E-ISSN: 3031-8521
P-ISSN: 3032-1867
Halaman 153-161
Volume 3 Nomor 2 Tahun 2026

Teknik Pemeriksaan Radiografi Oesofagus Maag Duodenum Pada Klinis Achalasia Esofagus di RS Adam Malik Medan

Candra Hidayat Zega[1], Nelida Erlince Pasaribu[2], Meida Sitorus[3]
[1]Alumni Radiodiagnostik dan Radioterapi, Universitas Senior Medan
[2]Program Studi ATRO Amal Bhakti Medan
[3]Universitas Senior Medan
e-mail: zegacandra60@gmail.com

Abstrak

Achalasia esofagus merupakan kelainan motilitas primer yang ditandai dengan hilangnya relaksasi Lower Esophageal Sphincter (LES) sehingga menghambat perjalanan bolus makanan menuju lambung. Kondisi ini menimbulkan gejala disfagia dan berisiko menyebabkan dilatasi esofagus apabila tidak terdeteksi sejak dini. Pemeriksaan fluoroskopi Oesofagus Maag Duodenum (OMD) merupakan modalitas radiologi yang mampu menilai anatomi sekaligus fungsi saluran cerna bagian atas secara real time dengan bantuan media kontras. Penelitian ini bertujuan menguraikan teknik pemeriksaan fluoroskopi OMD pada pasien dengan klinis achalasia esofagus di Instalasi Radiologi RS Adam Malik Medan, sekaligus mengkaji alasan penggunaan proyeksi tertentu pada kasus tersebut. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus, dilakukan melalui observasi langsung, wawancara terhadap radiografer, serta penelusuran dokumentasi hasil pemeriksaan pada satu orang pasien yang dipilih secara purposive sampling. Hasil kajian menunjukkan bahwa prosedur pemeriksaan diawali dengan persiapan puasa, dilanjutkan pemberian media kontras barium sulfat yang dicampur minuman bersoda, kemudian dilakukan pengambilan gambar pada proyeksi anteroposterior, lateral, dan right anterior oblique. Ketiga proyeksi tersebut dipilih karena telah mampu memperlihatkan pengisian kontras pada esofagus, lambung, dan duodenum secara memadai untuk menegakkan diagnosis. Temuan radiografis memperlihatkan pelebaran esofagus disertai penyempitan pada segmen distal yang membentuk gambaran khas menyerupai paruh burung (bird beak sign), sesuai dengan karakteristik radiologis achalasia esofagus. Dengan demikian, kombinasi proyeksi anteroposterior, lateral, dan right anterior oblique terbukti efektif dan efisien dalam menunjang penegakan diagnosis achalasia esofagus tanpa mengurangi kualitas informasi diagnostik yang dihasilkan.

Kata kunci: Achalasia Esofagus, Fluoroskopi, OMD, radiografi, media kontras.

Abstract

Esophageal achalasia is a primary esophageal motility disorder characterized by impaired relaxation of the lower esophageal sphincter (LES), resulting in functional obstruction of bolus transit into the stomach. Esophagography as part of the Upper Gastrointestinal Series (UGI/OMD) examination using fluoroscopy is commonly performed to evaluate both the anatomical and functional aspects of the upper gastrointestinal tract in patients with suspected achalasia. This study aimed to describe the fluoroscopic Oesophagus-Maag-Duodenum (OMD) examination technique in a patient with clinical esophageal achalasia at Adam Malik General Hospital, Medan, and to examine the rationale for the projections used. A descriptive case-study approach was employed through observation, interviews, and documentation on one purposively selected patient. The examination was performed following a fasting preparation protocol and utilized a barium sulfate contrast medium mixed with a carbonated beverage. Radiographic projections included anteroposterior (AP), lateral, and right anterior oblique (RAO) views. Fluoroscopic and radiographic findings demonstrated marked esophageal dilatation with smooth tapering narrowing of the distal esophagus, producing the characteristic bird-beak appearance, consistent with esophageal achalasia. The AP, lateral, and RAO projections provided optimal visualization of esophageal anatomy and pathological abnormalities, thereby facilitating accurate radiological assessment and diagnosis without reducing the diagnostic information obtained.

