

นิพนธ์ต้นฉบับ

อัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตในผู้ป่วยที่มีภาวะอัลโดสเตอโรนสูง ณ โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

ชัชชาญ คงพานิช ไพบูลย์ คูหะเพ็ญแสง และ ศุภชาติ แสงเรืองอ่อน
กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

บทคัดย่อ

ความเป็นมา ภาวะความดันโลหิตสูงจากการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติ (primary aldosteronism) มีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบหลอดเลือดและหัวใจ มากกว่าความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุหลายเท่า การตรวจต่อมหมวกไตด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ไม่สามารถบ่งชี้ภาวะการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติได้ว่าอยู่ที่ข้างใด ดังนั้นการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดดำโดยตรงจากต่อมหมวกไต จึงมีบทบาทสำคัญในการช่วยค้นหาและยืนยันภาวะการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติได้ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสมมากที่สุด **วัตถุประสงค์** เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตทั้งสองข้าง **วิธีการ** เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา (descriptive study) ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่ได้รับการวินิจฉัยยืนยันการเป็นโรค primary aldosteronism ที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อส่งมาทำหัตถการการเก็บเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ทั้งหมด 15 ราย ในช่วงมกราคม 2556 ถึง ตุลาคม 2558 **ผลการศึกษา** อัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตข้างขวาและข้างซ้าย คิดเป็นร้อยละ 93.3 และ 80 ตามลำดับ มีผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดต่อมหมวกไต (laparoscopic adrenalectomy) จำนวน 7 ราย ผลทางพยาธิวิทยาเป็น adrenal adenoma ทุกราย และผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยยา (medication) จำนวน 8 ราย นอกจากนี้ยังพบว่า ผลการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ของต่อมหมวกไต สอดคล้องกับผลการวินิจฉัยโรคทางคลินิก คิดเป็นร้อยละ 46.7 **สรุป** การทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตประสบความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ ทำให้มีผลต่อแนวทางการรักษาในผู้ป่วยแต่ละรายที่ชัดเจน และช่วยให้ผู้ป่วยหลายรายมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

คำสำคัญ: ● หัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไต ● ภาวะอัลโดสเตอโรนสูง

เวชสารแพทย์ทหารบก 2559;69:73-82.

Successful Rate of Adrenal Venous Sampling (AVS) in primary Aldosteronism at Phramongkutklao Hospital

Chutcharn Kongphanich, Paiboon Kuhaphensaeng and Supakajee Saengruang-Orn

Department of radiology, Phramongkutklao Hospital

Astract:

Background: Secondary hypertension from the cause of primary aldosteronism has higher risk of cardiovascular complication than essential hypertension. Imaging study of the computed tomography (CT) or magnetic resonance imaging (MRI) cannot be identified aldosterone overproduction from the adrenal gland. Therefore, an

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 24 ธันวาคม 2558 ได้ตีพิมพ์เมื่อ 3 มีนาคม 2559

ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ พ.อ.ชัชชาญ คงพานิช กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400

adrenal venous sampling (AVS) procedure has important for determining the cause of primary aldosteronism which result in proper management and treatment. **Objective:** The goal of this study was to result of the successful rate of adrenal venous sampling (AVS) procedure in primary aldosteronism at Phramongkutklao Hospital. **Materials and Methods:** A descriptive study from retrospective review data of 15 patients who were definite diagnosed as primary aldosteronism by the endocrinologist and sent for adrenal venous sampling (AVS) procedure at Phramongkutklao Hospital from January 2013 to October 2015. **Results:** The successful rate of adrenal venous sampling (AVS) procedure on the right and left adrenal veins is about 93.3% and 80%, respectively. Seven patients are managed by laparoscopic adrenalectomy which confirmed the adrenal adenoma by pathological report in all patients. The other patients have managed by long life antihypertensive medication. Also seen concordant of imaging finding (CT & MRI) and clinical diagnosis are about 46.7%. **Conclusion:** The successful rate of adrenal venous sampling (AVS) procedure has well appreciated level resulting in proper for patient management and improved quality of life in some patients.

Keywords: ● Adrenal Venous Sampling ● Primary aldosteronism
RTA Med J 2016;69:73-82.

บทนำ

Primary aldosteronism (PA) คือ ภาวะการทำงานของต่อมหมวกไตที่ทำงานมากกว่าปกติ มีการหลั่งอัลโดสเตอโรน (aldosterone) ในปริมาณมาก ทำให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูง อาจพบร่วมกับอาการของระดับโพแทสเซียมในเลือดต่ำ เช่น กล้ามเนื้ออ่อนแรง ตรวจพบปริมาณสารเรนิน (plasma renin) ในกระแสเลือดต่ำ และพบปริมาณ aldosterone ในกระแสเลือดสูง ผู้ป่วยในกลุ่มนี้ยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบหลอดเลือดและหัวใจ มากกว่าผู้ป่วยในกลุ่มความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุ (essential hypertension) หลายเท่า เช่น กล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด หรือ หัวใจเต้นผิดจังหวะชนิด atrial fibrillation

ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีความเสี่ยงสูงต่อการเกิดโรค PA ประกอบด้วย

1. ผู้ป่วยความดันโลหิตสูงระดับ moderate hypertension ขึ้นไป (ตามเกณฑ์การวินิจฉัยของ JNC VII)
2. ความดันโลหิตสูงที่ควบคุมให้อยู่ในระดับปกติไม่ได้แม้ได้รับยาลดความดันโลหิตตั้งแต่ 3 ชนิดขึ้นไป (Resistant hypertension)
3. ความดันโลหิตสูง ร่วมกับมีภาวะโพแทสเซียมในเลือดต่ำ ทั้งที่เกิดขึ้นเองหรือได้รับยากลุ่ม diuretic (hypertensive patient with spontaneous or diuretic-induced PA is hypokalemia)

4. ความดันโลหิตสูง ร่วมกับการตรวจพบก้อนที่ต่อมหมวกไตโดยบังเอิญ (hypertension with adrenal incidentaloma)

5. ความดันโลหิตสูง ร่วมกับมีประวัติในครอบครัวเป็นโรคความดันโลหิตสูงตั้งแต่อายุน้อย หรือ มีประวัติภาวะแทรกซ้อนทางระบบหลอดเลือดสมองตั้งแต่อายุน้อย (< 40 ปี) (hypertension with family history of early-onset hypertension or cerebrovascular accident at a young age)

6. ความดันโลหิตสูงทุกรายที่มีครอบครัวเป็นโรค PA (all hypertensive first-degree relatives of patients with PA) ผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวข้างต้น จะได้รับการตรวจตามขั้นตอนต่างๆ ตามลำดับดังนี้

1. Case detection (การคัดกรองโรค เพื่อคัดแยกกลุ่มที่ไม่ได้เป็นโรคออกไป และนำกลุ่มที่มีโอกาสเป็นโรคสูงไปตรวจขั้นตอนต่อไป)

2. Case confirmation (การตรวจเพื่อยืนยันว่าเป็นโรคหรือไม่เป็นโรค (definitively confirm or exclude the diagnosis))

3. Subtype classification

3.1 การตรวจต่อมหมวกไตด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เพื่อประเมินรูปร่างของต่อมหมวกไต และอาจจะช่วยประเมินกายวิภาคของหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไต

3.2 การเก็บตัวอย่างเลือดโดยตรงจากหลอดเลือดดำของ

ต่อมหมวกไตทั้งสองข้าง (Adrenal venous sampling, AVS) เพื่อแยกชนิดของโรค PA (subtype) ว่าเป็นแบบใด นำไปสู่การรักษาที่เหมาะสม

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตทั้งสองข้าง

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงพรรณนา ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่ได้รับการวินิจฉัยยืนยันการเป็นโรค primary aldosteronism ที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อส่งมาทำหัตถการการเก็บเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ในช่วงเดือนมกราคม 2556 ถึงตุลาคม 2558 โดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านรังสีหลอดเลือดที่มีประสบการณ์ด้านรังสีหลอดเลือดของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า 1 ท่าน

ขั้นตอนการตรวจ

1. ให้ผู้ป่วยนอนราบบนเตียงเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ก่อนการทำหัตถการ และให้ยากระตุ้นการหลั่งฮอร์โมนทางหลอดเลือดดำด้วยการหยดแบบต่อเนื่อง (continuous cosyntropin infusion) ก่อนการทำหัตถการประมาณ 30 นาที และให้ต่อเนื่องระหว่างการทำหัตถการ
2. แพทย์ผู้ตรวจทำการตรวจสอบต่อมหมวกไตจากภาพการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ก่อนการทำหัตถการ
3. ขั้นตอนการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไต (Adrenal venous sampling, AVS) คือ จัดทำผู้ป่วยให้นอนหงายในท่าสบาย ทำความสะอาดบริเวณขาหนีบทั้งสองข้าง หลังจากนั้นแพทย์ผู้ตรวจทำการฉีดยาชาเฉพาะที่บริเวณขาหนีบข้างขวา หลังจากนั้นใช้เข็มเจาะหลอดเลือดแดงเข้าที่ right common femoral vein โดยการใช้เครื่องอัลตราซาวด์ช่วยในการระบุตำแหน่ง (venipuncture under ultrasound guidance) พร้อมทั้งใส่ท่อตัวนำขนาดเล็ก (6 Fr sheath) คาไว้ ในหลอดเลือดดังกล่าว ต่อมาทำการใส่สายสวนหลอดเลือด (5 Fr catheter) ผ่านทาง 6 Fr sheath แล้วทำการเก็บตัวอย่างเลือดดำประมาณ 6 ซีซี จาก IVC
4. ต่อมาจึงทำการหาตำแหน่งรูเปิดของ right adrenal vein

