



ESCOLA BAHIANA DE MEDICINA E SAÚDE PÚBLICA

CURSO DE MEDICINA

DANIELA BARRETO DE ARAÚJO

**EFICÁCIA DA CIRURGIA A LASER NO TRATAMENTO DA DOR E
CICATRIZAÇÃO DA DOENÇA PILONIDAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

SALVADOR - BA

2024

DANIELA BARRETO DE ARAÚJO

**EFICÁCIA DA CIRURGIA A LASER NO TRATAMENTO DA DOR E
CICATRIZAÇÃO DA DOENÇA PILONIDAL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado ao Curso de Graduação em Medicina da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública, para aprovação parcial no 4º ano de Medicina.

Orientadora: Dra. Glícia Estevam de Abreu

SALVADOR

2024

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que tem sido minha força e meu apoio, o grande responsável por tornar tudo isso possível. Ao meu pai, Ângelo, e à minha mãe, Dalva, por compartilharem comigo esse sonho, obrigada pelo amor, dedicação e esforço imensuráveis. Sem vocês eu não seria capaz de escrever uma palavra sequer deste trabalho. Uma vida inteira não seria suficiente para expressar meu amor por vocês. À minha irmã, Angela, e ao meu irmão, Gabriel, pelo apoio e companheirismo que prestam cada um da sua forma, vocês são essenciais e são parte de quem eu sou. Aos meus saudosos avós, Laurita, Jorge, Avanir e Jairo, todo meu amor e admiração a vocês, a falta que fazem é inexplicável, gostaria muito que estivessem presentes para vivenciarem comigo a realização deste sonho. A Juli, Guel, Dedé, Queren e toda minha família, obrigada pelo apoio e por acreditarem em mim. Um agradecimento especial ao meu namorado, Yan, pelo amor, cumplicidade e dedicação que se expressam em suas ações todos os dias, e por tanto ter ouvido sobre este trabalho. Às minhas amigas do coração, Mary e Dani, vocês foram essenciais nessa trajetória, desde antes de eu escolher seguir a medicina. Às minhas “meninas de brotas”, Gabi, Dessa, Damares, Bia e Allana, e aos meus amigos Lari, Ceci, Medina e Amandinha, a amizade de vocês é um presente que Deus me deu, sou muito feliz pelo nosso encontro. Aos demais que se fizeram presentes nessa jornada e de alguma forma contribuíram para que eu chegasse até aqui, meu muito obrigada. Por fim, agradeço especialmente à minha professora e orientadora, Dra. Glícia Abreu, pela atenção em meu projeto, paciência e dedicação para que fosse feito com excelência, sua empatia e ensinamentos serão sempre lembrados por mim. A construção deste trabalho não foi fácil, foi uma jornada que me desafiou e ensinou muito, e hoje chego aqui grata e satisfeita com o que produzi, todo aprendizado e amadurecimento valeram a pena.

RESUMO

Introdução: A doença pilonidal é uma inflamação crônica resultante da invasão de pelos ou restos de pelos na pele. É uma condição comum, de caráter doloroso, que afeta a qualidade de vida dos pacientes. O tratamento definitivo envolve intervenção cirúrgica, com considerações importantes a respeito da dor pós-operatória, cicatrização e recidiva. Técnicas minimamente invasivas, como o laser, têm sido amplamente utilizadas nesse tipo de afecção proctológica. Nessa perspectiva, saber a eficácia do laser em comparação a outras abordagens e qual método é menos lesivo é importante para guiar um tratamento mais bem sucedido. **Objetivo:** Analisar a eficácia dos diversos tipos de laser no que diz respeito a dor pós-operatória, taxa de cicatrização da ferida e índice de recidiva em pacientes submetidos a cirurgia proctológica do cisto pilonidal. **Metodologia:** O presente estudo é uma revisão sistemática da literatura, guiada pelo protocolo PRISMA. Foi realizada uma busca de dados nas plataformas PUBMED/MEDLINE, Embase, Scielo e Central, por meio da elaboração de descritores booleanos condizentes com o tema da pesquisa. Os estudos foram avaliados por dois revisores independentes. Foram incluídos ensaios clínicos abertos e randomizados. Foram excluídos revisões sistemáticas, estudos observacionais, estudos em duplicata e relatos de caso. A qualidade dos artigos foi avaliada por meio da Cochrane Risk Of Bias Tool 2.0. **Resultados:** Os estudos selecionados reuniram uma amostra de 363 pacientes, com média de idade de 26,68 anos, sendo 274 (75,48%) homens. A abordagem a laser foi realizada em 163 (44,90%) pacientes, e 200 (55,10%) pacientes foram submetidos a outras abordagens. O tempo de cicatrização foi menor nas cirurgias à laser, com média de 22,49 dias, assim como o retorno às atividades de 5,31 dias para o laser, além de uma menor incidência de complicações (9,2%). A VAS foi menor nas intervenções a laser. A recidiva se apresentou maior na cirurgia a laser (10,43%) em comparação às outras (6,5%). **Conclusão:** A cirurgia a laser do cisto pilonidal é um procedimento minimamente invasivo, que proporciona um pós-operatório com taxa de dor reduzida, menor tempo para cicatrização, recuperação rápida e baixo índice de complicações. As taxas de recidiva são uma consideração importante, por não se apresentarem melhores que outros métodos. Mais ensaios clínicos randomizados são necessários para estabelecer qual técnica de abordagem da doença pilonidal é clinicamente superior.

Palavras-chave: Cisto pilonidal. Cirurgia. Laser. Cicatrização. Dor.

ABSTRACT

Introduction: Pilonidal disease is a chronic inflammation resulting from the invasion of hairs or hair remnants into the skin. It is a common, painful condition that affects patients' quality of life. Definitive treatment involves surgical intervention, with important considerations regarding postoperative pain, wound healing, and recurrence. Minimally invasive techniques, such as laser therapy, have been widely used in this type of proctological condition. In this perspective, knowing the efficacy of laser therapy compared to other approaches and which method is less harmful is important to guide a more successful treatment. **Objective:** To analyze the efficacy of various types of laser therapy regarding postoperative pain, wound healing rate, and recurrence rate in patients undergoing proctological surgery for pilonidal cyst. **Methodology:** This study is a systematic literature review, guided by the PRISMA protocol. A data search was conducted on the PUBMED/MEDLINE, Embase, Scielo, and Central platforms, using Boolean descriptors relevant to the research theme. Studies were evaluated by two independent reviewers. Open-label and randomized clinical trials were included, while systematic reviews, observational studies, duplicate studies, and case reports were excluded. The quality of the articles was assessed using the Cochrane Risk Of Bias Tool 2.0. **Results:** The selected studies included a sample of 363 patients, with a mean age of 26.68 years, of whom 274 (75.48%) were men. Laser therapy was performed on 163 (44.90%) patients, while 200 (55.10%) patients underwent other approaches. The healing time was shorter in laser surgeries, with an average of 22.49 days, as well as the return to activities, with 5.31 days for laser therapy, and a lower incidence of complications (9.2%). The VAS score was lower in laser interventions. The recurrence rate was higher in laser surgery (10.43%) compared to other methods (6.5%). **Conclusion:** Laser surgery for pilonidal cyst is a minimally invasive procedure that provides a postoperative period with reduced pain, shorter healing time, rapid recovery, and a low rate of complications. Recurrence rates are an important consideration, as they are not better than other methods. More randomized clinical trials are needed to establish which approach technique for pilonidal disease is clinically superior.

