



## ***Bridas Abdominais Pós-Cirurgia de Hérnia Encarcerada: Impactos Diagnóstico e Condutas***

Pedro Henrique Ribeiro, Beth Gleyber Pessoa de Oliveira, Gabriele Moura de Oliveira, Jael Bergamaschi Barros Neto, Jader Moura Fernandes Pereira, José Bernardo Cardoso Simões Vieira Barbosa, Marcelle Rodrigues Carneiro de Souza Reis, Maria Irismar Rabelo Fernandes, Natasha Colla Frigeri, Thainá Fernandes Nascimento, Thaís Costenaro dos Santos, Thiago Fernandes de Lacerda, Vinicius Pomerening Goulart.



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n12p2323-2338>

Artigo recebido em 30 de Outubro e publicado em 20 de Dezembro

### **RESUMO**

As aderências abdominais são complicações frequentes após cirurgias de hérnia encarcerada, resultando de um processo inflamatório exacerbado e cicatrização peritoneal inadequada, levando à formação de tecido fibroso. Este estudo tem como objetivo revisar as causas, diagnóstico e manejo dessas aderências, destacando estratégias preventivas e terapêuticas. A revisão foi realizada em bases de dados como PubMed, SciELO e Lilacs, com artigos entre 1993 a 2021 que abordassem fisiopatologia, métodos diagnósticos e condutas terapêuticas. Os resultados mostram que fatores como trauma peritoneal, isquemia, comorbidades e predisposição genética contribuem para a formação das aderências. A tomografia computadorizada destaca-se como o exame mais eficaz no diagnóstico, enquanto o manejo conservador é indicado em obstruções parciais, e a laparoscopia se mostra preferencial nos casos cirúrgicos por ser menos invasiva e proporcionar recuperação mais rápida. Estratégias preventivas, como técnicas cirúrgicas cuidadosas, barreiras físicas absorvíveis e agentes antiaderenciais, têm demonstrado resultados promissores, mas com limitações. Conclui-se que o avanço nas abordagens diagnósticas e preventivas é essencial para reduzir as complicações, melhorar os desfechos clínicos e promover uma recuperação mais eficiente dos pacientes..

**Palavras-chave:** “bridas abdominais”, “aderências intestinais”, “hérnia encarcerada”, “pós-operatório de hérnia”.



## **Abdominal Adhesions Post-Incarcerated Hernia Surgery: Diagnostic Impacts and Management Approaches**

### **ABSTRACT**

Abdominal adhesions are common complications following surgeries for incarcerated hernia, resulting from an exacerbated inflammatory process and inadequate peritoneal healing, leading to fibrous tissue formation. This study aims to review the causes, diagnosis, and management of these adhesions, highlighting preventive and therapeutic strategies. The review was conducted using databases such as PubMed, SciELO, and Lilacs, focusing on articles published between 1993 and 2021 addressing pathophysiology, diagnostic methods, and therapeutic approaches. The results indicate that factors such as peritoneal trauma, ischemia, comorbidities, and genetic predisposition contribute to adhesion formation. Computed tomography emerges as the most effective diagnostic tool, while conservative management is recommended for partial obstructions. Laparoscopy is preferred for surgical cases due to its minimally invasive nature and faster recovery. Preventive strategies, including meticulous surgical techniques, absorbable physical barriers, and anti-adhesion agents, have shown promising results, though with some limitations. The study concludes that advances in diagnostic and preventive approaches are essential to reduce complications, improve clinical outcomes, and facilitate more efficient patient recovery.

**Keywords:** "abdominal adhesions," "intestinal adhesions," "incarcerated hernia," "postoperative hernia".

**Instituição afiliada** – COLOCAR AQUI A INSTITUIÇÃO AFILIADA DE TODOS OS AUTORES DO ARTIGO

**Autor correspondente:** Pedro Henrique Ribeiro [pedroribeiro2101@gmail.com](mailto:pedroribeiro2101@gmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).