ซึ่งอยู่ที่ผนังทางด้านหลังของ IVC ที่อยู่เหนือต่อ right renal vein เมื่อได้ตำแหน่งปลายสายสวนหลอดเลือดดำอยู่ใน right adrenal vein ที่ต้องการ ให้ฉีดสารทึบรังสีประมาณ 2-3 ซีซี พร้อมทั้งถ่ายภาพทางรังสีเพื่อประเมินตำแหน่งปลายสายสวนและรูปร่างของหลอดเลือดดำว่าถูกต้องตามที่ต้องการหรือไม่ หลังจากนั้นทำการเก็บตัวอย่างเลือดดำประมาณ 6 ซีซี ต่อมาทำการฉีดสารทึบรังสีอีกครั้งหนึ่งเพื่อยืนยันว่าตำแหน่งปลายสายสวนหลังเก็บตัวอย่างเลือดอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

5. ต่อมาจึงทำการใส่สายสวนหลอดเลือดเข้า left adrenal vein โดยการใส่สายสวนเข้าทาง left renal vein ระยะทางประมาณ 3-4 ซม. จากนั้นเปิดช่อง left renal vein แล้วฉีดสารทึบรังสีประมาณ 2-3 ซีซี พร้อมทั้งถ่ายภาพเพื่อประเมินตำแหน่งรูเปิดของ left adrenal vein ซึ่งมักจะวางตัวในแนวตั้ง และมักจะต่อร่วมกับ left inferior phrenic vein ก่อนจะรวมกันเป็น left common trunk และทะลุเข้ามาที่ left renal vein หลังจากนั้นทำการเก็บตัวอย่างเลือดดำประมาณ 6 ซีซี ต่อมาทำการฉีดสารทึบรังสีอีกครั้งหนึ่งเพื่อยืนยันว่าตำแหน่งปลายสายสวนหลังเก็บตัวอย่างเลือดอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ

6. ในระหว่างการทำหัตถการของผู้ป่วยทุกคน จะมีการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิดโดยอาจารย์รังสีแพทย์และพยาบาลวิชาชีพประจำห้องหน่วยรังสีวิทยาหลอดเลือด แผนกเอกซเรย์วินิจฉัย กองรังสีกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ด้วยการติดเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (ECG) เครื่องวัดระดับออกซิเจน (pulse oximetry) เครื่องวัดความดันโลหิต (blood pressure) วัดอัตราการหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจ (respiratory rate and heart rate) รวมถึงการเตรียมพร้อมเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นคืนชีพไว้เสมอ

7. หลังจากสิ้นสุดการทำหัตถการแล้ว จึงถอนสายสวนออกจากหลอดเลือด แล้วทำการกดบริเวณตำแหน่งรูเปิดหลอดเลือดเพื่อให้เลือดหยุดไหล เป็นระยะเวลาประมาณ 5-10 นาที และนอนสังเกตอาการ วัดสัญญาณชีพ เป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที แล้วจึงส่งผู้ป่วยกลับหอผู้ป่วย

8. ในรายที่ไม่มีข้อห้ามในการให้ยาต้านการแข็งตัวของเลือด จะพิจารณาให้ยาละลายลิ่มเลือดชนิดเฮปาริน (heparin 2,000 unit IV) ขณะทำการหัตถการทุกราย

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเพื่อการศึกษา

(Inclusion criteria)

ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยยืนยันการเป็นโรค primary aldosteronism

steronism ตามขั้นตอนการตรวจคัดกรองและยืนยันการเป็นโรคที่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อส่งมาทำหัตถการการเก็บเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

1. อายุมากกว่าหรือเท่ากับ 40 ปี
2. ผลการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ต่อมหมวกไต พบก้อนขนาดเล็ก (< 4 ซม.) ลักษณะที่ไม่ได้ส่งสัยมะเร็ง หรือ พบลักษณะปกติของต่อมหมวกไตทั้งสองข้าง
3. ไม่มีโรคประจำตัวอื่นที่รุนแรงและจำนวนมากในผู้ป่วยที่อายุมาก (multiple comorbidities in elderly patient) ซึ่งแพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อประเมินแล้วว่า จะได้รับประโยชน์ในการตรวจมากกว่าภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้น

เกณฑ์การคัดเลือกลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยออกจากการศึกษา

(Exclusion criteria)

1. ผู้ป่วยที่ไม่ยินยอมเข้าร่วมการศึกษา
2. ผู้ป่วยที่เป็นโรค PA และปฏิเสธการรักษาด้วยการผ่าตัด
3. ผู้ป่วยที่เป็นโรค PA ซึ่งได้รับการวินิจฉัยว่ามีความผิดปกติทางพันธุกรรม (Familial Hyperaldosteronism: FH)

ทางพันธุกรรม (Familial Hyperaldosteronism: FH)

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด

1. ประเมินอัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตทั้งสองข้าง โดยใช้ค่า Selectivity index = PCC adrenal/PCC IVC

- งานวิจัยนี้ใช้การ drip cosyntropin และกำหนดใช้ค่า

PCC adrenal/PCC IVC $\geq 5:1$ เท่า

- กรณีที่ไม่ประสบความสำเร็จ จะไม่สามารถนำเลือดไปตรวจหาค่า Lateralization index ในขั้นตอนต่อไปได้

2. ประเมินภาวะการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติที่ข้างใด โดยใช้ค่า Lateralization index (cortisol-corrected aldosterone ratio) = PAC/PCC dominant : PAC/PCC nondominant