Keywords: Pilonidal cyst. Surgery. Laser. Healing. Pain.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Fluxograma de seleção de estudos.....	22
Figura 2 – VAS após 24 horas de procedimento.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características gerais dos estudos.....	23
Tabela 2 – Resultados dos estudos.....	28
Tabela 3 – Risco de viés dos ensaios clínicos randomizados (RoB 2)	30

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	OBJETIVOS	12
2.1	Geral	12
2.2	Específicos	12
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
3.1	Tipos de laser e sua aplicação na coloproctologia	14
3.1.1	Laser de CO2	16
3.1.2	Laser de Nd:YAG	16
3.1.3	Laser de Argônio	16
3.1.4	Laser de Diodo	17
3.2	Aplicações do laser na Proctologia	17
4	METODOLOGIA	19
4.1	Desenho de estudo	19
4.2	Estratégia de busca	19
4.3	Critérios de elegibilidade	19
4.4	Identificação e seleção dos estudos	19
4.5	Extração de dados	20
4.6	Avaliação da Qualidade Metodológica e Risco de Viés	20
4.7	Situação Ética da revisão	20
5	RESULTADOS	21
5.1	Identificação e seleção dos estudos	21
5.2	Características dos estudos analisados	22

5.3 Número de seios.....	25
5.4 Tempo de procedimento.....	25
5.5 Avaliação da dor pela Visual Analogue Scale.....	25
5.6 Tempo de cicatrização e retorno às atividades.....	26
5.7 Complicações.....	27
5.8 Recidiva.....	27
5.9 Análise da qualidade dos artigos.....	30
6 DISCUSSÃO.....	31
7 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

A doença pilonidal é uma inflamação crônica resultante da invasão de pelos ou restos de pelos na pele¹. É uma condição comum no cotidiano de médicos proctologistas e, embora sejam baixos os índices de evolução para uma condição mais grave, possuem caráter doloroso e desconfortável, afetando a qualidade de vida de pacientes, principalmente na faixa entre 15 e 30 anos^{1,2}. Dessa forma, na maioria das vezes, é necessário algum tratamento, não sendo incomum a terapia medicamentosa não produzir o efeito esperado ou funcionar como paliativo por um determinado período, demandando, posteriormente, uma intervenção cirúrgica^{3,4}.

Essa desordem proctológica possui variadas possibilidades de procedimentos cirúrgicos, mas que ainda estão associados a dor intensa e complicações⁵. Nessa perspectiva, a dor, o desconforto pós-operatório e a reincidência são as complicações mais temidas, embora a duração do procedimento e o tempo de cicatrização são fatores que geram preocupações^{3,4}. Dessa forma, o laser vem sendo aplicado no tratamento dessa afecção, sendo uma opção terapêutica que promete ser menos invasiva, com um período pós-operatório menos doloroso e, conseqüentemente, com um tempo de recuperação mais rápido².

O laser é um feixe de luz altamente concentrado e preciso, de forma que atinge áreas muito pequenas e afeta pouco o tecido circundante⁶. Ao gerar encolhimento e degeneração dos tecidos em diferentes profundidades, apresenta variações de acordo com a potência e tempo de aplicação^{6,7}. Estudos sugerem que o laser interage de muitas formas com o tecido, acelerando a cicatrização de feridas e a expressão de colágeno, sendo utilizado em diversas especialidades médicas, como intervenções ginecológicas, obstétricas e vasculares, entretanto, o seu alto custo dificulta a implementação dessa técnica na prática médica. Em intervenções proctológicas, os lasers mais usados são os de diodo, dióxido de carbono, argônio e Nd:YAG.^{6,7}

Ao avaliar a dor pós-operatória, estudos revelam uma melhora considerável desse sintoma na cirurgia a laser, quando comparada as técnicas cirúrgicas tradicionais, além de redução significativa do sangramento intraoperatório e de complicações hemorrágicas^{3,8}. No entanto, embora o laser apresente esses efeitos positivos, ainda

não parece ser conclusiva a sua superioridade em relação a outras técnicas existentes, bem como ainda não estão bem estabelecidos os benefícios e/ou prejuízos a longo prazo. Dessa forma, o objetivo deste estudo é realizar uma revisão sistemática da literatura para avaliar a real eficácia do laser no tratamento da doença pilonidal, considerando a qualidade das publicações e os níveis de evidência, a fim de gerar uma conclusão sobre o tema.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar a eficácia dos diversos tipos de laser no que diz respeito a dor pós-operatória, taxa de cicatrização da ferida e índice de recidiva em pacientes submetidos a cirurgia proctológica do cisto pilonidal.

2.2 Específicos

Caracterizar o perfil clínico de pacientes submetidos a cirurgia pilonidal a laser.

Avaliar a dor pós-operatória após a intervenção com laser em comparação com outros procedimentos cirúrgicos.

Avaliar o tempo de cicatrização do seio pilonidal utilizando a terapia com laser, comparando com o obtido por meio de outras técnicas cirúrgicas.

Avaliar as taxas de recidiva após a utilização do laser.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A doença pilonidal é uma condição supurativa frequente que ocorre duas vezes mais em homens do que em mulheres, geralmente entre as idades de 15 e 30 anos¹. É uma inflamação crônica resultante da invasão de pelos ou restos de pelos na pele, de modo que esses folículos capilares enterrados às vezes ficam dilatados ou infectados e subsequentemente formam cistos ou seios que são responsáveis pelos sinais e sintomas clínicos, sendo observados principalmente na fenda natal sacrococcígea e geralmente se apresentam por inflamação, abscesso e formação de seio nasal⁹.

Durante a Segunda Guerra Mundial, a doença pilonidal se tornou muito frequente em motoristas de Jipe, sendo descritas pelos cirurgiões militares da época como “doença do jipe”^{1,9}, estando isso bastante associado aos fatores que predispõem o seu surgimento, tais como: posição sentada várias horas por dia, excesso de pelos no corpo, pele grossa, sobrepeso (IMC > 25 kg/m²), fissura glútea profunda, falta de higiene, fricções repetidas e história familiar anterior³.

Os sintomas de apresentação variam de agudos a crônicos, sendo uma ou mais fossas não inflamadas na fenda natal a manifestação mais comum. A apresentação clínica pode variar desde inflamação assintomática, abscesso agudo até condição crônica caracterizada por complicações como múltiplos trajetos sinusais^{3,9}. Isso acontece pois, durante o período de abscesso crônico e desenvolvimento do tubo epitelial a partir de folículos capilares normais, a doença pode afetar mais de um folículo e levar à formação de fístulas laterais fora da linha média^{2,9}.

Embora seja um distúrbio benigno e sem ameaça à vida, é uma afecção que causa considerável desconforto, pois pode ser bastante doloroso e causar afastamento do trabalho e da escola, o que afeta muito a qualidade de vida, de modo que as variações de tratamento devem ser bem compreendidas, juntamente com as particularidades de cada paciente, para garantir um bom resultado, seja do ponto de vista anatômico como funcional^{2,5}. Além disso, apresenta elevadas taxas de recidiva e complicações, tais como infecção, feridas crônicas que não cicatrizam e até carcinoma de células escamosas. Devido à exposição constante a micróbios patogênicos, os abscessos

recorrentes geralmente podem durar muitos anos, o que tornou a taxa de recorrência um parâmetro importante para avaliar a eficácia dos tratamentos⁸.

O tratamento é geralmente reservado para as formas sintomáticas, e depende de intervenção cirúrgica na maioria dos casos^{2,9}. Para o abscesso pilonidal agudo, os médicos se concentram mais no manejo conservador, com mudança de dieta e hábitos de vida, enquanto o manejo cirúrgico é necessário em doenças crônicas e complexas ou recorrentes^{2,4,8}. Em consequência à abordagem cirúrgica, pode haver alguma lesão tecidual, gerando repercussões na função anal que afetará o paciente de diversas formas, desde a ocorrência de dor, até situações sociais de constrangimento⁸. Desse modo, o foco das terapias atuais não está apenas na cura da doença, mas também no impacto que elas terão no cotidiano dos pacientes⁵.

