



## **ABORDAGEM CIRÚRGICA DA PANCREATITE CRÔNICA: INDICAÇÕES, TÉCNICAS E DESFECHOS FUNCIONAIS**

Fábio Moitinho Pereira, Robério Ferreira Farias Júnior, Cristiano Batista Machado, Luiz Carlos Batista Oliveira Júnior, Cristiane Soares Pedra, Ennio Paulo Iadeia Magalhães, Theógenes Oliveira Ferreira, Sandy Evers, Emerson dos Santos Lima, Gledson dos Anjos Oliveira, Brisa Alves Pereira de Moura, Itamara Muniz da Silva, Arlindina Guimarães.



<https://doi.org/10.36557/2009-3578.2025v11n2p5363-5382>

Artigo recebido em 19 de Agosto e publicado em 19 de Outubro de 2025

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

A pancreatite crônica é uma doença inflamatória progressiva e irreversível que leva à destruição do parênquima pancreático e à perda funcional exócrina e endócrina, resultando em dor abdominal recorrente, desnutrição e diabetes secundário. O manejo clínico e endoscópico constitui a primeira linha terapêutica; entretanto, uma parcela significativa dos pacientes apresenta dor refratária e deterioração funcional, tornando a abordagem cirúrgica necessária. Este artigo tem como objetivo analisar as principais indicações, técnicas e desfechos funcionais das intervenções cirúrgicas na pancreatite crônica, destacando o impacto sobre a qualidade de vida e a preservação da função pancreática. Foram revisados estudos recentes que abordam procedimentos como Puestow, Frey e Whipple, bem como as abordagens minimamente invasivas e robóticas emergentes. Os resultados sugerem que a intervenção cirúrgica precoce, realizada em centros especializados, promove controle eficaz da dor e estabilização metabólica, com menor morbimortalidade e melhora dos parâmetros de bem-estar físico e social. Observou-se, ainda, que a escolha adequada da técnica cirúrgica, baseada em critérios clínicos e radiológicos precisos, é determinante para o prognóstico funcional e redução das complicações. A incorporação de tecnologias de hiperautomação e cirurgia robótica aponta para uma nova era de personalização terapêutica, em que a integração entre inovação tecnológica e medicina de precisão redefine o manejo da pancreatite crônica. Conclui-se que o futuro da cirurgia pancreática dependerá da convergência entre técnica, tecnologia e humanização, visando não apenas a cura, mas a restauração integral da qualidade de vida do paciente.

**Palavras-chave:** Pancreatite crônica; cirurgia pancreática; técnicas cirúrgicas; resultados funcionais; qualidade de vida; cirurgia robótica



# Surgical approach to chronic pancreatitis: indications, techniques, and functional outcomes

## ABSTRACT

Chronic pancreatitis is a progressive and irreversible inflammatory disease that leads to destruction of the pancreatic parenchyma and loss of both exocrine and endocrine functions, resulting in recurrent abdominal pain, malnutrition, and secondary diabetes. Medical and endoscopic management represent the first-line therapeutic approach; however, a significant proportion of patients experience refractory pain and progressive functional decline, making surgical intervention necessary. This article aims to analyze the main indications, techniques, and functional outcomes of surgical approaches in chronic pancreatitis, emphasizing their impact on quality of life and pancreatic function preservation. Recent studies addressing the Puestow, Frey, and Whipple procedures, as well as emerging minimally invasive and robotic approaches, were reviewed. Evidence suggests that early surgical intervention performed in specialized centers achieves effective pain control and metabolic stabilization, with lower morbidity and mortality rates and significant improvements in physical and social well-being. The appropriate choice of surgical technique, guided by precise clinical and radiological criteria, is a key determinant of functional prognosis and complication reduction. The incorporation of hyperautomation technologies and robotic-assisted surgery points toward a new era of therapeutic personalization, in which the integration of technological innovation and precision medicine redefines the management of chronic pancreatitis. It is concluded that the future of pancreatic surgery will depend on the convergence of technique, technology, and humanization, aiming not only for cure but for the full restoration of patients' quality of life.

**Keywords:** Chronic pancreatitis; pancreatic surgery; surgical techniques; functional outcomes; quality of life; robotic surgery

Instituição afiliada – Universidade Central do Paraguai<sup>1</sup>, Faculdade de Medicina AGES Irecê<sup>2</sup>

Autor correspondente: Sandy Evers, [Sandy\\_evers110@hotmail.com](mailto:Sandy_evers110@hotmail.com)

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





## **INTRODUÇÃO**

A pancreatite crônica (PC) constitui uma doença inflamatória progressiva e irreversível do pâncreas, caracterizada pela destruição gradual do parênquima pancreático, fibrose intersticial e substituição do tecido funcional por tecido conjuntivo. Esse processo leva, ao longo do tempo, à deterioração das funções exócrina e endócrina, resultando em má digestão, perda ponderal, deficiência nutricional e diabetes pancreatogênico.<sup>1</sup> Trata-se de uma condição complexa, multifatorial e debilitante, cuja prevalência vem aumentando nas últimas décadas, especialmente em populações com maior consumo de álcool e tabaco.<sup>2</sup>

Estudos epidemiológicos indicam que a pancreatite crônica afeta entre 30 e 50 pessoas por 100.000 habitantes, sendo mais comum em homens na faixa etária de 35 a 55 anos.<sup>3</sup> A etiologia é predominantemente alcoólica, embora fatores genéticos, metabólicos, autoimunes e idiopáticos também desempenhem papéis significativos na patogênese.<sup>4</sup> A progressão lenta e silenciosa da doença, associada à dificuldade diagnóstica nos estágios iniciais, contribui para o atraso terapêutico e piora prognóstica.<sup>5</sup>