- ค่า > 4 = ให้การวินิจฉัยเป็น APA, ค่า < 3 = ให้การวินิจฉัยเป็น BAH, ค่า 3-4 = ให้การวินิจฉัยเป็น Overlap

ผลการศึกษา

จากการศึกษานี้มีผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยเป็นโรคความดันโลหิตสูงที่มีภาวะอัลโดสเตอโรนสูง และถูกส่งมาทำหัตถการในช่วง

มกราคม 2556 ถึง ตุลาคม 2558 ทั้งหมด 15 ราย เป็นเพศชาย 8 รายและเพศหญิง 7 ราย อายุเฉลี่ย 51.4 ปี (ช่วงอายุระหว่าง 41-59 ปี)

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจภาพทางรังสีวินิจฉัยของต่อมหมวกไตก่อนการทำหัตถการ โดยได้รับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) จำนวน 14 ราย และการตรวจคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) จำนวน 1 ราย

อัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตข้างขวาและข้างซ้าย คิดเป็นร้อยละ 93.3 (14 ใน 15 ราย) และ ร้อยละ 80 (12 ใน 15 ราย) ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

รายที่ประสบผลสำเร็จในการเก็บตัวอย่างเลือดทั้งสองข้าง (Selectivity index ≥ 5 เท่า) จำนวน 12 ราย พบว่ามีภาวะการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติ (Lateralization index > 4 เท่า) จำนวน 3 ราย (ผู้ป่วยหมายเลข 6, 8, 14) (ตารางที่ 2 และ 3)

รายที่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเก็บตัวอย่างเลือดทั้งสองข้างข้างใดข้างหนึ่ง หรือมีภาวะการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติทั้งสองข้าง (Lateralization index < 3 เท่า) พบว่าได้รับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด (adrenalectomy) จำนวน 4 ราย (ผู้ป่วยหมายเลข 1, 7, 10, 13) เนื่องจาก แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อ ได้พูดคุยกับผู้ป่วยถึงอาการและผลทางห้องปฏิบัติการว่ามีโอกาสสูงมากที่จะมีสาเหตุมาจากต่อมหมวกไตทำงานมากผิดปกติ โดยให้ผู้ป่วยได้ร่วมตัดสินใจและยินยอมในการเลือกการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด ซึ่งผลลัพธ์หลังจากการผ่าตัดพบว่า ผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวสามารถลดจำนวนยาลดความดันโลหิตสูง และไม่ต้องรับประทานเกลือแร่โพแทสเซียมเสริม (Potassium supplement) ดังแสดงในตารางที่ 2 และ 3

จากงานวิจัยนี้ มีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดทั้งหมด 7 ราย พบว่า ผลทางพยาธิวิทยา เป็น adrenal adenoma ทุก ราย และได้รับการวินิจฉัยทางคลินิกเป็น Aldosterone-producing adenoma (APA) และมีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยยาทั้งหมด 8 ราย ได้รับการวินิจฉัยทางคลินิกเป็น Bilateral adrenal hyperplasia (BAH) ดังแสดงในตารางที่ 3

นอกจากนี้ยังพบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลการตรวจต่อมหมวกไตด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (CT) หรือคลื่นสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) สอดคล้องกับการวินิจฉัยโรคทางคลินิก จำนวน 7 ราย คิดเป็นร้อยละ 46.7

ตารางที่ 1 แสดงระดับ cortisol ในหลอดเลือดดำ อัตราส่วนระดับ cortisol ใน adrenal vein: IVC และ ผลลัพธ์ความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไต

No.	ค่าระดับ cortisol (ug/dL)			Adrenal vein:IVC cortisol ratio (PCC _{adrenal} /PCC _{IVC})		แปลผล: สำเร็จ/ไม่สำเร็จ (success/failed)		Remark
	Rt. adrenal vein	Lt. adrenal vein	IVC	Rt. adrenal vein	Lt. adrenal vein	Rt. adrenal vein	Lt. adrenal vein	
1	317.2	46.5*	34.1	9.3	1.4	S	F	Lt. common trunk = 46.5
2	1,942	906.6	309.3	6.3	2.9	S	F	Lt. common trunk = 467.9
3	617.9	576.3	37.2	16.6	15.5	S	S	-
4	317.2	317.2	45.1	7	7	S	S	-
5	1,288	1,319	61.2	21	21.6	S	S	Lt. common trunk = 903
6	1,084	948	29.4	36.9	32.2	S	S	-
7	213.9	331	25.6	8.4	12.9	S	S	-
8	571.8	974	27.7	20.6	35.2	S	S	Lt. common trunk = 751
9	692.1	662	22.6	30.6	29.3	S	S	-
10	262.1	511.1	31.4	8.3	16.3	S	S	Lt. common trunk= 140
11	643.2	503.7	27.3	23.6	18.5	S	S	-
12	450.9	403	29.9	15.1	13.5	S	S	-
13	135.4	31.5	39.9	3.4	0.8	F	F	-
14	317.2	317.2	23.8	13.3	13.3	S	S	-
15	478.3	1,016.4	32.2	14.9	31.6	S	S	-

