

รายงานวิจัย

Research Articles

ลักษณะภาพวินิจฉัยทวารหนักพิการแต่กำเนิดที่ไม่ปรากฏรูเปิด
บริเวณฝีเย็บจากการตรวจสอบสารทึบรังสีผ่านทวารเทียมก่อนผ่าตัด
Imaging Characteristics of Pre-operative Augmented Pressure Colostography
in Anorectal Malformations without a Perineal Opening

ทิพย์สุมล ตั้งศรีวงศ์* ทิพย์สุดา ตั้งศรีวงศ์†
Thipsumon Tangsiwong* Tipsuda Tangsriwong†

*กลุ่มงานรังสีวิทยา โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000
*Department of Radiology, Buddhachinaraj Phitsanulok Hospital, Phitsanulok 65000
†กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก 65000
†Department of Surgery, Buddhachinaraj Phitsanulok Hospital, Phitsanulok 65000

Corresponding author e-mail address: fonthipsumon@gmail.com

Received: February 2, 2024

Revised: March 29, 2024

Accepted: April 12, 2024

Abstract

Accuracy in diagnosing an internal fistula between the rectum and adjacent organs by transanal contrast catheterization in patients with congenital rectal malformations is critical for planning corrective surgery. The objective of this diagnostic research was to investigate pre-operative predictive fluoroscopic characteristics of the internal fistulas in children with imperforate anus. From January 2009 to December 2022, a total image of 45 children with anorectal malformation (ARM) without a perineal opening underwent augmented pressure colostography prior to corrective surgery were reviewed. Diagnostic types were done according to Krickenbeck classification. Differential imaging features between surgically proven fistula and non-fistula groups were analyzed using multivariable regression models. Twenty-nine out of 45 children with ARM had surgically confirmed fistulas. Fluoroscopic features including beak appearance of the rectal pouch, high-type ARM, and visible fistula were identified as significant variables for predictive fistula, contributing to two prediction models. It was found to have a high accuracy in diagnosing internal weld penetrations (AUC = 0.95, 95%CI 0.89-1.00). When comparing the predictions with the model using all characteristics, it was found that the accuracy decreased slightly (AUC = 0.97, 95%CI:0.93-1.00). It can be concluded that specific diagnostic imaging characteristics, including beak appearance of the rectal pouch and high-type ARM, help to predict the diagnosis of internal fistulas between the blocked rectum and adjacent organs with high accuracy. Although no radiopaque substance was detected through the weld hole.

Keywords: anorectal malformation, children, imaging characteristics, colostography

Buddhachinaraj Med J 2024;41(1):42-55.

บทคัดย่อ

ความถูกต้องของการวินิจฉัยรูเชื่อมทะเลงายในระหว่างลำไส้ตรงต้นกับอวัยวะข้างเคียงด้วยการตรวจสอบสารทึบรังสีผ่านทางทวารเทียมในผู้ป่วยที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิดนั้นสำคัญอย่างยิ่งต่อการวางแผนผ่าตัดแก้ไข การวิจัยเชิงวินิจฉัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะเฉพาะของภาพวินิจฉัยรูเชื่อมทะเลงายระหว่างลำไส้ตรงต้นกับอวัยวะข้างเคียง โดยทบทวนภาพวินิจฉัยย้อนหลังของผู้ป่วยที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิดแบบไม่ปรากฏรูเปิดที่ผิวหนังบริเวณฝีเย็บด้วยการตรวจสอบสารทึบรังสีผ่านทางทวารเทียมระหว่างปี พ.ศ. 2552 ถึง 2565 วินิจฉัยจำแนกชนิดความพิการของทวารหนักตาม Krickenbeck classification วิเคราะห์ความแตกต่างของภาพรังสีระหว่างกลุ่มผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะเลงายใน สร้างแบบจำลองทำนายวินิจฉัยพบรูเชื่อมทะเลงายด้วย multivariable logistic regression ซึ่งพบว่าผู้ป่วย 29 คนจากทั้งหมด 45 คนที่พบรูเชื่อมทะเลงายใน ลักษณะภาพวินิจฉัยเฉพาะของกลุ่มที่พบรูเชื่อมทะเลงายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ รูปร่าง beak ของลำไส้ตรงต้น, ความพิการของลำไส้ตรงต้นระดับสูง และปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะเลงาย เมื่อสร้างแบบจำลองทำนายที่ใช้เพียงสองลักษณะแรกพบว่ามีความแม่นยำในการวินิจฉัยรูเชื่อมทะเลงายในสูง (AUC = 0.95, 95%CI 0.89-1.00) และเมื่อเทียบการทำนายวินิจฉัยกับแบบจำลองที่ใช้ทุกลักษณะเฉพาะพบว่าความแม่นยำลดลงเล็กน้อย (AUC = 0.97, 95%CI:0.93-1.00) สรุปได้ว่าลักษณะภาพวินิจฉัยเฉพาะ ได้แก่ รูปร่าง beak และความพิการระดับสูงของลำไส้ตรงต้นช่วยทำนายวินิจฉัยรูเชื่อมทะเลงายในระหว่างลำไส้ตรงต้นกับอวัยวะข้างเคียงได้ถูกต้องแม่นยำสูง แม้อาจไม่พบสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะเลงาย

คำสำคัญ : ทวารหนักพิการแต่กำเนิด, เด็ก, ภาพวินิจฉัย, การตรวจสอบสารทึบรังสีผ่านทางทวารเทียม
พุทธชินราชเวชสาร 2567;41(1):42-55.

