

HUBUNGAN RELATIVE FAT MASS DENGAN UKURAN DAN JUMLAH BATU EMPEDU PADA PASIEN PEREMPUAN KOLESISTOLITIASIS***The Relationship Between Relative Fat Mass And The Size And Number Of Gallstones In Female Cholelithiasis Patients***

Ahmad Fajar Bahri¹, Yuliza Birman^{2*}, Rosmaini³, Ade Teti Vani⁴, Mhd. Nurhuda⁵, Muhamad Ivan⁶

^{1,2,3,4,5,6}**Universitas Baiturrahmah**

***Email: yulizabirman@fk.unbrah.ac.id**

Abstract

Background: Cholelithiasis is frequently associated with obesity. Relative Fat Mass (RFM) is considered a more representative indicator of adiposity than body mass index because it reflects body fat distribution. However, studies examining the association between Relative Fat Mass and gallstone characteristics remain limited. Objective: To determine the association between Relative Fat Mass (RFM) and gallstone size and number among female patients with cholelithiasis. Methods: This observational analytic study employed a cross-sectional design involving 64 female patients with cholelithiasis at RSI Siti Rahmah Padang in 2025. Relative Fat Mass was categorized as $\leq 37\%$ and $> 37\%$. Gallstone size was classified as ≤ 10 mm and > 10 mm, while the number of gallstones was categorized as single or multiple. The associations were analyzed using the ordinal Gamma correlation test. Results: Most participants had Relative Fat Mass $> 37\%$ (57.8%), gallstone size > 10 mm (59.4%), and multiple gallstones (65.6%). A significant association was found between Relative Fat Mass and gallstone size ($p = 0.007$; $r = 0.594$). However, no significant association was observed between Relative Fat Mass and the number of gallstones ($p = 0.703$; $r = 0.101$). Conclusion: Relative Fat Mass is significantly associated with gallstone size but not with the number of gallstones among female patients with cholelithiasis.

Keywords: Relative Fat Mass, cholelithiasis, gallstone size, number of gallstones

Abstrak

Latar Belakang: Kolesistolitiasis sering dikaitkan dengan obesitas. Relative Fat Mass (RFM) merupakan indikator adipositas yang lebih representatif dibandingkan indeks massa tubuh karena mencerminkan distribusi lemak tubuh. Namun, hubungan Relative Fat Mass dengan karakteristik batu empedu masih terbatas diteliti. Tujuan: Mengetahui hubungan antara Relative Fat Mass (RFM) dengan ukuran dan jumlah batu empedu pada pasien perempuan dengan kolesistolitiasis. Metode: Penelitian ini merupakan studi observasional analitik dengan desain cross-sectional pada 64 pasien perempuan kolesistolitiasis di RSI Siti Rahmah Padang tahun 2025. Nilai Relative Fat Mass dikategorikan menjadi $\leq 37\%$ dan $> 37\%$. Ukuran batu empedu diklasifikasikan menjadi ≤ 10 mm dan > 10 mm, sedangkan jumlah batu empedu dibedakan menjadi tunggal dan multipel. Analisis hubungan dilakukan menggunakan uji korelasi ordinal Gamma. Hasil: Sebagian besar responden memiliki Relative Fat Mass $> 37\%$ (57,8%), ukuran batu empedu > 10 mm (59,4%), dan batu empedu multipel (65,6%). Terdapat hubungan bermakna antara Relative Fat Mass dan ukuran batu empedu ($p = 0,007$; $r = 0,594$). Namun, tidak terdapat hubungan bermakna antara Relative Fat Mass dan jumlah batu empedu ($p = 0,703$; $r = 0,101$). Kesimpulan: Relative Fat Mass berhubungan secara signifikan dengan ukuran batu empedu, tetapi tidak berhubungan dengan jumlah batu empedu pada pasien perempuan dengan kolesistolitiasis.