## **INTRODUÇÃO**

Adesões abdominais são uma complicação comum após cirurgias abdominais, incluindo aquelas para hérnias encarceradas. Elas ocorrem devido a um processo de cicatrização anômalo que resulta na formação de pontes fibrosas entre órgãos que normalmente são separados. Este fenômeno é uma consequência quase inevitável de cirurgias abdominais ou pélvicas, independentemente de serem realizadas por técnicas abertas ou laparoscópicas. [1-2]

A formação de adesões é iniciada por lesões no peritônio, que desencadeiam uma cascata de eventos inflamatórios e de reparo tecidual. Fatores como trauma mecânico, hipóxia, espécies reativas de oxigênio e desidratação do tecido contribuem para a formação de adesões.[3] A presença de sangue e a inflamação aguda exacerbam esse processo, levando à deposição de fibrina e proliferação de fibroblastos, que são etapas críticas na formação de adesões. [3-4]

As adesões podem ter consequências clínicas significativas, incluindo obstrução intestinal, dor abdominal crônica, infertilidade e complicações em cirurgias subsequentes.[1][5-6] A obstrução do intestino delgado é uma das complicações mais comuns e pode exigir intervenções cirúrgicas adicionais.[7] Além disso, as adesões podem aumentar o tempo operatório e o risco de lesões iatrogênicas durante procedimentos cirúrgicos futuros.[7]

O objetivo geral deste estudo é realizar uma revisão integrativa sobre as causas, o diagnóstico e o manejo das aderências pós-cirurgia de hérnia encarcerada, destacando estratégias preventivas e terapêuticas que possam minimizar suas complicações.

A justificativa para este trabalho reside na alta incidência e impacto clínico das aderências pós-operatórias, que representam uma importante causa de morbidade, prolongando o tempo de recuperação dos pacientes e aumentando custos hospitalares. Apesar dos avanços nas técnicas cirúrgicas, ainda não existe uma estratégia confiável para prevenir completamente as adesões pós-operatórias, tornando fundamental a investigação contínua e a disseminação de práticas baseadas em evidências.[4][6]



## **METODOLOGIA**

Este estudo foi conduzido por meio de uma revisão integrativa da literatura, com o objetivo de identificar e analisar publicações científicas relevantes relacionadas às bridas abdominais pós-cirurgia de hérnia encarcerada, destacando seus impactos no diagnóstico e nas condutas terapêuticas. A pesquisa foi realizada em bases de dados eletrônicas reconhecidas, como PubMed/MEDLINE, SciELO e Lilacs, abrangendo artigos publicados entre 1993 a 2021 para assegurar a atualidade e relevância das informações. Para a estratégia de busca, foram utilizados descritores controlados e não controlados, extraídos dos vocabulários DeCS e MeSH, combinados com operadores booleanos “AND” e “OR”. Os principais descritores utilizados foram “bridas abdominais”, “aderências intestinais”, “hérnia encarcerada”, “pós-operatório de hérnia” e suas respectivas traduções para o inglês.

Os critérios de inclusão consideraram estudos originais, revisões sistemáticas e diretrizes clínicas que abordassem as bridas abdominais no contexto pós-cirúrgico de hérnia encarcerada, com foco em fisiopatologia, diagnóstico, terapias e desfechos clínicos. Foram incluídos artigos publicados nos idiomas português, inglês e espanhol, desde que apresentassem métodos claros e rigor científico. Por outro lado, foram excluídos trabalhos que não abordassem diretamente o tema proposto, artigos duplicados, estudos com texto completo indisponível e publicações em outros idiomas.

O processo de seleção dos artigos seguiu etapas rigorosas: inicialmente, foi realizada a busca nas bases de dados mencionadas, aplicando os descritores e filtros necessários. Na sequência, os títulos e resumos dos estudos encontrados foram triados conforme os critérios de inclusão. Os artigos potencialmente relevantes tiveram seus textos completos lidos e analisados para confirmar a elegibilidade. Durante a extração dos dados, as informações foram categorizadas em temas-chave, como fisiopatologia das bridas abdominais, destacando os mecanismos de formação das aderências e suas complicações; impactos no diagnóstico, evidenciando as dificuldades no reconhecimento precoce e os métodos diagnósticos disponíveis, como avaliação clínica e exames de imagem; e condutas terapêuticas, abordando o manejo clínico, as intervenções cirúrgicas e as estratégias preventivas.