Considerando a anatomia da região anal, onde existe uma delicada rede de irrigação e inervação, entende-se que a intervenção cirúrgica por meio de procedimentos convencionais pode atingir tecidos saudáveis próximos e comprometer aspectos fisiológicos importantes da região^{10,11}. Desse modo, a cirurgia tradicional para essas feridas proctológicas pode trazer uma diversidade de complicações, tais como elevada dor pós-operatória, sangramento e tempo de cicatrização prolongado^{2,4}.

O manejo do seio pilonidal é frequentemente insatisfatório. Não há um método que possa satisfazer todos os requisitos para o tratamento ideal, como cura rápida, ausência de internação hospitalar, mínimo inconveniente para o paciente e baixa recorrência. Entretanto, uma maior conscientização dos pontos fortes e fracos dos métodos existentes levaria a uma abordagem mais eficiente. Assim, nota-se a necessidade de um método que seja mais preciso e com menor grau de invasão e agressão tecidual. Dessa forma, a ablação a laser surge como uma terapia inovadora no ramo da proctologia, tendo em vista a sua especificidade no corte e concentração de energia que podem atender a essa demanda^{6,7}.

3.1 Tipos de laser e sua aplicação na coloproctologia

LASER é o acrônimo para "*Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*", sendo a descrição de como a luz do laser é produzida^{6,12}. Trata-se da estimulação das

moléculas de um meio que pode ser composto por gás, líquido ou sólido, deixando-as em um estado excitatório através da aplicação de energia^{6,12}. Quando as moléculas retornam para o seu nível mais estável, essa energia é então liberada na forma de luz, que é desviada para o exterior e pode ter a sua intensidade variada de acordo com os espelhos que operam dentro do laser^{6,7}.

A luz do laser tem a propriedade de converter vários comprimentos de onda em um único (monocromático), de modo que as ondas coincidem em direção e tempo, tornando previsíveis e precisas as interações entre comprimento de onda e tecido, sendo possível tratar áreas menores que 1mm sem afetar o tecido circundante^{6,13}. Essa característica é muito explorada para a ablação seletiva de tecidos de determinada cor ou teor de água que, de acordo com suas propriedades, terá melhor interação com determinado tipo de laser¹⁴.

Além disso, o aspecto monocromático produz o efeito térmico, de forma que a energia absorvida pelos tecidos é convertida em calor^{6,12}. Se o tecido alcançar uma temperatura em torno de 80°C, ocorre necrose de coagulação, com retração e dissecação tecidual, já a 100°C, um contato de 0,1 segundo é suficiente para provocar volatilização imediata, gerando coagulação periférica e subjacente^{6,12,14}. Nessa perspectiva, tais fatores são regulados de acordo com o propósito terapêutico, de modo que a profundidade e a elevação da temperatura variam com as propriedades do laser, a distância fibra-tecido, as características do tecido e a condutibilidade térmica^{7,14}. Ademais, ainda existe a capacidade de regeneração tecidual, onde o efeito no aumento da produção de ATP funciona como um gatilho para a bioestimulação de fibroblastos, com maior formação de colágeno, de novos microvasos e assim, completa cicatrização da ferida^{7,13}.

O uso do laser na proctologia teve início nas últimas décadas do século XX, quando o Neodímio ítrio-alumínio-granada (Nd:YAG) foi utilizado pela primeira vez em uma cirurgia anorretal, introduzindo depois os de dióxido de carbono (CO₂), argônio e diodo, sendo esses os mais utilizados na área atualmente⁶. Cada um desses lasers foi estudado e aperfeiçoado para que pudessem ter uma ação específica em variados tecidos.

3.1.1 Laser de CO2

O laser de CO2 produz uma luz que é bem absorvida por tecidos com alto teor de água, o que permite uma excisão precisa, evaporação e coagulação de partes moles^{15,16}. É um instrumento que atinge uma profundidade mínima de penetração, de forma que protege os tecidos adjacentes contra lesões^{6,15,16}. Esse laser emite um feixe de luz infravermelha que provoca danos microscópicos na mucosa, gerando inflamação e, por consequência, aumento do fluxo sanguíneo no local, com ativação de mecanismos de reparação tecidual¹³. Sua energia não pode ser transmitida por um sistema de fibra óptica, de modo que não pode ser usado por endoscopia, limitando seu uso a lesões diretamente visíveis. Dessa forma, o seu alcance pode ser reduzido devido a uma obstrução por pequenas quantidades de sangue¹⁵, sendo pouco eficaz na coagulação e mais utilizado na vaporização de tecidos.

3.1.2 Laser de Nd:YAG

O laser de Nd:YAG possui como meio ativo uma barra de cristal YAG coberta com íons de neodímio¹². Nesse caso, ao contrário do laser de CO2 que interage com a água, não há um tecido alvo específico para a ação desse laser, de modo que é gerado um feixe de luz mais disperso, que é pouco absorvido e gera, assim, um aquecimento mais lento do tecido¹⁷. Dessa forma, o Nd:YAG é capaz de penetrar profundamente nos tecidos, o que o torna ideal para hemostasia e necrose tumoral, sendo muito eficaz como coagulador em casos de hemorragia^{7,16,17}.

3.1.3 Laser de Argônio

Já o laser de argônio interage principalmente com tecidos pigmentados, como os que contêm melanina ou hemoglobina, de tal maneira que gera aquecimento pela intensa capacidade de absorção¹⁷. Desse modo, esse instrumento tem uma ação mais superficial, sendo utilizado em lesões pouco espessas^{7,17}. Tanto o laser de argônio quanto o Nd:YAG podem transmitir sua energia por fibras ópticas, sendo possível utilizá-los para intervenções endoscópicas.^{6,7}

3.1.4 Laser de Diodo

Por sua vez, o laser de diodo tem sido cada vez mais empregado em diversas áreas da medicina, podendo ser utilizado como instrumento diagnóstico ou terapêutico. O seu uso em alta potência possibilita intervenções capazes de promover hipertermia, coagulação e vaporização de tecidos¹⁴, por meio da aplicação de sua energia por uma fibra radial, que interage muito bem com a água e o sangue, e gera o efeito desejado a depender da intensidade e potência aplicadas^{18,19}.

3.2 Aplicações do laser na proctologia

Com relação ao cisto pilonidal, são descrita a técnica *Sinus laser-assisted closure* (SiLaC), *Fistula laser-assisted closure* (FiLaC), entre outras, as quais podem utilizar o laser de diodo, com uma distribuição uniforme de energia que gera uma ablação homogênea e encolhimento progressivo dos tratos pilonidais, com destruição do epitélio interno e das fossetas²⁰. Existe ainda a *Pilonidal disease Laser Treatment* (PiLaT), com configurações de energia diferentes, sendo o objetivo isolar o cisto e seus tratos, em vez de obliterá-los por encolhimento, o que permite a destruição permanente do revestimento epitelial do cisto pilonidal e dos tratos sinusais que o acompanham, permitindo assim a cura e o tratamento adequados in situ, sem a necessidade de remover o cisto do corpo juntamente com alguma porção do tecido saudável circundante²¹. Além disso, atualmente existe a terapia que utiliza a depilação a laser do tipo Nd-YAG, tendo em vista que a presença de cabelo parece ser o fator precipitante da doença. A depilação a laser é muito eficaz na redução dos pelos, e o Nd-YAG é capaz de penetrar profundamente na pele, de modo que a energia é absorvida pela melanina e pela oxihemoglobina, levando à destruição dos folículos pilosos pigmentados e consequente redução da inflamação²².

Os novos métodos que utilizam o laser para ablação de feridas proctológicas têm se mostrado muito seguros e eficazes, uma vez que é um procedimento minimamente invasivo, mas ainda há uma dificuldade na sua implementação, considerando o alto custo dos materiais e máquinas para o procedimento^{11,22}. De forma geral, é notável a redução do tempo de cirurgia e das complicações durante e após o procedimento, além de menor intervalo necessário para que o paciente se recupere e retorne às suas

atividades, tendo em vista que é um procedimento que preserva a região em sua anatomia e funcionalidade^{6,13,22,23}. Além disso, apresenta uma curva de aprendizado curta e elevado nível de satisfação entre os pacientes, com complicações mínimas a curto e longo prazo, mostrando-se como um método inovador e promissor^{11,13,19,24}.

