

เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2550; 17(2): 64 - 69
J Thai Rehabil Med 2007; 17(2): 64 - 69

ระดับ creatinine clearance ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง เนื่องจากโรคที่ไขสันหลัง

ธนพร ลาภรัตน์ากุล, พ.บ., นลินทิพย์ ตำนานทอง, พ.บ., ว.ว.เวชศาสตร์ฟื้นฟู
ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ABSTRACT

Creatinine clearance level in paraplegic patients due to spinal cord lesion

Laprattanagul T, Tamnanthong N, M.D.
Department of Physical Medicine & Rehabilitation, Faculty of Medicine, Khonkaen University

Objectives: To determine creatinine clearance level in paraplegic patients due to spinal cord lesion.

Studydesign: Retrospective descriptive study

Setting: Rehabilitation ward, Srinagarind hospital

Subjects: Thirty-seven paraplegic patients with neurogenic bladder and normal findings of intravenous pyelography (IVP) or ultrasonography of kidney-ureter-bladder (KUB) and voiding cystourethrography (VCUG), admitted during January 2002 to December 2005.

Methods: The medical records were reviewed retrospectively. Serum creatinine and 24 hr urine creatinine were collected for creatinine clearance calculation.

Results: Serum creatinine of all patients was within upper limit of normal level. Eighteen patients had low serum creatinine level (<0.8 mg/dl) and 13 patients had low 24 hr urine

creatinine (<1 gm) After excluding 13 patients with 24 hr urine creatinine less than 1 gm, the mean of creatinine clearance was 107.9 ± 24.1 ml/min (95%CI = 97.7-118 ml/min), which was not different from normal population.

Conclusion: The mean of creatinine clearance in paraplegic patients due to spinal cord lesion, who had normal findings of IVP or KUB ultrasonography, VCUG and 24 hr urine creatinine more than 1 gm, was not different from normal population.

Key words: creatinine clearance, renal function, spinal cord lesion, spinal cord injury, paraplegia, neurogenic bladder

J Thai Rehabil Med 2007; 17(2): 64 - 69

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ทหารดับ creatinine clearance ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่างเนื่องจากโรคที่ไขสันหลังซึ่งมีผลการตรวจ IVP หรือ ultrasound KUB และ VCUG ปกติ

รูปแบบการวิจัย: การศึกษาเชิงพรรณนาแบบย้อนหลัง

สถานที่ทำการวิจัย: หอผู้ป่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรีนครินทร์

กลุ่มประชากร: ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง และมีภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการซึ่งมีผลการตรวจ IVP หรือ อัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะ และ VCUG ปกติ เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วย ตั้งแต่ 1 มกราคม 2545 ถึง 31 ธันวาคม 2548 จำนวน 37 คน

วิธีการศึกษา: ข้อมูลจากเวชระเบียนและแฟ้มประวัติผู้ป่วย โดยเก็บผลการตรวจค่า creatinine (Cr) ในเซรัมและ Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง เพื่อคำนวณค่า creatinine clearance (CrCl)

ผลการศึกษา: ค่า Cr ในเซรัมของผู้ป่วยในการศึกษาทั้งหมด ไม่สูงกว่าปกติแต่มี 18 คน ต่ำกว่าปกติ คือ น้อยกว่า 0.8 มก./ดล. ผู้ป่วย 13 คนมีค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงน้อยกว่า 1 กรัม เมื่อตัดผู้ป่วย 13 คนที่มีค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงน้อยกว่า 1 กรัม ออก พบว่าระดับ CrCl ของผู้ป่วยจำนวน 24 คนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 107.9 ± 24.1 มล./นาที (95%CI = 97.7-118 มล./นาที) ซึ่งไม่แตกต่างจากคนปกติ ส่วนปัจจัยอื่นที่มีผลกระทบต่อการทำหน้าที่ของไตของผู้ป่วย พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่า CrCl ในผู้ป่วยชายและหญิง ส่วนค่า CrCl ในช่วงอายุ 20-50 ปีอยู่ในเกณฑ์ปกติ และช่วงอายุมากกว่า 50 ปีมีค่าเฉลี่ยและ 95%CI ต่ำลงเล็กน้อยแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุป: ระดับ CrCl ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่างเนื่องจากโรคที่ไขสันหลังซึ่งมีผลการตรวจ IVP หรือ อัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะและ VCUG ปกติ และมีจำนวน Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงตั้งแต่ 1 กรัม ขึ้นไป มีค่าไม่ต่างจากคนปกติ

