REVISTA ELETRÔNICA
Acervo MÉDICO
ISSN 2764-0485

Impacto das técnicas minimamente invasivas na preservação esfincteriana no câncer de reto

Impact of minimally invasive surgery on sphincter function preservation in rectal cancer

Impacto de la cirugía mínimamente invasiva en la preservación de la función esfintérica en el cáncer de recto

Gabriel Barbosa dos Santos[1], Érica Harumi Kanai Suzuki[1], Luiza Rego de Almeida[1], Mariana Ribeiro Ramos Abdalla de Vasconcelos[1], Mayara de Oliveira Felipe Rocha[1], Paulo Henrique Costa Spegiorin[2], Giovanna Costa Moura Velho[3].

RESUMO

Objetivo: Avaliar o impacto de técnicas minimamente invasivas (laparoscopia, robótica e taTME) na preservação esfincteriana no câncer de reto. **Revisão bibliográfica:** A laparoscopia oferece recuperação acelerada, menor perda sanguínea e resultados patológicos comparáveis à via aberta, porém enfrenta limitações em pelve estreita, obesidade e tumores retais baixos, elevando conversões. A cirurgia robótica mitiga essas barreiras com visão tridimensional e instrumentos articulados, reduz conversões, facilita dissecção pélvica e amplia a viabilidade de ressecções interesfincterianas, preservando continência urinária e função sexual. A taTME, com abordagem “bottom-up”, melhora margens distais e acesso ao reto baixo, elevando taxas de preservação do canal anal quando executada por equipes experientes. Para tumores iniciais, TAMIS/TEM permitem excisão local com baixo trauma e manutenção do reto em casos criteriosamente selecionados. Protocolos neoadjuvantes (incluindo TNT) reduzem volume tumoral, elevam ressecções R0 e favorecem estratégias de preservação. **Considerações finais:** As técnicas minimamente invasivas, integradas a seleção adequada e manejo neoadjuvante, aumentam a chance de preservar o esfíncter sem comprometer o controle oncológico; limitações residem na curva de aprendizado e na variabilidade entre centros.

Palavras-chave: Neoplasias retais, Procedimentos cirúrgicos minimamente invasivos, Oncologia cirúrgica, Procedimentos cirúrgicos robóticos.

ABSTRACT

Objective: To evaluate how minimally invasive techniques (laparoscopy, robotics, and taTME) impact sphincter preservation in rectal cancer. **Literature review:** Laparoscopy offers faster recovery, less blood loss, and pathological results comparable to open surgery, but faces limitations in narrow pelvises, obesity, and low rectal tumors, increasing conversion rates. Robotic surgery overcomes these barriers with 3D vision and articulated instruments, reducing conversions, facilitating pelvic dissection, and expanding the feasibility of intersphincteric resections while preserving urinary continence and sexual function. taTME, with its “bottom-up” approach, improves distal margins and access to the lower rectum, increasing anal canal preservation

[1] Centro Universitário de Brasília (CEUB), Brasília – DF.
[2] Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), Guarujá – SP.
[3] Fundação Centro Médico de Campinas (FCMC), Campinas – SP.

SUBMETIDO EM: 11/2025 | ACEITO EM: 12/2025 | PUBLICADO EM: 3/2026

rates when performed by experienced teams. For early tumors, TAMIS/TEM allow local excision with minimal trauma and rectal preservation in carefully selected cases. Neoadjuvant protocols (including TNT) reduce tumor volume, increase R0 resections, and favor preservation strategies. **Final considerations:** Minimally invasive techniques, integrated with appropriate selection and neoadjuvant management, increase the likelihood of sphincter preservation without compromising oncological control; limitations lie in the learning curve and variability among centers.

