Computed Tomographic Assessment of Normal Pancreatic Dimensions and Associated Factors in Thai Adults at Chaoprayayommarat Hospital, Suphanburi

Thamonpon Pholpraserth, M.D
Dip., Thai Board of Diagnostic Radiology
Chaoprayayommarat Hospital

Received: Apr 27, 2026 Accepted: Aug 14, 2026

Abstract

Background: Knowledge of normal pancreatic size is important, as changes in pancreatic size are the feature used in conjunction with other findings to differentiate pathological conditions. Several studies conducted in other countries have investigated normal pancreatic size and volume, as well as factors influencing pancreatic dimensions. However, there is currently a lack of studies evaluating normal pancreatic size in the Thai population, which may differ from other populations due to variations in anatomical characteristics and ethnicity.

Objective: To determine normal pancreatic dimensions in the Thai population in Suphanburi and to assess factors associated with pancreatic size, including age, sex, abdominal diameter, and subcutaneous adipose tissue thickness.

Methods: This retrospective study was conducted in 200 subjects without known conditions affecting pancreatic size who underwent abdominal computed tomography (CT) at Chaoprayayommarat Hospital, Suphanburi, Thailand, between August 1, 2024, and July 31, 2025. Subjects were stratified into five age groups (20-29, 30-39, 40-49, 50-59, and ≥60 years) and further categorized by sex (male and female), resulting in a total of ten groups. The pancreatic size was measured in three regions: head, body, and tail. Abdominal diameter and subcutaneous adipose tissue thickness were measured. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics, including two-way MANOVA, two-way ANOVA, Tukey's HSD post hoc tests, Pearson's correlation coefficient and multiple linear regression analysis.

Results: The mean sizes of the pancreatic head, body, and tail were 26.44±5.35, 19.74±4.54, and 22.09±4.81 mm, respectively. Age showed a significant negative association with pancreatic body and tail dimensions in multiple linear regression analysis ($p<0.001$), but not with the head. A positive correlation was observed between pancreatic size and abdominal diameter, with a moderate correlation in the pancreatic head ($r=0.459–0.518$, $p<0.001$). Multiple linear regression analysis demonstrated that sagittal abdominal diameter was an independent factor associated with pancreatic size in all regions. No significant difference in pancreatic size was found between males and females.

Conclusion: Pancreatic size in the Thai population in Suphanburi is associated with age and abdominal diameter. The reference values obtained from this study may be useful for evaluating pancreatic size and supporting clinical diagnosis in conjunction with clinical and imaging findings.
Keywords: pancreas; pancreatic size; computed tomography; reference value

การประเมินขนาดตับอ่อนปกติด้วยเอกซเรย์คอมพิวเตอร์และปัจจัยที่สัมพันธ์กับขนาดตับอ่อนของผู้ใหญ่ไทยในโรงพยาบาลเจ้าพระยายมราช จังหวัดสุพรรณบุรี

ธมลพร ผลประเสริฐ พ.บ,วว. รังสีวิทยาวินิจฉัย
โรงพยาบาลเจ้าพระยายมราช

บทคัดย่อ

บทนำ: การทราบค่าอ้างอิงขนาดตับอ่อนปกติมีความสำคัญเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของขนาดตับอ่อนเป็นหนึ่งในลักษณะที่ใช้ประกอบการแยกความผิดปกติของรอยโรคร่วมกับลักษณะความผิดปกติอื่น มีหลายงานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาขนาดและปริมาตรของตับอ่อนปกติของประชากร รวมถึงปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อขนาดของตับอ่อน แต่ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาขนาดตับอ่อนปกติในประชากรไทยซึ่งอาจมีความแตกต่างจากประชากรต่างชาติตามลักษณะทางกายวิภาคและชาติพันธุ์

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาค่าขนาดตับอ่อนปกติของคนไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับขนาดของตับอ่อน ได้แก่ อายุ เพศ เส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง และความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ของคนไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาย้อนหลังในกลุ่มตัวอย่าง 200 ราย ซึ่งไม่มีโรคที่มีผลต่อขนาดตับอ่อนและได้รับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้อง ณ โรงพยาบาลเจ้าพระยายมราช จังหวัดสุพรรณบุรี ระหว่างวันที่ 1 สิงหาคม 2567 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2568 แบ่งกลุ่มตัวอย่างตามช่วงอายุออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 20-29 ปี 30-39 ปี 40-49 ปี 50-59 ปี และ ≥60 ปี และแบ่งตามเพศเป็นเพศชายและเพศหญิง ทำให้ได้ทั้งหมด 10 กลุ่ม ทำการวัดขนาดของตับอ่อน 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง นอกจากนี้ยังทำการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องและวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง แล้วจึงนำมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยใช้สถิติพรรณนาและสถิติอนุมาน ได้แก่ two-way MANOVA, two-way ANOVA, Tukey's HSD post hoc tests, Pearson's correlation coefficient และ multiple linear regression analysis

ผลการศึกษา: พบว่าค่าเฉลี่ยขนาดตับอ่อนส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหางเท่ากับ 26.44 ± 5.35, 19.74 ± 4.54 และ 22.09 ± 4.81 มิลลิเมตร ตามลำดับ อายุมีความสัมพันธ์เชิงลบกับขนาดของตับอ่อนส่วนลำตัวและส่วนหางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุ ($p<0.001$) แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในตับอ่อนส่วนหัว อีกทั้งพบความสัมพันธ์เชิงบวกระหว่างขนาดตับอ่อนกับเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง โดยมีความสัมพันธ์ระดับปานกลางในตับอ่อนส่วนหัว ($r=0.459-0.518$, $p<0.001$) การวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นพหุพบว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องแนวหน้าหลังเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงอิสระกับขนาดตับอ่อนทุกส่วน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของขนาดตับอ่อนระหว่างเพศชายและเพศหญิง