4 METODOLOGIA

4.1 Desenho de estudo

Trata-se de um estudo com o desenho de uma Revisão Sistemática da literatura, sem metanálise, classificado como secundário em relação à originalidade dos dados clínicos.

4.2 Estratégia de busca

A busca de artigos foi realizada nas bases de dados PUBMED/MEDLINE, Embase, Scielo e Central, por meio da combinação de descritores, incluindo termos do *Medical Subject Headings* (MeSH), dos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e contrações dos descritores. Os termos foram associados por meio de operadores booleanos conjurando a seguinte fórmula: (((randomized controlled trial) OR (controlled clinical trial) OR (comparative study) OR (clinical trial) OR (randomized) OR (placebo) OR (drug therapy) OR (randomly) OR (trial) OR (groups)) AND ((pilonidal cyst) OR (pilonidal sinus) OR (pilonidal disease) OR (pilonidal fistula) OR (pilonidal abscess)) AND ((laser) OR (laser therapy) OR (laser phototherapy) OR (laser ablation) OR (laser irradiation) OR (laser vaporization) OR (laser treatment) OR (laser surgery) OR (laser intervention) OR (photobiomodulation) OR (biostimulation))).

As referências dos artigos encontrados pela estratégia busca ativa também foram pesquisadas, manualmente, com o objetivo de acrescentar à revisão de literatura.

4.3 Critérios de elegibilidade

Os critérios de inclusão foram ensaios clínicos randomizados publicados em português, espanhol e inglês, entre 2012 e Agosto de 2023, que avaliam a terapia de ablação a laser na doença pilonidal, cujo texto completo encontrava-se disponível nas bases de dados indexadas.

Em contrapartida, os critérios de exclusão foram artigos duplicados, relatos de caso, revisões sistemáticas, estudos observacionais, análises de custo-benefício, cartas a editor, *guidelines*, ensaio clínico de *quasi-experimental*.

4.4 Identificação e seleção dos estudos

Uma vez feita a estratégia de busca, a análise dos artigos foi realizada por dois dos autores, separadamente, através da leitura do título e, em seguida, do resumo de cada

publicação, identificando quais preenchem os critérios de elegibilidade. Posteriormente, foi feita a leitura completa dos artigos pré-selecionados, a fim de assegurar os critérios da revisão sistemática. As divergências existentes entre os autores sobre a inclusão dos estudos foram sanadas através da consulta com terceiro avaliador, também parte do corpo de autores do presente trabalho.

4.5 Extração de dados

Os dados extraídos dos estudos foram os autores, anos de publicação, em qual revista científica foram publicados, os tipos de estudos e os tamanhos de suas amostras, além dos métodos e critérios analisados. Em concordância com o que este estudo pretende analisar, as variáveis pesquisadas foram: Tempo até a alta hospitalar, dor pós-operatória, cicatrização da ferida, complicações pós-operatórias (sangramento e infecção) e recidiva.

4.6 Avaliação da Qualidade Metodológica e Risco de Viés

Seguindo o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA)²⁵, alguns instrumentos foram utilizados para avaliar a qualidade metodológica e risco de viés dos estudos selecionados. Esses instrumentos foram utilizados por dois revisores independentes, que fizeram a análise de forma individual e sem comunicação. Para os ensaios clínicos randomizados, foi utilizado o Cochrane Risk of Bias Tool for Randomized Trials 2 (RoB 2)²⁶, no qual foram feitas as análises de cada artigo nos cinco domínios propostos pelo instrumento: vieses do processo de randomização, vieses devido a desvios das intervenções pretendidas, vieses devido a dados faltantes dos desfechos, vieses na aferição dos desfechos e vieses na seleção dos resultados reportados.

4.7 Situação Ética da revisão

O protocolo dessa revisão sistemática foi registrado no PROSPERO, uma base de dados internacional de registro de revisões sistemáticas que objetiva reduzir duplicações e vieses na execução desse tipo de estudo. O ID dessa revisão é CRD42023487143.

5 RESULTADOS

5.1 Identificação e seleção dos estudos

Após a aplicação da estratégia de busca em 19 de Agosto de 2023, foram encontrados 33 artigos na plataforma Embase; 46 artigos na plataforma PubMed; 9 artigos na plataforma Central e 2 artigos na plataforma Scielo; somando um total de 90 estudos. Todos esses estudos tiveram seus títulos lidos, com a exclusão subsequente de 27 estudos por serem duplicatas e de 6 artigos por não apresentarem relação alguma com o tema dessa revisão. Os 57 artigos restantes tiveram seus abstracts lidos, sendo excluídos desse montante 7 estudos por não possuírem o tema relacionado ao analisado pela presente revisão; 17 estavam fora do desenho de estudo pré-determinado; 5 estudos por estarem em andamento; 2 não tinham o abstract disponível; e 8 por apresentarem outra intervenção diferente da analisada por essa revisão. Por fim, foram selecionados 18 artigos para leitura completa, sendo que desses foram excluídos 5 por não ter a leitura disponível na íntegra; 4 estudos por analisarem técnicas diferentes das que essa revisão busca analisar; 4 estudos por não apresentarem grupos de comparação; e 1 estudo por estar em outra língua que não inglês, português ou espanhol. Os 4 estudos restantes foram incluídos nessa revisão sistemática. O fluxograma dos estudos está demonstrado na Figura 1.

