SAB assay (cPRA-SAB) ในกลุ่มตัวอย่าง 150 รายโดยนายแพทย์พิชิต เบ็ญจสุพัฒน์นันท์ และคณะ<sup>8</sup> ซึ่งพบว่าผู้ป่วยประมาณครึ่งหนึ่งได้รับการเปลี่ยนกลุ่มคะแนนการจัดสรรไตตาม cPRA เป็นกลุ่มที่มีค่าคะแนนการจัดสรรไตสูงขึ้น ปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาถึงการคำนวณค่า cPRA โดยใช้ข้อมูลแอนติบอดีจำเพาะจาก phenotypic bead (cPRA-phenotypic bead) และผลกระทบต่อค่าคะแนนการจัดสรรไตหากมีการนำมาใช้ ดังนั้นการศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนการจัดสรรไตที่ได้จากค่า PRA จากเทคนิคการตรวจในปัจจุบัน กับคะแนนการจัดสรรไตจากค่า cPRA-SAB และ cPRA-phenotypic bead และเปรียบเทียบ PRA กับค่า cPRA-SAB และ cPRA-phenotypic bead เพื่อเป็นประโยชน์ในการพิจารณาประยุกต์ใช้ cPRA ในประเทศไทยต่อไปในอนาคต

### วัสดุและวิธีการ

#### กลุ่มตัวอย่าง

การวิจัยนี้ศึกษาผลทดสอบในตัวอย่างซีรัม จำนวน 243 ตัวอย่าง ที่มีผลการตรวจ HLA antibody ด้วย phenotypic bead และ SAB ครบทั้ง 2 วิธีจากตัวอย่างเลือดเดียวกัน โดยเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2556 ถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2560 ณ ห้องปฏิบัติการตรวจเนื้อเยื่อ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล แบ่งเป็นซีรัมที่มีเฉพาะ anti-HLA Class I มีจำนวน 75 ตัวอย่าง ซีรัมที่มีเฉพาะ anti-HLA antibody Class II มีจำนวน 44 ตัวอย่าง และซีรัมที่มี anti-HLA Class I และ Class II มีจำนวน 124 ตัวอย่าง

#### วิธีการ

รวบรวมข้อมูลค่า PRA และแอนติบอดีจำเพาะของซีรัมที่มีการตรวจด้วยน้ำยา phenotypic bead [LABScreen™ PRA (One Lambda Inc., Canoga Park, CA, USA)] และ น้ำยา SAB [LABScreen™ Single Antigen (One Lambda Inc., Canoga Park, CA, USA)] ครบทั้ง 2 วิธีจากตัวอย่างเลือดเดียวกัน การ

ตรวจด้วยน้ำยา SAB รายงานผลเป็นแอนติบอดีจำเพาะจาก SAB ส่วนการตรวจด้วยน้ำยา phenotypic bead ซึ่งเป็นชุดตรวจสำเร็จรูป รายงานผลเป็นค่า PRA และแอนติบอดีจำเพาะจาก phenotypic bead ต่อมาจึงนำข้อมูลการบ่งชี้แอนติบอดีจำเพาะจากการตรวจด้วย SAB และ phenotypic bead มาคำนวณค่า cPRA-SAB และค่า cPRA-phenotypic bead ตามลำดับ ผ่านทางเว็บไซต์ <https://thai-prada.org/test>

เว็บไซต์ <https://thai-prada.org/test> เป็นเว็บไซต์ที่พัฒนาโดยศูนย์รับบริจาคอวัยวะ สภากาชาดไทย โดยใช้ฐานข้อมูลแอนติเจน HLA ของผู้บริจาคอวัยวะสมองตาย จำนวน 2,044 ราย การคำนวณ cPRA ของผู้ป่วยในเว็บไซด์นี้อาศัยหลักการเดียวกับการทดสอบ PRA ด้วยวิธี CDC นั่นคือ หากผู้ป่วยมี anti-HLA ตรงกับแอนติเจน HLA ของผู้บริจาครายใด ให้นำผู้บริจาครายนั้นเป็นผู้บริจาคที่เข้าปฏิกิริยาบวก และคำนวณ cPRA โดยนำจำนวนผู้บริจาคที่เข้าปฏิกิริยาบวกหารด้วยจำนวนผู้บริจาคทั้งหมดในฐานข้อมูล (2,044 ราย) และคูณด้วย 100 ได้เป็นค่าออกมาเป็นค่าร้อยละ

หลังจากได้ค่า PRA จากการตรวจด้วยชุดตรวจสำเร็จรูป ค่า cPRA-SAB และค่า cPRA-phenotypic bead จากการคำนวณผ่านเว็บไซต์แล้ว จึงนำไปคิดคะแนนตามเกณฑ์การจัดสรรไตของ สภากาชาดไทย โดยค่าที่มากกว่าร้อยละ 80 จะได้ 4 คะแนน ค่าตั้งแต่ร้อยละ 50 ถึง 80 จะได้ 2 คะแนน และค่าที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 จะไม่ได้คะแนน<sup>3</sup> นำคะแนนที่ได้มาเปรียบเทียบกัน นอกจากนี้ ได้ทำการเปรียบเทียบค่า PRA และค่า cPRA โดยแบ่งเป็นช่วงร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วง คือ ร้อยละ 0 ถึง 10 มากกว่าร้อยละ 10 ถึง 20 มากกว่าร้อยละ 20 ถึง 30 มากกว่าร้อยละ 30 ถึง 40 มากกว่าร้อยละ 40 ถึง 50 มากกว่าร้อยละ 50 ถึง 60 มากกว่าร้อยละ 60 ถึง 70 มากกว่าร้อยละ 70 ถึง 80 มากกว่าร้อยละ 80 ถึง 90 และ มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากค่า PRA cPRA-phenotypic bead และ cPRA-SAB มาวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแต่ละวิธี ด้วย Chi-square test และวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบน้ำยาจากลักษณะของน้ำยา phenotypic bead [อ้างอิงจากเอกสารน้ำยา LABScreen™ PRA Class I LOT 017 และ LABScreen™ PRA Class II LOT 016 (One Lambda Inc., Canoga Park, CA, USA)] และ SAB [อ้างอิงจากเอกสารน้ำยา LABScreen™ Single Antigen HLA Class I -LOT 009 และ LABScreen™ Single Antigen HLA Class II LOT 011 (One Lambda Inc., Canoga Park, CA, USA)]

