

Prosedur pemeriksaan esofagografi dengan suspek massa esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta

Dini Swastika Wati, Sofie Nornalita Dewi*, Fisnandya Meita Astari

Program Studi Radiologi Program Diploma Tiga, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta
*Email: sofienornalita@unisayogya.ac.id

Abstrak

Pemeriksaan esofagografi adalah prosedur pemeriksaan pada faring dan esofagus yang menggunakan media kontras positif dan terkadang menggunakan media kontras negatif sehingga dapat diketahui secara jelas anatomi, fisiologi dan patologi pada faring dan esofagus (Lampignano, 2018). Pemeriksaan esofagografi menurut Lampignano (2018) dan Masrochah (2018) proyeksi yang digunakan yaitu, AP *thorax* polos, Lateral, PA, RAO dan LAO, media kontras yang digunakan yaitu barium sulfat, sedangkan prosedur pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta, proyeksi yang digunakan adalah AP abdomen polos, proyeksi AP *post* kontras, RPO dan LPO, bahan media kontras yang digunakan *iodine water soluble*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur pemeriksaan esofagografi dengan suspek massa esofagus ekstralumen, alasan penggunaan media kontras *iodine water soluble*, serta alasan digunakan proyeksi tambahan RPO dan LPO di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta. Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 - Juni 2024 di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan dengan observasi, wawancara langsung, dan dokumentasi. Subjek dari penelitian ini adalah 3 Radiografer dan 1 dokter spesialis radiologi. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini melalui tahap reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prosedur pemeriksaan esofagografi dengan suspek massa esofagus ekstralumen dimulai dari persiapan pasien, alat dan bahan, pemasukan media kontras *iodine water soluble* melalui oral, alasan digunakan media kontras *iodine water soluble* karena zat yang terkandung lebih aman dan mudah diserap tubuh jika adanya fistula pada esofagus, dan proyeksi yang digunakan adalah AP polos abdomen, AP *post* kontras, RPO dan LPO, karena proyeksi *oblique* lebih mudah memvisualisasikan massa yang berada di ekstralumen esofagus. Sebaiknya pemeriksaan esofagografi menggunakan foto polos *thorax*, agar melihat secara jelas gambaran esofagus sebelum diberikan media kontras, dan melihat persiapan esofagus untuk pemasukan media kontras.

Kata Kunci: esofagografi; massa esofagus ekstralumen; *iodine water soluble*; RPO; LPO

The esophagography examination with suspected extralumen esophageal mass procedure in the Radiology Installation of X Hospital Yogyakarta

Abstract

Esophagography examination is an examination procedure on the pharynx and esophagus that uses positive contrast media and sometimes negative contrast media so that the anatomy, physiology, and pathology of the pharynx and esophagus can be seen (Lampignano, 2018). Lampignano (2018) and Masrochah (2018) stated that esophagography examination according to the projection used is plain AP thorax, Lateral, PA, RAO, and LAO, with the contrast media used is barium sulfate. Meanwhile, for the esophagography examination procedure at the Radiology Installation of X Hospital Yogyakarta, the projections used are plain AP abdomen, AP post-contrast projection, RPO, and LPO, with the contrast media used being iodine water soluble. The purpose of this study was to determine the esophagography examination procedure with suspected extraluminal esophageal mass, the reasons for using iodine water-soluble contrast media, and the reasons for using additional RPO and LPO projections at the Radiology Installation of X Hospital Yogyakarta. This is a qualitative investigation with a case study approach, was conducted from September 2023 to June 2024 at the Radiology Installation of X Hospital Yogyakarta. The data collection was comprehensive, involving observation, direct interviews, and documentation. The subjects of this study, 3 Radiographers and one radiology specialist, provided valuable insights. The data analysis, which included data reduction, data presentation, and conclusion, was thorough and rigorous, providing reassurance about the study's conclusions. The results of the study showed that the procedure for esophagography examination with suspected extraluminal esophageal mass began with patient preparation, preparation of tools and materials, and oral administration of iodine water-soluble contrast media. The reason for using iodine water-soluble contrast media is that the substances contained are safer and more easily absorbed by the body if there is

a fistula in the esophagus. In addition, the projections used are plain AP abdomen, AP post-contrast, RPO, and LPO because oblique projection makes it easier to visualize masses in the extraluminal esophagus. The researcher suggested that the esophagography examination should use plain chest radiographs so that practitioners can see the image of the esophagus before contrast media is given and see the preparation of the esophagus for contrast media administration.

