



Gambaran Radiologi pada Gangguan Kandung Empedu

Ali Raflyno^{1*}

¹Mahasiswa Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Malikussaleh
Aceh Utara, 24351, Indonesia

*Corresponding Author : ali.2206111009@mhs.unimal.ac.id

Abstrak

Kandung empedu merupakan kantong kecil berwarna hijau yang terletak diposterior hati, kandung empedu berfungsi sebagai reservoir tempat penyimpanan untuk empedu sampai diperlukan untuk pencernaan. Kandung empedu juga memekatkan empedu dengan mengabsorpsi air. Pemeriksaan radiologi untuk mendeteksi kelainan kandung empedu terdiri dari pemeriksaan *Ultrasonography* (USG), Foto Polos Abdomen (FPA), *Endoscopic Retrograde Cholangio Pancreatography* (ERCP) dan *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography* (MRCP). USG adalah jenis pemeriksaan tersering yang digunakan untuk mengidentifikasi batu empedu. USG endoskopik memiliki sensitivitas lebih besar namun lebih invasif dan lebih jarang tersedia. USG mempunyai spesifitas dan sensitivitas yang tinggi untuk deteksi batu kandung empedu dan pelebaran saluran empedu intrahepatik maupun ekstrahepatik, namun sensitifitas untuk batu koledokus hanya 50%. ERCP memberikan pencitraan pasti dari cabang bilier dan juga kesempatan untuk menghilangkan obstruksi bilier dengan melakukan sfingterektomi endoskopik dan pengangkatan batu CBD.

Kata Kunci: Kandung Empedu, USG, FPA, ERCP

Abstract

The gallbladder is a small green sac located posteriorly in the liver, the gallbladder functions as a reservoir where bile is stored until it is needed for digestion. The gallbladder also thickens bile by absorbing water. Radiological examinations to detect gallbladder abnormalities consist of Ultrasonography (ultrasound), Buick Oversic Foto (BOF), Endoscopic Retrograde Cholangio Pancreatography (ERCP) and Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP). Ultrasound is the most frequent type of examination used to identify gallstones. Endoscopic ultrasound has greater sensitivity but is more invasive and less readily available. Ultrasound has high specificity and sensitivity for the detection of gallbladder stones and dilation of intrahepatic and extrahepatic bile ducts, but the sensitivity for cholerodox stones is only 50%. ERCP provides definitive imaging of the biliary branch and also an opportunity to remove biliary obstruction by performing an endoscopic sphincterectomy and CBD stone removal.

Keywords : Gallbladder, USG, BOF, ERCP

1. PENDAHULUAN

Kandung empedu merupakan kantong kecil berwarna hijau yang terletak diposterior hati, kandung empedu berfungsi sebagai reservoir tempat penyimpanan untuk empedu sampai diperlukan untuk pencernaan. Kandung empedu juga memekatkan empedu dengan mengabsorpsi air. Fungsi empedu saat masuk saluran pencernaan makanan yang mengandung lemak menstimulasi sekresi kolesistokinin sebagai respon terhadap kolesistokinin, kandung empedu menyimpan sekitar 50 ml empedu, melepaskan empedu tersebut kedalam duodenum (1).



Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO) tahun 2008, diperkirakan penyakit saluran cerna tergolong 10 besar penyakit penyebab kematian di dunia. Indonesia menempati urutan ke 107 dalam jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit saluran cerna di dunia tahun 2004, yaitu 39,3 jiwa per 100.000 jiwa. Sebuah penelitian menyebutkan, di beberapa negara berkembang lebih dari 85% batu empedu merupakan jenis batu kolesterol (2).

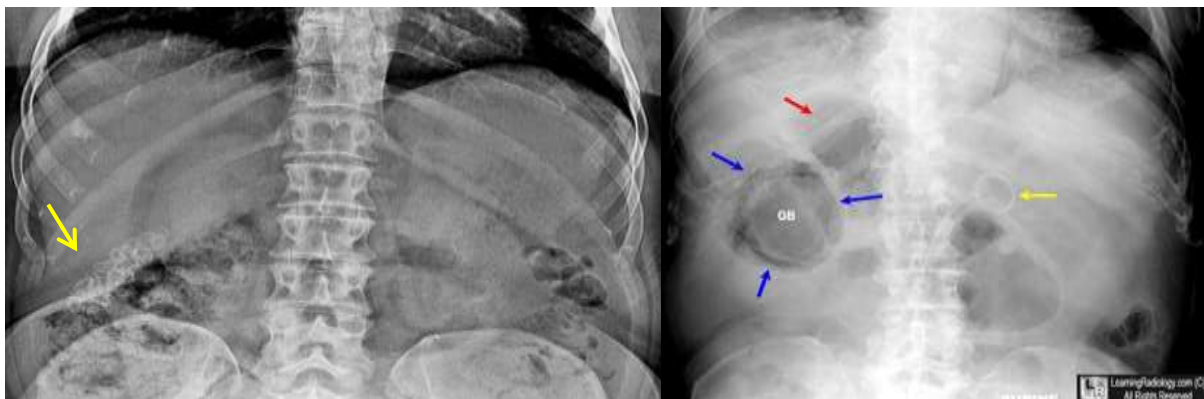
Pemeriksaan radiologi untuk mendeteksi kelainan gallbladder terdiri dari pemeriksaan *Ultrasonography* (USG), Foto Polos Abdomen (FPA), *Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography* (ERCP) dan *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography* (MRCP). USG adalah jenis pemeriksaan tersering yang digunakan untuk mengidentifikasi batu empedu. USG endoskopik memiliki sensitivitas lebih besar namun lebih invasif dan lebih jarang tersedia. USG mempunyai spesifitas dan sensitivitas yang tinggi untuk deteksi batu kandung empedu dan pelebaran saluran empedu intrahepatik maupun ekstrahepatik, namun sensitifitas untuk batu koledokus hanya 50%. ERCP memberikan pencitraan pasti dari cabang bilier dan juga kesempatan untuk menghilangkan obstruksi bilier dengan melakukan sfingterektomi endoskopik dan pengangkatan batu CBD (3).