#### ผลการศึกษา

##### การเปรียบเทียบคะแนนจัดสรรไต

##### การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่าร้อยละของ PRA และค่า cPRA-SAB

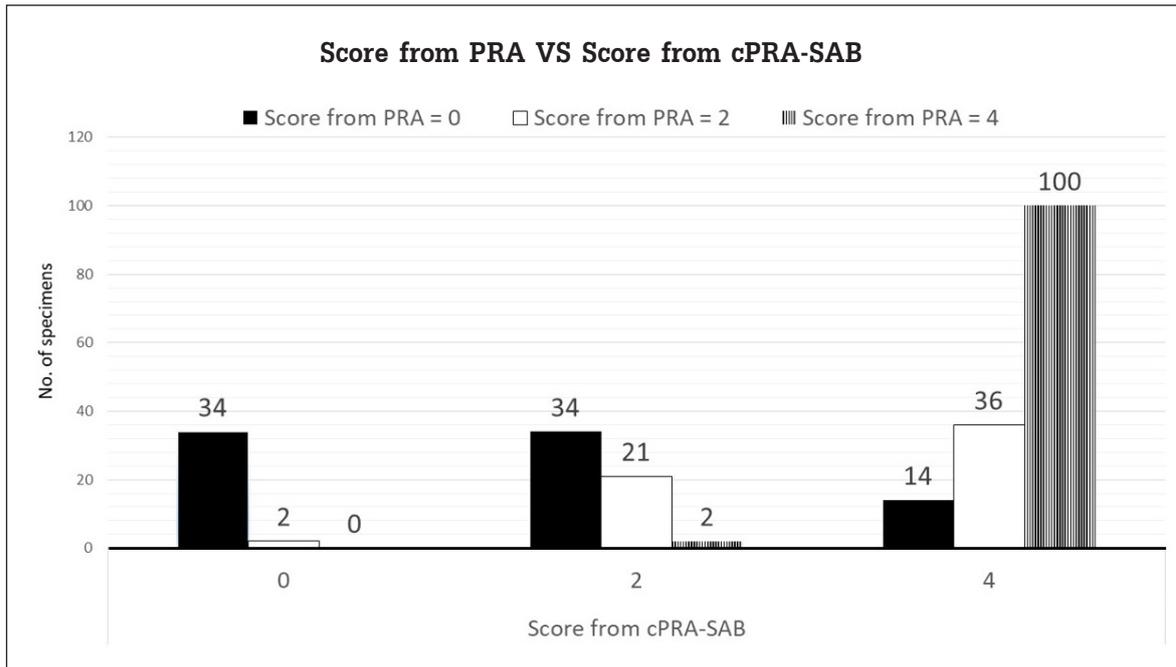
การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่า PRA และคะแนนจากค่า cPRA-SAB พบว่าเมื่อใช้คะแนนจากค่า cPRA-SAB จากจำนวน 243 ตัวอย่าง มี 84 ตัวอย่างที่ได้คะแนนสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 34.57 แบ่งเป็นซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 0 คะแนนเป็น 2 คะแนน 34 ตัวอย่าง ซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 0 คะแนน เป็น 4 คะแนน 14 ตัวอย่าง และซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 2 คะแนน เป็น 4 คะแนน 36 ตัวอย่าง มีซีรัม 155 ตัวอย่าง ที่ได้คะแนนเท่าเดิม (concordance) คิดเป็นร้อยละ 63.79 และมี 4 ตัวอย่างที่ได้คะแนนลดลง คิดเป็นร้อยละ 1.65 โดยเป็นซีรัมที่ได้ 4 คะแนน ลดเหลือ 2 คะแนน 2 ตัวอย่าง และซีรัมที่ได้ 2 คะแนน ลดเหลือ 0 คะแนน 2 ตัวอย่าง (Figure 1)

##### การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่าร้อยละของ PRA และค่า cPRA-phenotypic bead

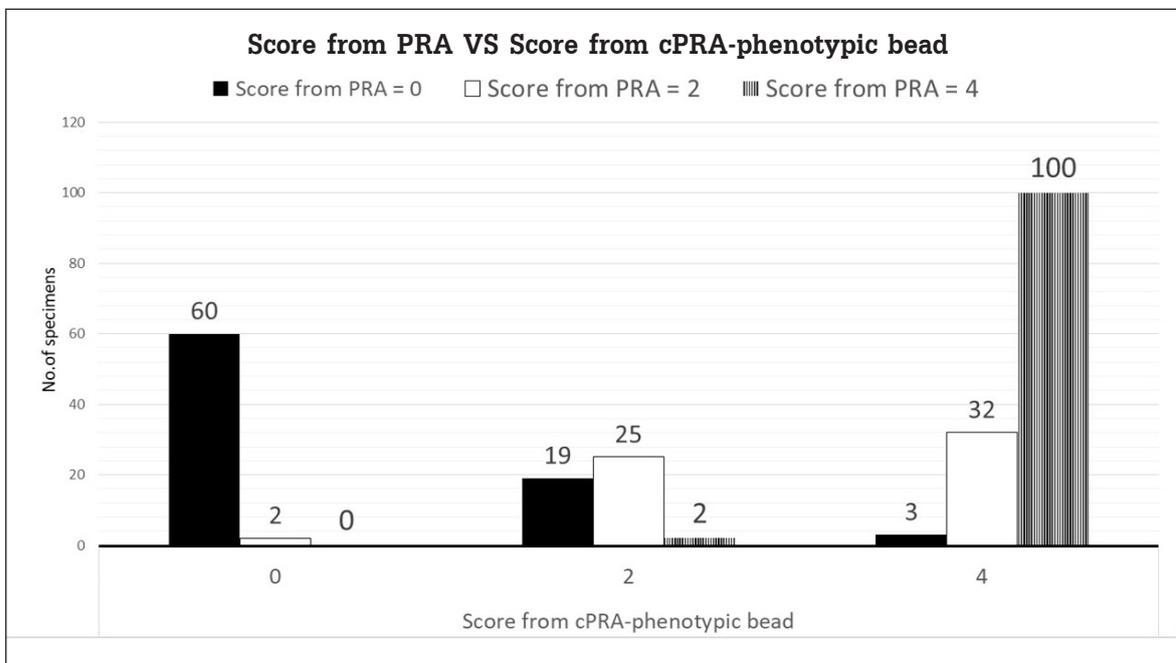
การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่า PRA ด้วยคะแนนจากค่า cPRA-phenotypic bead พบว่าเมื่อใช้คะแนนจากค่า cPRA-phenotypic bead จากจำนวน 243 ตัวอย่าง มี 54 ตัวอย่างที่ได้คะแนนสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 22.22 แบ่งเป็นซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 0 คะแนนเป็น 2 คะแนน 19 ตัวอย่าง ซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 0 คะแนน เป็น 4 คะแนน 3 ตัวอย่าง และซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 2 คะแนนเป็น 4 คะแนน 32 ตัวอย่าง มีซีรัม 185 ตัวอย่างที่ได้คะแนนเท่าเดิม (concordance) คิดเป็นร้อยละ 76.13 และมี 4 ตัวอย่างที่ได้คะแนนลดลง คิดเป็นร้อยละ 1.65 โดยเป็นซีรัมที่ได้ 4 คะแนน ลดเหลือ 2 คะแนน 2 ตัวอย่าง และซีรัมที่ได้ 2 คะแนน ลดเหลือ 0 คะแนน 2 ตัวอย่าง (Figure 2)

##### การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่าร้อยละของ cPRA-phenotypic bead และ cPRA-SAB

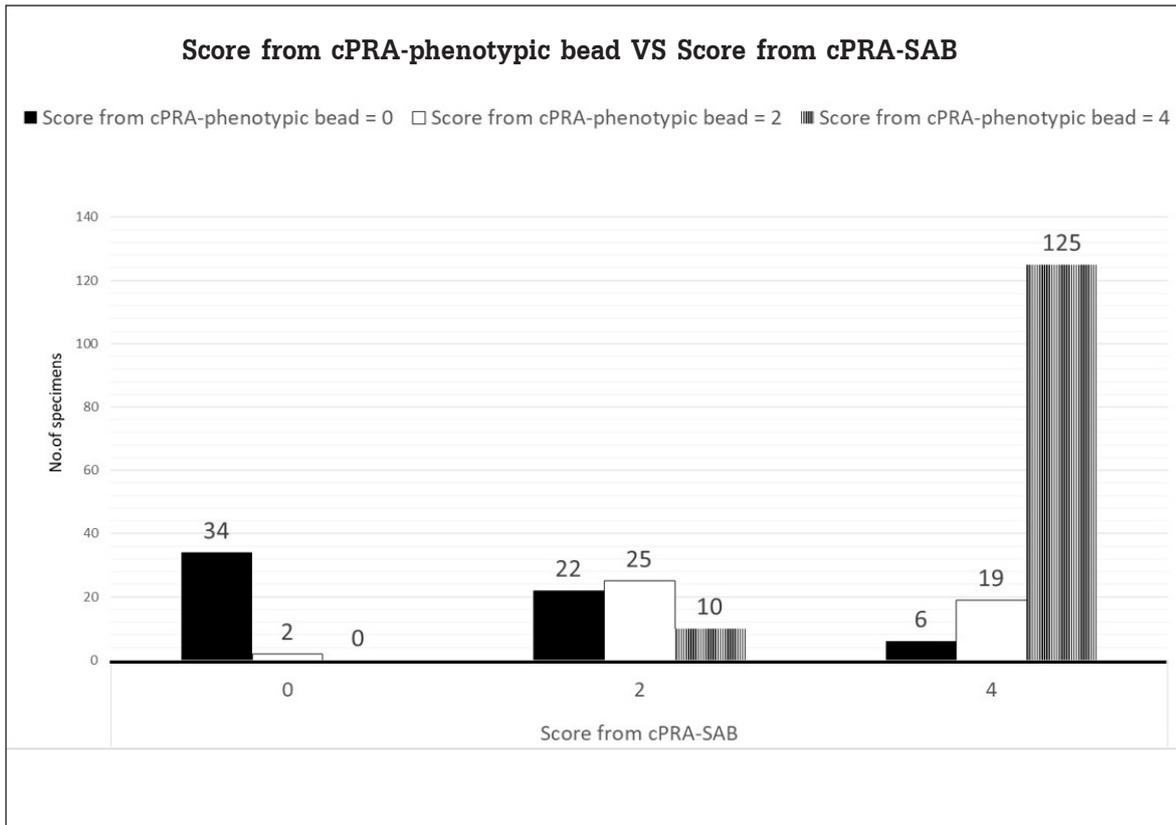
การเปรียบเทียบคะแนนการจัดสรรไตจากค่า cPRA-phenotypic bead และคะแนนจากค่า cPRA-SAB พบว่าหากใช้ค่า cPRA-SAB แทนค่า cPRA-phenotypic bead จะมี 47 ตัวอย่าง จากจำนวน 243 ตัวอย่างที่ได้คะแนนสูงขึ้น คิดเป็นร้อยละ 19.34 แบ่งเป็นซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 0 คะแนนเป็น 2 คะแนน 22 ตัวอย่าง ซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 0 คะแนน เป็น 4 คะแนน 6 ตัวอย่าง และซีรัมที่มีคะแนนเพิ่มจาก 2 คะแนนเป็น 4 คะแนน 19 ตัวอย่าง มี 184 ตัวอย่างที่ได้คะแนนเท่าเดิม (concordance) คิดเป็นร้อยละ 75.72 และมี 12 ตัวอย่างที่ได้คะแนนลดลง คิดเป็นร้อยละ 4.94 โดยเป็นซีรัมที่ได้ 4 คะแนน ลดเหลือ 2 คะแนน 10 ตัวอย่าง และซีรัมที่ได้ 2 คะแนน ลดเหลือ 0



**Figure 1** The comparison between allocation score from PRA and allocation score from cPRA-SAB (Thai Red Cross criteria)



**Figure 2** The comparison between allocation score from PRA and allocation score from cPRA-phenotypic bead (Thai Red Cross criteria)



**Figure 3** The comparison between allocation score from cPRA-phenotypic bead and allocation score from cPRA-SAB (Thai Red Cross criteria)

