

รูปแบบการบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุและปัจจัยที่ทำนายการรักษาด้วยวิธี  
ผ่าตัดโดยใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Pattern of Blunt Abdominal Injuries and Predictors of Operative Treatment  
by Computed Tomography in Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital

อรวรรณ จุลปานนท์ พ.บ.

Orawan Jullapanont, M.D.

(ว.ว.รังสีวิทยาวิวินิจฉัย)

(Dip. Thai Board of Diagnostic Radiology)

กลุ่มงานรังสีวิทยา

Department of Radiology

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา

Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

Ayutthaya

วารสารวิชาการแพทย์และสาธารณสุข เขตสุขภาพที่ 3

Region 3 Medical and Public Health Journal

ปีที่ 19 ฉบับที่ 3 กันยายน-ธันวาคม 2565

Vol. 19 No. 3 September-December 2022

บทคัดย่อ

**วัตถุประสงค์** : เพื่อศึกษารูปแบบการบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุโดยใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยาและเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุกับวิธีการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดและรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด

**วิธีการศึกษา** : ศึกษาย้อนหลังในผู้ป่วยที่สงสัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุที่มีสัญญาณชีพคงที่และได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง 31 ตุลาคม พ.ศ. 2564 จำนวน 183 คน โดยทบทวนข้อมูลจากเวชระเบียนผู้ป่วย และแปลผลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยรังสีแพทย์ท่านเดียว วิเคราะห์ข้อมูลรูปแบบการบาดเจ็บช่องท้อง โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และวิเคราะห์ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด หรือรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด โดยใช้ Chi-square test และ Fisher's exact test

**ผลการศึกษา** : ผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง (3.4:1) อายุเฉลี่ย 35.2 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.4 ปี ช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 15-45 ปี ร้อยละ 60.6 สาเหตุที่พบบ่อยที่สุดคืออุบัติเหตุจราจร ร้อยละ 84.7 ลักษณะความผิดปกติของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พบบ่อยที่สุดคือ เลือดออกในช่องท้อง (hemoperitoneum) ร้อยละ 73.8 อวัยวะภายในช่องท้องที่บาดเจ็บมากที่สุดคือตับ ร้อยละ 34.4 รองลงมาคือไต ร้อยละ 14.8 ม้าม ร้อยละ 14.2 และการบาดเจ็บของลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ ร้อยละ 11.5 การบาดเจ็บของต่อมหมวกไต ตับอ่อน และกระเพาะปัสสาวะพบได้น้อย ผู้ป่วยส่วนมากรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด (non-operative management) ร้อยละ 78.7 เมื่อศึกษาความสัมพันธ์พบว่า การบาดเจ็บรุนแรงที่ม้าม (AAST grade IV-V) การบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel and mesenteric injury) กระเพาะปัสสาวะแตก

วันที่รับ (received) 7 มีนาคม 2565 วันที่แก้ไขเสร็จ (revised) 11 มิถุนายน 2565 วันที่ตอบรับ (accepted) 22 กรกฎาคม 2565

เข้าช่องท้อง (intraperitoneal bladder rupture) เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก (large hemoperitoneum) เลือดออกในท้องด้านหลัง (retroperitoneal hemorrhage) มีลมในช่องท้อง (pneumoperitoneum) สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value น้อยกว่า 0.05) พบผู้ป่วยที่ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้องปกติเพียง ร้อยละ 10.4

**สรุป** : เอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการวินิจฉัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ สามารถบอกรายละเอียดการบาดเจ็บ ความรุนแรง พยากรณ์โรค รวมถึงวางแผนการรักษาได้ โดยการบาดเจ็บรุนแรงที่มีมาก (AAST grade IV-V) การบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ กระเพาะปัสสาวะแตกเข้าช่องท้อง เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก เลือดออกในท้องด้านหลัง และมีลมในช่องท้อง สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด

**คำสำคัญ** : การบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ การรักษาด้วยวิธีผ่าตัด การรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด

### Abstract

**Objectives** : To describe the pattern of blunt abdominal injuries and the predictors of operative treatment by using computed tomography (CT) in patients presented to Phra Nakhon Si Ayutthaya Hospital.

**Methods** : A retrospective cohort study was performed. Patients who were hemodynamically stable, with high clinical suspicion of intra-abdominal injuries and underwent CT whole abdomen from October 1st, 2018 to October 31st, 2021 were enrolled. Medical records were reviewed. The whole abdomen CT images were analyzed by one radiologist. Descriptive analysis was used for reporting pattern of blunt abdominal injuries. The predictors of operative treatment versus successful observation were analyzed by Chi-square test and Fisher's exact test.

**Results** : Male was common than female (3.4:1). An average age was 35.2 years (S.D.=17.4). The majority age group was 15-45 years found 60.6%. Rode traffic accident was the most common cause of injury found 84.7%. The most common CT findings was hemoperitoneum, which was seen 73.8%. Liver was the commonest organ injury found 34.4%, followed by kidney and spleen found 14.8% and 14.2%, respectively. Bowel and mesenteric injury found 11.5%. Adrenal, pancreas and urinary bladder were injured in fewer patients. The majority of definitive management was observation found 78.7%. The rate of operative treatment was associated with severe splenic injury (AAST grade IV-V), bowel and mesenteric injury, intraperitoneal bladder rupture, large hemoperitoneum, retroperitoneal hemorrhage and pneumoperitoneum (P-value < 0.05). Only 10.4% were found normal.