Kata Kunci: *Relative Fat Mass, kolesistolitiasis, ukuran batu empedu, jumlah batu empedu*

PENDAHULUAN

Kolesistolitiasis merupakan salah satu penyakit hepatobilier yang paling sering dijumpai dan masih menjadi masalah klinis penting karena prevalensinya yang cukup tinggi serta potensi komplikasi yang dapat ditimbulkan. Secara global, prevalensi batu empedu dilaporkan berkisar antara 6–10% pada populasi dewasa dan lebih sering ditemukan pada perempuan serta kelompok usia lanjut¹. Di Indonesia, angka kejadian kolesistolitiasis cenderung meningkat seiring dengan perubahan gaya hidup dan peningkatan prevalensi obesitas, meskipun banyak kasus masih tidak terdiagnosis karena bersifat asimtomatik.²

Obesitas merupakan faktor risiko utama terjadinya kolesistolitiasis. Peningkatan massa lemak tubuh berperan dalam patogenesis batu empedu melalui peningkatan sintesis kolesterol hepatik, penurunan sekresi asam empedu, gangguan motilitas kandung empedu, serta terjadinya stasis empedu yang menyebabkan supersaturasi kolesterol dalam empedu.^{1,3} Selama ini, obesitas umumnya dinilai menggunakan indeks massa tubuh (IMT). Namun, IMT memiliki keterbatasan karena tidak mampu membedakan massa lemak dan massa bebas lemak serta tidak mencerminkan distribusi lemak tubuh, khususnya lemak visceral yang berperan penting dalam gangguan metabolik dan penyakit hepatobilier.

Relative Fat Mass (RFM) merupakan indikator antropometri yang relatif baru dan dinilai lebih representatif dalam menggambarkan adipositas tubuh. RFM dihitung berdasarkan tinggi badan dan lingkaran pinggang dengan penyesuaian jenis kelamin, serta telah terbukti memiliki korelasi yang lebih baik dengan persentase lemak tubuh dibandingkan IMT.⁴ Beberapa penelitian menunjukkan bahwa RFM memiliki kemampuan prediktif yang lebih baik terhadap penyakit metabolik dan kardiovaskular, serta risiko terjadinya batu empedu dibandingkan IMT dan lingkaran pinggang saja.^{5,6}

Penelitian berbasis populasi besar, termasuk *data National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES), melaporkan bahwa peningkatan nilai RFM berhubungan signifikan dengan meningkatnya risiko kolesistolitiasis. Setiap peningkatan satu unit RFM dikaitkan dengan peningkatan risiko batu empedu sebesar 7–9%, dan RFM dinilai lebih unggul dibandingkan IMT dalam memprediksi kejadian batu empedu.^{7–9} Temuan ini menunjukkan bahwa RFM merupakan indikator adipositas yang relevan dalam patofisiologi kolesistolitiasis.

Selain kejadian batu empedu, karakteristik batu empedu seperti ukuran dan jumlah memiliki makna klinis yang penting. Batu empedu berukuran besar lebih berisiko menyebabkan obstruksi dan peradangan kronis, sedangkan batu multipel meningkatkan risiko migrasi batu ke duktus biliaris dan terjadinya komplikasi seperti kolangitis dan pankreatitis bilier.^{10,11} Meskipun obesitas telah diketahui berhubungan dengan pembentukan batu empedu, bukti mengenai hubungan antara adipositas yang diukur menggunakan RFM dengan karakteristik batu empedu masih terbatas, khususnya di populasi Asia.

Perempuan merupakan kelompok yang memiliki risiko lebih tinggi mengalami kolesistolitiasis. Faktor hormonal, seperti peningkatan estrogen yang meningkatkan sekresi kolesterol empedu dan progesteron yang menurunkan kontraktilitas kandung empedu, berperan dalam meningkatkan risiko pembentukan batu empedu, terutama pada perempuan dengan adipositas tinggi.^{12,13}

Hingga saat ini, belum banyak penelitian di Indonesia yang secara khusus menilai hubungan *Relative Fat Mass* dengan karakteristik batu empedu, terutama ukuran dan jumlah batu, pada pasien perempuan dengan kolesistolitiasis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara *Relative Fat Mass* dengan ukuran dan jumlah batu empedu pada pasien perempuan kolesistolitiasis di RSI Siti Rahmah Padang.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan desain cross-sectional yang bertujuan untuk menilai hubungan antara *Relative Fat Mass* (RFM) dengan ukuran dan jumlah batu empedu pada pasien perempuan dengan kolesistolitiasis. Penelitian dilaksanakan di RSI Siti Rahmah Padang, Sumatera Barat, pada tahun 2025. Subjek penelitian adalah pasien perempuan berusia ≥ 18 tahun dengan diagnosis kolesistolitiasis yang terkonfirmasi melalui pemeriksaan radiologi dan memiliki data rekam medis lengkap, termasuk data antropometri dan hasil pemeriksaan ultrasonografi. Pemilihan sampel dilakukan menggunakan Teknik *consecutive sampling*, sehingga seluruh pasien yang memenuhi kriteria inklusi selama periode penelitian diikutsertakan hingga jumlah sampel terpenuhi. Pasien dengan data rekam medis tidak lengkap serta pasien dengan komplikasi kolesistolitiasis dikeluarkan dari penelitian.