Keywords: Rectal neoplasms, Minimally invasive surgical procedures, Surgical oncology, Robotic surgical procedures.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar cómo las técnicas mínimamente invasivas (laparoscopia, robótica y taTME) impactan la preservación del esfínter en el cáncer de recto. **Revisión de literatura:** La laparoscopia ofrece una recuperación más rápida, menor pérdida de sangre y resultados patológicos comparables a la cirugía abierta, pero presenta limitaciones en pelvis estrechas, obesidad y tumores rectales bajos, lo que aumenta las conversiones. La cirugía robótica supera estas barreras con visión 3D e instrumentos articulados, reduce las conversiones, facilita la disección pélvica y amplía la viabilidad de las resecciones interesfintéricas, preservando la continencia urinaria y la función sexual. La taTME, con un enfoque “de abajo hacia arriba”, mejora los márgenes distales y el acceso al recto inferior, aumentando las tasas de preservación del canal anal cuando es realizada por equipos experimentados. Para tumores iniciales, TAMIS/TEM permiten la excisión local con bajo trauma y conservación del recto en casos cuidadosamente seleccionados. Los protocolos neoadyuvantes (incluido TNT) reducen el volumen tumoral, aumentan las resecciones R0 y favorecen las estrategias de preservación. **Consideraciones finales:** Las técnicas mínimamente invasivas, integradas con una adecuada selección y manejo neoadyuvante, aumentan la probabilidad de preservar el esfínter sin comprometer el control oncológico; las limitaciones residen en la curva de aprendizaje y la variabilidad entre centros.

Palabras clave: Neoplasias rectales, Procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos, Oncología quirúrgica, Procedimientos quirúrgicos robóticos.

INTRODUÇÃO

O câncer colorretal é o terceiro câncer mais prevalente no mundo, atingindo cerca de 1 milhão de mortes por ano. O tratamento possui como base a ressecção retal com excisão total do mesorreto e preservação do esfíncter. Atualmente, o tratamento cirúrgico evoluiu da convencional aberta para técnicas menos invasivas como a cirurgia laparoscópica e a cirurgia assistida por robótica (GEBHARDT JM, et al., 2024).

A cirurgia laparoscópica vem sendo cada vez mais usada no tratamento de câncer retal, com desfechos patológicos semelhantes ao da cirurgia convencional, além de apresentar menores taxas de conversão e de complicações pós-operatórias. A cirurgia laparoscópica amplia a visualização de estruturas pélvicas profundas permitindo mais confiança na conclusão da ressecção adequada, preservando os esfíncteres. Além disso, há menor perda de sangue, recuperação mais rápida da função intestinal e menor tempo de uso de analgésicos e de hospitalização (JIANG W, et al., 2022).

A cirurgia robótica se estabeleceu como alternativa segura e viável em relação à cirurgia laparoscópica nas últimas décadas, impactando significativamente o tratamento colorretal por dispor de diversas vantagens técnicas, como articulação de instrumentos, visão tridimensional, operação remota e ergonomia aprimorada. Assim, pode trazer benefícios em cirurgias mais desafiadoras ou de alto risco como em pacientes do sexo masculino, obesos e com tumores retais baixos. Nestes, a pelve anatômica mais estreita limita o espaço para dissecção durante a excisão mesorretal total - *total mesorectal excision* (TME). Além disso, possui vantagens em pacientes com quimiorradioterapia neoadjuvante e com cirurgia abdominal prévia, devido à formação de aderências, edema tecidual, fibrose, o que altera os planos de dissecção (GAHUNIA S, et al., 2025).

A cirurgia laparoscópica exige técnica apurada e tem pouca margem para erro. Os instrumentos longos e retos têm limitações em comparação à robótica, como perda de destreza, tração assistente descontrolada, amplitude de movimento limitada e movimento instável da câmera; sendo assim há uma taxa de conversão para cirurgia aberta de 9-16%, aumentando as morbidades pós-operatórias. A robótica supera essas adversidades, alcançando resultados superiores com o TME assistido por robô do que com o TME laparoscópico (GEBHARDT JM, et al., 2024). Diante disso, o presente estudo realizou uma revisão narrativa da literatura com o fito de discorrer sobre o impacto da cirurgia minimamente invasiva na preservação da função esfincteriana no câncer de reto.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Epidemiologia e importância no Brasil

O câncer colorretal é o terceiro câncer mais comum tanto no sexo masculino quanto no sexo feminino, representando cerca de 1 milhão de mortes todos os anos. O câncer retal é um componente expressivo, representando cerca de 28% a 35% do total de casos de câncer colorretal. Essa porcentagem se traduz em uma incidência anual estimada de 560 mil a 700 mil novos casos apenas na região do reto. O câncer retal ainda se configura como o 10º câncer mais letal em escala global, sendo responsável por 310.000 óbitos, o que corresponde a 3,2% de todas as mortes por neoplasias (GEBHARDT JM, et al., 2024).

