**นิพนธ์ต้นฉบับ**

# ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้ป่วยไตเรื้อรังไม่ได้เกิดจากเบาหวานที่ฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

**ศุภณัฏฐ์ พรหมรุ่งเรือง[1] บัญชา สถิระพจน์[2] อภัสนี บุญญาวรกุล[3] และ อุปถัมภ์ ศุภสินธุ์[2]**

*[2]แผนกโรคไต [3]แผนกต่อมไร้ท่อ [1]กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า*

***บทนำ :*** *ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีเป็นเครื่องมือที่ทั่วโลกใช้ในการติดตามการควบคุมน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวาน แต่ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังระยะสุดท้ายอาจมีความแม่นยำน้อย เนื่องจากมีหลายปัจจัยที่มีผลต่อระดับฮีโมโกลบินเอวันซี เช่น ภาวะโลหิตจาง การใช้ฮอร์โมนอิริโธรโพอิตินและการที่เม็ดเลือดแดงมีอายุสั้นลง* ***วัตถุประสงค์ :*** *เพื่อศึกษาระดับฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังไม่ได้เกิดจากเบาหวาน เปรียบเทียบกับผู้ป่วยกลุ่มควบคุมที่มีการทำงานของไตอยู่ในเกณฑ์ปกติ* ***วิธีการศึกษา :*** *เป็นการศึกษาแบบ cross sectional study ในผู้ป่วยที่ไม่มีโรคเบาหวานแบ่งเป็นสองกลุ่มคือ ผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ได้รับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม จำนวน 47 ราย และ ผู้ป่วยกลุ่มควบคุมที่มีการทำงานของไตอยู่ในเกณฑ์ปกติ จำนวน 39 ราย โดยรวบรวมผู้ป่วยจากแผนกผู้ป่วยนอกและแผนกโรคไต กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มจะได้รับการซักประวัติตรวจร่างกาย และตรวจทางห้องปฏิบัติการ โดยเฉพาะระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร การทำงานของไต และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี* ***ผลการศึกษา :*** *ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มทั้งอายุเฉลี่ย และโรคร่วมอื่นๆ ไม่มีความแตกต่างกัน ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการพบว่า ผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเท่ากับ 95.11 $\pm$ 10.74 มก./ดล. และกลุ่มควบคุมมีระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารเท่ากับ 95.46 $\pm$ 6.60 มก./ดล. ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับฮีโมโกลบินเอวันซีน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (5.16 $\pm$ 0.42 เทียบกับ 5.70 $\pm$ 0.46, $p < 0.001$) นอกจากนี้ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังที่ได้รับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับค่าระดับยูเรีย และครีเอตินีนในเลือดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีระดับความเข้มข้นเลือดจากระดับฮีโมโกลบิน และฮีมาโตคริตต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ*

***สรุป :*** *ระดับของฮีโมโกลบินเอวันซีในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังไม่ได้เกิดจากเบาหวานที่ได้รับฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับต่ำกว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง ขณะที่ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารมีค่าเท่ากัน ดังนั้นการใช้ระดับฮีโมโกลบินเอวันซีเพื่อประเมินผลการควบคุมเบาหวานในผู้ป่วยไตเรื้อรังควรใช้ด้วยความระมัดระวัง*

***Key Words:*** ● *Hemoglobin A1c* ● *End-stage renal disease* ● *Glycemic control* ● *Plasma glucose*

***เวชสารแพทย์ทหารบก 2555;65:89-94.***

## บทนำ

โรคไตเรื้อรังเป็นปัญหาสุขภาพที่สำคัญของโลกรวมทั้งประเทศไทย การศึกษาภาวะไตเรื้อรังระยะต่างๆ ในประเทศไทยในปี พ.ศ. 2547-2552 มีอุบัติการณ์ตั้งแต่ร้อยละ 6.8 –17.5[1-3] แสดงให้เห็นว่าโรคไตเรื้อรังมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในประชากรไทย สาเหตุส่วนใหญ่ของโรคไตเรื้อรังในประเทศไทยคือโรคเบาหวาน การวินิจฉัยภาวะไตเรื้อรังตั้งแต่ระยะเริ่มต้น รวมทั้งหาวิธีการป้องกันเป็นแนวทางการลดอุบัติการณ์ของโรคไตเรื้อรัง

