Innovation *นวัตกรรม*

เปรียบเทียบการวัด Bladder Pressure โดยการใช้ไม้บรรทัดและ Monitor ผ่าน Transducer

สุภาพรณ์ ตัณฑ์สุระ*
ดลวัฒน์ แสนโสม**
อุดมลักษณ์ เตียสวัสดิ์*
โพธิพงษ์ เรืองจุ้ย***

**หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลขอนแก่น*
***คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*
****กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลขอนแก่น*

บทคัดย่อ Abdominal Compartment Syndrome (ACS) หมายถึงภาวะที่มีความดันในช่องท้องขึ้นสูง (IAP) จนทำให้เกิดความผิดปรกติต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ผู้ที่เสี่ยงสูงในการเกิด IAP ได้แก่ ผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องรุนแรงที่เสียเลือดมาก ได้รับเลือดและน้ำเกลือเป็นจำนวนมาก ถ้า IAP ไม่เกิน 25 cmH_2O พบว่ามีชีวิตรอดร้อยละ 17 - 75 การวัดความดันในช่องท้องมี 2 วิธี คือ การวัดโดยตรงโดยการวางสายไว้ในช่องท้อง แล้ววัดความดันด้วย Pressure transducer แต่วิธีดังกล่าวนี้ ต้องใช้เครื่องมือมากและค่อนข้างยุ่งยากเป็นอันตราย จึงนิยมวิธีที่ 2 คือการวัดโดยอ้อม ซึ่งวัดผ่านแรงที่กระทำต่อกระเพาะปัสสาวะ (bladder pressure) ที่มีข้อดีคือ ง่าย สะดวก วิธีการวัดทาง urinary bladder นี้ต้องวัดผ่าน pressure transducer โดย Kron และคณะ ในปี ค.ศ. 1984 เป็นครั้งแรก และถือเป็นวิธีมาตรฐานจนถึงปัจจุบัน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือวัด bladder pressure โดยใช้สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หางต่อกับไม้บรรทัด เพื่อใช้ประเมินภาวะ IAP ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้อง และนำไปเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐานว่าเครื่องมือดังกล่าวสามารถใช้แทนกันได้ ซึ่งเป็นการศึกษาแบบ Prospective study ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องจำนวน 2 คน โดยวัด Bladder pressure ด้วยวิธีใหม่กับวิธีมาตรฐานในผู้ป่วยคนเดียวกัน ทุก 4 - 6 ชั่วโมง ซึ่งวัดจำนวน 29 ครั้ง เริ่มศึกษาในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 - มีนาคม พ.ศ. 2552 ณ หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลขอนแก่น การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ Pearson's correlation ผลการศึกษาการวัด Bladder pressure ทั้ง 2 วิธี ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ $p = 0.124$, Pearson's $r = 0.915$ ดังนั้นการวัดทั้ง 2 วิธีสามารถใช้แทนกันได้ ข้อเสนอแนะคือ ควรมีการศึกษาการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะในวิธีการวัดแบบใหม่

คำสำคัญ: **ความดันในช่องท้อง, ภาวะความดันในช่องท้องสูง, Abdominal compartment syndrome, ความดันในกระเพาะปัสสาวะ**

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ช่องท้อง (abdominal cavity) นับเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งในร่างกาย ภายในช่องท้องมีอวัยวะภายในที่มีหน้าที่ย่อยและดูดซึมอาหาร ขับถ่ายของเสีย ผลิตฮอร์โมนและอื่น ๆ มีแพทย์หลายท่านที่มีแนวคิดพื้นฐานว่าช่องท้องเปรียบเสมือนโพรงหรือช่องว่างหนึ่ง จาก

รายงานการศึกษาในช่วง ค.ศ. 1910 - 1940 เกี่ยวกับค่าปรกติของความดันในช่องท้อง (Intra abdominal pressure หรือ IAP) พบว่ามีค่าเท่ากับ 0 mmHg หรือต่ำกว่า (เป็นลบ) แต่ถ้ามีการเปลี่ยนแปลงความดันในช่องว่างนี้ จะมีผลทำให้การทำงานของอวัยวะในช่องนี้เสียไป[1]

ซึ่งภาวะความดันในช่องท้องสูง (Intra abdominal hypertension, IAH) มีการค้นพบเมื่อปี ค.ศ. 1863 โดย Marey และปี ค.ศ. 1870 โดย Burt ซึ่งพบว่าภาวะความดันในช่องท้องสูงจะมีผลกระทบต่อ respiratory system หลังจากนั้นมีผู้ทำการทดลองในเรื่องนี้เป็นลำดับและพบว่า IAH ยังมีผลต่อ hemodynamic, renal function, visceral blood flow รวมถึง intracranial pressure ซึ่ง Kron และคณะในปี ค.ศ. 1984[2] ได้ศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นจาก IAP ว่าเป็น Abdominal compartment syndrome (ACS) โดยใช้อธิบายถึงผู้ป่วยที่มีความดันในช่องท้องสูงขึ้นภายหลังการผ่าตัด abdominal aortic aneurysm หลังจากนั้นได้มีการศึกษาเกี่ยวกับ ACS อย่างมากจนกระทั่งหลังจาก ปี ค.ศ. 1990 จึงเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและนำมาสู่การประยุกต์ใช้ทางคลินิกมากขึ้น ปัจจุบัน ACS เป็นภาวะฉุกเฉินที่ศัลยแพทย์ส่วนใหญ่ทราบถึงอันตรายและพยายามป้องกัน วินิจฉัย และรักษาแต่เนิ่น ๆ ทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสรอดชีวิตมากขึ้น นอกจากนี้มีรายงานผลการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่า ความดันในช่องท้องที่สูงกว่า 27 เซนติเมตรน้ำ จะมีผลทำให้เกิดภาวะการหายใจล้มเหลว และเลือดไหลกลับหัวใจลดลง[1] และจากการศึกษาในมนุษย์พบเมื่อความดันในช่องท้องเพิ่มสูงมากกว่า 20 mmHg จะมีผลต่อ pulmonary compromise, renal impairment, cardiac failure, and shock และมีนัยสำคัญกับอัตราการตาย เมื่อมีความดันในช่องท้องสูงอย่างต่อเนื่องจะทำให้เลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ลดลงจนเสียการทำงานในที่สุด ทั้งนี้เข้าใจว่าส่วนหนึ่งเป็นผลมาจาก systemic inflammatory response และผู้ป่วยเสียชีวิตในที่สุดจาก multi organ failure[3]

ACS เป็นภาวะที่มีความดันในช่องท้องสูงขึ้น จนทำให้เกิดความผิดปรกติต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ[4] เกิดขึ้นได้ทั้งในผู้ที่ได้รับและไม่ได้รับการผ่าตัดช่องท้อง ซึ่งผู้ที่มีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดภาวะความดันในช่องท้องสูง ได้แก่ ผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องรุนแรงที่ได้รับการผ่าตัด Damage Control Surgery ผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องรุนแรงที่เสียเลือดมากและได้รับเลือดการรักษาโดยการให้เลือดและน้ำเกลือเป็นจำนวนมาก ผู้ป่วยหลอดเลือดแดงเอออร์ตาโป่งพองในช่องท้องแตก ผู้ป่วยติดเชื้อในช่องท้องรุนแรงและผู้ป่วยได้รับเลือดและน้ำเกลือจำนวนมาก เพื่อแก้ไขภาวะช็อกจากบาดแผลไฟไหม้รุนแรง[5] โดยศัลยแพทย์บางท่านแนะนำให้ผ่าตัดเปิดหน้าท้องเพื่อลดความดัน (decompressive celiotomy) โดยให้มีความดันในช่องท้องเท่ากับหรือไม่เกิน 25 cmH_2O[6] ซึ่งพบว่ามีอัตรารอดชีวิตอยู่ระหว่างร้อยละ 17 - 75 (เฉลี่ย 53%)[7]

