

Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie (DGK)

In Zusammenarbeit mit

dem Berufsverband Coloproktologie Deutschland (BCD)

der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV)

der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft für Coloproktologie (CACP)

der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendchirurgie (DGKJCH)

der Deutschen Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselerkrankungen (DGVS)

und der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG)

S3-Leitlinie

Sinus pilonidalis (L05.9), Version 3.0

(2026)

AWMF-Registriernummer: 081 - 009

Autorinnen und Autoren

Dr. A. Ommer, End- und Dickdarm-Zentrum Essen (Koordination)

Prof. Dr. I. Iesalnieks, Evangelisches Krankenhaus Köln Kalk

Prof. Dr. Dr. D. Doll, St.Marienhospital, Vechta

Hon.-Prof. Dr. S. Petersen, Asklepios-Klinik Altona, Hamburg

Prof. Dr. V. Kahlke, Proktologische Praxis Kiel

Dr. J. Schneider, Proktologische Praxis Kiel

Dr. M.-Ch. Stefanescu, Universitätsmedizin Mainz

PD Dr. Ch. Oetzmann von Sochaczewski, Universitätsklinikum Bonn

Dr. Juliane Kirsch, Katholisches Kinderkrankenhaus Wilhelmstift Hamburg

Dr. C. Breitkopf, Enddarmpraxis *Münster* im FranziskusCarré Münster

Prof. Dr. D. Bussen, End- und Dickdarm-Zentrum Mannheim

Prof. Dr. A. Fürst, Caritas Krankenhaus Regensburg

Prof. Dr. H. Krammer, Gastroenterologie am End- und Dickdarm-Zentrum

Prof. Dr. F. Kühn, Klinikum der Universität München | Campus Großhadern

Dr. M. Stoll, End- und Dickdarmzentrum Hannover

Prof. Dr. T. Laubert, **Proktologische Praxis Kiel**

Prof. Dr. M. Sailer, Bethesda-Krankenhaus Hamburg

Prof. Dr. O. Schwandner, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Regensburg

Verfahren zur Konsensbildung

Diese Leitlinie ist eine Weiterentwicklung der im Jahr 2014 publizierten und 2020 überarbeiteten S3-Leitlinie. Die Ergebnisse der neuen Literaturrecherche (2020-2025) wurden in die Leitlinien und die Evidenztabelle aufgenommen, kritisch bewertet und anhand eines DELPHI-Verfahrens unter Beratung durch die AWMF diskutiert und verabschiedet. Dabei stimmten alle Mitglieder der Leitliniengruppe per Mail den Aussagen zu. Der Leitlinie wurde anschließend von den Vorständen der beteiligten Fachgesellschaften im Verlauf der Monate Jan. und Feb. 2026 zugestimmt.

Erstellungsdatum der Schlussfassung: 10.03.2026

Nächste Überarbeitung erforderlich: 28.02.2031

Interessenkonflikte:

Interessenkonflikte der Autoren, z.B. durch Verbindungen zur Industrie, existieren nicht. Eine Erklärung wurde von jedem Autor abgegeben. Die dargelegten Interessen und deren Bewertung ist einsehbar im Leitlinienreport Sinus pilonidalis Version 3.0 (2026), AWMF-Registernummer 081 - 009, abrufbar unter: <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/081-009>.

Korrespondenzanschrift:

Dr. A. Ommer
End- und Dickdarm-Zentrum Essen
Rüttenscheider Strasse 66
45130 Essen
Tel.: 0201/797977
Fax: 0201/43871755
E-Mail: aommer@online.de

Zusammenfassung

Der Sinus pilonidalis ist eine erworbene Erkrankung. Das Ziel dieser Leitlinie ist, auf dem Boden einer Evidenz-basierten Literaturrecherche die Vor- und Nachteile verschiedener Behandlungsverfahren aufzuzeigen und eine optimale, Evidenz-basierte Therapieempfehlung abzugeben.

Erstmals wurde auch die Problematik des Sinus pilonidalis im Kindes- und Jugendalter eingeschlossen.