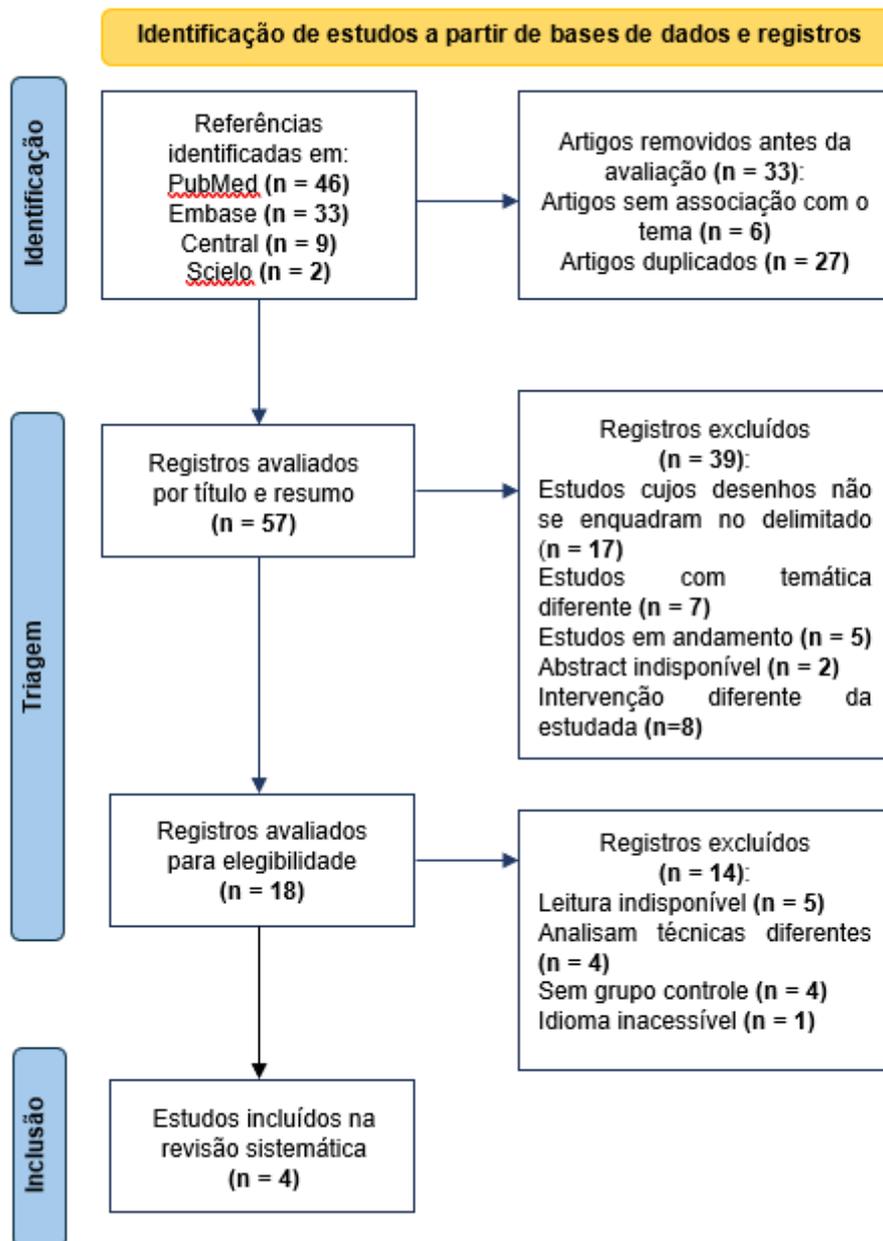


Figura 1. Fluxograma PRISMA

5.2 Características dos estudos analisados

Os 4 estudos selecionados foram publicados entre os anos de 2021 e 2023, de modo que seus desenhos metodológicos tratavam-se de ensaios clínicos, sendo 3 abertos e 1 randomizado. As características dos artigos estão descritas na Tabela 01.

Tabela 1 – Características gerais dos estudos.

AUTOR	ANO	PAÍS DE PUBLICAÇÃO	JORNAL DE PUBLICAÇÃO	DESENHO DE ESTUDO	AMOSTRA	ABORDAGEM A LASER	ABORDAGEM DE COMPARAÇÃO	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	TÉCNICAS COMPARADAS
Ali K. Taşkin et al. ²⁷	2023	México	Cirurgia y Cirujanos	Ensaio Clínico Aberto	n = 80	n = 40	n = 40	Idade, sexo, peso, altura, IMC, tempo de processamento, número de seios pilonidais, VAS pós-operatória, tabagismo, Diabetes, tipo de abordagem, tipo de anestesia, complicações de sangramento, hematoma e tardias e grau de satisfação.	Fistula – Tract Laser Closure (FiLaC) com fenol cristalizado
Cenk Ersavas et al. ²⁸	2023	Turquia	Videosurgery and Other Miniinvasive Techniques	Ensaio Clínico Randomizado	n = 73	n = 37	n = 36	Idade, sexo, IMC, número de fístulas, localização das fístulas, período de seguimento, tempo de operação, duração do uso de analgésicos, cicatrização da ferida, retorno total às atividades diárias, complicações precoces e tardias.	Sinus laser therapy (SiLaT) com Tratamento Endoscópico do Seio Pilonidal (EPSIT)

Tabela 1 - Características gerais dos estudos. (continuação)

AUTOR	ANO	PAÍS DE PUBLICAÇÃO	JORNAL DE PUBLICAÇÃO	DESENHO DE ESTUDO	AMOSTRA	ABORDAGEM A LASER	ABORDAGEM DE COMPARAÇÃO	CARACTERÍSTICAS AVALIADAS	TÉCNICAS COMPARADAS
Mohammed Algazar et al. ²⁹	2022	China	Asian Journal of Surgery	Ensaio Clínico Aberto	n = 75 (71 após perdas de follow-up)	n = 24	n = 47	Idade, sexo, tabagismo, Diabetes, hipertensão, outras comorbidades, número de fístulas, tipo de fístula, tempo de operação, período de permanência no hospital, duração dos sintomas, período de seguimento, tempo de cicatrização, recorrência, complicações, retorno às atividades.	Sinus Laser Closure (SiLaC) com Retalho de Limberg
Mahmoud Abdelnaby et al. ³⁰	2021	Inglaterra	Colorectal Disease	Ensaio Clínico Aberto	n = 144 (139 após perdas de follow-up)	n = 62	n = 77	Idade, sexo, IMC, tabagismo, Diabetes, faixa de duração do seio pilonidal, apresentação clínica, drenagem prévia de abscesso, número de fístulas, classificação do cisto, história familiar positiva, distribuição e densidade dos pelos, frequência de depilação, rotina de remoção da fenda natal, qualidade de vida, sucesso após 12 meses, tempo de operação, complicações, período de cicatrização, dor e retorno às atividades, VAS.	Sinus laser therapy (SiLaT) com técnica aberta

Os estudos selecionados reuniram uma amostra de 363 pacientes, com média de idade de 26,68 anos, sendo 274 (75,48%) homens. A abordagem a laser foi realizada em 163 (44,90%) pacientes, sendo 40 operados pela técnica FiLaC, 99 pela SiLaT e 24 pela SiLaC. Por sua vez, 200 (55,10%) pacientes foram submetidos a outras abordagens que não a laser, de modo que 40 pacientes receberam a terapia com fenol cristalizado, 36 obtiveram o Tratamento Endoscópico do Seio Pilonidal (EPSIT) e 124 foram tratados com cirurgia de técnica aberta. O tempo médio de acompanhamento foi de 9,37 meses. Mohammed Algazar et al. (2022)²⁹ aponta um tempo médio de permanência hospitalar após o procedimento de 7,5 horas para o grupo SiLaC e de 14,74 horas para o grupo de técnica aberta ($p < 0.05$), enquanto os demais estudos não apresentam essa variável.

5.3 Número de seios

Ali K. Taşkin et al. (2023)²⁷ dividiu a amostra em dois grupos, sendo que pacientes com 1-3 seios foram alocados no grupo 1 ($n = 65$), e no grupo 2 ($n = 15$) os que possuíam 3 ou mais seios. Foi utilizado fenol em 30 pacientes do grupo 1 e 10 do grupo 2, e a técnica a laser foi para 35 do grupo 1 e 5 para o 2 ($p = 0.1$). O número médio de seios para a técnica FiLaC foi de 2.6 ± 1.0 e para o Fenol 2.6 ± 2.1 ($p = 0.8$). Cenk Ersavas et al. (2023)²⁸ aponta um número médio de 1-3 seios, igual para ambos os grupos, tratamento e controle. No estudo de Mohammed Algazar et al. (2022)²⁹ tiveram, para o grupo SiLaC, 23 pacientes com 1-3 seios e 1 com > 3 , e para o grupo Limberg 45 pacientes com 1-3 e 2 com >3 ($p = 0.52$). Mahmoud Abdelnaby et al. (2021)³⁰ aponta um número médio de 4 para ambos os grupos ($p = 0.23$).

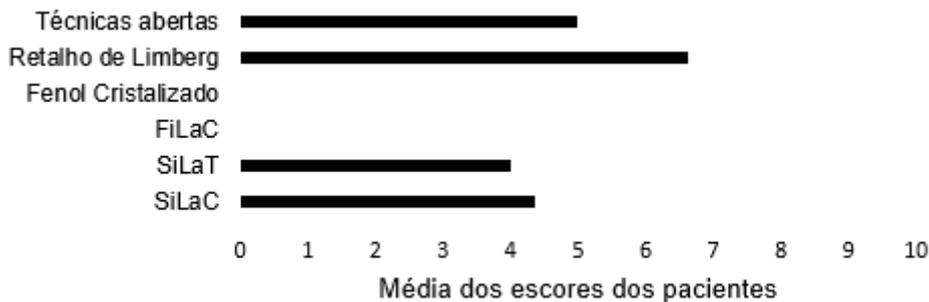
5.3 Tempo de procedimento

A abordagem a laser apresentou uma duração média de 27,75 minutos de procedimento. Ao analisar o tempo, em minutos, de cada técnica a laser separadamente, a FiLaC teve a duração média de 13,93, a SiLaT 28,95 e a SiLaC de 26,45. Já nas outras intervenções, foi encontrada uma duração média de 27,94 minutos, sendo cerca 9,05 minutos para fenol cristalizado, 32,3 a EPSIT, 58,63 o Retalho de Limberg e 11,8 as demais técnicas abertas.