สรุป: ขนาดตับอ่อนของคนไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีมีความสัมพันธ์กับอายุและเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง โดยค่าขนาดตับอ่อนที่ได้จากการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการประเมินขนาดตับอ่อน และใช้ประกอบการวินิจฉัยร่วมกับข้อมูลทางคลินิกและลักษณะภาพอื่นๆ ได้

คำสำคัญ: ตับอ่อน; ขนาดตับอ่อน; เอกซเรย์คอมพิวเตอร์; ค่าอ้างอิง

บทนำ

ตับอ่อน (Pancreas) มีหน้าที่สำคัญทั้งในการย่อยอาหาร และการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ความผิดปกติของตับอ่อนจึงส่งผลกระทบต่อระบบการทำงานของร่างกายอย่างมีนัยสำคัญ[1] การเปลี่ยนแปลงขนาดของตับอ่อนเป็นหนึ่งในลักษณะสำคัญที่ใช้ประกอบการวินิจฉัยโรค ยกตัวอย่างเช่น ผู้ป่วยโรคตับอ่อนอักเสบเฉียบพลัน หรือมะเร็งตับอ่อน มักพบว่าตับอ่อนมีขนาดใหญ่ขึ้น[1-3] ในทางกลับกันผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ตับอ่อนจะมีขนาดเล็กลง[1,4] เป็นต้น ดังนั้นค่าขนาดตับอ่อนปกติจึงมีความสำคัญในการใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงเพื่อใช้ประกอบการแยกความผิดปกติของโรค[5,6]

ลักษณะทางกายวิภาคของตับอ่อน แบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ ส่วนหัว (Head), ส่วนคอ (Neck), ส่วนลำตัว (Body), และส่วนหาง (Tail) ส่วนหัวเป็นส่วนที่หนาที่สุดอยู่ด้านขวาของช่องท้อง ติดกับลำไส้เล็กส่วนต้น (Duodenum) โดยปลายของส่วนหัวจะมีลักษณะคล้ายตะขอวางตัวอยู่ด้านหลังต่อ Superior mesenteric vein เรียกส่วนนี้ว่า Uncinate process ส่วนคออยู่ด้านหน้าต่อตำแหน่งที่ Splenic vein และ Superior mesenteric vein มาบรรจบกัน (Splenomesenteric confluence) ส่วนลำตัวมีขนาดใหญ่กว่าส่วนคอโค้งไปด้านหน้าและข้างซ้ายข้ามกระดูกสันหลังระดับ L1 และ L2 โดยส่วนลำตัวอาจมีขนาดบางกว่าส่วนหัวและส่วนหาง ส่วนหางเป็นส่วนที่อยู่ด้านซ้ายสุดของตับอ่อน โดยยื่นไปจนถึงตำแหน่งขั้วของม้าม สำหรับการแบ่งตำแหน่งระหว่างส่วนลำตัวและส่วนหาง จะใช้ระยะกึ่งกลางระหว่างส่วนคอและปลายสุดของตับอ่อนเป็นเกณฑ์[1,3,5,7]

การตรวจทางรังสีเพื่อประเมินขนาดตับอ่อนสามารถทำได้หลายวิธี ได้แก่ อัลตราซาวนด์ (Ultrasound) เอกซเรย์คอมพิวเตอร์ (Computed Tomography: CT) และการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Magnetic Resonance Imaging: MRI) อย่างไรก็ตามการตรวจด้วย CT เป็นวิธีที่นิยมในการประเมินรอยโรคในตับอ่อน เนื่องจากให้ภาพที่มีความละเอียดสูง ไม่มีข้อจำกัดจากลมในทางเดินอาหารเหมือนอัลตราซาวนด์ และใช้เวลาในการตรวจน้อยกว่าการตรวจด้วยคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า[5,8]

ปัจจุบันมีงานวิจัยในต่างประเทศที่ศึกษาขนาดและปริมาตรของตับอ่อนปกติ รวมถึงปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของตับอ่อน เช่น อายุ เพศ เชื้อชาติ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย เส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง และความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ตัวอย่างเช่นงานวิจัยของ Nisa และคณะ[9] พบว่าปริมาตรตับอ่อนมีความสัมพันธ์กับเพศ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย แต่ไม่สัมพันธ์กับอายุ ในขณะที่งานวิจัยของ Heuck และคณะ[10] รายงานว่าขนาดในแนวหน้าหลังของตับอ่อนส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหางมีความสัมพันธ์กับอายุ โดยมีขนาดลดลงในผู้ที่มีอายุเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Caglar และคณะ[11] รายงานว่าปริมาตรตับอ่อนสูงสุดในช่วงอายุ 31-40 ปี และลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้ที่มีอายุมากขึ้น รวมถึงมีความสัมพันธ์กับดัชนีมวลกายและเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง ในทางกลับกัน งานวิจัยของ Djuric-Stefanovic และคณะ[12] ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรของตับอ่อนกับอายุและความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง จากข้อมูลดังกล่าวจะเห็นได้ว่าปัจจัยที่มีผลต่อขนาดของตับอ่อนยังมีความแตกต่างกันในแต่ละการศึกษา

นอกจากนี้ จากการค้นคว้าเพิ่มเติมยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาขนาดตับอ่อนปกติในประชากรไทย ซึ่งอาจมีความแตกต่างจากประชากรต่างชาติตามลักษณะทางกายวิภาคและชาติพันธุ์

วัตถุประสงค์

การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดค่าขนาดตับอ่อนปกติ และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับขนาดของตับอ่อน ได้แก่ อายุ เพศ เส้นผ่าน