Keywords: *esophageal achalasia, fluoroscopy, upper gastrointestinal series (OMD), radiography, barium sulfate contrast medium.*

LATAR BELAKANG

Saluran pencernaan atas terdiri atas mulut, faring, oesofagus, lambung, hingga duodenum, dan berfungsi memproses makanan serta mengeluarkan sisa yang tidak terpakai oleh tubuh (Lampignano & Kendrick, 2018). Oesofagus merupakan saluran muskular berbentuk tabung yang menghubungkan faring dengan lambung, memiliki panjang sekitar 25 cm pada orang dewasa, dan secara anatomis terbagi atas pars servikal, pars torakal, dan pars abdominal. Dinding oesofagus tersusun atas lapisan mukosa, submukosa, muskularis, dan adventisia, sedangkan pada segmen distalnya terdapat Lower Esophageal Sphincter (LES) yang berfungsi mencegah refluks isi lambung. Perpindahan bolus makanan menuju lambung berlangsung melalui gerak peristaltik, yaitu kontraksi dan relaksasi otot oesofagus secara berurutan, yang koordinasinya bergantung pada fungsi sfingter proksimal dan distal (Lampignano & Kendrick, 2018). Lambung selanjutnya mengubah makanan menjadi kimus melalui proses mekanik dan kimiawi sebelum diteruskan ke duodenum, bagian pertama usus halus yang juga berperan menetralkan asam lambung serta menerima cairan empedu dan enzim pankreas untuk pencernaan lebih lanjut.

Pemeriksaan radiografi Oesofagus Maag Duodenum (OMD) menggunakan fluoroskopi, yaitu modalitas penunjang diagnostik yang memanfaatkan sinar-X secara kontinu untuk menghasilkan visualisasi real-time terhadap anatomi dan fungsi saluran cerna setelah diberikan media kontras (Nawaz et al., 2008; Davros, 2007). Berbeda

dengan radiografi konvensional yang hanya menampilkan gambar statis, fluoroskopi memungkinkan penilaian dinamis terhadap proses menelan dan perjalanan bolus kontras, sehingga kelainan struktural sekaligus gangguan fungsional pada oesofagus, lambung, dan duodenum dapat dievaluasi secara bersamaan (Kelimagun et al., 2025). Berbagai patologi dapat ditemukan pada pemeriksaan ini, di antaranya gangguan kongenital, inflamasi, infeksi, neoplasma, dan gangguan motilitas, dengan achalasia sebagai salah satu bentuk gangguan motilitas yang paling khas pada oesofagus (Lampignano & Kendrick, 2018).

Achalasia esofagus merupakan gangguan neurodegeneratif langka yang ditandai dengan disfagia akibat abnormalitas motorik oesofagus dan hilangnya relaksasi LES, sehingga menimbulkan obstruksi fungsional pada gastroesophageal junction. Degenerasi bertahap sel ganglion penghambat non-kolinergik menyebabkan ketidakseimbangan neurotransmisi penghambat dan rangsang, yang pada akhirnya menghasilkan kontraksi berlebih LES dan hilangnya regulasi relaksasi sfingter (Shofiyanti et al., 2023). Secara epidemiologis, angka kejadian achalasia tergolong jarang, yaitu sekitar 1 dari 100.000 orang dengan prevalensi 10 per 100.000 populasi, dan insidennya meningkat sejalan dengan usia dengan puncak antara dekade ketiga hingga keenam kehidupan tanpa perbedaan mencolok antara laki-laki dan perempuan (Sadowski et al., 2010). Kejadian achalasia pada anak dan remaja jauh lebih jarang dijumpai, hanya sekitar kurang dari 5% dari seluruh kasus, dengan insiden keseluruhan 1,63 per 100.000, dan umumnya berkaitan dengan kerusakan sel saraf pleksus myenterikus yang mengatur peristaltik serta relaksasi LES (Franklin et al., 2014).

Proyeksi baku yang lazim digunakan pada pemeriksaan oesofagus meliputi Right Anterior Oblique (RAO), lateral, anteroposterior (AP), dan Left Anterior Oblique (LAO), sedangkan pemeriksaan maag duodenum meliputi RAO, AP, right lateral, dan posteroanterior (PA) (Lampignano & Kendrick, 2018). Berdasarkan observasi penulis, pelaksanaan pemeriksaan OMD dengan klinis achalasia esofagus di Instalasi Radiologi RS Adam Malik Medan berbeda dengan Standar Prosedur Operasional (SPO) rumah sakit yang mencakup proyeksi AP, PA, lateral, RPO, dan LPO; pada praktiknya pemeriksaan hanya menggunakan proyeksi AP, lateral, dan RAO.