No Brasil, as neoplasias se consolidaram como a segunda maior causa de mortalidade geral e prematura, sendo superadas apenas pelas doenças cardiovasculares. Este cenário reflete a combinação das transições demográfica e epidemiológica, que resultam no envelhecimento populacional e na subsequente alteração do perfil de saúde. Globalmente, essa mudança acarreta o aumento da incidência e mortalidade por câncer e outras doenças não transmissíveis, as quais se tornam as principais causas globais de morte (MALTA DC, et al., 2020).

A etiologia do câncer retal é complexa e multifatorial, envolvendo fatores de origem hereditária, comportamentais e idade. Entre os fatores de risco modificáveis destacam-se a obesidade, sedentarismo, tabagismo, alto consumo de ultraprocessados e carne vermelha, consumo excessivo de álcool e baixo consumo de fibras vegetais. Já entre os fatores não modificáveis, ressaltou-se a maior incidência de câncer retal em indivíduos do sexo masculino, idade maior que 65 anos e histórico familiar positivo de neoplasias (YOU YN, et al., 2020).

Bases anatômicas

O reto é a porção mais posterior do intestino grosso, possui o comprimento médio de 12 a 15 cm de comprimento da junção retossigmoide até a linha dentada do canal anal. O limite inferior é representado pelo anel anorretal, estrutura identificável ao exame físico e exames de imagem, que representa a borda superior dos músculos esfincterianos e do puborretal. Já o limite superior é mais impreciso, sendo historicamente definido por múltiplos marcos como o promontório sacral, a válvula de Houston ou o afastamento das tênias do cólon. No entanto, o consenso mais recente tende a adotar o ponto de junção do mesocólon sigmoide e do mesorreto (ZHENG K, et al., 2022).

Essa porção é dividida anatomicamente em 3 porções (reto superior, médio e inferior). O terço superior ou alto do reto é recoberto pelo peritônio na porção anterior e lateral, mas o terço médio é recoberto apenas anteriormente. O reto inferior ou baixo é totalmente extraperitoneal. A medida que o reto se aproxima do orifício anal, ocorre uma oclusão fisiológica em decorrência do tônus de dois grupos musculares concêntricos, denominados esfíncter anal interno e externo, os quais são responsáveis por controlar a eliminação das fezes (ZHENG K, et al., 2022).

A localização anatômica exata do tumor é um dos principais fatores que determinam a viabilidade da preservação do esfíncter anal. Os tumores localizados no terço superior e médio do reto, permitem a realização de uma ressecção anterior baixa, um procedimento que remove o tumor, mas preserva o canal anal e o complexo esfincteriano. Essa abordagem é essencial para manter a função de continência e evitar uma colostomia permanente. A margem de segurança cirúrgica necessária exige que a ressecção seja

executada abaixo do tumor, mas acima do complexo esfincteriano, garantindo a remoção oncológica completa sem comprometer a estrutura muscular responsável pelo controle fecal. No entanto, a ressecção de tumores no reto distal (aqueles localizados a menos de 5 cm da margem anal) apresenta o maior desafio para a preservação esfincteriana. A Ressonância Magnética é considerada o método de imagem chave para o estadiamento local do câncer retal, fornecendo informações críticas para o planejamento cirúrgico (BOGVERADZE N, et al., 2023).

Técnicas de excisão local transanal (TEM/TAMIS)

A microcirurgia endoscópica transanal (T*ransanal Endoscopic Microsurgery* - TEM) fundamenta-se na utilização de um endoscópio rígido que permite a dissecção e remoção local de tumores do reto, possibilitando a preservação do reto, com menor sangramento intraoperatório, reduzindo o tempo cirúrgico e da internação hospitalar. As principais indicações são para tumores localizados até 15 cm da borda anal, neoplasias em estágios iniciais (T1 e alguns T2), sem evidência de metástase linfonodal (N0) ou distante (M0), tumores bem diferenciados e menores que 3 cm. Essa técnica foi durante anos o padrão ouro da excisão local, entretanto, possui limitações importantes, pois exige alto nível de técnica e equipamentos de alto custo (LI W, et al., 2023).

A cirurgia minimamente invasiva transanal (*Transanal Minimally Invasive Surgery* - TAMIS) consiste em uma alternativa para a TEM, podendo ser realizada com equipamentos laparoscópicos. A TAMIS pode ser indicada para pacientes com adenocarcinomas bem diferenciados, ausência de invasão linfovascular, tamanho até 3 cm de diâmetro, ausência de comprometimento linfonodal (N0) e profundidade de invasão mural limitada, principalmente tumores confinados à submucosa.