2. PEMBAHASAN

A. Radiologi pada Gangguan Kandung Empedu (Pemeriksaan Non-Invasif)

1) Foto Polos Abdomen

Pada foto polos abdomen kadang-kadang ditemukan batu yang radioopak. Batu radioopak merupakan pigmen hitam yang bisa dideteksi oleh *x-ray*, sedangkan batu pigmen coklat tampak radiolusen dan tidak bisa dideteksi dengan sinar *x-ray*. Batu berpigmen hitam biasanya ditemukan pada kandung empedu dan batu berpigmen coklat lebih sering terlihat di saluran empedu (3).



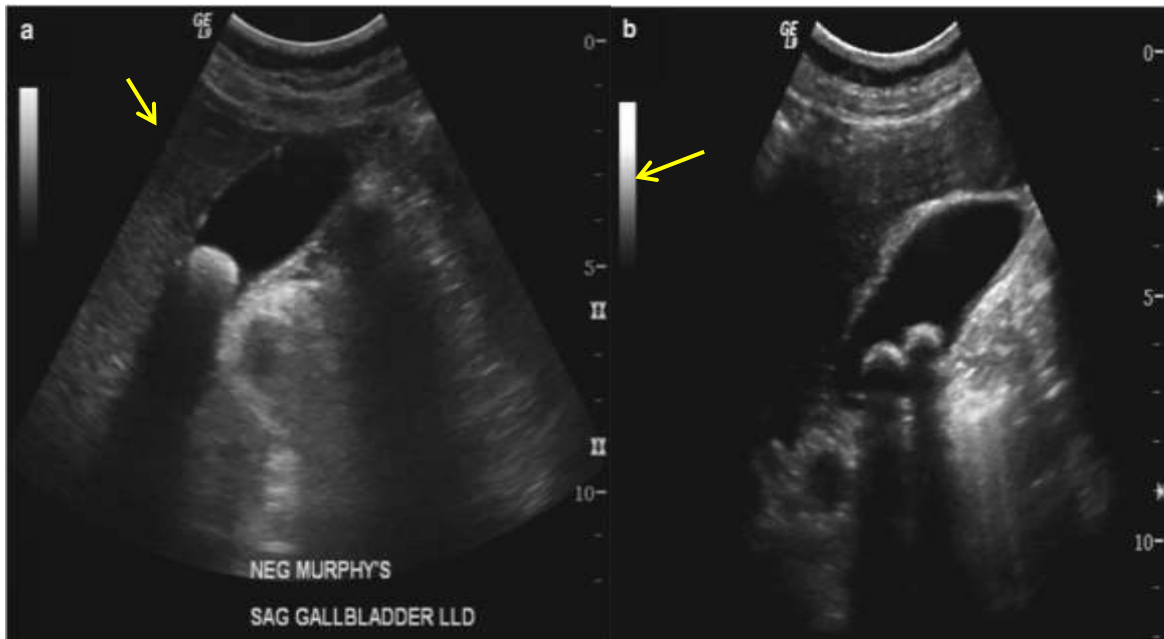
Gambar 1. Kelainan Gallbladder pada Foto Polos Abdomen*

*(kiri) tampak multiple gallstones di kandung empedu, (kanan) emphysematous cholecystitis tampak adanya udara pada dinding gallbladder

Foto polos abdomen biasanya tidak memberikan gambaran yang khas karena hanya sekitar 10-15% batu kandung empedu yang bersifat radioopak. Kadang kandung empedu yang mengandung cairan empedu berkadar kalsium tinggi dapat dilihat dengan foto polos. Pada peradangan akut dengan kandung empedu yang membesar atau hidrops, kandung empedu kadang terlihat sebagai massa jaringan lunak di kuadran kanan atas yang menekan gambaran udara dalam usus besar, di fleksura hepatica (3).