คำสำคัญ: creatinine clearance, renal function, spinal cord lesion, spinal cord injury, paraplegia, neurogenic bladder

เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2550; 17(2): 64 - 69

Correspondence to: Dr. Tanaporn
Laprattanagul, Department of Physical
Medicine & Rehabilitation, Golden
Jubilee Medical Center, Mahidol
University. 73170
e-mail: gjtlr@mahidol.ac.th

บทนำ

เป้าหมายหลักในการจัดการระบบขับถ่ายปัสสาวะสำหรับผู้ป่วยซึ่งมีรอยโรคที่ไขสันหลัง คือการรักษาสุขภาพไตไว้ให้ดีที่สุด การประเมินการทำหน้าที่ของไตจากอัตราการกรองของไต (glomerular filtration rate - GFR) ผู้ป่วยกลุ่มนี้พบการทำหน้าที่ของไตเสื่อมได้รวดเร็วหลังจากมีรอยโรคที่ไขสันหลัง แม้ผลการตรวจ intravenous pyelography (IVP), ultrasound KUB และ voiding cystourethrography (VCUG) จะปกติในระยะแรก การบาดเจ็บที่ไขสันหลังทำให้สูญเสียการควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะ เรียกว่า neurogenic bladder และสามารถก่อให้เกิดความเสียหายต่อทางเดินปัสสาวะส่วนบนได้ เนื่องจากระบบประสาทที่ควบคุมการขับถ่ายปัสสาวะ ทำให้เกิดภาวะทางเดินปัสสาวะอุดตัน (obstructive uropathy) และส่งผลให้ ทำให้อัตราการกรองของไตต่ำกว่าปกติได้^(1,2)

Kuhlemeier KV และคณะได้ศึกษาการทำหน้าที่ของไตของผู้ป่วยซึ่งมีรอยโรคที่ไขสันหลังในระยะเฉียบพลันและเรื้อรังเปรียบเทียบกับคนปกติซึ่งเป็นผู้บริจาคไต โดยการตรวจ renal scan พบว่าปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการทำหน้าที่ของไต ได้แก่ การมีรอยโรคที่ไขสันหลัง เพศ และอายุ ส่วนช่วงเวลาดังแต่มีรอยโรคที่ไขสันหลังทั้งในระยะเฉียบพลันและเรื้อรัง มีผลกระทบต่อความเปลี่ยนแปลงการทำหน้าที่ของไตจากการศึกษาพบว่าผู้ป่วยซึ่งมีรอยโรคที่ไขสันหลังมีค่า effective renal plasma flow (ERPF) ต่ำกว่าคนปกติ เพศชายมีค่า ERPF สูงกว่าเพศหญิง โดยเพศชาย ERPF มีค่าสูงสุดในช่วงอายุ 21-30 ปีแล้วค่อย ๆ ต่ำลง ส่วนเพศหญิง มีค่าสูงสุดในช่วงอายุ 21-40 ปีแล้วค่อย ๆ ต่ำลง ในช่วงอายุน้อยกว่า 20 ปีและมากกว่า 50 ปี ค่า ERPF ของผู้ป่วยซึ่งมีรอยโรคที่ไขสันหลังไม่แตกต่างจากคนปกติ⁽²⁾

อัตราการกรองของไตมีวิธีวัด 2 แบบ ได้แก่ endogenous และ exogenous techniques

(1) เทคนิคแบบ Endogenous โดยการหาค่า creatinine clearance (CrCl) ทั้งนี้ creatinine (Cr) เป็นผลจากเมตาบอลิซึมของ creatine ในกล้ามเนื้อลายปกติ Cr จะถูกขับออกทางไต การสร้าง Cr ของร่างกายนั้นคงที่ทุกวัน ระดับ Cr ในเซรุ่มจึงสะท้อนการทำหน้าที่ของไตโดยตรง ไม่ขึ้นกับอาหารที่รับประทานและจำนวนน้ำดื่ม ค่าปกติของระดับ Cr ในเซรุ่มเท่ากับ 0.8-1.2 มก./ดล.⁽³⁾ ค่านี้เปลี่ยนแปลงต่อเมื่อมีการสูญเสียหน้าที่ของไตไปประมาณ 50% Cr ถูกกรองผ่าน glomerular โดยไม่ได้ถูกขับออกจาก renal tubules ค่า CrCl ซึ่งคำนวณจากค่า Cr ในเซรุ่มและ Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงจึงมีค่าเท่ากับ glomerular filtration rate (GFR)

