

**PERAN SEKUEN DIXON PADA PEMERIKSAAN MRI MRCP
DENGAN KASUS KOLELITIASIS DI INSTALASI
RADIOLOGI RSUP PROF. DR. I. G. N. G.
NGOERAH DENPASAR**

Christina Aptriana Venia Lintjewas^{1*}, I Putu Eka Julianтара², Putu Sugiарtha³

Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar^{1,2,3}

*Corresponding Author : veni.1503@gmail.com

ABSTRAK

Kolelitiasis adalah penyakit yang sering terjadi pada sistem bilier, ditandai dengan adanya batu empedu yang dapat menyebabkan nyeri akut dan komplikasi lainnya. Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) merupakan salah satu metode non-invasif yang digunakan untuk visualisasi saluran empedu dan pankreas, dengan penggunaan sekuen Dixon yang bertujuan untuk memisahkan jaringan lemak dari jaringan non-lemak guna meningkatkan kualitas citra. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran sekuen dixon pada pemeriksaan MRCP dengan kasus kolelitiasis di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, wawancara dengan radiografer dan dokter spesialis radiologi, serta analisis citra hasil pemeriksaan MRI MRCP. Lima pasien dengan kasus kolelitiasis dari Januari hingga Maret 2024 menjadi subjek penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sekuen Dixon pada prosedur MRI MRCP dapat meningkatkan kontras citra dengan meminimalkan artefak yang disebabkan oleh jaringan lemak, sehingga memudahkan identifikasi batu empedu. Namun, kekurangan dari sekuen ini adalah durasi pemeriksaan yang lebih lama, yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien. Kesimpulannya, sekuen Dixon memberikan kontribusi penting dalam meningkatkan kualitas hasil pencitraan pada pemeriksaan MRI MRCP, terutama dalam kasus kolelitiasis, meskipun terdapat beberapa kendala teknis yang perlu diperhatikan.

Kata kunci : dixon, kolelitiasis, MRCP, MRI, prosedur radiologi

ABSTRACT

Cholelithiasis is a common disease affecting the biliary system, characterized by the presence of gallstones, which can cause acute pain and other complications. Magnetic Resonance Cholangiopancreatography (MRCP) is a non-invasive method used to visualize the bile ducts and pancreas, with the addition of Dixon sequences aimed at separating fat from non-fat tissues to enhance image quality. This study aims to analyze the role of Dixon sequences in MRCP examinations in cases of cholelithiasis at the Radiology Department of RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar. The method employed is descriptive qualitative research using a case study approach. Data was collected through direct observation, interviews with radiographers and radiology specialists, as well as image analysis from MRCP MRI scans. Five patients with cholelithiasis from January to March 2024 were the subjects of this research. The results indicate that the application of Dixon sequences in MRCP MRI procedures can enhance image contrast by minimizing artifacts caused by fat tissue, thus facilitating the identification of gallstones. However, a drawback of this sequence is the longer examination duration, which can lead to patient discomfort. In conclusion, Dixon sequences provide significant contributions in improving image quality in MRCP MRI examinations, particularly in cholelithiasis cases, although some technical challenges need to be addressed.

Keywords : dixon ,cholelithiasis, MRCP,, MRI, radiology procedure

PENDAHULUAN

Abdomen adalah rongga dalam tubuh yang membentang dari diafragma hingga bagian bawah tulang pelvis. Rongga ini terbagi menjadi dua bagian, yaitu rongga abdomen bagian atas

yang lebih besar, yang dikenal sebagai rongga perut (termasuk di dalamnya organ-organ seperti liver dan kandung empedu), serta rongga pelvis yang lebih kecil di bagian bawah. Salah satu organ penting dalam rongga perut adalah liver, organ dalam terbesar yang berfungsi sebagai pusat metabolisme nutrisi. Di sebelah liver terdapat kandung empedu, organ penting dalam metabolisme lemak, yang bertugas menyimpan dan memekatkan empedu (Pedrosa & Yokoo, 2014). Kandung empedu rentan terhadap berbagai patologi, salah satunya adalah kolelitiasis atau batu empedu, yang terbagi menjadi tiga jenis: batu kolesterol, batu pigmen, dan batu campuran. Faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, diet, serta kondisi sosial-ekonomi dan demografi memengaruhi komposisi batu empedu di berbagai negara (Samarajeewa et al., 2012). Di Amerika Serikat, kolelitiasis mempengaruhi sekitar 20 juta orang dengan peningkatan insiden sebesar 1,3% setiap tahun. Prevalensi penyakit ini lebih tinggi pada wanita dibandingkan pria, dan kasus kolelitiasis di negara-negara Asia juga lebih rendah dibandingkan di Barat, dengan angka kejadian berkisar antara 3-15% (Shaker et al., 1991).