5.4 Avaliação da dor pela Visual Analogue Scale

Em relação ao VAS, um dos artigos selecionados não apresentou o escalonamento da dor referida pelos pacientes, sendo retirado desse cálculo específico. Os estudos também não apresentaram o VAS pré-operatório, sendo abordado apenas após os procedimentos. Desse modo, para o VAS com 24 horas de pós-operatório foi registrada uma média de 1,53 para as intervenções a laser, distribuindo-se em 0 para a técnica FiLaC, 0,58 a SiLaC e 4 a SiLaT. Por outro lado, as abordagens de comparação registraram uma média de 2,54, sendo em torno de 0 para o grupo fenol, 2,63 no Retalho de Limberg e 5 em técnicas abertas.

Figura 2 – VAS após 24 horas de procedimento



Fonte: próprio autor.

5.5 Tempo de cicatrização e retorno às atividades

Dos estudos²⁸⁻³⁰, 3 evidenciam um tempo médio de cicatrização de 22,49 dias para as abordagens a laser, enquanto para o procedimento EPSIT foi de $23,6 \pm 14,7$ dias; $30,51 \pm 9,28$ dias para o Retalho de Limberg; e $48,2 \pm 15,1$ dias para as demais técnicas abertas; o artigo que não apresentou esse dado foi retirado desse cálculo específico.

O retorno às atividades dos pacientes submetidos ao laser apresentou uma duração média de 5,31 dias após o procedimento. Por outro lado, o tempo médio nas outras intervenções foi de 11,05 dias, de modo que o período mais prolongado está relacionado às técnicas abertas e ao Retalho de Limberg.

5.6 Complicações

Houve um total de 15 complicações nos 163 pacientes submetidos à abordagem a laser, o que representa uma porcentagem de 9,2% dos pacientes que foram operados. Já em relação às outras intervenções, houve um total de 64 complicações nos 200 pacientes, o que indica uma porcentagem de 32% dos indivíduos submetidos. A presente revisão considerou como complicações o que cada estudo, por sua vez, também considerou. Dentre as complicações dos procedimentos a laser, houve 8 infecções (53,33%), 4 sangramentos (26,67%) e 3 formações de seroma (20%). Já as complicações nas técnicas de comparação envolveram 46 sangramentos (71,87%), 13 infecções (20,31%), 3 hematomas (4,69%), 1 isquemia (1,56%) e 1 deiscência (1,56%). A alta taxa de complicações está associada ao estudo de Ali K. Taşkin et al. (2023)²⁷, onde o grupo fenol apresentou 39 sangramentos intraoperatórios.

5.7 Recidiva

Os estudos apresentaram 17 casos de recorrência nos pacientes submetidos à terapia a laser, o que corresponde a uma taxa de 10,43% dos 163 pacientes tratados com essa técnica. Já com relação às demais abordagens, foram relatados 13 casos de recorrência, indicando uma porcentagem de 6,5% dos 200 pacientes.

Tabela 2 – Resultados dos estudos.

AUTOR		IDADE MÉDIA (ANOS)	SEXO (F/M)	NÚMERO DE SEIOS	FOLLOW-UP (MESES)	TEMPO DE CIRURGIA (MINUTOS)
	FiLaC	27 ±11	4 / 36	2.6 ±1.0		13,93 ±4,65
Ali K. Taşkin et al. ²⁷	Fenol	29 ±10	2 / 38	2.6 ±2.1	6	9,05 ±2,88
	P	0,5	0,4	0,8		< 0.001
	SiLaT		10 / 27			31.0 ±14.8
Cenk Ersavas et al. ²⁸	EPSIT	23.4 ±8.4	10 / 26	1-3	13.5 ±9.5	32.3 ±14.8
	P		N/A			0.757
	SiLaC	30.21 ±10.08	10 / 14	2,33 (1-4)		26.45 ± 5.41
Mohammed Algazar et al. ²⁹	Limberg	29.59 ± 7.91	13 / 34	2,06	6	58.63 ± 7.42
	P	0.789	0.23	0.52		0.00**
	SiLaT	26 ± 5.7	17 / 45	4 (1–7)		26.9 ± 4.6
Mahmoud Abdelnaby et al. ³⁰	Lay Open	24.8 ± 7.1	23 / 54	4 (1–6)	12	11.8 ± 2.4
	P	0.78	0.85	0.23		< 0.0001

Tabela 2 – Resultados dos estudos. (continuação)

AUTOR		VAS (24H)	TEMPO DE CICATRIZAÇÃO (DIAS)	RETORNO ÀS ATIVIDADES (DIAS)	COMPLICAÇÕES	RECORRÊNCIA
Ali K. Taşkin et al. ²⁷	FiLaC	0 (0-2)	N/A	*1	0	6
	Fenol	0 (0-6)		*1	39 sangramentos 3 hematomas	7
	P	0.01		-	< 0.001	p = 0,8
Cenk Ersavas et al. ²⁸	SiLaT		25.2 ±14.5	3.6 ±1.2	2 sangramentos	3
	EPSIT	N/A	23.6 ±14.7	3.4 ±0.9	0	4
	P		0.385	0.679	0.878	0.711
Mohammed Algazar et al. ²⁹	SiLaC	4.37 ± 0.96	32.16 ± 7.18	9.83 ± 3.85	2 infecções 3 seromas	2
	Limberg	6.63 ± 0.81	30.51 ± 9.28	27.6 ± 8.597	4 infecções 1 isquemia 1 deiscência	2
	P	0.00*	-	-	0.4904	0.48
Mahmoud Abdelnaby et al. ³⁰	SiLaT	**4	10.1 ± 2.7	6.8 ± 1.6	2 sangramentos 6 infecções	6
	Lay Open	**5	48.2 ± 15.1	12.2 ± 2	5 sangramentos 9 infecções	0
	P	<0.0001	<0.0001	<0.0001	0.54	-

* Nesse artigo, o retorno às atividades não foi medido em cada paciente, sendo considerada para o cálculo a recomendação dada pelos médicos.

** Esse estudo não disponibilizou os valores absolutos da VAS, mas apresentou um gráfico com a evolução dos resultados da escala com o avanço do follow-up, de modo que não permitiu a aferição de um valor preciso na hora de concatenar os resultados para a presente revisão.

5.8 Análise da qualidade dos artigos

Os estudos seleccionados para essa revisão tratavam-se de ensaios clínicos, sendo, portanto, analisados segundo o Rob 2, gerando as pontuações demonstradas na Tabela 3.

Tabela 3 – Risco de viés dos ensaios clínicos randomizados (RoB 2).

AUTOR	RANDOMIZAÇÃO	DESVIOS DAS INTERVENÇÕES PRETENDIDAS	DADOS FALTANTES DOS DESFECHOS	MEDIDAS DOS DESFECHOS	SELEÇÃO DO RESULTADO REPORTADO	AVALIAÇÃO GLOBAL
Ali K. Taşkin et al. ²⁷	-	+	+	!	!	-
Cenk Ersavas et al. ²⁸	+	+	+	+	+	+
Mohammed Algazar et al. ²⁹	-	+	+	-	!	-
Mahmoud Abdelnaby et al. ³⁰	-	+	+	!	!	-

⊕ : baixo risco de viés; ! : algumas preocupações; ⊖ : alto risco de viés.

Fonte: próprio autor.

