

SURGICAL ANATOMY

SURGICAL ANATOMY

Surgical anatomy of the biliary system

พัฒนพงศ์ นาวิเจริญ *

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ **

Biliary system เป็นระบบที่มีความสำคัญ และต้องการความรู้ด้านกายวิภาคอย่างดี เนื่องจาก structure บางอย่างมีขนาดเล็ก และอยู่ในตำแหน่งที่ซิดติดกัน ความผิดพลาดจากการผ่าตัดทำให้เกิดปัญหาต่อการซ่อมแซม นอกจากนี้ยังพบว่า Biliary system เป็นระบบที่มีความแปรผันตามธรรมชาติ หรือมี normal variation มาก จึงน่าที่จะได้ให้ความสนใจในด้านกายวิภาคอย่างเต็มที่

Embryogenesis¹

Biliary tract system เริ่มก่อกำเนิดในราวอาทิตย์ที่ 4 ของการตั้งครรภ์ โดยยื่นเป็น hepatic diverticulum ออกมาจาก junction ของ foregut กับ midgut ซึ่งในส่วนปลายจะกลายเป็น liver parenchyma ส่วนต้นจะกลายเป็น gall bladder และ extrahepatic biliary tree เมื่อเริ่มต้น biliary tract จะยังเป็น solid cord ต้นล่างเข้ามาอาทิตย์ที่ 6 จึงเริ่ม recanalization ท่อเริ่มมี lumen จากส่วน common bile duct ก่อน ตัวถุงน้ำดีเองเริ่มมี lumen ในอาทิตย์ที่ 12 โดยตอนแรกจะ form เป็น 2-3 lumen แล้วจึงรวมเป็น cavity เดียวกัน เป็นที่น่าสังเกตว่าสำหรับส่วน pancreatic duct จะไม่มีช่วงที่เป็น solid cord เลย (รูปที่ 1)

ส่วนล่างของ common bile duct จะถูก absorb เข้าไปใน duodenum พร้อม ๆ กับส่วนต้นของ pancreatic duct โดยมาก septum ที่กั้นระหว่างท่อทั้งสองจะ retract ทำให้เกิดเป็นส่วนกระเปาะของ ampulla ขึ้น

Abnormal development

จากการเจริญของ biliary tract จึงพบว่าอาจมีความผิดปกติเกิดขึ้นได้หลายประการ ซึ่งอาจเป็นลักษณะของการตีบตัน (atresia) หรือมีจำนวน มากกว่าปกติ (duplication) อย่างไรก็ตามความผิดปกติ เหล่านี้พบได้ไม่บ่อยนัก ได้แก่

Extrahepatic biliary atresia

Atresia อาจเกิดใน short segment หรือทั้ง duct หรือทั้งหมดของ biliary tract, defect อาจเหลือ เป็นท่อที่ตีบมาก ไม่มี lumen เลย หรือเหลือเป็นเพียง fibrous band (รูปที่ 2) การวินิจฉัยได้ตั้งแต่เนิ่น ๆ และผ่าตัดแก้ไข โดยการทำ intestinal bypass กระทำได้ในประมาณ 5% ของผู้ป่วย (surgicable duct choledochal) cyst

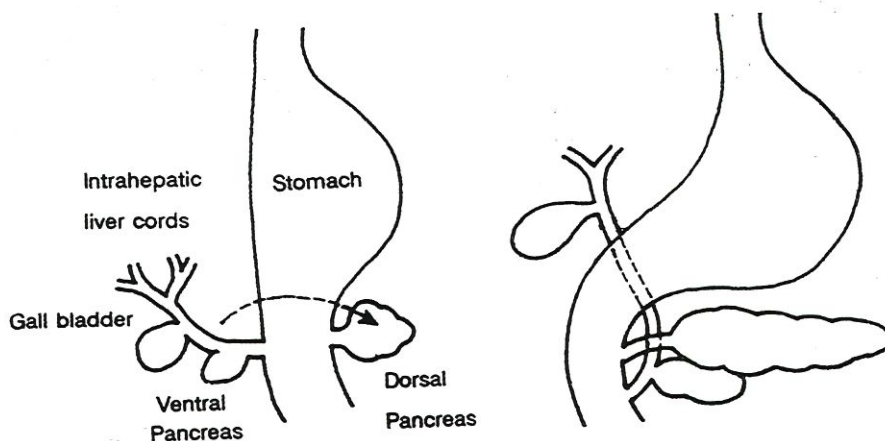


Figure1 Development of the extrahepatic biliary tract

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อดีตอาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

** ศาสตราจารย์ ภาควิชาศัลยศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อดีตอาจารย์ภาควิชากายวิภาคศาสตร์

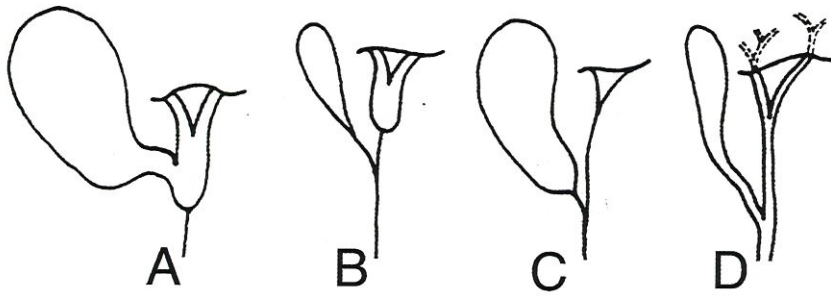


Figure 2. Atresia of biliary tract; A,B - surgical correctable, C,D - non correctable, C- commonest form