Do ponto de vista clínico, a dor abdominal crônica é o sintoma mais prevalente e limitante, frequentemente descrita como epigástrica, irradiada para o dorso e exacerbada após as refeições. Esse quadro doloroso, associado à deterioração nutricional e metabólica, compromete de maneira significativa a qualidade de vida dos pacientes.<sup>6</sup> Além disso, o sofrimento prolongado e a necessidade de uso contínuo de analgésicos opióides podem gerar dependência química e impacto psicológico relevante.<sup>7</sup>

O manejo inicial da pancreatite crônica tem caráter conservador, incluindo abstinência alcoólica, controle da dor, reposição enzimática e correção de deficiências nutricionais.<sup>8</sup> A intervenção endoscópica é indicada em casos de obstrução ductal ou biliar, com resultados satisfatórios em estágios iniciais da doença. Contudo, quando a dor se torna refratária ou há complicações locais como pseudocistos, estenoses duodenais ou obstrução biliar, o tratamento cirúrgico passa a ser a alternativa mais eficaz.<sup>9</sup>

A indicação cirúrgica baseia-se na correlação entre anatomia ductal e sintomatologia. A dilatação do ducto pancreático principal, a presença de calcificações ou a inflamação predominante na cabeça pancreática são fatores determinantes na escolha da técnica operatória.<sup>10</sup> Dentre os procedimentos consagrados, destacam-se as técnicas de drenagem, como a pancreaticojejunostomia lateral (Puestow); as mistas, como o procedimento de



Frey; e as ressectivas, como a pancreatoduodenectomia (Whipple).<sup>11</sup>

Cada técnica apresenta vantagens e limitações, sendo a escolha cirúrgica orientada por critérios clínicos, radiológicos e funcionais. O procedimento de Puestow, por exemplo, é indicado em casos de dilatação ductal difusa, enquanto o de Frey é preferido quando há aumento inflamatório na cabeça pancreática com ducto dilatado. Já a técnica de Whipple é reservada para situações em que há suspeita de malignidade ou inflamação localizada sem dilatação significativa.<sup>12</sup>

Diversos estudos demonstram que o tratamento cirúrgico oportuno promove melhor controle da dor e preservação funcional quando comparado à intervenção tardia.<sup>13</sup> A cirurgia precoce parece reduzir a necessidade de uso de opióides, melhorar a função endócrina e favorecer o retorno à atividade laboral.<sup>14</sup> Assim, o momento ideal para a intervenção tornou-se um ponto chave no manejo moderno da pancreatite crônica.

Com os avanços tecnológicos e o surgimento de abordagens minimamente invasivas, como a laparoscopia e a robótica, a cirurgia pancreática passou por uma transformação paradigmática.<sup>15</sup> Essas técnicas proporcionam redução da morbidade, menor tempo de internação e recuperação mais rápida, mantendo resultados equivalentes à cirurgia aberta tradicional.<sup>16</sup> Entretanto, desafios como o alto custo, a necessidade de treinamento específico e a disponibilidade restrita de tecnologia limitam sua ampla implementação, especialmente em países em desenvolvimento.<sup>17</sup>

A discussão ética também emerge nesse contexto, uma vez que o acesso desigual a terapias de alta complexidade pode reforçar disparidades regionais em saúde. Dessa forma, a adoção responsável de novas tecnologias deve estar associada a políticas públicas de equidade e capacitação profissional.<sup>18</sup> Além disso, a integração entre equipes multidisciplinares envolvendo cirurgiões, gastroenterologistas, endocrinologistas e nutricionistas é essencial para o manejo global e reabilitação do paciente.<sup>19</sup>

Por fim, o estudo das abordagens cirúrgicas da pancreatite crônica transcende a mera análise técnica. Trata-se de compreender como ciência, tecnologia e humanização se entrelaçam na busca por alívio da dor e restabelecimento da dignidade humana. Neste artigo, propõe-se revisar criticamente as principais técnicas cirúrgicas, suas indicações e resultados funcionais, bem como discutir os avanços emergentes da hiperautomação à cirurgia robótica que delineiam o futuro da transformação digital na prática cirúrgica.<sup>20</sup>



## **MATERIAIS Y MÉTODOS**

O presente estudo trata-se de uma revisão sistemática da literatura desenvolvida com o propósito de analisar criticamente as evidências científicas mais recentes sobre o papel da cirurgia na pancreatite crônica, destacando indicações, técnicas cirúrgicas, desfechos funcionais e impactos sobre a qualidade de vida dos pacientes. A pesquisa foi delineada de forma a reunir e sintetizar informações relevantes sobre os diferentes tipos de procedimentos cirúrgicos empregados, incluindo as técnicas tradicionais e as abordagens minimamente invasivas e robóticas, buscando compreender sua eficácia clínica e repercussões metabólicas no manejo dessa patologia de caráter progressivo.

A busca bibliográfica sistematizada foi conduzida nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO, Cochrane Library e LILACS, por serem amplamente reconhecidas em literatura médica e cirúrgica de alta qualidade. O período de publicação considerado abrangeu 2018 a 2025, de modo a contemplar os avanços tecnológicos mais recentes e as atualizações das diretrizes clínicas internacionais. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas, meta-análises, estudos de coorte, diretrizes de sociedades cirúrgicas e revisões narrativas de alto impacto.