ผู้ป่วยอัมพาตจะมีมวลกล้ามเนื้อลดลง ทำให้มีการสร้าง Cr ลดลง ระดับ Cr ในเซรุ่ม และในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงจึงมักต่ำกว่าปกติ มีการศึกษาผู้ป่วยบาดเจ็บที่ไขสันหลังพบว่าผู้ป่วยที่มีค่า CrCl ต่ำกว่าปกติยังคงมีค่า Cr ในเซรุ่มปกติ⁽⁴⁾ แสดงให้เห็นว่าค่า Cr ในเซรุ่มไม่ไวพอในการบ่งชี้ระยะแรกของภาวะไตเสื่อม จึงควรใช้ค่า Cr ในเซรุ่มร่วมกับ CrCl เพื่อใช้ติดตาม GFR ของผู้ป่วยอัมพาต

การหาค่า CrCl ทำได้ 2 วิธีดังนี้ วิธีที่หนึ่ง ใช้สูตรคำนวณจากค่า Cr ในเซรุ่ม มีการพัฒนาสูตรคำนวณมา 6 สูตรตั้งแต่ปี ค.ศ. 1971-1986 ได้แก่ สูตรของ Siersbaek-Nielsen, Jiliff, Cockcroft และ Gault, Sawyer และ Hutchins, Mirahmadi และ Mohler แต่ค่า CrCl ที่คำนวณได้ไม่แม่นยำ พอที่จะนำมาใช้ประเมินการทำหน้าที่ของไตในผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง^(5,6) จึงไม่นิยมใช้กัน; ส่วนวิธีที่สอง โดยการตรวจค่า Cr ในเซรุ่มและในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง แล้วคำนวณจากสูตร $CrCl = UV/P$ เมื่อ $U = Cr$ ในปัสสาวะ (มก./ดล.), $P = Cr$ ในเซรุ่ม (มก./ดล.) และ $V =$ ปริมาณปัสสาวะเป็นมล. ต่อ 24 ชั่วโมง. ค่า CrCl ปกติเท่ากับ 90-110 มล./นาที่⁽³⁾ โดยถ้า Cr ในปัสสาวะ

24 ชั่วโมงน้อยกว่า 1,000 มก. และไม่สามารถนำค่า CrCl ที่คำนวณได้ไปใช้ในทางคลินิก⁽⁷⁾

(2) เทคนิคแบบ Exogenous การตรวจ renal scan ซึ่งเป็นการตรวจโดยใช้ isotope scanning สามารถตรวจวัด GFR ของไตแต่ละข้างได้ จึงใช้ประเมินการทำหน้าที่ของไตแต่ละข้างแยกกันได้ แต่มีข้อจำกัด คือมีเฉพาะในโรงพยาบาลใหญ่เท่านั้น และค่าใช้จ่ายสูง Macdiarmid AS และคณะได้ศึกษาพบว่ามีความสัมพันธ์ที่ดี ระหว่างค่า CrCl ที่คำนวณได้จากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมง และค่า ^{99m}Tc -DTPA clearance⁽⁴⁾

ในทางเวชปฏิบัติ วิธีที่นิยมใช้ ได้แก่ วัดเปรียบเทียบกับระดับ CrCl ในช่วงเวลาต่าง ๆ แต่ค่า Cr ในเซรุ่ม ไม่ไวพอในการบ่งชี้ระยะแรกของภาวะไตเสื่อม จึงมีความจำเป็นในการหาค่า CrCl โดยคำนวณจาก Cr ในเซรุ่ม และ ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงร่วมด้วย ซึ่งมีความน่าเชื่อถือในการประเมินหน้าที่ของไต สามารถตรวจได้ในโรงพยาบาลทั่วไป และมีราคาถูก ดังนั้นการศึกษานี้จึงเลือกใช้ค่า CrCl ที่คำนวณได้จากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงโดยไม่ได้ตรวจ renal scan