Penelitian terdahulu oleh Kelimagun et al. (2025) telah mendeskripsikan teknik pemeriksaan OMD pada kasus dysphagia di rumah sakit lain, namun belum membahas secara spesifik kasus achalasia esofagus maupun alasan klinis-teknis di balik penyederhanaan jumlah proyeksi yang digunakan. Kebaharuan penelitian ini terletak pada tiga hal: pertama, subjek penelitian adalah pasien anak berusia 13 tahun dengan klinis achalasia esofagus, kondisi yang secara epidemiologis sangat jarang terjadi pada kelompok usia tersebut; kedua, penelitian ini secara khusus mengkaji rasionalisasi klinis penggunaan kombinasi proyeksi AP, lateral, dan RAO yang lebih ringkas dibandingkan SPO baku (AP, PA, lateral, RPO, LPO), termasuk implikasinya terhadap efisiensi waktu pemeriksaan, kenyamanan pasien anak, dan penerapan prinsip proteksi radiasi ALARA (As Low As Reasonably Achievable); dan ketiga, penelitian ini mengaitkan temuan radiologis bird beak sign dengan efektivitas diagnostik dari protokol proyeksi yang disederhanakan tersebut. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat

memberikan kontribusi baru berupa gambaran praktik klinis yang efisien namun tetap akurat dalam menegakkan diagnosis achalasia esofagus pada pasien dengan gangguan menelan, sekaligus menjadi bahan evaluasi bagi penyempurnaan SPO pemeriksaan OMD di Instalasi Radiologi RS Adam Malik Medan.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan studi kasus (Sugiyono, 2019), dilaksanakan di Instalasi Radiologi RS Adam Malik Medan pada bulan Maret sampai Mei 2026. Populasi penelitian adalah seluruh pasien yang menjalani pemeriksaan *Oesofagus Maag Duodenum* (OMD) di instalasi tersebut, sedangkan sampel ditentukan secara purposive sampling, yaitu satu pasien yang menjalani pemeriksaan fluoroskopi OMD dengan klinis achalasia esofagus pada tahun 2025, dilengkapi data rekam medik dan hasil radiograf digital.

Pengumpulan data dilakukan melalui tiga cara, yaitu observasi langsung terhadap pelaksanaan pemeriksaan, dokumentasi jalannya prosedur beserta hasil radiografnya, dan studi pustaka dari jurnal, buku, dan artikel terkait pemeriksaan OMD. Data yang terkumpul dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan temuan di lapangan, termasuk hasil wawancara dengan radiografer, terhadap konsep teori pemeriksaan OMD yang berlaku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel penelitian adalah seorang pasien laki-laki (Tn. M) berusia 13 tahun dengan diagnosis klinis achalasia oesofagus, yang menjalani pemeriksaan Oesofagus Maag Duodenum (OMD) di Instalasi Radiologi RS Adam Malik Medan pada 4 Maret 2026. Pemeriksaan menggunakan pesawat sinar-X yang dilengkapi fluoroskopi merek Siemens tipe Luminous Fusion dengan kapasitas maksimum 150 kV/360 mAs (Gambar 1).



Gambar 1. Pesawat Radiografi Berfluoroskopi di Instalasi Radiologi RS Adam Malik Medan

Sebelum pemeriksaan, pasien diinstruksikan berpuasa selama kurang lebih lima jam untuk mengosongkan sisa makanan pada mukosa saluran cerna, namun tetap

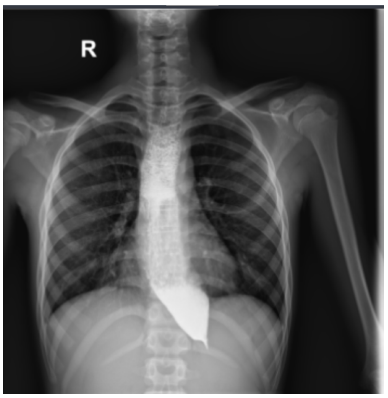
diperbolehkan minum air putih, serta menandatangani lembar persetujuan tindakan (informed consent). Media kontras yang digunakan adalah kombinasi kontras positif barium sulfat (50 gram dilarutkan air dengan perbandingan 1:1) dan kontras negatif berupa minuman bersoda (150 cc), dengan perbandingan keseluruhan 1:3 dan volume total pemberian sekitar 200 cc secara oral, sehingga distensi lumen dan detail mukosa oesofagus, lambung, dan duodenum dapat tervisualisasi dengan baik.