A estratégia de busca combinou descritores controlados (MeSH e DeCS) e termos livres, ajustados aos idiomas inglês, português e espanhol. As expressões utilizadas incluíram: “chronic pancreatitis”, “pancreatic surgery”, “minimally invasive surgery”, “robotic surgery”, “pain management”, “quality of life” e “functional outcomes”. A combinação dos termos seguiu operadores booleanos (“AND”, “OR”, “NOT”) para otimizar a sensibilidade e especificidade da pesquisa. Não houve restrição geográfica, garantindo representatividade de diferentes contextos clínicos e realidades hospitalares.

Os critérios de inclusão abrangeram estudos que:

1. comparassem técnicas cirúrgicas convencionais e minimamente invasivas no tratamento da pancreatite crônica;
2. analisassem o impacto do tempo de intervenção sobre o controle da dor e função pancreática;
3. discutissem desfechos pós-operatórios e qualidade de vida; e
4. apresentassem amostras com mais de 50 pacientes ou dados provenientes de centros de referência em cirurgia pancreática. Foram excluídos estudos com casuísticas reduzidas, relatos de caso isolados, publicações anteriores a 2018 (salvo referências clássicas



relevantes) e trabalhos que abordassem exclusivamente pancreatite aguda ou populações pediátricas, em virtude das diferenças fisiopatológicas e terapêuticas envolvidas.

A análise dos dados foi conduzida de forma mista — qualitativa e quantitativa. Na etapa qualitativa, foram comparados protocolos cirúrgicos, indicações operatórias, critérios clínicos e radiológicos de seleção de pacientes, bem como recomendações de sociedades internacionais como a International Association of Pancreatology (IAP) e a American Pancreatic Association (APA). A análise quantitativa considerou parâmetros como taxa de controle da dor, preservação da função exócrina e endócrina, mortalidade cirúrgica, tempo de internação e incidência de complicações pós-operatórias (abscessos, fístulas pancreáticas e reoperações), utilizando estatísticas descritivas quando aplicável.

Por fim, as limitações metodológicas dos estudos revisados foram avaliadas quanto à heterogeneidade de amostras, vieses de seleção e variabilidade nas técnicas cirúrgicas descritas. Essas limitações foram discutidas de modo a contextualizar a força das evidências e reforçar a necessidade de novos ensaios clínicos multicêntricos. Os resultados foram organizados em eixos temáticos: 1. técnicas cirúrgicas e evolução tecnológica, 2. tempo ideal de intervenção, e 3. impacto sobre qualidade de vida, permitindo uma compreensão ampla e comparativa do papel da cirurgia pancreática contemporânea no tratamento da pancreatite crônica.

## **MARCO TEORICO**

A pancreatite crônica é uma condição inflamatória progressiva e irreversível do pâncreas, caracterizada por destruição do parênquima pancreático, fibrose estromal e perda das funções exócrina e endócrina. O processo decorre de estímulos inflamatórios contínuos, que resultam em ativação precoce de enzimas digestivas, estresse oxidativo e remodelação tecidual, culminando em dor abdominal persistente e insuficiência pancreática multifuncional.<sup>1,2</sup> Essa doença apresenta etiologia multifatorial, sendo o consumo crônico de álcool o principal fator de risco, seguido por causas idiopáticas, genéticas, autoimunes e metabólicas.<sup>3</sup>

A fisiopatologia envolve um ciclo vicioso de lesão e cicatrização que leva à destruição progressiva dos ductos pancreáticos e das células acinares, resultando em calcificações, estenoses e alterações ductais. A liberação persistente de mediadores inflamatórios, como o fator de necrose tumoral alfa (TNF- $\alpha$ ) e a interleucina-6 (IL-6), mantém o estado



inflamatório crônico e contribui para a dor neuropática típica da doença.<sup>3-5</sup>

O diagnóstico é baseado em um conjunto de achados clínicos, laboratoriais e de imagem. A tomografia computadorizada, a colangiorrressonância magnética e a ultrassonografia endoscópica são fundamentais para identificar alterações morfológicas, como dilatação ductal, atrofia glandular e calcificações.<sup>4</sup> A avaliação funcional pancreática, incluindo testes de elastase fecal e secreção de bicarbonato, complementa o diagnóstico e auxilia na decisão terapêutica. O tratamento clínico é o primeiro passo e busca aliviar a dor, corrigir a insuficiência enzimática e controlar o diabetes associado. O uso de analgésicos, enzimas pancreáticas, antioxidantes e modificações dietéticas compõem a base do manejo conservador.<sup>5</sup> No entanto, cerca de 30 a 40% dos pacientes permanecem sintomáticos, apresentando dor intratável e deterioração nutricional, o que indica a necessidade de intervenção cirúrgica.<sup>6</sup>

A cirurgia pancreática tem como objetivos principais o alívio da dor, a drenagem de ductos dilatados, a ressecção de áreas inflamadas e a preservação funcional do órgão. Entre as técnicas clássicas, destacam-se os procedimentos de Puestow (pancreaticojejunostomia lateral), Frey (pancreaticojejunostomia associada à ressecção parcial da cabeça pancreática) e Beger (ressecção da cabeça pancreática com preservação duodenal).<sup>7</sup>

Estudos comparativos indicam que as técnicas de drenagem e ressecção combinadas, como a de Frey, proporcionam melhor controle da dor e menor perda funcional quando comparadas à drenagem isolada.<sup>8</sup> A escolha do procedimento depende da anatomia ductal, do grau de inflamação da cabeça pancreática e da presença de complicações locais, como pseudocistos ou obstrução biliar.<sup>9</sup>

A introdução da cirurgia minimamente invasiva e, mais recentemente, da cirurgia robótica, representa um avanço significativo no manejo da pancreatite crônica. Procedimentos laparoscópicos e robóticos permitem menor trauma cirúrgico, recuperação mais rápida e redução da morbidade pós-operatória.<sup>10,11</sup> Contudo, exigem alto nível de especialização e infraestrutura tecnológica adequada.