ศูนย์กลางช่องท้อง และความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ในประชากรไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี เพื่อใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงทางคลินิก

วิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนหลังแบบ Retrospective analytic study ในผู้ป่วยที่เข้ารับการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้อง (Whole abdominal CT) ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2567 ถึงวันที่ 31 กรกฎาคม 2568

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยเข้า

ผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไปที่ไม่มีโรคซึ่งมีผลต่อขนาดของตับอ่อน

เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยออก

ผู้ป่วยที่มีโรคหรือภาวะทางกายภาพที่ส่งผลต่อการวัดขนาดช่องท้อง หรือภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้องมีคุณภาพต่ำจนส่งผลต่อความแม่นยำในการวัดขนาดของตับอ่อนและช่องท้อง

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ใช้สูตรสำหรับการประมาณค่าเฉลี่ยของประชากร (Sample size for estimating means) [13] โดยใช้สมการ $n=(Z^2\sigma^2)/d^2$ กำหนดระดับความเชื่อมั่น 95% ($Z=1.96$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) เท่ากับ 0.57 cm (อ้างอิงจากงานวิจัยของ Gousia Nisa และคณะ[9]) และค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (d) เท่ากับ 0.08 cm คำนวณได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 196 ราย นอกจากนี้ได้ทำการคำนวณขนาดตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์ตัวแปรพหุโดยใช้โปรแกรม G*Power[14] โดยกำหนดค่า Effect size (f^2) เท่ากับ 0.15 ระดับนัยสำคัญ 0.05 ค่า Power เท่ากับ 0.80 และจำนวนตัวแปรอิสระ 10 ตัวแปร ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 118 ราย ดังนั้นการศึกษานี้จึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 196 ราย

กลุ่มตัวอย่างถูกแบ่งตามช่วงอายุออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 20-29 ปี, 30-39 ปี, 40-49 ปี, 50-59 ปี และ ≥60 ปี โดยในแต่ละช่วงอายุแบ่งย่อยตามเพศเป็นเพศชายและเพศหญิง ทำให้ได้ทั้งหมด 10 กลุ่ม และกำหนดจำนวนตัวอย่างกลุ่มละ 20 ราย

ผู้ป่วยที่เข้าเกณฑ์การศึกษา ถูกคัดเลือกด้วยวิธี Systematic random sampling เพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มละ 20 ราย รวมทั้งสิ้น 200 ราย

รายละเอียดการถ่ายภาพ

ภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ช่องท้องทั้งหมดถูกถ่ายด้วยเครื่องเอกซเรย์คอมพิวเตอร์จำนวนสองเครื่อง ได้แก่ GE HealthCare รุ่น Revolution Maxima (ประเทศสหรัฐอเมริกา) และ Philips Healthcare รุ่น Incisive CT (ประเทศเนเธอร์แลนด์) โดยทั้งสองเครื่องเป็นเครื่องชนิด 64-row detector และมี Detector coverage เท่ากับ 40 มิลลิเมตร รองรับการสร้างภาพ 128 slices ต่อการหมุนหนึ่งรอบ

ในการตรวจเอกซเรย์คอมพิวเตอร์ของช่องท้อง ผู้ป่วยกลุ่มตัวอย่างทุกรายเริ่มจากการตรวจแบบไม่ฉีดสารทึบรังสีเพื่อประเมินลักษณะพื้นฐานของอวัยวะในช่องท้อง จากนั้นจึงได้รับการฉีดสารทึบรังสีทางหลอดเลือดดำ โดยใช้ Multiphasic protocol ซึ่งประกอบด้วยระยะ Late arterial phase (Pancreatic parenchymal phase) ที่เวลา 35-40 วินาที และระยะ Portal venous phase ที่เวลา 70-80 วินาที ทั้งนี้เพื่อให้ได้ภาพที่มีคุณภาพสม่ำเสมอและสามารถเลือก Phase ที่แสดงขอบเขตของอวัยวะได้ชัดเจนที่สุดสำหรับการวัดขนาด ภาพทั้งหมดถูกจัดเก็บในระบบจัดเก็บและสื่อสารภาพทางการแพทย์ (Picture Archiving and Communication System: PACS) ของโรงพยาบาล

การวัดขนาดอวัยวะ

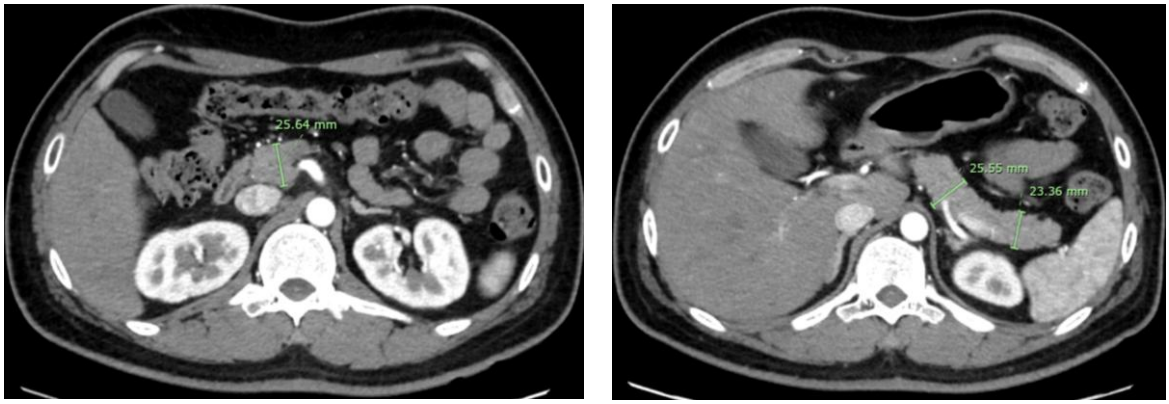
หน่วยวัดเป็นมิลลิเมตร ดำเนินการโดยรังสีแพทย์ 1 คน ทำการวัดขนาดจากภาพเอกซเรย์คอมพิวเตอร์แนวแกน (Axial CT scan) โดยเลือกใช้ Late arterial phase หรือ Portal venous phase