การป้องกันโรคไตจากเบาหวานอาศัยการควบคุมระดับน้ำตาลให้อยู่ในระดับใกล้เคียงปกติ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดตามสมาคมเบาหวานของประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศไทย แนะนำให้ระดับน้ำตาลก่อนอาหารอยู่ในช่วง 90 ถึง 130 มก./ดล. และระดับฮีโมโกลบินเอวันซี (Hemoglobin A1C, $HbA_{1C}$) น้อยกว่า

*ได้รับต้นฉบับเมื่อ 4 มิถุนายน 2555 ได้ตีพิมพ์เมื่อ 18 มิถุนายน 2555*

*ต้องการสำเนาต้นฉบับติดต่อ ร.ต.ศุภณัฏฐ์ พรหมรุ่งเรือง กองอายุรกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กทม. 10400*

ร้อยละ 7 โดยมีการศึกษายืนยันว่าการควบคุมระดับ $HbA_{1C}$ น้อยกว่าร้อยละ 7 สามารถลดภาวะโปรตีนรั่วในปัสสาวะได้[4] และการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ดีสัมพันธ์กับอัตราการเสียชีวิตและภาวะแทรกซ้อนทางโรคหัวใจในผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม[5,6]

$HbA_{1C}$ ถูกนำมาใช้ในทางเวชปฏิบัติอย่างแพร่หลาย เนื่องจากสามารถบอกถึงระดับของน้ำตาลในเลือดในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาได้ แต่มีข้อจำกัดของการตรวจ $HbA_{1C}$ อยู่หลายประการ เช่น ระดับเม็ดเลือดแดง การตั้งครรภ์ พยาธิสภาพของฮีโมโกลบิน (hemoglobinopathy) รวมถึงวิธีการตรวจวิธีต่างๆ ก็มีผลต่อระดับ $HbA_{1C}$ กลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังส่วนใหญ่มีภาวะโลหิตจาง และได้รับฮอร์โมนกระตุ้นการสร้างเม็ดเลือดแดง (erythropoietin) รวมทั้งผู้ป่วยกลุ่มนี้มีอายุของเม็ดเลือดแดงสั้นกว่าปกติจึงส่งผลต่อระดับ $HbA_{1C}$ ได้ ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานว่าในผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมควรมีระดับ $HbA_{1C}$ ที่แตกต่างจากกลุ่มประชากรปกติ ขณะที่ปัจจุบันผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมอาศัยระดับ $HbA_{1C}$ เป็นดัชนีชี้วัดระดับน้ำตาลในเลือด จึงมีความสำคัญในทางเวชปฏิบัติว่า การใช้ค่า $HbA_{1C}$ ที่ระดับเดียวกันกับผู้ป่วยทั่วไปอาจส่งผลทำให้แพทย์ประเมินการรักษาคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้นการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อวัดระดับ $HbA_{1C}$ ในผู้ป่วยไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน โดยเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม กับผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง

## วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบการเก็บข้อมูลแบบภาคตัดขวาง (cross sectional study) ในผู้ป่วยไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน อายุมากกว่า 18 ปี โดยแบ่งผู้ป่วยออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และกลุ่มที่ 2 ผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง โดยไม่นำผู้ป่วยกลุ่มต่อไปนี้เข้าในการศึกษานี้ คือ ภาวะตั้งครรภ์ ภาวะโลหิตจางที่มีระดับฮีมาโตคริตต่ำกว่าร้อยละ 30 ภาวะต่อมพาราไทรอยด์ชนิด tertiary hyperparathyroidism ภาวะภูมิคุ้มกันบกพร่อง มีประวัติได้รับยากลุ่มสเตอรอยด์ หรือได้รับกลูโคสขณะฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

