

## การวัดปริมาณปัสสาวะค้างด้วยเครื่องอัลตราซาวด์แบบพกพา เปรียบเทียบกับวิธีสวนปัสสาวะในผู้ป่วยกระเพาะปัสสาวะ พิการจากรอยโรคไขสันหลัง

หทัยมาศ โคตรสมพงษ์, พ.บ., นลินทิพย์ ตำนานทอง, พ.บ., ว.ว.เวชศาสตร์ฟื้นฟู  
ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

### ABSTRACT

#### Measurement of Residual Urine by Portable Ultrasound Scanner Compared with Catheterization Method in Spinal Cord Lesion Patients with Neurogenic Bladder

Kothesompong H, Tamnanthong N.  
Department of Rehabilitation Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

**Objectives:** To determine the accuracy of residual urine (RU) measured by the portable ultrasound scanner compared with catheterization method.

**Study design:** Experimental, comparative study

**Setting:** The rehabilitation ward, Srinagarind Hospital

**Subjects:** Thirty-three spinal cord lesion patients with neurogenic bladder managed by intermittent catheterization.

**Methods:** Initially, post-voiding residual urine was assessed by the first ultrasound scanner measurement ( $US_1$ ) compared to catheterization method ( $Cath_1$ ) with double-blind technique. Fifty ml. of normal saline (NSS) was introduced via foley

catheter, then assessed by the second scanner measurement ( $US_2$ ). Thereafter, additional 50 ml. of NSS was introduced for the third scanner measurement ( $US_3$ ). Finally, the bladder volume was assessed by catheterization method ( $Cath_2$ ) and was compared to the constant value of 100 ml. Accuracy and clinical agreement of RU measured by the ultrasound scanner and the catheterization were evaluated.

**Results:** Thirty-three patients were included; 18 of all had traumatic spinal cord injury; 21 were males and 10 were females. Average age was 40.25 years old (range 20 to 65 years old). The Bland and Altman plot was showed clinical agreement of  $US_1$  vs  $Cath_1$  (limit  $\pm$  50 ml. = 64.74%, 95% CI = 51.25 - 84.23%) and  $US_3$  vs  $Cath_2$  (limit  $\pm$  50 ml. = 64.52%, 95% CI = 47.67 - 81.36%). When compared  $US_1$  with  $Cath_1$  and  $US_3$  with  $Cath_2$ , the sensitivities of the ultrasound scanner were 0.8888889 and 0.5172414, respectively. There was low agreement of  $US_2$  vs 50 ml,  $US_3$  vs 100 ml, and  $Cath_2$  vs 100 ml.

**Conclusion:** The portable ultrasound scanner is useful for evaluation of RU when compared with the catheterization method. It is more accurate when the RU is more than 100 ml.

**Key words:** residual urine, neurogenic bladder, spinal cord lesion, portable ultrasound, intermittent catheterization

J Thai Rehabil Med 2007; 17(2): 37 - 42

### บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์:** เพื่อประเมินความแม่นยำของการวัดปริมาณปัสสาวะค้าง (Residual urine, RU) ด้วยการใช้เครื่องอัลตราซาวด์เปรียบเทียบกับวิธีสวนปัสสาวะ

**รูปแบบการวิจัย:** ใช้วิธีทดลอง ศึกษาเปรียบเทียบ

**สถานที่ทำการวิจัย:** หอผู้ป่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรีนครินทร์

**กลุ่มประชากร:** ผู้ป่วยภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการที่จัดการขับถ่ายปัสสาวะโดยการสวนปัสสาวะเป็นระยะ จำนวน 31 ราย

**วิธีการศึกษา:** วัดปริมาณปัสสาวะค้าง โดยผู้ทำการวิจัยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ห่อ Bladder scan ( $US_1$ ) เปรียบเทียบกับวิธีสวนปัสสาวะ ( $Cath_1$ ) ซึ่งมีพยาบาลผู้ช่วยวิจัยเป็นคนสวน โดยปกปิดค่าข้อมูลที่วัดได้ไม่ให้ผู้ทำการวัดทั้งสองวิธีทราบค่าของกันและกัน ซึ่งหลังจากสวนปัสสาวะครั้งแรกจะใส่น้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ 50 มล. วัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ( $US_2$ ) แล้วใส่น้ำเกลือเข้าไปอีก 50 มล. และวัดซ้ำ ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ ( $US_3$ ) จากนั้นจึงสวนปัสสาวะออกมาอีกครั้ง ( $Cath_2$ ) เพื่อนำค่าที่วัดได้ไปใช้ในการประเมินความแม่นยำ และความสอดคล้องกันของการวัดปริมาณปัสสาวะทั้งสองวิธี

**ผลการศึกษา:** ผู้ป่วย จำนวน 31 ราย อายุเฉลี่ย 40.25 ปี (ตั้งแต่ 20-65 ปี), เป็นชาย 21 คน และหญิง 10 คน, รอยโรคส่วนใหญ่เป็นบาดเจ็บไขสันหลังจากอุบัติเหตุ