Di Indonesia, laporan pada tahun 2018 menunjukkan insidensi kolelitiasis lebih tinggi pada wanita (76%) dibandingkan pria (36%) dengan usia lebih dari 40 tahun. Berdasarkan hasil observasi penulis di RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar menunjukkan bahwa kolelitiasis merupakan salah satu kasus terbanyak, terutama di ruang dahlia, di mana pada bulan Oktober 2022 terdapat dua pasien dengan keluhan nyeri akut. Untuk diagnosis lebih lanjut mengenai lokasi, jenis, dan ukuran batu empedu, MRI MRCP (*Magnetic Resonance Cholangiopancreatography*) adalah modalitas penunjang yang sering digunakan (Singh et al., 2014). MRI MRCP merupakan teknik pencitraan non-invasif yang memberikan gambaran rinci tentang struktur organ di sekitar saluran empedu dan pankreas. Walaupun USG sering digunakan dalam diagnosis awal kolelitiasis, MRI MRCP menawarkan informasi lebih mendalam dan akurat. Pemeriksaan ini umumnya dilakukan tanpa kontras, namun untuk beberapa kasus, penggunaan kontras dapat membantu memperjelas struktur yang tumpang tindih, seperti antara sistem gastrointestinal dan pankreatobiliari (Palmucci et al., 2017).

Penelitian ini berfokus pada penggunaan sekuen Dixon dalam MRI MRCP pada kasus kolelitiasis. Dixon adalah teknik pencitraan MRI yang secara efektif menekan sinyal lemak dan digunakan untuk kuantifikasi distribusi lemak, termasuk di liver, yang dapat membantu dalam evaluasi kolelitiasis. Keunggulan teknik Dixon termasuk penekanan lemak yang lebih seragam dan kemampuan untuk mengukur lemak mikroskopis secara akurat (Jiang et al., 2023). Berdasarkan observasi di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar, sekuen Dixon diterapkan dalam protokol pemeriksaan MRI MRCP untuk mengevaluasi patologi kolelitiasis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran diagnostik sekuen Dixon pada pemeriksaan MRI MRCP, khususnya dalam menilai kolelitiasis, serta mengkaji prosedur pemeriksaan dan kelebihan serta kekurangan penerapan teknik Dixon di RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar.

METODE

Metode penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif dengan pendekatan studi kasus. Desain penelitian ini adalah penelitian studi kasus, yang dimana penelitian studi kasus merupakan penelitian tentang suatu kasus yang prosesnya di lakukan secara terperinci dan mendalam untuk mendapatkan pengetahuan terkait peran sekuen dixon pada pemeriksaan MRI MRCP (*Magnetic Resonance Cholangiopancreatography*) dengan Kasus Kolelitiasis. Jumlah sampel yang dianalisis pada penelitian ini adalah 5 orang pasien yang telah mewakili seluruh pasien MRI MRCP dengan kasus Kolelitiasis dari bulan Januari sampai Maret 2024 di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar. Subjek penelitian atau responden dalam penelitian adalah 1 orang radiografer dan 3 orang dokter spesialis radiologi. Instrument penelitian: computer, MRI 3 tesla, alat tulis, kamera, laptop, perekam suara, lembar

wawancara. Penelitian ini diamati secara langsung oleh penulis bagaimana peran sekuen dixon pada pemeriksaan MRCP pada kasus kolelitiasis di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar.