6 DISCUSSÃO

O tratamento da doença pilonidal é um tema relevante, haja vista a quantidade de indivíduos afetados e o impacto que essa afecção tem na qualidade de vida dos pacientes^{1,5}. A presente revisão encontrou estudos que apresentaram pacientes majoritariamente homens, com faixa etária abrangendo desde crianças próxima a puberdade a jovens adultos, o que condiz com o esperado para o perfil clínico e a fisiopatologia da doença, associada a fatores hormonais e hábitos de vida^{2,31}.

No que tange à intervenção cirúrgica da doença pilonidal, ainda há muito para ser discutido sobre qual abordagem é menos invasiva e mais eficaz clinicamente. Isso porque, nesse caso, a análise de custo-efetividade de cada técnica se dá pelo grau de melhora dos sintomas como a dor, associado ao tempo de cicatrização e retorno às atividades, além de complicações pós-operatórias e reincidência⁵.

Dessa forma, a dor nos pacientes tratados com fenol foi maior que a dos pacientes tratados com laser²⁷. Ademais, os demais estudos que comparam o laser com as técnicas de cirurgia aberta e retalho de Limberg também revelaram os índices de dor consideravelmente menores na intervenção a laser, estando esses achados em concordância com o que é encontrado na literatura disponível, o laser destacando-se com a escala de dor significativamente reduzida, conforme a revisão integrativa realizada por Romic et al. (2021)³², com a pontuação da dor mantendo-se na faixa entre 2 e 6, próximo do mínimo. Por sua vez, no estudo que compara a SiLaT com a EPSIT não há esse dado disponível, mas Manigrasso M. et al. (2022)³³ aponta em sua revisão sobre a EPSIT uma pontuação VAS mínima para a maioria dos pacientes submetidos à técnica endoscópica, podendo ser um ponto a ser considerado na comparação entre essas duas técnicas.

Com relação ao tempo de cicatrização, os estudos que tinham esse dado disponível demonstraram um menor tempo relacionado ao laser, com uma diferença significativa na comparação entre SiLaT e cirurgia a céu aberto, o que provavelmente se deve ao fato de a cirurgia tradicional ser um método mais invasivo, com ferida cirúrgica habitualmente ampla e com a cicatrização ocorrendo por 2ª intenção, o que impacta, principalmente, na dor e no processo cicatricial. Por sua vez, o tempo de cicatrização

discretamente mais rápido na EPSIT, porém sem diferença significativa, pode estar relacionado a possibilidade desse procedimento definir com exatidão a área envolvida, removendo completamente os pêlos e a cavidade sinusal sob visão direta, conforme aponta a revisão realizada por Manigrasso M. et al. (2022)³³, que retrata ainda redução da dor e menor tempo de cicatrização na intervenção endoscópica. As complicações relatadas pelos artigos analisados estão de acordo com as descritas na literatura³⁴, sendo principalmente infecções, sangramentos e seroma.

Os dados encontrados sobre a recidiva demonstram valores baixos para essa variável, mas ainda na comparação entre a SiLaT e a técnica aberta, o laser apresenta mais recorrência da doença pilonidal. Por sua vez, a técnica aberta não apresentou recorrência, o que não ocorre nas abordagens a laser, visto que sempre é relatado algum nível de retorno do cisto em uma parcela dos pacientes envolvidos. Zubaidi A. et al. (2022)^{2,34} aborda, em seu estudo, que tais taxas podem estar relacionadas à natureza da população estudada, onde todos os tipos de cistos pilonidais são incluídos, independentemente do tamanho e localização e, até mesmo, de casos recorrentes. Além disso, o procedimento a laser é realizado às cegas, abrindo margem para que pelos ou trajetos laterais passem despercebidos. Assim, as técnicas tradicionais podem ser reservadas para doença primária extensa, com múltiplos tratos com cicatrizes ou secreção purulenta contínua, ou para casos de recorrência quando um método menos invasivo, como o laser, falhou²¹. Sluckin T. et al. (2022)³⁵ aponta ainda em seu estudo a possibilidade de realizar a cirurgia a laser mais de uma vez, diminuindo consideravelmente os casos de recorrência.

Os atuais trabalhos habitualmente demonstram que a cirurgia à laser é um método minimamente invasivo e com excelentes resultados no que se refere à melhora da dor, cicatrização e recidiva, sendo uma opção muito promissora na abordagem do cisto pilonidal^{34,36}. De forma geral, os métodos minimamente invasivos, como o laser, estão associados a rápidos tempos cirúrgico, estadia no hospital, e cicatrização, com dor mínima segundo a VAS³². Em contrapartida, os resultados não são melhores que as cirurgias tradicionais abertas no aspecto da recidiva, tendo em vista que muitos estudos apontam que a excisão aberta e a cicatrização por segunda intenção, embora associadas a uma recuperação mais lenta, resultam em menos recorrências. Dessa

forma, cada intervenção possui sua particularidade, o que pode tornar a escolha da técnica adequada uma decisão a ser tomada em conjunto entre médico e paciente, de acordo com o perfil clínico individual.

A presente revisão possui algumas limitações a serem consideradas. Alguns dos estudos analisados nesta pesquisa foram classificados com alto risco de viés, principalmente devido à ausência de randomização, o que poderia interferir na medida do desfecho e seleção do resultado reportado. No entanto, é compreensível que, por se tratar de técnicas cirúrgicas, torna-se inviável cegar os responsáveis por efetuar a intervenção, além de dificultar também o cegamento dos pacientes, considerando que as particularidades de cada abordagem podem dar indícios de qual método foi utilizado. Apesar disso, uma possibilidade para esses estudos seria o cegamento do avaliador final, o que não foi realizado, corroborando para maior risco de viés. Outra limitação é que o presente estudo analisa as técnicas a laser com diferentes abordagens do seio pilonidal, de modo que o ideal seriam revisões diferentes para comparar cada intervenção individualmente, mas não há literatura disponível para a realização de um estudo dessa forma.

Em suma, existem importantes considerações a serem feitas na escolha do método de abordagem do cisto pilonidal, sobre dor, cicatrização, recidiva e outros desfechos. Os estudos revisados apontam a cirurgia a laser como uma opção promissora, oferecendo benefícios como menor dor pós-operatória e cicatrização mais rápida, com altos índices de satisfação entre os pacientes. No entanto, a taxa de recorrência parece ser mais alta com essa técnica em comparação com a cirurgia aberta tradicional, mas ainda nessa perspectiva, a intervenção a laser pode ser repetida para os casos recorrentes. Assim, a cirurgia a laser é uma excelente estratégia de intervenção, mas a escolha da técnica adequada pode ser individualizada, considerando as características de cada paciente. Apesar das limitações encontradas, os estudos analisados fornecem informações valiosas que contribuem para o avanço no tratamento dessa condição clínica.

7 CONCLUSÃO

A cirurgia a laser do cisto pilonidal é um procedimento minimamente invasivo, que proporciona um pós-operatório com taxa de dor reduzida, menor tempo para cicatrização, recuperação rápida e baixo índice de complicações, sendo uma abordagem que apresenta alto grau de satisfação entre os pacientes. Uma consideração importante está relacionada às taxas de reincidência, que não são melhores do que em outras técnicas, como a cirurgia aberta. Apesar disso, a taxa de sucesso permanece alta para essa intervenção.

Conclui-se, portanto, a partir da presente revisão, que a cirurgia a laser é uma opção segura e promissora, sendo recomendada para o tratamento dessa condição clínica. Os estudos analisados e a literatura atual disponível corroboram para essa conclusão, entretanto, ainda é necessária a realização de mais trabalhos para melhor compreensão das diferentes possibilidades de abordar essa afecção.