การวัดความดันในช่องท้องเป็นการเฝ้าระวังก่อนที่จะมีกลุ่มอาการดังกล่าว วิธีการวัดมี 2 วิธีคือ 1) การวัดจากช่องท้องโดยตรง โดยวางสายไว้ในช่องท้องแล้ววัดความดันด้วย pressure transducer มีหน่วยเป็น mmHg หรือวัดด้วย saline manometer มีหน่วยเป็น cmH_2O[4] ซึ่งการวัดโดยตรงมักต้องใช้เครื่องมือมากและค่อนข้างยุ่งยากและอันตราย แต่จะให้ผลแม่นยำ จึงมักนิยมใช้ในการทดลอง 2) การวัดโดยอ้อม (Indirect Method) คือ การวัดผ่านแรงที่กระทำต่อกระเพาะปัสสาวะ ซึ่งมีข้อดีคือ สะดวก ง่ายที่สุด ไม่รบกวนผู้ป่วย อุปกรณ์ที่ใช้สามารถหาได้ในโรงพยาบาลทั่วไป แปรผลและนำไปใช้ได้ทันที ค่าปรกติที่เคยมีรายงานเท่ากับ 0 - 2 cmH_2O[8] วิธีการวัดทาง Urinary bladder นี้ เสนอโดย Kron และคณะเป็นครั้งแรกในปี ค.ศ. 1983 และถือเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน จากการศึกษาพบวิธีการวัด Bladder pressure ต่อกับ Pressure transducer เป็นวิธีการวัดแบบมาตรฐาน (Gold standard) ที่ใช้วัดกันทั่วโลก จึงได้มีการทดลองการวัด Blad-

der pressure ผ่าน Pressure transducer แต่พบว่าวิธีการวัดดังกล่าวมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูงในผู้ป่วยแต่ละราย และผู้ใช้ต้องมีความชำนาญพิเศษในการวัด แต่มีข้อดีคือสะดวก และใช้เวลาในการปฏิบัติเพียง 5 นาที และเป็นระบบปิด แต่เนื่องจากวิธีนี้ต้องใช้ urine bag ที่มี culture aspiration port ซึ่งในประเทศไทยส่วนใหญ่จะใช้แบบที่ไม่มี port ดังกล่าว เนื่องจากมีราคาแพง และนอกจากนี้วิธีของ Kron ยังต้องใช้ pressure transducer ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีใช้อยู่เฉพาะใน ICU เท่านั้น

สำหรับการวัดความดันในช่องท้องในประเทศไทยที่ผ่านมามักวัดผ่านเครื่อง Pressure transducer ซึ่งจะทำเฉพาะใน ICU เท่านั้น ในปี พ.ศ. 2544 นายแพทย์ไชยยุทธ ธนไพศาล[9] ได้ประยุกต์วิธีการวัดความดันในช่องท้อง โดยการใช้อุปกรณ์และวิธีการที่ง่ายและสะดวกที่มีในหอผู้ป่วย โดยใช้สาย NG-tube ต่อกับสาย foley catheter ที่ฉีดน้ำ normal saline 100 cc. เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะที่ว่างและวัดความสูงของ Normal saline ใน NG-tube ซึ่งคือความดันในกระเพาะปัสสาวะและมีหน่วยวัดเป็น cmH_2O

หอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลขอนแก่น เป็นหอผู้ป่วยที่เปิดให้บริการโดยเฉพาะผู้ป่วยวิกฤตทางด้านศัลยกรรมอุบัติเหตุ เช่น บาดเจ็บหลายระบบ บาดเจ็บที่ศีรษะ รวมทั้งบาดเจ็บช่องท้อง โดยเฉพาะผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้อง ซึ่งบทบาทการดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องเดิมที่เคยปฏิบัติมาคือ การสังเกตอาการทางหน้าท้องร่วมกับการวัดรอบท้องของผู้ป่วยทุก 8 ชั่วโมง และติดตามระดับ hematocrit ทุก 4 ชั่วโมง แต่วิธีการนี้ไม่สามารถปฏิบัติได้ในผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดแล้ว ต่อมาแพทย์ผู้ชำนาญเฉพาะทางด้านอุบัติเหตุได้มีคำสั่งการรักษาโดยให้วัด bladder pressure ทุก 4 - 6 ชั่วโมง ในผู้ป่วยที่บาดเจ็บช่องท้อง ดังนั้นหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ จึงเริ่มมีการวัด bladder pressure ครั้งแรกในเดือนกรกฎาคม 2551 ซึ่งวิธีการวัดครั้งแรกนั้นการคาสายสวนปัสสาวะในผู้ป่วยที่ต้องการวัด bladder pressureโดยการปลดข้อต่อสายสวนปัสสาวะออกและใส่น้ำเกลือเข้าทาง foley catheter (ที่มี aspiration port) เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ 50 cc. แล้ว clamp ไว้ และใช้ปลายสาย NG-tube เสียบเข้ากับสาย foley catheter แล้ว ปล่อย clamp จากนั้นวัดความสูงของน้ำเกลือในสาย NG-tube เป็นหน่วย cmH_2O ระดับความสูงของคอลัมน์ น้ำเกลือที่วัดได้คือระดับของ bladder pressure ซึ่งผลเสียของการวัดแบบนี้คือ ขั้นตอนยุ่งยาก ใช้เวลาในการเตรียมอุปกรณ์และการลงมือปฏิบัติในแต่ละครั้งประมาณ 30 นาที และการวัดแต่ละครั้งต้องปลดข้อต่อสายสวนปัสสาวะออกทุก 4-6 ชั่วโมง ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ แต่ผลดีคืออุปกรณ์หาง่ายและค่าเชื่อถือได้[10]

จากปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยและทีมผู้ดูแลจึงค้นหาวิธีการวัดความดันในกระเพาะปัสสาวะที่ประหยัดเวลาสะดวกในการปฏิบัติ ไม่ต้องปลดข้อต่อสายสวนปัสสาวะทุก 4-6 ชั่วโมง โดยได้แนวความคิดจากการปฏิบัติงานประจำคือทำหัตการในการสวนล้างกระเพาะปัสสาวะแบบต่อเนื่องโดยใช้สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หางในผู้ป่วย Hematuria ร่วมกับการศึกษาของ Zsolt Balogh และคณะ ในปี ค.ศ. 2004[11] ใช้สายสวนปัสสาวะแบบ 18-Fr standard three-way catheter ในการวัด bladder pressure แต่การต่อสายเคเบิลหลายส่วนค่อนข้างยุ่งยาก ดังนั้นทีมผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาเปลี่ยนสายสวนปัสสาวะแบบ 2 หางเป็นชนิด 3 หาง โดยใช้ส่วน irrigation port ต่อกับ T-way ซึ่งด้านหนึ่งต่อกับขวด NSS 500 ml ส่วนอีกด้านเป็น IV set ที่ผูกติดกับไม้บรรทัดเพื่อวัดระดับ NSS (ใช้หลักการเดียวกันกับการวัด CVP) ซึ่งวิธีใหม่นี้ทำให้พยาบาลสะดวกในการปฏิบัติ อุปกรณ์หาง่าย ใช้เวลาเพียง 5 นาทีในการวัดแต่ละครั้ง และเป็นระบบปิด ซึ่งน่าจะลดความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะได้ ดังนั้นทางหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ จึงเริ่มวัด bladder pressure แบบใหม่ตั้งแต่เดือนสิงหาคม 2551 เป็นต้นมา จากสถิติการวัด bladder pressure ในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรม

อุบัติเหตุ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2551 - มีนาคม พ.ศ. 2552 มีผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้อง ที่มีความเสี่ยงต่อความดันในช่องท้องสูง ได้รับการวัด bladder pressure จำนวน 17 คน โดยผู้ป่วยดังกล่าวจำนวน 2 คน ได้รับการผ่าตัดด่วนเนื่องจากระดับ Bladder pressure > 25 cmH_2O และผู้ป่วยจำนวน 7 คน ได้รับการรักษาแบบประคับประคอง โดยไม่ได้ผ่าตัด (Non operative management) และผู้ป่วยจำนวน 8 คนได้รับการวัด Bladder pressure หลังผ่าตัดเปิดช่องท้องเพื่อลดความดัน (Decompressive celiotomy) จากข้อมูลดังกล่าว จึงทำให้แพทย์และพยาบาลเห็นความสำคัญและตระหนักถึงการวัด Bladder pressure ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องที่จำเป็นต้องมีการวัด Bladder pressure ทุก 4-6 ชั่วโมง ในผู้ป่วยที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความดันในช่องท้องสูง