คะแนน 2 ตัวอย่าง ความแตกต่างของผลจากการคิดคะแนนจาก 2 วิธี เท่ากับร้อยละ 24.28 (Figure 3)

อนึ่ง ผลการเปรียบเทียบคะแนนในกลุ่มซีรัมที่มีเฉพาะ anti-HLA Class I มี concordance rate เหลืออยู่ที่ร้อยละ 66.22 ข้อมูลซีรัมที่มีเฉพาะ anti- HLA Class II มี concordance rate เหลืออยู่ที่ร้อยละ 63.63 และข้อมูลซีรัมที่มี anti- HLA Class I และ Class II มี concordance rate เหลืออยู่ที่ร้อยละ 78.23 ซึ่งเมื่อพิจารณาแยกแต่ละกลุ่ม พบว่าให้ผลการเปรียบเทียบข้อไปในทางเดียวกับผลเปรียบเทียบคะแนนรวมจากทุกกลุ่ม

**การศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าร้อยละของ PRA และ cPRA**

นอกจากการเปรียบเทียบคะแนนตามเกณฑ์การจัดสรรไตข้างต้น คณะวิจัยได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงค่าร้อยละของ PRA และ cPRA โดยแบ่งค่าเป็นร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วง ทำการเปรียบเทียบระหว่างค่าร้อยละของ PRA และ cPRA-SAB (PRA vs cPRA-SAB) ระหว่างค่าร้อยละของ PRA และ cPRA-phenotypic bead (PRA vs cPRA-phenotypic bead) และระหว่างค่าร้อยละของ cPRA-SAB และ cPRA-phenotypic bead (cPRA-SAB vs cPRA-phenotypic bead) ได้ผลศึกษาดังนี้

**การเปรียบเทียบช่วงค่า PRA vs cPRA-SAB**

เมื่อทำการแบ่งค่า PRA และ cPRA-SAB เป็นช่วงร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วง พบว่ามี concordance rate เท่ากับร้อยละ

40.33 โดยพบว่า ช่วงของค่าที่มี concordance rate สูงที่สุดคือช่วง PRA มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 (79 ตัวอย่าง) (Table 1) เมื่อพิจารณาหากนำค่า cPRA-SAB มาใช้แทนค่า PRA พบมี 131 ใน 243 ตัวอย่างที่ค่าเลื่อนไปอยู่ในช่วงสูงขึ้น (คิดเป็นร้อยละ 53.91) โดยพบว่าช่วงของค่า PRA ที่มีจำนวนซีรัมที่มีค่าเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมากที่สุดคือ PRA มากกว่าร้อยละ 80 ถึง 90 หากนำ cPRA-SAB มาใช้แทน PRA จะทำให้ค่าเลื่อนมาอยู่ในกลุ่ม มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 จำนวน 17 ตัวอย่าง (Table 1) นอกจากนี้มี 13 ตัวอย่างเปลี่ยนแปลงจากค่า PRA มากกว่าร้อยละ 70 ถึง 80 เมื่อใช้ cPRA-SAB มาแทนจะเปลี่ยนมาอยู่ในกลุ่ม มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 ในขณะที่มี 14 ตัวอย่าง (ร้อยละ 5.76) ได้ค่าร้อยละลดลง เมื่อใช้ผล cPRA-SAB โดยภาพรวมของค่าร้อยละที่ลดลง กระจายอยู่ทุกช่วงคะแนน

**การเปรียบเทียบช่วงค่า PRA vs cPRA-phenotypic bead**

เมื่อทำการแบ่งค่า PRA และ cPRA- phenotypic bead เป็นช่วงร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วง พบว่ามี concordance rate เท่ากับร้อยละ 44.44 โดยพบว่าช่วงของค่าที่มี concordance rate สูงสุดคือช่วง PRA มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 (80 ตัวอย่าง) (Table 2) เมื่อพิจารณาหากนำ cPRA-phenotypic bead มาใช้แทนค่า PRA พบว่ามี 109 ใน 243 ตัวอย่างที่ค่าเลื่อนไปอยู่ในช่วงค่าสูงขึ้น (คิดเป็นร้อยละ 44.86) โดยพบว่าช่วงของค่าที่มีจำนวน

**Table 1** The comparison of the % score between PRA and cPRA-SAB

		cPRA-SAB										Total
		0-10%	>10-20%	>20-30%	>30-40%	>40-50%	>50-60%	>60-70%	>70-80%	>80-90%	>90-100%	
PRA	0-10%	2	1		1	3		1				8
	>10-20%	2	4		3	7	2	2	4	1		25
	>20-30%		1	2		3	3	4	4			17
	>30-40%		1	1	3		3	2	4	3	1	18
	>40-50%						1	1	3	4	5	14
	>50-60%					2		3	6	4	6	21
	>60-70%							1	3	4	5	13
	>70-80%							3	5	4	13	25
	>80-90%									2	17	19
>90-100%							1	1	2	79	83	
Total		4	7	3	7	15	9	18	30	24	126	243

Grey boxes = number of sera that received increased scores when using cPRA-SAB instead of PRA; Black boxes = number of sera that received the same score ranges when using cPRA-SAB instead of PRA; White boxes = number of sera that received decreased scores when using cPRA-SAB instead of PRA; Blank = 0

**Table 2** The comparison of the % score between PRA and cPRA-phenotypic bead

		cPRA-phenotypic bead										Total
		0-10%	>10-20%	>20-30%	>30-40%	>40-50%	>50-60%	>60-70%	>70-80%	>80-90%	>90-100%	
PRA	0-10%	5	2	1								8
	>10-20%	5	6	7	2	3	2					25
	>20-30%		2	2	1	8	2	1	1			17
	>30-40%		2		4	4	2	1	4	1		18
	>40-50%			2	2	2	3		3	1	1	14
	>50-60%			1		1	2	5	4	6	2	21
	>60-70%						2	3	3	3	2	13
	>70-80%							4	2	10	9	25
	>80-90%							1	1	2	15	19
>90-100%									3	80	83	
Total		10	12	13	9	18	13	15	18	26	109	243