A análise dos dados foi realizada de forma qualitativa e descritiva, com uma comparação crítica dos achados entre os diferentes estudos. As informações obtidas foram organizadas de maneira a destacar os principais consensos e divergências na literatura científica, bem como a eficácia das estratégias adotadas no diagnóstico e no tratamento das bridas abdominais pós-cirúrgicas. Por fim, foram identificadas as lacunas de conhecimento existentes e as perspectivas futuras para aprimoramento do manejo dessas complicações, visando contribuir para a prática clínica e melhorar os desfechos dos pacientes acometidos.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O processo inflamatório e a cicatrização peritoneal após cirurgias, como as de hérnia encarcerada, envolvem uma série de eventos biológicos complexos que podem levar à formação de aderências abdominais. Após o trauma cirúrgico, ocorre uma resposta inflamatória inicial que é caracterizada pela exsudação de fluidos, deposição de fibrina e infiltração de células inflamatórias, como neutrófilos e macrófagos.<sup>[8-10]</sup>

Os mediadores inflamatórios desempenham um papel crucial nesse processo. Citocinas como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e interleucinas (por exemplo, IL-1 $\beta$  e IL-6) são liberadas, promovendo a inflamação e a ativação de fibroblastos.<sup>[11-12]</sup> Esses fibroblastos, por sua vez, contribuem para a deposição de matriz extracelular e formação de tecido fibroso, que são componentes essenciais das aderências.<sup>[13]</sup>

A fibrina, um produto da cascata de coagulação, é depositada rapidamente após a lesão peritoneal e serve como uma matriz provisória para a cicatrização. No entanto, se a fibrinólise for ineficaz, a fibrina persiste e facilita a invasão de fibroblastos e a formação de aderências permanentes.<sup>[10][14]</sup> O equilíbrio entre a formação de fibrina e sua dissolução é regulado por fatores como o ativador do plasminogênio tecidual (tPA) e o inibidor do ativador do plasminogênio tipo 1 (PAI-1), que modulam a atividade fibrinolítica.<sup>[8][11]</sup>

A cicatrização peritoneal ideal envolve a rápida remoção de fibrina e a regeneração do mesotélio, mas fatores como trauma mecânico, hipóxia e presença de sangue podem retardar esse processo, aumentando o risco de formação de



aderências.<sup>[12][14]</sup> Estratégias para prevenir aderências incluem técnicas cirúrgicas delicadas, uso de barreiras físicas e intervenções farmacológicas para modular a resposta inflamatória e a deposição de fibrina.<sup>[15]</sup>

O tipo de cirurgia de hérnia, a duração da isquemia e as comorbidades do paciente, como idade, diabetes, infecções e fatores genéticos, influenciam significativamente o processo inflamatório, a cicatrização peritoneal e a formação de aderências abdominais.

O tipo de cirurgia de hérnia, seja com ou sem uso de tela, afeta a resposta inflamatória. Cirurgias com tela tendem a provocar uma resposta inflamatória mais intensa, caracterizada por aumentos nos níveis de CRP, IL-6 e outros marcadores inflamatórios, em comparação com reparos sem tela.<sup>[16]</sup> A abordagem laparoscópica, em geral, está associada a uma resposta inflamatória menos intensa do que a cirurgia aberta.<sup>[16]</sup>

A duração da isquemia é crítica, pois períodos prolongados de isquemia podem exacerbar a resposta inflamatória e retardar a cicatrização peritoneal. A isquemia prolongada aumenta a produção de espécies reativas de oxigênio (ROS), que podem danificar o tecido e promover a formação de aderências.<sup>[17]</sup>

Comorbidades como diabetes e idade avançada podem comprometer a cicatrização devido a alterações na resposta inflamatória e na capacidade de fibrinólise. O diabetes, por exemplo, está associado a um estado hipofibrinolítico, que favorece a persistência de depósitos de fibrina e, conseqüentemente, a formação de aderências.<sup>[18]</sup> A idade avançada pode estar associada a uma resposta inflamatória alterada e a uma cicatrização mais lenta, aumentando o risco de aderências.

Fatores genéticos também desempenham um papel na predisposição para a formação de aderências. Polimorfismos genéticos em genes relacionados à inflamação e fibrinólise, como o inibidor do ativador do plasminogênio-1 (PAI-1), podem aumentar o risco de formação de aderências.<sup>[16]</sup> Esses fatores genéticos podem influenciar a resposta inflamatória e a capacidade de dissolução da fibrina, impactando diretamente a cicatrização peritoneal.