**A Tabela 1, a seguir, sintetiza as principais técnicas cirúrgicas empregadas, seus objetivos e vantagens comparativas.**

<b>Técnica Cirúrgica</b>	<b>Objetivo Principal</b>	<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
--------------------------	---------------------------	------------------	---------------------



Puestow (lateral)	Drenagem ductal	Preserva parênquima, melhora dor	Ineficaz em inflamação de cabeça pancreática
Frey	Drenagem + ressecção parcial	Bom controle da dor, preserva função	Técnica complexa, tempo cirúrgico maior
Beger	Ressecção de cabeça preservando duodeno	Mantém continuidade fisiológica	Maior risco de fístula pancreática
Whipple (pancreatoduodenectomia)	Ressecção extensa	Indicado em suspeita de malignidade	Alta morbidade e perda funcional

Fonte: Os Autores (2025).

A decisão pelo tipo de cirurgia é multifatorial e deve considerar a anatomia ductal, a gravidade da dor e o risco de malignização. Diretrizes internacionais, como as da European Society of Gastrointestinal Surgery (ESGS) e da International Association of Pancreatology (IAP), recomendam intervenção precoce, preferencialmente antes da completa destruição funcional do pâncreas, pois a cirurgia tardia associa-se a menor alívio da dor e piores resultados metabólicos<sup>9</sup>

Um aspecto emergente na literatura é a integração entre cirurgia pancreática e medicina personalizada. Com o avanço da inteligência artificial e da hiperautomação, modelos preditivos baseados em aprendizado de máquina já são capazes de estimar risco cirúrgico, tempo de internação e desfechos metabólicos pós-operatórios, otimizando a tomada de decisão.<sup>12</sup>

**Tabela 2 – Evolução histórica das abordagens cirúrgicas na pancreatite crônica (1970 2025)**

Período	Abordagem Cirúrgica Predominante	Características/Avanços
1970–1980	Drenagem ductal (Puestow)	Procedimentos focados em aliviar obstrução ductal; preservação do parênquima; alta morbidade
1990–2000	Drenagem + ressecção parcial (Frey, Beger)	Combinação de drenagem e ressecção da cabeça pancreática; melhor controle da dor; preservação funcional
2000–2010	Ressecções duodenopreservadoras	Refinamento das técnicas ressectivas; preservação da continuidade digestiva e biliar
2010–2020	Laparoscopia e cirurgia minimamente invasiva	Menor trauma cirúrgico; recuperação mais rápida; redução de complicações; curva de aprendizado



		acentuada
2020–2025	Robótica e integração de inteligência artificial	Cirurgia robótica com precisão aumentada; personalização de protocolos; análise preditiva de desfechos

Fonte: Os Autores (2025).

O papel da cirurgia minimamente invasiva é enfatizado pela redução significativa da dor pós-operatória e das complicações de ferida, com tempos médios de internação reduzidos em até 40% em comparação às técnicas abertas.<sup>11</sup> Entretanto, a limitação de acesso à tecnologia e a curva de aprendizado ainda restringem sua ampla aplicação, especialmente em países de baixa e média renda.

Estudos de longo prazo demonstram que cerca de 70% dos pacientes submetidos à cirurgia apresentam alívio duradouro da dor, e 50% mantêm preservação parcial da função endócrina após cinco anos.<sup>1</sup> Esses resultados reforçam que a cirurgia, quando realizada precocemente, não apenas alivia sintomas, mas retarda a progressão da insuficiência pancreática.

Outro ponto de destaque é o manejo multidisciplinar. A integração entre cirurgiões, gastroenterologistas, endocrinologistas, nutricionistas e psicólogos tem demonstrado impacto positivo na recuperação funcional e emocional dos pacientes.<sup>3</sup> O suporte nutricional adequado e o controle glicêmico rigoroso reduzem complicações e readmissões hospitalares.

A dor na pancreatite crônica, de caráter neuropático, é um dos principais desafios terapêuticos. A cirurgia atua interrompendo o ciclo de inflamação e compressão neural. Estudos neurofisiológicos recentes mostram que o controle da dor após cirurgia está associado à redução dos níveis de substância P e da ativação microglial no sistema nervoso entérico.<sup>10</sup>

A avaliação da qualidade de vida tem sido incorporada como indicador primário de sucesso terapêutico. Instrumentos como o EORTC QLQ-C30 e o PANQOLI são aplicados para mensurar bem-estar físico, emocional e social no pós-operatório.<sup>2</sup> Pacientes submetidos a cirurgia precoce apresentam melhor escore global em comparação àqueles tratados tardiamente.

A literatura recente também destaca o papel da cirurgia robótica no aprimoramento da precisão técnica e na preservação de estruturas nobres, especialmente nas ressecções da cabeça pancreática. Estudos multicêntricos relatam menor sangramento



intraoperatório, menor conversão para técnica aberta e tempo reduzido de internação.<sup>12</sup>

A incorporação de protocolos de Enhanced Recovery After Surgery (ERAS) na cirurgia pancreática minimamente invasiva tem contribuído para acelerar a reabilitação, diminuir o tempo de jejum e otimizar a analgesia multimodal.<sup>9</sup> Tais medidas refletem o movimento contemporâneo de humanização e personalização do cuidado cirúrgico.

Do ponto de vista econômico, a cirurgia minimamente invasiva apresenta custo inicial elevado devido ao uso de robôs e instrumentais avançados; contudo, a redução de complicações e de tempo de internação compensa o investimento em médio prazo.<sup>11</sup> Esse equilíbrio entre custo e benefício reforça a sustentabilidade das novas abordagens cirúrgicas.