Grey boxes = number of sera that received increased scores when using cPRA-phenotypic bead instead of PRA; Black boxes = number of sera that received the same score ranges when using cPRA-phenotypic bead instead of PRA; White boxes = number of sera that received decreased scores when using cPRA-phenotypic bead instead of PRA; Blank = 0

**Table 3** The comparison of the % score between cPRA-phenotypic bead and cPRA-SAB

		cPRA-SAB										Total
		0-10%	>10-20%	>20-30%	>30-40%	>40-50%	>50-60%	>60-70%	>70-80%	>80-90%	>90-100%	
cPRA-phenotypic bead	0-10%	4	2			2		1	1			10
	>10-20%		4	1	1	3	1	1		1		12
	>20-30%			1	3	3	1	1	3	1		13
	>30-40%			1	2	2	1	1		1	1	9
	>40-50%				1	4	3	4	4	1	1	18
	>50-60%					1		3	6	3		13
	>60-70%						1	2	5	5	2	15
	>70-80%		1				1	1	6	3	6	18
	>80-90%						1	3	4	4	14	26
>90-100%							1	1	5	102	109	
Total		4	7	3	7	15	9	18	30	24	126	243

Grey boxes = number of sera that received increased scores when using cPRA-SAB instead of cPRA-phenotypic bead; Black boxes = number of sera that received the same score ranges when using cPRA-SAB instead of cPRA-phenotypic bead; White boxes = number of sera that received decreased scores when using cPRA-SAB instead of cPRA-phenotypic bead; Blank = 0

ซีรัมที่มีค่าเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมากที่สุดคือ PRA มากกว่าร้อยละ 80 ถึง 90 โดยเมื่อใช้ผล cPRA-phenotypic bead จะเปลี่ยนมาอยู่ในกลุ่ม มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 จำนวน 15 ตัวอย่าง ในขณะที่มี 26 ใน 243 ตัวอย่าง (ร้อยละ 10.7) ได้ค่าลดลง โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง PRA มากกว่าร้อยละ 10 ถึง 20 (จำนวน 5 ตัวอย่าง)

#### cPRA-SAB vs cPRA-phenotypic bead

การเปรียบเทียบช่วงค่า cPRA-phenotypic bead และค่า cPRA-SAB โดยแบ่งค่าเป็นช่วง ร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วง พบว่ามี concordance rate เท่ากับร้อยละ 53.09 ช่วงที่มี concordance rate สูงที่สุดคือช่วง มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 (102 ตัวอย่าง) (Table 3) เมื่อพิจารณาหากใช้ cPRA-SAB แทน cPRA-phenotypic bead พบว่ามี 92 ใน 243 ตัวอย่างที่ค่าเลื่อนไปอยู่ในช่วงค่าสูงขึ้น (คิดเป็นร้อยละ 37.86) โดยพบว่าช่วงของค่าที่มีจำนวนซีรัมที่มีค่าเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมากที่สุดคือ cPRA-phenotypic bead มากกว่าร้อยละ 80 ถึง 90 โดยเมื่อใช้ผล cPRA-SAB จะเปลี่ยนมาอยู่ในกลุ่ม มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 จำนวน 14 ตัวอย่าง ในขณะที่มี 22 ตัวอย่าง (ร้อยละ 9.05) ได้ค่าลดลงเมื่อใช้ cPRA-SAB แทน cPRA-phenotypic bead โดยส่วนใหญ่อยู่ในช่วง cPRA-phenotypic bead มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 (5 ตัวอย่าง)

#### วิจารณ์

จากการเปรียบเทียบคะแนนจัดสรรไตพบว่าหากมีการนำค่า cPRA-SAB มาใช้แทนค่า PRA (Figure 1) จะมี concordance rate ร้อยละ 63.79 และมีร้อยละ 34.57 (84 ใน 243 ตัวอย่าง)

ที่ได้คะแนนสูงขึ้น แอนติบอดีที่ตรวจพบบ่อยใน 84 ตัวอย่างนี้ และพบได้บ่อยในผู้ป่วยในเวชปฏิบัติคือ แอนติบอดีต่อ HLA-A2 (29 ตัวอย่าง) แอนติบอดีต่อ HLA-B58 (24 ตัวอย่าง) แอนติบอดีต่อ HLA-DR12 (21 ตัวอย่าง) และแอนติบอดีต่อ HLA-DR9 (17 ตัวอย่าง) นอกจากนี้ยังมีแอนติบอดีที่น่าสนใจคือ แอนติบอดีต่อ HLA-B77 (24 ตัวอย่าง) และแอนติบอดีต่อ HLA-A43 (4 ตัวอย่าง) โดยพบว่าแอนติเจนที่ยกตัวอย่างมาข้างต้นมีความถี่ของ HLA ในประชากรไทย<sup>10</sup> สูงกว่าความถี่ของ HLA ในน้ำยา phenotypic bead (Table 4) นอกจากนี้พบว่าในน้ำยา phenotypic bead ไม่มีแอนติเจน HLA-B77 และ HLA-A43 ทำให้ไม่สามารถตรวจพบแอนติบอดีต่อแอนติเจนดังกล่าวได้ (อ้างอิงจากเอกสารน้ำยา LABScreen™ PRA Class I LOT 017) ในขณะที่น้ำยา SAB นั้นมีแอนติเจน HLA-B77 และ HLA-A43 ทำให้สามารถตรวจแอนติบอดีต่อแอนติเจนดังกล่าวได้ (อ้างอิงจากเอกสารน้ำยา LABScreen™ Single Antigen HLA Class I - Combi, LOT 009) เมื่อคำนวณด้วย cPRA-SAB จึงมีคะแนนสูงกว่าคะแนนจาก PRA จากการวิเคราะห์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าความแตกต่างของความถี่ของแอนติเจนในประชากรและในน้ำยา phenotypic bead และความครอบคลุมของแอนติเจน HLA ของน้ำยา SAB ที่มากกว่าน้ำยา phenotypic bead มีผลทำให้ผู้ป่วยที่มีแอนติบอดีต่อแอนติเจน HLA ที่มีความถี่สูงในประชากรได้คะแนนจากค่า cPRA-SAB สูงขึ้น ทำให้มีโอกาสในการได้รับจัดสรรไตสูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Reinsmoen และคณะ ในปี พ.ศ. 2555 ที่กล่าวว่าหลังจากการใช้ค่า cPRA แทน PRA พบว่าอัตราการผ่าตัดปลูกถ่ายไตเพิ่มขึ้นจากเดิม 1.19 เท่า<sup>11</sup> แม้การตรวจหาแอนติบอดีด้วยน้ำยา SAB จะมีข้อดีคือมีความ

