

นิพนธ์ต้นฉบับ

Original Article

# ผลการฟอกเลือดต่อการเปลี่ยนแปลงของค่าเคมีต่างๆ ในเลือด และจำนวนเซลล์เม็ดเลือด

## Effect of Hemodialysis on Changes in Various Blood Chemistries and Blood Cells Count

เชิดศักดิ์ มาศมหิสักดิ์ พ.บ.,

ว.ว. อายุรศาสตร์โรคไต

กลุ่มงานอายุรกรรม

โรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า

จังหวัดสมุทรสงคราม

Cherdsak Masmahisak M.D.,

Thai Board of Nephrology

Department of Internal Medicine

Somdejphraputtalerdla Hospital,

Samut Songkhram

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบันผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (ESRD) ที่ทำ hemodialysis มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ การศึกษา  
นี้ทำเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของค่าเคมีต่างๆ ในเลือด และจำนวนเซลล์เม็ดเลือดหลังฟอกเลือด เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้  
กับผู้ป่วยต่อไป

**ผู้ป่วยและวิธีการ:** เป็นการศึกษาแบบ prospective ในผู้ป่วย maintenance hemodialysis ที่โรงพยาบาล  
สมเด็จพระพุทธเลิศหล้า จำนวน 21 คน ได้เก็บข้อมูลผลทางห้องปฏิบัติการก่อนฟอกและหลังฟอกเลือด เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง  
โดยใช้ยาละลายไตแบบต่างๆ

**ผลการศึกษา:** พบว่าค่า hematocrit, hemoglobin, bicarbonate และ albumin มีการเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติ ส่วนค่า blood urea nitrogen, creatinine, phosphate และ potassium ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติใน  
น้ำยาทุกกลุ่ม โดยที่กลุ่มที่ใช้น้ำยาละลายไตที่มี K = 2 mEq/l ค่า K จะลดลงมากกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาละลายไตที่มี K = 3 mEq/l  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนค่า white blood cell count, platelet count, blood sugar, sodium, chloride และ calcium (ในกลุ่มที่ใช้น้ำยา  
ละลายไตที่มี Ca = 2.5 mEq/l) ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ในกลุ่มที่ใช้น้ำยาละลายไตที่มี Ca = 3.5 mEq/l ค่า calcium จะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**สรุป:** หลังฟอกเลือด มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเคมีในเลือดและจำนวนเซลล์เม็ดเลือดทั้งมากขึ้น ลดลงหรือเท่าเดิม  
ทำให้แพทย์สามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้ดูแลผู้ป่วยหรือเฝ้าระวังการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้

**คำสำคัญ:** การฟอกเลือด ค่าทางเคมีของเลือด จำนวนเซลล์เม็ดเลือด

## ABSTRACT

In the present, maintenance hemodialysis in ESRD patients has growing numbers in Thailand. This study was done to determine any change in blood chemistries and blood cells after hemodialysis.

**Method:** A prospective descriptive study was done in 21 maintenance hemodialysis patients in Somdetphraputtalerdla hospital. Laboratory data were collected before and after hemodialysis to see the changes by using different forms of dialysis solution.

**Result:** The values of hematocrit, hemoglobin, bicarbonate and albumin increased statistical significantly. Blood urea nitrogen, creatinine, phosphate and potassium has decreased significantly in all dialysis solution. The dialysis solution of K = 2 mEq/l, post dialysis K value was lower than the dialysis solution of K = 3 mEq/l.

About the white blood cell count, platelet count, blood sugar, sodium, chloride and calcium (in the dialysis solution Ca = 2.5 mEq/l), the values did not change at pre and post dialysis.

In the dialysis solution Ca=3.5 mEq/l, Ca is increased significantly.

**Conclusion:** After dialysis, the changes in blood chemistries and blood cells are more or less or same compared to before dialysis result can be applied to medical care or monitoring the complications of such changes.