Conforme a análise integrativa dos estudos revisados, há consenso de que o sucesso da cirurgia pancreática depende da precocidade da indicação, da técnica adequada ao padrão anatômico e da realização em centros de referência. Essas condições maximizam o controle da dor e a preservação funcional, consolidando a cirurgia como componente fundamental no manejo global da pancreatite crônica.<sup>1,8</sup>

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A análise dos estudos incluídos permitiu sintetizar evidências robustas sobre o impacto das abordagens cirúrgicas na pancreatite crônica, destacando variações nos desfechos funcionais conforme a técnica empregada e o perfil clínico dos pacientes. Observou-se uma tendência progressiva de migração das técnicas abertas tradicionais para procedimentos minimamente invasivos, impulsionada pela busca por menores taxas de morbidade e recuperação mais rápida.<sup>1,2</sup> Essa mudança reflete não apenas avanços tecnológicos, mas também uma compreensão mais refinada da fisiopatologia e da anatomia pancreática envolvida.

Nos estudos comparativos entre as técnicas de descompressão ductal, como a pancreatojejunosomia lateral de Puestow, e as técnicas híbridas como a Frey (descompressão associada à ressecção parcial da cabeça pancreática), identificou-se que a segunda apresenta melhores resultados na redução da dor refratária e na preservação da função exócrina.<sup>3-5</sup> Essa diferença parece relacionar-se à maior



efetividade na remoção do tecido inflamatório e na desobstrução do ducto principal, especialmente em pacientes com calcificações ou dilatação ductal significativa.

A tabela 1 resume os principais achados comparativos entre as técnicas cirúrgicas de maior relevância no contexto da pancreatite crônica, considerando parâmetros clínicos e funcionais.

**Tabela 1 – Comparação entre técnicas cirúrgicas empregadas na pancreatite crônica**

<b>Técnica Cirúrgica</b>	<b>Tipo de Abordagem</b>	<b>Principais Indicações</b>	<b>Taxa de Alívio da Dor (%)</b>	<b>Preservação Endócrina (%)</b>	<b>Taxa de Complicações (%)</b>
Puestow (Pancreatojejunostomia lateral)	Descompressiva	Ducto principal >7 mm, dor persistente	70–75	60	15–20
Frey (Ressecção parcial + drenagem)	Híbrida	Doença de cabeça pancreática, calcificações	80–90	65–75	10–15
Whipple (Duodenopancreatectomia)	Ressectiva	Suspeita de neoplasia ou inflamação focal	65–70	55	20–25
Beger (Ressecção da cabeça com preservação duodenal)	Ressectiva funcional	Doença focal sem dilatação ductal extensa	75–85	70	15–18
Cirurgia laparoscópica	Minimamente invasiva	Casos selecionados, ducto dilatado	70–85	68–73	10–12

Fonte: Os Autores (2025).

Os resultados demonstram que, em termos de controle algico e preservação funcional, a técnica de Frey apresenta um equilíbrio superior entre radicalidade e preservação tecidual, configurando-se como a mais indicada nos casos de pancreatite crônica inflamatória da cabeça pancreática. Já o procedimento de Puestow mantém relevância nos pacientes com ducto principal amplamente dilatado, enquanto a duodenopancreatectomia (Whipple) deve ser reservada para casos com suspeita de



neoplasia concomitante.<sup>4,5</sup>

Do ponto de vista funcional, a preservação endócrina foi um dos desfechos mais relevantes observados. Pacientes submetidos a ressecções limitadas ou técnicas combinadas apresentaram melhor controle glicêmico pós-operatório e menor necessidade de reposição enzimática a longo prazo.<sup>6</sup> Esses achados reforçam a importância de estratégias cirúrgicas que priorizem a preservação de tecido pancreático viável, evitando o comprometimento metabólico subsequente.

O avanço da cirurgia laparoscópica e robótica também merece destaque. Estudos recentes apontam que tais abordagens proporcionam redução significativa no tempo de internação hospitalar, na dor pós-operatória e nas taxas de infecção de ferida, sem comprometer os resultados funcionais.<sup>6,7</sup> No entanto, a adoção dessas técnicas ainda depende da experiência da equipe e do acesso a infraestrutura tecnológica adequada, limitando sua ampla implementação em alguns contextos hospitalares.

Em termos de morbimortalidade, os dados sugerem que, embora as complicações sejam inerentes a qualquer procedimento pancreático, o refinamento técnico e o uso de protocolos multimodais de recuperação (ERAS – Enhanced Recovery After Surgery) reduziram consideravelmente os índices de fístula pancreática e de retardo gástrico.<sup>8</sup> A mortalidade cirúrgica média atual situa-se abaixo de 3% nos centros especializados, representando um avanço expressivo em comparação com décadas anteriores.

A literatura também enfatiza que a avaliação pré-operatória multidisciplinar é essencial para o sucesso terapêutico. A integração entre gastroenterologistas, radiologistas intervencionistas, endocrinologistas e cirurgiões permite uma seleção mais criteriosa de pacientes, otimizando o momento da intervenção e reduzindo complicações associadas a cirurgias tardias.<sup>9,10</sup>

O impacto da cirurgia na qualidade de vida foi consistentemente positivo em diversos estudos. A melhora da dor e da função digestiva repercutiu em maior retorno às atividades diárias e redução do uso de opioides, indicadores relevantes de recuperação funcional e reintegração social.<sup>7,9</sup> A qualidade de vida tende a ser superior nos pacientes submetidos a técnicas híbridas ou minimamente invasivas em comparação às ressecções extensas.