2) Ultrasonografi

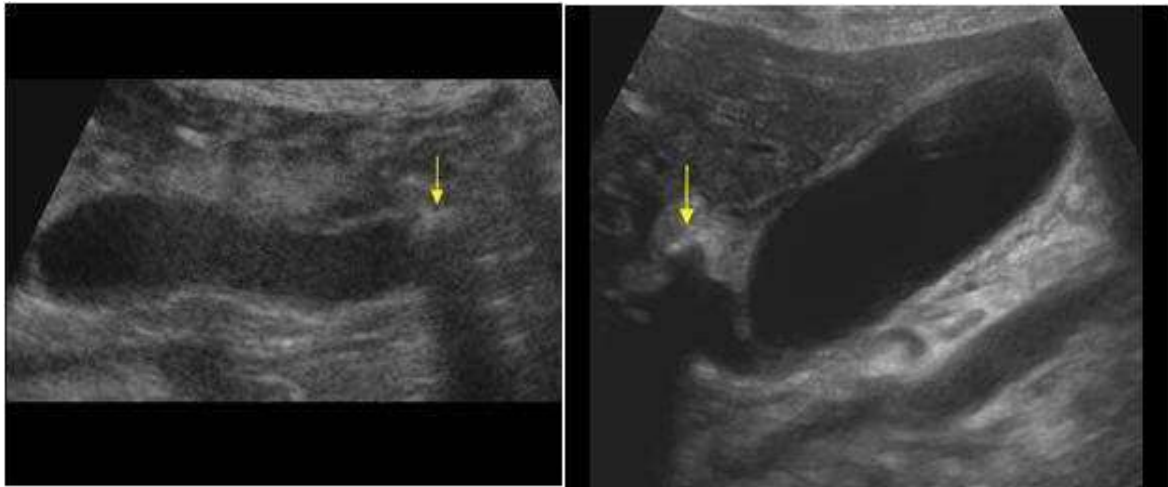
Pemeriksaan USG merupakan sarana diagnostic non-invasif terbaik dalam memastikan kelainan kandung empedu, mudah dapat dikerjakan setiap saat tanpa efek samping. Ultrasonografi mempunyai spesifisitas 90% dan sensitivitas 95% dalam mendeteksi adanya batu kandung empedu. Prosedur ini menggunakan gelombang suara (sound wave) untuk membentuk gambaran image suatu organ tubuh (3).



Gambar 2. Gambaran Batu Empedu pada Ultrasound*
*(a,b) Tampak Gambaran Hyperechoic dengan Rounded Filling Defects disertai Acoustic Shadow

Pada pemeriksaan *ultrasound*, batu empedu nonimpaksi cenderung mobile, focus echogenic dalam posisi bergantung dengan acoustic shadow yang bersih. Bayangan atau mobilitas sering membedakan batu empedu dari polip, batu empedu yang kecil mungkin tidak berbayang. Evaluasi mobilitas batu empedu pasien dapat diperiksa dalam beberapa posisi seperti lateral decubitus dan pencitraan ulang kandung empedu. Batu empedu bergerak ke bagian kantong empedu yang paling bergantung. Batu empedu yang melekat

pada dinding kandung empedu dan tidak menunjukkan bayangan yang jelas dapat dicurigai polip (16).

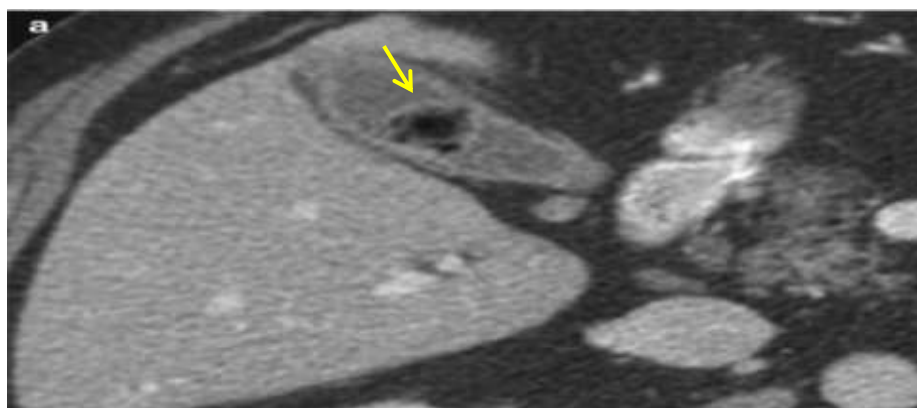


Gambar 3. Kelainan Gallbladder pada USG Abdomen*

* (kiri) choledocholithiasis dengan batu di distal CBD dan saluran yang dilatasi (kanan) cholecystitis akut dengan penebalan dinding disebabkan oleh batu yang mengobtruksi di leher gallbladder