ดังนั้นผู้ศึกษาจึงต้องการศึกษาผลของการวัด Bladder pressure ผ่านทางสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และอ่านค่าความดัน Bladder pressure จากการใช้ไม้บรรทัดซึ่งเป็นนวัตกรรมใหม่เปรียบเทียบกับวิธีมาตรฐาน (Gold standard) คือการใช้ระบบ Pressure transducer วัดผ่านจอ monitor

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาการเปรียบเทียบผลของการวัด Bladder pressure ผ่านทางสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง จากการใช้ไม้บรรทัดวัด กับการใช้ระบบ Pressure transducer monitor

สมมุติฐาน

การวัด Bladder pressure ผ่านทางสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และต่อกับไม้บรรทัด ให้ผลการอ่านค่าความดันในช่องท้องไม่แตกต่างจากการใช้ระบบ Pressure Transducer monitor

ประโยชน์

1. ได้แนวทางในการปฏิบัติการวัด Bladder pressure แบบสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หางและต่อกับไม้บรรทัด

2. อุปกรณ์การวัด Bladder pressure ผ่านทางสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และต่อกับไม้บรรทัด เป็นวิธีที่สะดวก ง่าย ประหยัด ใช้เวลาน้อย ไม่รบกวนผู้ป่วย อุปกรณ์ที่ใช้สามารถหาได้ในโรงพยาบาลทั่วไป

3. อุปกรณ์การวัด Bladder pressure ผ่านทางสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และต่อกับไม้บรรทัด สามารถวัด Bladder pressure ได้ในหอผู้ป่วยที่ไม่มีจอ Monitor และ Pressure Transducer

คำจำกัดความ

Abdominal Compartment Syndrome (ACS) หมายถึงภาวะที่มีความดันในช่องท้องสูงขึ้นจนทำให้เกิดความผิดปรกติต่อการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ ซึ่งค่าปรกติประมาณ 0-5 mmHg

Urinary bladder pressure หมายถึงความดันในกระเพาะปัสสาวะจะสามารถวัดได้เมื่อมีน้ำอยู่ในกระเพาะปัสสาวะ 50-100 ซีซี bladder wall จะทำหน้าที่เป็น passive diaphragm ซึ่งความดันในช่องท้องและใน bladder จะเท่ากัน[2]

Pressure transucer หมายถึง อุปกรณ์อิเลคโทรนิค ที่ทำหน้าที่แปลงสัญญาณแรงดัน (pressure) ให้เป็นสัญญาณไฟฟ้า (Edwards Lifeciences, 2000)

การวัดความดันในช่องท้องแบบ direct method หมายถึงการใช้ canula ที่เป็นโลหะหรือเข็มเบอร์โต เจาะเข้าภายในช่องท้องแล้วต่อเข้ากับ saline manometer

การวัดความดันในช่องท้องแบบ indirect method หมายถึงการวัดความดันในช่องท้องผ่านทางสายสวนปัสสาวะ (Bladder pressure) ทำโดยใส่น้ำเกลือเข้าทาง Foley catheter ที่มี aspiration port เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ 50 มิลลิลิตร หนีบสายสวนปัสสาวะด้วยคีมหนีบ (clamp) ที่ตำแหน่ง aspiration port ส่วน distal จากนั้นใช้เข็มเบอร์ 18 แทงเข้า aspiration port แล้วต่อเข้ากับ pressure transducer หรือ manometer

กำหนดให้ตำแหน่งกระดูกหัวเหน่า (pubic symphysis) เป็นระดับ 0[12]

ในการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการวัดแบบ indirect method หมายถึงการวัดความดันในช่องท้องผ่านทางสายสวนปัสสาวะ (Bladder pressure)

การตรวจวัดแรงดันในช่องท้อง

ค่าปรกติของแรงดันในช่องท้อง (intraabdominal pressure) ประมาณ 5 mmHg หรือสูงกว่าในกรณีที่คนอ้วน หรือหญิงตั้งครรภ์ การวัดแรงดันในช่องท้องต้องทำในท่านอนหงาย วัดเมื่อการหายใจออกสิ้นสุด (end expiration) และใช้ตำแหน่ง midaxillary line โดยขณะวัดต้องไม่มีการหดเกร็งของกล้ามเนื้อหน้าท้อง

สำหรับวิธีการวัดแบ่งเป็น 2 วิธี คือ โดยวัดโดยตรงและการวัดโดยอ้อม ซึ่งวิธีวัดโดยตรง ได้แก่ การใส่สายวัดเข้าไปในช่องท้องโดยตรง และวิธีวัดโดยอ้อมคือการวัดผ่านแรงที่กระทำต่อกระเพาะปัสสาวะปัจจุบันการวัดโดยอ้อมเป็นที่นิยมเนื่องจากสะดวกและมีผลข้างเคียงน้อย[11]

ซึ่งการวัดแรงดันในช่องท้องได้มีการพัฒนามาดังนี้

วิธีการวัดของ Kron L.Irving และคณะศึกษาใน ค.ศ. 1984

โดยศึกษาวิธีการวัดความดันในช่องท้องผ่านสายสวนปัสสาวะเป็นรายแรก และยังถือว่าเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กันมาจนถึงปัจจุบันมีวิธีการวัดดังนี้

1. ฉีดน้ำเกลือ 50 - 100 cc. เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะที่ว่าง ผ่านสายสวนปัสสาวะ และ clamp ส่วนปลายสายสวน culture aspiration port

2. ซึ่งปลายของถุง urine ต่อเข้ากับ Foley's catheter

3. ใช้เข็มเบอร์ 16 แทงผ่านระหว่าง culture aspiration port กับ urine bag

4. ต่อ pressure transducer เข้ากับเข็มเบอร์ 16

5. ใช้กระดูก Symphysis pubis เป็นจุด Zero point ในท่าที่ผู้ป่วยนอนหงาย

แต่วิธีของ Kron พบว่ามีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ เนื่องจากต้องมีการปลดสายสวนเพื่อฉีดน้ำเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ จึงมีผู้คิดค้นวิธีวัดแบบใหม่ซึ่งเป็นระบบปิด ซึ่งผู้คิดค้นคือ Michael L Cheatham และคณะ ในปี ค.ศ. 1997 ซึ่งวิธีการวัดแสดงได้ดังรูปที่ 1

ซึ่งวิธีของ Michael แตกต่างจากของ Kron คือ ไม่ต้องปลดสายสวนปัสสาวะ แต่ใช้ Syring ดูดน้ำเกลือ 60 cc. จากถุงน้ำเกลือ ฉีดเข้ากระเพาะปัสสาวะ โดยผ่านทาง culture aspiration port แทน

วิธีการวัดความดันในช่องท้องของนายแพทย์สรนิต ศิลธรรม และคณะ ในปี พ.ศ. 2541

มีรายละเอียดดังนี้

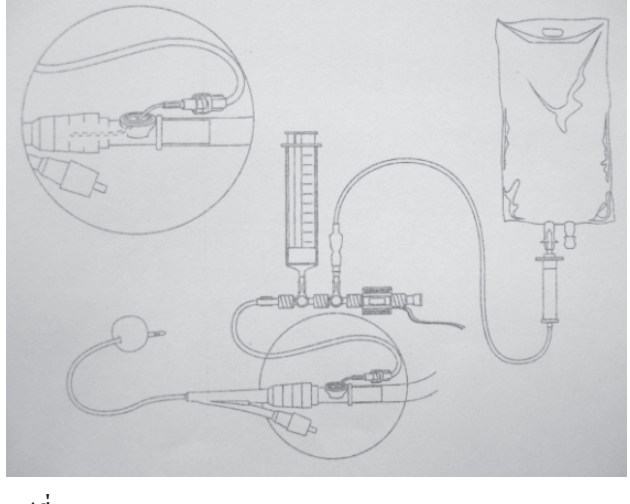
อุปกรณ์ที่ใช้

1. หลอดแก้วรูปตัว Y ต่อกับยางเหลืองไว้ 2 ด้าน นำไปทำให้ปราศจากเชื้อด้วยวิธีอบแก๊ส หรือแช่น้ำยาฆ่าเชื้อ พร้อมที่จะนำมาใช้งาน

2. ชุดสวนปัสสาวะปราศจากเชื้อ ซึ่งมีผ้าเจาะกลาง ชาม สำลี และ antiseptic

3. syringe 50 ml.