หมายเหตุ การแปลผลหัตถการ AVS ว่าสำเร็จ คือ $PCC_{adrenal}/PCC_{IVC} \geq 5:1$

S = success; F= Failed; * = Lt. common trunk

ตารางที่ 2 แสดงระดับ Aldosterone, Cortisol ในหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไต และอัตราส่วน Aldosterone/Cortisol ข้างที่มี Aldosterone มาก ต่อ ข้างที่มี Aldosterone น้อย

No.	Rt. adrenal vein		Lt. adrenal vein		Dominant side (High)	Dominant:Nondominant side ratio (PAC/PCC dom : PAC/PCC nondom)			Remark
	Aldosterone level (PAC)	Cortisol level (PCC)	Aldosterone level (PAC)	Cortisol level (PCC)		> 4	3-4	<3	
1	552.9	317.2	154.9	46.5	-	-	-	-	Failed Lt. AVS
2	6,070	1,942	2,606	906.6	-	-	-	-	Failed Lt. AVS
3	102.6	617.9	63.6	576.3	Rt	-	-	1.5	
4	2,916	317.2	2,485	317.2	Rt	-	-	1.2	
5	2,972	1,288	2,923	1,319	Rt	-	-	1	
6	2,740.6	1084	293.2	948	Rt	8.2	-	-	
7	254.1	213.9	138.8	331	Rt	-	-	2.8	
8	298	571.8	16,626	974	Lt	32.7	-	-	
9	661.8	692.1	608.8	662	Rt	-	-	1	
10	655.2	262.1	3,000	511.1	Lt	-	-	2.3	
11	316.3	643.2	473.9	503.7	Lt	-	-	1.9	
12	527	450.9	397.6	403	Rt	-	-	1.2	
13	67.1	135.4	37.1	31.5	-	-	-	-	Failed both AVS
14	70	317.2	2,544	317.2	Lt	36.3	-	-	
15	279.2	478.3	196.4	1,016.4	Lt	-	3.1	-	

หมายเหตุ PAC/PCC_{dom} : PAC/PCC_{nondom} มีค่า > 4 = APA, 3-4 = Overlap, < 3 = BAH

ตารางที่ 3 แสดงอายุ เพศ ผลลัพธ์การทำหัตถการ AVS (SI) การแปลผลการทำงานของต่อมหมวกไตที่มากกว่าปกติ (LI) ผลทางภาพรังสีวินิจฉัย (Imaging finding) แนวทางการรักษา ผลทางพยาธิวิทยาในรายที่ได้รับการผ่าตัด และการวินิจฉัยโรคทางคลินิก

No.	Age (yr), Sex	AVS result		Imaging finding	Management	Pathologic report	Clinical diagnosis
		SI	LI				
1	58 F	F (Lt.)	-	CT: Rt. adenoma	Rt. adrenalectomy	Rt. adenoma	Rt. APA
2	52 F	F (Lt.)	-	CT: Thickening of Lt. adrenal gland	Medication	-	BAH
3	57 M	S	< 3	CT: Bilat. Adenomas	Medication	-	BAH
4	42 M	S	< 3	CT: Bilat. adenomas	Medication	-	BAH
5	56 F	S	< 3	CT: Lt. adenoma	Medication	-	BAH
6	53 M	S	> 4	CT: Rt. adenoma	Rt. adrenalectomy	Rt. adenoma	Rt. APA
7	46 M	S	< 3	CT: Rt. adenoma	Rt. adrenalectomy	Rt. adenoma	Rt. APA
8	49 F	S	> 4	MRI: Lt. adenoma	Lt. adrenalectomy	Lt. adenoma	Lt. APA
9	54 M	S	< 3	CT: Rt. adenoma	Medication	-	BAH
10	59 F	S	< 3	CT: Lt. adenoma	Lt. adrenalectomy	Lt. adenoma	Lt. APA
11	49 F	S	< 3	CT: Lt. adenoma	Medication	-	BAH
12	54 M	S	< 3	CT: Thickening of Lt. adrenal gland	Medication	-	BAH
13	41 M	F (both)	-	CT: Lt. two adenomas	Lt. adrenalectomy	Lt. adenoma	Lt. APA
14	47 F	S	> 4	CT: Lt. adenoma	Lt. adrenalectomy	Lt. adenoma	Lt. APA
15	54 M	S	< 3	CT: Lt. adenoma	Medication	-	BAH

AVS = adrenal venous sampling; SI = selectivity index; LI = Lateralization index; S = success; F= failed;

APA = Aldosterone-producing adenoma; BAH = Bilateral adrenal hyperplasia

ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดทั้งหมด 7 ราย ไม่พบภาวะแทรกซ้อนภายหลังการทำหัตถการ เช่น หลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตแตก/อุดตัน หรือ ต่อมหมวกไตขาดเลือด

อภิปราย

AVS เป็นหัตถการที่เป็นมาตรฐานในการช่วยเลือกวิธีการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะอัลโดสเตอโรนสูง ช่วยให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อวางแผนการรักษาวouldเลือกการผ่าตัดต่อมหมวกไตหรือการรักษาด้วยยาไปตลอดชีวิต