3) CT Scan

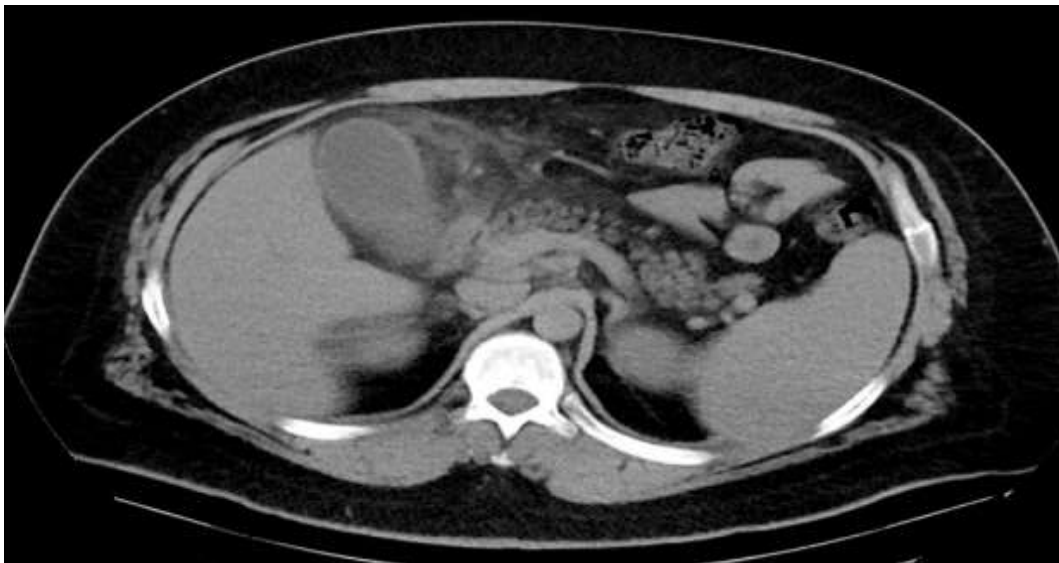
Sensitivitas CT yang dilaporkan untuk deteksi batu saluran umum bervariasi dari 45-90%. CT non kontras dapat mengenali koledokolitiasis hingga lebih dari 90%. Gambaran CT dari batu bergantung pada komposisi kimia untuk setiap batu. Batu yang terkalsifikasi padat dapat dilihat sebagai struktur atenuasi tinggi di dalam lumen duktus, tetapi sebagian besar batu duktus mengalami atenuasi dengan jaringan lunak atau empedu pada CT Scan. Rekonstruksi koronal pencitraan CT tidak meningkatkan kemanjuran diagnostik pada choledocholithiasis. Ukuran batu mempengaruhi tingkat diagnostik CT abdomen untuk mendeteksi choledocholithiasis. Tingkat diagnostik CT secara signifikan lebih rendah pada pasien dengan koledokolitiasis <5 mm dibandingkan pada pasien dengan koledokolitiasis >5 mm (17).



Gambar 4. Gambaran Batu Empedu pada CT Scan dengan Kontras*

*Tampak gambaran filling defects hypodense pada kandung empedu

Temuan CT yang paling umum pada kolesistitis adalah penebalan dinding kandung empedu (>3 mm) dan kolelitiasis. Temuan lain termasuk peningkatan atenuasi pada empedu (>20 Hounsfield) dan batas yang tidak jelas dari dinding kandung empedu. Peningkatan atenuasi pada parenkim hati yang berdekatan merupakan indikator penting untuk peradangan akut. Udara di dalam dinding atau lumen kandung empedu merupakan patognomonik dari kolesistitis. Atenuasi rendah di sekitar kandung empedu dapat menunjukkan edema atau pengumpulan cairan minimal yang merupakan petunjuk penting dalam membedakan kolesistitis dari karsinoma pada CT Scan.



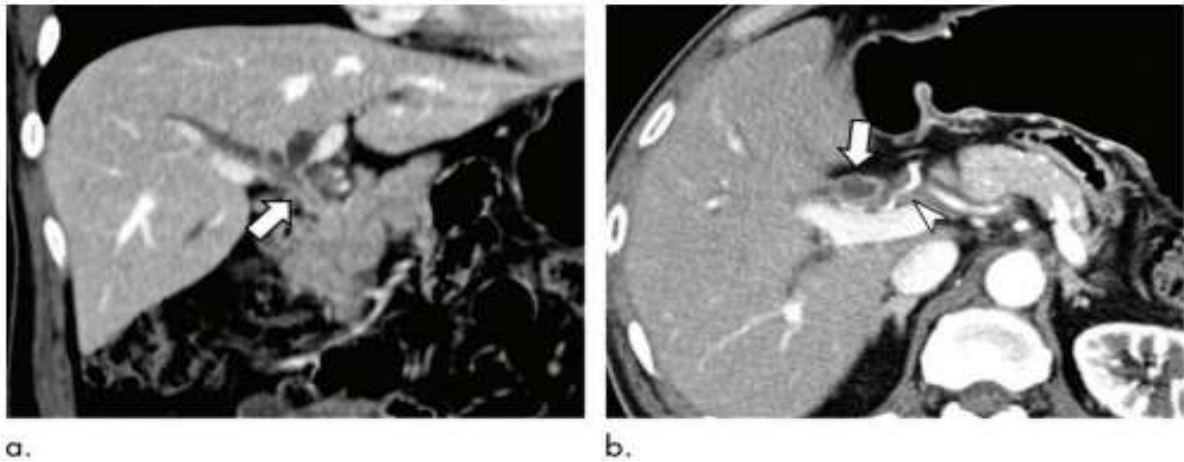
Gambar 5. Gambaran Acute Cholecystitis pada CT Scan*

*Tampak distended gallbladder kurang lebih 4,7 cm disertai penebalan dinding dan peningkatan dalam kandung empedu, pericholecystic fluid dan inflammatory stranding pada sekitar fat planes

CT menunjukkan dilatasi saluran empedu yang dapat membedakan ikterus obstruktif dari non obstruktif pada 90% kasus, tetapi sebagai prosedur skrining tidak memiliki keunggulan dibandingkan USG. Untuk mengidentifikasi saluran empedu yang melebar, diperlukan evaluasi untuk striktur atau *filling defect* yang paling bagus menggunakan pencitraan thin-section. Striktur segmen pendek yang halus dan konsentris menunjukkan penyebab jinak; sementara striktur segmen panjang yang tiba-tiba dan eksentrik mengindikasikan keganasan (17).