4. NSS



รูปที่ 1

5. steriled clamp

6. สาย extension ยาวประมาณ 50 cm

วิธีการวัด

- ผู้ป่วยที่จะวัด IAP ควรมีสายสวนปัสสาวะ (Foley's catheter)

- แพทย์ใส่ถุงมือ และปูผู้สะอาด

- เช็ดข้อต่อระหว่าง Foley cath และถุงปัสสาวะ

- ต่อหลอดแก้วรูปตัว Y กับ Foley cath ถุงปัสสาวะ และสายวัด

- เปิดให้น้ำปัสสาวะไหลลงถุงให้หมด

- ใส่ Normal saline 0.9% (NSS) 70 - 100 ml. เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะ (ในการศึกษาครั้งนี้ใช้ปริมาณ 70 ml.) รอให้ NSS ไหลย้อนมาในท่อก่อนลงถุงปัสสาวะรีบใช้ clamp หนีบไว้ เพื่อไม่ให้มีอากาศอยู่ในท่อ

- NSS จะไหลย้อนมาในท่อสายวัดเช่นกัน ใช้สายวัดนี้เป็นตัววัด โดยวัดจากตำแหน่ง pubic symphysis ความสูงของคอลัมน์ NSS ที่วัดได้คือ IAP จะอ่านค่าเป็น cmH_2O

วิธีการวัดความดันในช่องท้องของนายแพทย์ชัยยุทธ ธนไพศาล ในปี พ.ศ. 2544

ได้ประยุกต์ใช้อุปกรณ์และวิธีการเพื่อให้การวัดความดันในช่องท้องทำได้ง่ายขึ้น โดยมีวิธีการวัดดังนี้

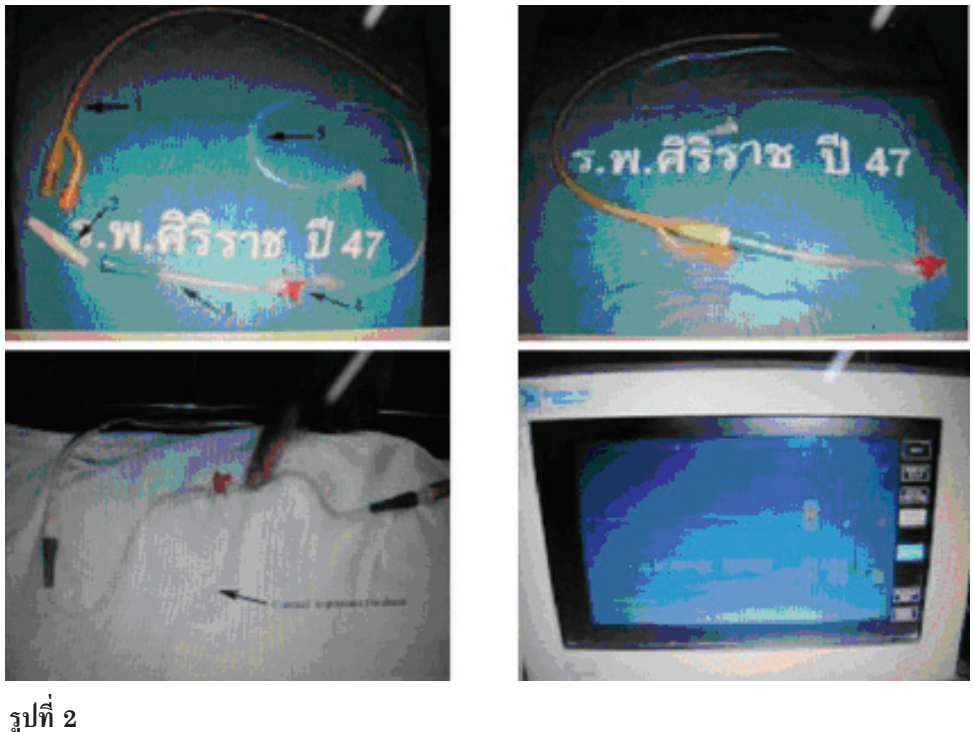
1. ฉีด normal saline 100 cc. เข้าสู่ urinary bladder โดยผ่านทาง Foley catheter แล้ว clamp ไว้

2. นำ nasogastric tube เบอร์ 14 มาตัดปลายส่วนที่มีรูด้านข้างออก ควรตัดให้ปลายเฉียง

3. เสียบปลาย nasogastric tube เข้ากับ Foley catheter แล้ว off clamp

4. วัดความสูงของ normal saline ใน nasogastric tube เป็น cmH_2O โดยถือ top of pubic symphysis เป็นจุดศูนย์ในท่านอนหงาย

5. ทุกขั้นตอนต้องทำโดย sterile technique



รูปที่ 2

วิธีการวัดความดันในช่องท้องของนายแพทย์พรพรหม เมืองแมน และคณะ ในปี พ.ศ. 2550

ซึ่งศึกษาเปรียบเทียบการวัดความดันในช่องท้องระหว่างการวัดผ่านช่องท้องโดยตรงกับการวัดผ่านกระเพาะปัสสาวะ ไม่พบความแตกต่างของความดันในช่องท้องทั้ง 2 วิธี ของการวัด ผลการศึกษานี้แสดงถึงว่าสายสวนศิริราชที่ผลิตขึ้นมานั้น สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ดีและมีประสิทธิภาพ สะท้อนถึงความดันในช่องท้องอย่างแท้จริง

วิธีการวัดความดันในช่องท้องของหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ โรงพยาบาลขอนแก่น พ.ศ. 2551

วิธีการวัดมี 3 แบบ

วิธีที่ 1 เป็นการวัดโดยใช้สายสวนปัสสาวะแบบ 2 หาง (แบบเดิม)

อุปกรณ์ที่ใช้

1. ชุดสวนปัสสาวะปราศจากเชื้อ
2. Syringe 50 ml
3. NSS
4. สาย Extension ยาว 50 cm

วิธีการวัด

1. ผู้ป่วยที่จะวัด IAP ควรมีสายสวนปัสสาวะ (Foley catheter)
2. พยาบาลใส่ถุงมือและปูผ้าสะอาด
3. เปิดให้น้ำปัสสาวะไหลลงถุงให้หมด
4. เช็ดข้อต่อระหว่าง Foley catheter และถุงปัสสาวะ
5. ฉีด NSS 50 ml เข้าทางสายสวนปัสสาวะแล้ว clamp ไว้
6. เสียบสาย Extension เข้ากับ Foley catheter
7. รอให้ NSS ไหลย้อนเข้ามาในสาย Extension และวัดความสูงของ NSS ในสาย Extension เป็น cmH_2O โดยถือ top of pubic symphysis เป็นจุดศูนย์ในท่านอนหงาย

ปัญหาวิธีวัดที่1 คือ มีขั้นตอนยุ่งยาก ใช้เวลาปฏิบัตินานประมาณ 30 นาที เสี่ยงต่อการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะเนื่องจากต้องปลดสายสวนปัสสาวะทุก 4 ชั่วโมง (ปัจจุบันไม่นิยมปฏิบัติ)

วิธีที่ 2 การวัดโดยใช้สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และต่อกับ Pressure Transducer แบบมาตรฐาน (Gold standard)