Em resumo, a interação entre o tipo de cirurgia, a duração da isquemia e as comorbidades do paciente, incluindo fatores genéticos, modula a resposta inflamatória



e a cicatrização peritoneal, influenciando a formação de aderências abdominais. Estratégias para minimizar esses riscos incluem técnicas cirúrgicas meticulosas e intervenções para modular a resposta inflamatória e a fibrinólise.<sup>[18][19-20]</sup>

Os sinais e sintomas de obstrução intestinal secundária a aderências após cirurgias de hérnia incluem uma variedade de manifestações clínicas que podem variar em gravidade dependendo do nível e da acuidade da obstrução. Os sintomas típicos incluem náuseas, vômitos, dor abdominal em cólica e a interrupção da passagem de flatos e fezes.<sup>[21-22]</sup> Esses sintomas resultam da interrupção do fluxo normal do conteúdo intestinal devido às aderências, que são bandas de tecido fibroso que podem se formar após a cirurgia.

No exame físico, os achados clássicos incluem distensão abdominal, timpanismo à percussão e sons intestinais agudos, que são indicativos de obstrução.<sup>[21-22]</sup> A distensão ocorre devido ao acúmulo de gás e fluidos no intestino proximal à obstrução, enquanto os sons intestinais agudos refletem o aumento da atividade peristáltica na tentativa de superar a obstrução.

Para confirmar o diagnóstico, a avaliação por imagem é essencial. A radiografia abdominal pode ser utilizada inicialmente, mas a tomografia computadorizada (TC) sem contraste é recomendada quando há alta suspeita de obstrução ou quando a radiografia não é conclusiva.<sup>[2]</sup> A TC pode ajudar a identificar o local da obstrução e a presença de sinais associados, como o "sinal das fezes", que pode indicar a localização da zona de transição.<sup>[23]</sup>

A gestão da obstrução intestinal não complicada inclui ressuscitação com fluidos intravenosos, correção de distúrbios metabólicos, descompressão intestinal e repouso intestinal. No entanto, a presença de febre, leucocitose ou sinais de comprometimento vascular ou perfuração são indicações para intervenção cirúrgica.<sup>[21-22]</sup>

O diagnóstico diferencial entre aderências abdominais, hérnias recorrentes e outras causas de obstrução intestinal envolve a consideração de várias etiologias e a utilização de diferentes modalidades de imagem para avaliação. As aderências são uma causa comum de obstrução intestinal, especialmente após cirurgias abdominais, enquanto as hérnias recorrentes podem causar obstrução devido ao encarceramento

do intestino. Outras causas incluem neoplasias, doenças inflamatórias intestinais, intussuscepção, vólvulo e íleo biliar.

A radiografia abdominal é frequentemente o ponto de partida na avaliação de obstrução intestinal, mas sua precisão é limitada. Ela pode mostrar níveis hidroaéreos e dilatação das alças intestinais, mas não é confiável para determinar a causa ou o local exato da obstrução.<sup>[24]</sup> A radiografia pode ser útil para detectar obstruções agudas, mas não diferencia bem entre obstrução por aderências e outras causas.<sup>[24]</sup>

A ultrassonografia tem um papel limitado na avaliação de obstrução intestinal, mas pode ser útil em alguns casos para detectar hérnias abdominais e avaliar a presença de líquido livre no abdômen. No entanto, sua utilidade é restrita pela presença de gás intestinal, que pode obscurecer a visualização.<sup>[25]</sup>

A tomografia computadorizada (TC) é a modalidade de imagem preferida para avaliar obstrução intestinal. A TC é altamente precisa para identificar o ponto de transição, determinar a causa da obstrução e avaliar complicações como isquemia ou perfuração.<sup>[26-28]</sup> A TC pode diferenciar entre obstrução simples e estrangulada, identificar sinais de isquemia, como espessamento da parede intestinal e congestão venosa mesentérica, e detectar a presença de massas ou outras anomalias.<sup>[28-29]</sup> Além disso, a TC pode ajudar a distinguir entre obstrução por aderências e outras causas, como hérnias ou neoplasias.<sup>[26-27]</sup>

Em resumo, a TC é a ferramenta mais valiosa para o diagnóstico diferencial de obstrução intestinal, fornecendo informações detalhadas sobre a localização, causa e possíveis complicações, enquanto a radiografia e a ultrassonografia têm papéis mais limitados.