Selanjutnya dilakukan wawancara secara langsung oleh penulis dengan responden agar mendapatkan data dan informasi yang berkaitan dengan peran sekuen dixon pada pemeriksaan MRCP dengan kasus Kolelitiasis. Dan hasil radiograf, surat permintaan foto, hasil bacaan serta arsip lain yang berhubungan dengan prosedur pemeriksaan MRCP pada kasus Kolelitiasis digunakan untuk melengkapi data penelitian. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan etika menghormati harkat dan martabat manusia (*respect for human dignity*), menghormati privasi dan kerahasiaan subyek penelitian (*respect for privacy and confidentiality*), keadilan dan inklusivitas (*respect for justice and inclusiveness*), memperhitungkan manfaat dan kerugian yang ditimbulkan (*balancing harms and benefits*).

HASIL

Protokol Pemeriksaan MRI MRCP

Protokol pemeriksaan MRI MRCP dimulai dengan persiapan pasien. Pasien harus berpuasa sebelum pemeriksaan selama 4-6 jam. Mereka diberikan penjelasan tentang prosedur dan tujuan pemeriksaan. Selanjutnya, dilakukan screening pada pasien sesuai dengan checklist yang tersedia. Screening ini meliputi riwayat penggunaan alat seperti facemaker, clips aneurysm, kosmetik kelopak mata, kehamilan, neurostimulator, alat bantu pendengaran, prosthesis, dan alat-alat ortopedi lain. Persiapan alat dan bahan meliputi penggunaan modalitas MRI Siemens 3 Tesla, body coil, respiratory triggering, contrast jika diperlukan, selimut, dan headset. Teknik pemeriksaan mencakup posisi pasien yang berbaring supine di atas meja pemeriksaan, posisi tubuh di tengah body coil, dan pasien diminta untuk tidak bergerak selama pemeriksaan. Respiratory triggering digunakan untuk memantau pola pernapasan, dan pada setiap series pemeriksaan, pasien diminta menahan napas selama 15-20 detik.

Sekuen pemeriksaan meliputi T2-weighted untuk visualisasi sistem bilier dan pankreas, di mana cairan empedu tampak terang dan batu empedu terlihat sebagai defek sinyal. Selain itu, sekuen Single Shot Fast Spin Echo (SSFSE) atau HASTE digunakan untuk visualisasi detail, dengan penekanan lemak untuk meningkatkan kontras. Sekuen 3D MRCP memberikan rekonstruksi tiga dimensi dari saluran empedu, duktus pankreas, dan batu empedu. Sekuen Dixon memisahkan sinyal lemak dan air untuk mengurangi artefak lemak dan meningkatkan kualitas citra, yang membantu identifikasi batu empedu. Selain itu, sekuen T1-weighted digunakan untuk memberikan penilaian anatomi yang lebih rinci, terutama jika ada kecurigaan massa atau inflamasi.