อุปกรณ์ที่ใช้

1. สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง
2. Urine bag
3. Extension ขนาดยาว 50 cm.
4. Set IV ขนาดใหญ่
5. NSS ขนาด 500 ml
6. Pressure Transducer

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นตอนที่ 3

รูปที่ 3 ภาพวิธีที่ 1

วิธีการวัด

1. ผู้ป่วยที่จะวัด IAP ต้องใส่สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง

2. ต่อสาย Extension เข้ากับสายสวนปัสสาวะที่เป็นส่วน Irrigate

3. ต่อ Extension เข้ากับ Transducer และจอ monitor

4. Transducer มีส่วนข้อต่อที่ต่อกับขวด NSS ขนาด 500 ml

5. ปล่อยให้น้ำปัสสาวะไหลลงถุงให้หมดและ Clamp urine bag

6. ปล่อยน้ำจากขวด NSS เข้าไปใน bladder 100 ml

7. ใช้จุด pubic symphysis ของผู้ป่วยเป็น zero point อ่านค่า IAP บนจอ monitor (มีหน่วยเป็น mmHg)

ข้อดีของการวัดวิธีที่ 2 คือง่ายและสะดวกในการปฏิบัติ ใช้เวลาในการวัดแต่ละครั้งประมาณ 5 นาที และเป็นระบบปิดแต่มีข้อเสียคือ ราคาแพงรวมอุปกรณ์ 78,763.75 บาท

วิธีที่ 3 วิธีการวัดแบบใหม่ (นวัตกรรม) การวัดโดยใช้สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และต่อกับไม้บรรทัด

อุปกรณ์ที่ใช้

1. สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง
2. สาย Extension ยาว 50 cm.
3. NSS 500 ml
4. Set IV ขนาดใหญ่ 2 Set
5. ไม้บรรทัดวัดความยาวขนาด 60 cm.
6. T - way 1 ตัว

วิธีการวัด

1. ผู้ป่วยที่จะวัด IAP ควรใส่สายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง

2. ต่อสาย Extension เข้ากับสายสวนปัสสาวะที่เป็นส่วนของ Irrigate

3. นำ Set IV ต่อเข้ากับไม้บรรทัด เพื่อใช้วัดระดับ NSS โดยนำปลายอีกข้างต่อกับ T - way ส่วน T - way อีกด้านต่อกับขวด NSS (หลักการเดียวกับการวัด CVP)

4. นำ Set จากข้อ 3 มาต่อกับสาย Extension ในข้อ 2

5. ปล่อยให้น้ำปัสสาวะไหลลงถุงให้หมด และ clamp urine bag

6. ปล่อยน้ำจากขวด NSS จำนวน 100 ml ลงสู่ bladder แบบ Free flow

7. ปิด T - way ด้านขวด NSS ปล่อยให้ NSS ไหลย้อนมาในสายวัดที่ต่อกับไม้บรรทัด โดยวัดจากตำแหน่ง pubic symphysis ความสูงของคอลัมน์ NSS ที่วัดได้คือ IAP จะอ่านค่าเป็น cmH_2O

ข้อดีของการวัดวิธีที่ 3 ง่ายและสะดวกในการปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นตอนที่ 2

รูปที่ 4 ภาพวิธีที่ 2

ขั้นตอนที่ 1

ขั้นตอนที่ 2

ขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 4

รูปที่ 5 ภาพวิธีที่ 2

ใช้เวลาในการวัดแต่ละครั้งเพียง 5 นาที เป็นระบบปิด ราคาถูกเพียง 188.75 บาท

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับผลงานวิจัยหรือการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวัดความดันในช่องท้องผ่านสายสวนปัสสาวะ

สรนิต ศิลธรรม และคณะ ศึกษาในปี 2541[10] ในโรงพยาบาลศิริราช มหาวิทยาลัยมหิดลได้ศึกษาวิธีการวัดความดันในช่องท้องในผู้ป่วยอุบัติเหตุ โดยวิธีวัดผ่านสายสวนปัสสาวะใช้หลอดแก้วรูปตัว Y ต่อกับสายสวนปัสสาวะและต่อกับสายให้น้ำเกลือนอร์มัล 70 ลบ.ซม. ในกระเพาะปัสสาวะแล้วปล่อยให้ไหลกลับ เมื่อวัดความสูงของระดับน้ำที่ระดับหัวเหน่า จะได้ค่าความดันในช่องท้อง ผลการศึกษาค่าปรกติของผู้ป่วยอุบัติเหตุที่ไม่มีภาวะเกี่ยวข้องกับช่องท้อง วัดความดันได้เท่ากับ 3.9 cmH_2O

พรพรหม เมืองแมน และคณะ ศึกษาในปี พ.ศ. 2550[13] ได้ศึกษาการวัดความดันในช่องท้องผ่านสายสวนปัสสาวะในผู้ป่วยไฟไหม้มากกว่า 40% ของพื้นที่ผิวร่างกายจำนวน 5 คน ในหน่วยไฟไหม้โรงพยาบาลศิริราช ซึ่งได้ผลิตเครื่องมือในการวัดความดันช่องท้องโดยใช้วัสดุอย่างง่าย ต่อผ่าน Pressure transducer แสดงผลบนจอ monitor เปรียบเทียบกับการวัดความดันช่องท้อง โดยตรงผ่านทางสายสวนช่องท้องเพอริโตเนียม ผลการศึกษาไม่พบความแตกต่างของความดันช่องท้องระหว่าง 2 วิธีของการวัด ($p = 0.48$)

Kron L.Irving และคณะ ศึกษาใน ค.ศ. 1984[2] โดยศึกษาวิธีการวัดความดันในช่องท้องผ่านสายสวน

ปัสสาวะเป็นรายแรก และยังถือว่าเป็นวิธีมาตรฐานที่ใช้กันมาจนถึงปัจจุบัน โดยศึกษาวิธีการวัดในผู้ป่วยศัลยกรรม 10 ราย ณ ตึกศัลยกรรม มหาวิทยาลัยเวอร์จิเนีย ซึ่งมีวิธีการวัดดังนี้

1. ฉีดน้ำเกลือ 50-100 cc. เข้าไปในกระเพาะปัสสาวะที่ว่าง ผ่านสายสวนปัสสาวะ และ clamp ส่วนปลายสายสวน culture aspiration port

2. ซึ่งปลายของถุง urine ต่อเข้ากับ Foley's catheter

3. ใช้เข็มเบอร์ 16 แทงผ่านระหว่าง culture aspiration port กับ urine bag

4. ต่อ pressure transducer เข้ากับเข็มเบอร์ 16

5. ใช้กระดูก Symphysis pubis เป็นจุด Zero point ในท่าที่ผู้ป่วยนอนหงาย

ซึ่งพบว่าผู้ป่วย 4 คนมี IAP > 25 mmHg ได้รับการผ่าตัด re - exploration และผู้ป่วย 3 คนเสียชีวิตจาก IAP 40 - 70 mmHg จึงน่าเชื่อถือได้ว่าการวัด IAP โดยผ่าน bladder catheter ง่ายและเป็นเทคนิคการวินิจฉัยโรคที่น่าเชื่อถือได้ ซึ่งการตรวจร่างกายธรรมดาไม่สามารถปฏิบัติได้

Donald G.Vasquez และคณะ ศึกษาในปี 2007[14] ในผู้ป่วยวัด bladder pressure 675 คน และวัดระดับความสูงศีรษะที่ 0°, 15°, 30°, 45°, 30° + 15° และตะแคงตัว โดยแต่ละท่าวัดจำนวน 135 ครั้ง ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และการยกศีรษะสูงขึ้นมีผลเพิ่มความดันในกระเพาะปัสสาวะ ดังนั้นท่าที่เหมาะสมในการวัดความดันในกระเพาะปัสสาวะคือ ท่านอนหงายราบ