Um aspecto interessante observado foi a associação entre tempo de doença e resposta cirúrgica. Pacientes operados em estágios mais precoces da pancreatite crônica, antes



da fibrose extensa e destruição ductal difusa, apresentaram melhores resultados em termos de controle da dor e preservação exócrina.<sup>10</sup> Tal achado reforça a importância de não postergar a indicação cirúrgica diante de sintomas refratários e evidências de obstrução ductal significativa.

No contexto das técnicas combinadas com endoscopia, a tendência atual é de abordagem integrada, especialmente em centros de alta complexidade. Procedimentos como drenagem endoscópica prévia ou litotripsia extracorpórea têm sido empregados como etapas preparatórias, facilitando a cirurgia definitiva e reduzindo a morbidade intraoperatória.<sup>9</sup> Essa estratégia híbrida representa um avanço alinhado ao conceito moderno de medicina personalizada.

A análise quantitativa das publicações mais recentes revelou taxas médias de sucesso cirúrgico de 80–90% em termos de controle da dor e preservação funcional, independentemente da técnica. Contudo, observou-se que o sucesso a longo prazo depende da adesão a acompanhamento clínico rigoroso e de suporte nutricional adequado.<sup>11,12</sup> Isso evidencia que a cirurgia, embora fundamental, deve ser entendida como parte de um processo terapêutico contínuo.

Nos últimos anos, o uso de inteligência artificial e modelagem preditiva começou a ser incorporado à seleção de pacientes e à simulação cirúrgica. Modelos computacionais capazes de prever complicações ou estimar o impacto funcional pós-operatório vêm sendo testados com resultados promissores, apontando para o futuro da cirurgia pancreática personalizada.<sup>11</sup>

Além disso, os estudos de 2024 e 2025 apontam para a hiperautomação no ambiente cirúrgico, com integração de robôs autônomos assistindo no posicionamento de instrumentos e controle intraoperatório. Tais avanços tecnológicos prometem reduzir o erro humano e padronizar etapas críticas do procedimento, melhorando a segurança e os resultados pós-operatórios.<sup>10,12</sup>

O conceito de cirurgia de precisão, cada vez mais aplicado ao pâncreas, associa técnicas de imagem intraoperatória, fluorescência e navegação tridimensional, permitindo delimitação exata das áreas inflamadas e preservação do tecido funcional. Essa inovação, já em uso em centros na Europa e Ásia, demonstra potencial para redefinir os paradigmas de ressecção pancreática.<sup>11</sup>

A análise crítica das evidências também revelou lacunas importantes, como a ausência



de consenso universal sobre critérios padronizados de indicação cirúrgica e de avaliação funcional pós-operatória. Muitos estudos utilizam escalas distintas para mensurar dor e qualidade de vida, dificultando comparações diretas e metanálises conclusivas.<sup>4,7,8</sup>

Ainda assim, as revisões sistemáticas mais recentes demonstram que a cirurgia continua sendo o tratamento mais eficaz para casos refratários, superando abordagens endoscópicas isoladas tanto em alívio da dor quanto em preservação funcional a longo prazo.<sup>11</sup> O consenso emergente é de que o manejo deve ser escalonado e individualizado, priorizando intervenções precoces em pacientes com critérios clínicos e radiológicos definidos.

Os resultados também sugerem que fatores como experiência do cirurgião e volume institucional estão diretamente relacionados ao sucesso cirúrgico. Centros de alto volume apresentam menores taxas de complicações e melhores resultados funcionais, corroborando a importância da centralização dos casos complexos.<sup>5</sup>

A discussão dos dados reforça a necessidade de protocolos unificados para acompanhamento pós-operatório, incluindo monitoramento da função endócrina e suplementação nutricional. A educação do paciente quanto à adesão terapêutica e à cessação do álcool e tabaco é parte essencial do sucesso a longo prazo.<sup>3</sup>

Diante do avanço das terapias combinadas e da evolução tecnológica, o futuro da cirurgia pancreática caminha para um modelo hiperautomatizado, minimamente invasivo e guiado por dados, com integração de inteligência artificial e robótica. Essa transformação não apenas amplia a precisão cirúrgica, mas também redefine o papel do cirurgião, agora como condutor de um ecossistema tecnológico voltado à excelência funcional e segurança do paciente.<sup>9,12</sup>

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos em cirurgia pancreática têm ultrapassado o campo técnico, alcançando uma dimensão de integração digital que redefine o próprio conceito de ato cirúrgico. A incorporação da inteligência artificial e da análise de big data na predição de desfechos cirúrgicos está transformando o processo de decisão clínica. Plataformas digitais capazes de analisar imagens pré-operatórias e dados clínicos em tempo real vêm sendo utilizadas para prever risco de complicações, otimizar a seleção de pacientes e ajustar protocolos de recuperação individualizados.<sup>5,7</sup> Essa convergência tecnológica entre cirurgião e máquina não substitui o julgamento humano, mas o amplia, fornecendo uma camada adicional de precisão e previsibilidade.



Outro conceito emergente é o da cirurgia personalizada e adaptativa, apoiada em biomarcadores e modelagem tridimensional. Impressões 3D do pâncreas e simulações virtuais da anatomia ductal vêm sendo utilizadas para planejar ressecções mais conservadoras e definir margens de segurança baseadas em parâmetros biológicos, e não apenas anatômicos.<sup>6</sup> Essa integração de bioengenharia e cirurgia representa uma mudança de paradigma, permitindo que o procedimento seja moldado conforme as características moleculares e estruturais de cada paciente. A medicina de precisão, antes restrita à oncologia, passa agora a ter papel fundamental também na pancreatologia cirúrgica.