เนื่องจากขณะนี้ยังไม่มีการศึกษาหาค่าปกติของ CrCl ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่างเนื่องจากรอยโรคที่ไขสันหลัง ซึ่งมีผลการตรวจ IVP หรือ อัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะและ VCUG ปกติ จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ เพื่อหาระดับของ CrCl ในผู้ป่วยกลุ่มนี้ เพื่อใช้ประเมินและติดตามผลการทำงานของไตได้ถูกต้องแม่นยำขึ้น

วิธีการศึกษา

กลุ่มประชากร

ได้แก่ ผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่าง และมีภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟูโรงพยาบาลศรีนครินทร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ตั้งแต่ 1

มกราคม 2545 ถึง 31 ธันวาคม 2548 จำนวน 37 คน ซึ่งมีผลการตรวจ IVP หรืออัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะและ VCUG ปกติ โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

- มีระดับความรุนแรงของไขสันหลัง ตาม ASIA (American Spinal Injury Association) impairment scale(8) ระดับ A, B หรือ C
- อายุ 20 ปีขึ้นไป
- มีผลการตรวจ IVP หรืออัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะและ VCUG ปกติ
- ไม่มีการติดเชื้อในปัสสาวะ ไม่มีภาวะกรวยไตอักเสบซ้ำ ขณะเก็บข้อมูล
- ไม่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการทำงานของไต เช่น เบาหวาน ความดันโลหิตสูง

ขั้นตอนการวิจัย

เก็บข้อมูลจากเวชระเบียนและแฟ้มประวัติผู้ป่วย โดยเก็บข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยประวัติรอยโรคที่ไขสันหลัง ผลการตรวจ IVP หรือ อัลตราซาวด์ทางเดินปัสสาวะ และ VCUG ผลการตรวจค่า Cr ในเซรุ่ม และ ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง เพื่อดำหนดค่า CrCl

วิธีวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

หาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation, SD) ของ CrCl

อายุ	ชาย (คน)	หญิง (คน)	รวม (คน)
20-30 ปี	5	2	7
31-40 ปี	8	4	12
41-50 ปี	9	3	12
> 50 ปี	2	4	6
รวม	24	13	37

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลอายุและเพศของผู้ป่วย

ผลการศึกษา

ข้อมูลจากเวชระเบียนและแฟ้มประวัติของผู้ป่วยทั้งหมดที่ขอคืน 289 คน มีผู้ป่วยเข้าเกณฑ์คัดเลือกเข้ามาศึกษา 37 คน และตัดผู้ป่วยออกจากการศึกษา 252 คน เนื่องจากไม่มีรอยโรคที่ไขสันหลัง

41 คน มีระดับความรุนแรงระดับ D หรือ E 56 คน มีภาวะแทรกซ้อนของระบบปัสสาวะ 41 คน มีภาวะภาวะกรวยไตอักเสบซ้ำ 2 คน มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการทำงานของไต 18 คน ไม่ได้ตรวจหา Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง 50 คน และค้นไม่พบแฟ้มประวัติของผู้ป่วย 44 คน

ผลการศึกษา เป็นดังนี้ ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยจำนวน 37 คน เป็นชาย 24 คน หญิง 13 คน อายุ 24-67 ปี (เฉลี่ย 41.35 ปี) ดังแสดงในตารางที่ 1 ระยะเวลาที่เกิดรอยโรคที่ไขสันหลังถึงวันที่เก็บข้อมูล CrCl ครั้งแรก ตั้งแต่ 1 เดือนถึง 192 เดือน (เฉลี่ย 33.4 เดือน) สาเหตุของรอยโรคที่ไขสันหลังและระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บไขสันหลังตาม ASIA Impairment Scale (AIS) ดังแสดงในตารางที่ 2

สาเหตุของรอยโรคที่ไขสันหลัง	
Spinal cord injury	21 คน
Transverse myelitis	5 คน
TB spondylitis	3 คน
Spinal cord tumor	2 คน
Ossified yellow ligament	2 คน
Lumbar stenosis	1 คน
Eosinophilic myelitis	1 คน
Multiple sclerosis	1 คน
Spinal infarction	1 คน