บทนำ

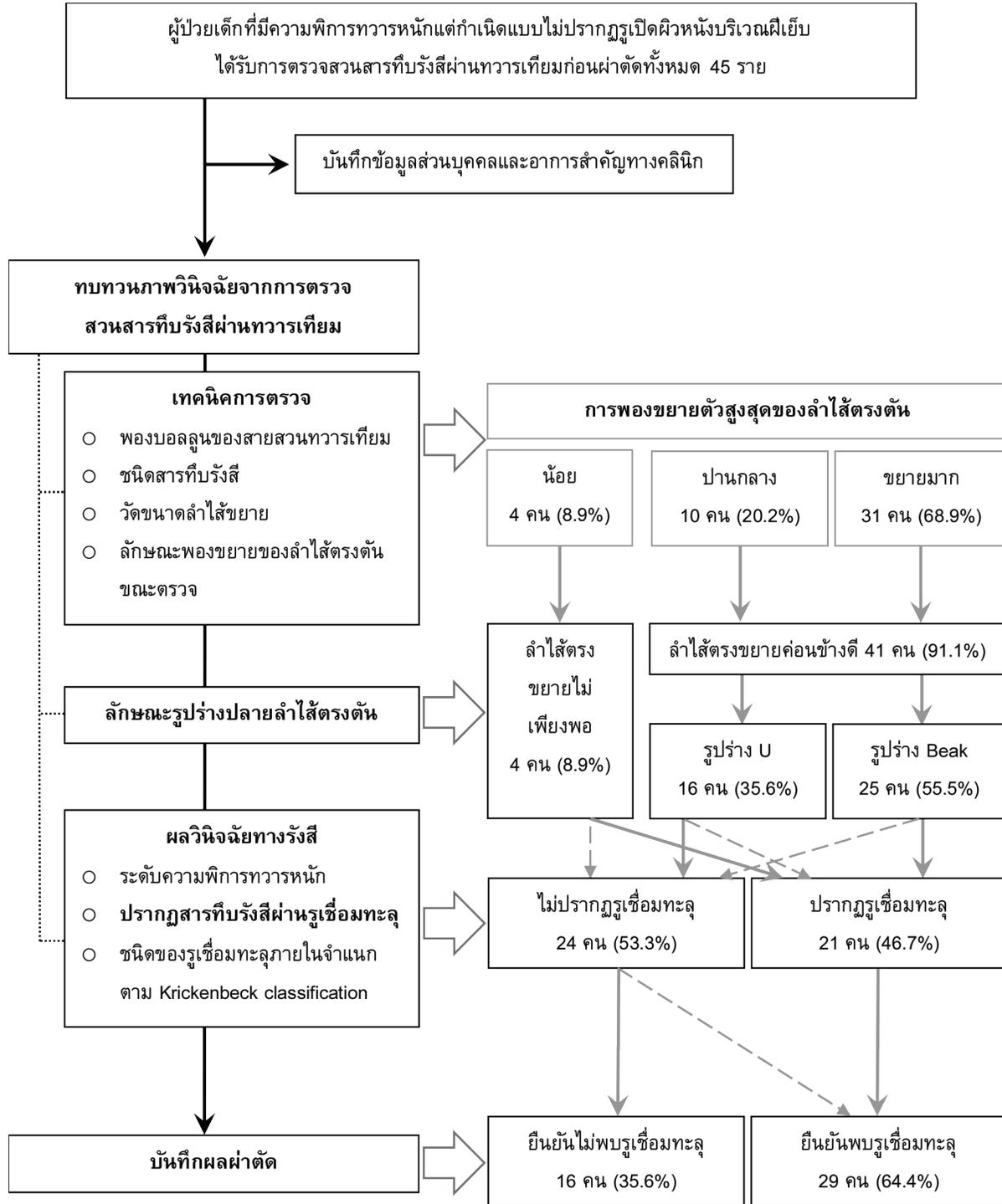
ทารกที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิด หรือ anorectal malformation (ARM) หากตรวจไม่พบรูเปิดผิวหนังผิดปกติบริเวณทวารหรือฝีเย็บจะต้องได้รับการตรวจประเมินรูเชื่อมทะเลงายในระหว่างลำไส้ตรงต้นกับอวัยวะข้างเคียงระบบทางเดินปัสสาวะ ระบบสืบพันธุ์หรือบริเวณผิวหนังใต้ทวารเสมอ โดยผู้ป่วยจะได้รับผ่าตัดเปิดทวารเทียมทางหน้าท้องเพื่อรักษาภาวะลำไส้อุดตันภายใน 1-2 วันแรกหลังคลอด จากนั้นจึงส่งตรวจวินิจฉัยเพิ่มเติมเพื่อวางแผนผ่าตัดแก้ไขความพิการต่อไป การศึกษาในอดีตพบว่าผู้ป่วยที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิดส่วนใหญ่ปรากฏรูเชื่อมทะเลงายใน มีผู้ป่วยเพียงส่วนน้อยเท่านั้นที่ไม่ปรากฏรูเชื่อมทะเลงาย¹⁻⁴ ดังนั้น ก่อนการผ่าตัดแก้ไขด้วย posterior sagittal anorectoplasty (PSAP) หรือวิธีอื่น¹ ผู้ป่วยจะได้รับการตรวจทางรังสีเพื่อระบุตำแหน่งลำไส้ตรงต้น ค้นหา รูเชื่อมทะเลงายกับอวัยวะข้างเคียง และวินิจฉัยชนิดของความพิการ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ป่วยปลอดภัยและลดภาวะแทรกซ้อนระหว่างผ่าตัด และลดโอกาสคงเหลือหรือเป็นซ้ำของรูเชื่อมทะเลงายหลังผ่าตัดแก้ไขแล้ว¹⁻⁸

ปัจจุบันขั้นตอนการวินิจฉัยประเภทย่อยของทวารหนักพิการแต่กำเนิดจำแนกตาม Krickenbeck classification² นั้นเริ่มจากการตรวจพื้นฐาน ได้แก่ การซักประวัติอาการแสดงสำคัญ (เช่น พบอุจจาระปนในปัสสาวะ พบการติดเชือกของทางเดินปัสสาวะ) การตรวจร่างกาย การตรวจทางห้องปฏิบัติการ และเอกซเรย์เบื้องต้นเพื่อประมาณตำแหน่งลำไส้ตรงต้น^{2,5,9} เมื่อร่างกายผู้ป่วยเหมาะสมสำหรับการผ่าตัดแก้ไขความพิการแล้วผู้ป่วยทุกรายจะได้รับการตรวจวินิจฉัยละเอียด อาทิ การตรวจสอบสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียม (augmented pressure colostography), การตรวจทวารด้วยสายสวนรังสี (voiding cystourethrography), การตรวจช่องท้องส่วนล่างด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI), การส่องกล้องทางทวารเทียมหรือทวารเทียมหรือตรวจหลายประเภทร่วมกัน เพื่อระบุชนิดความพิการ และตำแหน่งรูเชื่อมทะเลงายระหว่างลำไส้ตรงต้นและอวัยวะข้างเคียงได้อย่างถูกต้องแม่นยำ^{1-3,5-8,10} เนื่องจากการตรวจบางประเภท เช่น คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า ส่องกล้อง

ทางทวารเทียม อาจยังไม่แพร่หลายและมีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์เครื่องมือ ดังนั้น ปัจจุบันแนวทางเวชปฏิบัติของโรงพยาบาลจึงใช้การตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมเป็นสำคัญ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาในอดีตพบว่าความถูกต้องของการวินิจฉัยด้วยวิธีนี้ผันผวนมาก โดยความถูกต้องของแต่ละการศึกษาอยู่ระหว่างร้อยละ 52-100^{3,6-7} การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินลักษณะเฉพาะของภาพวินิจฉัยทวารหนักพิการแต่กำเนิดแบบไม่ปรากฏรูเปิดที่ผิวหนังบริเวณฝีเย็บด้วยการตรวจสวนสารทึบรังสีผ่านทางทวารเทียม เนื่องจากความแม่นยำของการวินิจฉัยรูเชื่อมทะลุภายในของทวารหนักพิการแต่กำเนิดมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการวางแผนผ่าตัด ดังนั้น หากสามารถระบุลักษณะเฉพาะภาพรังสีจากการตรวจสวนสารทึบรังสีผ่านทางทวารเทียมจะทำให้แปลผลการวินิจฉัยรูเชื่อมทะลุระหว่างลำไส้ตรงต้นกับอวัยวะข้างเคียงได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

วัสดุและวิธีการ

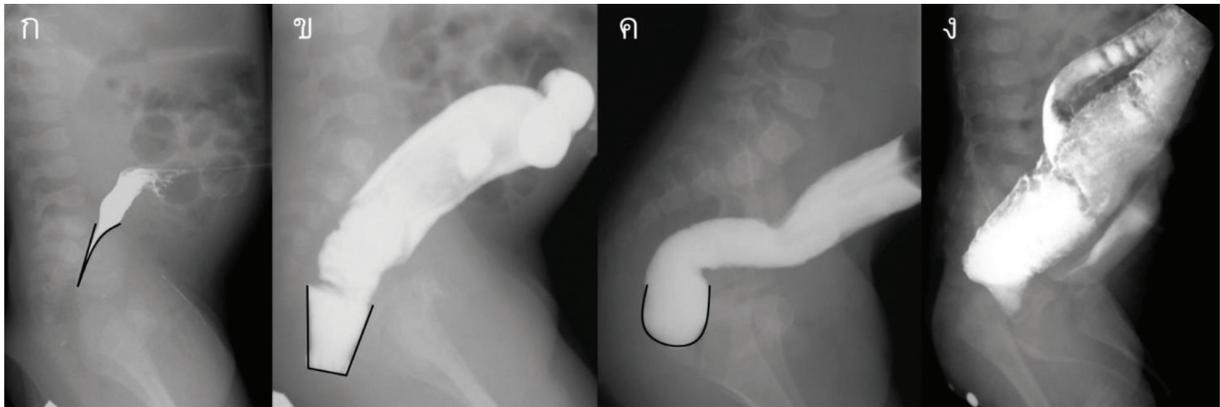
การวิจัยเชิงวินิจฉัย (diagnostic research) ครั้งนี้เก็บข้อมูลย้อนหลังจากเวชระเบียนและระบบจัดเก็บข้อมูลภาพทางการแพทย์ (Picture Archiving and Communication System: PACS) จากฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์ของโรงพยาบาล ศึกษาข้อมูลการตรวจสวนสารทึบรังสีผ่านทวารเทียมก่อนการผ่าตัดในเด็กทุกรายที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิดแบบไม่ปรากฏรูเปิดผิวหนังบริเวณฝีเย็บ ณ โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2552 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2565 ข้อมูลที่ศึกษา ได้แก่ เพศ อายุ-ครรภ์คลอด น้ำหนักแรกเกิด ทารกแฝด อาการสำคัญทางคลินิก ความพิการแต่กำเนิดร่วมอื่น โรคทางพันธุกรรม การตรวจร่างกายพบตำแหน่งรูเปิดผิวหนังนอกฝีเย็บ¹¹ อายุขณะตรวจทางรังสี อายุขณะผ่าตัดบันทึกการผ่าตัด และผลตรวจติดตามอาการ ส่วนภาพรังสีผ่านการทบทวนและให้ผลวินิจฉัยโดยรังสีแพทย์เฉพาะทางภาพวินิจฉัยในเด็ก 1 คน ประสพการณ์ทำงาน 7 ปี รายงานผลภาพรังสี (รูปที่ 1) ดังนี้