Davide chiumello และคณะศึกษาในปี 2007[15] ได้ศึกษาถึงผลของปริมาณของ Normal saline และอุณหภูมิของ Normal saline ที่มีผลต่อการวัด bladder pressure ในผู้ป่วยระยะวิกฤต โดยศึกษาในผู้ป่วยหนักที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ จำนวน 30 คน พบว่าปริมาณ Normal saline 50 ml และ 100 ml ในกระเพาะปัสสาวะจะทำให้กระเพาะปัสสาวะทำหน้าที่เป็น passive structure ส่งผ่านระดับความดันจากในช่องท้องได้ และอุณหภูมิของ Normal saline ระดับอุณหภูมิห้อง (18 - 20°C) จะทำให้ bladder pressure สูงกว่า Normal saline ระดับอุณหภูมิกาย (35 - 37°C) เพราะที่ระดับอุณหภูมิห้อง bladder muscle จะหดตัวมากขึ้น

Zsolt Balogh และคณะ ศึกษาใน ค.ศ. 2004[11] เพื่อเปรียบเทียบการวัด IAP ในผู้ป่วยจำนวน 25 คน ถึงความแตกต่างระหว่างการวัด IAP แบบต่อเนื่อง กับแบบวัดเป็นครั้งคราว ผลการศึกษาพบว่าการวัดแบบต่อเนื่องมีค่า IAP 14.2 ± 0.006 mmHg และการวัดแบบชั่วคราวมีค่า IAP 14.0 ± 0.68 mmHg

Thomas J. Iberti และคณะ ศึกษาใน ค.ศ. 1987[8] เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการวัด IAP แบบโดยตรง กับการวัดผ่าน Bladder pressure ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 5 คน โดยใช้สถิติ t - test ที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการวัด IAP แบบโดยตรง กับการวัดผ่าน Bladder pressure ในผู้ป่วยคนเดียวกัน

วิธีดำเนินการศึกษา

1. ประชากร

กลุ่มเป้าหมายที่เข้าร่วมการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้ป่วยที่มีคุณลักษณะตามที่ผู้ศึกษาได้กำหนดไว้ ซึ่งเป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าบาดเจ็บช่องท้องที่ต้องคาสายสวนปัสสาวะ เพื่อตรวจวัดความดันในกระเพาะปัสสาวะ ตามแนวทางการรักษาของแพทย์ ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องจำนวน 2 คน (Liver injury และ Spleen injury) วัด Bladder Pressure ทั้ง 2 วิธี รวม 29 คู่ (58 ครั้ง) ระหว่างเดือน ตุลาคม พ.ศ. 2551 - มีนาคม พ.ศ. 2552 และยินดีให้เข้าร่วมมือในการศึกษาคุณลักษณะของกลุ่มเป้าหมายมีดังนี้

1.1 อายุ 15 ปีขึ้นไป

1.2 เป็นผู้ป่วยบาดเจ็บในช่องท้องที่มีความเสี่ยงต่อภาวะความดันในช่องท้องสูง ซึ่งเป็นผู้ป่วยทั้ง

ก่อนและหลังผ่าตัด รวมทั้งผู้ป่วยที่รักษาแบบประคับประคอง (Non Operative Management)

1.3 ไม่มีปัญหาเรื่องติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ

1.4 ไม่มีปัญหาบาดเจ็บที่กระเพาะปัสสาวะ

1.5 ไม่มีภาวะ Neurogenic bladder

1.6 ไม่มีภาวะกระเพาะอาหารโป่งพอง

1.7 ไม่มีพยาธิสภาพในอุ้งเชิงกราน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือในการศึกษา ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.2 สร้างเครื่องมือวัดความดันในกระเพาะปัสสาวะ (การวัดแบบใหม่ซึ่งเป็นนวัตกรรม) และนำมาเปรียบเทียบกับเครื่องมือมาตรฐาน (Gold Standard)

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การหาความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability) ได้ตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือ โดยมีการสอบเทียบค่าความถูกต้องของเครื่องมือมาตรฐาน (Gold Standard) ทุก 1 ปี โดยตัวแทนของบริษัท NIHON KOHDED อ้างใน Operator's Manual BSM - 2300 พบว่า Measuring accuracy ± 1 mmHg ± 1 digit (-50 mmHg ≤ pressure < 100 mmHg) และ Transducer Sensitivity = 50 μV/V/10 mmHg และจะต้องมีการปรับตั้งค่าทุกครั้งที่มีการเปลี่ยนท่าของผู้ป่วย (Zero reference point) (Edwards Lifescinces, 2000)

3. การดำเนินการทดลอง

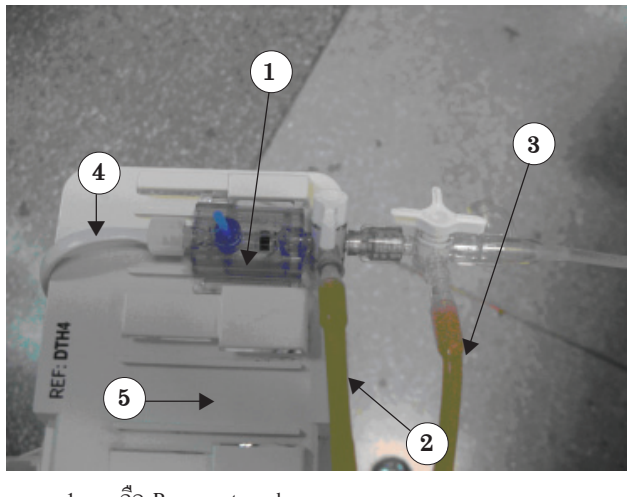
การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาความคืบหน้า (Prospective Studies) ผู้ศึกษาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยขออนุญาตเก็บข้อมูลตามขั้นตอนและดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้ศึกษาทำหนังสือถึง ผู้อำนวยการโรงพยาบาลขอนแก่น เพื่อนำเสนอเอกสารรับรองโครงการวิจัยในมนุษย์ โดยผ่านคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยโรงพยาบาลขอนแก่น เพื่อขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องทุกรายที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ ที่โรงพยาบาลขอนแก่น

2. จัดประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของการศึกษาต่อหัวหน้ากลุ่มการพยาบาล หัวหน้าหอผู้ป่วยหนักศัลยกรรมอุบัติเหตุ และพยาบาลประจำการ เพื่อขอความร่วมมือในการดำเนินการศึกษา และฝึกสอนพยาบาลประจำการที่เป็นผู้ช่วยวิจัยในการใช้เครื่องมือวิจัยอย่างถูกต้อง

3. ดำเนินการเก็บข้อมูลดังนี้

3.1 เมื่อรับผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยว่าบาดเจ็บในช่องท้องและมีคำสั่งการรักษาว่าให้วัด Bladder pressure ทุก 4-6 ชั่วโมง หรือผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องที่ได้รับการผ่าตัดที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยผู้ป่วยจะได้รับการเปลี่ยนสายสวน



1 คือ Pressure transducer
2 คือ สายน้ำเกลือที่ต่อกับขวดน้ำเกลือขนาด 500 cc.
3 คือ สายน้ำเกลือที่ต่อกับไม้บรรทัดเพื่อวัดความสูงของระดับน้ำในกระเพาะปัสสาวะ
4 คือ สายเคเบิลที่ต่อกับเข้ากับจอ monitor
5 คือ แป้นรอง Pressure transducer เพื่อใช้ปรับระดับแกนอ้างอิงบริเวณ Symphysis pubis

รูปที่ 6 ภาพการวัดความดันในช่องท้อง (Bladder pressure) ผ่านทางสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง จากการใช้ไม้บรรทัดวัดกับการใช้ระบบ Pressure transducer

ปัสสาวะแบบ 2 หาง เป็นสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง ตามแผนการรักษาของแพทย์

3.2 ปฏิบัติการวัด Bladder Pressure ด้วย Pressure Transducer คู่กับการวัดผ่านสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง ต่อกับไม้บรรทัดในผู้ป่วยคนเดียวกัน โดยทำการวัดทุก 4-6 ชั่วโมง มีวิธีการวัดดังรูปที่ 6