Sensitivitas CT dalam membedakan karsinoma hepatoseluler dari ikterus obstruktif dan dalam tingkat dan penyebab obstruksi sejajar dengan USG. Kolangiokarsinoma hilar biasanya muncul secara sentral dekat portal hepatis yang menyebabkan obstruksi duktus hepatic utama dan cabang intrahepatik. Untuk mendiagnosis dan menentukan stadium cholangiocarcinoma, CT Scan tiga fase sering digunakan karena memberikan data penting

tentang penyebaran lokal, invasi vaskular, keterlibatan kelenjar getah bening termasuk adanya metastasis jauh.



Gambar 6. Gambaran Cholangiocarcinoma perihilar pada CT Scan Kontras*

*Tampak striktur perihilar dengan peningkatan dinding dan irregular dengan dilatasi CBD kearah tepi (a), fase arterial menunjukkan penebalan dinding pada pertemuan saluran kanan dan kiri (b)

Intrahepatic cholangiocarcinoma (ICC) biasanya muncul sebagai lesi hipodens dengan margin irregular pada gambaran awal CT Scan dengan beberapa derajat peningkatan fase vena yang tertunda. Karakteristik seperti itu telah dibuktikan berhubungan dengan prognosis, yaitu cholangiocarcinoma hyperattenuating yang lebih agresif. ICC pada temuan CT dapat diperlihatkan sebagai dilatasi dan penebalan saluran empedu intrahepatik perifer dengan retraksi kapsul hati. Sebaliknya, extrahepatic cholangiocarcinoma (ECC) dapat muncul sebagai penebalan fokal dinding duktus dengan banyak pola peningkatan. Namun demikian, dalam banyak kasus ECC, neoplasma tidak tervisualisasikan dengan jelas karena ukurannya terlalu kecil untuk diperhatikan (18).

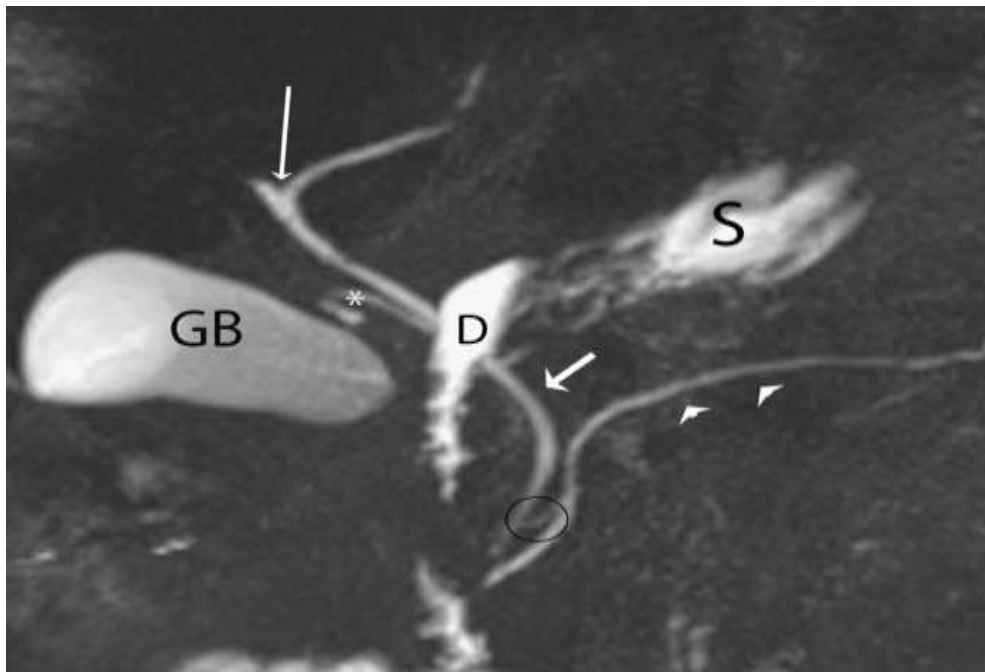


Gambar 7. Gambaran Cholangiocarcinoma Tipe Intrahepatic dengan Penyakit Hepatitis B Kronik

4) *Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP)*

MRCP adalah tindakan noninvasif tidak membutuhkan kontras serta berfungsi sebagai alternatif untuk ERCP. MRCP dapat memberikan informasi mengenai anatomi cabang-cabang duktus biliaris intra maupun ekstra hepatis dan tidak memiliki komplikasi seperti ERCP. MRCP berpotensi menjadi modalitas lini pertama penegakan diagnosis pada pasien dengan kecurigaan koledokolitiasis (19). Pitfalls pada MRCP seringkali karena artefak yang berhubungan dengan teknik dan rekonstruksi, varian normal yang mirip dengan patologi serta faktor intra dan ekstra-duktral.