**Table 4** Comparison of the three highest frequencies of HLA-A, -B and -DR in Thai population<sup>10</sup> and that of phenotypic bead

HLA	Frequency in Thai population	Frequency in phenotypic bead reagent
A2	29.24%	13.60%
A11	27.70%	12.62%
A24	17.34%	7.77%
A43	no report	none
B46	13.20%	1.45%
B60	10.40%	2.90%
B58	8.50%	0.72%
B77	0.60%	none
DR15	17.50%	4.42%
DR12	16.90%	5.30%
DR9	11.50%	4.42%

**Table 5** Percentage of increased allocation score in the patients when using cPRA instead of PRA

	Using Thai Red Cross allocation criteria	Using 10 intervals (10% each) criteria
cPRA-SAB	34.57% (84 samples)	53.9% (131 samples)
cPRA-phenotypic bead	22.22% (54 samples)	44.86% (109 samples)

ไวและความจำเพาะสูง และการตรวจโดยใช้ SAB จะส่งผลให้ผู้ป่วยมีโอกาสได้คะแนนการจัดสรรไตสูงขึ้น แต่การบ่งชี้ความจำเพาะของแอนติบอดีโดยการตรวจด้วย SAB ในประเทศไทยจะเป็นค่าใช้จ่ายที่สูงมากสำหรับผู้ป่วยและหน่วยงานเบิกจ่ายตามสิทธิการรักษาพยาบาล ดังนั้นหากสามารถใช้ผลการบ่งชี้ความจำเพาะของแอนติบอดีจากน้ำยา phenotypic bead ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมาคำนวณค่า cPRA (cPRA-phenotypic bead) แทน cPRA-SAB ได้ จะช่วยลดค่าใช้จ่ายลงได้มาก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้พบว่าเมื่อนำค่า cPRA-phenotypic bead มาใช้แทนค่า PRA จะมี concordance rate ร้อยละ 76.13 (Figure 2) โดยในกลุ่มที่ได้คะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อใช้คะแนนจากค่า cPRA-phenotypic bead แทน PRA มีจำนวน 54 ตัวอย่าง (คิดเป็นร้อยละ 22.22) เมื่อพิจารณาแอนติบอดีที่พบบ่อยใน 54 ตัวอย่างนี้ พบว่าเป็นแอนติบอดีต่อแอนติเจน HLA ที่มีความถี่ในประเทศไทยสูงกว่าความถี่ของแอนติเจน HLA ในน้ำยา phenotypic bead เช่นกัน (Table 4) จึงเป็นสาเหตุให้ผู้ป่วยเหล่านี้จะเลื่อนมาอยู่ในกลุ่มคะแนนที่สูงขึ้นเมื่อใช้คะแนนจากค่า cPRA-phenotypic bead หากการบ่งชี้แอนติบอดีจำเพาะจากการตรวจด้วยน้ำยา phenotypic bead ถูกต้องตรงกับที่ตรวจด้วยน้ำยา SAB

จำนวนของตัวอย่างที่ได้รับคะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้คะแนนจาก cPRA-phenotypic bead (ร้อยละ 22.22) น้อยกว่าจำนวนของตัวอย่างที่ได้รับคะแนนเพิ่มขึ้นเมื่อมีการใช้คะแนนจาก cPRA-SAB แทนคะแนนจาก PRA (ร้อยละ 34.57) เนื่องจาก SAB มีความสามารถในการตรวจและบ่งชี้แอนติบอดีจำเพาะ ในกรณีที่มีแอนติบอดีหลายตัวได้ดีกว่าวิธีอื่น<sup>7</sup> และการบ่งชี้แอนติบอดีจำเพาะด้วยน้ำยา phenotypic bead สามารถเกิดผลลบปลอมได้จากการที่แอนติบอดีต่อแอนติเจนอื่นที่อยู่บนเม็ด phenotypic bead เดียวกันบดบังแอนติบอดีต่อแอนติเจนอีกตัวได้<sup>7</sup> การนำค่า cPRA-phenotypic bead มาใช้แทน cPRA-SAB จึงควรคำนึงถึงผลลบปลอมที่อาจเกิดขึ้น โดยจากการศึกษาครั้งนี้พบว่าหากเปรียบเทียบ cPRA-SAB กับ cPRA-phenotypic bead โดยใช้เกณฑ์จัดสรรไตของสภากาชาดไทย จะมีจำนวนผู้ป่วยที่อยู่ในกลุ่มคะแนนเดียวกันร้อยละ 75.72 (Figure 3) แต่หากเปรียบเทียบโดยการแบ่งเป็นช่วงร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วงแล้ว จะพบว่ามีซีรัมจำนวนเพียงร้อยละ 53.09 (Table 3) ที่อยู่ในช่วงค่า

เดียวกัน พบว่าช่วงที่มี concordance rate สูง คือ คะแนนจาก cPRA-phenotypic bead เท่ากับ 4 (125 ตัวอย่าง) และช่วง cPRA-phenotypic bead มากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 (102 ตัวอย่าง) จึงอาจกล่าวได้ว่าค่า cPRA-phenotypic bead จะเชื่อถือได้เมื่อผลมีค่าสูง อย่างไรก็ตามเมื่อใช้คะแนนจัดสรรไตปัจจุบันหากนำ cPRA-phenotypic bead มาใช้แทน cPRA-SAB จะมีจำนวนซีรัมที่ได้คะแนนลดลงถึงร้อยละ 19.34