Es existieren drei Erscheinungsformen des Sinus pilonidalis: der asymptomatische Befund ohne Exsudation, der akut abszedierende und der chronisch-symptomatische Sinus pilonidalis. Die häufigste Erscheinungsform des Pilonidalsinus ist das chronische Stadium mit intermittierenden Absonderungen. Zurzeit existiert keine universelle Therapie, die alle Anforderungen an eine einfache, schmerzfreie Behandlung mit schneller Wundheilung und geringer Rezidivrate erfüllt.

Ein asymptomatischer Sinus pilonidalis bedarf keiner Therapie. Ein Abszess sollte zeitnah operativ ausreichend drainiert werden. Eine Heilung nach alleiniger Abszessdrainage ist möglich. Alternativ kann sekundär eine minimal-invasive oder plastische Versorgung erfolgen.

Die minimal-invasiven Techniken stellen eine primäre Behandlungsoption für die lokalisierte unkomplizierte chronische Erscheinungsform dar, wobei mit einer höheren Rezidivrate im Vergleich zu den Exzisionstechniken gerechnet werden muss.

Ansonsten stellt beim chronischen Sinus die chirurgische Exzision mit oder ohne nachfolgenden Verschluss die Standardbehandlung dar. Die Größe der Exzision sollte aber auf das absolut Notwendige beschränkt werden, eine Präparation in die gesunde Tiefe ist nicht notwendig, die Präsakralfaszie soll nicht denudiert werden und die Schnittführung anusfern bleiben.

Die offene Wundbehandlung mit sekundärer Wundheilung ist ein sicheres Verfahren, das aber insbesondere bei großen Wundflächen mit einer langen Wundheilungsdauer, Arbeitsunfähigkeit und nicht zu vernachlässigenden Rezidivrate einhergeht. Alternativ sollten plastische (asymmetrische) Techniken und Verschiebelappen verwendet werden. Limberg- und Karydakís-Lappen sind die derzeit am häufigsten angewendeten plastischen Verfahren mit niedriger Rezidivrate und hinsichtlich ihrer Ergebnisse gleichwertig. Eine Laser-Haarentfernung kann in ausgewählten Fällen sinnvoll sein, wobei die Literatur

derzeit noch keine generelle Empfehlung zulässt. Bei Jugendlichen unter 22 Jahren wird dagegen die Laserepilation routinemäßig in Ergänzung der operativen Therapie empfohlen.

Bezüglich der Behandlung des Sinus pilonidalis im Kindes- und Jugendalter stehen grundsätzlich alle bei Erwachsenen ausführlich beschriebenen Verfahren zur Verfügung. Eine Besonderheit ergibt sich jedoch daraus, dass Rezidive deutlich häufiger und früher auftreten als bei Erwachsenen. Es besteht eine klare Empfehlung zugunsten der Anwendung minimal-invasiver Techniken.

Schlüsselwörter:

Sinus pilonidalis - Abszess - Pilonidalsinus - Diagnostik - operative Therapie - Steißbeinfistel - Kinder - Jugendliche - Laser-Haarentfernung

Summary

The pilonidal sinus is an acquired condition. The aim of this guideline is to highlight the advantages and disadvantages of various treatment methods based on an evidence-based literature review and to provide an optimal, evidence-based therapy recommendation. For the first time, the issue of the pilonidal sinus in children and adolescents has also been included.

There are three forms of the pilonidal sinus: the asymptomatic finding without exudation, the acutely abscessing, and the chronic-symptomatic pilonidal sinus. The most common form of the pilonidal sinus is the chronic stage with intermittent secretions. Currently, there is no universal therapy that meets all requirements for a simple, painless treatment with rapid wound healing and a low recurrence rate.

An asymptomatic pilonidal sinus does not require therapy. An abscess should be surgically drained promptly and adequately. Healing after abscess drainage alone is possible. Alternatively, minimally invasive or plastic surgical treatment can be performed secondarily.