Indikasi klinis pada MRCP adalah sebagai berikut : (1) Anomali kongenital pada duktus kistik dan hepatis; (2) Anatomi dan komplikasi bilier pasca operasi; (3) Divisum pancreas; (4) Choledocholithiasis; (5) Striktur bilier jinak dan ganas; (6) Pankreatitis kronik; (7) Cedera bilier

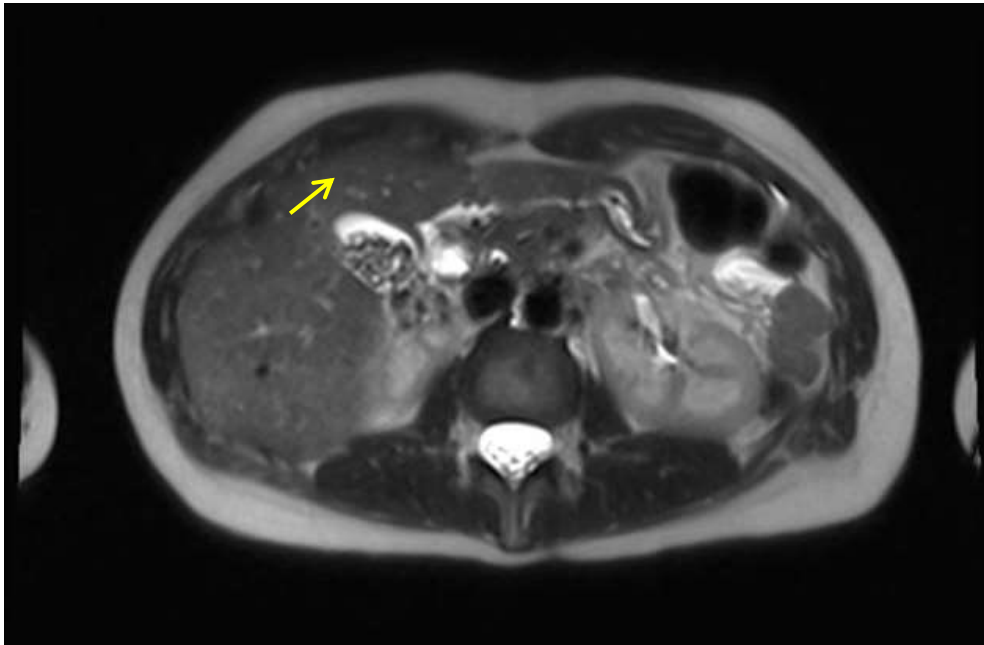


Gambar 8. Anatomi Sistem Biliar pada MRCP*

Pertemuan duktus intrahepatik kanan dan kiri untuk membentuk duktus hepatis umum terlihat (panah tipis panjang). Saluran sistikus () biasanya bergabung dengan sisi kanan saluran hepatis umum untuk membentuk saluran empedu umum (CBD) (panah pendek). Saluran pankreas utama (panah) mengalir bersama dengan CBD ke papilla duodenum utama. Saluran pankreas tambahan hadir (lingkaran hitam), mengalir ke papilla duodenum minor. Struktur yang mengandung cairan seperti kandung empedu (GB), duodenum (D) dan lambung (S) terlihat dengan baik pada urutan T2-weighted ini dengan duodenum menutupi bagian dari pohon empedu

Pemeriksaan MRCP dapat menghasilkan gambar yang sebanding dengan hasil pemeriksaan yang dilakukan lebih invasif, yaitu ERCP tanpa risiko termasuk pankreatitis, inflamasi pada pancreas, perforasi serta risiko intravena yang dibutuhkan ERCP.

Keterbatasan dari MRCP adalah kualitas pencitraan yang bagus bergantung pada kemampuan pasien mengikuti instruksi untuk menahan napas selagi gambar direkam, jika pasien cemas atau dalam nyeri yang hebat maka sulit untuk mendapatkan gambar dalam posisi berbaring. Hal seperti implant dan objek metal lain dapat mengganggu proses pencitraan dan pemeriksaan ini juga tidak direkomendasikan bagi pasien yang mengalami cedera serius (20).



Gambar 9. Gambaran Multiple Gallstones dan Batu Saluran Empedu pada MRCP Potongan Axial

B. Radiologi pada Gangguan Kandung Empedu (Pemeriksaan Invasif)

1) *Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP)*

Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP) merupakan prosedur gabungan endoskopik dan fluoroskopik dimana endoskop bagian atas akan diarahkan ke bagian duodenum sehingga nantinya akan melalui saluran empedu dan pancreas. Bahan kontras akan disuntikkan ke dalam saluran ini selanjutnya akan menampilkan visualisasi radiologis dan intravensi terapeutik bila diindikasikan (21).

Indikasi ERCP meliputi ikterus obstruktif, pengobatan penyakit sistem duktus bilier atau pankreas atau pengambilan sampel jaringan, kecurigaan kanker pankreas, pankreatitis yang tidak diketahui penyebabnya, manometri untuk sfingter Oddi, drainase nasobilier, stenting bilier untuk striktur dan kebocoran, drainase pseudokista pankreas, dan balon pelebaran papila duodenum dan striktur duktus. ERCP dikontraindikasikan ketika tidak ada bukti untuk penyakit empedu atau pankreas, ketika alat diagnostik yang lebih aman tersedia,

dalam kasus nyeri perut yang tidak diketahui penyebabnya, dan ketika ERCP tidak akan mengubah rencana tindakan (22,23).