Keywords: *esophagography; extraluminal esophageal mass; iodine; water-soluble; RPO; LPO*

1. Pendahuluan

Esofagus merupakan saluran pencernaan yang mempunyai panjang kira-kira 25 cm setelah mulut dan faring dengan posisi vertikal dimulai dari bagian tengah leher bawah faring sampai ujung bawah rongga dada di belakang *trachea*. *Oesophagus* terletak di midsagital tubuh, dimulai pada *vertebra* C6 dan berakhir pada persimpangan oesofagogastrik yang berada pada *vertebrae* T11 (Standing, 2015).

Fungsi esofagus selain sebagai saluran makan, juga dalam proses menelan. Terdapat 3 fase proses menelan yaitu fase oral (*bucal*), fase *faringeal* dan fase *esophageal*. Pada fase oral, makanan yang masuk ke dalam mulut dikunyah, dilubrikasi oleh saliva dan dirubah menjadi bolus kemudian didorong masuk ke faring dengan bantuan elevasi lidah ke palatum. Fase *faringeal* dimulai bila bolus makanan ini telah berkontak dengan mukosa faring. Adanya reflek akan mendorong bolus memasuki orofaring, laringofaring dan terus ke esofagus. Pada saat ini hubungan ke nasofaring, rongga mulut dan laring akan tertutup (Yang, 2020)

Massa esofagus ekstralumen merujuk pada massa atau pertumbuhan yang berada di luar lumen (saluran) esofagus namun dapat mempengaruhi atau mendesak struktur esofagus. Massa tersebut bisa berupa berbagai jenis lesi, termasuk tumor jinak, ganas, atau kondisi lain yang menyebabkan pembesaran atau pembengkakan di sekitar esofagus (Cicerchia, dkk, 2020)

Menurut Lampignano (2018) Pemeriksaan esofagografi (*esophagogram*) adalah prosedur pemeriksaan pada faring dan esofagus menggunakan media kontras positif (*radioopaque*) berupa barium sulfat atau media kontras negatif (*radiolucent*) berupa udara untuk mengetahui secara jelas anatomi, fisiologi dan patologi pada faring dan esofagus.

Menurut Lampignano (2018), Masrochah (2018), dan Levine (2017) pemeriksaan dilakukan dengan proyeksi rutin *Right Anterior Oblique* (RAO 35° sampai 40°), proyeksi *Lateral*, proyeksi *Anteroposterior* (AP) dan proyeksi tambahan *Left Anterior Oblique* (LAO). Media kontras yang digunakan adalah barium sulfat, pemasukan media kontras melalui oral atau pasien meminum media kontras.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prosedur pemeriksaan esofagografi dengan suspek massa esofagus ekstralumen, alasan penggunaan media kontras *iodine water soluble*, serta alasan digunakan proyeksi tambahan RPO dan LPO di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta.

2. Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023 - Juni 2024 di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta. Pengambilan data dilakukan dengan observasi, wawancara langsung, dan dokumentasi. Subjek dari penelitian ini adalah 3 Radiografer dan 1 dokter spesialis radiologi. Analisis data yang digunakan pada penelitian ini melalui tahap reduksi data, penyajian data, penarikan kesimpulan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Prosedur Pemeriksaan Esofagografi Dengan Suspek Massa Esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta.