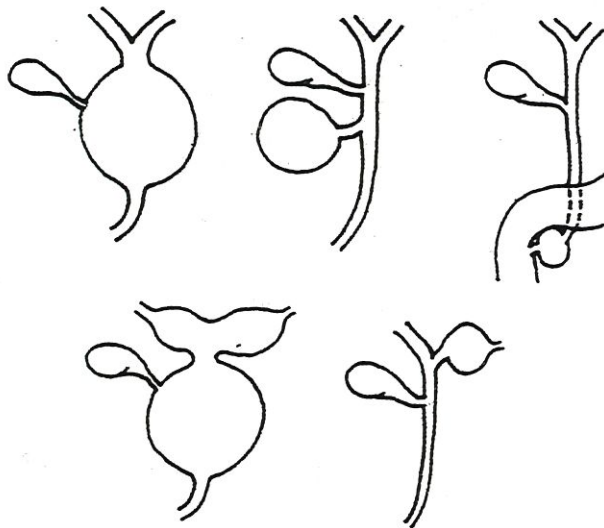


Figure 3. Classification of bile duct(Choledichal) cyst

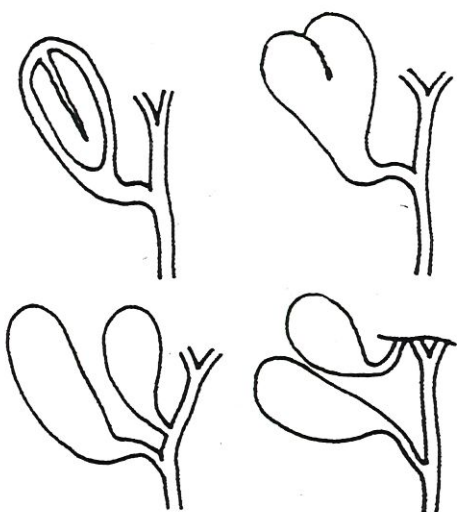


Figure 4. Dublication of gallbladder

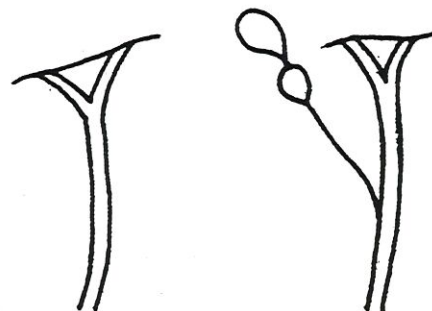


Figure 5. Atresia of gallbladder

Duplication and absence of gall bladder'

Multiple gall bladder มีรายงานประปราย จากปี คศ. 1674 จนถึงปัจจุบันพบประมาณ 200 กว่าราย อาจเป็น ลักษณะที่เป็นถุงเดี่ยวแต่มี septum กั้น หรือเป็น complete duplication (รูปที่ 4) ส่วน absence ของ gall bladder เชื่อว่าเป็น defect ที่ cystic diverticulum ไม่เจริญ ในบางรายอาจมี cyst like remnant หรือเป็นเพียง dilated cystic duct stump (รูปที่ 5)

Variations ของ cystic duct

พบได้ในเรื่องของ จำนวน ตำแหน่งที่เปิดเข้า common bile duct CBD และ relation ต่อ CBD

ปกติ cystic duct จะเปิดเข้า CBD ที่ระดับ ประมาณ 0.5-1 นิ้วเหนือขอบบนของ duodenum ซึ่งก็จะ พบ opening ต่ำลงมาได้หรือแม้กระทั่งพบว่าเปิดเข้า second part ของ duodenum โดยตรง บางครั้งอาจพบ cystic duct เปิด drain เข้า right hepatic duct

ส่วน relation นั้นปกติพบ cystic duct เปิดเข้า CBD ทางด้านขวาประมาณ 80% และพบเปิดเข้า CBD ทางด้านซ้ายประมาณ 10% ส่วนที่เหลือนั้นอาจพบเปิดเข้า CBD ทาง posterior หรือ cystic duct หมุนอ้อมรอบ CBD มาเปิดทาง anterior หรือกลับมาเปิดด้านขวาอีกครั้ง

Anomalies ของ cystic duct นั้น (รูปที่ 6) มักทำให้เกิดความสับสนในขณะที่ทำการผ่าตัด และทำให้เกิด complication ได้ เช่น การที่ cystic duct มาเปิดเข้า RHD อาจทำให้ clamp หรือตัด RHD โดยเข้าใจว่า RHD เป็น cystic duct หรือแม้กระทั่งใน normal anatomy cystic duct มักคดเคี้ยว ทำให้เวลาตัด cystic duct เหลือ cystic duct stump ยาวเกินไป เนื่องจากไม่เห็นตำแหน่ง ที่เปิดเข้าของ cystic duct ที่แท้จริง การเหลือ stump ของ cystic duct ยาวไปหลังผ่าตัด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีนิ่วหลงเหลืออยู่ด้วยจะทำให้คนไข้ยังคงมีอาการ อึดแน่นท้องหลังการผ่าตัดได้ เป็นสาเหตุหนึ่งของ post cholecystectomy syndrome