O manejo das bridas abdominais pode ser conservador ou cirúrgico, dependendo da gravidade do quadro clínico e das características do paciente. A abordagem conservadora é indicada em casos de obstrução parcial, nos quais não há sinais de complicações graves, como perfuração, necrose ou isquemia intestinal. Dentre as estratégias utilizadas, destacam-se o jejum e o suporte nutricional, que permitem a redução do peristaltismo e favorecem a resolução espontânea da obstrução. A inserção de uma sonda nasogástrica é outra medida importante, proporcionando a descompressão do trato gastrointestinal superior e aliviando sintomas como náuseas e



vômitos. Além disso, a hidratação adequada e a correção eletrolítica são fundamentais para prevenir complicações metabólicas secundárias ao quadro obstrutivo. Estudos recentes também indicam que o uso de contraste hidrossolúvel por via oral pode acelerar a resolução de obstruções em alguns casos, ao mesmo tempo em que auxilia no diagnóstico e avaliação da progressão do quadro. [26-27]

Por outro lado, a intervenção cirúrgica é necessária em casos de obstrução completa, recorrência persistente ou complicações mais graves, como isquemia, necrose ou perfuração intestinal. Entre as opções cirúrgicas, a laparotomia, técnica aberta tradicional, é amplamente utilizada, especialmente em cenários complexos nos quais há aderências extensas ou inflamação grave. A laparotomia oferece melhor acesso e controle, porém está associada a desvantagens, como maior morbidade, tempo prolongado de recuperação e risco aumentado de formação de novas aderências pós-operatórias. Em contraste, a laparoscopia, abordagem minimamente invasiva, tem se consolidado como uma opção preferencial em casos selecionados. Esta técnica permite a liberação seletiva das aderências com menor trauma cirúrgico, o que se traduz em menor tempo de internação, recuperação mais rápida e menos dor no pós-operatório. No entanto, a laparoscopia apresenta limitações, sendo tecnicamente mais desafiadora em pacientes com múltiplas aderências ou em situações de instabilidade clínica. [27]

A escolha entre laparotomia e laparoscopia deve considerar a experiência do cirurgião, a extensão das aderências e as condições clínicas do paciente. Com o avanço contínuo das técnicas laparoscópicas e o desenvolvimento de instrumentos mais precisos, essa abordagem tem mostrado resultados promissores na redução das complicações e no tempo de recuperação, destacando-se como uma alternativa cada vez mais viável e eficaz. [25]

As complicações associadas à reintervenção cirúrgica na cirurgia de bridas abdominais secundárias à hérnia encarcerada representam um desafio significativo para os cirurgiões e impactam diretamente a recuperação dos pacientes. A reintervenção aumenta o risco de lesões iatrogênicas, como perfuração intestinal e hemorragias, devido à presença de aderências extensas que dificultam a dissecação e o manuseio seguro das alças intestinais. Além disso, a manipulação repetida do peritônio intensifica a resposta inflamatória local, favorecendo a formação de novas aderências pós-



operatórias e perpetuando o ciclo de obstrução intestinal. Outras complicações incluem maior morbidade, risco aumentado de infecções, fístulas e atraso na recuperação, além de prolongamento do tempo de internação e elevação dos custos hospitalares. [26]

Diante desse cenário, estratégias preventivas e tecnologias emergentes têm sido desenvolvidas para minimizar a formação de aderências e as complicações relacionadas. Entre as técnicas cirúrgicas minimamente invasivas, a laparoscopia tem se destacado como uma abordagem promissora. A menor manipulação direta do peritônio e o uso de incisões menores reduzem a resposta inflamatória, o que está diretamente associado à menor formação de aderências. Além disso, o tempo de recuperação é mais rápido e a incidência de complicações pós-operatórias, como infecções e fístulas, tende a ser reduzida. Contudo, essa técnica exige habilidade cirúrgica específica e pode ser limitada em casos de múltiplas aderências ou instabilidade clínica. [27,28]