ระดับของรอยโรคไขสันหลัง	
T1 - T6	13 คน
T7 - T12	15 คน
ตั้งแต่ L1 ลงมา	9 คน

AIS	
A	24 คน
B	3 คน
C	10 คน

ตารางที่ 2 แสดงสาเหตุ ระดับ และความรุนแรงของรอยโรคที่ไขสันหลัง ตาม ASIA Impairment Scale (AIS)

ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการระดับ CrCl ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่างเนื่องจากรอยโรคที่ไขสันหลัง

ซึ่งยังไม่มีภาวะแทรกซ้อนของระบบปัสสาวะ จำนวน 37 คน มีค่าระหว่าง 62.2-151.7 มล./นาที่ เฉลี่ย 100.4 ± 23.7 มล./นาที่ (95% CI มีค่าเท่ากับ 92.5-108.3 มล./นาที่)

ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อ CrCl ส่วนตารางที่ 4 แสดงปัจจัยต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อระดับ CrCl เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีค่า CrCl < 90 และ ≥ 90 มล./นาที่

บทวิจารณ์

ระดับ Cr ในเซรุ่มของผู้ป่วยซึ่งยังไม่มีภาวะแทรกซ้อนในระบบทางเดินปัสสาวะในการศึกษาทั้งหมดอยู่ในเกณฑ์ปกติ แต่มี 18 คน (ร้อยละ 49) ที่ระดับ Cr ในเซรุ่มต่ำกว่าปกติคือ น้อยกว่า 0.8 มก./ดล. และค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงของผู้ป่วย 13 คน (ร้อยละ 35) น้อยกว่า 1 กรัมอธิบายได้จากผู้ป่วยอัมพาตมีมวลกล้ามเนื้อน้อย ทำให้มี Cr ลดลง ค่า Cr ในเซรุ่มและในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงจึงต่ำกว่าปกติ

ระดับ CrCl ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งล่างซึ่งยังไม่มีภาวะแทรกซ้อนของระบบทางเดินปัสสาวะจากการตรวจ IVP หรือ ultrasound KUB และ VCUG ปกติ และมี Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงตั้งแต่ 1,000 มก.ขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 107.9 ± 24.1 มล./นาที่ และ 95%CI เท่ากับ 97.7-118 มล./นาที่ ซึ่งไม่แตกต่างจากคนปกติ แต่แตกต่างจากการศึกษาของ Kuhlemeire และคณะ⁽²⁾ ที่พบว่าผู้ป่วยซึ่งมีรอยโรคที่ไขสันหลังมีค่า ERPF จากการตรวจ renal scan ต่ำกว่าคนปกติ แต่ในการศึกษานี้พบผู้ป่วย 14 คน (ร้อยละ 38) มีค่า CrCl ต่ำกว่าปกติ คือ น้อยกว่า 90 มล./นาที่ แต่ยังคงมีค่า Cr ในเซรุ่มปกติ ผลเช่นเดียวกับการศึกษาของ Macdiarmid และคณะ⁽⁴⁾ แสดงให้เห็นว่าค่า Cr ในเซรุ่มไม่ไวพอในการบ่งชี้ระยะแรกของภาวะไตเสื่อม

ปัจจัยต่าง ๆ (จำนวนคน)	CrCl (มล./นาที)				
	range	mean	SD	95% CI	p value*
1. ระดับ Cr ในเซรัม (มก./ดล.)					
0.8-1.2 (19)	62.2-148.8	95.3	23.4	84.1-106.6	0.9345
< 0.8 (18)	70-151.7	105.8	23.4	94.2-117.4	
2. ระดับ Cr ในปัสสาวะ (กรัม)					
≥ 1 (24)	64.2-151.7	107.9	24.1	97.7-118	0.2981
< 1 (13)	62.2-112	86.7	15.9	77.1-96.3	
3. ปริมาณปัสสาวะ (มล.)					
≤ 3000 (21)	62.2-148.8	97	21.9	87-107	0.9994
> 3000 (16)	64.2-151.7	104.9	25.8	91.2-118.7	
4. อายุ (ปี)					
20-30 (7)	70-151.7	103.1	27.7	77.4-128.7	0.3023
31-40 (12)	64.2-150	97.6	26.7	80.6-114.6	
41-50 (12)	78.8-148.8	108.1	19.6	95.7-120.6	
> 50 (6)	62.2-110	87.5	18.1	68.6-106.5	
5. เพศ					
ชาย (24)	64.2-151.7	101.6	24.5	91.2-112	>0.9999
หญิง (13)	62.2-150	98.2	22.8	84.4-112	
6. ปริมาณปัสสาวะ (มล.) และ ระดับ Cr ในปัสสาวะ (กรัม)					
6.1 ปริมาณปัสสาวะ ≤ 3000 มล.					
- ระดับ Cr ในปัสสาวะ ≥ 1 กรัม (13)	77.8-148.8	103.9	21.3	91-116.8	0.0673
- ระดับ Cr ในปัสสาวะ < 1 กรัม (8)	62.2-112	85.7	19	69.8-101.6	
6.2 ปริมาณปัสสาวะ > 3000 ml					
- ระดับ Cr ในปัสสาวะ ≥ 1 กรัม (11)	64.2-151.7	112.6	27.3	94.2-130.9	
- ระดับ Cr ในปัสสาวะ < 1 กรัม (5)	78.8-105	88.2	11	74.6-101.9	