3.1.1. Persiapan Pasien

Persiapan pasien pada pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta tidak menggunakan persiapan khusus, hanya melepaskan benda-benda logam yang dapat menimbulkan artefak.

Menurut Lampignano (2018), Mufida (2022) dan Masrochah (2018) tidak ada persiapan khusus pada pasien sebelum pemeriksaan esofagografi. Pasien cukup melepas benda-benda metal yang dapat

mengganggu gambaran radiograf dan mengganti pakaian dengan baju yang sudah disediakan oleh rumah sakit.

Berdasarkan uraian di atas, menurut peneliti persiapan pasien pada pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta sudah sesuai dengan persiapan pasien dalam pemeriksaan esofagografi yang tercantum dalam Lampignano (2018), Masrochah (2018).

3.1.2. Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta yaitu pesawat *fluoroscopy*, media kontras *iodine* (hexiol), gelas, air, sirup, dan sedotan.

Menurut Masrochah (2018), Long (2016), dan Levine (2017) persiapan alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan esofagografi yaitu pesawat sinar-x dan *fluoroscopy*, kaset, media kontras barium sulfat, baju pasien, sendok, gelas, air, dan tisu. Barium sulfat memiliki kemampuan yang sangat baik untuk melapisi dinding saluran pencernaan, sangat berguna untuk pemeriksaan radiografi dan *fluoroscopy*.

Menurut peneliti, alat dan bahan yang digunakan pada pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta berbeda dengan Masrochah (2018), karena pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan media kontras *iodine water soluble*, sedangkan menurut Lampignano (2018), Masrochah (2018), Levine (2017) menggunakan media kontras barium sulfat.

3.1.3. Pemasukan Media Kontras

Pemasukan media kontras pada pemeriksaan esofagografi Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan media kontras hexiol 50ml dicampur dengan air dingin sebanyak 50ml dan ditambahkan sirup 5-6 tetes dengan total 100ml, pemeriksaan ini menggunakan media kontras tunggal. Pertama pasien diposisikan *erect* membelakangi *detector*, kemudian pasien diberikan edukasi terlebih dahulu agar ketika media kontras diberikan kepada pasien, media kontras tidak ditelan dulu tetapi pasien diminta untuk menahan atau mengulum dulu, nanti ada aba-aba untuk ditelan baru ditelan, kemudian langsung diekspos bersamaan pada saat pasien menelan media kontras.

Menurut Wang (2024), Mufida (2022) dan Yamasaki (2018) cara pemasukan media kontras *iodine* pada pemeriksaan esofagografi adalah dengan memberikan media kontras secara oral kepada pasien. Perbandingan pemakaian media kontras dapat bervariasi tergantung pada protokol pemeriksaan dan kondisi pasien. Biasanya, dosis media kontras yang digunakan berkisar antara 60 hingga 200 ml.

Menurut peneliti, pemasukan media kontras pada pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta sudah sesuai dengan pemasukan media kontras dalam pemeriksaan esofagografi yang tercantum dalam teori Wang (2024).

3.1.4. Proyeksi Pemeriksaan

Pemeriksaan esofagografi pada kasus massa esofagus ektralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan proyeksi AP abdomen polos (sesuai permintaan dokter), AP *post* kontras, RPO dan LPO. Pertama, radiografer akan melakukan foto polos abdomen terlebih dahulu, dengan posisi pasien supine diatas meja pemeriksaan, *central point* pada pertengahan kedua *crista iliaca*, tegangan 64,3kVp dan arus 13mAs, selanjutnya pasien akan diposisikan *erect* membelakangi *detector*, *central point* pada T7, tegangan 80,9kVp dan arus 1mAs dan diberikan media kontras sekitar 2-3 tegukan, kemudian media kontras dikulum terlebih dahulu lalu diinstruksikan untuk ditelan, kemudian dilakukan foto AP *post* kontras.