เนื่องจากเห็นขอบเขตของอวัยวะได้ชัดเจนที่สุด ซึ่งบริเวณที่ทำการวัดประกอบด้วย

1. ขนาดตับอ่อน 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง โดยใช้ส่วนคอแบ่งระหว่างส่วนหัวและส่วนลำตัว และใช้จุดกึ่งกลางระหว่างส่วนคอและปลายสุดของตับอ่อนแบ่งระหว่างส่วนลำตัวและส่วนหาง วัดในแนวหน้าหลังตรงตำแหน่งที่ตับอ่อนมีขนาดใหญ่ที่สุดของแต่ละส่วน[1,3,5,7]

2. เส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง วัดที่ตำแหน่งกระดูกสันหลังระดับ L4 โดยทำการวัด 2 แนว ได้แก่ แนวหน้าหลัง (Sagittal abdominal diameter: SAD) และ แนวขวาง (Transverse abdominal diameter: TAD)[11,15-17]

3. ความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง วัดที่ตำแหน่งกระดูกสันหลังระดับ L4 โดยวัดที่ตำแหน่งด้านหน้า (Anterior Subcutaneous Adipose Tissue thickness: ASAT) ด้านหลัง (Posterior Subcutaneous Adipose Tissue thickness: PSAT) และด้านข้าง (Bilateral Subcutaneous Adipose Tissue thicknesses: BSAT)[15] โดยการศึกษานี้ BSAT คำนวณจากผลรวมของค่าที่วัดได้จากด้านซ้ายและขวา



ภาพที่ 1 แสดงการวัดขนาดตับอ่อน 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนหัว (ภาพซ้าย) และส่วนลำตัวกับส่วนหาง (ภาพขวา) ในแนวหน้าหลัง



ภาพที่ 2 แสดงการวัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง ได้แก่ SAD และ TAD และการวัดความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง ได้แก่ ASAT, PSAT และ BSAT (ภาพซ้าย) ที่ระดับกระดูกสันหลัง L4 (ภาพขวา)

เพื่อทดสอบความเชื่อถือภายในของผู้ประเมิน (Intraobserver reliability) ได้ทำการวัดขนาดตับอ่อนทั้งสามส่วนซ้ำในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 ราย และคำนวณค่า Intraclass Correlation Coefficient (ICC) โดยใช้แบบจำลอง Two-way mixed effects ภายใต้เกณฑ์ Absolute agreement (Single measures)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างนำเสนอด้วยสถิติเชิงพรรณนา โดยตัวแปรเชิงกลุ่ม ได้แก่ เพศและกลุ่มช่วงอายุ นำเสนอในรูปจำนวนและร้อยละ ส่วนตัวแปรต่อเนื่อง ได้แก่ ขนาดของตับอ่อนทั้งสามส่วน เส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง และความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง นำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุและเพศที่มีผลต่อขนาดตับอ่อนทั้งสามส่วน โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Two way multivariate analysis of variance; MANOVA) จากนั้นทำการวิเคราะห์แยกแต่ละตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way analysis of variance; ANOVA) และวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ภายหลังด้วยวิธี Tukey’s HSD (Tukey’s HSD post hoc tests)

วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องและความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่มีผลต่อขนาดตับอ่อนทั้งสามส่วน โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson’s correlation coefficient)

ตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับขนาดของตับอ่อนอย่างมีนัยสำคัญหรือมีความสำคัญทางคลินิกจะถูกนำมาวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ (Multiple linear regression analysis) เพื่อประเมินทิศทางและขนาดของความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อขนาดตับอ่อนในแต่ละส่วน

การวิเคราะห์ข้อมูลดำเนินการโดยใช้โปรแกรม SPSS version 26 โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ p-value < 0.05

จริยธรรมการวิจัย

การศึกษานี้ได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลเจ้าพระยายมราช จังหวัดสุพรรณบุรี เมื่อวันที่ 15 กันยายน 2568 หมายเลข YM030/2568

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างและขนาดของตับอ่อนแสดงไว้ในตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้มีจำนวนทั้งสิ้น 200 ราย แบ่งกลุ่มตามช่วงอายุออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ 20-29 ปี, 30-39 ปี, 40-49 ปี, 50-59 ปี และ ≥60 ปี กลุ่มละ 40 ราย และในแต่ละช่วงอายุแบ่งย่อยเป็นเพศชายและเพศหญิงอย่างละ 20 ราย

เมื่อพิจารณาค่าขนาดของตับอ่อนทั้งสามส่วนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด พบว่าค่าเฉลี่ยของตับอ่อนส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหางเท่ากับ 26.44 ± 5.35, 19.74 ± 4.54 และ 22.09 ± 4.81 มิลลิเมตร ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาตามช่วงอายุ พบว่าขนาดของตับอ่อนส่วนหัวมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงอายุ 40–49 ปี ขณะที่ส่วนลำตัวและส่วนหางมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในช่วงอายุ 30–39 ปี ในทางตรงกันข้าม ขนาดของตับอ่อนทั้งสามส่วนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุดในช่วงอายุ ≥60 ปี

เมื่อพิจารณาตามเพศ พบว่าขนาดของตับอ่อนในเพศชายและเพศหญิงมีค่าใกล้เคียงกันในทุกช่วงอายุ