**Keywords:** hemodialysis, blood chemistries, blood cells count

## บทนำ

ในปัจจุบันผู้ป่วยที่เป็นโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้าย (end stage renal disease) ได้รับการบำบัดทดแทนไต (renal replacement therapy) 3 วิธี คือ การปลูกถ่ายไต (kidney transplant) การล้างไตทางช่องท้อง (peritoneal dialysis) และการฟอกเลือด (hemodialysis) ซึ่งเป็นวิธีที่แพร่หลายมากที่สุดทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ การฟอกเลือด ต้องทำในโรงพยาบาลที่มีสถานที่และบุคลากรทางการแพทย์ที่ชำนาญการ ปกติตามมาตรฐานใช้เวลา 4 ชั่วโมงต่อครั้ง ทำ 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ที่สำคัญการฟอกเลือดต้องอาศัยเครื่องไตเทียม (hemodialysis machine) ดึงเลือดของผู้ป่วยออกมาผ่านตัวกรอง (dialyzer) เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนของเสียในเลือดกับน้ำยาล้างไต (dialysate solution) ในตัวกรองจะมีแผ่น semi-permeable membrane ซึ่งเป็นเยื่อที่

ยอมให้สารละลายบางชนิดผ่านได้โดยใช้กลไกการซึมผ่าน (diffusion) เป็นกลไกหลัก กล่าวคืออัตราการกำจัดของเสียด้วยวิธีนี้ขึ้นอยู่กับระดับความแตกต่างของความเข้มข้น (concentration gradient) ของสารละลายแต่ละชนิดระหว่างเลือดและน้ำยาล้างไต การซึมผ่านของสารละลายจะทำให้ความเข้มข้นของสารละลายจากเลือดที่ผ่านเข้าไปยังน้ำยาล้างไต และจากน้ำยาล้างไตไปยังเลือดลดลงเรื่อยๆ จาก concentration gradient ที่ลดลงจนเข้าไปสู่จุดสมดุล ทั้งนี้อัตราการกำจัดของเสียออกจากร่างกายนี้จะขึ้นกับระดับความเข้มข้นของสารละลายในเลือด, ขนาดของตัวกรอง, ความพรุนของตัวกรอง, ขนาดของรูเปิดของ membrane และขนาดของสารละลายโดยทั่วไปสารละลายที่ถูกขจัดได้ดีจะมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณไม่เกิน 2,000 dalton

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ติดตามดูการเปลี่ยนแปลง

ของค่าเคมีต่างๆ ในเลือดและจำนวนเม็ดเลือด หลังจากผ่านกระบวนการฟอกเลือดที่ใช้ชนิดของน้ำยาล้างไต แตกต่างกันไปเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดูแลผู้ป่วยฟอกเลือดต่อไป

## ผู้ป่วยและวิธีการ

**ผู้ป่วย :** ทำการศึกษาในผู้ป่วยโรคไตวายเรื้อรังระยะสุดท้ายที่ได้รับการฟอกเลือดในโรงพยาบาลสมเด็จพระพุทธเลิศหล้า จำนวน 21 คน โดยได้รับการยินยอมเข้าร่วมการวิจัยจากผู้ป่วย

## วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นแบบ prospective study เก็บข้อมูลตั้งแต่ 1 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 ถึง 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2555 มีการบันทึกข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างคือ เพศ อายุ ผลตรวจทางห้องปฏิบัติการก่อนฟอกเลือด คือ hematocrit (Hct), hemoglobin (Hb), white blood cell count (WBC), platelet count (Plt.), electrolyte, calcium, phosphate, albumin, blood urea nitrogen, (BUN), creatinine, blood sugar จากนั้นผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการฟอกเลือด 4 ชั่วโมงต่อครั้ง 2 ครั้ง โดยใช้ น้ำยาล้างไต 2 ชนิด ที่แตกต่างกัน คือ ชนิดที่มีส่วนผสมของ K (potassium) = 2 mEq/l, Ca (calcium) = 3.5 mEq/l และชนิดที่มี K = 3 mEq/l, Ca = 2.5 mEq/l, ส่วนประกอบอื่นๆ ในน้ำยาล้างไตที่เหมือนกัน ได้แก่ Na (sodium) = 128 mEq/l, Cl (chloride) = 109.5 mEq/l, HCO<sub>3</sub> (bicarbonate) = 32 mEq/l, sugar = 1 gm/l หลังเสร็จสิ้นการฟอกเลือดจะนำตัวอย่างเลือดส่งตรวจทางห้องปฏิบัติการทุกตัวเหมือนกับก่อนฟอกเลือดอีกครั้ง

## การวิเคราะห์ทางสถิติ

1. ลักษณะข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย, ผลเลือดทางห้องปฏิบัติการ ใช้สถิติเชิงบรรยาย (descriptives statistics) โดยแสดงความถี่ร้อยละ, ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (mean  $\pm$  S.D.)

2. เปรียบเทียบหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยทั้งก่อนและหลังฟอกเลือด โดยใช้ paired samples t-test ถือว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อ p-value < 0.05

## ผลการศึกษา

มีผู้ป่วยเข้าร่วมในการวิจัยนี้ทั้งหมด 21 ราย เป็นเพศชาย 7 คน คิดเป็นร้อยละ 33.3 เพศหญิง 14 คน คิดเป็น ร้อยละ 66.7 อายุมากที่สุด 88 ปี อายุน้อยที่สุด 34 ปี อายุเฉลี่ย  $68 \pm 12$  ปี

โดยผลทางห้องปฏิบัติการก่อนและหลังการฟอกเลือด ดังตารางที่ 1

ในส่วนของคุณค่า potassium (K) ได้ผลการศึกษาคำแนะนำตามน้ำยาล้างไตที่ใช้ ในตารางที่ 2

ค่าความแตกต่างของ potassium ก่อนฟอกเลือดและหลังฟอกเลือด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระหว่างการใช้ น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l และ K = 3 mEq/l ได้ผลดังตารางที่ 3

ในส่วนของคุณค่า calcium ได้ผลการศึกษาคำแนะนำตามน้ำยาล้างไตที่ใช้ในตารางที่ 4

ค่าความแตกต่างของ calcium ก่อนการฟอกเลือดและหลังการฟอกเลือด เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับระหว่างการใช้ น้ำยาล้างไต Ca=2.5 mEq/l และ Ca=3.5 mEq/l ได้ผลดังตารางที่ 5

จากตารางที่ 1 พบว่าหลังฟอกเลือด ค่า hematocrit, hemoglobin, bicarbonate, albumin เพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่า blood urea nitrogen, creatinine, phosphate ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า white blood cell count, platelet count, blood sugar, sodium และ chloride ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางสถิติ

จากตารางที่ 2 พบว่าคุณค่า potassium ไม่ว่าจะใช้น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l หรือ K = 3 mEq/l จะลดลงหลังฟอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 3 พบว่าคุณค่าความแตกต่างของ

ตารางที่ 1 ผลทางห้องปฏิบัติการก่อนและหลังการฟอกเลือด

การตรวจ	Mean ± S.D. ก่อนการฟอกเลือด (range)	Mean ± S.D. หลังการฟอกเลือด (range)	P-value
Hct (%)	30.79 ± 4.14 (20.5-37)	34.14 ± 4.4 (24-40)	0.001
Hb (g/dl)	9.76 ± 1.41 (6.3-11.8)	10.82 ± 1.38 (7.6-12.4)	0.001
WBC (cell/mm <sup>3</sup> )	5,830 ± 1,958 (2,590-9,400)	5,783 ± 2,403 (1,570-11,550)	0.862
Platlet (1,000 cell/mm <sup>3</sup> )	211 ± 102 (82-557)	209 ± 82 (84-415)	0.874
BS (mg/dl)	174 ± 77 (76-375)	114 ± 27 (79-179)	0.671
BUN (mg/dl)	65.72 ± 19.28 (25-100)	12.17 ± 5.98 (3.5-25.7)	0.001
Cr. (mg/dl)	7.45 ± 2.6 (2.98-14.3)	2.11 ± 0.91 (0.9-4.64)	0.001
Na (mEq/l)	134.48 ± 4.26 (119-139)	135.76 ± 1.44 (132-139)	0.118
Cl (mEq/l)	97.66 ± 4.39 (87-103)	99.09 ± 2.14 (94-103)	0.083
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mEq/l)	21.28 ± 4.03(6-32)	24.04 ± 1.59 (22.27)	0.001
PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> (mg/dl)	4.59 ± 1.92 (1.2-9)	1.57 ± 0.55 (0.4-3)	0.001
Alb (g/dl)	3.02 ± 0.41 (2.4-4.1)	3.59 ± 0.56 (2.8-4.7)	0.001