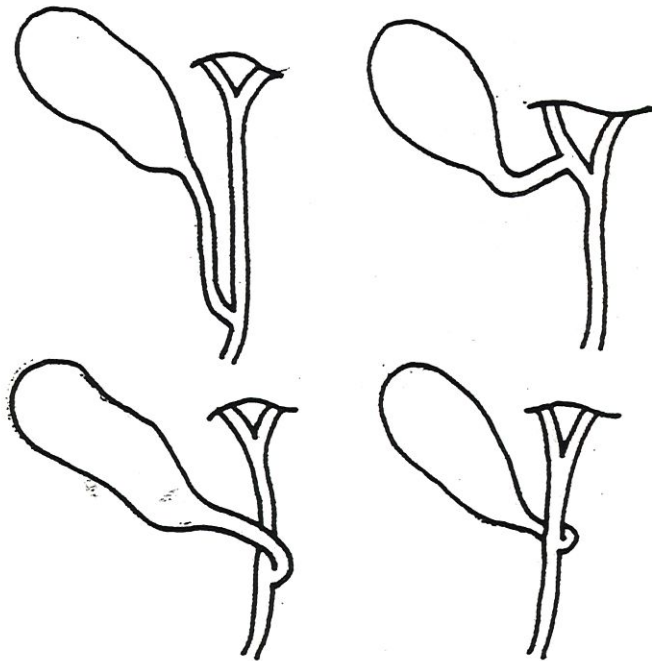


Figure 6 Anomalies of the cystic duct at cystohepatic junction

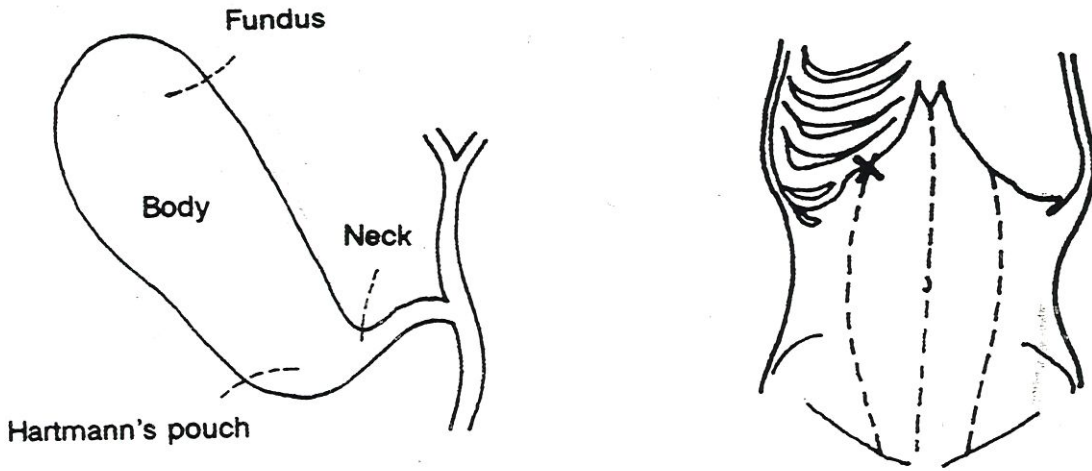


Figure 7 Anatomy of the gallbladder and its surface projection

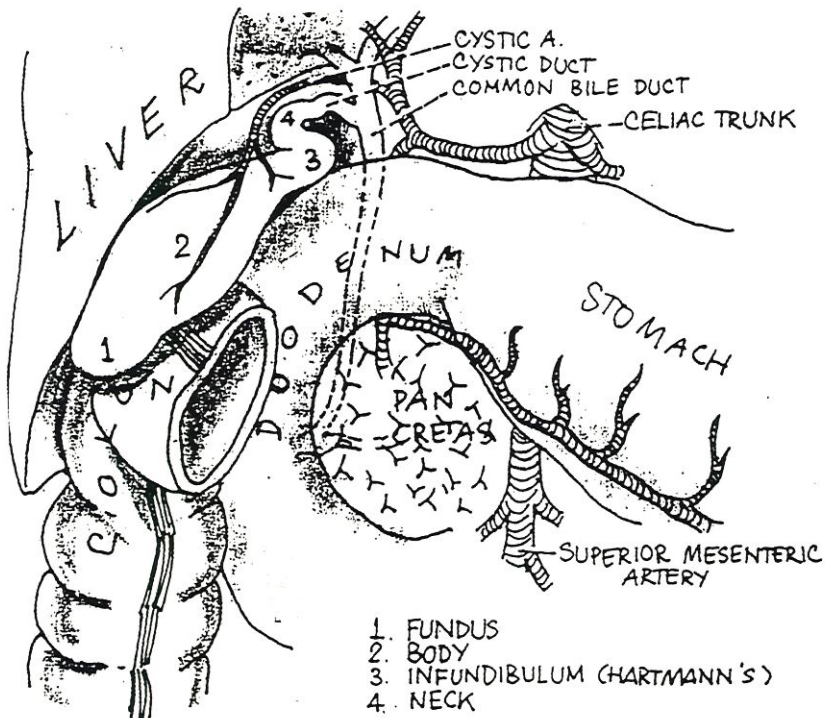


Figure 8 Gall bladder and its relationship to adjacent organs

Anatomy of the gall bladder

ถุงน้ำดีเป็น hollow viscus organ ลักษณะรูปร่างหรืออยู่ติดกับ inferior surface ของ right lobe ของตับ โดยมี peritoneum คลุมทับอยู่เฉพาะด้านที่ไม่ได้ติดกับตับ ยาวประมาณ 7-10 ซม. และกว้าง 2.5-3.5 ซม. มีความจุประมาณ 50 ลบ.ซม. ผนังของถุงน้ำดี ประกอบด้วย musculo-elastic network และ mucosa แต่ไม่พบชั้น submucosa หรือชั้น muscularis mucosae ที่ส่วน neck กับ fundus จะพบ muscle develop ดีกว่าส่วนอื่น ส่วน mucosa มีลักษณะเป็น fold ละเอียด เล็ก ๆ ที่มีร่องหยัก (indentation) ลงไปในชั้น muscle

ในการทำ cholecystectomy นั้น plane ที่จะ dissect เพื่อเลาะ gall bladder ออกจาก liver นั้น อยู่ระหว่าง peritoneum กับ musculoelastic network ของผนังถุงน้ำดี แต่เนื่องจากด้านที่ติดกับตับไม่มี peritoneum จึงต้องตัด peritoneum ที่บริเวณ reflection จากตับมายังถุงน้ำดี แล้วจึงเลาะลงหา plane ดังกล่าว ซึ่งจะเห็นว่าผนังถุงน้ำดีแท้ ๆ นั้นมีลักษณะค่อนข้างบาง ต้องระมัดระวังในการ dissect เพื่อมิให้ถุงน้ำดีแตก เสี่ยงการเกิด contamination ของ bile นอกจากนั้นที่ gall bladder bed มักพบ bleeding ซึ่มและอาจพบเส้นเลือด และ bile duct เล็ก ๆ จากตับ เข้ามายังถุงน้ำดี โดยตรง (duct of Luschka) จึงต้องหยุดเลือดให้ดี และเลือกใส่ท่อระบายเป็นราย ๆ ไป

Surface anatomy

ถุงน้ำดีบริเวณ fundus เป็นส่วนที่ยื่นออกมาพ้นขอบล่างของตับเล็กน้อย จะมี relation อยู่ตรง junction ที่ขอบนอกของกล้ามเนื้อ rectus abdominis ตัดกับ costal margin ตรงตำแหน่ง costal cartilage ที่ 9 ข้างขวา ซึ่งเรียกว่า Murphy's point แต่หากไม่สามารถ identify ขอบนอกของ rectus muscle ได้ เช่น อ้วนมาก อาจใช้วิธีของ Gray Turner คือลากเส้นสมมติจาก anterior superior iliac spine ข้างซ้ายผ่านสะดือไปตัดกับ costal margin ข้างขวา จุดตัดนั้นจะแสดงตำแหน่งของ fundus ของถุงน้ำดี