Minimally invasive techniques represent a primary treatment option for the localized uncomplicated chronic form, although a higher recurrence rate must be expected compared to excision techniques.

Otherwise, in chronic sinus cases, surgical excision with or without subsequent closure is the standard treatment. The size of the excision should be limited to the absolute minimum necessary; preparation into healthy tissue depth is not required, the presacral fascia should not be denuded, and the incision should remain away from the anus.

Open wound treatment with secondary wound healing is a safe procedure, but especially for large wound areas, it is associated with a long healing time, inability to work, and a non-negligible recurrence rate. Alternatively, plastic (asymmetric) techniques and local flaps should be used. Limberg and Karydakis flaps are currently the most commonly used plastic procedures, with a low recurrence rate and equivalent results. Laser hair removal may be useful in selected cases, although the literature does not yet allow a general recommendation. For adolescents under 22 years of age, laser epilation is routinely recommended as an adjunct to surgical therapy.

Regarding the treatment of pilonidal sinus in children and adolescents, in principle, all procedures extensively described for adults are available. However, a

particularity arises from the fact that recurrences occur significantly more frequently and earlier than in adults. There is a clear recommendation in favor of the use of minimally invasive techniques.

Keywords:

Pilonidal sinus - Abscess - Pilonidal sinus - Diagnostics - Surgical therapy - Coccygeal fistula - [Children](#) - [Adolescents](#) - [Laser hair removal](#)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung und Definition
2. Methodik
3. Was gibt es Neues?
4. Epidemiologie
5. Ätiologie und Klassifikation
6. Lokalisation
7. Differentialdiagnose
8. Symptomatik, Diagnostik, Klassifikation
9. Therapie
10. Behandlungsverfahren
 - 10.1 Behandlung des akuten Abszesses
 - 10.2 Behandlung des chronisch symptomatischen Sinus pilonidalis
 - 10.2.1 Semioperative Verfahren
 - 10.2.1.1 Phenol - Instillation
 - 10.2.1.2 Fibrin-Instillation
 - 10.3 minimal-invasive exzidierende Verfahren mit offener Wundbehandlung
 - 10.3.1 Pit Picking und ähnliche Verfahren
 - 10.3.2 Sinusektomie
 - 10.3.3 Lay-open (Fistelspaltung)
 - 10.3.4 Endoskopische Methoden
 - 10.3.5 Laser-basierte Operationen
 - 10.4 radikal exzidierende Verfahren mit offener Wundbehandlung
 - 10.4.1 Exzision und offene Wundbehandlung
 - 10.4.2 Exzision, Marsupialisation der Wundränder und offene Wundbehandlung
 - 10.5.1 Exzidierende Verfahren mit Wundverschluss
 - 10.5.1.1 Exzision und primäre Mittelliniennaht
 - 10.5.2 Plastische (asymmetrische, off-midline) Verfahren
 - 10.5.2.1 [Plastischer](#) Verschluss mittels Z-Plastik
 - 10.5.2.2 [Plastischer](#) Verschluss nach Karydakís
 - 10.5.2.3 Cleft lift Verfahren
 - 10.5.2.4 [Plastischer](#) Verschluss nach Limberg
 - 10.5.2.5. [Plastischer](#) Verschluss mittels V-Y-Plastik