**Conclusion** : Computed tomography is main modality for evaluation of blunt abdominal injuries, it can explain details of injury, severity, predict prognosis and treatment. The rate of operative treatment was associated with severe splenic injury (AAST grade IV-V), bowel and mesenteric injury, intraperitoneal bladder rupture, large hemoperitoneum, retroperitoneal hemorrhage and pneumoperitoneum.

**Keywords** : blunt abdominal injuries, computed tomography, operative management, non-operative management

### บทนำ

การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุเป็นสาเหตุการตายลำดับต้นๆของประเทศไทย เป็นสาเหตุการตายอันดับสองรองจากโรคมะเร็งและเป็นสาเหตุสำคัญของการพิการในเด็กโต จากสถิติของสำนักโรคไม่ติดต่อกระทรวงสาธารณสุข รายงานประจำปี 2560 มีอัตราการเสียชีวิตอยู่ระหว่าง 21-23 ต่อประชากรแสนคนเฉลี่ย 14,771 คนต่อปี<sup>(1)</sup> เช่นเดียวกับการรายงานของสหรัฐอเมริกาพบว่าอุบัติเหตุเป็นสาเหตุการเสียชีวิตในประชากรอายุน้อยกว่า 45 ปี จำนวน 200,000 รายต่อปี<sup>(2)</sup> ซึ่งการบาดเจ็บในช่องท้องเป็นตำแหน่งที่พบบ่อย

อุบัติเหตุที่ทำให้เกิดการบาดเจ็บช่องท้องแบ่งออกเป็น ชนิดที่มีแผลทะลุ (penetrating abdominal injury) และไม่มีแผลทะลุ (blunt abdominal injury) ซึ่งชนิดหลังนี้วินิจฉัยได้ค่อนข้างยากเนื่องจากอาการและอาการแสดงมักไม่ชัดเจนในช่วงแรก ทำให้เกิดความล่าช้าในการวินิจฉัย ปัจจุบันการตรวจวินิจฉัยทางรังสีวิทยา มีหลายวิธีที่นำมาใช้ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ เช่น focused assessment with sonography in trauma (FAST) และเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (computed tomography) โดยการตรวจด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ ในผู้ป่วยที่มีสัญญาณชีพคงที่เป็น การตรวจที่เหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีความไว ความจำเพาะและแม่นยำสูง<sup>(3-5)</sup> ในผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุที่มีการบาดเจ็บของอวัยวะเนื้อแน่น (solid organ injury) ได้แก่

ตับ ม้าม ไต ตับอ่อน และต่อมหมวกไต สามารถใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์แบ่งระดับความรุนแรงของอวัยวะที่บาดเจ็บตาม American Association for the Surgery of Trauma (AAST) มีประโยชน์ในการพยากรณ์โรคและมีส่วนสำคัญในการวางแผนการดูแลผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งส่วนใหญ่รักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด ในขณะที่การบาดเจ็บของลำไส้และเยื่อแวนลำไส้พบได้ร้อยละ 1-5 แต่มีแนวโน้มรักษาด้วยวิธีผ่าตัด<sup>(6,7)</sup> นอกจากนี้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีบทบาทสำคัญที่ช่วยลดการรักษาดูแลด้วยวิธีผ่าตัดโดยไม่จำเป็น (unnecessary laparotomy) ซึ่งพบได้ร้อยละ 8.6-25.9 ในผู้ป่วยภาวะบาดเจ็บช่องท้อง<sup>(8)</sup>

โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุที่มารับบริการที่ห้องฉุกเฉิน มีจำนวนมาก และถูกส่งตัวมาทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้อง ผู้วิจัยพบว่ารังสีแพทย์จะรายงานความผิดปกติของผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ แบ่งระดับความรุนแรงของอวัยวะที่บาดเจ็บตาม AAST จากการศึกษาทบทวนงานวิจัยพบว่าทั้งในและต่างประเทศมีแนวโน้มให้การรักษาดูแลด้วยวิธีไม่ผ่าตัดเป็นหลัก โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บระดับเล็กน้อย การศึกษานี้จึงต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุกับวิธีการรักษาดูแลด้วยวิธีผ่าตัดและรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด เพื่อประโยชน์ในการพยากรณ์โรค วางแผนการรักษา และลดการรักษาดูแลด้วยวิธีผ่าตัด

โดยไม่จำเป็น โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อศึกษารูปแบบการบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุโดยใช้เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุกับวิธีการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดและรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด

### วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาย้อนหลัง (retrospective cohort descriptive study) โดยการศึกษาได้รับการรับรองจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา เลขที่โครงการวิจัย 02/2565 กลุ่มตัวอย่างคือ ผู้ป่วยทุกคนที่สงสัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุและเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2561 ถึง 31 ตุลาคม พ.ศ. 2564 เกณฑ์คัดเข้าคือ ผู้ป่วยที่มีประวัติร่วมกับอาการทางคลินิกสงสัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ มีสัญญาณชีพคงที่ และได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ เกณฑ์คัดออกคือ ผู้ป่วยที่สงสัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุที่มีสัญญาณชีพไม่คงที่ (systolic blood pressure น้อยกว่า 90 มิลลิเมตรปรอท) ผู้ป่วยที่ถูกส่งตรงไปที่ห้องผ่าตัดเพื่อผ่าตัดเปิดหน้าท้องแบบฉุกเฉินเนื่องจากมีข้อบ่งชี้ ผู้ป่วยที่มีกลไกการบาดเจ็บจากถูกของมีคม เช่น ถูกแทงหรือถูกยิง ผู้ป่วยที่ไม่สามารถติดตามข้อมูลเวชระเบียน ผลการรักษาหรือส่งไปรักษาสถานพยาบาลอื่น และผู้ป่วยที่เสียชีวิตระหว่างการรักษา ทำการค้นหากลุ่มตัวอย่างจากโปรแกรม Envision คือ โปรแกรมรายงานผลภาพทางรังสีวิทยาสำหรับรังสีแพทย์ โดยค้นหาผู้ป่วยที่ถูกส่งมาทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้อง รหัส XC0203 จากข้อบ่งชี้สงสัยภาวะบาดเจ็บ

ช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ (blunt abdominal injury) ได้จำแนกกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 183 คน

รวบรวมข้อมูลส่วนบุคคล สาเหตุการบาดเจ็บอาการทางคลินิก และวิธีการรักษาของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุจากเวชระเบียนอิเล็กทรอนิกส์ (electronic medical record) และรวบรวมข้อมูลภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุจากระบบที่ใช้ในการจัดเก็บภาพถ่ายทางรังสี (picture archiving and communication system: PACS) แพลตฟอร์มเอกซเรย์คอมพิวเตอร์โดยรังสีแพทย์ท่านเดียว ที่ไม่ทราบวิธีการรักษา แล้วบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูล ตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูลก่อนระบุรหัส แล้วบันทึกข้อมูลลงคอมพิวเตอร์

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปนำเสนอลักษณะข้อมูลส่วนบุคคล อาการทางคลินิก และรูปแบบการบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุที่พบจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เปรียบเทียบความสัมพันธ์ลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุกับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด ด้วยการวิเคราะห์ Chi-square test และ Fisher's exact test กำหนดระบับนัยสำคัญทางสถิติที่ P value น้อยกว่า 0.05

### ผลการศึกษา

ผู้ป่วยที่มีประวัติร่วมกับอาการทางคลินิกสงสัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ มีสัญญาณชีพคงที่ และได้รับการทำเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยามีจำนวน 183 คน เป็นเพศชาย ร้อยละ 77.0 อายุเฉลี่ยเท่ากับ 35.2 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.4 ปี ช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 15-45 ปี ร้อยละ 60.6 อายุต่ำกว่า 15 ปีและมากกว่า

60 ปี พบน้อย สาเหตุการบาดเจ็บที่พบมากที่สุดคือ อุบัติเหตุจากรถ ร้อยละ 84.7 ผู้ป่วยร้อยละ 35.0 มีระดับ hematocrit แรกรับน้อยกว่าร้อยละ 35 ผู้ป่วย ที่มีผล focused assessment with sonography in trauma (FAST) เป็นบวก ร้อยละ 65.6 และผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด ร้อยละ 21.3 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ลักษณะข้อมูลส่วนบุคคลและอาการทางคลินิกของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ แบ่งตามวิธีการรักษา

| ข้อมูลส่วนบุคคล<br>และอาการแสดงทางคลินิก  | วิธีการรักษา จำนวน (ร้อยละ) |                   |             | P-value |
|---|-----------------------------|-------------------|-------------|---------|
|   | ผ่าตัด (n=39)               | ไม่ผ่าตัด (n=144) | รวม (n=183) |         |
| เพศ                                       |                             |                   |             | 0.68    |
| ชาย                                       | 31 (22.0)                   | 110 (78.0)        | 141 (77.0)  |         |
| หญิง                                      | 8 (19.0)                    | 34 (81.0)         | 42 (23.0)   |         |
| อายุ (ปี)                                 |                             |                   |             | 0.76    |
| < 15                                      | 4 (19.0)                    | 17 (81.0)         | 21 (11.5)   |         |
| 15-45                                     | 22 (19.8)                   | 89 (80.2)         | 111 (60.6)  |         |
| 46-60                                     | 9 (28.1)                    | 23 (71.9)         | 32 (17.5)   |         |
| > 60                                      | 4 (21.1)                    | 15 (78.9)         | 19 (10.4)   |         |
| (Mean=35.2, S.D.=17.4, min=2.0, max=78.0) |                             |                   |             |         |
| สาเหตุการบาดเจ็บ                          |                             |                   |             | 0.90    |
| อุบัติเหตุจากรถ                           | 33 (21.3)                   | 122 (78.7)        | 155 (84.7)  |         |
| ตกจากที่สูง                               | 4 (21.1)                    | 15 (78.9)         | 19 (10.4)   |         |
| ทำร้ายร่างกาย                             | 2 (28.6)                    | 5 (71.4)          | 7 (3.8)     |         |
| อื่นๆ                                     | 0 (0.0)                     | 2 (100)           | 2 (1.1)     |         |
| FAST                                      |                             |                   |             | <0.01   |
| ผลบวก                                     | 33 (27.5)                   | 87 (72.5)         | 120 (65.6)  |         |
| ผลลบ                                      | 6 (9.5)                     | 57 (90.5)         | 63 (34.4)   |         |
| Hematocrit แรกรับ (%)                     |                             |                   |             | 0.04    |
| < 35                                      | 19 (29.7)                   | 45 (70.3)         | 64 (35.0)   |         |
| ≥ 35                                      | 20 (16.8)                   | 99 (83.2)         | 119 (65.0)  |         |

ลักษณะความผิดปกติของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พบมากที่สุดคือ เลือดออกในช่องท้อง (hemoperitoneum) ร้อยละ 73.8 การบาดเจ็บที่ตับ ร้อยละ 34.4 การบาดเจ็บที่ไต ร้อยละ 14.8 การบาดเจ็บที่ม้าม ร้อยละ 14.2 และการบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ ร้อยละ 11.5 การบาดเจ็บที่ต่อมหมวกไต

ตับอ่อน และกระเพาะปัสสาวะพบน้อย ความผิดปกติที่พบร่วม ได้แก่ การบาดเจ็บของทรวงอกส่วนล่างร้อยละ 18.0 การบาดเจ็บที่กระดูกเชิงกราน ร้อยละ 13.1 และพบผู้ป่วยที่ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้องปกติ ร้อยละ 10.4 (ตารางที่ 2)

## ตารางที่ 2 ลักษณะเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ

| ลักษณะเอกซเรย์คอมพิวเตอร์   | จำนวน (ร้อยละ)<br>(n=183) |
|---|---------------------------|
| เลือดออกในช่องท้อง (hemoperitoneum)                               | 135 (73.8)                |
| การบาดเจ็บที่ตับ (liver injury)                                   | 63 (34.4)                 |
| การบาดเจ็บของทรวงอกส่วนล่าง (lower thorax injury)                 | 33 (18.0)                 |
| การบาดเจ็บที่ไต (kidney injury)                                   | 27 (14.8)                 |
| การบาดเจ็บที่ม้าม (splenic injury)                                | 26 (14.2)                 |
| เลือดออกในท้องด้านหลัง (retroperitoneal hemorrhage)               | 25 (13.7)                 |
| การบาดเจ็บที่กระดูกเชิงกราน (pelvis injury)                       | 24 (13.1)                 |
| การบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel and mesenteric injury) | 21 (11.5)                 |
| ลมในช่องท้อง (pneumoperitoneum)                                   | 16 (8.7)                  |
| การบาดเจ็บที่ต่อมหมวกไต (adrenal injury)                          | 14 (7.7)                  |
| การบาดเจ็บที่ตับอ่อน (pancreas injury)                            | 7 (3.8)                   |
| การบาดเจ็บที่กระเพาะปัสสาวะ (bladder injury)                      | 7 (3.8)                   |
| มีการรั่วของสารทึบรังสี (active extravasation of contrast)        | 4 (2.2)                   |
| ผลเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้องปกติ (CT negative)                   | 19 (10.4)                 |

ผู้ป่วยที่มีเลือดออกในช่องท้อง (hemoperitoneum) จำนวน 135 คน แบ่งปริมาณตาม peritoneal recess พบเลือดออกปริมาณน้อย (small) จำนวน 62 คน ปริมาณปานกลาง (moderate) จำนวน 47 คน และปริมาณมาก (large) จำนวน 26 คน

การบาดเจ็บที่กระเพาะปัสสาวะ (bladder injury) พบการฟกช้ำ (bladder contusion) จำนวน 2 คน กระเพาะปัสสาวะแตกไม่เข้าช่องท้อง (extraperitoneal bladder rupture) จำนวน 2 คน และ

กระเพาะปัสสาวะแตกเข้าช่องท้อง (intraperitoneal bladder rupture) จำนวน 3 คน

แบ่งระดับความรุนแรงของการบาดเจ็บอวัยวะเนื้อแน่น (solid organ injury) ตาม American Association for the Surgery of Trauma (AAST) แบ่งเป็น AAST grade 1-5 พบ AAST grade 1 จำนวน 11 คน AAST grade 2 จำนวน 27 คน AAST grade 3 จำนวน 49 คน AAST grade 4 จำนวน 21 คน และ AAST grade 5 จำนวน 15 คน โดยพบความรุนแรงระดับ 3 มากที่สุด (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ลักษณะการบาดเจ็บอวัยวะเนื้อแน่น (solid organ injury) ตาม American Association for the Surgery of Trauma (AAST)

| อวัยวะที่บาดเจ็บ (organ of injury)     | AAST grade |    |     |    |    | จำนวนผู้ป่วยรวม |
|--|------------|----|-----|----|----|-----------------|
|  | I          | II | III | IV | V  |                 |
| การบาดเจ็บที่ตับ (liver injury)        | 3          | 16 | 31  | 11 | 2  | 63              |
| การบาดเจ็บที่ม้าม (splenic injury)     | 1          | 6  | 7   | 2  | 10 | 26              |
| การบาดเจ็บที่ไต (kidney injury)        | 3          | 5  | 11  | 5  | 3  | 27              |
| การบาดเจ็บที่ตับอ่อน (pancreas injury) | 4          | 0  | 0   | 3  | 0  | 7               |
| จำนวนผู้ป่วยรวม                        | 11         | 27 | 49  | 21 | 15 | 123             |