ลักษณะภายนอกของถุงน้ำดี

ถุงน้ำดีแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้ (รูปที่ 7) คือ

1. Fundus เป็นส่วนปลายสุดของถุงน้ำดี เป็นส่วนที่ไม่ได้ประกบติดกับตับจะมี peritoneum คลุมอยู่ทั้งหมด มักพบยื่นออกมาพ้นขอบของตับ ทำให้สามารถคลำได้ชัดเจนหากโตขึ้น ตำแหน่งของ fundus ที่ relate

กับผนังหน้าท้องด้านหน้าคือ Murphy's point จะอยู่ตรงตำแหน่งที่ขอบของ rectus muscle ตัดกับของ rib ที่ 9 ด้านขวา (Fig. 7)

2. Body เป็นส่วนหลักของถุงน้ำดี อยู่ชิดกับตับในแอ่งที่เรียกว่า gall bladder fossa ส่วนที่ติดกับตัวเป็นส่วนที่ไม่มี peritoneum คลุม body ของ gall bladder จะมีความสัมพันธ์กับอวัยวะข้างเคียงคือ second part ของ duodenum และ transverse colon (Fig. 8)

3. Infundibulum (Hartmann's pouch) มีลักษณะ เป็น overhanging sacculation อยู่ระหว่าง body และ neck มักจะทอดอยู่ขนานกับ cystic duct อาจมีขอบของ lesser omentum มายึดไว้กับ first part duodenum ได้ (เรียกส่วนนี้ว่า cholecystoduodenal ligament) ทำให้มองไม่เห็น Hartmann's pouch ชัดเจนและต้องเลาะออกขณะทำผ่าตัดเพื่อ identify ส่วนนี้ Hartmann's pouch ถือเป็น surgical landmark ที่สำคัญที่สุดของถุงน้ำดี ในการ identify และ expose ต่อ cystic duct ทั้งยัง เป็นตำแหน่งที่พบ stone ได้บ่อยที่สุดอีกด้วย การ apply traction ที่จุดนี้ ทำให้การเลาะหา cystic duct และ artery กระจ่างได้สะดวก

4. Neck เป็นส่วนของถุงน้ำดีที่คอดลงก่อนจะติดต่อไปกับ cystic duct บางครั้งอาจพบ spiral valve of Heister ด้วย (ปกติพบใน cystic duct) ทำให้เกิดความเข้าใจผิดว่าเป็นนิ่ว หรือ tumor เนื่องจากทำให้ probe หรือ catheterization ลำบาก

Anatomy of extrahepatic bile ducts

1. Right, left และ common hepatic duct

Excretory system ของตับเริ่มจาก intrahepatic bile canaliculi ในตับ ซึ่งที่จริงไม่ใช่ true duct คือไม่มี wall แต่เป็นร่องเล็ก ๆ ระหว่าง contact surface ของ liver cells มารวมกันเป็น terminal bile duct หรือ cholangiole แล้วเข้าสู่ duct ที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ๆ จนเข้าสู่ bile duct ใน portal canal โดยมีลักษณะ drainage ตาม segment ของตับ³ Segmental bile duct จะมารวมกันตามลักษณะ lobe ของตับ เกิดเป็น right และ left hepatic duct ซึ่งจะทอดออกจากตับสวนทางกับแขนงของ hepatic A. และ portal V. ในลักษณะ correspond กัน จากนั้นก็จะรวมตัวกันที่บริเวณ porta hepatis เกิดเป็น common hepatic duct ซึ่งจะทอดอยู่ทางด้านซ้ายของ hepatic A. และหน้าต่อ portal vein ใน hepatoduodenal ligament

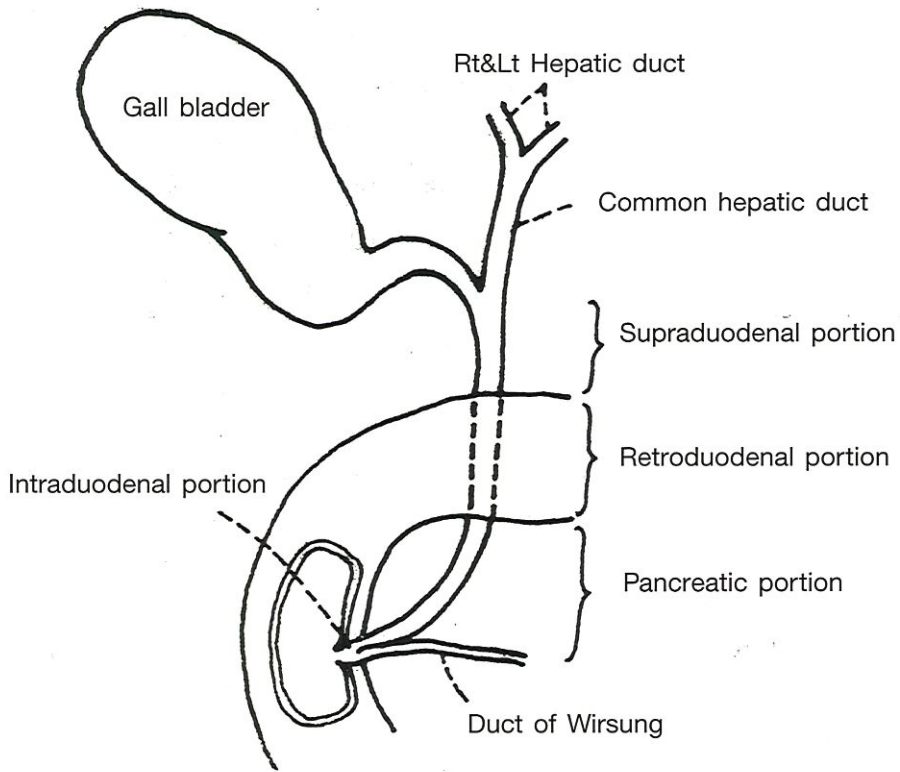


Figure 9 : Extrahepatic biliary tract

แล้วมา join กับ cystic duct โดยจะมีความยาวประมาณ 1-1.5 นิ้ว

2. Cystic duct

เป็นส่วนที่ติดต่อกับถุงน้ำดีเข้ามาพร้อมกับ common hepatic duct แล้ว form เป็น common bile duct ปกติยาวประมาณ 1 นิ้ว ภายในมี valves of Heister ซึ่งเป็น spiral fold ของ mucous membrane ใน wall ของ cystic duct ทำให้มีลักษณะคดเคี้ยวไปมา