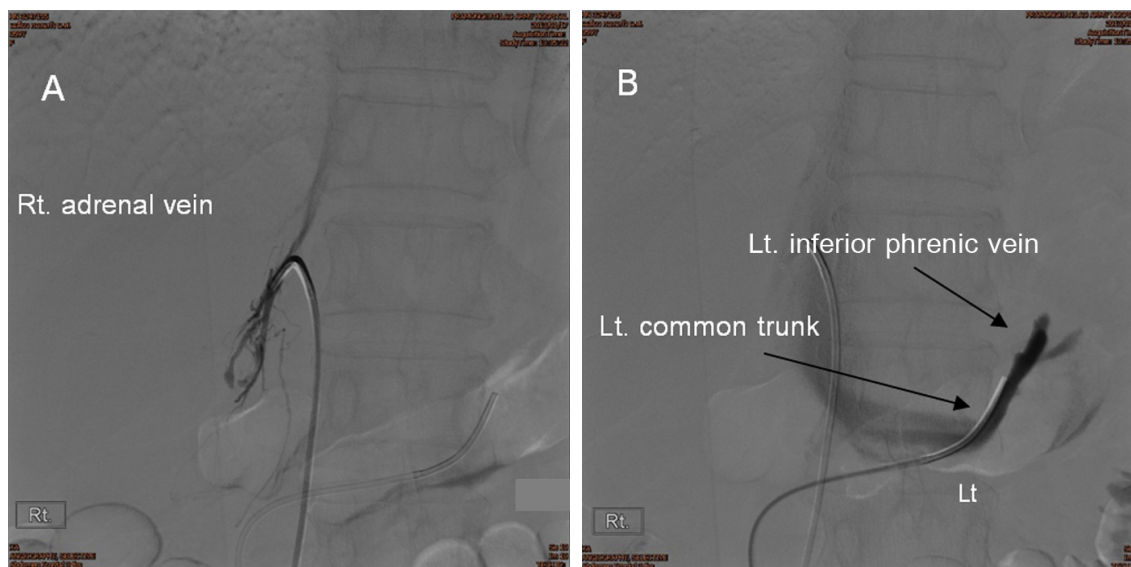
จากผลการศึกษาในครั้งนี้พบว่า อัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตข้างขวาและซ้าย คิดเป็นร้อยละ 93.3 (14 ใน 15 ราย) และ 80 (12 ใน 15 ราย) ตามลำดับ ถ้าไม่นับรวมผู้ป่วยรายที่ 1 ซึ่งเก็บเลือดได้เฉพาะที่ตำแหน่ง Left common trunk อัตราความสำเร็จของข้างซ้าย จะคิดเป็นร้อยละ 85.7 (12 ใน 14 ราย) เมื่อเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในอดีตพบว่า อัตราความสำเร็จในการทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไตขวาอยู่ในระดับสูงกว่าหลายงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมา ซึ่งอยู่ที่ระดับร้อยละ 50-94

มีสาเหตุอันเนื่องมาจาก

1. ผู้ป่วยหมายเลข 1 ไม่ประสบผลสำเร็จในการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำข้างซ้าย เพราะการเก็บเลือดที่ตำแหน่ง Left common trunk จะทำให้ได้เลือดจากทั้ง Left adrenal vein และ Left inferior phrenic vein ทำให้เกิด dilutional effect ต่อปริมาณ cortisol ดังนั้นการเก็บเลือดที่ตำแหน่งนี้มีโอกาสได้ค่า cortisol ในระดับต่ำมากกว่าการเก็บโดยตรงที่ Left adrenal vein ดังแสดงในรูปที่ 1

2. ผู้ป่วยหมายเลข 2 ไม่ประสบผลสำเร็จในการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำข้างซ้าย ทั้งที่ทำการเก็บเลือดที่ตำแหน่ง Left adrenal vein สาเหตุน่าจะเกิดขึ้นจากเทคนิคการดูดเก็บที่แรงเกินไป ดังแสดงในรูปที่ 2

3. ผู้ป่วยหมายเลข 13 ไม่ประสบผลสำเร็จในการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำทั้งสองข้าง โดยที่ข้างขวาสามารถใส่สายสวนเข้าสู่ Right adrenal vein ได้ จึงคิดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากเทคนิคการดูดเก็บที่แรงเกินไป และ ที่ข้างซ้ายไม่สามารถใส่สายสวนเข้าสู่ Left adrenal vein ได้ คิดว่าน่าจะมีสาเหตุมาจากความหลากหลายทางกายวิภาคของหลอดเลือด (Normal



รูปที่ 1 ภาพ Adrenal venography ของผู้ป่วยหมายเลข 1 แสดงปลายสายสวนหลอดเลือดอยู่ที่ Right adrenal vein (ภาพ A) และ Left common trunk (ภาพ B)