ตารางที่ 3 แสดงระดับ creatinine clearance เมื่อแยกตามปัจจัยต่าง ๆ (*ใช้สถิติ Kruskal-Wallis test)

เมื่อวิเคราะห์ปัจจัยอื่นที่อาจมีผลต่อการทำหน้าที่ของไตของผู้ป่วยเช่น เพศ และอายุ การศึกษานี้พบว่าค่า CrCl ในผู้ป่วยชายและหญิงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่า CrCl ในช่วงอายุ 20-50 ปีอยู่ในเกณฑ์ปกติ และช่วงอายุมากกว่า 50 ปีมีค่ามัธยฐาน ค่าเฉลี่ย และ 95%CI ต่ำลงเล็กน้อย แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Kuhle-meier และคณะ⁽²⁾ ซึ่งวัด Effective renal plasma flow (ERPF) จากการตรวจ renal scan พบว่าผู้ป่วยชายมีค่า ERPF สูงกว่าเพศหญิง

และผู้ป่วยชายมีค่า ERPF สูงสุดในช่วงอายุ 21-30 ปี ส่วนผู้ป่วยหญิงมีค่า ERPF สูงสุดในช่วงอายุ 21-40 ปีแล้วค่อย ๆ ต่ำลง อธิบายได้ว่าในการศึกษานี้มีจำนวนผู้ป่วยค่อนข้างน้อย ข้อมูลมีการกระจายแบบไม่ปกติ และข้อจำกัดของค่า CrCl ที่คำนวณจากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงซึ่งละเอียดและแม่นยำน้อยกว่าการตรวจ renal scan จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ค่า CrCl ไม่แตกต่างกันระหว่างเพศ กลุ่มอายุต่าง ๆ และการมีรอยโรคที่ไตสันหลังของผู้ป่วยเมื่อเปรียบเทียบกับคนปกติ

การเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งล่าง ส่วนใหญ่เก็บขณะใส่สายสวนปัสสาวะเพื่อให้ได้ปัสสาวะครบ 24 ชั่วโมง ระหว่างใส่สายสวนปัสสาวะผู้ป่วยไม่ต้องจำกัดน้ำจึงมักดื่มน้ำมาก ทำให้มีปริมาณปัสสาวะมาก เฉลี่ย 3,074.9 มล. (มีค่าตั้งแต่ 1,080-6,500 มล.) ซึ่งในคนปกติ เกณฑ์ของภาวะปัสสาวะมาก (polyuria) คือ มากกว่า 3,000 มล.ต่อวัน การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่า CrCl ในผู้ป่วยที่มีภาวะปัสสาวะมาก และผู้ป่วยที่ปัสสาวะน้อยกว่า 3,000 มล.