No campo das estratégias antiaderenciais, agentes farmacológicos e barreiras físicas têm sido amplamente estudados. As barreiras físicas, como membranas absorvíveis e filmes à base de celulose ou ácido hialurônico, atuam criando uma separação temporária entre as superfícies peritoneais durante o processo de cicatrização, reduzindo o contato e, conseqüentemente, a formação de aderências. Apesar de promissoras, essas barreiras apresentam limitações, como a eficácia variável em cenários com sangramento ativo ou grande inflamação. Já os agentes antiaderenciais, incluindo soluções de irrigação à base de heparina e medicamentos anti-inflamatórios, têm mostrado resultados mistos em termos de eficácia e segurança. Ainda assim, seu uso é um avanço significativo, sobretudo quando combinado com técnicas cirúrgicas precisas e cuidadosas. [23]

Portanto, a combinação de técnicas cirúrgicas minimamente invasivas e a aplicação criteriosa de barreiras físicas e agentes antiaderenciais representam estratégias importantes para reduzir as aderências e suas complicações. O desenvolvimento contínuo de novas tecnologias e estudos que comprovem a eficácia dessas abordagens são fundamentais para melhorar os desfechos cirúrgicos e a qualidade de vida dos pacientes submetidos a intervenções por bridas abdominais. [25]



## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As bridas abdominais secundárias à cirurgia de hérnia encarcerada representam uma importante causa de obstrução intestinal, com impacto significativo na morbimortalidade dos pacientes e nos custos hospitalares. O processo inflamatório e a cicatrização peritoneal, modulados por fatores como tipo de cirurgia, duração da isquemia, comorbidades e predisposição genética, desempenham papel central na formação dessas aderências.

Os avanços no diagnóstico não invasivo, como a tomografia computadorizada, têm melhorado a identificação precoce das aderências e suas complicações, permitindo intervenções mais assertivas. O manejo conservador continua sendo a primeira abordagem em casos de obstrução parcial, enquanto a intervenção cirúrgica é reservada para complicações graves, com destaque para a laparoscopia como técnica minimamente invasiva que oferece menor morbidade e recuperação mais rápida.

Estratégias preventivas, incluindo técnicas cirúrgicas meticulosas e o uso de barreiras físicas e agentes antiaderenciais, mostram-se promissoras, embora com limitações que exigem estudos adicionais. A combinação dessas abordagens, aliada ao avanço contínuo das tecnologias cirúrgicas e terapêuticas, é fundamental para reduzir a incidência de aderências, minimizar complicações e melhorar os desfechos clínicos, garantindo maior qualidade de vida aos pacientes submetidos a procedimentos abdominais.

## **REFERÊNCIAS**

Brüggmann D, Tchartchian G, Wallwiener M, Münstedt K, Tinneberg HR, Hackethal A. Intra-abdominal adhesions: definition, origin, significance in surgical practice, and treatment options. *Dtsch Arztebl Int.* 2010 Nov;107(44):769-75. doi: 10.3238/arztebl.2010.0769. Epub 2010 Nov 5. PMID: 21116396; PMCID: PMC2992017.

Ellis H, Crowe A. Medico-legal consequences of post-operative intra-abdominal adhesions. *Int J Surg.* 2009 Jun;7(3):187-91. doi: 10.1016/j.ijssu.2009.04.004. Epub 2009 Apr 21. PMID: 19389492.



Koninckx PR, Gomel V, Ussia A, Adamyan L. Role of the peritoneal cavity in the prevention of postoperative adhesions, pain, and fatigue. *Fertil Steril*. 2016 Oct;106(5):998-1010. doi: 10.1016/j.fertnstert.2016.08.012. Epub 2016 Aug 11. PMID: 27523299.

Moris D, Chakedis J, Rahnemai-Azar AA, Wilson A, Hennessy MM, Athanasiou A, Beal EW, Argyrou C, Felekouras E, Pawlik TM. Postoperative Abdominal Adhesions: Clinical Significance and Advances in Prevention and Management. *J Gastrointest Surg*. 2017 Oct;21(10):1713-1722. doi: 10.1007/s11605-017-3488-9. Epub 2017 Jul 6. PMID: 28685387.

Vrijland WW, Jeekel J, van Geldorp HJ, Swank DJ, Bonjer HJ. Abdominal adhesions: intestinal obstruction, pain, and infertility. *Surg Endosc*. 2003 Jul;17(7):1017-22. doi: 10.1007/s00464-002-9208-9. Epub 2003 Mar 14. PMID: 12632122.