Correspondence to: Dr. Hathaimas Kothesompong; Department of Rehabilitation Medicine Maharat Nakornratchasrima Hospital, Changpheuk Road, Amphur Mueng, Nakornratchasrima 30000  
E-mail: rainy152@yahoo.com

(18 คน) จาก Bland and Altman plot พบว่ามีความสอดคล้องกันระหว่าง  $US_1$  กับ  $Cath_1$  (ที่ limit  $\pm 50$  ml. = 64.74%, 95% CI = 51.25 - 84.23%) และ  $US_3$  กับ  $Cath_2$  (ที่ limit  $\pm 50$  ml. = 64.52%, 95% CI = 47.67 - 81.36%) โดยความไวของเครื่องอัลตราซาวด์ในการวัดปริมาณปัสสาวะค้าง เมื่อเทียบระหว่าง  $US_1$  กับ  $Cath_1$  และ  $US_3$  กับ  $Cath_2$  เท่ากับ 0.888889 และ 0.5172414 ตามลำดับ และมีความสอดคล้องกันน้อย ระหว่าง  $US_2$  กับ 50 มล.,  $US_3$  กับ 100 มล. และ  $Cath_2$  กับ 100 มล.

**สรุป:** สามารถนำเครื่องอัลตราซาวด์แบบพกพามาใช้ประเมินปริมาณปัสสาวะค้างทดแทนการสวนปัสสาวะได้ โดยจะมีความแม่นยำเมื่อนำมาวัดปริมาณปัสสาวะค้างมากกว่า 100 มล.

**คำสำคัญ:** residual urine, neurogenic bladder, spinal cord lesion, portable ultrasound, intermittent catheterization  
*เวชศาสตร์ฟื้นฟูสาร 2550; 17(2): 37 - 42*

## บทนำ

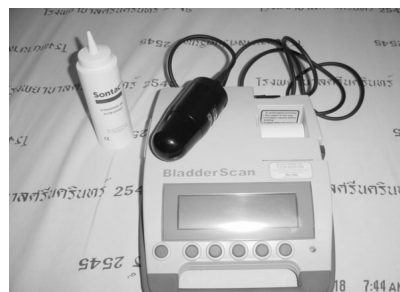
ปริมาณปัสสาวะค้างหลังจากการขับถ่ายปัสสาวะ (post-voiding residual urine, RU) มีความสำคัญในการพิจารณาและตัดสินใจในการจัดการกับผู้ป่วยภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการ (neurogenic bladder)<sup>(1)</sup> เช่น ผู้ป่วยที่มีรอยโรคไขสันหลัง (spinal cord lesion) และมีภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการอาจจะฝึกขับถ่ายปัสสาวะโดยการสวนปัสสาวะเป็นระยะ (intermittent catheterization, IC) ซึ่งจำนวนครั้งของการสวนปัสสาวะขึ้นกับปริมาณ RU ที่วัดได้

ในปัจจุบัน การสวนปัสสาวะเป็นวิธีมาตรฐานในการวัดปริมาณปัสสาวะค้าง (RU)<sup>(2)</sup> แต่ก็ยังเป็นวิธีที่อาจเสี่ยงต่อภาวะติดเชื้อและการบาดเจ็บต่อท่อปัสสาวะซึ่งในกรณีที่ผู้ป่วยมี RU ไม่มาก ทำให้ต้องถูกสวนปัสสาวะโดยไม่จำเป็น<sup>(3)</sup> อีกทั้งยังเสี่ยงต่อภาวะดังกล่าว นอกจากนี้ ยังมี

รายงานที่พบว่าการสวนปัสสาวะ เพื่อวัดปริมาณปัสสาวะค้าง มีความคลาดเคลื่อนได้ถึง 27%<sup>(4)</sup> ทำให้แปลผลผิดพลาดได้

การวัดปริมาณ RU โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์แบบพกพา (portable ultrasound scanner) จัดเป็นวิธีที่มาตรฐาน ใช้งานง่าย สะดวก และไม่ต้องเตรียมอุปกรณ์ยุ่งยาก มีรายงานว่าเชื่อถือได้<sup>(1,2,3,5)</sup> รวมทั้งผู้ที่สามารถใช้ได้ก็ไม่จำเป็นต้องมีประสบการณ์และความชำนาญมากมาย<sup>(6)</sup> สามารถวัดปริมาณ RU ได้ตั้งแต่ 50-700 ml.<sup>(5)</sup> ซึ่งมีค่าความแม่นยำโดยรวม (overall accuracy) 94%, ความไว (sensitivity) 97% และความจำเพาะ (specificity) 91%<sup>(5)</sup> แต่เป็นรายงานที่ใช้เครื่องอัลตราซาวด์ที่แตกต่างกัน และมีมาตรฐานในการคำนวณที่แตกต่างกัน