Deskripsi Sampel dan Responden

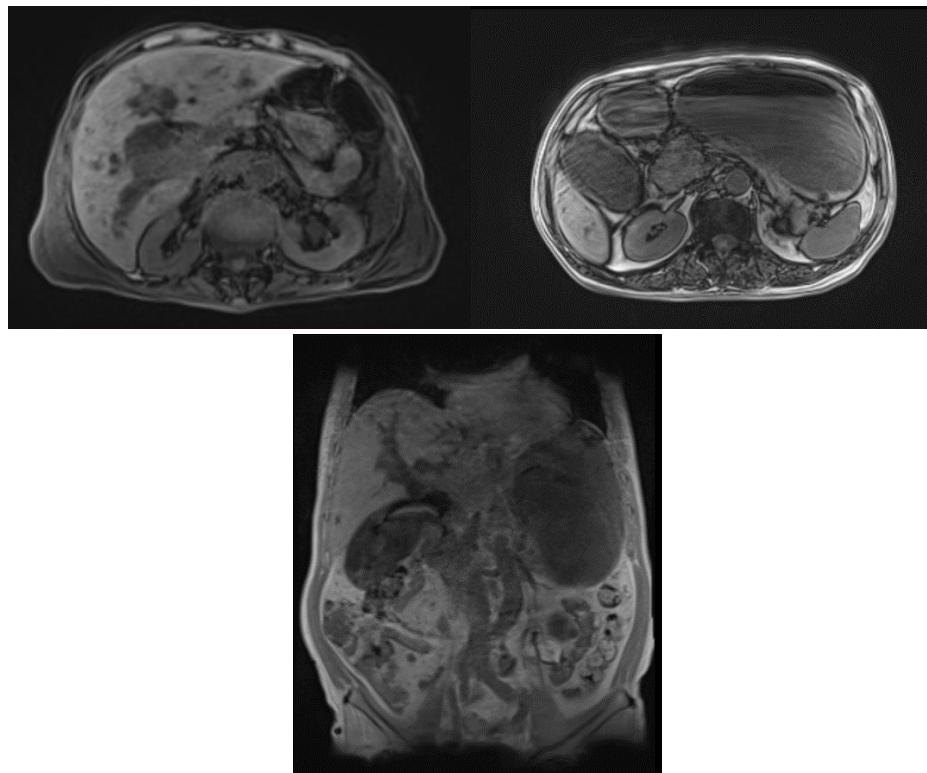
Tabel 1. Karakteristik sampel

No	Indicator	Jumlah sampel	Karakteristik		
			Minimum	Maksimum	Rata-rata
1	Jenis kelamin:				
	Laki-laki	4	-	-	-
	perempuan	1	-	-	-
2	Umur	5	34	84	54.6
3	Berat badan (KG)	5	50	87	64.3
4	Tinggi badan (CM)	5	150	185	163.8

Penelitian ini dilakukan di Instalasi radiologi RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar mengenai peran sekuen dixon pada pemeriksaan MRCP dengan kasus Kolelitiasis menggunakan 5 orang pasien yang telah mewakili seluruh pasien MRI MRCP dengan kasus

Kolelitiasis dari bulan Januari sampai Maret 2024 di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar.

Berdasarkan tabel 1 karakteristik sampel penelitian ini berdasarkan jenis kelamin yaitu 4 sampel laki dan 1 sampel perempuan, berdasarkan umur yaitu 34-84 dengan rata-rata umur 54.6, berdasarkan berat badan yaitu 50-87 kg dengan rata-rata berat badan 64.3 kg, dan berdasarkan tinggi badan yaitu 150-185 cm dengan rata-rata tinggi badan 163.8 cm. Berikut merupakan hasil citra sekuen Dixon dari salah satu sampel.



Gambar 1. Hasil Citra MRI MRCP Sekuen Dixon Dengan Kasus Kolelitiasis

Hasil citra pada gambar 1 menunjukkan hati terletak di kanan atas abdomen dan tampak sebagai struktur homogen dengan sinyal yang konsisten, sementara kantong empedu terlihat sebagai area berisi cairan terang yang pada kasus kolelitiasis dapat berisi batu empedu hipointens (gelap). Saluran empedu juga divisualisasikan dengan sinyal terang, dan setiap obstruksi oleh batu akan menyebabkan pelebaran saluran di hulu obstruksi. Pankreas, yang terletak di belakang perut, juga dapat divisualisasikan. Selain itu, pembuluh darah seperti vena porta dan arteri hepaticum tampak dekat dengan hati dan saluran empedu. Pada gambar 1. menunjukkan tanda-tanda kolelitiasis dapat berupa batu empedu yang tampak gelap di dalam kantong empedu atau saluran empedu, yang berpotensi menyebabkan obstruksi dan pelebaran saluran biliaris. Responden dalam penelitian ini adalah 1 orang radiografer dan 3 orang dokter spesialis radiologi yang memberikan informasi yang berkaitan dengan prosedur pemeriksaan MRCP pada kasus Kolelitiasis dengan sekuen Dixon yang memiliki pengalaman diatas 5 tahun dalam ekspertise 3 tesla

PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa persiapan alat dan bahan dalam pemeriksaan MRI MRCP pada kasus Kolelitiasis melibatkan beberapa komponen penting untuk memastikan akurasi dan kualitas hasil. Alat utama yang digunakan adalah MRI 3 Tesla, yang sangat penting

untuk menghasilkan citra dengan resolusi tinggi, serta body coil atau phased array coil yang digunakan khusus untuk pencitraan area abdomen, terutama dalam visualisasi saluran empedu dan pankreas. Penggunaan kontras gadolinium dilakukan jika diperlukan, tergantung pada protokol pemeriksaan yang digunakan. Persiapan pasien sangat penting untuk memastikan hasil pemeriksaan yang optimal. Pasien diwajibkan berpuasa selama 4-6 jam sebelum pemeriksaan, bertujuan untuk mengurangi pergerakan cairan di dalam saluran empedu dan pankreas yang dapat mengganggu kualitas citra. Riwayat kesehatan pasien dievaluasi melalui anamnesis guna memastikan tidak ada kontraindikasi seperti keberadaan implan logam yang dapat mengganggu medan magnet MRI. Pasien juga harus mengenakan baju khusus yang tidak mengandung logam dan diberi informasi mengenai pentingnya berbaring diam selama pemeriksaan, karena pergerakan pasien dapat menurunkan kualitas citra.

Dalam pemeriksaan MRI MRCP, berbagai sekuen digunakan untuk memberikan gambaran yang komprehensif. Sekuen T2-weighted merupakan sekuen utama untuk visualisasi cairan, yang sangat penting dalam MRCP karena saluran empedu dan pankreas mengandung cairan yang muncul terang pada sekuen ini, memudahkan identifikasi kelainan seperti obstruksi atau batu empedu. Sekuen T1-weighted digunakan untuk memvisualisasikan jaringan lunak dan struktur anatomi sekitar, membantu dalam membedakan antara jaringan normal dan patologis. Sekuen MRCP dirancang khusus untuk pencitraan non-invasif saluran empedu dan pankreas, memberikan detail visual yang memungkinkan diagnosis kondisi seperti kolelitiasis. Selain itu, sekuen Dixon digunakan untuk memisahkan jaringan lemak dari non-lemak, mengurangi artefak yang disebabkan oleh lemak, sehingga menghasilkan citra yang lebih jelas dan kontras yang lebih baik di area sekitar saluran empedu dan pankreas.

Penggunaan sekuen Dixon memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah kemampuannya dalam memisahkan jaringan lemak dari jaringan non-lemak, yang secara signifikan meningkatkan kontras citra dan mengurangi gangguan visual yang sering terjadi akibat jaringan lemak di perut. Ini sangat membantu dalam memberikan gambaran yang lebih tajam dan jelas, terutama di area yang kompleks seperti abdomen. Namun, kekurangannya adalah waktu akuisisi yang lebih lama dibandingkan sekuen lainnya, yang bisa menyebabkan ketidaknyamanan bagi pasien, terutama jika mereka mengalami kesulitan untuk tetap diam selama pemeriksaan, alergi kontras dan telinga berdenging dalam beberapa kasus. Selain itu, artefak akibat pergerakan pernapasan atau ketidakstabilan pasien juga dapat mempengaruhi kualitas hasil. Pasien mungkin mengalami rasa tidak nyaman atau cemas karena harus berbaring dalam ruang tertutup selama pemeriksaan berlangsung. Jika digunakan kontras gadolinium, ada risiko reaksi alergi, meskipun sangat jarang. Bagi pasien dengan gangguan ginjal, ada risiko kecil terjadinya nefrogenic systemic fibrosis (NSF). Selain itu, durasi pemeriksaan yang lama dan posisi berbaring statis bisa menyebabkan ketidaknyamanan fisik, terutama pada pasien yang memiliki kondisi medis atau kesulitan untuk tetap diam.

KESIMPULAN

Pemeriksaan MRI MRCP pada kasus kolelitiasis di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar melibatkan tahapan yang sistematis dan detail, dimulai dari persiapan alat dan bahan, persiapan pasien, hingga pelaksanaan pemeriksaan dengan menggunakan berbagai sekuen. Prosedur dimulai dengan persiapan alat yang meliputi penggunaan MRI 3 Tesla, coil yang sesuai, serta perangkat komputer untuk analisis citra. Pasien diwajibkan menjalani puasa sebelum pemeriksaan, dilakukan anamnesis untuk memastikan tidak ada kontraindikasi, dan diminta mengenakan baju tanpa logam untuk menghindari interferensi medan magnet. Selama pemeriksaan, sekuen MRCP digunakan untuk memberikan gambaran detail saluran empedu dan pankreas, dengan sekuen T2-weighted dan T1-weighted yang berfungsi untuk menonjolkan cairan dan memvisualisasikan struktur