Ward BC, Panitch A. Abdominal adhesions: current and novel therapies. *J Surg Res*. 2011 Jan;165(1):91-111. doi: 10.1016/j.jss.2009.09.015. Epub 2009 Oct 2. PMID: 20036389.

ten Broek RP, Issa Y, van Santbrink EJ, Bouvy ND, Kruitwagen RF, Jeekel J, Bakkum EA, Rovers MM, van Goor H. Burden of adhesions in abdominal and pelvic surgery: systematic review and met-analysis. *BMJ*. 2013 Oct 3;347:f5588. doi: 10.1136/bmj.f5588. PMID: 24092941; PMCID: PMC3789584.

van der Wal JB, Jeekel J. Biology of the peritoneum in normal homeostasis and after surgical trauma. *Colorectal Dis*. 2007 Oct;9 Suppl 2:9-13. doi: 10.1111/j.1463-1318.2007.01345.x. PMID: 17824965.

Koninckx PR, Gomel V, Ussia A, Adamyan L. Role of the peritoneal cavity in the prevention of postoperative adhesions, pain, and fatigue. *Fertil Steril*. 2016 Oct;106(5):998-1010. doi: 10.1016/j.fertnstert.2016.08.012. Epub 2016 Aug 11. PMID: 27523299.

Hellebrekers BW, Kooistra T. Pathogenesis of postoperative adhesion formation. *Br J Surg*. 2011 Nov;98(11):1503-16. doi: 10.1002/bjs.7657. Epub 2011 Aug 23. PMID: 21877324.



Tang J, Xiang Z, Bernards MT, Chen S. Peritoneal adhesions: Occurrence, prevention and experimental models. *Acta Biomater.* 2020 Oct 15;116:84-104. doi: 10.1016/j.actbio.2020.08.036. Epub 2020 Aug 29. PMID: 32871282.

Fang CC, Chou TH, Huang JW, Lee CC, Chen SC. The Small Molecule Inhibitor QLT-0267 Decreases the Production of Fibrin-Induced Inflammatory Cytokines and Prevents Post-Surgical Peritoneal Adhesions. *Sci Rep.* 2018 Jun 21;8(1):9481. doi: 10.1038/s41598-018-25994-5. PMID: 29930281; PMCID: PMC6013455.

Imudia AN, Kumar S, Saed GM, Diamond MP. Pathogenesis of Intra-abdominal and pelvic adhesion development. *Semin Reprod Med.* 2008 Jul;26(4):289-97. doi: 10.1055/s-0028-1082387. PMID: 18756406.

Practice Committee of the American Society for Reproductive Medicine. Control and prevention of peritoneal adhesions in gynecologic surgery. *Fertil Steril.* 2006 Nov;86(5 Suppl 1):S1-5. doi: 10.1016/j.fertnstert.2006.07.1483. PMID: 17055798.

Davey AK, Maher PJ. Surgical adhesions: a timely update, a great challenge for the future. *J Minim Invasive Gynecol.* 2007 Jan-Feb;14(1):15-22. doi: 10.1016/j.jmig.2006.07.013. PMID: 17218224.

Kokotovic D, Burcharth J, Helgstrand F, Gögenur I. Systemic inflammatory response after hernia repair: a systematic review. *Langenbecks Arch Surg.* 2017 Nov;402(7):1023-1037. doi: 10.1007/s00423-017-1618-1. Epub 2017 Aug 22. PMID: 28831565.

Koninckx PR, Gomel V, Ussia A, Adamyan L. Role of the peritoneal cavity in the prevention of postoperative adhesions, pain, and fatigue. *Fertil Steril.* 2016 Oct;106(5):998-1010. doi: 10.1016/j.fertnstert.2016.08.012. Epub 2016 Aug 11. PMID: 27523299.

Fortin CN, Saed GM, Diamond MP. Predisposing factors to post-operative adhesion development. *Hum Reprod Update.* 2015 Jul-Aug;21(4):536-51. doi: 10.1093/humupd/dmv021. Epub 2015 May 1. PMID: 25935859.