A TAMIS permite mobilidade e flexibilidade cirúrgica superiores em relação à técnica tradicional TEM, tendo vantagem por ser uma alternativa eficaz para excisão de tumores benignos e malignos em estágios iniciais (T1-T2), preservando o reto e evitando as complicações e morbidades associadas às ressecções radicais com TME (DUGGAN WP, et al., 2024).

No entanto, não há evidências claras de superioridade de um método sobre o outro quanto aos resultados oncológicos. Por mais que tenha ocorrido um avanço das plataformas minimamente invasivas, ampliando as opções terapêuticas, elas produziram disparidade entre os centros de alta e baixa complexidade. Em locais com menor volume de casos, os cirurgiões optam por mais de um método de acesso, enquanto centros com maior volume tendem à especialização em uma técnica específica, sendo a TAMIS o método mais utilizado em 75,4% dos casos (BOLAND PA, et al., 2025).

Laparoscopia

Nas últimas décadas, a cirurgia laparoscópica é cada vez mais utilizada no tratamento do câncer retal (JIANG W, et al., 2022). Essa abordagem está indicada nos casos de câncer de reto primário ressecável, especialmente em tumores localizados no reto médio e alto, apresentando resultados oncológicos adequados e desfechos de longo prazo comparáveis aos da cirurgia aberta em pacientes bem selecionados (YOU YN, et al., 2020). Contudo, alcançar equivalência oncológica à via aberta permanece desafiador, sobretudo no tratamento do câncer de reto baixo. A anatomia pélvica estreita nesses casos dificulta a dissecação precisa durante a laparoscopia, o que pode comprometer a qualidade cirúrgica (JIANG W, et al., 2022).

A cirurgia retal laparoscópica é considerada um procedimento tecnicamente exigente, com uma curva de aprendizado estimada entre 40 e 90 casos (MELSTROM KA e KAISER AM, 2020). Entre seus benefícios, destacam-se a menor dor pós-operatória, recuperação mais rápida, redução do tempo de internação e menor perda sanguínea. No entanto, fatores como obesidade, pelves masculinas estreitas e tumores localizados no reto baixo podem aumentar a complexidade técnica do procedimento (MELSTROM KA e KAISER AM, 2020).

Vale ressaltar que a principal desvantagem da cirurgia retal aberta reside na grande incisão necessária, com possível extensão para o epigástrio, para mobilização de uma flexura esplênica desafiadora. Em contraste, a cirurgia laparoscópica elimina essa grande incisão e reduz a exposição do intestino ao ar ambiente, oferecendo maior flexibilidade no posicionamento e número de trocartes (MELSTROM KA e KAISER AM, 2020).

As taxas de preservação esfincteriana em pacientes com câncer de reto submetidos à abordagem laparoscópica variam conforme a localização tumoral, a resposta ao tratamento neoadjuvante e a experiência do cirurgião. Em ensaios clínicos randomizados recentes, como o LASRE, observou-se uma taxa de preservação esfincteriana de 71,7% em pacientes com câncer de reto baixo operados por laparoscopia, valor superior ao registrado na cirurgia aberta (65,0%) (JIANG W, et al., 2022). De modo geral, as taxas situam-se entre 62% e 72% (ZHENG K, et al., 2022).

Cirurgia robótica

A cirurgia robótica é indicada para pacientes com câncer de reto médio ou baixo, sobretudo quando se busca uma ressecção oncológica de alta qualidade associada a melhores resultados funcionais, como continência urinária, função sexual e controle evacuatórios (FENG Q et al., 2025). O sistema robótico oferece maior precisão, amplitude de movimentos e melhor visualização do campo operatório, o que contribui para menores taxas de conversão para cirurgia aberta e redução de complicações pós-operatórias (SIMON EF, et al., 2025).

No tratamento do câncer de reto médio e baixo, a cirurgia robótica tem se mostrado superior à laparoscopia convencional em termos de qualidade da ressecção oncológica, além de estar associada a menor trauma cirúrgico e recuperação pós-operatória mais rápida (FENG Q, et al., 2022). Outros benefícios relevantes são as menores taxas de conversão para via aberta e menor necessidade de confecção de estoma definitivo, com taxas variando entre 11,8% e 21,3% após ressecção robótica (BURGHGRAEF TA, et al., 2024).