หลังจากได้ทำการทบทวนเวชระเบียนผู้ป่วยแล้ว ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์จะได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับการวิจัยการอ่านทบทวนหนังสือชี้แจงงานวิจัยและลงนามในใบยินยอมการทำวิจัยซึ่งผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ของกรมแพทย์ทหารบก ผู้ป่วยจะถูกซักประวัติ และตรวจร่างกาย เพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับอายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ประวัติโรคประจำตัวอื่นๆ เช่นความดันโลหิตสูง ภาวะไขมันในเลือดสูง โรคหัวใจ ยาที่รับประทานเป็นประจำ เช่น ยาลดไขมันในเลือด ยาลดความดันโลหิตสูง ยารักษาโรคหัวใจ เป็นต้น ผลระดับความดันโลหิตทั้ง systolic และ diastolic blood pressure (SBP, DBP)

ผู้ป่วยทุกรายได้รับการตรวจทางห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหาร 12 ชั่วโมงก่อนเจาะเลือด (fasting plasma glucose, FPG) ระดับยูเรียในเลือด (blood urea nitrogen, BUN) ระดับครีเอตินีนในเลือด (serum creatinine) ระดับไขมันในเลือด การตรวจนับเม็ดเลือด (complete blood count, CBC) และระดับ $HbA_{1C}$ โดยการวัดระดับ $HbA_{1C}$ ใช้วิธีทดสอบแอนติบอดี (latex enhanced immunoassay method) จาก Tina-Quant HemoglobinA1c Gen3 (Roche) immunoassay

## การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จะถูกนำมาตรวจสอบความถูกต้องและบันทึกในรูปแบบของแฟ้มข้อมูลในส่วนความจำคอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์เชิงพรรณนาเป็นจำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณทำการวัดค่ากลาง (ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ค่าฐานนิยม) และวัดกระจาย (พิสัย ค่าแปรปรวนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และพิสัยควอไทล์) การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มเลือกใช้ student t-test

## ผลการศึกษา

ผลการเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมจำนวน 55 ราย และกลุ่มผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรังจำนวน 39 ราย มีกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมที่เข้าเกณฑ์เพียง 47 ราย เนื่องจาก มีภาวะโลหิตจาง 5 ราย กำลังหาสาเหตุของโรค และมีภาวะต่อมพาราไทรอยด์ทำงานมากผิดปกติ 3 ราย

ผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มมีอายุเฉลี่ยประมาณ 69 ปี โดยข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ คือ เพศ ระดับความดันโลหิต โรคร่วมของผู้ป่วยทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 1) ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มผู้ป่วยที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม (ตารางที่ 2) ส่วนใหญ่ทำการฟอกเลือดมากกว่า 5 ปี ร้อยละ 45 และฟอกเลือด

**ตารางที่ 1** ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง

| | ESRD (N=47) | Control group (N=39) | p-value |
|---|---|---|---|
| Age (yr)* | 68.7 ± 19.6 | 68.9 ± 10.9 | 0.167 |
| Male (%) | 55.3 | 35.9 | 0.113 |
| Systolic blood pressure (mmHg)* | 132.9 ± 20.4 | 129.8 ± 17.4 | 0.457 |
| Diastolic blood pressure (mmHg)* | 74.9 ± 11.5 | 73.0 ± 12.9 | 0.474 |
| Co-morbid disease | | | |
| Hypertension (%) | 68.1 | 84.6 | 0.125 |
| Hyperlipidemia (%) | 46.8 | 41.0 | 0.750 |
| Coronary heart disease (%) | 12.8 | 7.8 | 0.689 |
| Cardiac arrhythmia (%) | 6.4 | 7.7 | 1.000 |

หมายเหตุ ข้อมูลแสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับ จำนวนร้อยละ (%) และค่า $p < 0.05$ แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตารางที่ 2** ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

| | ESRD (n=47) |
|---|---|
| Duration of dialysis (%) | |
| < 1 yr | 21.3 |
| 1-2 yrs | 10.6 |
| 2-5 yrs | 23.4 |
| > 5 yrs | 44.7 |
| Primary renal disease (%) | |
| Hypertension | 83.0 |
| Chronic glomerulonephritis | 12.8 |
| Polycystic kidney disease | 4.3 |
| Frequency of dialysis | |
| 2 time/week | 12.8 |
| 3 time/week | 87.2 |
| Use of erythropoietin (%) | 80.9 |
| Erythropoietin dose per week | |
| < 5,000 unit/week | 19.1 |
| 5,000-10,000 unit/week | 29.8 |
| 10,001-15,000 unit/week | 36.2 |
| > 15,000 unit/week | 14.9 |