Nilai RFM dihitung berdasarkan data tinggi badan dan lingkar pinggang yang diperoleh dari rekam medis, kemudian dikategorikan menjadi $\leq 37\%$ dan $> 37\%$. Ukuran batu empedu ditentukan berdasarkan hasil pemeriksaan ultrasonografi dan diklasifikasikan menjadi ≤ 10 mm dan > 10 mm, sedangkan jumlah batu empedu dikategorikan menjadi batu tunggal dan batu multipel. Data dianalisis secara univariat untuk menggambarkan distribusi karakteristik subjek penelitian dan secara bivariat untuk menilai hubungan antara RFM dengan ukuran serta jumlah batu empedu menggunakan uji korelasi ordinal Gamma. Tingkat kemaknaan statistik ditetapkan pada $p < 0,05$. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik dari komite etik penelitian terkait dan seluruh data pasien dijaga kerahasiaannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini melibatkan 64 pasien perempuan dengan kolesistolitiasis yang memenuhi kriteria inklusi. Distribusi *Relative Fat Mass* (RFM), ukuran batu empedu, dan jumlah batu empedu responden disajikan pada **Tabel 1**. Sebagian besar responden memiliki RFM $> 37\%$ yaitu sebanyak 37 orang (57,8%), sedangkan responden dengan RFM $\leq 37\%$ berjumlah 27 orang (42,2%). Berdasarkan ukuran batu empedu, mayoritas responden memiliki batu empedu berukuran ≥ 10 mm sebanyak 38 orang (59,4%), sedangkan responden dengan ukuran batu < 10 mm berjumlah 26 orang (40,6%). Berdasarkan jumlah batu empedu, sebagian besar responden memiliki batu empedu multipel yaitu sebanyak 42 orang (65,6%), sedangkan responden dengan batu empedu tunggal berjumlah 22 orang (34,4%).

Analisis bivariat menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara *Relative Fat Mass* dan ukuran batu empedu. Responden dengan RFM $> 37\%$ lebih banyak memiliki batu empedu berukuran ≥ 10 mm dibandingkan responden dengan RFM $\leq 37\%$. Hasil uji korelasi ordinal Gamma menunjukkan nilai $p = 0,007$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,594, yang menunjukkan hubungan positif dengan

kekuatan korelasi sedang, sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Sebaliknya, hasil analisis hubungan antara *Relative Fat Mass* dan jumlah batu empedu menunjukkan bahwa meskipun responden dengan RFM $>37\%$ lebih banyak memiliki batu empedu multipel dibandingkan responden dengan RFM $\leq 37\%$, secara statistik tidak ditemukan hubungan yang bermakna. Uji korelasi ordinal Gamma menunjukkan nilai $p = 0,703$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,101, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 1. Karakteristik dan Distribusi Variabel Penelitian (n = 64)

Variabel	Kategori	n	%
<i>Relative Fat Mass</i>	$\leq 37\%$	27	42,2
	$> 37\%$	37	57,8
Ukuran empedu	≤ 10 mm	26	40,6
	> 10 mm	38	59,4
Jumlah empedu	Tunggal	22	34,4
	Multipel	42	65,6

Tabel 2. Hubungan *Relative Fat Mass* dengan Ukuran Batu Empedu pada Pasien Perempuan Kolesistolitiasis (n = 64)

Kategori RFM	Batu <10 mm		Batu ≥ 10 mm		Total		p-value	r
	n	%	n	%	n	%		
$\leq 37\%$	16	59,3	11	40,7	27	100	0,007	0,594
$> 37\%$	10	27,0	27	73,0	37	100		
Total	26	40,6	38	59,4	64	100		