A plataforma robótica também favorece a realização de ressecções interesfincterianas em tumores localizados no reto baixo, mantendo resultados oncológicos e funcionais satisfatórios (BURGHGRAEF TA, et al., 2024). No entanto, ainda são escassas as evidências que sustentam seu uso em tumores localmente avançados (T4) ou metastáticos, sendo necessários estudos adicionais para definir com clareza seu papel nesses cenários (FENG Q, et al., 2025).

A taxa de preservação esfincteriana com o uso da cirurgia robótica em câncer de reto é variável, situando-se entre 67% e 94%, de acordo com a localização tumoral, a técnica empregada e a experiência do centro cirúrgico (WANG X, et al., 2025).

taTME - *total mesorectal excision transanal*

A TME é a técnica padrão para a ressecção do câncer retal, essencial para garantir margens adequadas e minimizar o risco de recidiva local. Introduzida inicialmente por Heald e Ryall em 1982, a técnica visa a remoção completa do mesorreto, com retirada da gordura e dos linfonodos, com preservação da função esfincteriana. Com o passar dos anos, evoluíram as abordagens para a realização da TME, sendo as técnicas laparoscópicas, robóticas e transanal (taTME) as mais utilizadas, com destaque crescente para a última, uma vez que facilita o acesso direto à parte distal do reto, crucial para tumores localizados próximos ao ânus (SYLLA P, et al., 2023).

A taTME combina dissecção abdominal robótica e transanal, oferecendo vantagens significativas na preservação do esfíncter anal, especialmente em tumores localizados na porção distal do reto. a abordagem bottom-up, desenvolvida para superar as limitações da laparoscopia convencional (top-down), permite maior progressão cirúrgica mesmo na presença de obesidade visceral acentuada, proporcionando uma exposição melhorada e uma dissecção mais precisa. Ainda, Segundo, possibilita a definição visual precoce da margem distal já no início da dissecção, conferindo maior precisão oncológica. A técnica se destaca no aumento das taxas de preservação do esfíncter anal, com uma menor necessidade de colostomias permanentes, quando comparada com a laparotomia tradicional ou outras técnicas laparoscópicas (BURGHGRAEF TA, et al., 2023; MELSTROM KA e KAISER AM, 2020).

Estudos comparativos entre a técnica transanal e outras abordagens, como a laparoscópica, indicam que a transanal é segura e eficaz. Em um estudo multicêntrico realizado na China, que incluiu 544 pacientes, não houve diferenças significativas nas taxas de morbidade e mortalidade entre os grupos que passaram por taTME e laparoscópica. Dito isso, a taTME demonstrou ser eficaz na ressecção de tumores localizados a

menos de 5 cm do ânus, com menor taxa de conversão para técnicas abertas. A preservação da função esfincteriana foi melhorada, com menores taxas de construção de estoma permanente quando comparado à técnica laparoscópica tradicional (LIU H, et al., 2023).

Apesar de suas vantagens, a taTME não é isenta de desafios. A curva de aprendizado associada à técnica é acentuada, e a seleção de pacientes e a experiência do cirurgião são fatores determinantes para o sucesso da abordagem. A técnica tem sido associada a uma taxa de falhas anastomóticas de até 15,7%, embora os resultados iniciais do estudo mencionado sugiram que, quando realizada por cirurgiões experientes, a taTME tem resultados comparáveis aos das técnicas tradicionais. O uso de plataformas endoscópicas transanais, associado à dissecção abdominal minimamente invasiva, continua a ser objeto de aprimoramento, com novas diretrizes emergindo sobre os protocolos mais eficazes para selecionar candidatos e melhorar os resultados (SYLLA P, et al., 2023).

A escolha entre taTME e outras abordagens depende de vários fatores, incluindo a localização do tumor, as características anatômicas do paciente e a experiência da equipe cirúrgica. O impacto dessa técnica na qualidade de vida dos pacientes ainda está sendo avaliado em estudos de longo prazo, com foco na função esfincteriana e nas complicações associadas ao estoma. A preservação da função anal e a diminuição da necessidade de estoma permanente têm o potencial de melhorar significativamente a qualidade de vida dos pacientes com câncer retal, fazendo da técnica transanal uma escolha valiosa no tratamento de tumores distais do reto, sempre que realizada em centros experientes (LIU H, et al., 2023).