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลส่วนบุคคล อาการทางคลินิก และลักษณะภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้บาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุกับแนวโน้มการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด พบว่าผล focused assessment with sonography in trauma (FAST) เป็นบวก ระดับhematocrit แรกรับน้อยกว่าร้อยละ 35 การบาดเจ็บรุนแรงที่ม้าม (AAST grade IV-V) การบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel and mesenteric injury) กระเพาะ

ปัสสาวะแตกเข้าช่องท้อง (intraperitoneal bladder rupture) เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก (large hemoperitoneum) เลือดออกในท้องด้านหลัง (retroperitoneal hemorrhage) และมีลมในช่องท้อง (pneumoperitoneum) สัมพันธ์กับการรักษาด้วยการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P-value น้อยกว่า 0.05) (ตารางที่ 1 และ ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ลักษณะเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุและวิธีการรักษา

| ลักษณะเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของผู้ป่วยบาดเจ็บ<br>ช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ       | วิธีการรักษา จำนวน (ร้อยละ) |                   |         |
|--|-----------------------------|-------------------|---------|
|  | ผ่าตัด (n=39)               | ไม่ผ่าตัด (n=144) | P-value |
| การบาดเจ็บรุนแรงที่ตับ (AAST grade IV-V)                                     | 2 (15.4)                    | 11 (84.6)         | 0.73    |
| การบาดเจ็บรุนแรงที่ไต (AAST grade IV-V)                                      | 4 (50.0)                    | 4 (50.0)          | 0.06    |
| การบาดเจ็บรุนแรงที่ม้าม (AAST grade IV-V)                                    | 7 (58.3)                    | 5 (41.7)          | <0.01   |
| การบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแวนลำไส้<br>(bowel and mesenteric injury)          | 19 (90.5)                   | 2 (9.5)           | <0.01   |
| การบาดเจ็บที่ต่อมหมวกไต (adrenal injury)                                     | 4 (28.6)                    | 10 (71.4)         | 0.50    |
| การบาดเจ็บที่ตับอ่อนที่มีการฉีกขาดของ<br>ท่อตับอ่อน (pancreatic transection) | 2 (66.7)                    | 1 (33.3)          | 0.11    |
| กระเพาะปัสสาวะแตกเข้าช่องท้อง<br>(intraperitoneal bladder rupture)           | 3 (100.0)                   | 0 (0.0)           | <0.01   |
| เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก<br>(large hemoperitoneum)                        | 11 (42.3)                   | 15 (57.7)         | <0.01   |
| เลือดออกในท้องด้านหลัง<br>(retroperitoneal hemorrhage)                       | 10 (40.0)                   | 15 (60.0)         | 0.01    |
| มีลมในช่องท้อง (pneumoperitoneum)  | 12 (75.0)                   | 4 (25.0)          | <0.01   |
| มีการรั่วของสารทึบรังสี<br>(active extravasation of contrast)                | 1 (25.0)                    | 3 (75.0)          | 1.00    |
| การบาดเจ็บของทรวงอกส่วนล่าง<br>(lower thorax injury)                         | 9 (27.3)                    | 24 (72.3)         | 0.35    |
| การบาดเจ็บที่กระดูกเชิงกราน (pelvis injury)                                  | 2 (8.3)                     | 22 (91.7)         | 0.09    |



ผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดช่องท้องทั้งหมด 39 คน พบการตัดต่อเย็บซ่อมลำไส้ (repair bowel) มากที่สุด จำนวน 22 คน การตัดม้าม (splenectomy) จำนวน 8 คน การตัดไต (nephrectomy) จำนวน 3 คน การเย็บซ่อมเยื่อแขวนลำไส้ (repair mesentery) จำนวน 3 คน การเย็บซ่อมกระเพาะปัสสาวะ (repair bladder) จำนวน 3 คน การผ่าตัดเพื่อควบคุมเลือดออกของตับ (liver packing) จำนวน 2 คน การเย็บซ่อมตับอ่อน (repair pancreas) จำนวน 2 คน และการตัดต่อหมวกไต (adrenalectomy) จำนวน 1 คน พบผู้ป่วยที่เป็น non-therapeutic exploration 1 คน

### วิจารณ์

การบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุในการศึกษานี้ พบในเพศชายมากกว่าเพศหญิง (3.4:1) อายุเฉลี่ยเท่ากับ 35.2 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 17.4 ปี ช่วงอายุที่พบมากที่สุดคือ 15-45 ปี ร้อยละ 60.6 สาเหตุที่พบมากที่สุดคืออุบัติเหตุจราจร ร้อยละ 84.7 สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา<sup>(3,5,9)</sup> โดยการบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุพบในเพศชายมากกว่าเพศหญิงและพบมากในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นน่าจะมาจากอยู่ในช่วงวัยทำงานและกิจวัตรประจำวันที่เกี่ยวข้องอันตรายมากกว่า

ลักษณะความผิดปกติของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พบมากที่สุดคือ เลือดออกในช่องท้อง (hemo-peritoneum) ร้อยละ 73.8 สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ศึกษาลักษณะการบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ ที่พบจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ พบว่าภาวะเลือดออกในช่องท้องพบมากที่สุด<sup>(6,9)</sup>

อวัยวะภายในช่องท้องที่บาดเจ็บมากที่สุดคือ

ตับ ร้อยละ 34.4 รองลงมาคือไต ร้อยละ 14.8 ม้าม ร้อยละ 14.2 สอดคล้องกับการศึกษาอื่นหลังระยะเวลา 4 ปีในผู้ป่วยอุบัติเหตุ 6,888 ราย พบการบาดเจ็บช่องท้อง 1,036 ราย พบว่าอวัยวะภายในช่องท้องที่บาดเจ็บมากที่สุดคือตับ ร้อยละ 36 ม้าม ร้อยละ 32 และไต ร้อยละ 18<sup>(4)</sup> และอีกการศึกษาที่พบอวัยวะที่บาดเจ็บมากที่สุดคือตับ ร้อยละ 31.91 ตามด้วยม้าม ร้อยละ 29.78 ลำไส้ ร้อยละ 19.14 และไต ร้อยละ 14.89<sup>(5)</sup> โดยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีความไวร้อยละ 98.18 และความจำเพาะร้อยละ 100

พบการบาดเจ็บของลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ พบร้อยละ 11.5 ซึ่งค่อนข้างสูงเมื่อเทียบกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าการบาดเจ็บของลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ ในผู้ป่วยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ พบเพียงร้อยละ 1-5<sup>(7)</sup> นอกจากนี้พบว่าเมื่อมีการบาดเจ็บของอวัยวะเนื้อแน่น (solid organ injury) 3 อวัยวะ จะเพิ่มอุบัติการณ์การบาดเจ็บของลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel/mesenteric injury) ร้อยละ 34 แต่มีการศึกษาในผู้ป่วยที่สงสัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุ พบการบาดเจ็บของลำไส้พบมากที่สุด ร้อยละ 45.92 ตามด้วยม้าม ร้อยละ 26.67 เลือดออกในช่องท้อง ร้อยละ 22.86 และการบาดเจ็บของตับ ร้อยละ 12.38<sup>(3)</sup> โดยการวินิจฉัยการบาดเจ็บของลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel/mesentery injury) ด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีความไวร้อยละ 70-95 มีความจำเพาะ ร้อยละ 92-100<sup>(10)</sup>

การแบ่งระดับความรุนแรงของอวัยวะเนื้อแน่น (solid organ injury) โดยอ้างอิงจาก AAST มีประโยชน์ในการพยากรณ์โรคและวางแผนการรักษา โดยแนะนำรักษาผู้ป่วยภาวะบาดเจ็บช่องท้องแบบไม่มีแผลทะลุและมีสัญญาณชีพคงที่ ที่มีการบาดเจ็บของ

ตับ ไต ม้าม ด้วยวิธีไม่ผ่าตัดเป็นหลัก โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บระดับเล็กน้อย (AAST grade I-II) และปานกลาง (AAST grade III)<sup>(11,12)</sup> เช่นเดียวกับในโรงพยาบาลพระนครศรีอยุธยา ศัลยแพทย์รักษาแบบไม่ผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของตับ ไต ม้าม ระดับเล็กน้อยและปานกลาง (AAST grade I-III) นอกจากนี้ยังแนะนำการรักษาแบบไม่ผ่าตัดในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บแบบรุนแรงของตับ ไต ม้าม (AAST grade IV-V) ที่ไม่พบการบาดเจ็บของอวัยวะภายในอื่นร่วม<sup>(11,12)</sup> การศึกษานี้จึงนำการบาดเจ็บรุนแรงของตับ ไต และม้าม (AAST grade IV-V) มาศึกษาความสัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด

การศึกษานี้มีผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด เพียงร้อยละ 21.3 สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่พบว่าผู้ป่วยภาวะบาดเจ็บช่องท้องแบบไม่มีแผลทะลุส่วนมากรักษาด้วยวิธีไม่ผ่าตัด<sup>(10-15)</sup> เมื่อศึกษาความสัมพันธ์พบว่าผล focused assessment with sonography in trauma (FAST) เป็นบวก เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก การบาดเจ็บรุนแรงที่ม้าม (AAST grade IV-V) สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่การบาดเจ็บรุนแรงที่ตับ และการบาดเจ็บรุนแรงที่ไตไม่สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาเป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้าในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของอวัยวะเนื้อแน่น (solid organ injury) จำนวน 206 คน ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการผ่าตัดร้อยละ 22 โดยพบว่าปัจจัยที่สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด คือ focused assessment with sonography in trauma (FAST) เป็นบวก การบาดเจ็บรุนแรงที่ม้าม (AAST grade III-V) ปริมาณเลือดออกในช่องท้องมากกว่า 300 มิลลิลิตร โดยประเมินจากเอกซเรย์คอมพิวเตอร์