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปและขนาดของตับอ่อนทั้งสามส่วนของกลุ่มตัวอย่าง

ช่วงอายุ	เพศ	จำนวน (ร้อยละ)	ส่วนของตับอ่อน					
			ส่วนหัว		ส่วนลำตัว		ส่วนหาง	
			Mean (mm)	SD (mm)	Mean (mm)	SD (mm)	Mean (mm)	SD (mm)
20–29	ชาย	20 (10)	26.04	4.48	21.48	4.74	24.08	5.06
	หญิง	20 (10)	25.54	4.53	20.30	4.03	21.87	4.73
	รวม	40 (20)	25.79	4.45	20.89	4.38	22.98	4.96
30–39	ชาย	20 (10)	27.32	6.13	23.14	4.44	23.79	4.20
	หญิง	20 (10)	26.51	3.60	21.29	3.53	23.21	3.80
	รวม	40 (20)	26.91	4.98	22.21	4.07	23.50	3.97
40–49	ชาย	20 (10)	27.03	5.22	19.24	3.57	21.55	5.63
	หญิง	20 (10)	29.09	6.84	19.41	5.11	22.04	5.16
	รวม	40 (20)	28.06	6.10	19.32	4.35	21.79	5.34
50–59	ชาย	20 (10)	26.58	6.21	19.85	3.74	23.43	3.29
	หญิง	20 (10)	26.45	5.69	19.45	4.75	22.38	5.49
	รวม	40 (20)	26.51	5.88	19.65	4.23	22.90	4.50
≥60	ชาย	20 (10)	25.18	5.47	17.61	3.96	19.33	4.28
	หญิง	20 (10)	24.62	4.36	15.67	3.64	19.20	4.18
	รวม	40 (20)	24.90	4.89	16.64	3.88	19.27	4.18
รวมทั้งหมด	ชาย	100 (50)	26.43	5.48	20.26	4.46	22.44	4.82
	หญิง	100 (50)	26.44	5.25	19.22	4.59	21.74	4.81
	รวม	200 (100)	26.44	5.35	19.74	4.54	22.09	4.81

จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Two way multivariate analysis of variance; MANOVA) โดยใช้สถิติ Pillai's trace ดังแสดงในตารางที่ 2 พบว่าอายุมีอิทธิพลต่อขนาดตับอ่อนโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดอิทธิพลในระดับปานกลาง ($p<0.001$, $\eta_p^2=0.084$) ในขณะที่เพศไม่มีอิทธิพลต่อขนาดตับอ่อนโดยรวม ($p=0.260$) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มอายุและเพศ ($p=0.960$)

ตารางที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณ (Two-way MANOVA) ของขนาดตับอ่อนจำแนกตามกลุ่มช่วงอายุและเพศ

Effect	Pillai's trace	F	df	*p*-value	η_p^2
ช่วงอายุ	0.251	4.335	12,570	< 0.001	0.084
เพศ	0.021	1.349	3,188	0.260	0.021
ช่วงอายุ x เพศ	0.026	0.410	12,570	0.960	0.009

หมายเหตุ : η_p^2= partial eta squared

จากการวิเคราะห์แยกแต่ละตัวแปรด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way analysis of variance; ANOVA) ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่าอายุมีอิทธิพลต่อขนาดตับอ่อนส่วนลำตัวและส่วนหางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีขนาดอิทธิพลระดับสูงในส่วนลำตัว (p<0.001, η_p^2=0.172) และมีขนาดอิทธิพลระดับปานกลางในส่วนหาง (p < 0.001, η_p^2 = 0.101) ในขณะที่ไม่พบอิทธิพลของอายุต่อขนาดตับอ่อนส่วนหัว (p=0.098) นอกจากนี้ เพศไม่มีอิทธิพลต่อขนาดตับอ่อนทั้งสามส่วน (p > 0.05) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างช่วงอายุและเพศต่อขนาดตับอ่อนทุกส่วน (p>0.05)

ตารางที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two-way ANOVA) ของขนาดตับอ่อนแต่ละส่วนจำแนกตามกลุ่มช่วงอายุและเพศ

ส่วนของตับอ่อน	ปัจจัย	df	F	*p*-value	η_p^2
ส่วนหัว	ช่วงอายุ	4,190	1.986	0.098	0.040
	เพศ	1,190	0.000	0.984	0.000
	ช่วงอายุ x เพศ	4,190	0.482	0.749	0.010
ส่วนลำตัว	ช่วงอายุ	4,190	9.835	< 0.001	0.172
	เพศ	1,190	3.084	0.081	0.016
	ช่วงอายุ x เพศ	4,190	0.476	0.753	0.010
ส่วนหาง	ช่วงอายุ	4,190	5.338	< 0.001	0.101
	เพศ	1,190	1.127	0.290	0.006
	ช่วงอายุ x เพศ	4,190	0.480	0.751	0.010

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบรายคู่ภายหลังด้วยวิธี Tukey's HSD พบว่าขนาดตับอ่อนส่วนลำตัวในกลุ่มอายุ ≥60 ปี มีขนาดเล็กกว่ากลุ่มอายุอื่น และกลุ่มอายุ 30-39 ปี มีขนาดใหญ่กว่ากลุ่มอายุ 40-49 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) นอกจากนี้ ขนาดตับอ่อนส่วนหางในกลุ่มอายุ ≥60 ปี มีขนาดเล็กกว่ากลุ่มอายุ 20-29 ปี, 30-39 ปี และ 50-59 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของขนาดตับอ่อนส่วนหัวระหว่างกลุ่มอายุ (p>0.05)

จากการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) ของเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องและความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่มีผลต่อขนาดตับอ่อน ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่าขนาดตับอ่อนส่วนหัวและส่วนหางมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับตัวแปรทั้งหมดที่ศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดย SAD และ TAD มีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลางกับขนาดตับอ่อนส่วนหัว (r=0.518 และ 0.459 ตามลำดับ, p<0.001) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่เด่นที่สุด ขณะที่ตัวแปรอื่นมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับน้อย (r=0.164-0.294, p<0.05) สำหรับขนาดตับอ่อนส่วนลำตัวมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับ SAD, TAD และ ASAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับน้อย (r=0.156–0.308, p<0.05) ขณะที่ความสัมพันธ์กับ BSAT อยู่ในระดับใกล้เคียงนัยสำคัญทางสถิติ (p=0.050) แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับ PSAT (p>0.05)

ตารางที่ 4 วิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) ของเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องและความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังที่มีผลต่อขนาดตับอ่อน

ตัวแปร	Mean (mm)	SD (mm)	ส่วนหัว		ส่วนลำตัว		ส่วนหาง	
			r	P value	*r*	P value	*r*	P value
SAD	211.45	41.04	0.518	< 0.001	0.308	< 0.001	0.286	< 0.001
TAD	312.74	47.34	0.459	< 0.001	0.274	< 0.001	0.294	< 0.001
ASAT	21.68	11.00	0.259	< 0.001	0.156	0.027	0.243	0.001
PSAT	15.88	21.13	0.171	0.016	0.057	0.425	0.164	0.020
BSAT	31.04	23.25	0.259	< 0.001	0.139	0.050	0.230	0.001

ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุ (Multiple linear regression analysis) ได้ทำการตรวจสอบภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multicollinearity) ระหว่างตัวแปรอิสระทั้งหมดในระยะแรก โดยใช้ค่า Variance inflation factor (VIF) และ Collinearity diagnostics พบว่าตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์กันสูง จึงได้คัดเลือกตัวแปรที่เหมาะสมเข้าสู่แบบจำลองสุดท้าย เพื่อให้ได้โมเดลที่มีความเสถียรและสามารถตีความได้อย่างถูกต้อง

แบบจำลองสุดท้ายประกอบด้วยตัวแปรอายุ เพศ และ SAD ซึ่งมีความเหมาะสมทั้งในเชิงสถิติและทางคลินิก และถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงอิสระกับขนาดตับอ่อนแต่ละส่วนดังแสดงผลในตารางที่ 5 พบว่า อายุมีความสัมพันธ์เชิงลบกับขนาดของตับอ่อนส่วนลำตัวและส่วนหางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) โดยมีค่า β เท่ากับ -0.375 และ -0.278 ตามลำดับ แต่ไม่พบความสัมพันธ์ ในตับอ่อนส่วนหัว ($p=0.144$) ในขณะที่ SAD เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงอิสระกับขนาดของตับอ่อนในทุกส่วนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) โดยค่า β สำหรับส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง เท่ากับ 0.523, 0.318 และ 0.294 ตามลำดับ ในทางตรงกันข้าม ไม่พบความสัมพันธ์เชิงอิสระระหว่างเพศกับขนาดของตับอ่อนในทุกส่วน ($p>0.05$) หลังจากควบคุมตัวแปรอื่นในแบบจำลอง

นอกจากนี้ แบบจำลองมีค่า adjusted R^2 เท่ากับ 0.266, 0.233 และ 0.149 สำหรับตับอ่อนส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าแบบจำลองสามารถอธิบายความแปรปรวนของขนาดตับอ่อนได้ในระดับปานกลาง

ตารางที่ 5 Multiple linear regression analysis ของปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับขนาดตับอ่อนในแต่ละส่วน

ตัวแปร	Head			Body			Tail		
	B (95% CI)	p-value	β	B (95% CI)	p-value	β	B (95% CI)	p-value	β
อายุ	-0.029 (-0.068 to 0.010)	0.144	-0.089	-0.104 (-0.138 to -0.070)	< 0.001	-0.375	-0.082 (-0.120 to -0.044)	< 0.001	-0.278
เพศ	0.299 (-0.981 to 1.579)	0.646	0.028	-0.890 (-2.000 to 0.221)	0.116	-0.098	-0.550 (-1.790 to 0.690)	0.383	-0.057
SAD	0.068 (0.053 to 0.084)	< 0.001	0.523	0.035 (0.022 to 0.049)	< 0.001	0.318	0.034 (0.019 to 0.050)	< 0.001	0.294

หมายเหตุ: กำหนดรหัสตัวแปรเพศ: ชาย = 1, หญิง = 2; ค่า adjusted R^2 ของแบบจำลองส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง เท่ากับ 0.266, 0.233 และ 0.149 ตามลำดับ (ทุกแบบจำลอง $p < 0.001$)

ผลการทดสอบความเชื่อถือภายในของผู้ประเมิน (Intraobserver reliability) ของการวัดขนาดตับอ่อนแสดงในตารางที่ 6 พบว่าค่า ICC ของการวัดขนาดตับอ่อนส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหาง มีค่าเท่ากับ 0.959 (95% CI: 0.924–0.978), 0.790 (95% CI: 0.638-0.883) และ 0.918 (95% CI: 0.850-0.955) ตามลำดับ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสอดคล้องของการวัดทั้งสองครั้งอยู่ในระดับดีถึงดีมาก

ตารางที่ 6 Intraobserver reliability

ขนาดของตับอ่อน	ICC (95%CI)
ส่วนหัว	0.959 (0.924–0.978)
ส่วนลำตัว	0.790 (0.638–0.883)
ส่วนหาง	0.918 (0.850–0.955)