หมายเหตุ ข้อมูลแสดงเป็นจำนวนร้อยละ (%)

ด้วยเครื่องไตเทียม 3 ครั้งต่อสัปดาห์ร้อยละ 87 สาเหตุของโรคไตเรื้อรังเกิดจากความดันโลหิตสูงร้อยละ 83 สาเหตุอื่นๆ คือ โรคไตอักเสบเรื้อรัง และถุงน้ำที่ไต คือร้อยละ 13 และ 4 ตามลำดับ ผู้ป่วยส่วนใหญ่ใช้ยา erythropoietin ร้อยละ 81 โดยปริมาณยา erythropoietin ส่วนใหญ่ประมาณ 5,000-15,000 ยูนิตต่อสัปดาห์

ระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และกลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95.11 ± 10.74 กับ 95.46 ± 6.60 มก./ดล., $p = 0.86$) ขณะที่ระดับ $HbA_{1C}$ ในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (5.16 ± 0.42 กับ 5.70 ± 0.46, $p < 0.001$) โดยมีความแตกต่างกันประมาณร้อยละ 0.54 ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ พบว่า กลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับ BUN (44.57 ± 17.13 กับ 14.25 ± 4.91 มก./ดล., $p < 0.001$) และระดับ serum creatinine (7.20 ± 3.17 กับ 0.91 ± 0.36 มก./ดล., $p < 0.001$) สูงกว่ากลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความสมบูรณ์ของเม็ดเลือดในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับฮีโมโกลบิน (11.35 ± 1.14 กับ 12.42 ± 1.61 กรัม/ดล., $p < 0.001$) และระดับฮีมาโตคริต (33.77 ± 3.6 กับ 36.64 ± 4.76, $p = 0.003$) ต่ำกว่ากลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ระดับความเข้มข้นเลือดกับระดับ $HbA_{1C}$ ทั้งในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ($R = 0.194$, $p = 0.197$) และกลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรัง ($R = 0.194$, $p = 0.197$) ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ตารางที่ 3** ผลทางห้องปฏิบัติการระหว่างผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และผู้ป่วยที่ไม่มีโรคไตเรื้อรัง

| | ESRD group (N = 47) | Control group (N = 39) | p-value |
|---|---|---|---|
| Hemoglobin (g/dL) | 11.35 ± 1.14 | 12.42 ± 1.61 | < 0.001 |
| Hematocrit (%) | 33.77 ± 3.60 | 36.64 ± 4.76 | 0.003 |
| Fasting blood glucose (mg/dL) | 95.11 ± 10.74 | 95.46 ± 6.60 | 0.860 |
| $HbA_{1C}$ (%) | 5.16 ± 0.42 | 5.70 ± 0.46 | < 0.001 |
| Blood urea nitrogen (mg/dL) | 44.57 ± 17.13 | 14.25 ± 4.91 | < 0.001 |
| Serum creatinine (mg/dL) | 7.20 ± 3.17 | 0.91 ± 0.36 | < 0.001 |
| Total cholesterol (mg/dL) | 173.00 ± 48.73 | 166.41 ± 43.92 | 0.532 |
| Triglyceride (mg/dL) | 108.13 ± 53.22 | 114.70 ± 54.66 | 0.581 |
| HDL(mg/dL) | 60.77 ± 18.53 | 54.59 ± 15.97 | 0.107 |
| LDL(mg/dL) | 98.69 ± 43.01 | 93.48 ± 38.68 | 0.558 |

หมายเหตุ ข้อมูลแสดงเป็น ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กับ จำนวนร้อยละ (%) และค่า $p < 0.05$ แสดงถึงการมีนัยสำคัญทางสถิติ