เกณฑ์การจัดสรรไตของศูนย์รับบริจาคอวัยวะ สภากาชาดไทย ในปัจจุบันกำหนดว่าผู้ป่วยที่มีค่า PRA ที่มากกว่าร้อยละ 80 จะได้คะแนนจัดสรรไต 4 คะแนน ค่า PRA ตั้งแต่ร้อยละ 50 ถึง 80 จะได้ 2 คะแนน และ PRA ที่ต่ำกว่าร้อยละ 50 จะไม่ได้คะแนน ส่งผลให้ผู้ป่วยที่มีค่า PRA ต่างกันมีโอกาสได้คะแนนเท่ากัน เช่น ผู้ป่วยที่มีค่า PRA เท่ากับร้อยละ 51 และผู้ป่วยที่มีค่า PRA เท่ากับร้อยละ 79 ได้คะแนนจัดสรรไต 2 คะแนน เท่ากัน แม้ว่าจะมีค่า PRA ต่างกันถึงร้อยละ 28 จากประเด็นดังกล่าว คณะผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลหากแบ่ง PRA เป็นช่วงร้อยละ 10 ทั้งหมด 10 ช่วง (Table 1-2) พบว่า เมื่อใช้ cPRA แทนค่า PRA จะมีผู้ป่วยได้ประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 53.9 เมื่อใช้ค่า cPRA-SAB และร้อยละ 44.86 เมื่อใช้ค่า cPRA-phenotypic bead ซึ่งมีจำนวนผู้ป่วยที่ได้ประโยชน์มากกว่าเมื่อใช้เกณฑ์จัดสรรไตปัจจุบัน ที่มีผู้ป่วยได้ประโยชน์เพิ่มขึ้นร้อยละ 34.57 เมื่อใช้ค่า cPRA-SAB และร้อยละ 22.22 เมื่อใช้ค่า cPRA-phenotypic bead (Table 5) เนื่องจากการแบ่งช่วงค่า PRA เป็นช่วงร้อยละ 10 นี้ สามารถแสดงให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงค่า PRA และ cPRA ได้ละเอียดขึ้น จึงสะท้อนการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลได้ดีกว่า สิ่งที่น่าสังเกตจากการศึกษาที่พบว่าช่วงที่มี concordance สูงระหว่าง PRA และ cPRA คือ ช่วงมากกว่าร้อยละ 90 ถึง 100 ซึ่งแสดงว่าในผู้ป่วยที่มีแอนติบอดีหลายตัว และค่า PRA สูง จะมีความคลาดเคลื่อนของค่าน้อยไม่ว่าจะใช้ค่า PRA หรือ cPRA ก็ตาม

อย่างไรก็ตามการแบ่งช่วง PRA หรือ cPRA เป็นช่วงร้อยละ 10 อาจจะไม่ละเอียดเพียงพอ ในประเทศสหรัฐอเมริกา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2557 เป็นต้นมาได้มีการใช้เกณฑ์จัดสรรไตใหม่ที่ละเอียดและแก้ไขปัญหาความไม่เป็นธรรมที่เกิดขึ้น โดย Organ Procurement and Transplantation Network (OPTN) ได้กำหนดเกณฑ์การ

ให้คะแนนจากค่า cPRA ให้มีลักษณะเป็นระบบ sliding scale points กล่าวคือ ผู้ป่วยที่มีค่า cPRA สูงจะได้คะแนนจัดสรรไต สูงกว่ามาก เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่ได้ cPRA ต่ำ เช่น ค่า cPRA เท่ากับร้อยละ 50 ถึง 59 ได้ 0.48 คะแนน แต่ค่า cPRA เท่ากับ ร้อยละ 100 จะได้ 202.1 คะแนน และมีการพิจารณาเป็นกรณี พิเศษในผู้ป่วยที่มีค่าร้อยละของ cPRA ตั้งแต่ 98 ขึ้นไป เป็นต้น นอกจากเรื่อง cPRA แล้ว ยังมีการปรับเปลี่ยนเกณฑ์อื่นๆ อีกด้วย เช่น ระยะเวลาการรอไต เกณฑ์ของผู้บริจาค เป็นต้น<sup>12</sup> การศึกษา หลังจากการปรับเกณฑ์คะแนนพบว่า จำนวนของผู้ป่วยที่ต้องล้าง ไตหลังการผ่าตัดปลูกถ่ายไตลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ป่วยที่มีค่า cPRA เท่ากับร้อยละ 99 ถึง 100 มีอัตราการได้รับการ ปลูกถ่ายไตสูงขึ้น<sup>13</sup> ซึ่งหากเกณฑ์การจัดสรรไตของประเทศไทย สามารถปรับเปลี่ยนให้ละเอียดขึ้นได้ ก็จะมีประโยชน์สอดคล้อง กับผู้ป่วยมากขึ้นด้วย

แม้ว่าการเปรียบเทียบค่า PRA และ cPRA ในการศึกษา นี้ ใช้ข้อมูลของซีรัมจากผู้ป่วยที่รอไตบริจาคจากผู้บริจาคสมองตาย เพียงร้อยละ 49.8 (121 จาก 243 ตัวอย่าง) และร้อยละ 50.2 (122 จาก 243 ตัวอย่าง) ใช้ข้อมูลของซีรัมจากผู้ป่วยรอไตบริจาคจากผู้บริจาคที่มีชีวิต แต่ทั้งสองกลุ่มประชากรไม่ทำให้เกิดความแตกต่างในภาวะวิเคราะห์ข้อมูล เนื่องจากเป็นข้อมูลของซีรัมก่อนการ ปลูกถ่ายไตทั้งหมด อย่างไรก็ตาม การศึกษาที่วิเคราะห์โดยใช้ ข้อมูลเฉพาะผู้ป่วยรายที่มีผลคัดกรองแอนติบอดีต่อ HLA เป็น บวก ทำให้ไม่มีข้อมูลของกลุ่มที่มีผลคัดกรองแอนติบอดีต่อ HLA เป็นลบ ซึ่งอาจจะเป็นผลลบลงได้