anatomii sekitarnya. Peran sekuen Dixon dalam pemeriksaan MRI MRCP untuk kasus kolelitiasis sangat signifikan, karena mampu memisahkan jaringan lemak dari jaringan non-lemak, sehingga meningkatkan kontras citra dan mengurangi artefak yang dapat mengganggu visualisasi. Dengan menggunakan sekuen Dixon, hasil citra menjadi lebih tajam dan jelas, memfasilitasi identifikasi kelainan seperti batu empedu dengan lebih efektif. Meskipun memerlukan waktu akuisisi yang lebih lama, manfaat dari sekuen Dixon dalam meningkatkan kualitas pencitraan menjadikannya sebagai komponen penting dalam prosedur MRI MRCP pada kasus kolelitiasis di Instalasi Radiologi RSUP Prof. Dr. I.G.N.G. Ngoerah Denpasar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen dan staff Akademi Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Bali, RSUP Prof. Dr. I. G. N. G. Ngoerah Denpasar yang telah mendukung terselesaikannya artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bray, Timothy J. P., et al. “*Fat Fraction Mapping Using Magnetic Resonance Imaging: Insight into Pathophysiology.*” *British Journal of Radiology*, vol. 91, no. 1089, 2018, <https://doi.org/10.1259/bjr.20170344>.
- Jiang, Y., Zou, J., Fan, F., Yang, P., Ma, L., Gan, T., Wang, S., & Zhang, J. (2023). *Application of multi-echo Dixon and MRS in quantifying hepatic fat content and staging liver fibrosis.* *Scientific Reports*, 13(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-39361-6>
- Kim, H. S., Chung, J. W., Park, S. H., & Park, J. S. (2016). *Advanced techniques in MR cholangiopancreatography for biliary diseases.* *Radiographics*, 36(6), 1704–1717. <https://doi.org/10.1148/radio.2016160068>
- Palmucci, S., Roccasalva, F., Piccoli, M., Fuccio Sanzà, G., Foti, P. V., Ragozzino, A., Milone, P., & Ettorre, G. C. (2017). *Contrast-Enhanced Magnetic Resonance Cholangiography: Practical Tips and Clinical Indications for Biliary Disease Management.* *Gastroenterology Research and Practice*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/2403012>
- Pedrosa, I., & Yokoo, T. (2014). mDIXON Quant non-invasively aids in high quality assessment of fatty liver disease. *FieldStrength*, 50, 16–19.
- Reeder, S. B., Cruite, I., Hamilton, G., & Sirlin, C. B. (2012). *Quantitative assessment of liver fat with magnetic resonance imaging and spectroscopy.* *Journal of Magnetic Resonance Imaging*, 36(5), 1011–1019. <https://doi.org/10.1002/jmri.23729>
- Samarajeewa, S., Shrestha, R., Li, Y., & Wooley, K. L. (2012). *Degradability of poly(lactic acid)-containing nanoparticles: Enzymatic access through a cross-linked shell barrier.* *Journal of the American Chemical Society*, 134(2), 1235–1242. <https://doi.org/10.1021/ja2095602>
- Shaker, R., Dodds, W. J., Helm, J. F., Kern, M. K., & Hogan, W. J. (1991). *Regional esophageal distribution and clearance of refluxed gastric acid.* *Gastroenterology*, 101(2), 355–359. [https://doi.org/10.1016/0016-5085\(91\)90011-9](https://doi.org/10.1016/0016-5085(91)90011-9)
- Singh, A., Mann, H. S., Thukral, C. L., & Singh, N. R. (2014). *Diagnostic accuracy of MRCP as compared to ultrasound/CT in patients with obstructive jaundice.* *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 8(3), 103–107. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2014/8149.4120>
- Suroiyah, Nikky Anis, et al. “*Evaluation Comparison Image Quality of Breath Hold (SSTSE) and Respiratory Triggering (TSE) Technique to the Examination of Magnetic Cholangiopancreatography (MRCP).*” *Journal Of Vocational Health Studies*, vol. 1, no. 2, 2017, p. 39, <https://doi.org/10.20473/jvhs.v1.i2.2017.39-43>.