REFERÊNCIAS

1. Surrell JA. Pilonidal disease. *Surgical Clinics of North America*. 1994 Dec; 74 (6): 1309–1315.
2. Porwal A, Gandhi P, Kulkarni D. Laser pilonidotomy — a new approach in management of complex pilonidal sinus disease: an exploratory study. *Journal of Coloproctology*. 2020 Jan 1; 40 (1): 24–30.
3. Søndena K, Andersen E, Nesvik I, Søreide JA, Søndena K. Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease. *Int J Colorect Dis*. 1995 Aug 1; 10: 39–42.
4. De Parades V, Bouchard D, Janier M, Berger A. Pilonidal sinus disease. *Journal of Visceral Surgery*. 2013 Sep; 150 (4): 237–247.
5. Liu Y, Wang L, Liu J, Geng F, Li Y, Zheng L. The relationship between anal disease and quality of life: a bibliometric study. *Ann Transl Med*. 2022 Apr; 10 (8): 484-497.
6. Endres JC, Steinhagen RM. Lasers in anorectal surgery. *Surgical Clinics of North America*. 1994 Dec; 74 (6): 1415–1432.
7. Safatle NF, Safatle AMV, Kazmirik M. O uso do laser na colo-proctologia. *Rev Bras Colo-Proct*. 1988 Sep; 8 (3): 115–119.
8. Shabbir J, Chaudhary BN, Britton DC. Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: A snapshot of current practice. *Int J Colorectal Dis*. 2011 Feb 18; 26 (12): 1619–1620.
9. Hyppolito Da Silva J, Church LM. Pilonidal Cyst: cause and treatment. *Dis Colon Rectum*. 2000 Aug; 43 (8): 1146–1156.
10. Dudukjian H, Abcarian H, Mayol J, De Nardi P, Karandikar S. Why do we have so much trouble treating anal fistula?. *World J Gastroenterol*. 2011 Jul 28; 17 (28): 3292–3296.
11. Limura E, Giordano P. Modern management of anal fistula. *World J Gastroenterol*. 2015 Jan 7; 21 (1): 12–20.
12. Fuller TA. The Physics of Surgical Lasers. *Lasers in Surgery and Medicine*. 1980; 1: 5–14.
13. Esfahani MN, Madani G, Madhkhan S. A novel method of anal fissure laser surgery: a pilot study. *Lasers Med Sci*. 2015 Aug 8; 30 (6): 1711–1717.
14. Knappe V, Frank F, Rohde E. Principles of Lasers and Biophotonic Effects. *Photomedicine and Laser Surgery*. 2004; 22 (5): 411–417.
15. Pfeffermann R, Merhav H, Rothstein H, Simon D. The Use of Laser in Rectal Surgery. *Lasers in Surgery and Medicine*. 1986 Aug 1; 6: 467–469.

16. Goossens AA, Enderby CE. Fundamentals of medical lasers. *Gastrointest Endosc.* 1984; 30 (2): 74–6.
17. Halldórsson T, Phys D, Rer Nat D, Langerholc J, Frank F. Theoretical and Experimental Investigations Prove Nd: YAG Laser Treatment to Be Safe. *Lasers in Surgery and Medicine.* 1981; 1: 256–262.
18. Terzi MC, Agalar C, Habip S, Canda AE, Arslan NC, Obuz F. Closing perianal fistulas using a laser: Long-term results in 103 patients. *Dis Colon Rectum.* 2018; 61 (5): 599–603.
19. Giamundo P, Geraci M, Tibaldi L, Valente M. Closure of fistula-in-ano with laser - FiLaC™: An effective novel sphincter-saving procedure for complex disease. *Colorectal Disease.* 2014 Feb; 16 (2): 110–115.
20. Pappas AF, Christodoulou DK. A new minimally invasive treatment of pilonidal sinus disease with the use of a diode laser: a prospective large series of patients. *Colorectal Disease.* 2018 Aug 1; 20 (8): 207–214.
21. Georgiou GK. Outpatient laser treatment of primary pilonidal disease : the PiLaT technique. *Tech Coloproctol.* 2018 Oct 1; 22 (10): 773–778.
22. Dragoni F, Moretti S, Cannarozzo G, Campolmi P. Treatment of recurrent pilonidal cysts with nd-YAG laser: report of our experience. *Journal of Dermatological Treatment.* 2018 Jan 2; 29 (1): 65–67.
23. Giamundo P, Salfi R, Geraci M, Tibaldi L, Murru L, Valente M. The hemorrhoid laser procedure technique vs rubber band ligation: A randomized trial comparing 2 mini-invasive treatments for second- and third-degree hemorrhoids. *Dis Colon Rectum.* 2011 Jun; 54 (6): 693–698.
24. Naderan M, Shoar S, Nazari M, Elsayed A, Mahmoodzadeh H, Khorgami Z. A Randomized Controlled Trial Comparing Laser Intra-Hemorrhoidal Coagulation and Milligan–Morgan Hemorrhoidectomy. *Journal of Investigative Surgery.* 2017 Sep 3; 30 (5): 325–331.
25. Page MJ, Moher D, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. PRISMA 2020 explanation and elaboration: Updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *The BMJ.* 2021; 372 (160).
26. Sterne JAC, Savović J, Page MJ, Elbers RG, Blencowe NS, Boutron I, et al. RoB 2: A revised tool for assessing risk of bias in randomised trials. *The BMJ.* 2019; 366.
27. Taşkin AK, Özçetin B. Comparison of the effectiveness of laser and crystallized phenol in the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus. *Cirurgia y Cirujanos (English Edition) [Internet].* 2023 [Acesso em 2023 Out 21]; 91 (3): 297–303. Disponível em: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L2025683731&from=export>

28. Ersavas C, Erginel B, Yanar F, Azamat İF, Taskesen F, Soysal FG. Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSIT) versus sinus laser therapy (SiLaT) for sacrococcygeal pilonidal sinus. *Wideochirurgia I Inne Techniki Maloinwazyjne*. 2023; 18 (1): 144–148.
29. Algazar M, Zaitoun MA, Khalil OH, Abdalla WM. Sinus laser closure (SiLaC) versus Limberg flap in management of pilonidal disease: A short-term non-randomized comparative prospective study. *Asian J Surg [Internet]*. 2022; 45 (1): 179–183. Disponível em: <https://www.embase.com/search/results?subaction=viewrecord&id=L635007663&from=export>
30. Abdelnaby M, Fathy M, Emile SH, Arnous M, Balata M, Abdelmawla A, et al. Sinus laser therapy versus sinus lay open in the management of sacrococcygeal pilonidal disease. *Colorectal Disease*. 2021 Sep 1; 23 (9): 2456–2465.
31. Ommer A, Iesalnieks I. The management of pilonidal sinus. *Dtsch Arztebl Int*. 2019 Jan 7; 116 (1–2): 12–21.
32. Romic I, Augustin G, Bogdanic B, Bruketa T, Moric T. Laser treatment of pilonidal disease: a systematic review. *Lasers in Medical Science*. 2022 Jul 21; 37 (2): 723–732.
33. Manigrasso M, Anoldo P, Cantore G, Chini A, D'Amore A, Gennarelli N, et al. Endoscopic Treatment of Pilonidal Sinus Disease: State of Art and Review of the Literature. *Frontiers in Surgery*. 2022 Jan 4; 8.
34. Zubaidi AM, Alali MN, AlShammari SA, Zikry AH, Habib M, AlSalem AS, et al. Outcomes of Sinus Laser Therapy in Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease: A Single-Center Experience. *Cureus*. 2022 Sep 21; 14 (9).
35. Sluckin TC, Hazen SMJA, Smeenk RM, Schouten R. Sinus laser-assisted closure (SiLaC®) for pilonidal disease: results of a multicentre cohort study. *Tech Coloproctol*. 2022 Feb 1; 26 (2): 135–141.
36. Harju J, Söderlund F, Yrjönen A, Santos A, Hermunen K. Pilonidal disease treatment by radial laser surgery (FiLaC™): The first Finnish experience. *Scandinavian Journal of Surgery*. 2021 Dec 1; 110 (4): 520–523.