นอกจากประโยชน์ด้านคะแนนการจัดสรรไตแล้ว ค่า PRA ยังมีประโยชน์ในทางคลินิกในการพยากรณ์โรคและการรักษา โดยผู้ป่วยในกลุ่ม highly sensitization (PRA มากกว่าร้อยละ 50) พบว่าจำเป็นต้องใช้ยากดภูมิคุ้มกันที่มีความแรงมากกว่า<sup>14</sup> ซึ่งทำให้มีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อ และเกิดโรคเมะเร็งตามมาได้มากกว่ากลุ่ม ที่มี low sensitization จากการศึกษาพบว่า เมื่อใช้ cPRA แทนค่า PRA จะมีร้อยละ 46.5 และร้อยละ 33.33 ของตัวอย่าง ทั้งหมด ที่มีการเปลี่ยนแปลงจากค่า PRA น้อยกว่าร้อยละ 50 เป็น ค่ามากกว่าร้อยละ 50 เมื่อใช้ cPRA-SAB และ cPRA-phenotypic bead ตามลำดับ ซึ่งอนุมานได้ว่าการใช้ค่า PRA แบบในปัจจุบัน จะส่งผลให้ผู้ป่วย highly sensitization ถูกประเมินพยากรณ์โรค และได้รับยากดภูมิคุ้มกันต่ำกว่าที่ควร ในทางกลับกัน เมื่อ ใช้ cPRA แทนค่า PRA จะมีร้อยละ 2.88 และร้อยละ 6.17 ของ ตัวอย่างทั้งหมด ที่มีการเปลี่ยนแปลงจากค่า PRA มากกว่าร้อยละ 50 เป็นค่าน้อยกว่าร้อยละ 50 เมื่อใช้ cPRA-SAB และ cPRA-phenotypic bead ตามลำดับ ซึ่งอนุมานได้ว่าการใช้ค่า PRA

แบบในปัจจุบัน จะส่งผลให้ผู้ป่วยบางส่วนถูกประเมินพยากรณ์โรค และได้รับยากดภูมิคุ้มกันสูงกว่าที่ควร ดังนั้นหากมีการนำค่า cPRA มาใช้แทนค่า PRA จะส่งผลให้ผู้ป่วยได้รับยากดภูมิคุ้มกันเหมาะสมมากขึ้น

## สรุป

การนำค่า cPRA จาก SAB และ phenotypic bead มาใช้ แทน PRA ในการคำนวณค่าคะแนนการจัดสรรไต จะส่งผลให้ผู้ป่วยที่มีแอนติบอดีตรงกับแอนติเจนที่มีความถี่สูงในประชากรไทย ได้ค่าคะแนนสูงมากขึ้น และทำให้เพิ่มโอกาสการได้รับจัดสรรไต มากขึ้น การแบ่งช่วงค่าคะแนนการจัดสรรไตที่ละเอียดขึ้น ส่ง ผลให้ผู้ป่วยที่มีค่า cPRA สูง มีโอกาสได้รับคะแนนสูงขึ้น ซึ่งจะ เป็นประโยชน์แก่ผู้ป่วยอย่างยิ่ง

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คุณภาวิณี คุปตวิหุ รองผู้อำนวยการ ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์ เว็บไซต์ในการคำนวณ cPRA และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการตรวจเนื้อเยื่อ ภาควิชาพยาธิวิทยา คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาล รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล ทุกท่านที่ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกในการศึกษาครั้งนี้

## เอกสารอ้างอิง

1. Sellares J, Freitas DG, Mengel M, Reeve J, Einecke G, Sis B, et al. Understanding the causes of kidney transplant failure: the dominant role of antibody-mediated rejection and nonadherence. *Am J Transplant.* 2012;12:388-99.
2. Kannabhiran D, Lee J, Schwartz JE, Friedlander R, Aull M, Muthukumar T, et al. Characteristics of circulating donor human leukocyte antigen-specific immunoglobulin G antibodies predictive of acute antibody-mediated rejection and kidney allograft failure. *Transplantation.* 2015;99:1156-64.
3. Regulation of the Organ Donation Centre, Thai Red Cross Society 2002. Available from: <http://www.organdonate.in.th/Download/pdf/guideline.pdf>. (access June 21, 2019).
4. Lachmann N, Todorova K, Schulze H, Schonemann C. Luminex® and its applications for solid organ transplantation, hematopoietic stem cell transplantation, and transfusion. *Transfus Med Hemother.* 2013;40:182-9.
5. Current CPRA Calculation [Internet]. UNOS [2011]. Available from: [https://unos.org/wp-content/uploads/unos/CPRA\\_current\\_presentation.pdf](https://unos.org/wp-content/uploads/unos/CPRA_current_presentation.pdf). (access June 21, 2019).
6. Cecka JM. Calculated PRA (CPRA): the new measure of sensitization for transplant candidates. *Am J Transplant.* 2010;10:26-9.

7. Murphey CL, Forsthuber TG. Trends in HLA antibody screening and identification and their role in transplantation. *Expert Rev Clin Immunol.* 2008;4:391-9.
8. Phanish MK. Immunological risk assessment and human leukocyte antigen antibody testing in kidney transplantation. *Indian J Nephrol.* 2016;26:80-5.
9. Benjasupattananan P. Comparison study of calculated panel reactive antibody and flow cytometry-based panel reactive antibody in kidney transplant recipient waiting list [dissertation]. Bangkok: Chulalongkorn university; 2011. [cited 2019 June 21]. Available from: <http://cuir.car.chula.ac.th/bitstream/123456789/43489/1/5574152830.pdf>.
10. Kupatawintu P, Pheancharoen S, Srisuddee A, Tanaka H, Tadokoro K, Nathalang O. HLA-A, -B, -DR haplotype frequencies in the Thai Stem Cell Donor Registry. *Tissue Antigens.* 2010;75:730-6.
11. Reinsmoen NL, Baxter-Lowe LA, Cecka JM, Leffell MS, Gore LA, Kucheryavaya AY. Two year impact of calculated PRA (CPRA) on increasing transplantation of sensitized patients. *Transplantation.* 2012;94:176.
12. Israni AK, Salkowski N, Gustafson S, Snyder JJ, Friedewald JJ, Formica RN, et al. New national allocation policy for deceased donor kidneys in the United States and possible effect on patient outcomes. *J Am Soc Nephrol.* 2014;25:1842-8.
13. Two-year analysis shows effects of kidney allocation system [Internet]. UNOS [2017]. Available from: <https://unos.org/news/two-year-analysis-shows-effects-of-kidney-allocation-system/>. (access June 21, 2019).
14. Thai transplant care (TTC) Kidney [Internet]. Thai transplant society [September 2014]. Available from: [http://www.transplantthai.org/upload/170815113604987\\_MNB.pdf](http://www.transplantthai.org/upload/170815113604987_MNB.pdf). (access June 21, 2019).