Thakur M, Rambhatla A, Qadri F, Chatzicharalampous C, Awonuga M, Saed G, Diamond MP, Awonuga AO. Is There a Genetic Predisposition to Postoperative Adhesion Development? *Reprod Sci.* 2021 Aug;28(8):2076-2086. doi: 10.1007/s43032-020-00356-7. Epub 2020 Oct 22. PMID: 33090376; PMCID: PMC7579853.

Hellebrekers BW, Kooistra T. Pathogenesis of postoperative adhesion formation. *Br J Surg.* 2011 Nov;98(11):1503-16. doi: 10.1002/bjs.7657. Epub 2011 Aug 23. PMID: 21877324.

Arung W, Meurisse M, Detry O. Pathophysiology and prevention of postoperative peritoneal adhesions. *World J Gastroenterol.* 2011 Nov 7;17(41):4545-53. doi: 10.3748/wjg.v17.i41.4545. PMID: 22147959; PMCID: PMC3225091.

Jackson P, Vigiola Cruz M. Intestinal Obstruction: Evaluation and Management. *Am Fam Physician.* 2018 Sep 15;98(6):362-367. PMID: 30215917.

Jackson PG, Rajji MT. Evaluation and management of intestinal obstruction. *Am Fam Physician.* 2011 Jan 15;83(2):159-65. PMID: 21243991.

Khaled W, Millet I, Corno L, Bouley-Coletta I, Benadjaoud MA, Taourel P, Zins M. Clinical Relevance of the Feces Sign in Small-Bowel Obstruction Due to Adhesions Depends on Its Location. *AJR Am J Roentgenol.* 2018 Jan;210(1):78-84. doi: 10.2214/AJR.17.18126. Epub 2017 Oct 18. PMID: 29045179.

Expert Panel on Gastrointestinal Imaging; Chang KJ, Marin D, Kim DH, Fowler KJ, Camacho MA, Cash BD, Garcia EM, Hatten BW, Kambadakone AR, Levy AD, Liu PS, Moreno C, Peterson CM, Pietryga JA, Siegel A, Weinstein S, Carucci LR. ACR Appropriateness Criteria® Suspected Small-Bowel Obstruction. *J Am Coll Radiol.* 2020 May;17(5S):S305-S314. doi: 10.1016/j.jacr.2020.01.025. PMID: 32370974.

Gerner-Rasmussen J, Donatsky AM, Bjerrum F. The role of non-invasive imaging techniques in detecting intra-abdominal adhesions: a systematic review. *Langenbecks Arch Surg.* 2019 Sep;404(6):653-661. doi: 10.1007/s00423-018-1732-8. Epub 2018 Nov 27. PMID: 30483880.



Zins M, Millet I, Taourel P. Adhesive Small Bowel Obstruction: Predictive Radiology to Improve Patient Management. *Radiology*. 2020 Sep;296(3):480-492. doi: 10.1148/radiol.2020192234. Epub 2020 Jul 21. PMID: 32692296.

Maung AA, Johnson DC, Piper GL, Barbosa RR, Rowell SE, Bokhari F, Collins JN, Gordon JR, Ra JH, Kerwin AJ; Eastern Association for the Surgery of Trauma. Evaluation and management of small-bowel obstruction: an Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management guideline. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012 Nov;73(5 Suppl 4):S362-9. doi: 10.1097/TA.0b013e31827019de. PMID: 23114494.

Barnett RE, Younga J, Harris B, Keskey RC, Nisbett D, Perry J, Cheadle WG. Accuracy of computed tomography in small bowel obstruction. *Am Surg*. 2013 Jun;79(6):641-3. PMID: 23711277.

Ha HK, Kim JS, Lee MS, Lee HJ, Jeong YK, Kim PN, Lee MG, Kim KW, Kim MY, Auh YH. Differentiation of simple and strangulated small-bowel obstructions: usefulness of known CT criteria. *Radiology*. 1997 Aug;204(2):507-12. doi: 10.1148/radiology.204.2.9240545. PMID: 9240545.

Maglinte DD, Gage SN, Harmon BH, Kelvin FM, Hage JP, Chua GT, Ng AC, Graffis RF, Chernish SM. Obstruction of the small intestine: accuracy and role of CT in diagnosis. *Radiology*. 1993 Jul;188(1):61-4. doi: 10.1148/radiology.188.1.8511318. PMID: 8511318.