และการได้รับเลือดทดแทน (blood transfusion)<sup>(16)</sup> เช่นเดียวกับการศึกษาอื่นหลังในผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของม้ามและสัญญาณชีพคงที่ 360 คน พบว่าปัจจัยที่ส่งผลให้การรักษาแบบประคับประคองไม่ประสบความสำเร็จ ได้แก่ เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก ความบาดเจ็บระดับสูงอ้างอิงจาก AAST อายุมาก และมีการบาดเจ็บของเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงม้าม<sup>(17)</sup>

การศึกษานี้พบว่าเลือดออกในท้องด้านหลัง (retroperitoneum hemorrhage) สัมพันธ์กับวิธีการรักษาโดยการผ่าตัด เนื่องจากช่องท้องด้านหลัง (retroperitoneum space) ประกอบด้วยอวัยวะสำคัญหลายอวัยวะ ได้แก่ ตับอ่อน ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม ไต ต่อมหมวกไต รวมถึงเส้นเลือด การบาดเจ็บของอวัยวะในท้องด้านหลัง (retroperitoneal injury) มีอัตราการเสียชีวิตสูง และมักเกิดร่วมกับการบาดเจ็บหลายอวัยวะ (multiple organ injuries)<sup>(18)</sup> ดังนั้นการพบเลือดออกในท้องด้านหลังหรือลมรั่วในท้องด้านหลัง ต้องมองหาก้อนเลือดที่อยู่ใกล้อวัยวะที่บาดเจ็บ (sentinel clot) เพื่อระบุอวัยวะที่บาดเจ็บเฉพาะ เช่น duodenum perforation หรือ pancreatic transection เนื่องจากจำเป็นต้องรักษาด้วยการผ่าตัดแบบเร่งด่วน<sup>(8)</sup>

กระเพาะปัสสาวะแตกเข้าช่องท้อง (intra-peritoneal bladder rupture) สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด เนื่องจากปัสสาวะที่รั่วเข้าช่องท้องอาจทำให้เกิดการอักเสบของเยื่อช่องท้องได้<sup>(19)</sup> อย่างไรก็ตามการบาดเจ็บของกระเพาะปัสสาวะพบน้อยในการศึกษานี้ควรศึกษาต่อไปในกลุ่มตัวอย่างที่มากขึ้น และศึกษาการบาดเจ็บร่วม เช่น การบาดเจ็บของกระดูกเชิงกราน เป็นต้น

การมีลมในช่องท้อง (pneumoperitoneum)

สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด โดยเมื่อพบลมรั่วในช่องท้อง จะทำให้สงสัยว่ามีการบาดเจ็บของอวัยวะภายในในช่อง (hollow viscus organ injury) แต่การพบ free intraperitoneal air ไม่ได้เกิดจากการฉีกขาดของลำไส้เสมอไป อาจเกิดจากลมรั่วในเยื่อหุ้มปอด การใส่ท่อระบายในช่องอก หรือการบาดเจ็บของกะบังลม แต่หากพบ free air ร่วมกับ free fluid, seat-belt sign หรือ focal wall abnormality จะสงสัยบาดเจ็บของลำไส้<sup>(7)</sup>

หัตถการผ่าตัดช่องท้องของผู้ป่วยบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุที่ได้รับการผ่าตัดทั้งหมด 39 คน พบการตัดต่อเย็บซ่อมลำไส้ (repair bowel) มากที่สุดจำนวน 22 คน สนับสนุนผลการศึกษานี้ ที่พบว่าการบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel and mesenteric injury) สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด

เอกซเรย์คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ในการวินิจฉัยภาวะบาดเจ็บช่องท้องชนิดไม่มีแผลทะลุสามารถบอกรายละเอียดการบาดเจ็บ ความรุนแรง พยากรณ์โรค รวมถึงวางแผนการรักษาได้สำหรับศัลยแพทย์ได้ นอกจากนี้ผลการศึกษานี้ ยังเป็นแนวทางให้รังสีแพทย์มุ่งเน้นมองหาความผิดปกติที่มีผลต่อการตัดสินใจผ่าตัดได้เป็นพิเศษ

ข้อจำกัดของการศึกษานี้คือเป็นการศึกษาโดยเก็บข้อมูลย้อนหลัง ทำให้ไม่ทราบการเปลี่ยนแปลงอาการทางคลินิกของผู้ป่วยระหว่างนอนโรงพยาบาล ซึ่งอาจมีผลต่อการตัดสินใจเลือกวิธีการรักษาผู้ป่วยได้

จึงควรศึกษาเพิ่มเติมแบบไปข้างหน้า (prospective study) และการศึกษาไม่ได้รายงานการบาดเจ็บของหลายอวัยวะ (multiple organ injuries) ที่มักเกิดร่วมกับการบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ (bowel and mesenteric injury) และการบาดเจ็บของอวัยวะในท้องด้านหลัง (retroperitoneal injury) ซึ่งพบว่าสัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด จึงควรศึกษาเพิ่มเติมต่อไป