## วิจารณ์

ระดับ $HbA_{1C}$ ถูกใช้ในการประเมินการควบคุมน้ำตาลในเลือดของผู้ป่วยเบาหวานในช่วง 2-3 เดือน ในอดีตการตรวจระดับ $HbA_{1C}$ ใช้วิธีโครมาโตกราฟี ซึ่งถูกรบกวนได้ง่ายจากหลายปัจจัย เช่น ภาวะโรคไตเรื้อรัง แต่ปัจจุบันการตรวจใช้วิธีการตรวจทางเอนไซม์ และการทดสอบแบบแอนติบอดี ซึ่งได้ค่าที่แม่นยำมากขึ้น ในการวิจัยครั้งนี้ใช้วิธีการทดสอบแบบแอนติบอดี ซึ่งตัดปัญหาค่าแปรปรวนที่เกิดจากคาร์บามิลฮีโมโกลบิน (carbamyl hemoglobin)[7] จากโรคไต และภาวะโลหิตจางจากพยาธิสภาพของฮีโมโกลบิน (hemoglobinopathy) แต่วิธีการตรวจแบบแอนติบอดี (latex enhanced immunoassay method) ในปัจจุบันนั้นค่ายูเรียในเลือดไม่ส่งผลกระทบกับการวัดระดับ $HbA_{1C}$[7] และการตรวจระดับ $HbA_{1C}$ ถือว่าเป็นวิธีมาตรฐานในการติดตามการควบคุมน้ำตาลในเลือดในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม โดยมีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับระดับน้ำตาลในเลือด[8] และอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนของโรค[9]

ค่าเฉลี่ยของระดับ $HbA_{1C}$ ในงานวิจัยนี้มีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ประมาณร้อยละ 0.54 ± 0.04 ซึ่งอาจเป็นผลจากการใช้ erythropoietin ซึ่งพบสูงถึงร้อยละ 80.9 ในการศึกษานี้ ซึ่งจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการใช้ erythropoietin มีผลทำให้ระดับของ $HbA_{1C}$ ลดลง[10] ปริมาณการใช้ erythropoietin ในการวิจัยครั้งนี้ถือว่าอยู่ในระดับค่อนข้างสูงคือร้อยละ 36.2 มีการ erythropoietin ที่ 10,000-15,000 ยูนิตต่อสัปดาห์และร้อยละ 14.9 ใช้ erythropoietin ที่มากกว่า 15,000 ยูนิตต่อสัปดาห์

จากผลทางห้องปฏิบัติการพบว่า เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับฮีโมโกลบินและฮีมาโตคริตต่ำกว่ากลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรัง โดยสาเหตุภาวะโลหิตจางจากมีระดับ erythropoietin ในเลือดลดลงจากโรคไตเรื้อรัง ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ erythropoietin เพิ่มระดับฮีโมโกลบินก็ตาม แต่ระดับฮีโมโกลบินถูกจำกัดที่ระดับ 11-12 กรัมต่อดล. เนื่องจากปรับระดับยา และระดับฮีโมโกลบินตามแนวทางการรักษาภาวะโลหิตจางสำหรับโรคไตเรื้อรังในปัจจุบัน ดังนั้นภาวะโลหิตจางในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมนี้อาจเป็นอีกปัจจัยทำให้ระดับ $HbA_{1C}$ ในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

อีกปัจจัยหนึ่งที่คาดว่ามีผลทำให้ระดับ $HbA_{1C}$ ในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังลดลงอย่างมีนัยสำคัญ อาจเกิดจากในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังมีอายุของเม็ดเลือดแดงสั้นกว่าของคนปกติ ร่วมกับการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีการสูญเสียเม็ดเลือดแดงจากการล้างไตตลอดเวลา[11] ทำให้เม็ดเลือดแดงที่สร้างขึ้นมาใหม่มีอายุไม่ถึง 90 วันเหมือนในคนปกติ ดังนั้นการเก็บสะสมระดับน้ำตาลในเซลล์เม็ดเลือดแดงในกลุ่มนี้จึงน้อยกว่ากลุ่มผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรัง

จากการศึกษาที่ผ่านมา[12] พบว่า กลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับ $HbA_{1C}$ ร้อยละ 5.99 และในกลุ่มควบคุมมีระดับ $HbA_{1C}$ ร้อยละ 5.45 ซึ่งแตกต่างจาก

การศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากการศึกษาของ Wang X ทำการศึกษาในผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม ซึ่งได้รับน้ำยาฟอกเลือดที่มีน้ำตาลกลูโคสสูงถึง 200 มก./ดล. ขณะทำการฟอกเลือด และบางรายได้รับกลูโคสชนิดฉีดทางเส้นเลือดขณะทำการฟอกเลือด จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้กลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับ $HbA_{1C}$ สูงกว่า ตรงข้ามกับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ได้จำกัดการใช้น้ำตาลกลูโคสในผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม

ข้อจำกัดของงานวิจัยครั้งนี้คือ การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยไม่เป็นโรคเบาหวานทั้งในกลุ่มผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียม และผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรัง เนื่องจาก ผู้ป่วยกลุ่มนี้จะมีระดับของกลูโคสในเลือดค่อนข้างคงที่ไม่แกว่งเหมือนในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน ดังนั้นการนำค่า $HbA_{1C}$ ไปใช้ในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังจากเบาหวานจึงเป็นการนำไปใช้ไม่ตรงกับประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้การวิจัยครั้งนี้ตรวจผลทางห้องปฏิบัติการเพียงครั้งเดียว โดยไม่ได้ใช้ข้อมูลเฉลี่ยในการประเมินผล ซึ่งความแม่นยำจะน้อยกว่าการติดตามผลเฉลี่ยในระยะยาว และสุดท้ายการตรวจระดับ $HbA_{1C}$ ในประเทศไทยนั้นยังมีความแตกต่างกันในแต่ละห้องปฏิบัติการ และยังไม่มีหน่วยงานมาตรฐานสากลมาตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงตามมาตรฐาน ดังนั้นค่าปกติของ $HbA_{1C}$ ในแต่ละโรงพยาบาลจึงมีค่าแตกต่างกันได้

สรุปผลการศึกษา $HbA_{1C}$ เป็นเครื่องมือบอกการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในช่วง 3 เดือนที่ผ่านมา แต่มีปัจจัยหลายอย่างที่มีผลกระทบต่อการตรวจวัดระดับ $HbA_{1C}$ การวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ว่าผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมมีระดับ $HbA_{1C}$ ต่ำกว่าผู้ป่วยไม่มีโรคไตเรื้อรัง แม้ว่าระดับน้ำตาลในเลือดขณะอดอาหารใกล้เคียงกันของผู้ป่วยสองกลุ่ม อาจเป็นผลจากค่าช่วงชีวิตที่สั้นของเม็ดเลือดแดง การฉีด erythropoietin และภาวะโลหิตจาง ดังนั้นการใช้ระดับ $HbA_{1C}$ เพื่อติดตามการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดในผู้ป่วยไตเรื้อรังที่ทำการฟอกเลือดด้วยเครื่องไตเทียมควรแปลผลการตรวจอย่างระมัดระวัง

## เอกสารอ้างอิง


1 *Satirapoj B, Supasyndh O, Mayteedol N, Chaiprasert A, Choovichian P. Metabolic syndrome and its relation to chronic kidney disease in a Southeast Asian population. Southeast Asian J Trop Med Public Health 2011;42:176-83.*

2 *Satirapoj B, Supasyndh O, Chaiprasert A, Ruangkanchanasetr P, Kanjanakul I, Phulsuksombuti D, et al. Relationship between serum uric acid levels with chronic kidney disease in a Southeast Asian population. Nephrology (Carlton) 2010;15:253-8.*

3 *Ingsathit A, Thakkinstian A, Chaiprasert A, Sangthawan P, Gojaseni P, Kiattisunthorn K, et al. Prevalence and risk factors of chronic kidney disease in the Thai adult population: Thai SEEK study. Nephrol Dial Transplant 2010;25:1567-75.*

4 *Tascona DJ, Morton AR, Toffelmire EB, Holland DC, Iliescu EA. Adequacy of glycemic control in hemodialysis patients with diabetes. Diabetes Care 2006;29:2247-51.*

5 *Drechsler C, Krane V, Ritz E, Marz W, Wanner C. Glycemic control and cardiovascular events in diabetic hemodialysis patients. Circulation 2009;120:2421-8.*