วิธีการวัด

1. จัดท่าให้ผู้ป่วยนอนหงายราบ และ clamp สาย urine bag เพื่อปล่อยให้กระเพาะปัสสาวะว่าง

2. จัดแป้นรอง Pressure transducer ให้อยู่ในตำแหน่ง Symphysis pubis และ Zero เครื่อง

3. ปล่อยน้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะจำนวน 100 cc. ลงสู่ bladder แบบ Free flow

4. เป็นวิธีการวัด bladder pressure โดยใช้ไม้บรรทัด คือ ปิด T - way ด้านขวด NSS ปล่อยให้ NSS ไหลย้อนมาในสายวัดที่ต่อกับไม้บรรทัด โดยวัดจากตำแหน่ง pubic symphysis ความสูงของคอลัมน์ NSS ที่วัดได้คือ IAP จะอ่านค่าเป็น cmH_2O

5. เป็นวิธีการวัด Bladder pressure โดย Transducer คือ ปิด T-way ตัวที่ 3 เพื่อวัดค่าความดันในกระเพาะปัสสาวะผ่าน Pressure transducer ซึ่งมีหน่วยเป็น mmHg (1 mmHg = 1.36 cmH_2O)

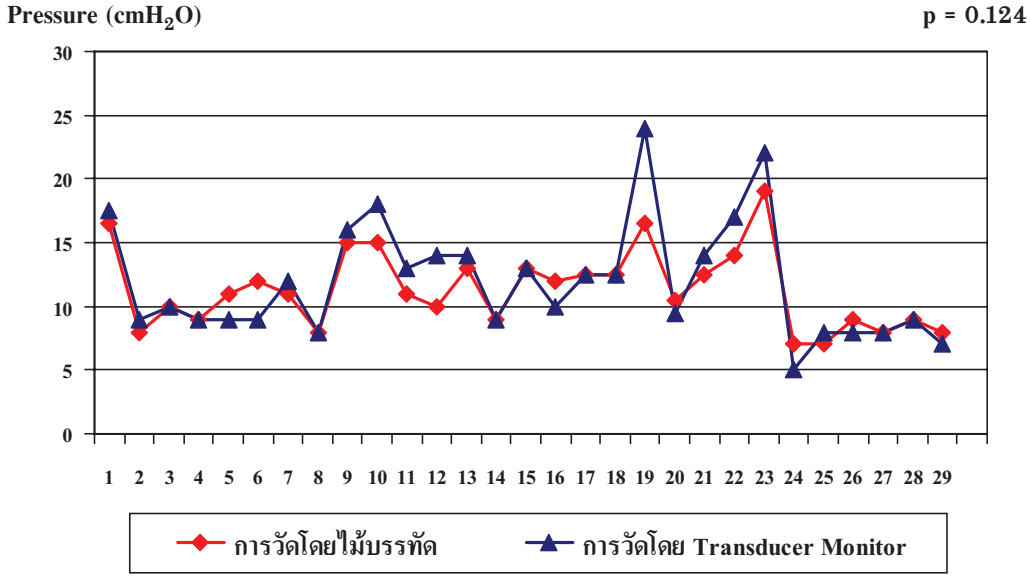
3.3 สิ้นสุดปฏิบัติการวัด Bladder Pressure เมื่อสิ้นสุดคำสั่งการรักษา

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Window (Statistical Package for the Social Science for Window) โดยใช้สถิติ Pearson's correlations เพื่อดูความสัมพันธ์ของการวัดทั้ง 2 วิธี

ตารางที่ 1 ค่าวัด Bladder pressure ในผู้ป่วยแต่ละรายดังนี้

ครั้งที่	คนที่ 1		คนที่ 2	
	วัดโดยไม้บรรทัด (cmH_2O)	วัดโดย Transducer (cmH_2O)	วัดโดยไม้บรรทัด (cmH_2O)	วัดโดย Transducer (cmH_2O)
1	16.5	17.5	12.5	12.5
2	8	9	12.5	12.5
3	10	10	16.5	24
4	9	9	10.5	9.5
5	11	9	12.5	14
6	12	9	14	17
7	11	12	19	22
8	8	8	7	5
9	15	16	7	8
10	15	18	9	8
11	11	13	8	8
12	10	14	9	9
13	13	14	8	7
14	9	9		
15	13	13		
16	12	10		



รูปที่ 7 ความสัมพันธ์ของการวัดโดยไม้บรรทัดกับ Transducer

ผลการศึกษา

การวัด bladder pressure โดยใช้ Foley's catheter แบบ 3 หาง และการวัดโดยผ่านจอ monitor มีความสะดวกและใช้เวลาในการปฏิบัติเฉลี่ยเพียง 5 นาที ซึ่งไม่แตกต่างกัน และค่าเฉลี่ยของการวัด Bladder Pressure ที่ได้จากการวัดด้วยไม้บรรทัด (Mean = 11.34 cmH_2O) ไม่แตกต่างทางสถิติจากการวัดผ่าน transducer (Mean = 11.96 cmH_2O) ของ IBP monitor (t = -1.586, p = 0.124, Pearson's r = 0.915)

สรุปและข้อเสนอแนะ

1. การวัด Bladder pressure โดยใช้ไม้บรรทัดวัดผ่านทางสายสวนแบบ 3 หางให้ค่าที่เชื่อถือได้เช่นเดียวกับการวัดทาง Pressure transducer ผ่านจอ monitor นอกจากนี้ยังมีความสะดวก ประหยัดเวลาในการวัด และลดความเสี่ยงต่อการนำเชื้อเข้าสู่ระบบขับถ่ายปัสสาวะของผู้ป่วย หอผู้ป่วยอื่น ๆ ที่ดูแลผู้ป่วยบาดเจ็บในช่องท้องแต่ไม่มี Pressure transducer monitor สามารถนำหลักการนี้ไปใช้ปฏิบัติได้

2. การวัดความดันในช่องท้องสามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่ การวัดโดยตรง (Emerson, 1911) โดยการสอดเข็มหรือท่อเหล็กไว้ในช่องท้องและสายมาติดกับเครื่องวัด (Transducer) การวัดโดยวิธีนี้เป็น invasive investigation ต้องแทงเข็มผ่านผนังช่องท้องเข้าไป ซึ่งเป็นวิธีที่อันตรายและวิธีการวัดโดยอ้อมที่ได้รับความนิยม คือ การวัดผ่านสายสวนปัสสาวะ (bladder pressure) ซึ่งวิธีการวัดที่เป็นมาตรฐาน คือการวัดผ่านสายสวนปัสสาวะและต่อเข้ากับ Pressure transducer แต่พบว่าวิธีดังกล่าวใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง 78,763.75 บาท (สายเคเบิลราคา 10,000 บาท Module ราคา 68,000 บาท Pressure transducer ราคา 750 บาท สาย Extension tube ราคา 4.75 บาท และสาย IV ราคา 9 บาท) และมีใช้เฉพาะใน ICU เท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประดิษฐ์นวัตกรรมการวัด Bladder pressure โดยวัดผ่านสายสวนปัสสาวะแบบ 3 หาง และต่อกับไม้บรรทัด จากการศึกษาพบว่าการวัดด้วยวิธีดังกล่าวสามารถใช้แทนการวัดผ่าน Pressure transducer ได้ นอกจากนี้ยังมีค่าใช้จ่ายเพียง 188.75 บาท (สาย extension tube ราคา 4.75 บาท สาย IV 2 เส้น ราคา 18 บาท 3 way 1 ตัว ราคา 6 บาท และ สาย Foley catheter ชนิด 3 หาง