ส่วนมาก cystic duct จะเข้ามาพร้อมกับ common hepatic duct ทางขวา แต่อาจพบ variation ได้หลายแบบ cystic duct อาจอ้อมด้านหลัง มารวมทางด้านซ้ายหรืออ้อมพันรอบกลับมาเปิดทางขวาอีกครั้งหนึ่ง

3. Common bile duct

ความยาวประมาณ 3-4 นิ้ว (เฉลี่ย 7.6 ซม.) เส้นผ่าศูนย์กลาง 6-12 มม. เป็นส่วนที่เกิดจาก cystic duct รวมกับ common hepatic duct ทอดต่อลงมาตามแนวเดียวกับ CHD โดยอยู่ใน free margin ของ lesser omentum แล้วทอดต่อลงมาหลังต่อ first part duodenum ผ่านส่วนหัวของ pancreas ทางด้านหลังและทอดทะลุต่อลงมาเปิดที่ second part duodenum ทาง

posteromedial side บริเวณที่ต่ำกว่ากึ่งกลาง second part เล็กน้อย

Common bile duct แบ่งออกเป็น 4 ส่วน ความยาวแต่ละส่วน vary ตาม level ของ duodenum และ ตำแหน่งที่ cystic duct กับ CHD บรรจบกัน (ดูรูปที่ 9)

3.1 Supraduodenal portion เป็นส่วนที่อยู่เหนือ duodenum ยาว 0.5-1 นิ้ว (เฉลี่ย 13 มม.) บริเวณนี้ common bile duct จะทอดมารวมกับ hepatic A. และ portal V. ใน hepatoduodenal ligament สามารถคลำส่วนนี้ได้โดยสอดนิ้วมือผ่าน foramen of Winslow

3.2 Retroduodenal portion

ทอดรวมมากับ portal vein ทางด้านหลังและ gastroduodenal A. ทางซ้ายหรือ medial

3.3 Intraduodenal หรือ pancreatic portion ส่วนต้นของ part นี้ทอดอยู่ใน groove หรือ tunnel ที่ upper lateral part ของ posterior surface ของ pancreas ส่วนต่อมาทอดผ่านเข้าไปในเนื้อตับอ่อน เป็นส่วนที่ยากในการ explore มีความสัมพันธ์อยู่กับ inferior vena cava ซึ่งอยู่ด้านหลังก่อนมาทาง medial และ

gastroduodenal A. ทางด้านซ้าย ส่วนนี้ของ CBD ถูกล้อมรอบด้วยเส้นเลือดที่แตกแขนงมาจาก arcades ของ superior และ inferior pancreaticoduodenal A.

3.4 Intraduodenal portion (intramural portion)

เป็นส่วนที่ทอดเฉียงอยู่ภายในผนังด้าน postero-medial ของ second part ของ duodenum และจะเปิดเข้าลำไส้ผ่านผนังนี้ ส่วนปลายของ CBD ส่วนนี้มักจะ join กับ main pancreatic duct (duct of Wirsung) ซึ่งทอดมาจากทางซ้ายมาเปิดเข้า CBD ทาง medial บริเวณที่มารวมกันนี้มักจะโป่งออกเป็นกระเปาะ เรียกว่า ampulla of Vater บริเวณที่ CBD เปิดเข้าสู่ duodenum นั้นจะเห็นเป็นรอยนูนโดยรอบ เรียกว่า greater duodenal papilla (of Vater) อาจมี accessory pancreatic duct (duct of Santorini) มาเปิดเข้า duodenum ซึ่งจะอยู่ระหว่าง circular fold ของลำไส้ (valvulae conniventes) แยกต่างหากออกไป เรียกว่า lesser duodenal papilla มักพบเหนือ greater duodenal papilla ประมาณ 2 ซม.

ลักษณะของการรวมกันของ CBD และ pancreatic duct มีหลายแบบ แต่ที่พบบ่อยคือ รวมกับ main pancreatic duct ภายในผนังของ duodenum และมี dilated common terminal channel (ampulla of Vater) ร่วมกัน ซึ่งผลที่ตามมาจากพยาธิสภาพ เช่น นิ่วใน CBD อาจให้ผลต่าง ๆ กันออกไปได้แล้วแต่ types of union ด้วย (รูปที่ 10)

Intraduodenal portion ยาวตั้งแต่ 6-30 มม. แต่ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง vary ตามระดับคือ หลังจากผ่านทะลุเข้ามาในผนังของ duodenum ขนาดของ CBD จะเล็กลงทันที ที่ submucosa ประมาณ 3.3 มม. และเล็กลงเรื่อย ๆ จนเมื่อ form เป็น ampulla of vater ขนาดจึงเริ่มใหญ่ขึ้น (ที่ตรง junction ต่อกับ pancreatic duct ประมาณ 1.9 มม. และ ampulla ประมาณ 2.9 มม.) หลังจากนั้นจะเรียวเล็กลงอีกครั้งรูเปิด⁴ (ประมาณ 2.1 มม.)

ตำแหน่งของ greater duodenal papilla อยู่ห่างจาก pylorus ประมาณ 8 cm. (vary ได้ตั้งแต่ 1.5-12 cm. ซึ่งมีความแปรผันมาก) การอักเสบของ duodenum จะยังทำให้ระยะนี้หดสั้นลงอีก pylorus จึงไม่ใช่ landmark

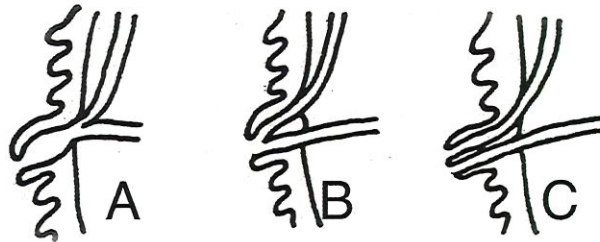


Figure 10 : Relation of pancreatic duct and common bile ducts at duodenal wall. A+B = 85%, C = 5%