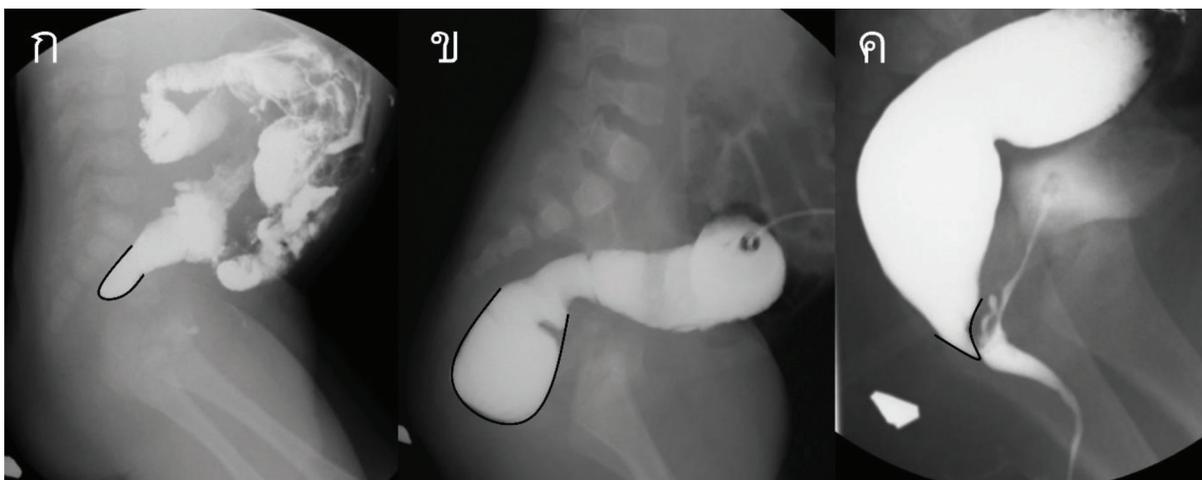
รูปที่ 1 แผนภาพกรอบแนวคิดวิจัยและการรายงานผลทบทวนภาพทางรังสีเปรียบเทียบกับผลการบันทึกผ่าตัด

เทคนิคการตรวจสอบสวนที่บั้งสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียม ได้แก่ 1) พองบอลลู่นของสายสวนทวารเทียม (balloon inflation) 2) ใช้สารทึบรังสีชนิดละลาย (water-soluble contrast media) 3) วัดขนาดลำไส้และคำนวณสัดส่วนขนาดของลำไส้ตรงและลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย (rectum-sigmoid ratio) 4) การพองขยายตัวสูงสุดของลำไส้ตรงต้นขณะตรวจสอบสวนที่บั้งสี โดยจำแนกย่อยเป็น 4.1) กรณีไม่ปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ แบ่งเป็นพองขยายน้อย ลักษณะ

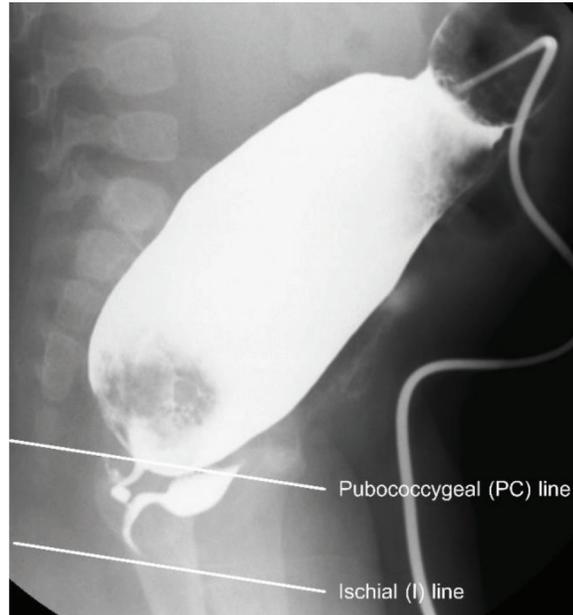
เว้าเข้าไปของขอบลำไส้ตรงต้น (poor—concave contour) พองขยายปานกลาง ลักษณะขอบตรงของลำไส้ตรงต้น (fair—straight contour) พองขยายมาก ลักษณะพองขยายออกด้านข้างหรือด้านล่างของขอบลำไส้ตรงต้น (well—bulge or convex contour)¹² และ 4.2) กรณีปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุจะจัดเป็นการพองขยายมาก (well—bulge or convex contour) ทั้งหมด (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 การพองขยายตัวสูงสุดของลำไส้ตรงต้นขณะตรวจสอบสวนที่บั้งสี กรณีไม่ปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ (ก) พองขยายน้อย (poor—concave contour) (ข) พองขยายปานกลาง (fair—straight contour) (ค) พองขยายมาก (well—bulge or convex contour) และกรณีปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ (ง) พองขยายได้ดี (well—bulge or convex contour)



รูปที่ 3 ลักษณะภาพรังสีจากการตรวจสอบสวนที่บั้งสีผ่านทวารเทียมเฉพาะตำแหน่งลำไส้ตรงต้น (rectal pouch) แบ่งเป็น (ก) ลำไส้ขยายไม่เพียงพอ (inadequate) (ข) รูปร่าง U (U shape without beak) (ค) รูปร่าง beak (anterior or inferior beak)