ราคา 160 บาท) อุปกรณ์สามารถหาได้ง่าย สะดวกไม่รบกวนผู้ป่วย จึงสามารถใช้วิธีนี้วัดได้ในหอผู้ป่วยทั่วไปที่ต้องการวัดระดับ bladder pressure แต่การวัดความดันในช่องท้องโดยการวัดผ่าน bladder pressure มีการใส่น้ำเกลือเข้าไปในกระเพาะปัสสาวะทุก 4 - 6 ชั่วโมง ก็ยังมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ จึงสอดคล้องกับการศึกษาของ Michael L Cheatham และคณะ ใน ค.ศ. 1998[16] จึงได้มีการค้นคิดวิธีวัด Bladder pressure แบบใหม่ โดยการไม่ปลดสายสวนปัสสาวะเพื่อป้องกันการติดเชื้อในทางเดินปัสสาวะ แต่ใช้ Syringe ดูดน้ำเกลือ 60 cc. จากถุงน้ำเกลือฉีดเข้ากระเพาะปัสสาวะ โดยผ่านทาง culture aspiration port แทน และต่อมาใน ค.ศ. 2006[17] เขาได้ศึกษาถึงผลของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ ในผู้ป่วยที่ติดตามการวัดภาวะความดันในช่องท้องสูง ในผู้ป่วย 122 คน ที่วัดความดันในช่องท้องผ่านทางสายสวนปัสสาวะ จำนวน 2,202 ครั้ง เปรียบเทียบกับผู้ป่วย 2,986 คน ที่คาสายสวนปัสสาวะอย่างเดียว พบว่าการติดตามการวัดความดันในช่องท้องโดยผ่าน pressure transducer monitor ไม่ได้เป็นสาเหตุของการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะ

3. จากตารางผลการศึกษาพบว่า บางคู่มีค่า pressure ต่างกันมากเช่น 16.5 กับ 24 เนื่องจากผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ มีเสมหะมากจึงไอ ทำให้เพิ่มแรงดันในทางเดินหายใจ และส่งผลต่อความดันในช่องท้องสูงขึ้น ดังนั้นก่อนวัด bladder pressure ทุกครั้ง ต้องทำทางเดินหายใจให้โล่งก่อน

ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้ที่สงสัยว่านวัตกรรมการวัด bladder pressure แบบใหม่ จะทำให้เกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินปัสสาวะหรือไม่ และเพิ่มจำนวนกลุ่มตัวอย่างของประชากรให้มากขึ้น เพื่อให้เพียงพอต่อการอ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มใหญ่ได้ ควรมีการศึกษาต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. Emerson H. Intra-abdominal pressure. Arch Intern Med 1911; 7:754-84.
2. Kron IL, Harman PK, Nolan SP. The measurement of intra-abdominal pressure as a criterion for abdominal re-exploration. Ann Surg 1984; 199:28-30.
3. Sookhai S, Power C, Redmond HP. SIRS in general surgery. Recent Adv Surg 2001; 24:21-36.
4. Burch JM, Moore EE, Moore FA, Franciose R. The abdominal compartment syndrome. Surg Clin North Am 1996; 76:833-42.
5. Ivy ME, Atweh NA, Palmer J, Possenti PP, Pineau M, D'Aiuto M. Intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome in burn patients. J Trauma 2000; 49:387-91.
6. Ivatury RR, Sugerman HJ. Abdominal compartment syndrome: a century later, isn't it time to pay attention? Crit Care Med 2000; 28:2137-8.
7. Sugrue M, D'Amours S. The problems with positive end expiratory pressure (PEEP) in association with abdominal compartment syndrome (ACS). J Trauma 2001; 51:419-20.
8. Iberti TJ, Kelly KM, Gentili DR, Hirsch S, Benjamin E. A simple technique to accurately determine intra-abdominal pressure. Crit Care Med 1987; 15:1140-2.
9. ไชยยุทธ ธนไพศาล. Abdominal Compartment Syndrome. ใน: อวยชัย เปลื้องประสิทธิ์, สุพงษ์ เขมโฆษิต, ฉัตรชัย สุนทรธรรม, วัฒนา สุพรหมจักร, บรรณาธิการ. ศัลยศาสตร์วิวัฒน์ 20. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพเวชสาร; 2548. หน้า 518-32.
10. สรนิต ศิลธรรม, สมชัย อรุณรุวิวัฒน์, ภาวินี สุคนธวิช, ปิยะสกล สกลสัตยาทร, จอมจักร จันทรสกุล. การวัดความดันในช่องท้อง ในผู้ป่วยอุบัติเหตุ. สารศิริราช 2541; 838-40.
11. Balogh Z, Jones F, D'Amours S, Parr M, Sugrue M. Continuous intra-abdominal pressure measurement technique. Am J Surg 2004; 188:679-84.
12. Gallagher JJ. Description of the procedure of monitoring intra-abdominal pressure via an indwelling urinary cathter. Crit Care Nurse 2000; 20:87-91.
13. Muangman P, Muangman S, Suvanchote S, Benjathanung R. Abdominal compartment syndrome monitoring in major burn patients with Siriraj device catheter. J Med Assoc Thai 2007; 2:384-90.
14. Vasquez DG, Berg-Copas GM, Wetta-Hall R. Influence of semi-recumbent position on intra-abdominal pressure as measured by bladder pressure. J Surg Res 2007; 139:280-5.
15. Chiumello D. The effect of different volumes and temperatures of saline on the bladder pressure measurement in critically ill patients. Crit Care 2007; 11:1-7.
16. Cheatham ML, Safcsak K. Intraabdominal pressure. A revised method for measurement. J Am Coll Surg 1998; 186:594-5.
17. Cheatham ML, Sagraves SG, Johnson JL, White MW. Intravesicular pressure monitoring does not cause urinary tract infection. Intensive Care Med 2006; 32:1640-3.

Abstract **Comparison of Bladder Pressure Measurement by Using a Ruler and Transducer Monitor**

Supaporn Tansura*, Donwiwat Seansom, Udomlak Tiasawat*, Potipong Reungjui*****

*ICU Trauma, Khon Kaen Hospital, **Faculty of Nursing, Khon Kaen University, ***Department of Surgery, Khon Kaen Hospital

Journal of Health Science **2010; 19:479-93.**

Abdominal compartment syndrome (ACS) occurs when there is an increase intraabdominal pressure (IAP) to the point that it disturbs normal functioning of intra-abdominal hemorrhage and receive a large volume of intravenous fluid replacement and/or blood transfusion. The survival rate of those who have IAP under 25 cmH_2O ranges from 17 to 75 percent. At present , there are two ways of measuring intra-abdominal pressure. The direct measurement is done by inserting a catheter connected with pressure transducer into the abdomen and the IAP value is shown in the monitor. However, this procedure is highly invasive and quite complicated to implement. The second and more commonly used method, first accomplished by Kron and colleagues in 1984, is indirect measurement of IAP which is done through the measurement of urinary bladder pressure. In this method, a Foley's catheter is inserted into the bladder and connected with the pressure transducer through an infusion set and normal saline solution. IAP value is then shown on the monitor. Because of its simpler procedure and less invasive nature, the bladder pressure measurement has been recognized as a standard method of IAP measurement until present. However, not all healthcare settings have access to a pressure transducer particularly those non-intensive care units in developing countries.

As a result, this prospective study was conducted to compare the IAP values obtained from a 3-tailed Foley's catheter with a ruler to those measured by a pressured transducer. In this study a 3-tailed Foley's catheter was inserted into the bladder. One tail drained urine into a urine bag and the other was connected to an infusion set with normal saline solution for bladder pressure measurement. Each pair of bladder pressure values were read from the ruler and pressure transducer for each time point (every 4-6 hours). A total of 29 pairs of bladder pressure values were obtained from two patients who had abdominal injuries. Data collection was done in a trauma intensive care unit of a tertiary care level hospital during October 2008 - March 2009. Data analyses were done using descriptive statistics, paired sample t-test and Pearson's correlation.

Results revealed that the average IAP values measured by the pressure transducer and a 3-tailed catheter with a ruler were not statistically significant and were highly correlated (p 0.124, t 1.586, Pearson's r 0.915). Hence, it is concluded that a 3-taileld catheter with a ruler can be used in substitution of a pressure transducer in measuring intra-abdominal pressure. Further study should be done to investigate potential risks associated with the use of a 3-tailed catheter in measuring IAP such as the incidence of urinary infection.

Key words: **intra-abdominal pressure, intra-abdominal hypertension, abdominal compartment syndrome, bladder pressure**