Bladder Scan<sup>®</sup> BVI3000 (Diagnostic Ultrasound, USA ดังรูปที่ 1) เป็นเครื่องอัลตราซาวด์ชนิด three-dimensional ซึ่งมีรายงานการนำมาใช้ในผู้ป่วยศัลยกรรม<sup>(7)</sup> ผู้ป่วยสูติกรรมในขณะคลอด<sup>(8)</sup> และผู้ป่วยหลังคลอด<sup>(9)</sup> เพื่อใช้ประเมินความจุของกระเพาะปัสสาวะและปริมาณปัสสาวะค้าง (RU) นอกจากนี้ยังมีรายงานการใช้วัด RU กับผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง<sup>(10)</sup> ว่าได้ผลน่าเชื่อถือและไม่แตกต่างจากวิธีสวนปัสสาวะอีกด้วย



**รูปที่ 1** แสดงเครื่องอัลตราซาวด์ที่ใช้ในการศึกษา

แต่จากการนำเครื่องอัลตราซาวด์ยี่ห้อ Bladder Scan<sup>®</sup> รุ่น BVI 3000 มาใช้ในการวัดปริมาณ RU ของผู้ป่วยที่หอบผู้ป่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรีนครินทร์ พบว่าสามารถวัดค่าปริมาณ RU ได้แตกต่างกับค่าที่ได้จากวิธีสวนปัสสาวะค่อนข้างมาก จึงเป็นที่มาของการศึกษานี้ เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการหาปริมาณ RU โดยวิธีการสวนปัสสาวะ และใช้เครื่องอัลตราซาวด์

## วิธีการศึกษา

### กลุ่มประชากร

- ผู้ป่วยภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการจากรอยโรคไขสันหลัง ที่เข้านอนรักษาตัวอยู่ในหอผู้ป่วยเวชศาสตร์ฟื้นฟู โรงพยาบาลศรีนครินทร์ และสวนปัสสาวะเป็นระยะ
- จากการคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Stats Direct โดยกำหนดค่าเพื่อคำนวณ n แบบ correlation ดังนี้

Correlation coefficient under null hypothesis ( $H_0$ ) = 0.97

Correlation coefficient under alternative hypothesis ( $H_1$ ) = 0.90

$\alpha$  = 0.05

power = 0.8

ซึ่งคำนวณได้ n = 25 คน แต่ให้ n เป็น 30 คน เพื่อให้เป็นตัวแทนของขนาดตัวอย่างที่เป็น normal distribution

### เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

- ผู้ป่วยภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการที่จัดการขับถ่ายปัสสาวะโดยการสวนปัสสาวะเป็นระยะ จำนวน 31 ราย
- ไม่มีภาวะแทรกซ้อนของระบบทางเดินปัสสาวะ ได้แก่ ปัสสาวะไหลย้อนขึ้นไต, ท่อปัสสาวะตีบ, ไตบวมน้ำ, out-pouching bladder diverticulum, นิ่วในกระเพาะปัสสาวะ และไม่มีภาวะติดเชื้อทางเดินปัสสาวะ (UTI)

**เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria)**

- ผู้ป่วยไม่ยินยอม หรือไม่ร่วมมือ

**ขั้นตอนการวิจัย**

เมื่อผู้ป่วยเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมโครงการแล้ว ให้ผู้ป่วยกรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับประวัติและข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วย ทบทวนเวชระเบียนเพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับผลการตรวจหาการเปลี่ยนแปลงของระบบทางเดินปัสสาวะที่ผ่านมา ได้แก่ ผล intravenous pyelography (IVP), voiding cystourethrography (VCUG), ultrasound KUB system, urine analysis (UA), urine culture

หลังขับถ่ายปัสสาวะแล้ว วัดปริมาณ post-voiding residual urine (RU) โดยผู้ทำการวิจัยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ชื่อ Bladder Scan<sup>®</sup> (US<sub>1</sub>) เปรียบเทียบกับวิธีสวนปัสสาวะ (Cath<sub>1</sub>) ซึ่งมีพยาบาลผู้ช่วยวิจัยทำการสวนด้วยสายสวนปัสสาวะชนิด foley catheter 2 ทาง ขนาด 14F โดยปิดบังค่าข้อมูลที่วัดได้ไม่ให้ผู้ทำการวัดทั้งสองวิธีทราบค่าของกันและกัน การวัดปริมาณ RU ที่สวนได้จะใช้กระบอกฉีดยาพลาสติกขนาด 50 มล. ในการตวงวัด โดยหลังจากสวนปัสสาวะครั้งแรกจะคาสายสวนปัสสาวะไว้ก่อนเพื่อใส่น้ำเกลือเข้าไป