Neoadjuvância e abordagem multidisciplinar com oncologista

O tratamento neoadjuvante no câncer colorretal representa uma abordagem fundamental na tentativa de melhorar os desfechos oncológicos e funcionais. Essa estratégia tem como principal objetivo reduzir o volume tumoral antes da cirurgia, tratar micrometástases subclínicas e aumentar a preservação esfincteriana. Protocolos como a quimiorradioterapia pré-operatória e, mais recentemente, a terapia neoadjuvante total (TNT) são preferidos em casos de maior risco anatômico ou biológico. No câncer de reto, o tratamento neoadjuvante melhora o controle locorregional e a taxa de ressecções completas (R0), enquanto a TNT surge como uma evolução ao integrar quimioterapia sistêmica completa antes da cirurgia, com ganhos em resposta patológica completa, controle de metástases e sobrevida livre de doença (BOUBLIKOVA L, et al., 2023; SMITH H, et al., 2024).

As indicações do tratamento neoadjuvante no câncer colorretal variam conforme a localização e o perfil de risco do tumor. Sendo indicado principalmente para tumores localmente avançados (estágios II e III e T3–T4), margens circunferenciais ameaçadas, envolvendo a fáscia mesorretal, invasão venosa extramural (EMVI), linfonodos laterais comprometidos e tumores distais com risco aumentado de recorrência. Tumores do reto inferior, mesmo em estágios intermediários (cT2–cT3ab), também podem se beneficiar quando há risco elevado de recorrência local ou necessidade de preservação esfincteriana. Adicionalmente, pacientes com tumores com deficiência no reparo de DNA (dMMR) têm se mostrado ótimos candidatos à imunoterapia neoadjuvante, com taxas de resposta completa impressionantes, o que tem transformado o paradigma terapêutico (BOUBLIKOVA L, et al., 2023; SMITH, H et al., 2024).

Por conseguinte, o tratamento neoadjuvante é de importância central no manejo moderno do câncer colorretal, pois alia potencial curativo com preservação funcional e melhora da qualidade de vida. O avanço da TNT, associado ao uso de biomarcadores, imunoterapia e técnicas modernas de radioterapia, redefine o conceito de abordagem multimodal personalizada. Contudo, sua aplicação requer criteriosa seleção de pacientes, manejo multidisciplinar e acompanhamento rigoroso para equilibrar benefícios oncológicos e os riscos de toxicidade e disfunção pós-tratamento (BOUBLIKOVA, L et al., 2023; SMITH, H et al., 2024).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O câncer de reto permanece um desafio relevante pela alta incidência e complexidade de seu tratamento. A incorporação de técnicas minimamente invasivas revolucionou a prática cirúrgica ao equilibrar eficácia oncológica e preservação funcional. As abordagens locais, como TAMIS e TEM, consolidam alternativas para

lesões iniciais. A cirurgia robótica, com sua precisão e visão tridimensional, supera limitações anatômicas da laparoscopia, enquanto a taTME aprimora o acesso a tumores distais com maior controle de margens. O tratamento neoadjuvante, especialmente a terapia neoadjuvante total, amplia as taxas de preservação esfincteriana e melhora o prognóstico. Ainda são necessárias pesquisas que consolidem critérios de indicação e avaliem os resultados funcionais e de qualidade de vida a longo prazo.