Menurut Lampignano (2018), Masrochah (2018), Raharjo (2020) dan Long (2016) proyeksi pemeriksaan yang digunakan pada pemeriksaan esofagografi yaitu AP polos *thorax*, AP *post* kontras, Lateral, RAO *post* kontras, LAO *post* kontras.

Menurut peneliti dalam hal ini proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan esofagografi pada kasus massa esofagus ektralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan proyeksi AP abdomen polos, RPO dan LPO, yang masih belum sesuai dengan teori Lampignano (2018).



Gambar 1. Proyeksi AP polos abdomen



Gambar 2. Proyeksi AP *post* kontras



Gambar 3. Proyeksi LPO *post* kontras



Gambar 4. Proyeksi RPO *post* kontras

3.2. Alasan Penggunaan Media Kontras *Iodine Water Soluble* Pada Pemeriksaan Esofagografi Dengan Klinis Massa Esofagus Ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta

Media kontras umumnya dikategorikan menjadi dua jenis utama, media kontras berbasis *iodine* dan media kontras *non-iodine*. Media kontras berbasis *iodine* adalah pilihan utama dalam banyak prosedur radiologi karena sifatnya yang sangat efektif dalam meningkatkan kontras gambar. *Iodine* memiliki kemampuan tinggi untuk menyerap sinar-X, sehingga menghasilkan gambar dengan detail yang lebih baik. Media ini sering digunakan dalam berbagai prosedur seperti CT scan dan angiografi. Mereka tersedia dalam berbagai bentuk, termasuk solusi intravena dan oral, dan dapat dibagi lebih lanjut

menjadi media kontras dengan densitas rendah dan tinggi, sesuai dengan kebutuhan spesifik prosedur (Chul, 2015).

Menurut Murray (2018) media kontras *non-iodine*, menawarkan alternatif bagi pasien yang memiliki sensitivitas terhadap *iodine* atau untuk aplikasi yang membutuhkan kontras yang berbeda. Contoh media kontras *non-iodine* termasuk gadolinium, yang digunakan dalam pencitraan MRI, serta berbagai agen berbasis gas yang digunakan dalam pencitraan ultrasonografi. Media ini memiliki karakteristik yang unik, seperti kemampuan untuk memberikan kontras dalam berbagai jenis pencitraan dan dalam beberapa kasus, mengurangi risiko reaksi alergi atau efek samping.

Menurut Maglinte (2020) kelebihan dari penggunaan media kontras barium sulfat dapat memvisualisasi massa, tumor, dan ulkus dengan baik sedangkan kekurangan dari media kontras barium sulfat dapat menyebabkan sembelit atau *obstruksi colon* dan Menurut Bae (2022) kelebihan dari barium sulfat yaitu tidak larut dalam air sehingga aman untuk digunakan dalam system *gastrointestinal* tanpa resiko penyerapan sistematis yang berbahaya, kekurangan dari media kontras barium sulfat dapat menyebabkan sembelit atau *obstruksi* usus, terutama jika tidak dikeluarkan sepenuhnya dari sistem pencernaan.

Pemeriksaan esofagografi dengan klinis massa esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan media kontras *iodine water soluble*. Alasan digunakan media kontras *iodine water soluble* tersebut dikarenakan kemungkinan adanya fistula maka digunakan media kontras *iodine* agar lebih aman jika terdapat gambaran fistula sehingga media kontras *iodine* lebih aman diserap tubuh, kekurangan penggunaan *water soluble* biasanya pasien mengalami alergi ringan hingga berat

Menurut Putri (2022) dan Yamasaki (2018) Pemeriksaan esofagografi menggunakan media kontras dilakukan untuk mengevaluasi struktur dan fungsi esofagus, media kontras yang umumnya digunakan adalah barium sulfat atau agen kontras larut air. Menurut Maglinte (2020) dan Sireci (2021) kelebihan dari penggunaan media kontras barium sulfat dapat memvisualisasi massa, tumor, dan ulkus dengan baik sedangkan kekurangan dari media kontras barium sulfat dapat menyebabkan sembelit atau *obstruksi colon*.