ใส่น้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ 50 มล. ทางสาย foley catheter และหักพับปลายสายเพื่อไม่ให้น้ำเกลือที่ใส่เข้าไปไหลออกมา วัด RU ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ (US<sub>2</sub>) จากนั้นใส่น้ำเกลือเพิ่มเข้าไปอีก 50 มล. แล้ววัดซ้ำด้วยอัลตราซาวด์อีกครั้ง (US<sub>3</sub>) จึงสวนปัสสาวะ (Cath<sub>2</sub>) เป็นครั้งสุดท้าย

ยึดถือเทคนิคการสวนปัสสาวะของเจ้าหน้าที่เป็นมาตรฐานเดียวกัน คือ เทคนิคปราศจากเชื้อ ร่วมกับการกดหน้าท้องแล้วหมุนสายสวนโดยรอบพร้อมเลื่อนขยับสายออกมาจนเกือบสุดก่อนที่จะดึงสายสวนออกมา

การวัดค่า RU ด้วยเครื่องอัลตราซาวด์ จะทำโดยผู้ทำการวิจัยเพียงคนเดียวซึ่งฝึก

ใช้เครื่องอย่างชำนาญ โดยค่าที่จัดบันทึกจะเป็นค่าที่วัดโดยเทคนิคที่แม่นยำที่สุดและวัดได้ค่าเท่าเดิมติดต่อกัน 3 ครั้ง

**Outcome measurement**

US<sub>1</sub> = ค่าปริมาณ RU ที่วัดครั้งแรกด้วยเครื่องอัลตราซาวด์

Cath<sub>1</sub> = ค่าปริมาณ RU ที่วัดได้จากการสวนปัสสาวะหลังวัด US<sub>1</sub>  
 US<sub>2</sub> = ปริมาณปัสสาวะค้างที่วัดได้จากเครื่องอัลตราซาวด์เมื่อใส่น้ำเกลือเข้าไป 50 มล.

US<sub>3</sub> = ปริมาณปัสสาวะค้างที่วัดได้จากเครื่องอัลตราซาวด์เมื่อใส่น้ำเกลือเข้าไปอีก 50 มล.

Cath<sub>2</sub> = ปริมาณปัสสาวะที่สวนได้ครั้งสุดท้ายหลังจากวัด US<sub>3</sub>

**Statistical analysis**

สถิติเชิงพรรณนา สำหรับข้อมูลทั่วไปของผู้เข้ารับการศึกษา

สถิติเชิงวิเคราะห์

- เปรียบเทียบ RU ที่วัดได้จากการใช้อัลตราซาวด์ และการสวนปัสสาวะ โดยใช้วิธีการประเมิน clinical agreement ระหว่างสองวิธี ตามวิธีของ Bland and Altman<sup>(11)</sup>
- หาค่าความไว (sensitivity) และความจำเพาะ (specificity) ของเครื่องอัลตราซาวด์โดยเปรียบเทียบค่า RU ที่เครื่องวัดได้กับค่าที่ได้จากวิธีสวนปัสสาวะโดยเปรียบเทียบที่จำนวน RU ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 100 มล. และน้อยกว่า 100 มล.

การศึกษานี้ได้รับสนับสนุนทุนวิจัยจากฝ่ายวิจัยคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**ผลการศึกษา**

**ข้อมูลทั่วไป**

ผู้ป่วยจำนวน 31 คน อายุตั้งแต่ 20-65 ปี (เฉลี่ย 40.25 ปี) เป็นชาย 21 คน, หญิง 10 คน การวินิจฉัยโรคและระดับของรอยโรคไขสันหลังดังแสดงในตารางที่ 1 เป็นรอยโรคที่ไขสันหลังชนิดสมบูรณ์ 19 คน และชนิดไม่สมบูรณ์ 12 คน

ผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการวัด RU ด้วยการใช้อัลตราซาวด์ (US) กับการสวนปัสสาวะ (Cath)

ผลการวัด RU ด้วยวิธี US กับ Cath ดังนี้

US<sub>1</sub> มีค่าตั้งแต่ 0-632 มล. (เฉลี่ย 214.87 ± 154.59 มล.)

Cath<sub>1</sub> มีค่าตั้งแต่ 15-480 มล. (เฉลี่ย 190.07 ± 116.01 มล.)

US<sub>2</sub> มีค่าตั้งแต่ 0-138 มล. (เฉลี่ย 45.419 ± 38.62 มล.)

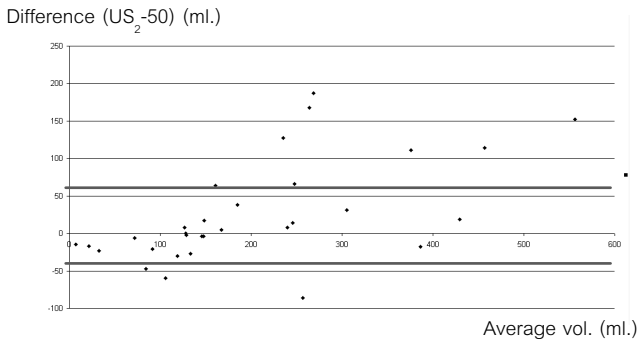
US<sub>3</sub> มีค่าตั้งแต่ 8-207 มล. (เฉลี่ย 99.19 ± 46.74 มล.)