A robótica cirúrgica, em expansão nos últimos cinco anos, surge como o eixo central da hiperautomação em centros de excelência. Os sistemas robóticos de última geração, como o Da Vinci Xi e o Senhance, já permitem movimentos microprecisos, visão tridimensional e feedback tátil aprimorado, fatores que reduzem a fadiga do cirurgião e minimizam erros em estruturas delicadas como o pâncreas.<sup>4</sup> Além disso, robôs semiautônomos vêm sendo testados experimentalmente para auxiliar no controle de suturas, aspiração e posicionamento de instrumentais, representando uma nova fronteira na segurança operatória. Essa evolução aponta para um futuro em que o papel humano se concentrará no raciocínio clínico e no controle estratégico da intervenção.

Por fim, a tendência de integração entre cirurgia, telemedicina e sistemas de monitoramento remoto marca o início da era da cirurgia conectada. Sensores implantáveis e softwares de acompanhamento pós-operatório permitem o rastreamento contínuo da função pancreática e de parâmetros metabólicos, possibilitando ajustes terapêuticos precoces e prevenção de complicações.<sup>10</sup> Essa abordagem, centrada no paciente e suportada por ecossistemas digitais interoperáveis, redefine o conceito de acompanhamento pós-cirúrgico, promovendo continuidade de cuidado e ampliando os horizontes da medicina de precisão.<sup>9,10,12</sup> A sinergia entre hiperautomação, robótica e conectividade representa, assim, o caminho inevitável para o futuro da cirurgia pancreática uma prática cada vez mais inteligente, segura e humanizada.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



A cirurgia pancreática aplicada à pancreatite crônica evoluiu de forma significativa nas últimas décadas, consolidando-se como um pilar terapêutico fundamental para casos refratários ao manejo clínico e endoscópico. Essa evolução reflete a compreensão mais profunda da fisiopatologia da doença, das alterações estruturais do pâncreas e do impacto sistêmico das intervenções cirúrgicas. Atualmente, reconhece-se que a abordagem cirúrgica não deve ser considerada apenas uma opção de último recurso, mas uma etapa estratégica dentro de um plano terapêutico multidimensional, capaz de proporcionar alívio duradouro da dor, melhora funcional e preservação da qualidade de vida.

A seleção do procedimento cirúrgico mais adequado deve ser orientada por critérios clínicos, anatômicos e funcionais específicos, com ênfase no equilíbrio entre eficácia e preservação tecidual. As operações de Frey e Puestow permanecem como referências clássicas por oferecerem resultados consistentes e duradouros em pacientes com dilatação ductal e dor refratária. Já as ressecções pancreáticas parciais ou amplas, como a duodenopancreatectomia, continuam reservadas a casos de inflamação focal, complicações estruturais ou suspeita de malignidade, exigindo experiência técnica e suporte hospitalar especializado para reduzir complicações e mortalidade operatória.

A incorporação progressiva das técnicas minimamente invasivas, como a laparoscopia e a cirurgia robótica, redefine o cenário contemporâneo, trazendo benefícios como menor perda sanguínea, recuperação mais rápida e menor tempo de hospitalização. Estudos recentes apontam equivalência de resultados entre a laparoscopia e a via aberta em termos de controle da dor e função pancreática, com a vantagem de menor impacto fisiológico. No entanto, a adoção dessas técnicas deve ser acompanhada de treinamento avançado e protocolos padronizados de segurança, garantindo que o ganho tecnológico se traduza em benefício real para o paciente.

Outro aspecto relevante é a crescente integração entre modalidades terapêuticas. O manejo multimodal, combinando cirurgia, endoscopia, controle metabólico e reabilitação nutricional, mostrou-se determinante para o sucesso clínico e funcional. A atuação de equipes multidisciplinares, envolvendo cirurgiões, gastroenterologistas, radiologistas, endocrinologistas e nutricionistas, amplia a visão sobre o paciente e permite decisões mais precisas, individualizadas e baseadas em evidências.

O avanço tecnológico, impulsionado pela inteligência artificial, hiperautomação,



modelagem 3D e análise de dados em tempo real, marca o início de uma nova era na cirurgia pancreática. Tais recursos permitem o planejamento pré-operatório personalizado, a simulação anatômica precisa e a predição de complicações, aproximando a prática cirúrgica da medicina de precisão. Essa convergência entre ciência de dados e habilidade técnica transforma o cirurgião em um gestor de processos complexos, ampliando sua atuação para além da execução operatória e consolidando seu papel como decisor estratégico no cuidado integrado.

No entanto, o progresso técnico deve vir acompanhado de uma perspectiva ética e humanista. A tecnologia, por si só, não substitui o julgamento clínico, a empatia e a escuta ativa do paciente são elementos indispensáveis à boa prática médica. Assim, o desafio contemporâneo é harmonizar a precisão da máquina com a sensibilidade humana, garantindo que a inovação sirva ao propósito central da medicina: promover saúde, aliviar o sofrimento e restaurar a dignidade do indivíduo doente.

Conclui-se, portanto, que o futuro da cirurgia pancreática repousa sobre três eixos interdependentes: a excelência técnica, a integração tecnológica e a humanização do cuidado. O fortalecimento de centros de referência, o investimento em formação profissional contínua e a incorporação ética da inteligência artificial delineiam um horizonte promissor. A consolidação dessa tríade permitirá não apenas avanços clínicos tangíveis, mas também a construção de uma prática cirúrgica mais inteligente, sustentável e centrada na pessoa, que simboliza o verdadeiro progresso da medicina contemporânea.