อภิปรายผล

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค่าขนาดตับอ่อนปกติของประชากรไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรีและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของตับอ่อนกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ อายุ เพศ เส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง และความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง

สำหรับปัจจัยอายุ การศึกษาพบว่าอายุมีความสัมพันธ์กับขนาดของตับอ่อน โดยมีผลต่อขนาดตับอ่อนส่วนลำตัวและส่วนหางซึ่งมีขนาดลดลงตามอายุที่มากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ไม่พบความสัมพันธ์กับตับอ่อนส่วนหัว ซึ่งผลการศึกษานี้สอดคล้องบางส่วนกับการศึกษาของ Heuck และคณะ[10] ที่รายงานว่าขนาดในแนวหน้าหลังของตับอ่อนส่วนหัว ส่วนลำตัว และส่วนหางมีขนาดลดลงตามอายุที่เพิ่มขึ้น รวมถึงการศึกษาของ Caglar และคณะ[11] ที่รายงานว่าปริมาตรของตับอ่อนมีค่าสูงสุดในวัยผู้ใหญ่ตอนต้นและลดลงในผู้สูงอายุ แต่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Nisa และคณะ[9] และ Djuric-Stefanovic และคณะ[12] ที่รายงานว่าไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างอายุกับปริมาตรตับอ่อน ซึ่งอาจเกิดจากความแตกต่างของลักษณะประชากรที่ศึกษา

สำหรับปัจจัยเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าค่า SAD และ TAD มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับขนาดของตับอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีความสัมพันธ์เชิงบวกระดับปานกลางกับขนาดตับอ่อนส่วนหัว ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุที่พบว่า SAD เป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงอิสระ

กับขนาดของตับอ่อนในทุกส่วน ผลลัพธ์ดังกล่าวสอดคล้องกับการศึกษาของ Caglar และคณะ[11] ที่รายงานว่าปริมาตรของตับอ่อนมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับทั้ง SAD และ TAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รวมถึงการศึกษาของ Djuric-Stefanovic และคณะ[12] ที่พบว่าปริมาตรของตับอ่อนมีความสัมพันธ์กับตัวชี้วัดด้านสัดส่วนร่างกาย เช่น ขนาดกระดูกสันหลังและลักษณะของลำตัว

สำหรับปัจจัยความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง พบว่า ASAT, PSAT และ BSAT มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับขนาดของตับอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แม้ว่าความสัมพันธ์จะอยู่ในระดับน้อยและไม่สม่ำเสมอในทุกตัวแปร เช่น PSAT ที่ไม่พบความสัมพันธ์กับตับอ่อนส่วนลำตัว ผลลัพธ์นี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Caglar และคณะ[11] ซึ่งรายงานว่าความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังทั้ง ASAT, PSAT และ BSAT มีความสัมพันธ์กับปริมาตรของตับอ่อน

ดังนั้นผลการศึกษาปัจจัยเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องและความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนัง จึงสนับสนุนแนวคิดที่ว่าขนาดตับอ่อนมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนร่างกายโดยเฉพาะขนาดของช่องท้อง ซึ่งอาจสะท้อนถึงปริมาตรของอวัยวะภายในที่เพิ่มขึ้นตามขนาดร่างกาย

สำหรับปัจจัยเพศ การศึกษานี้ไม่พบความแตกต่างของขนาดตับอ่อนระหว่างเพศชายและเพศหญิง ซึ่งแตกต่างจากผลการศึกษาก่อนหน้าหลายฉบับ[9,11,12] ที่รายงานว่าผู้ชายมีปริมาตรของตับอ่อนมากกว่าผู้หญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม พิจารณาร่วมกับผลการวิเคราะห์ข้างต้นที่แสดงให้เห็นว่าสัดส่วนร่างกายมีความสัมพันธ์กับขนาดของตับอ่อนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงอาจอธิบายได้ว่า ความแตกต่างของขนาดตับอ่อนในเพศชายและเพศหญิงที่พบในบางการศึกษาอาจสะท้อนถึงความแตกต่างด้านลักษณะทางกายภาพของร่างกายระหว่างเพศ มากกว่าผลของเพศโดยตรง นอกจากนี้วิธีการวัดขนาดตับอ่อนที่แตกต่างกัน เช่น การประเมินขนาดในแต่ละส่วนแทนการวัดปริมาตรรวม อาจส่งผลให้ความแตกต่างระหว่างเพศลดลงหรือไม่ปรากฏอย่างมีนัยสำคัญ

ในเชิงคลินิก ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงสำหรับการประเมินขนาดตับอ่อนของผู้ป่วยไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี โดยเฉพาะในการแยกภาวะปกติออกจากพยาธิสภาพ เช่น ภาวะตับอ่อนอักเสบหรือเนื้องอกตับอ่อน ซึ่งขนาดของตับอ่อนถือเป็นหนึ่งในลักษณะทางรังสีวิทยาที่ใช้ประกอบการวินิจฉัยร่วมกับข้อมูลทางคลินิกและลักษณะภาพอื่นๆ อีกทั้งการพิจารณาปัจจัยด้านอายุและเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้องร่วมกันอาจช่วยเพิ่มความแม่นยำในการวินิจฉัย