Cath<sub>2</sub> มีค่าตั้งแต่ 92-202 มล. (เฉลี่ย 129.10 ± 26.31 มล.)

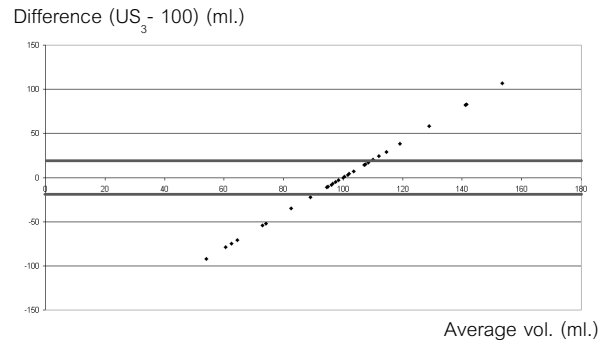
เมื่อหาความสอดคล้อง Bland and Altman agreement plot พบว่ามี clinical agreement ระหว่างค่า US<sub>1</sub> กับ Cath<sub>1</sub> และ US<sub>3</sub> กับ Cath<sub>2</sub> แต่ไม่มี agreement ระหว่าง US<sub>2</sub> กับ 50 มล., US<sub>3</sub> กับ 100 มล., และ Cath<sub>2</sub> กับ 100 มล. ดังรูปที่ 2, 3, 4, 5, 6

การวินิจฉัยโรค		ระดับของรอยโรคไขสันหลัง	
Spinal cord injury	18 คน	ตั้งแต่ C <sub>6</sub> ขึ้นไป	9 คน
C- spondyloitic myelopathy	4 คน	T <sub>1</sub> - T <sub>6</sub>	7 คน
Transverse myelitis	4 คน	T <sub>7</sub> - T <sub>12</sub>	11 คน
Spinal cord tumor	4 คน	ตั้งแต่ L <sub>1</sub> ลงมา	4 คน
TB- spondylitis with cord compression	1 คน		

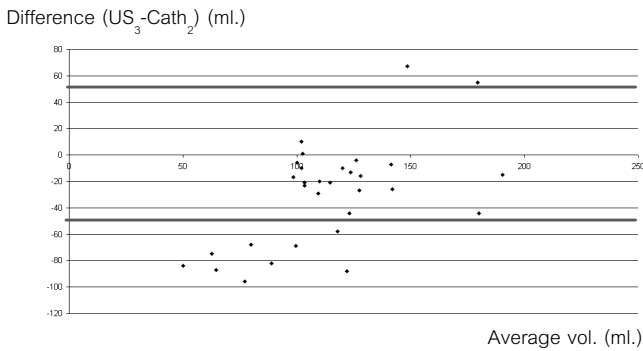
ตารางที่ 1 แสดงการวินิจฉัยโรคและระดับรอยโรคไขสันหลังของผู้ป่วยที่เข้ารับการศึกษา 31 คน



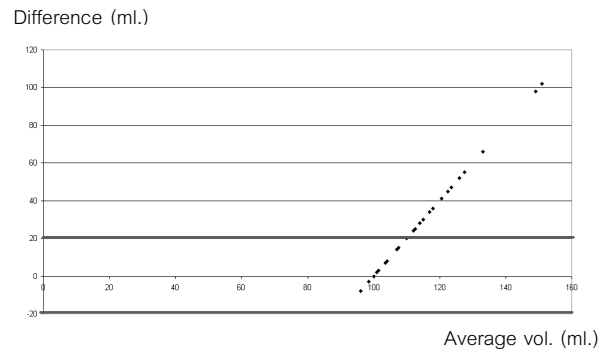
**รูปที่ 2** แสดง Bland and Altman agreement plot ระหว่าง US<sub>1</sub> กับ Cath<sub>1</sub> เมื่อจำกัดให้มีค่าความต่างของ US<sub>1</sub> กับ Cath<sub>1</sub> จากค่าเฉลี่ย ไม่เกิน  $\pm 50$  มล. พบว่ามี 21 จาก 31 คู่ (67.74%) ที่มีความต่างกันไม่เกิน  $\pm 50$  มล. (95%CI = 51.25-84.23%)