Tabel 3. Hubungan *Relative Fat Mass* dengan Jumlah Batu Empedu pada Pasien Perempuan Kolesistolitiasis (n = 64)

Kategori RFM	Batu Tunggal		Batu Multipel		Total		p-value	r
	n	%	n	%	n	%		
$\leq 37\%$	10	37,0	17	63,0	27	100	0,703	0,101
$> 37\%$	12	32,4	25	67,6	37	100		
Total	22	34,4	42	65,6	64	100		

Sebagian besar pasien perempuan dengan kolesistolitiasis pada penelitian ini memiliki nilai *Relative Fat Mass* (RFM) $>37\%$, yang menunjukkan tingkat adipositas yang relatif tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa akumulasi lemak tubuh, khususnya lemak sentral, merupakan karakteristik dominan pada pasien perempuan dengan batu empedu. Kondisi tersebut sejalan dengan konsep bahwa obesitas, terutama obesitas abdominal, berperan penting dalam patogenesis kolesistolitiasis melalui perubahan metabolisme empedu.¹⁴

Secara biologis, adipositas sentral berhubungan dengan peningkatan sintesis dan sekresi kolesterol di hati serta penurunan sintesis asam empedu. Perubahan ini menyebabkan empedu mengalami supersaturasi kolesterol sehingga mempermudah pembentukan kristal kolesterol sebagai tahap awal pembentukan batu empedu. Selain itu, adipositas juga berkaitan dengan penurunan motilitas kandung empedu yang menyebabkan stasis empedu dan mempercepat proses pembentukan batu, sebagaimana dijelaskan dalam berbagai studi yang menekankan peran obesitas

abdominal dalam patogenesis kolesistolitiasis.³

Pada perempuan, faktor hormonal turut berperan dalam meningkatkan risiko kolesistolitiasis. Estrogen diketahui dapat meningkatkan aktivitas *HMG-CoA reductase* di hati sehingga meningkatkan sintesis kolesterol, serta menurunkan konversi kolesterol menjadi asam empedu. Kombinasi efek tersebut menyebabkan peningkatan kadar kolesterol dalam empedu dan meningkatkan risiko pembentukan batu empedu, terutama pada perempuan dengan tingkat adipositas yang tinggi yang tercermin dari nilai RFM yang lebih besar.⁸

Temuan penelitian ini sejalan dengan penelitian berskala besar di Tiongkok yang melaporkan bahwa individu dengan overweight dan obesitas, termasuk kelompok *metabolically healthy overweight/obesity*, memiliki prevalensi batu empedu yang lebih tinggi dibandingkan individu dengan berat badan normal metabolik. Penulis penelitian tersebut menjelaskan bahwa meskipun secara metabolik tampak sehat, akumulasi lemak tubuh tetap berperan dalam meningkatkan sekresi kolesterol empedu dan mempercepat pembentukan batu empedu.¹⁵

Hasil penelitian ini juga konsisten dengan studi berbasis NHANES yang menunjukkan bahwa nilai RFM pada kelompok dengan batu empedu secara signifikan lebih tinggi dibandingkan kelompok tanpa batu empedu. Studi tersebut menyatakan bahwa RFM mampu merefleksikan distribusi lemak tubuh secara lebih akurat dibandingkan indeks antropometri konvensional, sehingga lebih sensitif dalam menggambarkan perbedaan adipositas pada pasien dengan kolesistolitiasis.¹⁶

Berdasarkan karakteristik ukuran batu empedu, sebagian besar pasien perempuan pada penelitian ini memiliki batu empedu berukuran ≥ 10 mm. Dominasi batu berukuran besar ini dapat dijelaskan oleh proses pembentukan batu empedu yang berlangsung perlahan dan sering kali tanpa gejala pada tahap awal, sehingga batu empedu baru terdeteksi ketika ukurannya telah membesar atau menimbulkan keluhan klinis. Kondisi empedu yang mengalami supersaturasi kolesterol disertai penurunan motilitas kandung empedu memungkinkan kristal kolesterol tumbuh dan bergabung dalam jangka waktu lama hingga membentuk batu berukuran besar.^{1,15,17}