อย่างไรก็ตาม การศึกษานี้มีข้อจำกัดบางประการ ได้แก่ เป็นการศึกษาแบบย้อนหลังในศูนย์เดียว ซึ่งอาจมีข้อจำกัดในการนำผลไปใช้กับประชากรในพื้นที่อื่น อีกทั้งการวัดขนาดในการศึกษานี้ดำเนินการโดยผู้ประเมินรายเดียว แม้ว่าจะมีการทดสอบความเชื่อถือภายในของผู้ประเมินแล้ว แต่หากมีการวัดโดยผู้ประเมินมากกว่าหนึ่งรายจะสามารถประเมินความสอดคล้องระหว่างผู้ประเมินและช่วยเพิ่มความน่าเชื่อถือของผลการวัดได้มากขึ้น นอกจากนี้ เนื่องจากเป็นการศึกษาย้อนหลัง แม้ว่าจะมีการกำหนดเกณฑ์คัดเลือกผู้ป่วยที่ไม่มีโรคหรือภาวะที่ทราบว่าส่งผลต่อขนาดของตับอ่อนแล้ว แต่ข้อมูลทางคลินิกบางประการอาจไม่ครบถ้วนหรือไม่ได้รับการประเมินอย่างเป็นระบบ จึงอาจมีปัจจัยก่อกวนบางส่วนที่ส่งผลต่อขนาดของตับอ่อนได้

สรุป

การศึกษานี้ได้กำหนดค่าขนาดตับอ่อนปกติของผู้ใหญ่ไทยในพื้นที่จังหวัดสุพรรณบุรี และพบว่าขนาดตับอ่อนมีความสัมพันธ์กับอายุและเส้นผ่านศูนย์กลางช่องท้อง โดยเฉพาะแนวหน้าหลัง ซึ่งเป็น

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์เชิงอิสระกับขนาดตับอ่อนในทุกส่วน ขณะที่เพศไม่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญ ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลอ้างอิงในการประเมินขนาดตับอ่อนในทางคลินิก และอาจช่วยเพิ่มความแม่นยำในการแยกภาวะปกติออกจากพยาธิสภาพของตับอ่อน

บรรณานุกรม

1. Brandt EGS, Müller CF, Thomsen H, Rodell AB, Ibragimov B, Andersen MB. Imaging the pancreas with photon-counting CT: a review of normal pancreatic anatomy. *Eur J Radiol*. 2024;181:111736. doi: 10.1016/j.ejrad.2024.111736.
2. Miller FH, Keppke AL, Balthazar EJ. Pancreatitis. In: Gore RM, Levine MS, editors. Textbook of Gastrointestinal Radiology. 4th ed. Elsevier; 2015. p. 1809–1837.
3. Megibow AJ. Pancreatic neoplasms. In: Gore RM, Levine MS, editors. Textbook of Gastrointestinal Radiology. 4th ed. Elsevier; 2015. p. 1838–1855.
4. Lim S, Bae JH, Chun EJ, Kim H, Kim SY, Kim KM, et al. Differences in pancreatic volume, fat content, and fat density measured by multidetector-row computed tomography according to the duration of diabetes. *Acta Diabetol*. 2014;51(5):739–748.
5. Hammond NA, Hoff FL, Guttikonda R, Gabriel H, Gore RM. Pancreas: normal anatomy and examination techniques. In: Gore RM, Levine MS, editors. Textbook of Gastrointestinal Radiology. 4th ed. Elsevier; 2015. p. 1771–1784.
6. Meier J, Lucius C, Möller K, Jenssen C, Zervides C, Gschmack AM, et al. Pancreatic ultrasound: an update of measurements, reference values, and variations of the pancreas. *Ultrasound Int Open*. 2024;10:a23899085. doi: 10.1055/a-2389-9085.
7. Ayoob AR, Lee JT, Herr K, LeBedis CA, Jain A, Soto JA, et al. Pancreatic trauma: imaging review and management update. *Radiographics*. 2021;41(1):58–74. doi: 10.1148/rg.2021200077.
8. Arua HN, Idigo FU, Arua CL. Correlation of ultrasound and computed tomography measurements of the pancreas in a normal adult Nigerian population. *JOP*. 2021;22(1):21–27. doi: 10.36648/1590-8577.22.1.21-27.
9. Nisa G, Shah BA, Gul S, Bhat SA. Computed tomography-based pancreatic volume measurement in Kashmiri population. *Int J Anat Res*. 2019;7(4.1):6996–7002. doi: 10.16965/ijar.2019.275.

10. Heuck A, Maubach PA, Reiser M, Feuerbach S, Allgayer B, Lukas P, et al. Age-related morphology of the normal pancreas on computed tomography. *Gastrointest Radiol*. 1987;12:18–22.
11. Caglar V, Songur A, Yagmurca M, Acar M, Toktas M, Gonul Y. Age-related volumetric changes in pancreas: a stereological study on computed tomography. *Surg Radiol Anat*. 2012;34(10):935–941.
12. Djuric-Stefanovic A, Masulovic D, Kostic J, Randjic K, Saranovic D. CT volumetry of normal pancreas: correlation with the pancreatic diameters measurable by cross-sectional imaging and relationship with gender, age, and body constitution. *Surg Radiol Anat*. 2012;34(10): 811–817.
13. Daniel WW. Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences. 7th ed. New York: John Wiley & Sons; 1999.
14. Faul F, Erdfelder E, Lang AG, Buchner A. G*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. *Behav Res Methods*. 2007;39(2):175–191.
15. Kvist H, Chowdhury B, Grangard U, Tylen U, Sjostrom L. Total and visceral adipose tissue volumes derived from measurements with computed tomography in adult men and women: predictive equations. *Am J Clin Nutr*. 1988;48:1351–1361.
16. Zamboni M, Turcato E, Armellini F, Kahn HS, Zivelonghi A, Santana H, et al. Sagittal abdominal diameter as a practical predictor of visceral fat. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 1998;22(7):655–660. doi: 10.1038/sj.ijo.0800643.
17. Zaidi E, Daly B. CT and clinical features of acute diverticulitis in an urban U.S. population: rising frequency in young, obese adults. *AJR Am J Roentgenol.* 2006;187(3):689–694. doi: 10.2214/AJR.05.0033.