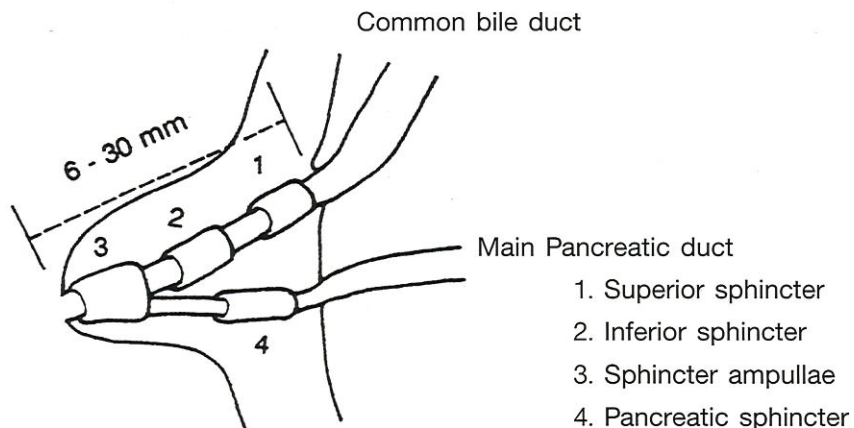


Figure 11 : Complex sphincter of Boyden

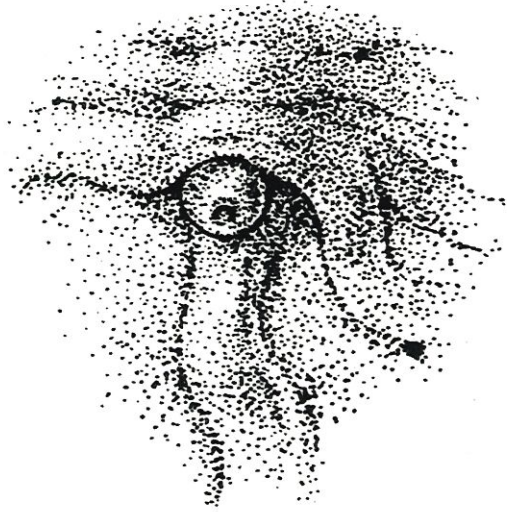


Figure 12 : T-shaped mucosal fold, the landmark for identifying major duodenal papilla

ที่เชื่อถือได้แน่นอนนัก

รอบส่วนของ intramural part ของ CBD และ pancreatic duct มี complex ของ sphincter อยู่ 4 อัน (รูปที่ 11) ซึ่งเกิดจากกล้ามเนื้อเรียบที่เรียงตัวเป็นวงหรือ spiral โดยรอบ กล้ามเนื้อดังกล่าวมีต้นกำเนิดและหน้าที่แยกออกจาก duodenal muscle อย่างชัดเจน อาจเรียกรวม complex ของ sphincter ทั้ง 4 ว่า sphincter of Boyden โดยแบ่งออกเป็น superior sphincter, inferior sphincter, sphincter ampullae และ pancreatic sphincter ซึ่งแต่เดิมเรียกหurut 2 อันแรก รวมกันว่า sphincter of Boyden และเรียก sphincter ampullae ว่า sphincter of Oddi¹

การทำ sphincterotomy และ sphincteroplasty เป็นการตัดทำลาย sphincter บริเวณนี้ เพื่อให้ส่วนปลายของ CBD กว้างขึ้นด้วยวัตถุประสงค์ต่างๆ กัน การทำ sphincterotomy นั้นเป็นการตัด sphincter โดยใช้ papillotome ผ่าน endoscope เข้าไป ซึ่งจะทำลาย sphincter ได้เพียงบางส่วน (incomplete) ในขณะที่ sphincteroplasty ซึ่งกระทำผ่านทาง duodenotomy มีจุดประสงค์เพื่อจะตัดเปิดผ่าน sphincter ทั้งหมดที่มาพันรอบ CBD จึงเชื่อว่าจะได้ผลดีกว่า อย่างไรก็ตาม โดยความรู้ทาง surgical anatomy มีข้อควรระวังอยู่บางประการคือ

1. การสังเกตหาจุดเปิดของ greater duodenal papilla เมื่อเวลาทำ endoscope หรือ duodenotomy ให้สังเกตจุดที่ longitudinal fold ที่ mucosa ของ duodenum 2nd part พบกับ transverse fold (รูปที่ 12) ซึ่งจะเป็นรอยบุ๋มชัดในประมาณ 60% ของผู้ป่วย

2. รูเปิดของ pancreatic duct อาจถูก injury ไปด้วยขณะที่ทำ sphincteroplasty จึงควรตัด sphincter ไปในทิศระหว่าง 10-11 นาฬิกาเสมอ (โดยทางศีรษะผู้ป่วยเป็น 12 นาฬิกา) เพราะ pancreatic duct จะอยู่ก่อนมาทาง medial กว่า (1-2 นาฬิกา) (รูปที่ 13)^{5,6,7}

3. เนื่องจากระยะของ complex sphincter มีความยาว vary มาก ตั้งแต่ 6-30 mm. ดังนั้นขณะตัดจึงควรทดสอบด้วยการ traction เบา ๆ ด้วย clamp ตรงเล็กเพื่อให้แน่ใจจริง ๆ ว่าตัดได้หมดและไม่ทะลุ duodenum และควรตัด sphincter ไปทีละน้อย การใช้ระยะ 1 cm. เป็นมาตรฐานเสมอเวลาตัด จะทำให้ผู้ป่วยจำนวนหนึ่งเกิด incomplete sphincteroplasty และอาจมีผู้ป่วยบางส่วนเกิดการทะลุของ duodenum ได้ (รูปที่ 13)

อย่างไรก็ตามถ้าหาได้ลำบาก อาจเปิด CBD และใช้ dilator สอดจากทางด้านบนมาช่วย identify จะทำให้สะดวกขึ้น

Arterial supply ของ biliary tract

ถุงน้ำดี, common hepatic duct, และส่วนบนของ cystic duct รับผิดชอบจาก cystic artery ซึ่งเป็นแขนงใหญ่ของ Rt. hepatic A. และจากเส้นเลือดเล็ก ๆ ที่ออกจากตับโดยตรงผ่านเข้ามาทาง gall bladder fossa cystic A. จะทอดตัวไปยังถุงน้ำดีแล้วแตกเป็นแขนง 2 แขนง ทาง anterior และ posterior ต่อถุงน้ำดี ส่วนล่างของ common bile duct เลี้ยงด้วย posterosuperior pancreaticoduodenal and retroduodenal arteries และมีเส้นเลือดเล็ก ๆ ในชั้น subepithelial, intramural และ epicholedocal plexus รอบ CBD เป็น collateral circulation ระหว่าง cystic A. ทางด้านบนและ superior pancreaticoduodenal artery ทางด้านล่าง การ strip CBD เกิน 2 - 3 cm. อาจทำให้เกิด devascularization ขึ้น และตามด้วย stricture ได้