รูปที่ 2 ภาพ Adrenal venography ของผู้ป่วยหมายเลข 2 แสดงปลายสายสวนหลอดเลือดอยู่ที่ Right adrenal vein (ภาพ A) และ Left adrenal vein (ภาพ B)

variation) ดังแสดงในรูปที่ 4

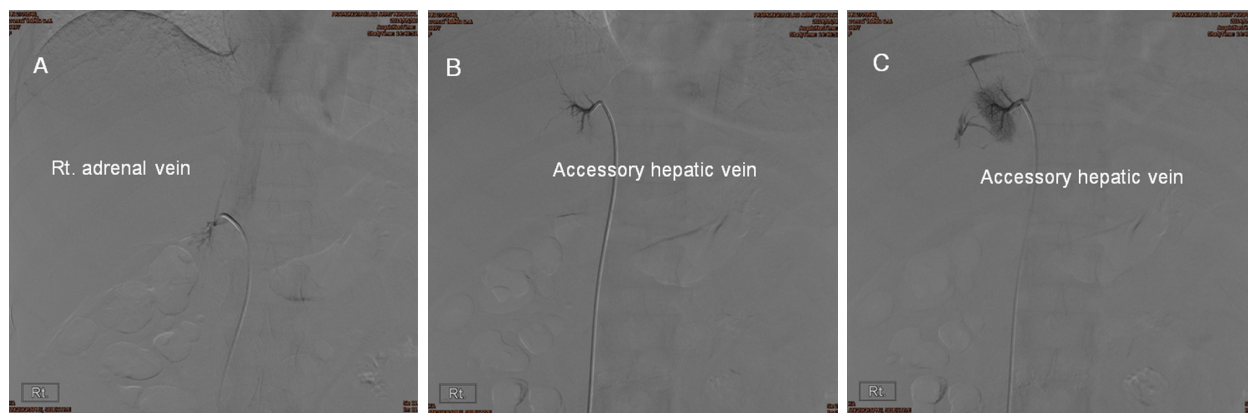
4. Right adrenal vein มีลักษณะคล้ายกับ Accessory hepatic vein อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดแล้วเก็บเลือดที่ตำแหน่งนั้นแทนได้ ซึ่งตำแหน่งของ accessory hepatic vein จะอยู่สูงกว่า Right adrenal vein เล็กน้อย ดังแสดงในรูปที่ 3

ข้อจำกัดในการวิจัยครั้งนี้คือ จำนวนผู้ป่วยในการศึกษามีเพียง 15 รายเท่านั้น เนื่องจากระยะเวลาการศึกษางานวิจัยที่จำกัด และผู้ป่วยที่มีภาวะอัลโดสเตอโรนสูงจะต้องได้รับการประเมินจากแพทย์

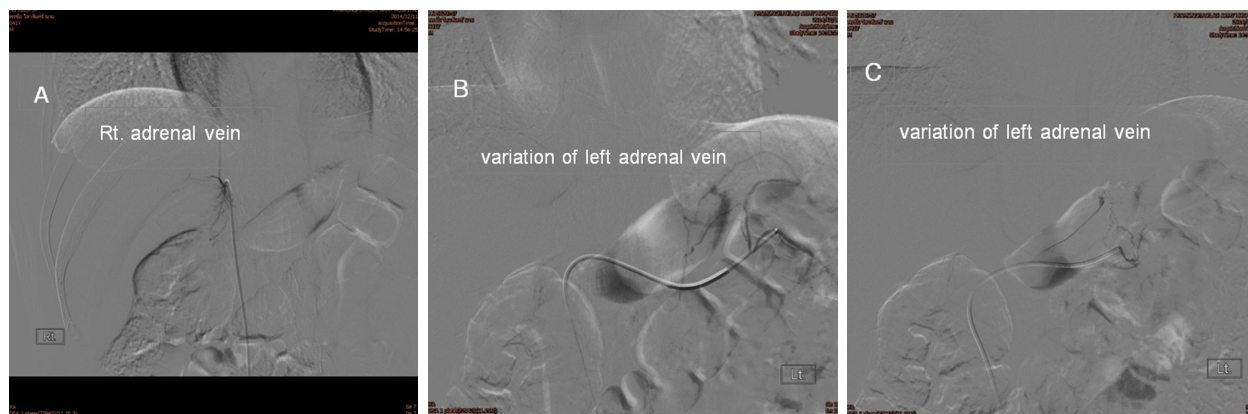
ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อถึงประโยชน์ที่ได้รับและความคุ้มค่าในการส่งทำหัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดก่อนที่จะถูกส่งมาทำหัตถการนี้

สรุป

หัตถการการเก็บตัวอย่างเลือดจากหลอดเลือดดำของต่อมหมวกไต เป็นมาตรฐานในการช่วยเลือกวิธีการรักษาผู้ป่วยที่มีภาวะอัลโดสเตอโรนสูง ซึ่งงานวิจัยนี้แสดงอัตราความสำเร็จในระดับที่น่าพอใจ ช่วยให้แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านต่อมไร้ท่อมีแนวทางการ



รูปที่ 3 ภาพ Adrenal venography ของผู้ป่วยหมายเลข 8 แสดง Right adrenal vein (ภาพ A) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ Accessory hepatic vein (ภาพ B, C) ที่อยู่สูงกว่า Right adrenal vein เล็กน้อย



รูปที่ 4 ภาพ Adrenal venography ของผู้ป่วยหมายเลข 13 แสดงปลายสายสวนหลอดเลือดอยู่ที่ Right adrenal vein (ภาพ A) และ variation of left adrenal vein (ภาพ B, C)