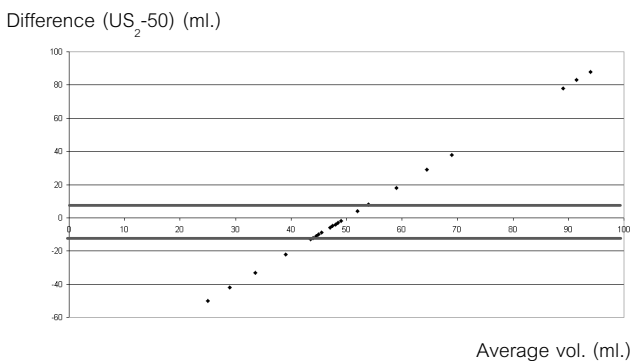
**รูปที่ 5** แสดง Bland and Altman agreement plot ระหว่าง US<sub>3</sub> กับ 100 มล. เมื่อจำกัดให้มีค่าความต่างของ US<sub>3</sub> กับ 100 มล. จากค่าเฉลี่ย ไม่เกิน  $\pm 20$  มล. (คิดเป็น 20% ของ 100 มล.) พบว่ามีเพียง 16 จาก 31 คู่ (51.61%) ที่มีความต่างกันไม่เกิน  $\pm 20$  มล. (95%CI = 46.16-57.07%)



**รูปที่ 3** แสดง Bland and Altman agreement plot ระหว่าง US<sub>3</sub> กับ Cath<sub>2</sub> เมื่อจำกัดให้มีค่าความต่างของ US<sub>3</sub> กับ Cath<sub>2</sub> จากค่าเฉลี่ย ไม่เกิน  $\pm 50$  มล. พบว่ามี 20 จาก 31 คู่ (64.52%) ที่มีความต่างกันไม่เกิน  $\pm 50$  มล. (95%CI = 47.67-81.36%)



**รูปที่ 6** แสดง Bland and Altman agreement plot ระหว่าง Cath<sub>2</sub> กับ 100 มล. เมื่อจำกัดให้มีค่าความต่างของ Cath<sub>2</sub> กับ 100 มล. จาก mean ไม่เกิน  $\pm 20$  มล. (คิดเป็น 20% ของ 100 มล.) พบว่ามีเพียง 13 ใน 31 คู่ (41.94%) ที่มีความต่างกันไม่เกิน  $\pm 20$  มล. (95%CI = 36.55-47.32%)



**รูปที่ 4** แสดง Bland and Altman agreement plot ระหว่าง US<sub>2</sub> กับ 50 มล. เมื่อจำกัดให้มีค่าความต่างของ US<sub>2</sub> กับ 50 มล. จากค่าเฉลี่ย ไม่เกิน  $\pm 10$  มล. (คิดเป็น 20% ของ 50 มล.) พบว่ามีเพียง 11 จาก 31 คู่ (35.48%) ที่มีความต่างกันไม่เกิน  $\pm 10$  มล. (95%CI = 30.26-40.71%)

เมื่อนำค่าปริมาณบัสสภาวะค้างที่วัดได้จากทั้งสองวิธีเพื่อหาความไวและความจำเพาะ ของเครื่องอัลตราซาวด์ในการวัดค่า RU ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 100 มล. ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานและถือว่ามีผลสำคัญในทางปฏิบัติเพราะมีผลต่อการตัดสินใจสวนบัสสภาวะ ดังตารางที่ 2

Crosstabulation	US <sub>1</sub> vs Cath <sub>1</sub> (เมื่อกระเพาะปัสสาวะมีความจุจริง)	US <sub>3</sub> vs Cath <sub>2</sub> (เมื่อกระเพาะปัสสาวะมีความจุ 100 มล.)
Sensitivity	0.8888889	0.5172414
(95% CI)	(0.7084131-0.9764725)	(0.325315-0.7055144)
Specificity	1	0.5
(95% CI)	(0.3976354-1)	(0.125791-0.874209)
PPV	1	0.9375
(95% CI)	(0.8575264-1)	(0.6976793-0.9984189)
NPV	0.5714286	0.0666667
(95% CI)	(0.1840516-0.9010117)	(0.0016864-0.3194846)

ตารางที่ 2 แสดง ความไว (sensitivity) และ ความจำเพาะ (specificity) ของเครื่องอัลตราซาวด์ โดยเปรียบเทียบค่า RU ที่เครื่องวัดได้ กับที่ได้จากวิธีสวนปัสสาวะโดยเปรียบเทียบที่จำนวน RU ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 100 มล. และที่น้อยกว่า 100 มล. (PPV = Positive Predictive Value, NPV = Negative Predictive Value)

### บทวิจารณ์

การใช้ portable ultrasound สามารถช่วยประเมินผู้ป่วยว่าจำเป็นต้องสวนปัสสาวะหรือไม่ เพื่อลดความเสี่ยงจากการบาดเจ็บต่อท่อปัสสาวะและภาวะติดเชื้อจากการสวนปัสสาวะ ซึ่งมีข้อดีคือ ง่ายและสะดวก ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในการใช้เครื่อง<sup>(6)</sup> ไม่ต้องจัดเตรียมชุดสวนปัสสาวะ และผู้ช่วยให้ยุ่งยาก อีกทั้งยังประหยัดเวลากว่าเพราะใช้เวลาในการตรวจวัดแต่ละครั้งเพียงไม่เกิน 2 นาทีเท่านั้น

การศึกษานี้พบว่าค่า RU ที่วัดได้จาก US และ Cath มีความสอดคล้องกัน ทั้งค่าที่วัดก่อนเติมน้ำเกลือและหลังจากเติมน้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ แต่ค่าที่วัดได้นั้นมีความคลาดเคลื่อนเมื่อมีปริมาตรในกระเพาะปัสสาวะน้อยกว่า 100 มล.

สำหรับผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลังที่มีปัสสาวะค้างมากเกินกว่า 100 มล. ซึ่งจัดการกับภาวะกระเพาะปัสสาวะพิการโดยใช้วิธีการสวนปัสสาวะเป็นครั้งคราวนั้น การใช้เครื่องอัลตราซาวด์เพื่อวัด RU อาจมีความจำเป็นน้อยกว่า เนื่องจากผู้ป่วยจะต้องได้รับการสวนปัสสาวะอยู่แล้วยกเว้นในกรณีที่ต้องการความรวดเร็วในการประเมิน เช่น ที่ห้องตรวจผู้ป่วยนอก หรือแพทย์ที่ตรวจเยี่ยมในหอผู้ป่วยซึ่งมีเวลาจำกัด

ข้อสังเกตของผู้ทำการศึกษาพบว่าการวัดค่า US<sub>2</sub> หลังจากใส่ใส่น้ำเกลือ 50 มล. และค่า US<sub>3</sub> เมื่อใส่น้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะเพิ่มเป็น 100 มล. จะพบความคลาดเคลื่อนได้มาก ในบางรายไม่สามารถตรวจพบปริมาณปัสสาวะในกระเพาะปัสสาวะได้ จากการศึกษาพบมีค่า US<sub>2</sub> = 0 มล. จำนวน 7 ราย ซึ่งเป็นข้อจำกัดของเครื่องมือนี้ในกรณีที่แนะนำให้ใช้ในผู้ป่วยปริมาณปัสสาวะค้างจำนวนน้อยคือไม่เกิน 100 มล. โดยจากการศึกษานี้จะพบว่าวัดค่า US<sub>3</sub> ได้น้อยกว่า 100 มล. จำนวน 15 ราย ค่าความไว (sensitivity) ของเครื่องอัลตราซาวด์ในการตรวจสอบปริมาณ RU ที่มากกว่าหรือน้อยกว่า 100 มล. ได้เป็น 52% ซึ่งจะมีผลต่อการตัดสินใจที่จะสวนปัสสาวะได้จากการศึกษาของ Revord และคณะในปี 1993 โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ยี่ห้อ Bladder Scan<sup>®</sup> รุ่น BVI 2000 พบว่าถ้าใช้ในการวัดปริมาณปัสสาวะค้างที่ต่ำกว่า 100 มล. จะมีความคลาดเคลื่อนสูง แต่ถ้านำมาใช้วัดปริมาณปัสสาวะค้างตั้งแต่ 200 มล. ขึ้นไปจะมีความแม่นยำมากขึ้น<sup>(3)</sup>

นอกจากนี้ การที่ค่า Cath<sub>2</sub> มากกว่า 100 มล. มีถึง 28 ราย อาจอธิบายได้จากการสวนปัสสาวะออกไม่หมดในครั้งแรก แม้จะไม่มีปัสสาวะออกมาตามสายสวน

แล้วก็ตาม หรืออาจเป็นจากปัสสาวะที่เพิ่งลงมาในกระเพาะปัสสาวะผ่านทางท่อไต แต่ก็ไม่ควรจะมีปริมาณปัสสาวะค้างเพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากระยะเวลาของเวลาผ่านไปเพียงไม่เกิน 2 นาทีเท่านั้น จากที่ Jansen AE และคณะได้ทำการวัด RU โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ตามหลังการสวนปัสสาวะผู้ป่วยบาดเจ็บไขสันหลัง พบว่าร้อยละ 70 (25 ครั้ง ในการสวนปัสสาวะ 36 ครั้ง) มีปัสสาวะเหลือค้างมากกว่า 50 มล. ซึ่งคณะผู้ศึกษาได้ให้ความเห็นว่า เทคนิคการสวนปัสสาวะยังไม่แม่นยำในการหาปริมาตรกระเพาะปัสสาวะที่แท้จริง<sup>(12)</sup> และมีการศึกษาความแม่นยำในการสวนปัสสาวะพบว่าบางครั้งไม่สามารถทำให้ปริมาตรกระเพาะปัสสาวะเป็นศูนย์ได้<sup>(4)</sup> อนึ่ง การสวนปัสสาวะด้วย foley catheter และคาไว้ก่อนที่จะใส่น้ำเกลือเข้าไปและพับปลายสายไว้ขณะที่ทำการวัดด้วยเครื่องอัลตราซาวด์เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนในการวัดได้ ซึ่งผู้ทำการศึกษาขอมอบในข้อจำกัดของการศึกษานี้