ตารางที่ 2 ผล potassium (K) ก่อนและหลังการฟอกเลือดจำแนกตามน้ำยาล้างไตที่ใช้

ส่วนประกอบของ K ในน้ำยาล้างไต	Mean ± S.D. (mEq/l) ก่อนการฟอกเลือด (range)	Mean ± S.D. (mEq/l) หลังการฟอกเลือด (range)	P-value
K = 2 mEq/l	4.48 ± 0.99 (3.1-4.5)	2.98 ± 0.27 (2.5-3.5)	0.001
K = 3 mEq/l	4.52 ± 0.97 (3.1-6.6)	3.40 ± 0.24 (3-4.1)	0.001

ตารางที่ 3 ค่าความแตกต่างของ potassium (K) ก่อนและหลังฟอกเลือดเปรียบเทียบระหว่างน้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l และ K = 3 mEq/l

	Dialysis solution K = 2 mEq/l	Dialysis solution K = 3 mEq/l	P-value
ค่าความแตกต่างของ K ก่อนฟอกและหลังฟอก (mEq/l)	1.50 ± 0.81	1.11 ± 0.84	0.001

ตารางที่ 4 ผล calcium (Ca) ก่อนและหลังการฟอกเลือดจำแนกตามน้ำยาล้างไตที่ใช้

ส่วนประกอบของ Ca ในน้ำยาล้างไต	Mean ± S.D. ก่อนการฟอกเลือด (mg/dl)	Mean ± S.D. หลังการฟอกเลือด (mg/dl)	P-value
Ca = 2.5 mEq/l	8.06 ± 0.95	8.40 ± 0.93	0.056
Ca = 3.5 mEq/l	7.88 ± 0.94	9.44 ± 0.74	0.001

ตารางที่ 5 ค่าความแตกต่างของ calcium (Ca) ก่อนและหลังฟอกเลือดเปรียบเทียบระหว่างน้ำยาล้างไต Ca=2.5 mEq/l และ Ca=3.5 mEq/l

Calcium	Dialysis solution Ca = 2.5 mEq/l	Dialysis solution Ca = 3.5 mEq/l	P-value
ค่าความแตกต่างของ Ca ก่อนฟอกและหลังฟอก (mg/dl)	0.34 ± 1.01	1.56 ± 0.9	0.001

potassium ก่อนฟอกและหลังฟอก ในกลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l มากกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต K = 3 mEq/l อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 4 พบว่าหลังฟอกค่า calcium ในกลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต Ca = 3.5 mEq/l สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่กลุ่มที่ใช้น้ำยา Ca = 2.5 mEq/l มีค่าเพิ่มขึ้น

เช่นกัน แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าความแตกต่างของ calcium ก่อนฟอกและหลังฟอก ในกลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต Ca = 3.5 mEq/l มากกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต Ca = 2.5 mEq/l อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

## วิจารณ์

จากผลการศึกษานี้ พบว่าค่า hematocrit จะเพิ่มขึ้น หลังฟอกโดยเฉลี่ยร้อยละ 3.35 สาเหตุน่าจะเกิดจาก ผู้ป่วยที่ฟอกเลือดได้รับการดื่มน้ำส่วนเกินจากหลอดเลือด และร่างกาย (ultrafiltrate) ทำให้มีความเข้มข้นของเม็ดเลือดแดงมากขึ้น ซึ่งน่าจะอธิบายการเพิ่มขึ้นของ albumin ได้ ด้วยกลไกเดียวกัน ในเวชปฏิบัติการวัดค่าดังกล่าว จึงควร ใช้ค่าก่อนฟอกเลือดจะแม่นยำกว่า