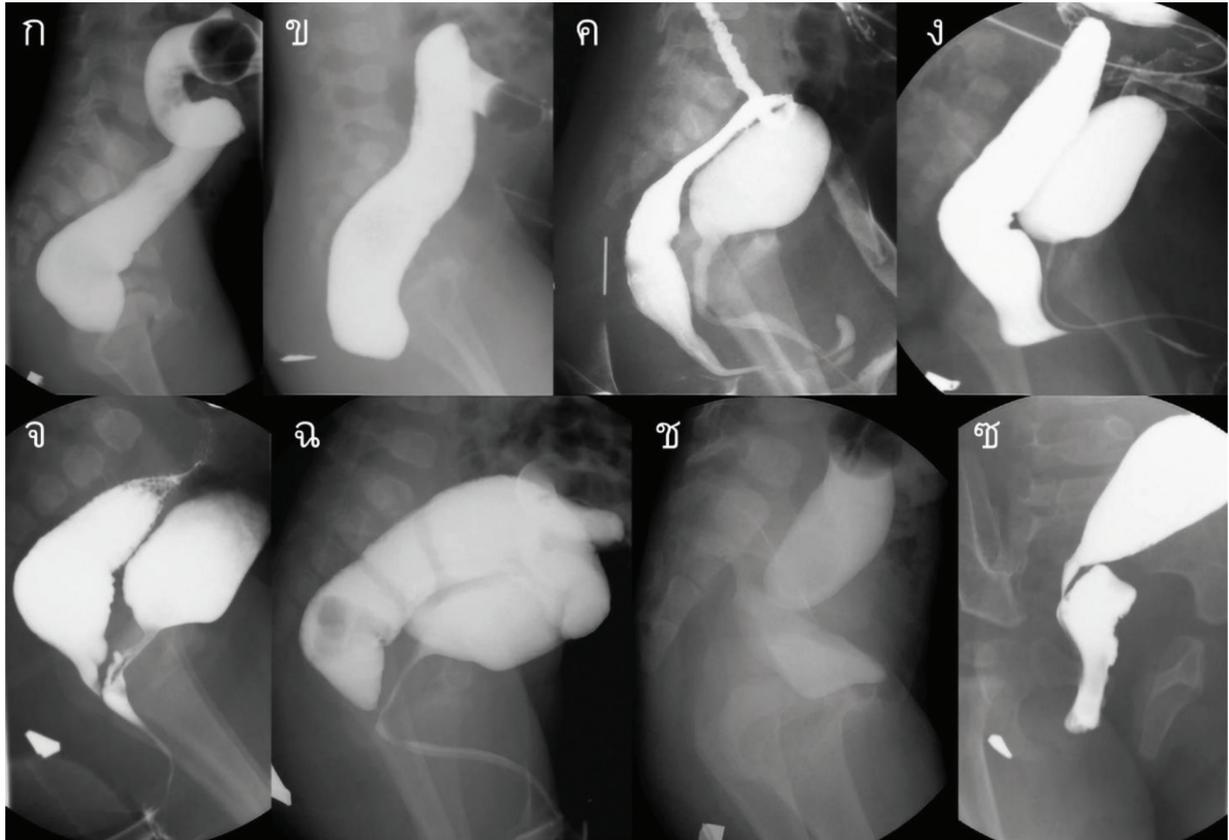
รูปที่ 4 ผู้ป่วยทวารหนักพิการแต่กำเนิดระดับปานกลาง เนื่องจากขอบล่างของลำไส้ตรงตันอยู่ระหว่างเส้น PC line และ I line และปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทวารแบบ rectoprosthetic fistula

ลักษณะรูปร่างปลายลำไส้ตรงตัน (appearance of rectal pouch) (รูปที่ 3) จำแนกย่อยเป็น 1) ลำไส้ตรงขยายไม่เพียงพอ (inadequate) คือ ลักษณะลำไส้ตรงพองขยายน้อย (poor—concave contour) ในกรณีที่ไม่ปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทวาร 2) รูปร่าง U (U-shape without beak) คือ ลักษณะโค้งมนของปลายลำไส้ตรงตัน 3) รูปร่าง beak (anterior or inferior beak) คือ ลักษณะคล้ายปากนกของปลายลำไส้ตรงตันซึ่งไปทางด้านหน้าหรือด้านล่าง

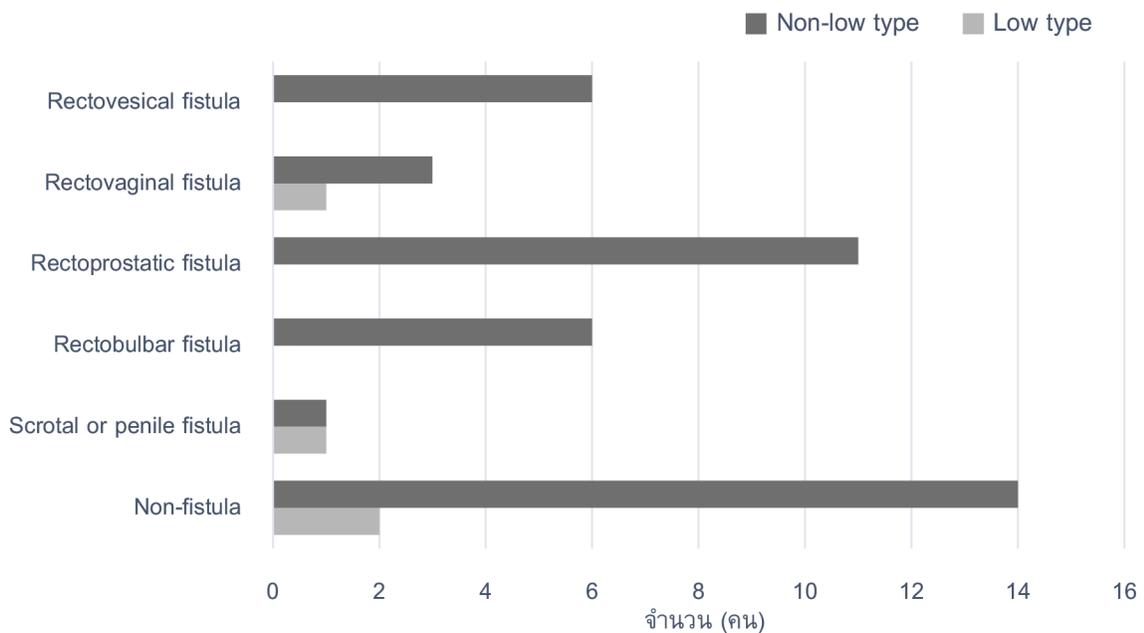
ผลการวินิจฉัย ได้แก่ 1) ระดับที่ทวารหนักพิการ (types of anorectal malformation) ด้วยการลากเส้นสมมุติ 2 เส้น คือ เส้น pubococcygeal หรือ PC line และเส้น ischial หรือ I line ทำให้แบ่งความพิการเป็นระดับต่ำ คือ ขอบล่างของลำไส้ตรงตันอยู่ใต้ต่อเส้น I line ระดับปานกลาง คือ ขอบล่างของลำไส้ตรงตันอยู่ระหว่างเส้น PC line และเส้น I line และระดับสูง คือ ขอบล่างของลำไส้ตรงตันอยู่เหนือต่อเส้น PC line⁴ (รูปที่ 4) 2) ปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทวาร (visible fistula) (รูปที่ 4) 3) ชนิดของรูเชื่อมทวารระหว่างปลายลำไส้ตรงตันกับอวัยวะข้างเคียง จำแนกตาม Krickenbeck classification² ได้แก่ scrotal or

base of penis fistula, rectobulbar fistula, rectoprosthetic fistula, rectovaginal fistula และ rectovesical fistula (รูปที่ 5)

การยืนยันวินิจฉัยแบบกึ่งเชิงคณิตศาสตร์ระหว่างลำไส้ตรงตันกับอวัยวะข้างเคียงจากบันทึกผ่าตัดและ/หรือผลตรวจติดตาม โดยระบุระดับที่ทวารหนักพิการเป็น 2 ระดับ คือ ระดับต่ำ (เทียบเท่ากับระดับต่ำจากผลตรวจทางรังสี) และระดับไม่ต่ำ (เทียบเท่ากับระดับปานกลางและระดับสูงจากผลตรวจทางรังสี) ส่วนการพบรูเชื่อมทวารภายในจำแนกตาม Krickenbeck classification เช่นเดียวกับผลวินิจฉัยทางรังสี หากไม่พบรูเชื่อมทวารจากทั้งบันทึกการผ่าตัดและการตรวจติดตามจึงถือเป็นวินิจฉัยลบ จากนั้นตรวจสอบความถูกต้องครบถ้วนของข้อมูล ระบุรหัส บันทึกกล้องคอมพิวเตอร์วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรม Stata 16.1 (Stata Corp, Lakeway, Texas, USA) เพื่อเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างกลุ่มผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทวารภายในผ่านตัวแปรเชิงกลุ่ม (categorical data) นำเสนอข้อมูลด้วยจำนวน ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน และ interquartile range [IQR] ตามการกระจายของข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ของ