Parameter	CrCl \geq 90 (23 คน)	CrCl < 90 (14 คน)	p value*
1. CrCl (มล./นาที)			
ต่ำสุด-สูงสุด	91-151.7	62.2-87.5	
ค่าเฉลี่ย	114.3	77.6	
ค่าเบี่ยงเบน	18.5	8.1	
95% CI	106.3-122.3	72.9-82.3	
2. ระดับ Cr ในเซรุ่ม (มก./ดล.)			
ต่ำสุด-สูงสุด	0.4-1.2	0.5-1.2	0.9036
ค่าเฉลี่ย	0.7	0.8	
ค่าเบี่ยงเบน	0.2	0.2	
95% CI	0.66-0.82	0.7-0.9	
3. ระดับ Cr ในปัสสาวะ (กรัม)			
ต่ำสุด-สูงสุด	0.6-1.8	0.6-1.1	0.0316
ค่าเฉลี่ย	1.2	0.9	
ค่าเบี่ยงเบน	0.3	0.2	
95% CI	1.1-1.3	0.8-1	
4. ปริมาณปัสสาวะ (มล.)			
ต่ำสุด-สูงสุด	1080-6500	1500-4450	0.9210
ค่าเฉลี่ย	3260.4	2770	
ค่าเบี่ยงเบน	1282.4	925.9	
95% CI	2705.9-3815	2235.4-3304.6	
5. อายุ (ปี)			
ต่ำสุด-สูงสุด	25-67	24-61	0.9989
ค่าเฉลี่ย	42.2	40	
ค่าเบี่ยงเบน	10.2	11.5	
95% CI	37.8-46.6	33.3-46.7	
6. เพศ (คน)			
ชาย	15	9	>0.9999
หญิง	8	5	

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีค่า CrCl \geq 90 และ < 90 มล./นาที (*ใช้สถิติ Kruskal-Wallis test เปรียบเทียบ parameter serum Cr, urine Cr, urine volume, อายุ และใช้สถิติ Fisher-exact test เปรียบเทียบเพศ)

ต่อวัน สำหรับผู้ป่วยที่มีค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงน้อยกว่า 1 กรัม พบว่ามีค่า CrCl ต่ำกว่าผู้ป่วยที่มีค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงตั้งแต่ 1 กรัม ขึ้นไป ถึงแม้ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ทำให้เกิดความผิดพลาดในการแปลผลกรณีค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงน้อยกว่า 1 กรัม ไม่สามารถนำค่า CrCl ที่คำนวณได้ไปใช้ในทางคลินิก ควรเก็บปัสสาวะใหม่ หรือใช้วิธีอื่นในการประเมินการทำหน้าที่ของไต แทน เช่น renal scan

จากการเปรียบเทียบระหว่างผู้ป่วยที่มีค่า CrCl มากกว่าและน้อยกว่า 90 มล./นาที พบ ว่าค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงของกลุ่มที่มีค่า CrCl มากกว่า 90 มล./นาที มีค่ามากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) โดยค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงของกลุ่มที่มีค่า CrCl น้อยกว่า 90 มล./นาที มีค่าเฉลี่ย 0.9 ± 0.2 กรัม (95%CI เท่ากับ 0.8-1 กรัม) เห็นได้ว่าผู้ป่วยที่มีค่า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมงน้อยกว่า 1 กรัม มีแนวโน้มที่จะมีค่า CrCl

ต่ำกว่าปกติ และไม่สามารถนำค่า CrCl ที่ได้ไปใช้ในทางคลินิก แม้ว่าค่า CrCl ที่คำนวณได้จากการเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงจะเชื่อถือได้ดีในการประเมินหน้าที่ของไต แต่มีข้อจำกัด ได้แก่ เวลาที่ใช้ และขั้นตอนการเก็บปัสสาวะ ค่านี้อาจผิดพลาดได้ถ้าเก็บปัสสาวะบางช่วงเวลาไม่ครบ 24 ชั่วโมง ตรวจเลือดและเก็บปัสสาวะไม่พร้อมกัน ทั้งปัสสาวะไว้นานมากกว่า 24 ชั่วโมง รวมถึงถ้า Cr ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง

น้อยกว่า 1 กรัม จะไม่สามารถนำค่า CrCl ที่คำนวณได้ไปใช้ทางคลินิก⁽⁷⁾ นอกจากนี้วิธีการศึกษาย้อนหลัง ทำให้มีข้อจำกัดเรื่องความถูกต้องของข้อมูลในระยะเวลาเบี่ยนของผู้ป่วย จึงมีผู้ป่วยที่ถูกตัดออกจากการศึกษาจำนวนมาก อีกทั้งไม่สามารถควบคุมขั้นตอนการตรวจปัสสาวะและเลือด อาจทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน ในอนาคตควรมีการศึกษาเพื่อหาช่วงค่าปกติของ CrCl โดยเปรียบเทียบการตรวจ renal scan กับวิธีเก็บปัสสาวะ 24 ชั่วโมงในผู้ป่วยไทย ทั้งอัมพาตครึ่งล่างและอัมพาตทั้งตัว ด้วยวิธีการศึกษาไปข้างหน้าซึ่งสามารถควบคุมขั้นตอนการตรวจปัสสาวะและเลือดได้และเพื่อหาวิธีที่น่าเชื่อถือมากขึ้นสำหรับการประเมินการทำหน้าที่ของไต

ผลจากการศึกษานี้สามารถใช้ค่า CrCl ในการประเมินหน้าที่ของไตในผู้ป่วยอัมพาตครึ่งท่อนล่างได้ในเบื้องต้น โดยไม่จำเป็นต้องตรวจ renal scan ทุกราย เช่น กรณีผู้ป่วยมาติดตามผลการทำหน้าที่ของระบบขับถ่ายปัสสาวะประจำปี กรณีค่า CrCl ต่ำกว่าปกติหรือต่ำลงมาก ในระหว่างติดตามผลการรักษาแพทย์ผู้ดูแลจึงจำเป็นต้องหาสาเหตุ แต่เนื่องจากยังมีข้อจำกัดดังข้างต้น ถ้าผู้ป่วยมีผลแทรกซ้อนและแพทย์ต้องการประเมินการทำงานของไตอย่างละเอียด ควรส่งตรวจ renal scan แทน

บทสรุป

ระดับ CrCl ของผู้ป่วยอัมพาตครึ่งล่าง เนื่องจากรอยโรคที่ไขสันหลังที่ระบบปัสสาวะยังไม่มีภาวะแทรกซ้อน และมีจำนวน creatinine ในปัสสาวะ 24 ชั่วโมง ตั้งแต่ 1,000 กรัม ขึ้นไป มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 107.9 ± 24.1 มล./นาที (95% CI = 97.7-118 มล./นาที) ซึ่งไม่แตกต่างจากคนปกติ

กิตติกรรมประกาศ

- ศ.นพ.วีระชัย ไควสุวรรณ ที่ได้เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำการวางแผน การทำการวิจัย และการคำนวณทางสถิติ มาตลอดโครงการ
- คุณแก้วใจ เทพสุธรรมรัตน์ หน่วยระบาดวิทยาคลินิก ที่ได้เป็นผู้ให้คำปรึกษาในการคำนวณทางสถิติ
- คุณอุทัย ภูมิประเสริฐ ที่ช่วยค้น เวย์เบี่ยนและแฟ้มประวัติของผู้ป่วย

เอกสารอ้างอิง

1. Tempkin A, Sullivan G, Paldi J, Perakash I. Radioisotope renography in spinal cord injury. J Urology 1985; 133: 228-30.
2. Kuhlemeier KV, McEachran AB, Lloyd LK, Stover SL, Tauxe WN, Dubovsky EV, et al. Renal function after acute and chronic spinal cord injury. J Urology 1984; 131: 439-45.

3. Kreder KJ, Williams RD. Urologic laboratory examination. In: Tanagho EA, McAninch JW, eds. Smith's general urology. 15th edition. New York: Lange Medical Books / McGraw-Hill, 2000: 50-64.
4. Macdiarmid AS, McIntyre JW, Anthony A, Bailey RR, Turner GJ, Arnold PE. Monitoring of renal function in patients with spinal cord injury. BJU International 2000; 85: 1014-8.
5. Mohler LJ, Barton DS, Blouin AR, Cowen LD, Flanigan CR. The evaluation of creatinine clearance in spinal cord injury patients. J Urology 1986; 136: 366-9.
6. Mohler LJ, Ellison FM, Flanigan CR. Creatinine clearance prediction in spinal cord injury patients: comparison of 6 prediction equations. J Urology 1988; 139: 706-9.
7. Cardenas DD, Mayo ME. Management of bladder dysfunction. In : Braddom RL, ed. Physical medicine and rehabilitation. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 2000: 561-78.
8. American Spinal Injury Association. International Standards for Neurological Classification of Spinal Cord Injury, Revised 2000. ASIA/IMSOP: 2000.