### สรุป

รูปแบบความผิดปกติของเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ที่พบมากที่สุดคือ เลือดออกในช่องท้อง อวัยวะภายในช่องท้องที่บาดเจ็บมากที่สุดคือตับ รองลงมาคือ ไต ม้าม ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ การบาดเจ็บของต่อมหมวกไต ตับอ่อน และกระเพาะปัสสาวะพบได้น้อย โดยการบาดเจ็บรุนแรงที่ม้าม (AAST grade IV-V) การบาดเจ็บที่ลำไส้และเยื่อแขวนลำไส้ กระเพาะปัสสาวะแตกเข้าช่องท้อง เลือดออกในช่องท้องปริมาณมาก เลือดออกในท้องด้านหลัง และมีลมในช่องท้อง สัมพันธ์กับการรักษาด้วยวิธีผ่าตัด

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณแพทย์หญิงศิริพร ธนามี แพทย์หญิงอรลักษณ์ เกตุพันธ์ และแพทย์หญิงศุภรัศม์ พันธุ์ธนะสิริ ที่ปรึกษาในการทำผลงานวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

1. สำนักโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรคกระทรวงสาธารณสุข. รายงานประจำปี 2560. กรุงเทพฯ: อักษรกราฟฟิกแอนด์ดีไซน์; 2560.
2. Richards JR, McGahan JP. Focused assessment with sonography in trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. *Radiology* 2017;283(1):30-48.
3. Rokhan B, Nadeem M, Abbas S, Iqbal M, Akbar F. Determine the pattern of blunt abdominal injuries by CT scan. *Int J radiol Radiat Ther* 2021;8(2):56-9.
4. Arumugam S, Al-Hassani A, El-Menyar A, Abdelrahman H, Parchani A, Peralta R, et al. Frequency, causes and pattern of abdominal trauma: a 4-year descriptive analysis. *J Emerg Trauma Shock* 2015;8:193-8.
5. Jayant V, Kurrey LK, Kumar S, Sharma P, Nayak A, Ghaharwar A. Role of computed tomography in the evaluation of blunt injury abdomen. *IJSS Journal of Surgery* 2017;3(3):34-9.
6. Gong J, Mei D, Yang M, Xu J, Zhou Y. Emergency CT of blunt abdominal trauma: experience from a large urban hospital in Southern China. *Quant imaging Med Surg* 2017;7(4):461-8.
7. Bates DD, Wasserman M, Malek A, Gorantla V, Anderson SW, Soto JA, et al. Multidetector CT of surgically proven blunt bowel and mesenteric injury. *Radiographics* 2017;37(2):613-25.
8. Daly KP, Ho CP, Persson DL, Gay SB. Traumatic retroperitoneal injuries: review of multidetector CT findings. *Radiographics* 2008;28(6):1571-90.
9. Ajmal R, Mansoor MA, Nasir S. Patterns of various injuries in blunt abdominal trauma in patients secondary to road traffic accident and fall presented to a tertiary care hospital-A CT scan bases study from Liaquat National Hospital, Karachi. *PJR* 2018;28(2):138-44.
10. Soto JA, Anderson SW. Multidetector CT of blunt abdominal trauma. *Radiology* 2012; 265(3):678-93.
11. Coccolini F, Coimbra R, Ordonez C, Kluger Y, Vega F, Moore EE, et al. Liver trauma: WSES 2020 guidelines. *World J Emerg Surg* 2020;15(1):1-15.
12. Coccolini F, Montori G, Catena F, Kluger Y, Biffl W, Moore EE, et al. Splenic trauma: WSES classification and guidelines for adult and pediatric patients. *World J Emerg Surg* 2017;12(1):1-26.
13. Mehta N, Babu S, Venugopal K. An experience with blunt abdominal trauma: evaluation, management and outcome. *Clin Pract* 2014;4(2):34-7.
14. Friedman J, Bianco B. Ct Imaging and interventional radiology in solid organ injury. *J Am Osteopath Coll Radiol* 2019;8(3):5-12.

15. Goedecke M, Kühn F, Stratos I, Vasan R, Pertschy A, Klar E. No need for surgery? patterns and outcomes of blunt abdominal trauma. *Innov Surg Sci* 2019;4(3):100-7.
16. Radin R, Chan L, Demetriades D. Nonoperative treatment of blunt injury to solid abdominal organs: a prospective study. *Arch Surg* 2003;138(8):844-51.
17. Salottolo K, Madayag RM, O'Brien M, Yon J, Tanner A, Topham A, et al. Quantity of hemoperitoneum is associated with need for intervention in patients with stable blunt splenic injury. *Trauma Surg Acute Care Open* 2020;5:e000406. doi: 10.1136/tsaco-2019-000406.
18. Petrone P, Álvarez CM, Cartagena L, Ali F, Brathwaite CE. Approach and management of traumatic retroperitoneal injuries. *Cir Esp (Engl Ed)*. 2018;96(5):250-9.
19. Shin SS, Jeong YY, Chung TW, Yoon W, Kang HK, Kang TW, et al. The sentinel clot sign: a useful CT finding for the evaluation of intraperitoneal bladder rupture following blunt trauma. *Korean J Radiol*. 2007;8(6):492-7.