Menurut peneliti, pemeriksaan esofagografi dengan klinis massa esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta berbeda dengan teori, karena terdapat perbedaan penggunaan media kontras yang digunakan, di teori media kontras yang digunakan adalah barium sulfat, sedangkan di Instalasi Rs. X Yogyakarta menggunakan *iodine water soluble*, karena penggunaan media kontras *water soluble* lebih aman jika adanya fistula pada esofagus.

3.3. Alasan Penggunaan Proyeksi RPO Dan LPO Pada Pemeriksaan Esofagografi Dengan Klinis Massa Esofagus Ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta

Pemeriksaan esofagografi dengan klinis massa esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan proyeksi yang digunakan AP abdomen polos, AP post kontras, RPO dan LPO. Alasan penggunaan proyeksi tersebut karena gambar yang dihasilkan sudah dapat tervisualisasi massa yang berada di ekstralumen esofagus dan juga lebih nyaman untuk pasien saat posisi *erect*.

Menurut Lampignano (2018), proyeksi yang digunakan pada pemeriksaan esofagografi yaitu AP polos *thorax*, AP post kontras, Lateral RAO dan LAO. Setiap proyeksi pada pemeriksaan esofagografi mempunyai fungsi masing-masing, seperti pada proyeksi AP untuk menampakkan seluruh bagian esofagus. Proyeksi RAO dan LAO agar esofagus tidak superposisi dengan vertebrae dan jantung sehingga dapat menampakkan esofagus dari posisi *oblique*. Proyeksi lateral untuk menampakkan esofagus terletak diantara vertebrae dan jantung. Proyeksi ini diperlukan apabila ada klinis massa atau tumor esofagus dapat terlihat letak dari massa tersebut.

Menurut peneliti, pemeriksaan esofagografi dengan klinis massa esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta belum sesuai dengan teori, karena terdapat perbedaan pada foto polos, AP *post* kontras, RPO dan LPO, di teori penggunaan foto polos *thorax* dengan proyeksi *post* kontras RAO dan LAO, sedangkan di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan foto polos abdomen dan proyeksi *post* kontras RPO dan LPO. Sebaiknya pemeriksaan esofagografi di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta menggunakan proyeksi AP polos *thorax*, hal ini karena agar melihat secara jelas gambaran esofagus sebelum diberikan media kontras, dan melihat batas atas dan batas bawah esofagus untuk pemasukan media kontras

4. Kesimpulan

Prosedur pemeriksaan esofagografi dengan suspek massa esofagus ekstralumen di Instalasi Radiologi Rs. X Yogyakarta tidak menggunakan persiapan khusus dan diberikan *informed consent*. Alat dan bahan yang digunakan pesawat *fluoroscopy dengan detector, media kontras iodine water soluble (hexiol)*, gelas plastik, air dingin, sirup, dan sedotan. Pemberian media kontras secara oral. Proyeksi yang digunakan adalah AP polos abdomen, AP *post* kontras, RPO *post* kontras dan LPO *post* kontras. Alasan menggunakan media kontras *iodine* karena zat yang terkandung lebih aman dan mudah di serap tubuh jika adanya fistula pada esofagus dibanding menggunakan media kontras barium sulfat, dan untuk kenyamanan pasien pada saat menelan agar tidak tersedak. Alasan menggunakan proyeksi tambahan RPO dan LPO karna massa berada di ekstralumen maka digunakan proyeksi *oblique* agar lebih mudah memvisualisasikan massa yang berada diluar lumen esofagus, bisa menggunakan RPO atau LPO tergantung massanya sebelah mana, dan lebih nyaman pada saat pasien di posisikan *erect*.

5. Ucapan terimakasih

Dengan penuh rasa syukur, saya ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama proses penelitian ini.