รักษาผู้ป่วยแต่ละรายที่ชัดเจนขึ้นและช่วยให้ผู้ป่วยหลายรายมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการทำหัตถการนี้มีหลายประการ เช่น ประสบการณ์ความเชี่ยวชาญของแพทย์, ความหลากหลายทางกายวิภาคของหลอดเลือด หรือ เทคนิคการดูดเก็บเลือด

เอกสารอ้างอิง

1. Wu VC, Chao TC, Kuo CC, Lin YH, Chueh SJ, Wu KD. Diagnosis and management of primary aldosteronism. *Acta Nephrologica* 2012;26:111-20.
2. Rossi GP, Auchus RJ, Brown M, Lenders J, Naruse M, Plouin PF, et al. An expert consensus statement on use of adrenal vein sampling for the subtyping of primary aldosteronism. *Hypertension* 2014;63:151-60.
3. Rossi GP, Bernini G, Caliumi C, Desideri G, Fabris B, Porteri E, et al. A prospective study of the prevalence of primary aldosteronism in 1,125 hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:2293-300.
4. Omura M, Saito J, Yamaguchi K, Kakuta Y, Nishikawa T. Prospective study on the prevalence of secondary hypertension among hypertensive patients visiting a general outpatient clinic in Japan. *Hypertens Res* 2004;27:193-202.
5. Murase K, Nagaishi R, Takenoshita H, Nomiyama T, Akehi Y, Yanase T. Prevalence and clinical characteristics of primary aldosteronism in Japanese patients with type 2 diabetes mellitus and hypertension. *Endocr J* 2013;60:967-76.
6. Milliez P, Girerd X, Plouin PF, Blacher J, Safar ME, Mourad JJ. Evidence for an increased rate of cardiovascular events in patients with primary aldosteronism. *J Am Coll Cardiol* 2005;45:1243-8.
7. Funder JW, Carey RM, Fardella C, Gomez-Sanchez CE, Mantero F, Stowasser M, et al. Case detection, diagnosis, and treatment of patients with primary aldosteronism: an endocrine society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:3266-81.

8. Nwariaku FE, Miller BS, Auchus R, Holt S, Watumull L, Dolmatch B, et al. Primary hyperaldosteronism effect of adrenal vein sampling on surgical outcome. *Arch surg* 2006;141:497-503.
9. Panpikoon T, Tapaneeyakorn J. Adrenal venous sampling, 5-year experience in Ramathibodi hospital. *Asean Journal of Radiology* 2009;13:59-67.
10. Viste K, Grytaas MA, Jørstad MD, Jøssang DE, Høyden EN, Fotland SS, et al. Efficacy of adrenal venous sampling is increased by point of care cortisol analysis. *Endocr Connect* 2013;2:236-42.
11. Kline GA, So B, Dias VC, Harvey A, Pasieka JL. Catheterization during adrenal venous sampling for primary aldosteronism: failure to use (1-24) ACTH may increase apparent failure rate. *J Clin Hypertens* 2013;15:480-4.
12. รศ.นพ.ประสงค์ ศิริวิริยะกุล. ความรู้ทางสรีรวิทยาเกี่ยวกับต่อมหมวกไต. ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. Available from: [http://biochem.md.chula.ac.th/Data/Endocrine for upload/ Physiology of adrenal gland.pdf](http://biochem.md.chula.ac.th/Data/Endocrine%20for%20upload/Physiology%20of%20adrenal%20gland.pdf)
13. Skandalakis JE, Colborn GL, Weidman TA, Badalament RA, Parrott TS, Mirilas PS, et al. Skandalakis' Surgical Anatomy. Chapter 27 Adrenal (Suprarenal) Glands. Available from: [http://web.uniplovdiv.bg/stu1104541018/docs/res/skandalakis' surgical anatomy-2004/Chapter27 Adrenal \(Suprarenal\) Glands.htm](http://web.uniplovdiv.bg/stu1104541018/docs/res/skandalakis%20surgical%20anatomy-2004/Chapter27%20Adrenal%20(Suprarenal)%20Glands.htm)
14. Daunt N. Adrenal venous sampling: how to make it quick, easy and successful. *Radiographic* 2005;25:143-58.
15. Salem V, Hopkins TG, El-Gayar H, Zac-Varghese S, Goldstone AP, Todd JF, et al. Adrenal venous sampling as a diagnostic procedure for primary hyperaldosteronism: experience from a tertiary referral centre. *Hormones* 2012;11:151-9.
16. Young WF, Stansont AW. What are the keys to successful adrenal venous sampling (AVS) in patients with primary aldosteronism? *Clin Endocrinol* 2009;70:14-7.
17. Ceral J, Solar M, Krajina A, Ballon M, Suba P, Cap J. Adrenal venous sampling in primary aldosteronism: a low dilution of adrenal venous blood is crucial for a correct interpretation of the results. *Eur J Endocrinol* 2010;162:101-7.
18. Stowasser M. Improving the success and reliability of adrenal venous sampling: focus on intraprocedural cortisol measurement. *Clin Chem* 2012;58:1275-7.