Cystic vein มีขนาดเล็กและมีหลายเส้น ส่วนหนึ่งวิ่งผ่าน gall bladder bed เข้า quadrate lobe ของ liver โดยตรง vein อีกส่วนใต้ต่อ peritoneum ของ gall bladder จะ drain ไปทาง neck และไปตาม plexus รอบ CHD เข้า hepatic vein ใน quadrate lobe ส่วน vein จาก lower part ของ CBD จึง drain เข้า portal vein โดยตรง

Cholecystohepatic triangle

เป็น surgical landmark ที่สำคัญอันหนึ่ง เดิม Calot (1891) ได้บรรยายไว้ถึง anatomy ในส่วน right upper quadrant ของช่องท้องนี้ว่า มีขอบเขตด้านล่างเป็น cystic duct, gall bladder ด้าน medial เป็น common hepatic duct และด้านบนเป็น cystic A. ในปัจจุบันขอบเขตนี้ได้ขยายออกไปโดยมีขอบเขตด้านบนเป็น inferior surface ของตับแทน และใช้เป็น landmark ในการ identify cystic artery ซึ่งจะทอดอยู่ภายในสามเหลี่ยมนี้ (รูปที่ 14)

Variation ของ cystic artery (รูปที่ 15)

Cystic artery มี variation มากทั้งในเรื่องของจำนวน, origin, และ position จากการศึกษาในคนไทย⁹ พบว่า

95% cystic artery จะมาจาก Rt. hepatic artery, 5% มาจาก left hepatic A., common hepatic A., gastroduodenal A., inferior mesenteric A., celiac axis, หรือ aorta

12% พบว่ามี cystic A. 2 เส้น โดยเส้นหนึ่งจะมาจาก Rt. hepatic A. ส่วนอีกเส้น (accessory cystic A.) อาจมาจาก Rt. hepatic A., superior mesenteric A., หรือ gastroduodenal A.⁴

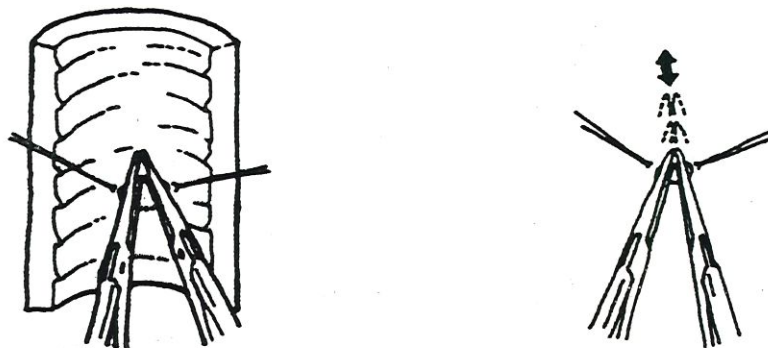


Figure 13 : Sphincteroplasty, gently traction and meticulous incision is recommended

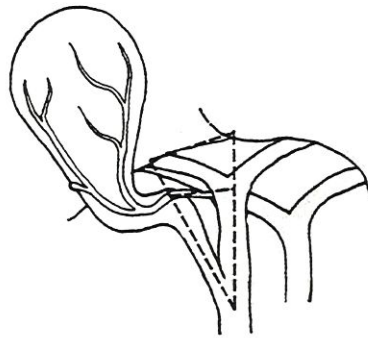


Figure 14 : Cholecystohepatic and original Calot's triangle

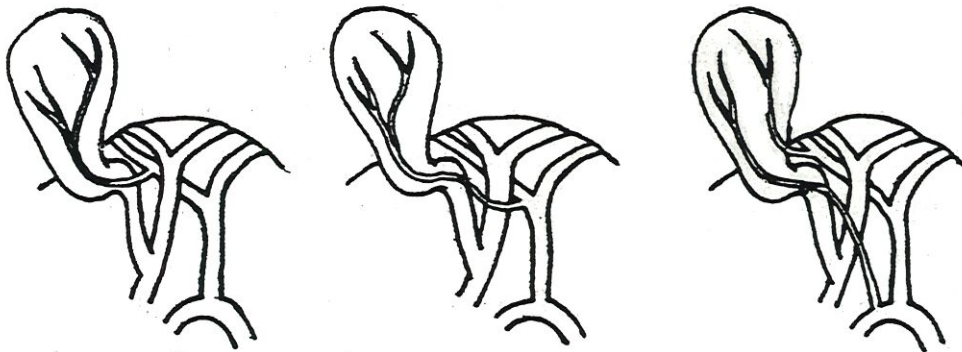


Figure 15 : Some variations of the cystic artery

84% cystic A. จะอยู่ posterior ต่อ common hepatic duct ส่วน 16% ที่เหลือจะผ่าน anterior ต่อ common hepatic duct

การทำผ่าตัดถุงน้ำดีไม่ว่าโดยวิธีใด (explore laparotomy, laparoscopic cholecystectomy) จำเป็นต้องตัด cystic duct และ cystic artery ก่อนจะนำถุงน้ำดีออกจากช่องท้องได้

ในการทำผ่าตัด explore cholecystectomy การเลาะหา cystic duct, common bile duct และ common hepatic duct, cystic A. ให้เห็นชัดเจนก่อน จะผูกและตัด cystic A. และ cystic duct เป็นสิ่งที่สำคัญ ซึ่งควรทำให้ได้ในทุกราย^{10,11} เพื่อหลีกเลี่ยง complication ที่จะเกิดขึ้นจากการผ่าตัด ในกรณีที่มี inflammatory process และ/หรือ adhesion ค่อนข้างมาบริเวณ Calot's triangle อาจเลาะถุงน้ำดีออกจาก liver ก่อน โดยเริ่มจาก fundus ลงไป จะทำให้หลีกเลี่ยง injury ต่อ structure สำคัญดังกล่าวได้ ซึ่งมีข้อควรคำนึงว่า

1. มักมี bleeding จาก raw surface มากกว่าปกติ เนื่องจาก cystic A. ยังมีได้ control