Prosedur pemeriksaan diawali dengan foto polos OMD proyeksi AP untuk menilai anatomi awal sebelum pemasukan kontras, dilanjutkan foto post-kontras oesofagografi pada proyeksi AP, RAO, dan lateral, kemudian diakhiri dengan pemeriksaan maag duodenum proyeksi AP dan RAO. Sebelum pemberian kontras, pasien diminta menelan sedikit air untuk menilai kemampuan menelan (swallowing ability). Ringkasan faktor eksposi setiap proyeksi disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Eksposi Pada Masing-Masing Proyeksi Pemeriksaan OMD

Proyeksi	Titik Bidik	FFD	Faktor Eksposi
Foto polos AP	7,5 cm di bawah jugular notch	100 cm	60 kV / 8 mAs
Post-kontras AP (erect)	Midsagital setinggi T6	100 cm	60 kV / 8 mAs
Post-kontras RAO	Setinggi T5-T6 / 7,5 cm inferior jugular notch	100 cm	60 kV / 8 mAs
Post-kontras Lateral	Setinggi T5-T6, 5-7,5 cm di bawah jugular notch	100 cm	68 kV / 16 mAs
Maag duodenum AP	Pertengahan gaster	100 cm	60 kV / 8 mAs
Maag duodenum RAO	Setinggi lumbal 3	100 cm	60 kV / 8 mAs

Hasil radiograf post-kontras proyeksi AP dan RAO memperlihatkan media kontras mengisi oesofagus, lambung, dan duodenum secara lancar, disertai penyempitan pada segmen distal oesofagus yang membentuk gambaran khas menyerupai paruh burung (bird beak sign), tanpa disertai filling defect dan dengan mukosa gaster yang normal (Gambar 2 dan Gambar 3).



Gambar 2. Radiograf Post-Kontras Proyeksi AP Memperlihatkan Penyempitan Distal Oesofagus (Bird Beak Sign)



Gambar 3. Radiograf Post-Kontras Proyeksi RAO Memperlihatkan Oesofagus Terisi Kontras di Antara Bayangan Jantung Dan Kolumna Vertebralis

Berdasarkan hasil wawancara dengan radiografer, pemeriksaan OMD dengan klinis achalasia di RS Adam Malik Medan hanya menggunakan proyeksi AP, lateral, dan RAO karena ketiga proyeksi tersebut telah mampu memperlihatkan pengisian media kontras pada oesofagus, lambung, dan sebagian duodenum secara memadai untuk menegakkan diagnosis, sehingga proyeksi PA, RPO, dan LPO yang tercantum dalam SPO tidak selalu diperlukan.

Dibandingkan dengan teori Lampignano dan Kendrick (2018) yang menganjurkan puasa 6-8 jam sebelum pemeriksaan OMD, durasi puasa lima jam yang diterapkan di RS Adam Malik Medan lebih singkat, namun tujuan persiapannya tetap sama, yaitu mengosongkan sisa makanan agar visualisasi kontras optimal. Penggunaan teknik double contrast, yaitu kombinasi barium sulfat dengan minuman bersoda, juga sesuai dengan teori bahwa kombinasi kontras positif dan negatif meningkatkan detail mukosa saluran cerna dibandingkan teknik single contrast.

Dari sisi proyeksi, teori menyebutkan bahwa pemeriksaan oesofagus idealnya mencakup AP, lateral, RAO, dan LAO, sedangkan maag duodenum mencakup AP, PA, RAO, dan lateral. Meskipun jumlah proyeksi yang digunakan di lapangan lebih sedikit,

hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi AP, lateral, dan RAO tetap mampu memberikan informasi diagnostik yang memadai. Proyeksi AP memperlihatkan perjalanan kontras dari oesofagus menuju lambung, proyeksi lateral menampilkan aspek anterior-posterior oesofagus, sedangkan proyeksi RAO memperlihatkan oesofagus di antara bayangan jantung dan vertebra torakal tanpa banyak superimposisi, sejalan dengan teori yang menempatkan RAO sebagai proyeksi utama evaluasi lumen oesofagus.