Zhang dkk. melaporkan bahwa ukuran batu empedu jarang dianalisis secara khusus dalam penelitian sebelumnya karena sebagian besar studi hanya menilai keberadaan batu empedu. Namun, penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada kelompok *metabolically healthy*, ukuran batu empedu cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya derajat obesitas, sedangkan pada kelompok *metabolically unhealthy* hubungan tersebut tidak konsisten secara statistik.¹⁵

Pada penelitian ini, tidak ditemukan hubungan yang bermakna antara *Relative Fat Mass* dan jumlah batu empedu. Meskipun secara deskriptif pasien dengan RFM lebih tinggi cenderung memiliki batu empedu multipel, peningkatan adipositas yang diukur melalui RFM tidak berkaitan secara signifikan dengan jumlah batu empedu yang terbentuk. Hal ini menunjukkan bahwa faktor yang memengaruhi jumlah batu empedu kemungkinan berbeda dengan faktor yang memengaruhi pertumbuhan ukuran batu empedu.¹⁸

Secara patofisiologis, pembentukan batu empedu tunggal umumnya diawali oleh satu inti kristal kolesterol, sedangkan pembentukan batu empedu multipel dapat terjadi apabila proses tersebut berlangsung lebih lama atau disertai faktor tambahan seperti gangguan metabolik, infeksi, atau perubahan komposisi empedu yang lebih kompleks. Oleh karena itu, jumlah batu empedu tidak semata-mata

ditentukan oleh tingkat adipositas, melainkan oleh interaksi berbagai faktor.¹⁹

Temuan ini sejalan dengan penelitian Zhang dkk. yang menunjukkan bahwa hubungan antara obesitas dan jumlah batu empedu tidak selalu konsisten setelah batu empedu diklasifikasikan berdasarkan jumlah dan ukuran. Selain itu, sebagian besar penelitian berbasis populasi besar hanya menilai keberadaan batu empedu tanpa memperhitungkan jumlah batu, sehingga bukti ilmiah mengenai hubungan adipositas dengan jumlah batu empedu masih terbatas.¹⁵

Secara klinis, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Relative Fat Mass* berpotensi digunakan sebagai indikator tambahan dalam menilai karakteristik batu empedu, khususnya kecenderungan ditemukannya batu empedu berukuran besar. RFM merupakan indikator adipositas yang relatif mudah diukur karena hanya memerlukan data lingkar pinggang dan tinggi badan, sehingga dapat diaplikasikan secara praktis sebagai bagian dari penilaian risiko kolesistolitiasis. Namun, RFM tidak dapat menggantikan pemeriksaan diagnostik standar seperti ultrasonografi dan tidak digunakan sebagai prediktor tunggal.^{11,20}

Penelitian ini memiliki keterbatasan, antara lain desain *cross-sectional* yang tidak memungkinkan penentuan hubungan sebab-akibat, serta pelaksanaan penelitian pada satu pusat pelayanan kesehatan sehingga membatasi generalisasi hasil. Selain itu, faktor lain seperti pola diet, aktivitas fisik, dan kondisi metabolik belum dianalisis secara menyeluruh, dan pengukuran RFM serta ukuran batu empedu dilakukan satu kali sehingga tidak menggambarkan perubahan longitudinal.²¹

KESIMPULAN

Terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori Relative Fat Mass (RFM) dengan ukuran batu empedu pada pasien perempuan dengan kolesistolitiasis ($p = 0,007$), dengan arah hubungan positif dan kekuatan hubungan sedang berdasarkan koefisien korelasi Gamma ($r = 0,594$). Tidak terdapat hubungan yang bermakna secara statistik antara kategori Relative Fat Mass (RFM) dengan jumlah batu empedu pada pasien perempuan dengan kolesistolitiasis ($p = 0,703$), dengan kekuatan hubungan yang sangat lemah berdasarkan koefisien korelasi Gamma ($r = 0,101$).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Wang X, Yu W, Jiang G, Li H, Li S, Xie L, et al. Global Epidemiology of Gallstones in the 21st Century: A Systematic Review and Meta-Analysis. Clin Gastroenterol Hepatol [Internet]. 2024;22(8):1586–95. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cgh.2024.01.051>
- [2] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Laporan Nasional Risesdas 2018. Badan Litbangkes, Kementerian Kesehatan RI. Jakarta; 2019.
- [3] Parra-Landazury NM, Cordova-Gallardo J, Méndez-Sánchez N. Obesity and Gallstones. Visc Med. 2021;37(5):394–402.
- [4] Woolcott OO, Bergman RN. Relative fat mass (RFM) as a new estimator of whole-body fat percentage — A cross-sectional study in American adult individuals. Sci Rep. 2018;8(1):1–11.
- [5] Woolcott OO, Seuring T. Temporal trends in obesity defined by the relative fat mass (RFM) index among adults in the United States from 1999 to 2020: a population-based study. BMJ Open. 2023;13(8):1–10.