6 *Satirapoj B. Glycemic control in diabetic kidney disease. J Nephrol Soc Thai 2011;17:37-41.*

7 *Rose AM, Tongate C, Valdes R, Jr. A hemoglobin A1C immunoassay method not affected by carbamylated hemoglobin. Ann Clin Lab Sci 1995;25:13-9.*

8 *Mittman N, Desiraju B, Fazil I, Kapupara H, Chattopadhyay J, Jani CM, et al. Serum fructosamine versus glycosylated hemoglobin as an index of glycemic control, hospitalization, and infection in diabetic hemodialysis patients. Kidney Int Suppl 2010:S41-5.*

9 *Tsujimoto Y, Ishimura E, Tahara H, Kakiya R, Koyama H, Emoto M, et al. Poor glycemic control is a significant predictor of cardiovascular events in chronic hemodialysis patients with diabetes. Ther Apher Dial 2009;13:358-65.*

10 *Brown JN, Kemp DW, Brice KR. Class effect of erythropoietin therapy on hemoglobin A(1c) in a patient with diabetes mellitus and chronic kidney disease not undergoing hemodialysis. Pharmacotherapy. 2009;29:468-72.*

11 *Joy MS, Cefalu WT, Hogan SL, Nachman PH. Long-term glycemic control measurements in diabetic patients receiving hemodialysis. Am J Kidney Dis 2002;39:297-307.*

12 *Wang X, Peesapati SK, Renedo MF, Moktan S. Hemoglobin A1c levels in non-diabetic patients with end-stage renal disease (ESRD) receiving hemodialysis. J Endocrinol Invest 2004;27:733-5.*

# Level of Hemoglobin $A_{1c}$ in Non-Diabetic Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis

**Supanut Promrungruang[1], Bancha Satirapoj[2], Apussanee Boonyavarakul[3] and Ouppatham Supasyndh[2]**

*[2]Division of nephrology; [3]Division of Endocrinology and Metabolism; [1]Department of Internal Medicine, Phramongkutklao Hospital and College of Medicine*

---

***Background:*** *Hemoglobin A1c ($HbA_{1C}$) level is a worldwide method using to monitor glycemic control in diabetic patients. However, $HbA_{1C}$ in patients with end-stage renal disease (ESRD) might not be relevant because of many of interference factors such as anemia, erythropoietin usage, and short red blood cell life span.* ***Objective:*** *To determine the level of $HbA_{1C}$ in non-diabetic ESRD patients undergoing hemodialysis compared with non-diabetic ESRD patients undergoing hemodialysis.* ***Methods:*** *We enrolled 47 non-diabetic ESRD patients undergoing hemodialysis and 39 non-diabetic patients without kidney disease at the out-patient clinic, Phramongkutklao Hospital. The overnight-fast blood was drawn for plasma glucose, $HbA_{1C}$ , urea nitrogen (BUN) and serum creatinine.* ***Results:*** *The baseline characteristics include age and co-morbid diseases were similar in the both groups. The laboratory data demonstrated that no difference of plasma glucose were detected (non-diabetic ESRD group; 95.11 $\pm$ 10.74 mg/dL vs control group; 95.46 $\pm$ 6.60 mg/dL), but mean of $HbA_{1C}$ level was significant lower in non-diabetic ESRD group (non-diabetic ESRD group; 5.16 $\pm$ 0.42 vs control group; 5.70 $\pm$ 0.46 %, $p < 0.001$). In additional, non-diabetic ESRD group had significant lower glomerular filtration rate (BUN and serum creatinine), hemoglobin and hematocrit.* ***Conclusion:*** *This study demonstrated that the level of $HbA_{1c}$ in non diabetic ESRD patients undergoing hemodialysis was lower than those in non diabetic patients without kidney disease. Therefore, the $HbA_{1c}$ level should interpreted with caution for monitoring of glycemic control in ESRD patients undergoing hemodialysis.*

***Key Words:*** ● *Hemoglobin A1c* ● *End-stage renal disease* ● *Glycemic control* ● *Plasma glucose*

***RTA Med J 2012;65:89-94.***