Komplikasi yang langsung dikaitkan dengan ERCP setinggi 6,8%. Insiden pankreatitis pasca-ERCP (PEP) adalah 3,5%, menjadikannya komplikasi yang paling sering terjadi setelah prosedur. Pada 90% kasus, pankreatitis memiliki tingkat keparahan ringan hingga sedang. Infeksi, seperti kolangitis dan kolesistitis, terjadi pada tingkat 1,4%. Pendarahan gastrointestinal (GI) terjadi 1,3% dari waktu. Meskipun perforasi duodenum dan bilier terjadi pada tingkat yang lebih rendah dari 0,6%, sebagian besar terkait dengan sfingterotomi, mereka memiliki tingkat kematian tertinggi di antara komplikasi ERCP.



Gambar 10. Primary Sclerosing Cholangitis dan Choledocholithiasis pada ERCP pada Gambaran Choledocholithiasis (Kanan) Tampak Filling Defects dengan Beragam Ukuran di Sepanjang Saluran Empedu

2) Hepatobiliary Iminodiacetic Acid (HIDA)

Skintigrafi hepatobilier merupakan prosedur diagnostic kedokteran nuklir yang menggunakan radiotracer untuk mengevaluasi sistem bilier dan hati. Radiotracer yang digunakan adalah asam iminodiacetic yang diberikan secara intravena, terikat dengan albumin, diangkut ke hati, dan diekskresikan ke dalam sistem empedu. Kegunaan HIDA Scan adalah radiotracer akan mengikuti jalur metabolisme bilirubin dan ekskresi ke dalam saluran empedu, Dengan demikian, dalam kasus kolesistitis akut yang sebagian besar disebabkan oleh obstruksi duktus sistikus, radiotracer tidak mampu masuk ke dalam kantong empedu yang ditunjukkan oleh non-visualisasi kandung empedu. Ciri khas kolesistitis kronis adalah penurunan fraksi ejeksi yang diukur secara objektif dengan sinyal radiotracer maksimal dan sinyal radiotracer minimum setelah pemberian *sinvalide* yang mengontraksi

kandung empedu. Atresia bilier ditunjukkan dengan tidak adanya radiotracer di duodenum. Radiotracer ekstrabilier menandakan kebocoran empedu (24, 25).

Kolesistitis akut adalah salah satu indikasi klinis paling umum untuk pemindaian HIDA. Kolesistitis kalkulus akut terjadi akibat obstruksi bilier batu empedu dan menyebabkan lebih dari 90 persen dari semua kasus kolesistitis akut. Sisa 10 persen dari kasus ini disebabkan oleh stasis bilier yang mengarah ke kolesistitis acalculous akut yang mempengaruhi orang yang sangat tua, sangat muda, sakit kritis (trauma, luka bakar, dan pasien immunocompromised), dan pasien dengan nutrisi parenteral total. Keadaan lain yang menjadi indikasi dari HIDA Scan, yaitu (25) : (1) Atresia bilier; (2) *Sphincter of oddi dysfunction*; (3) *Biliary leak*; (4) *Biliary stent patenc*.

Kontraindikasi absolut seperti anafilaksis terhadap radiotracer sangat sedikit dan jarang. Kontraindikasi relatif terutama menyangkut persiapan pasien. Berbagai obat dapat memodulasi sistem empedu. Opiat harus ditahan setidaknya 6 jam sebelum pemeriksaan karena menyebabkan obstruksi fungsional pada sfingter oddi yang sukar dibedakan dari obstruksi sebenarnya. Jika pasien memiliki riwayat anafilaksis terhadap morfin dan perlu menggunakan HIDA untuk mengevaluasi kolesistitis akut, direkomendasikan untuk menunda pencitraan selama 4 jam (26).

3. KESIMPULAN

Kandung empedu merupakan sebuah organ yang berfungsi sebagai reservoir tempat penyimpanan cairan empedu hingga diperlukan untuk pencernaan. Pada pasien dengan gangguan gallbladder seperti cholelithiasis, ataupun choledocholithiasis umumnya datang dengan keluhan kolik bilier dengan atau tanpa ikterus. Penegakan diagnosa dapat dilakukan melalui klinis yang dijumpai dan didukung dengan pemeriksaan fisik dan penunjang seperti laboratorium dan radiologi. Pemeriksaan radiologi yang dapat dilakukan untuk menunjang diagnosis pada gangguan gallbladder seperti foto polos abdomen, USG, CT Scan, ERCP, MRCP, ataupun MRI. USG merupakan pemeriksaan utama yang dapat dilakukan sebagai modalitas penegakan diagnosis. Melalui USG dapat ditemukan adanya penebalan pada dinding gallbladder yang dapat menunjukkan adanya peradangan dengan atau tanpa kalkulus (batu) serta dapat pula ditemukan dilatasi pada saluran empedu. Batu pada sistem bilier dapat terjadi pada gallbladder ataupun pada saluran empedu. Pemeriksaan radiologi FPA tidak terlalu dianjurkan, namun pemeriksaan seperti CT Scan, MRI, ERCP, dan MRCP dinilai lebih dapat memastikan adanya batuserata lokasi pasti pada sistem biliaris.