รูปที่ 5 ลักษณะภาพวินิจฉัยพบและไม่พบรูเชื่อมทวารภายในจากการตรวจสอบสารทึบรังสีผ่านทวารเทียมแบบต่างๆ จำแนกตาม Krickenbeck classification (ก) ไม่พบรูเชื่อมทวาร ลำไส้ตรงตันระดับปานกลาง (ข) ไม่พบรูเชื่อมทวาร ลำไส้ตรงตันระดับต่ำ (ค) พบรูเชื่อมทวารแบบ scrotal fistula (ง) พบรูเชื่อมทวารแบบ penile fistula (จ) พบรูเชื่อมทวารแบบ rectobulbar fistula (ฉ) พบรูเชื่อมทวารแบบ rectoprostatic fistula (ช) พบรูเชื่อมทวารแบบ rectovesical fistula (ซ) พบรูเชื่อมทวารแบบ rectovaginal fistula



รูปที่ 6 จำนวนผู้ป่วยเด็กทวารหนักแต่กำเนิดพิการซึ่งผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทวารภายใน จำแนกตาม Krickenbeck classification

แต่ละกลุ่มด้วยสถิติ chi-square test, Fisher's exact test, independent t-test และ Mann-Whitney test เพื่อหาตัวแปรสำคัญ (input variables) มาสร้างแบบจำลองทำนายวินิจฉัยรูเชื่อมทะลุภายในด้วย multivariable logistic regression model และนำเสนอด้วยค่าพื้นที่ใต้ receiver operating characteristic (AuROC) curve กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 อนึ่งงานวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลพุทธชินราชพิษณุโลก ตามหนังสือรับรองเลขที่ HREC No.142/2566 ลงวันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ. 2566

ผลการศึกษา

ผู้ป่วยเด็กที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิดแบบไม่ปรากฏรูเปิดผิวหนังผิดปกติบริเวณทวารหรือฝีเย็บทั้งหมด 45 คนได้รับการผ่าตัดแล้วพบรูเชื่อมทะลุภายใน 29 คน (ร้อยละ 64.4) และไม่พบรูเชื่อมทะลุ 14 คน (ร้อยละ 35.6) เมื่อจำแนกตามชนิดของทวารหนักพิการแต่กำเนิด (type of ARM) พบผู้ป่วย 41 คน (ร้อยละ 91.1) มีลำไส้ตรงต้นชนิดไม่ต่ำ (non-low type) และหากจำแนกประเภทย่อยตาม Krickenbeck classification พบรูเชื่อมทะลุภายในแบบ rectoprostatic fistula 11 คน (รูปที่ 6) ผู้ป่วยกลุ่มผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะลุ

ตารางที่ 1 ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทางคลินิกของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะลุ (n = 45)

ข้อมูลส่วนบุคคลและข้อมูลทางคลินิก	จำนวน (ร้อยละ)/ค่าเฉลี่ย ± SD		p-value
	ผ่าตัดพบรูเชื่อมทะลุ (n = 29)	ผ่าตัดไม่พบรูเชื่อมทะลุ (n = 16)	
เพศชาย	25 (86.2)	11 (68.8)	0.245 ^a
อายุครรภ์คลอด (สัปดาห์)	37.8 ± 2.0	37.7 ± 1.4	0.852 ^b
คลอดก่อนกำหนด*	8 (27.6)	10 (62.5)	0.030 ^a
น้ำหนักแรกคลอด (กรัม)	2,775.5 ± 104.8	2,755.3 ± 112.4	0.903 ^b
ทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย [†]	5 (17.2)	4 (25.0)	0.700 ^a
แฝด	1 (3.5)	1 (6.3)	1.000 ^a
ความพิการแต่กำเนิดร่วม	15 (51.7)	8 (50.0)	1.000 ^a
หัวใจ	3 (10.3)	5 (31.3)	0.111 ^a
ระบบทางเดินอาหาร	1 (3.5)	1 (6.3)	1.000 ^a
ระบบทางเดินปัสสาวะ	4 (13.4)	1 (6.3)	0.641 ^a
ระบบสืบพันธุ์	11 (37.9)	0	0.004 ^a
กระดูกสันหลัง	2 (6.9)	1 (6.3)	1.000 ^a
กระดูกยางค์	2 (6.9)	1 (6.3)	1.000 ^a
VACTERL association	2 (6.9)	0	0.531 ^a
โรคทางพันธุกรรม	2 (6.9)	7 (43.8)	0.006 ^a
Trisomy 21	1 (3.5)	7 (43.8)	0.002 ^a
พบรูเปิดผิวหนังตำแหน่งนอกฝีเย็บ	2 (6.9)	0	0.531 ^a
อาการสำคัญทางคลินิก	21 (72.4)	1 (6.3)	< 0.001 ^a
ติดเชื้ทางเดินปัสสาวะซ้ำ	9 (31.0)	1 (6.3)	0.071 ^a
พบอุจจาระปนในปัสสาวะหรือช่องคลอด	15 (51.7)	0	< 0.001 ^a

SD: standard deviation (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

*อายุครรภ์คลอด < 38 + 0 สัปดาห์, [†]ทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อย (< 2500 กรัม)

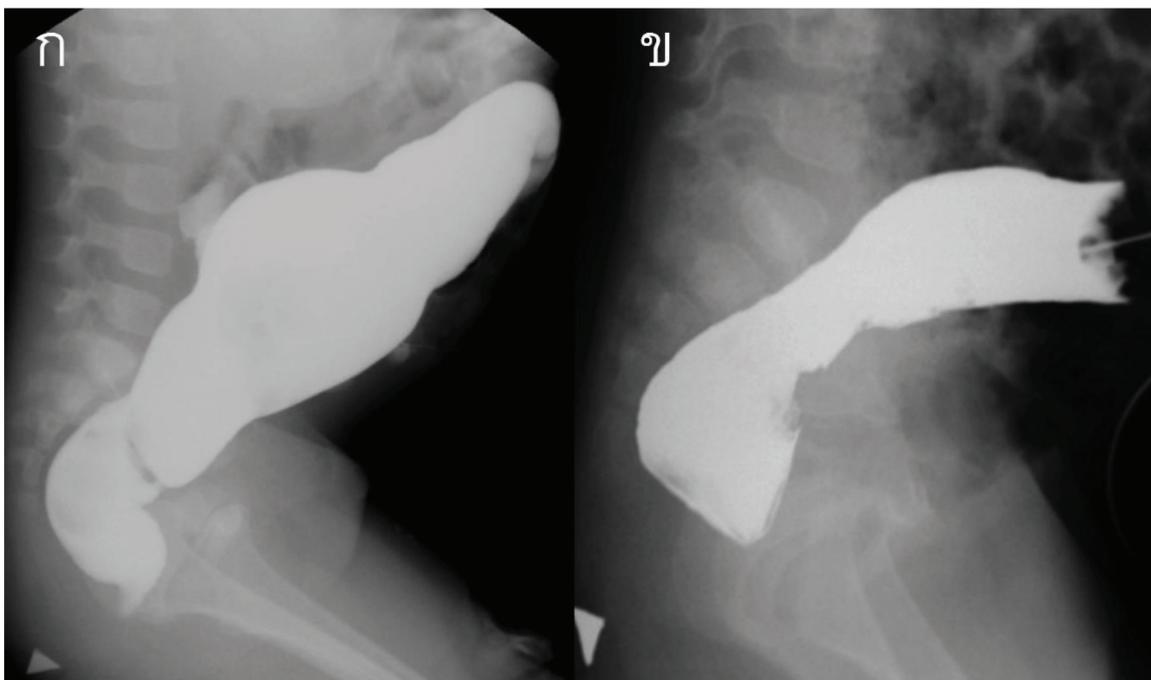
^aFisher's exact test, ^bIndependent t-test