อย่างไรก็ตาม การสวนปัสสาวะยังถือเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้ในการประเมินปริมาณปัสสาวะค้าง<sup>(2)</sup> ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าการวัด RU โดยใช้เครื่องอัลตราซาวด์ชนิดพกพานั้นมีความสอดคล้องกันกับวิธีสวนปัสสาวะ โดยมีความไวในการวัดปริมาณ RU ถึง 89% ซึ่งถือว่าเชื่อถือได้ เช่นเดียวกับงานวิจัยอื่น<sup>(1,2,3,5,10)</sup> แต่ข้อจำกัดของเครื่องอัลตราซาวด์ชนิดพกพาที่ไม่สามารถนำมาใช้ในผู้ป่วยที่มีกระเพาะปัสสาวะผิดปกติหรือผู้ที่มีปริมาณปัสสาวะค้างน้อยๆ ได้ เพราะเครื่องจะคำนวณวัดผิดพลาดไม่แม่นยำ จึงไม่สามารถใช้กับผู้ป่วยกระเพาะปัสสาวะพิการได้ทุกกรณี ควรมีการศึกษาในอนาคตว่าถ้านำเครื่องอัลตราซาวด์ชนิดพกพานี้มาใช้ในการตรวจวัดกรณีปัสสาวะค้างปริมาณไม่มาก จะสามารถใช้เทคนิคและวิธีการใดที่ช่วยให้มีความแม่นยำและน่าเชื่อถือได้เพิ่มมากขึ้น

## บทสรุป

การประเมินปริมาณปัสสาวะค้างด้วยการสวนปัสสาวะและด้วยเครื่องอัลตราซาวด์แบบพกพาต่างก็มีความคลาดเคลื่อนด้วยกันทั้งคู่ แต่ทั้งสองวิธีมีสอดคล้องกัน ดังนั้นสามารถนำเครื่องอัลตราซาวด์แบบพกพาชื่อ Bladder Scan<sup>®</sup> รุ่น BVI 3000 มาใช้วัดปริมาณปัสสาวะค้างทดแทนวิธีการสวนปัสสาวะได้กับผู้ป่วยกระเพาะปัสสาวะพิการจากรอยโรคไขสันหลัง โดยเครื่องมีความแม่นยำมากขึ้นในกรณีที่มีปัสสาวะค้างปริมาณมากกว่า 100 มล.

## เอกสารอ้างอิง

1. Ireton RC, Krieger JN, Cardenas DD, Williams BB, Kelly E, Souci T, et al. Bladder volume determination using a dedicated, portable ultrasound scanner. *J Urol* 1990; 143: 909-11.
2. Coombes GM, Millard RJ. The accuracy of portable ultrasound scanning in the measurement of residual urine volume. *J Urol* 1994; 152: 2083-85.
3. Revord JP, Opitz JL, Murtaugh P, Harrison J. Determining residual urine volumes using a portable ultrasonographic device. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 457-63.
4. Stoller ML, Millard RJ. The accuracy of a catheterized residual urine. *J Urol* 1989; 141: 15-6.
5. Cardenas DD, Kelly E, Krieger JN, Chapman WH. Residual urine volumes in patients with spinal cord injury: Measurement with a portable ultrasound instrument. *Arch Phys Med Rehabil* 1988; 69: 514-46.
6. Massagli TL, Cardenas DD, Kelly EW. Experience with portable ultrasound equipment and measurement of urine volumes: Inter-user reliability and factors of patient position. *J Urol* 1989; 142: 969-71.
7. Araki Y, Ishibashi N. Effectiveness of the portable ultrasound bladder scanner in the measurement of residual urine volume after total mesorectal extirpation. *Taylor & Francis Health Sciences* 2003; 12: 245-8.
8. Gyampoh B, Crouch N. Intrapartum ultrasound estimation of total bladder volume. *BJOG: An Int J Ob & Gyn* 2004; 111(2): 103-8.
9. Fabien D, Nawel A. Efficiency of Bladder Scan<sup>™</sup>(BVI 3000) for evaluation of the retentionnal urinary volume 2 hours in the postpartum. *Prospective study of 70 patients. Int Urogynecol J* 2001; 12: 373-4.
10. Fakhri S, Ahmed MM. Advantages of using a portable bladder scanner to measure the post-void residual urine volume in spinal cord injury patients. *Kuw Med J* 2002; 34(4): 286-8.
11. Bland MJ, Altman GD. Statistical method for assessing agreement between two methods of clinical measurement. *Lancet* 1986; I: 307-10.
12. Jansen AE, Stanghelle JK. Residual urine following intermittent catheterization in patients with spinal cord injuries. *Paraplegia* 1995; 33(12): 693-6.