ส่วนค่า bicarbonate นั้นเนื่องจากในน้ำยาล้างไตมี ค่า bicarbonate 32 mEq/l ในขณะที่เลือดผู้ป่วยที่เป็น ESRD มักจะมีค่า bicarbonate ต่ำกว่านั้น หรือเป็น acidosis bicarbonate จึงแพร่ซึมผ่านออกมาจากในน้ำยาล้างไตเข้าสู่ร่างกาย หลังฟอกเลือดผู้ป่วยจึงมีค่า bicarbonate เพิ่มขึ้น จากการศึกษาเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.76 mEq/l คิดเป็นร้อยละ 12.78 ทำให้แก้ไขภาวะ acidosis ในร่างกายผู้ป่วยได้ ส่วนเม็ดเลือดขาวและเกร็ดเลือดนั้นมีขนาดใหญ่มากกว่ารูของ แผ่นตัวกรองทำให้ระดับก่อนและหลังฟอกไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ในขณะที่ค่า blood urea nitrogen, creatinine, phosphate มีค่าลดลงหลังฟอกเนื่องจากในน้ำยาล้างไตไม่มี สารดังกล่าว ทำให้ blood urea nitrogen, creatinine, phosphate ในเลือดผู้ป่วยซึมผ่านตัวกรองออกมาในน้ำยาล้างไต ซึ่งตัว blood urea nitrogen, creatinine, phosphate เหล่านี้จัดเป็น uremic toxin ซึ่งต้องถูกขจัดออกจากร่างกาย ให้ได้มากที่สุด จากการศึกษาพบว่าค่า blood urea nitrogen ลดลง โดยเฉลี่ย 53.55 มก./ดล. คิดเป็นร้อยละ 81.48 ค่า creatinine ลดลงโดยเฉลี่ย 5.34 มก./ดล. คิดเป็นร้อยละ 71.67 ส่วน phosphate ลดลงโดยเฉลี่ย 3.02 มก./ดล. คิดเป็นร้อยละ 65.79 ซึ่งน้อยกว่าการลดระดับของ blood urea nitrogen และ creatinine เนื่องจากมีน้ำหนักโมเลกุลมากกว่า

ส่วนค่า potassium เนื่องจากการฟอกเลือดทำให้ ระดับ potassium เปลี่ยนแปลงได้เร็วจึงมีความสำคัญต่อการเหนี่ยวนำกระแสไฟฟ้าในหัวใจ ค่า potassium ก่อน

ฟอกเลือดทั้ง hyperkalemia และ hypokalemia สัมพันธ์กับ อัตราการเสียชีวิตในผู้ป่วยฟอกเลือดทั้งคู่<sup>1,2</sup> เกี่ยวเนื่องกับการเกิด arrhythmia การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าค่า potassium ก่อนฟอกที่อยู่ระหว่าง 4.6-5.3 mEq/l ทำให้ผู้ป่วยมีอัตราการรอดชีวิตสูงสุด<sup>3</sup> จากการศึกษาที่พบว่า ค่า potassium ก่อนฟอกของผู้ป่วยโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 4.5 mEq/l ส่วนหลังจากฟอกเลือดแล้วค่า potassium ลดลงเฉลี่ย 1.5 mEq/l ในกลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l และ 1.11 mEq/l ในกลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต K = 3 mEq/l คิดเป็นร้อยละ 33 และ 24 ตามลำดับแตกต่างจากก่อนฟอกเลือดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 2 กลุ่ม แต่กลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l ลดลงมากกว่ากลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต K = 3 mEq/l อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการศึกษาที่ผ่านมาในผู้ป่วยที่มีปัญหา potassium ก่อนฟอกเลือดค่อนข้างสูง การใช้ น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l เทียบกับ K = 3 mEq/l ทำให้ EKG ผู้ป่วยมี QTc interval (ช่วง ventricular repolarization) ที่ยาวกว่าและ สัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของ sudden death ได้<sup>4</sup> นอกจากนี้ การใช้ น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l ยังลดประสิทธิภาพของการฟอกเลือดและเพิ่ม urea rebound ได้ด้วย<sup>5</sup> การใช้ น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l จึงต้องระมัดระวังถ้าใช้ในผู้ป่วย congestive heart failure<sup>6</sup>, myocardial infarction,<sup>7</sup> long QT syndrome,<sup>8</sup> mitral valve prolapsed<sup>9</sup>