Gambaran penyempitan distal oesofagus yang menyerupai paruh burung (bird beak sign) yang ditemukan pada penelitian ini sesuai dengan teori Lampignano dan Kendrick (2018) yang menyatakan bahwa kegagalan relaksasi LES pada achalasia menyebabkan dilatasi oesofagus disertai penyempitan distal dengan gambaran khas tersebut pada pemeriksaan fluoroskopi. Kesesuaian ini menegaskan bahwa kombinasi proyeksi AP, lateral, dan RAO efektif dan efisien digunakan sebagai penunjang diagnosis achalasia esofagus tanpa mengurangi kualitas informasi diagnostik yang dihasilkan.

Jika dibandingkan dengan penelitian Kelimagun et al. (2025) pada kasus dysphagia yang menggunakan protokol proyeksi OMD lebih lengkap, penelitian ini menunjukkan bahwa pada kasus achalasia esofagus dengan gambaran klinis yang sudah cukup khas, jumlah proyeksi dapat dirasionalisasi tanpa mengorbankan akurasi diagnostik. Rasionalisasi ini relevan khususnya pada pasien anak, mengingat achalasia pada kelompok usia tersebut tergolong sangat jarang (kurang dari 5% dari seluruh kasus) sehingga pengalaman klinis dan literatur mengenai protokol pencitraan yang efisien untuk populasi ini masih terbatas (Franklin et al., 2014). Penyederhanaan proyeksi turut mendukung prinsip proteksi radiasi ALARA (As Low As Reasonably Achievable), karena setiap pengurangan jumlah eksposi akan menurunkan waktu penyinaran kumulatif dan dosis radiasi yang diterima pasien, sejalan dengan prinsip bahwa dosis radiasi berbanding lurus dengan lama waktu paparan serta jumlah pengambilan gambar yang dilakukan (Norris, 2002).

Selain aspek dosis, efisiensi jumlah proyeksi juga memberi manfaat praktis pada pasien anak dengan gangguan menelan, karena mengurangi durasi pemeriksaan, jumlah kali menelan media kontras, serta risiko aspirasi akibat proses menelan yang berulang. Prinsip kerja fluoroskopi yang mengandalkan image intensifier untuk menghasilkan citra bergerak secara real time memungkinkan radiografer mengevaluasi kelancaran pengisian kontras secara langsung selama pemeriksaan berlangsung, sehingga eksposi radiografi hanya dilakukan pada momen yang telah dipastikan menunjukkan pengisian kontras optimal (Nickoloff et al., 2008). Dengan strategi ini, ketiga proyeksi yang dipilih, yaitu AP, lateral, dan RAO, terbukti cukup untuk menampakkan pengisian kontras di sepanjang oesofagus, lambung, dan sebagian duodenum sekaligus memperlihatkan tanda khas bird beak sign, sehingga proyeksi tambahan seperti PA, RPO, dan LPO yang tercantum dalam SPO tidak memberikan nilai tambah diagnostik yang signifikan pada kasus ini.

Aspek proteksi radiasi lain yang turut relevan adalah penerapan tiga prinsip dasar pengendalian paparan, yaitu jarak, waktu, dan penggunaan perisai (shielding). Jarak

fokus-film sejauh 100 cm yang digunakan pada seluruh proyeksi dalam penelitian ini konsisten dengan standar jarak aman pemeriksaan fluoroskopi, sementara pembatasan waktu penyinaran kumulatif turut membantu meminimalkan dosis radiasi yang diterima pasien anak yang secara umum lebih radiosensitif dibandingkan pasien dewasa (Akhadi, 2020). Penggunaan apron pada bagian tubuh yang tidak menjadi objek pemeriksaan, khususnya area gonad, juga menjadi bagian penting dari upaya proteksi radiasi yang sejalan dengan prinsip ALARA, sebagaimana disarankan dalam simpulan penelitian ini.