Terima kasih kepada CI Rumah Sakit yang telah membimbing selama penelitian, kepada Dosen Pembimbing dan penguji atas arahan dan dukungannya, kepada keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa dan dukungan moral, serta teman-teman yang selalu memberi semangat dan saling membantu, Bantuan dan dukungan kalian semua sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Cicerchia, Francesco; Ferro, Adele; Barutta, Federica; Beccuti, Guglielmo; Gruden, Gabriella; & Pellicano, Rinaldo (2020). *Extra-Esophageal Presentation of Gastroesophageal Reflux Disease: 2020 Update. Journal of Clinical Medicine*, 9(8), 2559.
- Lampignano, J. Paul; & Kendrick, Leslie E. (2018). *Bontrager's Textbook of Radiographic Positioning and Related Anatomy*. In CV. Mosby Company. (Ed.), Elsevier (Nineth Edition).
- Levine, M. and Rubesin, S. (2017). *Diseases of the esophagus: a pattern approach. Abdominal Radiology*, 42(9), pp.2199-2218
- Long, Bruce W.; Rollins, Jeannean H.; & Smith, Barbara J. (2016). *Merrill's Atlas of Radiographic Positioning & Procedures*. In Elsevier Mosby (Volume 2).
- Maglinte, Dean D.T., Lappas, John C., & Kelvin, Francis M. (2002). *The role of radiology in the diagnosis of diseases of the small intestine. Radiology*, (vol 3), 601-612. *Radiological Society of North America, Chicago*. <https://pubs.rsna.org/doi/full/10.1148/radiol.2232011980>
- Masrochah, Siti et al. (2018). *Protokol Radiografi; Pemeriksaan Radiografi Konvensional Dengan Kontras*. Magelang: Inti Medika Pustaka. 6.213.673.
- Mufida Widya, Arnefia Mei Yusnida, Mega Utami, Ahmad Faesol. (2022). *Pemeriksaan Esofagografi Pada Pasien Dengan Klinis Corpus Alienum Di Rsj Prof. Dr. Soerojo Magelang. Jurnal Cahaya Mandalika*. P-ISSN:2828-495X; E-ISSN : 2721-4796.
- Murray, Val. (2018). *Gadolinium-Based Contrast Agents for MRI: How Safe Are They Radiology*, 288(3), 719-728. *Radiological Society of North America, Chicago*.
- Putri Komara, Radisa (2022). *Penatalaksanaan Pemeriksaan Esofagografi dengan klinis Disfagia di Rumah Sakit Umum Daerah Tarakan Jakarta*.
- Raharjo Pratama,; & Kurniawan Nino. (2020). *Prosedur Pemeriksaan Esofagografi pada Kasus Akalasia*. Prodi D-III Teknik Radiodiagnostik dan Radioterapi Poltekkes Kemenkes Semarang. Banyumas.
- Sireci, Salvatore (2021). *"Clinical Utility of Barium Sulfate Products: Formulation Determines Appropriate Use."* *Applied Radiology*, 26(8), 2174. <https://www.appliedradiology.org>
- Standing, Susan (Ed.). (2015). *Gray's Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice* (41st ed., Vol. 1, No. 41). Philadelphia, PA: Elsevier.
- Wang, Li, & Chen, Yaping. (2024). *Advances in Esophagography Techniques and Contrast Media Usage. Medical Imaging Publishers, Beijing.. Journal of Medical Imaging*, (vol 1), 1350.

- Yamasaki, Toshiharu et al. (2018). *Esophagography in Patients With Esophageal Achalasia Diagnosed With High-resolution Esophageal Manometry*. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*, 24(3), 403–409. <https://doi.org/10.5056/jnm17147>
- Yang Liu, Jia; Cao, Shujun; Dong, Xiaolei; Rao, Sanket (2020). *Understanding Esophageal Cancer: The Challenges and Opportunities for the Next Decade*. *Frontiers in Oncology*, 10, 1727. doi: 10.3389/fonc.2020.01727