- [6] Suthahar N, Lau ES, Savarese G. Relative Fat Mass: Refining Adiposity Measurement in the Era Beyond Body Mass Index. *Curr Heart Fail Rep.* 2025;22(1):2–5.
- [7] Xie S, Ma S, Chen X, Fang L, Li D. Higher relative fat mass was associated with a higher prevalence of gallstones in US adults. *BMC Gastroenterol.* 2025;25(1).
- [8] Wang J, He W, Shi R, Huang Y, Qin C, Chen X, et al. Association between relative fat mass and risk of gallstones in adults. *Front Nutr.* 2025;12:1–12.
- [9] Lin X, Lin H, Xu J, Yang S, Miao L. Relative fat mass as a predictor of gallstones: insights from national health and nutrition examination survey data. *Lipids Heal Dis .* 2025;24(1).
- [10] Gupta, Arun Kumar; Sharma, Mukul; Thakur, Digvijay Singh; Gupta J. Study on Association Between Gallstone Size and Pancreatitis. *Int J Curr Adv Res [Internet].* 2019;8(04(B)):18194–18197. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/343683384>
- [11] Gutt C, Schläfer S, Lammert F. The treatment of gallstone disease. *Dtsch Arztebl Int.* 2020;117(9):148–58.
- [12] Mahjoubi MF, Dhaou A Ben, Maatouk M, Essid N, Rezgui B, Karoui Y, et al. Acute cholecystitis in pregnant women: A therapeutic challenge in a developing country center. *Ann Hepato-Biliary-Pancreatic Surg.* 2023;27(4):388–93.
- [13] Yang T, Zhong J, Zhang R, Xiao F, Wang Y, Tao H, et al. Different types and numbers metabolic abnormalities and risk of gallbladder stone disease in adults. *Front Nutr.* 2024;11(September).
- [14] Gao C, Li Y, Ren X, Han W. Association between relative fat mass and gallstones: a cross-sectional study based on NHANES 2017 – 2020. 2025;(February).
- [15] Zhang J, Chen L, Shen K, Zhang J, Zhu Y, Qiao Q, et al. Association between metabolically healthy overweight/obesity and gallstones in Chinese adults. *Nutr Metab [Internet].* 2023;20(1):1–9. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12986-023-00741-4>
- [16] Wang L, Cao S, Song G. The role of relative fat mass in gallstone risk assessment: findings from the NHANES 2017–2020 survey. *Front Nutr.* 2025;12.
- [17] Shen W, Cai L, Wang B, Wang Y, Wang N, Lu Y. Associations of Relative Fat Mass, a Novel Adiposity Indicator, with Non-Alcoholic Fatty Liver Disease and Cardiovascular Disease: Data from SPECT-China. *Diabetes, Metab Syndr Obes.* 2023;16(August):2377–87.
- [18] Zhu W, Deng X, Jiang Y. Association between relative fat mass (RFM) and gallstones in adults: Results from NHANES 2017 to 2020. *Medicine (Baltimore) [Internet].* 2025;104(41). Available from: https://journals.lww.com/md-journal/fulltext/2025/10110/association_between_relative_fat_mass__rfm__and.41.aspx%0A
- [19] Pęczuła A, Czaplicki A, Przybyłkowski A. Genetics of Gallstones. *Genes (Basel).* 2025;16(3).



- [20] Jones, Mark W.; Kashyap, Sarang; Ferguson T. Gallbladder Imaging. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL); 2025. p. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470366/>
- [21] Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Newman TB. Designing Clinical Research. 4th editio. Vol. 170, Radiology. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2013. Appendix 6C, p. 79.