REFERÊNCIAS

1. BADIA-CLOSA J, SERRA-ARACIL X. Excisão total do mesorreto assistida por laparoscopia vs. cirurgia aberta em câncer retal baixo: comentários sobre o estudo LASRE e revisão das evidências atuais. Chin Clin Oncol., 2023; 12(6): 59.
2. BOGVERADZE N, et al. Anatomia do reto por ressonância magnética: conceitos-chave importantes para o estadiamento e planejamento do tratamento do câncer retal. Insights Imaging, 2023; 14: 13.
3. BOLAND PA, et al. Local excision of rectal neoplasia: a real-world survey of current practices and perspectives. Minim Invasive Ther Allied Technol. 2025; 34(5): 335-343.
4. BOUBLIKOVA L, et al. Total neoadjuvant therapy in rectal cancer: the evidence and expectations. Crit Rev Oncol Hematol., 2023; 192: 104196.
5. BURGHGRAEF TA, et al. Permanent stoma rate and long-term stoma complications in laparoscopic, robot-assisted, and transanal total mesorectal excisions: a retrospective cohort study. Surg Endosc., 2024; 38(1): 105-115.
6. DUGGAN WP, et al. Transanal minimally invasive surgery (TAMIS) for local excision of benign and malignant rectal neoplasia: a 7-year experience. Langenbecks Arch Surg., 2024; 409(1): 32.
7. FENG Q , et al. Cirurgia robótica versus laparoscópica para câncer retal médio e baixo: o ensaio clínico randomizado. JAMA, 2025; 334(2): 136–148.
8. FENG Q, et al. Robotic versus laparoscopic surgery for middle and low rectal cancer (REAL): short-term outcomes of a multicentre randomised controlled trial. Lancet Gastroenterol Hepatol., 2022; 7(11): 991-1004.
9. FENG Q, et al. Robotic vs Laparoscopic Surgery for Middle and Low Rectal Cancer: The REAL Randomized Clinical Trial. JAMA, 2025; 334(2): 136-148.
10. GAHUNIA S, et al. Robotic-assisted versus laparoscopic surgery for colorectal cancer in high-risk patients: a systematic review and meta-analysis. Tech Coloproctol., 2025; 29(1): 98.
11. GEBHARDT JM, et al. Cirurgia Robótica Assistida versus Laparoscópica para Câncer Retal: Uma Análise de Resultados Clínicos e Financeiros de um Centro de Referência Terciário. J. Clin. Med., 2024; 13: 1795.
12. ITO M, et al. Sobrevida a longo prazo e resultados funcionais da cirurgia laparoscópica para câncer retais ultrabaixos em estágio clínico I localizado a 5 cm da borda anal: Um ensaio prospectivo de fase II (ensaio final). Annals of Surgery, 2025; 281(2): 304-311.
13. JIANG W , et al. Resultados de curto prazo da cirurgia assistida por laparoscopia versus cirurgia aberta para pacientes com câncer retal baixo : o ensaio clínico randomizado LASRE . JAMA Oncol., 2022; 8(11): 1607–1615.
14. LI W, et al. Transanal endoscopic microsurgery versus radical resection for early-stage rectal cancer: a systematic review and meta- analysis. Int J Colorectal Dis., 2023; 38(1): 49.
15. LIU H, et al. Morbidity, Mortality, and Pathologic Outcomes of Transanal Versus Laparoscopic Total Mesorectal Excision for Rectal Cancer Short-term Outcomes From a Multicenter Randomized Controlled Trial. Ann Surg.. 2023; 277(1): 1-6.
16. MALTA DC, et al. Tendências da mortalidade por doenças crônicas não transmissíveis na população adulta brasileira: estimativas e projeções nacionais e subnacionais para 2030. Popul Health Metrics, 2020; 18(Supl. 1): 16.
17. MELSTROM KA, KAISER AM. Role of minimally invasive surgery for rectal cancer. World J Gastroenterol. 2020 Aug 14;26(30):4394-4414. doi: 10.3748/wjg.v26.i30.4394. PMID: 32874053; PMCID: PMC7438189.
18. SIMON EF, et al. The rise of robotics: Surgical approaches for rectal cancer over time. Surg Endosc., 2025; 39(10): 6702-6718.
19. SMITH HG, et al. Neoadjuvant treatment of colorectal cancer: comprehensive review. BJS Open, 2024; 8(3): zrae038.
20. SYLLA P, et al. Multicenter phase II trial of transanal total mesorectal excision for rectal cancer: preliminary results. Surg Endosc., 2023; 37(12): 9483-9508.
21. ZHENG K, et al. Trends of sphincter-preserving surgeries for low lying rectal cancer: A 20-year experience in China. Front Oncol., 2022; 12: 996866.
22. ZOU J, et al. Cirurgia robótica versus laparoscópica para câncer retal: uma revisão sistemática atualizada e meta-análise de ensaios clínicos randomizados. BMC Surg., 2025; 25: 86.
23. YOU Y. NANCY et al. Diretrizes de prática clínica da Sociedade Americana de Cirurgiões de Cólon e Reto para o tratamento do câncer retal. Doenças do Cólon e Reto, 2020; 63(9): 1191-1222.
24. WANG X, et al. Proficient surgeons enhance conversion rates and sphincter preservation in robotic rectal cancer surgery with comparable long-term outcomes: a comparative study with laparoscopy in a large-volume center in China. BMC Cancer, 2025; 25(1): 545.