Penelitian ini memiliki keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menginterpretasikan hasilnya. Pertama, jumlah sampel yang digunakan hanya satu pasien sesuai dengan pendekatan studi kasus, sehingga generalisasi terhadap seluruh pasien anak dengan klinis achalasia esofagus masih memerlukan kehati-hatian dan idealnya didukung oleh penelitian dengan jumlah kasus yang lebih banyak. Kedua, evaluasi efisiensi dosis radiasi pada penelitian ini masih bersifat kualitatif berdasarkan jumlah proyeksi dan waktu eksposi, belum mencakup pengukuran dosis radiasi secara kuantitatif seperti Dose Area Product (DAP) atau Entrance Skin Dose (ESD), sehingga besaran penurunan dosis akibat penyederhanaan proyeksi belum dapat dipastikan secara pasti. Ketiga, penelitian ini hanya mengevaluasi hasil pada satu institusi sehingga penerapan protokol serupa pada institusi lain perlu mempertimbangkan ketersediaan sarana, kompetensi radiografer, serta karakteristik pasien setempat. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan desain studi kasus-banyak (multiple case study) atau studi kohort retrospektif yang turut mengukur dosis radiasi secara kuantitatif akan sangat bermanfaat untuk memperkuat bukti mengenai efektivitas dan keamanan penyederhanaan proyeksi pada pemeriksaan OMD dengan klinis achalasia esofagus, khususnya pada populasi anak.

SIMPULAN

Pemeriksaan Oesofagus Maag Duodenum (OMD) pada klinis achalasia esofagus di RS Adam Malik Medan diawali dengan puasa lima jam, pemberian media kontras double contrast (barium sulfat dan minuman bersoda) secara oral, kemudian pengambilan radiograf pada proyeksi anteroposterior, lateral, dan right anterior oblique. Ketiga proyeksi tersebut dipilih karena telah mampu memperlihatkan pengisian kontras pada oesofagus, lambung, dan duodenum secara memadai sehingga menunjang penegakan diagnosis achalasia esofagus, ditandai dengan gambaran khas bird beak sign pada segmen distal oesofagus, tanpa perlu menambah proyeksi lain sesuai SPO.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Instalasi Radiologi beserta staf RS Adam Malik Medan atas izin dan bantuan selama proses pengambilan data, serta kepada Program Studi D-III Radiodiagnostik dan Radioterapi, Fakultas Teknologi Informasi dan Kesehatan, Universitas Senior Medan atas dukungan yang diberikan selama penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Akhadi, M. (2020). Sinar-X menjawab masalah kesehatan. Deepublish.

Davros, W. J. (2007). Fluoroscopy: basic science, optimal use, and patient/operator protection. Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management, 11(2), 44-54.

Frank, E. D., Long, B. W., Rollins, J. H., & Smith, B. J. (2013). Merrill's Atlas of Radiographic Positioning and Procedures-E-Book: Volume 1 (Vol. 1). Elsevier Health Sciences.

Franklin, A. L., Petrosyan, M., & Kane, T. D. (2014). Childhood achalasia: a comprehensive review of disease, diagnosis and therapeutic management. World Journal of Gastrointestinal Endoscopy, 6(4), 105.

Kelimagun, D. F. K. K., Istiqomah, A. N., & Maharani, A. (2025). Radiologic Technique for Esophagus, Stomach, and Duodenum Examination in Dysphagia Cases: A Case Study at Panembahan Senopati Bantul Hospital. Jurnal Kesehatan Metro Sai Wawai, 18(1), 70-82.

Lampignano, J., & Kendrick, L. E. (2018). Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy-E-Book. Elsevier Health Sciences.

Levine, M. S. (2014). Diseases of the Upper Gastrointestinal Tract. In Diseases of the Abdomen and Pelvis 2014-2017: Diagnostic Imaging and Interventional Techniques (pp. 21-24). Springer Milan.

Nawaz, M., Jehanzaib, M., Khan, K., & Zari, M. (2008). Role of barium meal examination in diagnosis of peptic ulcer. Journal of Ayub Medical College Abbottabad, 20(4), 59-61.

Nickoloff, E. L., Lu, Z. F., Dutta, A. K., & So, J. C. (2008). Radiation dose descriptors: BERT, COD, DAP, and other strange creatures. RadioGraphics, 28(5), 1439-1450.

Norris, T. G. (2002). Radiation safety in fluoroscopy. Radiologic Technology, 73(6), 511-537.

Sadowski, D. C., Ackah, F., Jiang, B., & Svenson, L. W. (2010). Achalasia: incidence, prevalence and survival. A population-based study. Neurogastroenterology & Motility, 22(9), e256-e261.

Shofiyanti, N. I., Nursyamsu, M. D., Putra, R. A. E., Rizkina, R. D., & Akelba, S. D. (2023). Esophageal Achalasia: Pathophysiology, Diagnosis and Management. Jurnal Biologi Tropis, 23(4), 352-356.

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.