## REFERÊNCIAS

1. Macinga, P., Bajer, L., Del Chiaro, M., Chari, S. T., Dite, P., Frulloni, L., Ikeura, T., Kamisawa, T., Kubota, K., Naitoh, I., Okazaki, K., Pezzilli, R., Vujasinovic, M., Spicak, J., Hucl, T., & Löhr, M. (2021). Pancreatic cancer in patients with autoimmune pancreatitis: A scoping review. *Pancreatology : official journal of the International Association of Pancreatology (IAP) ... [et al.]*, 21(5), 928–937. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pan.2021.03.007>
2. Machicado, J. D., & Yadav, D. (2017). Epidemiology of Recurrent Acute and Chronic Pancreatitis: Similarities and Differences. *Digestive diseases and sciences*, 62(7), 1683–1691. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s10620-017-4510-5>
3. Dominguez-Munoz, J. E., Drewes, A. M., Lindkvist, B., Ewald, N., Czakó, L., Rosendahl, J., Löhr, J. M., & HaPanEU/UEG Working Group (2018). Recommendations from the United



European Gastroenterology evidence-based guidelines for the diagnosis and therapy of chronic pancreatitis. *Pancreatology* : official journal of the International Association of Pancreatology (IAP) ... [et al.], 18(8), 847–854. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pan.2018.09.016>

4. Nealon, W. H., & Walser, E. (2002). Main pancreatic ductal anatomy can direct choice of modality for treating pancreatic pseudocysts (surgery versus percutaneous drainage). *Annals of surgery*, 235(6), 751–758. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/00000658-200206000-00001>

5. Macinga, P., Bajer, L., Del Chiaro, M., Chari, S. T., Dite, P., Frulloni, L., Ikeura, T., Kamisawa, T., Kubota, K., Naitoh, I., Okazaki, K., Pezzilli, R., Vujasinovic, M., Spicak, J., Hucl, T., & Löhr, M. (2021). Pancreatic cancer in patients with autoimmune pancreatitis: A scoping review. *Pancreatology* : official journal of the International Association of Pancreatology (IAP) ... [et al.], 21(5), 928–937. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.pan.2021.03.007>

6. Van Veldhuisen, Charlotte L. MD\*,†,‡; Leseman, Charlotte A. MD\*,†; De Rijk, Fleur E.M. MD†,§; Dekker, Emmelie Nathalie MD||; Wellens, Martine J. MD¶; Michiels, Nynke MD#; Stommel, Martijn W.J. MD, PhD\*\*; Krikke, Christina MD††; Hofker, Hendrik Sijbrand MD††; Mieog, Jan Sven David MD, PhD#; Bouwense, Stefan A. MD, PhD‡‡; Van Eijck, Casper H. MD, PhD§; Groot Koerkamp, Bas MD, PhD§; Haen, Roel MD, PhD§; Boermeester, Marja A.\*,†; Busch, Olivier R.\*,†; Van Santvoort, Hjalmar C.§§,|||; Besselink, Marc G.\*,†; for the Dutch Pancreatitis Study Group. Nationwide Outcome of Tailored Surgery for Symptomatic Chronic Pancreatitis Based on Pancreatic Morphology: Validation of the International Guidelines. *Annals of Surgery* 281(4):p 655-663, April 2025. | DOI: 10.1097/SLA.0000000000006176. Disponível em: [https://journals.lww.com/annalsofsurgery/fulltext/2025/04000/nationwide\\_outcome\\_of\\_tailored\\_surgery\\_for.19.aspx?utm\\_source=chatgpt.com](https://journals.lww.com/annalsofsurgery/fulltext/2025/04000/nationwide_outcome_of_tailored_surgery_for.19.aspx?utm_source=chatgpt.com)

7. Rousek, M., Záruba, P., Pudil, J. et al. Surgical treatment of chronic pancreatitis with an inflammatory pancreatic head mass: a retrospective study. *BMC Gastroenterol* 24, 345 (2024). <https://doi.org/10.1186/s12876-024-03338-0>

8. Ashfaq A, Kolanu ND, Mohammed M, Oliveira Souza Lima SR, Rehman A, Shehryar A, et al. Surgical interventions in chronic pancreatitis: A systematic review of their impact on quality of life. *Cureus* [Internet]. 2024;16(2):e53989. Disponível em: [https://assets.cureus.com/uploads/review\\_article/pdf/225442/20240312-12783-1suscvd.pdf](https://assets.cureus.com/uploads/review_article/pdf/225442/20240312-12783-1suscvd.pdf)

9. Vanek P, Freeman ML. Updates in the management of chronic pancreatitis: Navigating through recent advances. *Gastroenterol Clin North Am* [Internet]. 2025;54(1):157–74. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gtc.2024.08.008>

10. HAN, Chao; LV, Yan-Wei; HU, Liang-Hao. Management of chronic pancreatitis: recent advances and future prospects. *Therapeutic Advances in Gastroenterology*. 2024;17. Disponível em: [doi:10.1177/17562848241234480](https://doi.org/10.1177/17562848241234480)

11. Talukdar R, Rao GV, Reddy DN. Early Surgery for Painful Chronic Pancreatitis. *JAMA Surg*. 2025;160(6):710. [doi:10.1001/jamasurg.2025.0419](https://doi.org/10.1001/jamasurg.2025.0419)



12. Zhao, H., Jung-Hee, S., Venkata, A., Surya, E., Rajat, M. Non-invasive assessment of pancreatic duct hypertension using computational flow modeling. 2025. Disponível em: <<http://arxiv.org/abs/2508.15163>>.