Penatalaksanaan selanjutnya terhadap gangguan gallbladder dapat berupa non- operative ataupun operative seperti cholecistectomy terhadap keadaan yang sudah terindikasi. Pentalaksanaan harus segera dilakukan untuk menghindari komplikasi yang ditimbulkan seperti perforasi gallbladder, kolangitis, sepsis dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lampignano J, Kendrick L. Bontrager's Radiographic Positioning and Related Anatomy. Elsevier; 2017.
2. KA, T. Choledocholithiasis. Universitas Andalas; 2018.
3. Oktaviandita H, Riksawati H, Oxza IA. Gambaran Radiologi Choledocholithiasis. Universitas Malahayati; 2020.
4. Sueta MA., Warningsih W. Faktor Risiko Terjadinya Batu Empedu di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar. *J Bedah Indones.* 2017;1(20).
5. Lammert F, Acalovschi M, Ercolani G, van Erpecum KJ, Gurusamy KS, van Laarhoven CJ, et al. EASL Clinical Practice Guidelines on the prevention, diagnosis and treatment of gallstones. *J Hepatol.* 2016;65(1):146–81.
6. Wilkins, Agabin, Varghese, Talukder. Dysfunction: Cholecystitis, Choledocholithiasis, Cholangitis, and Biliary Dyskinesia. *PrimCare.* 2017;44:575–97.
7. Amelia D. Gambaran Pasien Koledokolitiasis di Bagian Bedah Digestif RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung Periode Januari 2014-Desember 2016. Universitas Padjajaran; 2017.
8. Virzì V, Ognibene NMG, Sciortino AS, Culmone G, Virzì G. Routine MRCP in the management of patients with gallbladder stones awaiting cholecystectomy: a single-centre experience. *Insights Imaging.* 2018;9(5):653–9.
9. Sudoyo A, Setiyohadi B, Alwi I, Setiati S. Kolesistitis. In: *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam.* 4th ed. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2006. p. 477–8.
10. Peter A. Acute Cholecystitis and Biliary Colic. *Medscape.* 2022;
11. Yokoe M, Hata J, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Wakabayashi G, et al. Tokyo Guidelines 2018: diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):41–54.
12. Christeven R, Frandy F, Andersen A. Acute Cholangitis: An Update in Management Based on Severity Assessment. *Indones J Gastroenterol Hepatol Dig Endosc.* 2020;19(3):170–7.
13. Kim SW, Shin HC, Kim HC, Hong MJ, Kim IY. Diagnostic performance of multidetector CT for acute cholangitis: Evaluation of a CT scoring method. *Br J Radiol.* 2012;85(1014):770–7.
14. Yokoe M, Takada T, Strasberg SM, Solomkin JS, Mayumi T, Gomi H, et al. TG13 diagnostic criteria and severity grading of acute cholecystitis (with videos). *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;20(1):35–46.
15. Miura F, Okamoto K, Takada T, Strasberg SM, Asbun HJ, Pitt HA, et al. Tokyo Guidelines 2018: initial management of acute biliary infection and flowchart for acute cholangitis. *J Hepatobiliary Pancreat Sci.* 2018;25(1):31–40.

16. Figueiredo N de, Peltzer M, Zengel, Armbruster, Rubenthaler. Contrast-enhanced Ultrasound (CEUS) and Gallbladder Diseases - A Retrospective Mono-center Analysis of Imaging Findings with Histopathological Correlation. *Clin Hemorheol Microcirc.* 2019;71(2):151–8.
17. Nurman A. Imaging of the biliary tract. *Indones J Gastroenterol Hepatol Dig Endosc.* 2023;39(2):59–66.
18. Lohman E de S, Bitter T de, Laarhoven V. The diagnostic accuracy of CT and MRI for the detection of lymph node metastases in gallbladder cancer: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Radiol.* 2019;110:156–62.
19. Oktari Y. Akurasi Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) untuk Deteksi Koledokolitiasis. Universitas Gadjah Mada; 2021.
20. Radiological Society of North America. MRCP (MR Cholangiopancreatography). *RadiologyInfo.org.* 2023. p. 1–6.
21. Halasz A, Pecs D, Farkas N, Izbeki F, Gajdan L. Outcomes and timing of endoscopic retrograde cholangiopancreatography for acute biliary pancreatitis. *Dig Liver Dis.* 2019;51(9):1281–6.
22. Kim JY, Lee HS, Chung MJ, Park JY, Park SW, Song SY, et al. Bleeding complications and clinical safety of endoscopic retrograde cholangiopancreatography in patients with liver cirrhosis. *Yonsei Med J.* 2019;60(5):440–5.
23. Buxbaum JL, Abbas Fehmi SM, Sultan S, Fishman DS, Qumseya BJ, Cortessis VK, et al. ASGE guideline on the role of endoscopy in the evaluation and management of choledocholithiasis. *Gastrointest Endosc.* 2019;89(6):1075-1105.e15.
24. Dillehay G, Bar-Sever Z, Brown M, Brown R, Green E, Lee M, et al. Appropriate use criteria for hepatobiliary scintigraphy in abdominal pain: Summary and excerpts. *J Nucl Med.* 2017;58(6):9N-11N.
25. Ziessman HA. Hepatobiliary scintigraphy in 2014. *J Nucl Med Technol.* 2014;42(4):249–59.
26. Ziessman HA. Interventions Used With Cholescintigraphy for the Diagnosis of Hepatobiliary Disease. *Semin Nucl Med.* 2009;39(3):174–85.