VACTERL association: เป็นความผิดปกติที่พบร่วมกันอย่างน้อย 3 ระบบ ได้แก่ vertebral anomalies, anal atresia, cardiac malformations, trachea-esophageal fistula, renal และ limb anomalies²

ภายในพบความพิการแต่กำเนิดร่วมของระบบสืบพันธุ์ 11 คนและไม่พบตามลำดับ ($p = 0.004$) พบอาการ อุจจาระปนในปัสสาวะหรือช่องคลอดและไม่พบตามลำดับ ($p < 0.001$) พบความผิดปกติทางพันธุกรรมแบบ Trisomy 21 หนึ่งคน (ร้อยละ 3.5) และ 2 คน (ร้อยละ 43.8) ตามลำดับ ($p < 0.001$) นอกจากนี้พบในเด็กที่คลอดก่อนกำหนด (อายุครรภ์คลอดน้อยกว่า 38 สัปดาห์) 8 คน (ร้อยละ 27.6) และ 10 คน (ร้อยละ 62.5) ตามลำดับ ($p = 0.03$) (ดูรายละเอียดในตารางที่ 1)

ผู้ป่วย 38 คน (ร้อยละ 84.4) ได้รับการผ่าตัดด้วยวิธี PSARP โดยเป็นผู้ป่วยที่ผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะลุ 24 คน (ร้อยละ 82.8) และ 14 คน (ร้อยละ 87.5) ตามลำดับ ($p = 1.000$) ซึ่งผู้ป่วยที่ผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะลุมีค่ามัธยฐาน [Q1, Q3] ของระยะเวลาระหว่างการตรวจสวนสสารทึบรังสีและได้รับผ่าตัดเท่ากับ 4 [2, 8] เดือนและ 1 [0, 5] เดือนตามลำดับ ($p = 0.018$) สำหรับเทคนิคการตรวจสวนสสารทึบรังสีผ่านทวารเทียม ผู้ป่วยที่ผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะลุโดยการพอง

บอลลูนของสายสวนทวารเทียมขณะตรวจ 25 คน (ร้อยละ 86.2) และ 15 คน (ร้อยละ 93.8) ตามลำดับ ($p = 0.641$) การใช้สารทึบสสารทึบรังสีชนิดละลาย 8 คน (ร้อยละ 27.6) และ 6 คน (ร้อยละ 37.5) ตามลำดับ ($p = 0.519$) และทำให้มีสัดส่วนความกว้างของลำไส้ตรงต่อลำไส้ใหญ่ส่วนปลายขณะลำไส้พองขยายสุดที่ 1.6 ± 0.5 และ 1.6 ± 0.7 ตามลำดับ ($p = 0.592$) ในขณะที่ลักษณะรูปร่างปลายลำไส้ตรงต้นของผู้ป่วยที่ผ่าตัดพบและไม่พบรูเชื่อมทะลุพบรูปร่างแบบ U 2 คน (ร้อยละ 6.9) และ 14 คน (ร้อยละ 87.5) ตามลำดับ, พบรูปร่างแบบ beak 24 คน (ร้อยละ 82.8) และ 1 คน (ร้อยละ 6.3) ตามลำดับ ($p < 0.001$) (รูปที่ 7) นอกจากนี้พบความพิการทวารหนักระดับสูง 15 คน (ร้อยละ 51.8) และไม่พบตามลำดับ อีกทั้งพบความพิการทวารหนักระดับปานกลาง 11 คน (ร้อยละ 37.9) และ 15 คน (ร้อยละ 93.8) ตามลำดับ ($p < 0.001$) จากผู้ป่วยผ่าตัดพบรูเชื่อมทะลุ 29 คน มี 8 ราย (ร้อยละ 27.6) ตรวจไม่พบรูเชื่อมทะลุภายในจากการสวนสสารทึบรังสีผ่านทางทวารเทียม (ดูรายละเอียดในตารางที่ 2)



รูปที่ 7 ตัวอย่างผู้ป่วย (ก) พบรูปร่าง inferior beak ของปลายลำไส้ตรงต้น ผ่าตัดไม่พบรูเชื่อมทะลุภายใน (ข) พบรูปร่างคล้าย U ของปลายลำไส้ตรงต้น ผ่าตัดพบรูเชื่อมทะลุภายในแบบ rectobulbar fistula

ตารางที่ 2 เทคนิคและผลการวินิจฉัยจากการตรวจสวนสสารที่บั้งสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมก่อนผ่าตัด (n = 45)

ข้อมูลการศึกษา	ค่ามัธยฐาน [Q1,Q3]/จำนวน (ร้อยละ)/ค่าเฉลี่ย ± SD		p-value
	ผ่าตัดพบรูเชื่อมทะลุ (n = 29)	ผ่าตัดไม่พบรูเชื่อมทะลุ (n = 16)	
อายุ (เดือน)			
ขณะตรวจสวนสสารที่บั้งสี	8 [6, 12]	7.5 [5.5, 15]	0.977 ^a
ขณะผ่าตัด	11 [10, 19]	11.5 [7, 21]	0.568 ^a
ระยะเวลาระหว่างตรวจสวนสสารที่บั้งสีและผ่าตัด*	4 [2, 8]	1 [0, 5]	0.018 ^a
ผ่าตัดวิธี Posterior sagittal anorectoanoplasty	24 (82.8)	14 (87.5)	1.000 ^b
ผลการตรวจสวนสสารที่บั้งสี			
Balloon inflation	25 (86.2)	15 (93.8)	0.641 ^b
Water-soluble contrast	8 (27.6)	6 (37.5)	0.519 ^b
Recto-sigmoid ratio	1.6 ± 0.5	1.6 ± 0.7	0.592 ^c
Distension of the rectal pouch			0.605 ^d
Poor—concave contour	3 (10.3)	1 (6.3)	
Fair—straight contour	5 (17.3)	5 (31.3)	
Well—bulge or convex contour	21 (72.4)	10 (62.5)	
Appearance of the rectal pouch			< 0.001 ^d
Inadequate	3 (10.3)	1 (6.3)	
U-shape without beak	2 (6.9)	14 (87.5)	
Anterior or inferior beak	24 (82.8)	1 (6.3)	
Types of anorectal malformation (ARM)			< 0.001 ^d
Low	3 (10.3)	1 (6.3)	
Intermediate	11 (37.9)	15 (93.8)	
High	15 (51.8)	0	
Visible fistula [†]	21 (72.4)	0	< 0.001 ^b
ผลการวินิจฉัยไม่ตรงกันระหว่างผลการตรวจสวนสสารที่บั้งสีและผลการบันทึกผ่าตัด			
Type of ARM	1 (3.5)	1 (6.3)	1.000 ^b
ผลการตรวจสวนฯ ไม่พบรูเชื่อมทะลุ	8 (27.6)	0	< 0.001 ^b

^aMann-Whitney test, ^bFisher's exact test, ^cIndependent t-test, ^dChi-square test

* (เดือน), ARM: anorectal malformation

[†]Scrotal or penile fistula n = 2, rectobulbar fistula n = 6, rectoprostatic fistula n = 11, rectovaginal fistula n = 3, rectovesical fistula n = 6