2. การเลาะ gall bladder ต้องเลาะชิดตัวถุงน้ำดี

จริง ๆ จนถึง cystic duct จึงจะหลีกเลี่ยง injury ต่อ common bile duct หรือ right hepatic A. ได้

การเลาะ cystic duct ไปจนถึง junction ของ common hepatic และ common bile duct และตัดผูก cystic duct ชิดกับโคน stump อาจหลีกเลี่ยงการเกิด long cystic stump syndrome ได้ แต่ต้องระวังไม่ผูกชิดเกินไป การเว้นระยะประมาณ 2 mm. จาก common duct และ clamp cystic duct เพื่อผูก โดยไม่ apply traction force เป็นวิธีที่ปลอดภัย (รูปที่ 16)

การ clamp cystic artery ใกล้กับ gall bladder มีข้อดีในแง่มีโอกาสที่จะ injury ต่อ Rt. hepatic A. ได้น้อย แต่อาจ clamp ได้เฉพาะแขนงทาง anterior ของ cystic artery, จึงต้อง clamp ทาง posterior branch อีกครั้ง

Lymphatic system (รูปที่ 17)

Lymph vessel จากผนังของถุงน้ำดีด้านซ้ายจะเข้าสู่ cystic node ซึ่งอยู่ตรง junction ของ cystic และ common hepatic duct ส่วนด้านขวาของถุงน้ำดี, cystic duct จะเข้าสู่ node of the hiatus และ posterior pancreaticoduodenal nodes จากนั้นจึงเข้าสู่ paraaortic

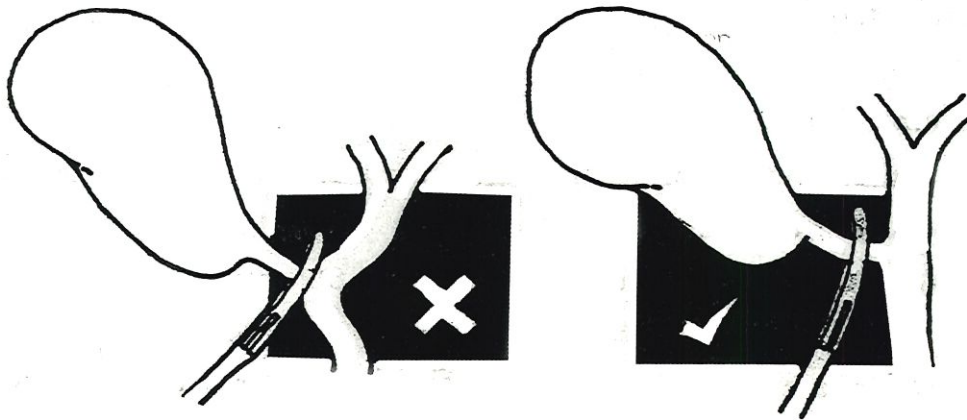


Figure 16 : Technique for cystic duct ligation

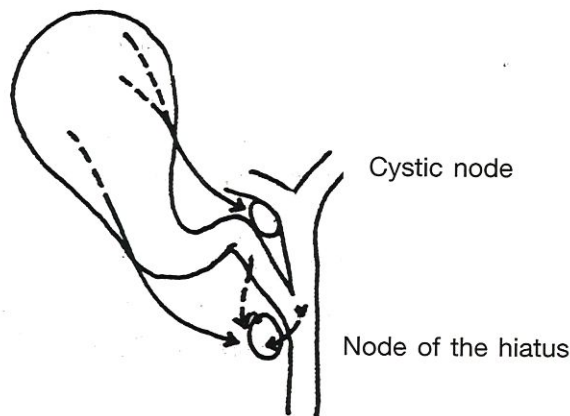


Figure 17 : Lymphatic drainage of the biliary system

nodes รอบ celiac trunk และ origin ของ superior mesenteric artery

plexus และ Rt. phrenic nerve ซึ่งทำให้มี refer pain ไปยัง Rt. subscapular region และไหล่ขวาได้

Nerve supply

เส้นประสาทที่มายัง biliary tract ทั้ง sympathetic และ parasympathetic derive มาจาก celiac plexus

ความเจ็บปวดจาก gall bladder จะนำโดยระบบ sympathetic ผ่านทาง greater splanchnic N. และ บางส่วนไปทาง afferent fiber ของ celiac plexus, phrenic

บทบาทของ parasympathetic nerve ต่อถุงน้ำดี นั้นไม่เด่นชัด การทำ vagotomy ไม่มีผลมากนักต่อการ บีบตัวของถุงน้ำดี ซึ่งอยู่ใต้อิทธิพลของ hormone cholecystokinin มากกว่า แต่จะทำให้ถุงน้ำดีมีขนาด ใหญ่ขึ้นกว่าปกติได้

References

1. Skandalakis JE, Gray SW, Rowe JS. *Anatomical complications in general surgery 1st Edition*, McGraw-Hill 1983
2. Schwartz SI, Shires GT, Spencer FC. *Principles of surgery, 5th Edition*, McGraw-Hill Book Company 1989.
3. Mackay C. Gall bladder and bile ducts. In : Ledingham IM, Mackay C. Jamieson and Kay's text book of surgical physiology. Churchill livingstone 1978 : 284-291.
4. Schwartz SI, Ellis H. *Maingot's abdominal operations 8th Edition*, appleton-Century-Crofts 1985
5. Madden JL. *Atlas of technics in surgery Vol. I*, Appleton-Century-Crofts 1979.
6. Nora FP. *Operative Surgery, Principles & Techniques*. Lea & Febiger, 1980.
7. Zollinger RM, Zollinger RM Jr. *Atlas of surgical operations 4th edition*, Macmillan 1975.
8. Rocko JM, DiGirola JM. Calot's triangle revisited. *Surg Gynecol obstet* 1981; 153 : 411-414.
9. สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, มีชัย ศรีใส, ปรีชา อ้นวารชร. Surgical anatomy of the cystic artery. *จุฬาลงกรณ์-เวชสาร* 2:29(11):1207-17
10. Hollinshead HW. *Anatomy for Surgeons Vol. 2* Harper and Row Co. 1966.
11. Lindner HH, Green R.B. Embryology and surgical anatomy of the extrahepatic biliary tract. In : *Surgical anatomy*. *Surg Clin North Am* 1964 ; 44 : 5 : 1273-1285.