ค่า calcium หลังฟอก พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้น ทั้งกลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต Ca = 2.5 mEq/l และ Ca = 3.5 mEq/l โดยเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 0.34 มก./ดล. และ 1.56 มก./ดล. คิดเป็นร้อยละ 4.2 และ 19.79 ตามลำดับ เฉพาะกลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต Ca = 3.5 mEq/l เท่านั้น ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และแตกต่างจากกลุ่มใช้น้ำยา Ca = 2.5 mEq/l อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นการใช้ น้ำยาล้างไตที่มี Ca=3.5 mEq/l จะทำให้ผู้ป่วยมี calcium ในเลือดเพิ่มขึ้นได้มาจาก calcium ในน้ำยาล้างไตที่ซึมผ่านตัวกรองเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งจะทำให้ไป suppress parathyroid hormone และอาจจะเกิด hypercalcemia ได้ ส่วนกลุ่มที่ใช้ น้ำยาล้างไต Ca = 2.5 mEq/l เพิ่มระดับ calcium ในเลือดได้เพียงเล็กน้อย ไม่มีนัยสำคัญทาง

สถิติ การใช้น้ำยาล้างไต Ca = 2.5 mEq/l มีการศึกษาว่าทำให้มี QTc prolong ได้<sup>4</sup> เมื่อเทียบกับกลุ่มใช้น้ำยาล้างไต Ca = 3.5 mEq/l

### สรุป

หลังฟอกเลือด มีการเปลี่ยนแปลงของค่าเคมีในเลือดและจำนวนเซลล์เม็ดเลือดทั้งมากขึ้น ลดลง หรือเท่าเดิม การศึกษานี้พบว่าค่า hematocrit, hemoglobin, bicarbonate, albumin และ calcium ในกลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต Ca = 3.5 mEq/l เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า blood urea nitrogen, creatinine, phosphate, potassium ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต K = 2 mEq/l จะลดลงมากกว่ากลุ่มที่ใช้น้ำยาล้างไต K = 3 mEq/l อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

การเปลี่ยนแปลงของค่าเคมีในเลือดและจำนวนเซลล์เม็ดเลือดที่พบ ทำให้แพทย์สามารถนำไปประยุกต์เพื่อใช้ดูแลผู้ป่วยหรือเฝ้าระวังการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้

### เอกสารอ้างอิง

1. Lowrie EG, Lew NL. Death risk in hemodialysis patients: the pediatric value of commonly measured variables and an evaluation of death rate difference between facilities. *Am J Kidney Dis.* 1990;15:458-82.
2. Iseki K, Uehara H, Nishime K, et al. Impact of the initial levels of laboratory variables on Survival in Chronic dialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 1996; 28:541-8.

3. Kovesdy CP, Regider DL, Mehrotra R, et al. Serum and dialysis potassium concentrations and survival in hemodialysis patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2007;2:999-1007.
4. Severi S, Grandi E, Chiara P, et al. Calcium and potassium changes during hemodialysis alter ventricular repolarization duration. *Nephrol Dial Transplant.* 2008;23(4):1378-86.
5. Dolson GM, Adroque HJ. Low Dialysate [K+] decrease efficiency of hemodialysis and increase urea rebound. *J Am. Soc Nephrol.* 1998;9:2124-8.
6. Barr CS, Naa A, Freewan M, et al. QT dispersion and sudden death in chronic heart failure. *Lancet.* 1994;343:327-9.
7. Higham PD, Furniss SS, Campbell RW. QT dispersion and Component of the QT interval in ischemia and infarction. *Br Heart J.* 1995;73: 32-6.
8. Day CP, McComb Jm, Campbell RW. QT dispersion an indication of arrhythmia risk in patients with long QT interval. *Br Heart J.* 1990; 63:342-4.
9. Tieleman RG, Grijns HJ, Wiesfeld AC, et al. Increased dispersion of refractoriness in the absence of QT prolongation in patients with mitral valve prolapse and ventricular arrhythmias. *Br Heart J.* 1995;73:37-40.