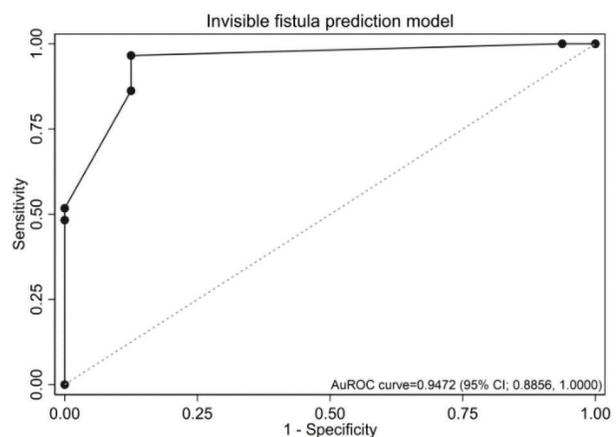
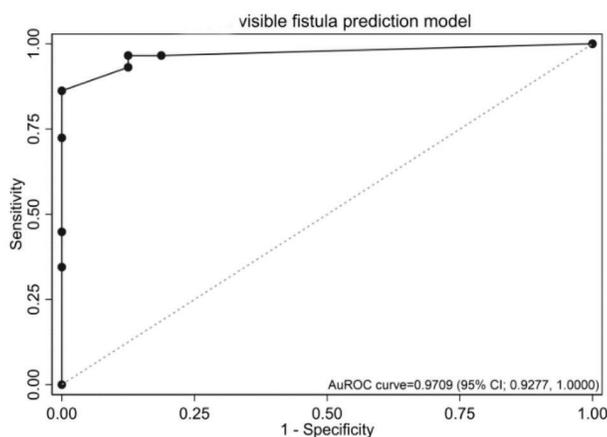
การสร้างแบบจำลองทำนายวินิจัยรูเชื่อมทะลุภายในจากการตรวจสอบสารที่บรังสีผ่านทวารเทียมจากลักษณะเฉพาะทางรังสีเพื่อเป็นตัวแปรทำนาย 3 ข้อ ได้แก่ 1) รูปร่าง beak ของปลายลำไส้ตรงต้น 2) ทวารหนักพิการระดับสูง และ 3) ปรากฏสารที่บรังสี

ผ่านรูเชื่อมทะลุ พบว่าแม้กรณีที่ไม่เห็นสารที่บรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุและใช้เพียง 2 ลักษณะแรกทำนายวินิจัยรูเชื่อมทะลุภายในมีค่าความแม่นยำในการทำนายตามที่แสดงในตารางที่ 3 และรูปที่ 8

ตารางที่ 3 แบบจำลองทำนายการวินิจัยรูเชื่อมทะลุภายในโดยใช้ Multivariable Logistic Regression (n = 45)

ตัวแปรทำนาย	แบบจำลองทำนายการวินิจัยรูเชื่อมทะลุ					
	สารที่บรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ			สารที่บรังสีไม่ผ่านรูเชื่อมทะลุ		
	Regression coefficient (SE)	95%CI	p-value	Regression coefficient (SE)	95% CI	p-value
Rectal pouch						
Inadequate	0.524 (0.155)	0.219, 0.828	0.001	0.341 (0.202)	-0.056, 0.738	0.092
U-shape		Reference			Reference	
Beak	0.524 (0.155)	0.219, 0.828	0.001	0.341 (0.202)	-0.056, 0.738	0.092
Type of ARM						
Low	0.067 (0.149)	-0.225, 0.359	0.653	-0.909 (0.339)	-0.756, 0.574	0.789
Intermediate		Reference			Reference	
High	0.241 (0.098)	0.050, 0.432	0.013	0.636 (0.192)	0.261, 1.011	0.001
Visible fistula	0.246 (0.147)	-0.043, 0.536	0.096			
AuROC (95%CI)	0.971 (0.928, 1.000)			0.947 (0.886, 1.000)		

SE: standard error, AuROC: The area under the receiver operating characteristic



รูปที่ 8 พื้นที่ใต้ receiver operating characteristics (AuROC) curve ของแบบจำลองทำนายวินิจัยรูเชื่อมทะลุภายใน (ซ้าย) แบบจำลองกรณีพบสารที่บรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ (ขวา) แบบจำลองกรณีไม่พบสารที่บรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ

วิจารณ์

แม้ทวารหนักพิการแต่กำเนิดแบบไม่ปรากฏรูเปิดผิวหนังผิดปกติบริเวณทวารหรือฝีเย็บเป็นภาวะหายากและมีอุบัติการณ์ต่ำ แต่กลับมีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากเชื่อว่าภาวะนี้เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรมและมักพบความพิการของระบบอื่นร่วมด้วย นอกจากนี้หากได้รับการวินิจฉัยประเภทย่อยและรูเชื่อมทะลุภายในระหว่างทวารหนักพิการแต่กำเนิดกับอวัยวะข้างเคียงที่ถูกต้องจะทำให้ผู้ป่วยได้รับการผ่าตัดแก้ไขที่เหมาะสม มีผลลัพธ์ผ่าตัดที่ดี และช่วยลดภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นระหว่างหรือหลังการผ่าตัด¹⁻⁴ จากผลการศึกษาของ Tofft และคณะ³ พบว่าการตรวจด้วยวิธีส่องกล้องผ่านทางทวารเทียมมีความถูกต้องในการวินิจฉัยพบรูเชื่อมทะลุภายในมากที่สุดเมื่อเทียบกับการใช้การสำคัญทางคลินิก, ผลการตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียม, การตรวจทอัสสภาวะด้วยสายสวนรังสี และการส่องกล้องทางทวารเทียมหรือทอัสสภาวะ อีกทั้งผลการศึกษาของ AbouZeid และคณะ⁴ พบว่าการตรวจช่องท้องส่วนล่างด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือ MRI ให้การวินิจฉัยที่ดีกว่าการตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมทั้งในแง่ของการระบุระดับทวารหนักพิการแต่กำเนิดและกายวิภาคของรูเชื่อมทะลุกับอวัยวะข้างเคียงซึ่งมีประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนผ่าตัดแก้ไข นอกจากนี้บางการศึกษาแนะนำให้ตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมพร้อมกับการตรวจทอัสสภาวะด้วยสายสวนรังสีเพื่อให้เห็นกายวิภาคของรูเชื่อมทะลุและความสัมพันธ์ระหว่างลำไส้ตรงต้น กระเพาะปัสสาวะ และทอัสสภาวะชัดเจนขึ้น^{1,5} อย่างไรก็ตามเนื่องจากการตรวจหลายประเภทอาจยังไม่แพร่หลายและมีข้อจำกัดด้านอุปกรณ์เครื่องมือ ดังนั้นการตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมจึงยังเป็นการตรวจหลักที่ใช้เพื่อวินิจฉัยชนิดของทวารหนักพิการแต่กำเนิดและระบุรูเชื่อมทะลุภายในก่อนผ่าตัด

เมื่อทบทวนวรรณกรรมในอดีตส่วนใหญ่ระบุขั้นตอนตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมและชี้แนะให้ตรวจอย่างพอเหมาะจึงจะทำให้วินิจฉัยได้อย่างถูกต้อง^{1-3,5,10} หากแต่ไม่มีการศึกษาใดที่กล่าวถึง

รายละเอียดของลักษณะภาพรังสีที่บ่งบอกถึงความพอเหมาะของแรงดัน หรือลักษณะเฉพาะของภาพวินิจฉัยที่ทำนายรูเชื่อมทะลุ มีเพียงรายงานกรณีศึกษาเดี่ยวที่พบลำไส้ตรงต้นทะลุขณะตรวจสวนสารทึบรังสีผ่านทวารเทียม ซึ่งกรณีศึกษานี้ได้ให้คำแนะนำการตรวจว่าหากพบขอบล่างหรือปลายลำไส้ตรงต้นพองขยายออกให้หยุดสวนสารทึบรังสีเพิ่มเนื่องจากแรงดันในทวารเทียมเพียงพอแล้ว¹² ผลการศึกษานี้พบว่า 8 ใน 29 คนของผู้ป่วยที่ผ่าตัดพบรูเชื่อมทะลุไม่ปรากฏรูเชื่อมทะลุจากการตรวจสวนสารทึบรังสี โดย 3 ใน 8 คนเกิดจากลำไส้พองขยายน้อยไม่เพียงพอต่อการวินิจฉัย ส่วนอีก 5 คนพบลำไส้พองขยายปานกลางไม่มีรอยโรคที่ลำไส้พองขยายมาก โดยผู้ป่วย 2 ใน 5 คนที่มีลำไส้พองขยายปานกลางนั้นพบลักษณะปลายลำไส้ตรงต้นรูปร่างคล้าย U ซึ่งอาจเกิดจากแรงดันในทวารเทียมไม่เพียงพอที่จะเห็นรูปร่างปลายลำไส้ตรงต้นแท้จริง หรืออาจเกิดจากการอุดตันของอุจจาระค้างที่ปลายลำไส้ตรงต้นและรูเชื่อมทะลุทำให้เกิดผลลบลงขึ้น ดังนั้น ข้อแนะนำสำหรับตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมอย่างเหมาะสมของงานวิจัยนี้ได้แก่ 1) พองบอลลูนสายสวนทวารเทียมให้แน่นกระชับกับลำไส้ใหญ่ส่วนปลาย 2) ใช้สารทึบรังสีชนิดละลายน้ำเนื่องจากสารไม่ข้นเหนียวและผ่านรูเชื่อมทะลุขนาดเล็กได้ดีกว่าชนิดไม่ละลายน้ำ นอกจากนี้ยังลดภาวะแทรกซ้อนหากสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุไปยังอวัยวะระบบทางเดินปัสสาวะและสืบพันธุ์ หรือหากเกิดลำไส้ตรงทะลุ 3) สวนสารทึบรังสีจนพบส่วนปลายลำไส้ตรงต้นพองขยายออก และ/หรือปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะลุ

เมื่อตรวจสวนสารทึบรังสีและเพิ่มแรงดันผ่านทวารเทียมอย่างเหมาะสมแล้วพบว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ผ่าตัดพบรูเชื่อมทะลุกว่า 4 ใน 5 พบรูปร่างปลายลำไส้ตรงต้นแบบ beak และกว่าครึ่งมีความพิการทวารหนักระดับสูง ในขณะที่ผู้ป่วยกลุ่มที่ผ่าตัดไม่พบรูเชื่อมทะลุกว่า 4 ใน 5 พบรูปร่างปลายลำไส้ตรงต้นแบบ U และส่วนใหญ่มีความพิการทวารหนักระดับปานกลาง ทำให้ผลการศึกษานี้สามารถระบุลักษณะจำเพาะของภาพ

รังสีที่นำมาใช้ทำนายรูเชื่อมทะเลได้ 3 ข้อ ได้แก่ 1) รูปร่างปลายลำไส้ตรงต้นแบบ beak 2) ความพิการทวารหนักระดับสูง และ 3) ปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะเลหากพบทั้ง 3 ลักษณะมีค่าความถูกต้องแม่นยำทำนายร้อยละ 97.1 และแม้พบเพียง 2 ลักษณะแรกโดยไม่ปรากฏสารทึบรังสีผ่านรูเชื่อมทะเลยังคงมีความถูกต้องแม่นยำทำนายสูงถึงร้อยละ 94.7 อย่างไรก็ตามงานวิจัยนี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่มากและทบทวนภาพรังสีด้วยรังสีแพทย์เพียงคนเดียวจึงไม่ได้ประเมินดัชนีความสอดคล้องของการสังเกต (interobserver agreement)

ข้อมูลที่น่าเสนอนี้สรุปได้ว่าการนำไปประยุกต์ใช้ทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กที่ทวารหนักพิการแต่กำเนิดซึ่งได้รับการตรวจสวนสารทึบรังสีผ่านทวารเทียมแล้วภาพไม่ปรากฏรูเชื่อมทะเลภายใน แต่พบลักษณะจำเพาะทำนาย ได้แก่ รูปร่างปลายลำไส้ตรงต้นแบบ beak และเป็นทวารหนักพิการแต่กำเนิดระดับสูง รังสีแพทย์

สามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจขณะตรวจด้วยการเพิ่มปริมาณสารทึบรังสีและแรงดันสวนเข้าทวารเทียมหากลำไส้ตรงต้นยังขยายไม่เพียงพอ เพื่อเพิ่มโอกาสปรากฏรูเชื่อมทะเลมากขึ้น แต่หากปลายลำไส้ตรงต้นพองขยายดีแล้วควรแนะนำกุมารศัลยแพทย์พิจารณาส่งตรวจอื่นเพิ่มเติม เช่น ตรวจท่อน้ำดีด้วยสายสวนรังสี ส่งกล้องทางทวารเทียมหรือท่อน้ำดีด้วยและตรวจช่องท้องด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อยืนยันการวินิจฉัยก่อนการผ่าตัด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ศ. ดร. นพ.ชยันตร์ธร ปทุมานนท์, ดร. นพ.ชานินทร์ โลเกศกระวี และหน่วยวิจัย ศูนย์แพทยศาสตรศึกษาชั้นคลินิก โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก ที่ให้การสนับสนุนขอแนะนำด้านสถิติและช่วยตรวจทานงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- Westgarth-Taylor C, Westgarth-Taylor T, Wood R, Levitt M. Imaging in anorectal malformations: What does the surgeon need to know? *S Afr J Rad* 2015;19(2):1-10. doi:10.4102/sajr.v19i2.903
- Alamo L, Meyrat BJ, Meuwly JY, Meuli RA, Gudinchet F. Anorectal malformations: Finding the pathway out of the labyrinth. *Radiographics* 2013;33(2):491-512.
- Tofft L, Salö M, Arnbjörnsson E, Stenström P. Accuracy of pre-operative fistula diagnostics in anorectal malformations. *BMC Pediatrics* 2021;21(283):1-6. doi: 10.1186/s12887-021-02761-6
- AbouZeid AA, Mohammad SA, Ibrahim SE, EIDieb LR. Anorectal anomalies in the male: Revisiting the radiological classification. *Ann Pediatr Surg* 2020;16(42):1-10. doi: 10.1186/s43159-020-00054-8
- Riccabona M, Lobo ML, Ording-Muller LS, Augdal AT, Avni EF, Blickman J, et al. European Society of Paediatric Radiology abdominal imaging task force recommendations in paediatric uroradiology, part IX: Imaging in anorectal and cloacal malformation, imaging in childhood ovarian torsion, and efforts in standardising paediatric uroradiology terminology. *Pediatr Radiol* 2017;47:1369–80. doi: 10.1007/s00247-017-3837-6
- Ekwunife OH, Umeh EO, Ugwu JO, Ebubedike UR, Okoli CC, Modekwe VI, et al. Comparison of trans-perineal ultrasound-guided pressure augmented saline colostomy distension study and conventional contrast radiographic colostography in children with anorectal malformation. *Afr J Paediatr Surg* 2016; 13(1):26-31. doi: 10.4103/0189-6725.181703
- Zhan Y, Wang J, Guo W. Comparative effectiveness of imaging modalities for preoperative assessment of anorectal malformation in the pediatric population. *J Pediatr Surg* 2019;54(12): 2550-3. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2019.08.037
- Rahalkar MD, Rahalkar AM, Phadke DM. Pictorial essay: Distal colostography. *Indian J Radiol Imaging* 2010;20(2):122-5. doi: 10.4103/0971-3026.63054
- Konjanat J, Niramis R, Anuntkosol M, Nithipanya N, Buranakitjaroen V, Tongsin A, et al. Evaluation of rectal pouch level in anorectal malformations: Comparison between invertogram and prone lateral cross-table radiograph. *TJS* 2013;34(1):4-9.
- Widyasari N, Anandasari PPY. Case series: Review of several types fistulas of anorectal malformation on distal loopography. *Medicina* 2019;50(2):365-9. doi:10.15562/Medicina.v50i2.865
- Jun LH, Jacobsen A, Rai R. Case Report: A case series of rare high-type anorectal malformations with perineal fistula: Beware of urethral involvement. *Front Surg* 2021;8: 1-6. doi: 10.3389/fsurg.2021.693587
- Brisighelli G, Lorentz L, Pillay T, Westgarth-Taylor CJ. Rectal perforation following high-pressure distal colostogram. *Eur J Pediatr Surg Rep* 2020;8(1):e39–e44. doi: 10.1055/s-0040-1709140