10.5.2.6 **Plastischer** Verschluss mittels Dufourmentel-Lappen

10.5.2.7 **Verschiedene** plastische Verfahren

11. Operative Therapie: Reviews und Leitlinien

12. Peri-, intra- und postoperatives Management

12.1. Anästhesie

12.2. Wundinfektion, Wundheilungsstörungen und Antibiose

12.3. Darmvorbereitung

12.4. Intraoperative Maßnahmen und Nahttechniken

12.5. Drainage

12.6. Postoperative Wundversorgung

12.7 Spezielle Wundverbände (Alginate, Hydrokolloide, Vakuumversiegelung)

12.8 Zusatzstoffe

12.9 Rezidivprophylaxe

13. Spätfolgen / Malignität

14. Besonderheiten des Sinus pilonidalis im Kindes- und Jugendalter

Tabellen und Abbildungen

Literaturverzeichnis

1. Einleitung und Definition

Der Pilonidalsinus oder Sinus pilonidalis (pilus=Haar, nidus=Nest) ist eine akut oder chronisch verlaufende Entzündung im subkutanen Fettgewebe, überwiegend im Bereich der Steißbeinregion. Synonyme sind Haarnestgrübchen und Haarnestfistel; unzutreffend sind die Bezeichnungen Steißbeindermoid, Sakraldermoid, Dermoidzyste, Steißbeinfistel, Jeep´s Disease, Raphefistel, Pilonidalzyste und Sakrokokzygealzyste.

2. Methodik

Bearbeiter: A. Ommer

Die vorliegende Leitlinie entstand auf der Grundlage der bestehenden S3-Leitlinie aus dem Jahr 2020. Die Kenntnis der beiden vorherigen Fassungen dieser Leitlinie wird vorausgesetzt. Die Publikationen sind online abrufbar: 1.Fassung 2014: (lesalnieks 2016; Ommer 2014; Ommer 2014); 2.Fassung 2020: (Ommer 2020; Ommer 2020).

Der Inhalt der Leitlinie basiert auf einer erneuten systematischen Suche der Literatur unter Nutzung der Datenbank PubMed mit den Stichworten „pilonidal“ und „2020“ bis „2025“, jeweils gesondert für jedes Jahr. Stichtag für die aktuelle Recherche war der 09.04.2025. Auf diese Weise wurden insgesamt 847 Arbeiten identifiziert (2020: 163; 2021: 165; 2022: 169; 2023: 154; 2024: 143; 2025: 53). Jedes Jahr wurden somit ungefähr gleich viele Arbeiten zu diesem Thema publiziert. Nach Auswertung der Titel wurden zunächst doppelt gefundene Stellen ausgeschlossen. Es verblieben 606 Artikel. Diese wurden alle anhand der Titel durchgesehen: ausgeschlossen wurden Publikationen in anderen Sprachen als deutsch oder englisch, Case-Reports, Sinus-Beschreibungen an anderer Lokalisation, Posterpublikationen sowie Arbeiten bei denen eine relevante Beziehung zur Leitlinie anhand des Titels und ggf. des Abstracts ausgeschlossen werden konnte. Insgesamt konnten so 418 neue Publikationen mit Relevanz für diese Leitlinie identifiziert werden.

Ergänzend erfolgte daraufhin eine direkte Internet-Suche auf den Seiten der Journale des Springer-Verlages unter den gleichen Stichworten „pilonidal“ und „202*“. Dabei ergab es 273 Artikel, von denen 63 als relevant eingestuft wurden.

Insgesamt konnten 487 Arbeiten als potentiell relevant identifiziert werden. Über einen Zugang zur Universitätsbibliothek München konnten davon 396 Arbeiten als pdf-Dateien für eine Auswertung gesichert werden. Die übrigen Journale waren an der Universität nicht zugänglich. Von diesen handelte es sich zu 90% um Journale, die lediglich einen Artikel enthielten.

Die gefundenen Arbeiten wurden den Mitgliedern der LL-Gruppe zu den jeweiligen Themen zur Verfügung gestellt.

Danach konnten durch die Autoren auch weitere Arbeiten, die im Zeitraum der Erstellung des Leitlinientextes bis zum 31.10.2025 erschienen, bei entsprechender Eignung berücksichtigt werden. Insgesamt konnten so 30 weitere potentiell relevante Arbeiten gefunden und ausgewertet werden. Die Klassifikation der eingeschlossenen Literatur erfolgte in Anlehnung an die Oxford Klassifikation 2009.

Reviews, Leitlinien anderer Fachgesellschaften und Cochrane-Analysen, die im Zeitraum 01.01.2020 bis zum 31.10.2025 erschienen waren, wurden im Rahmen der Literaturanalyse erfasst und im entsprechenden Kapitel dargestellt. Handlungsanweisungen wurden daraus nicht abgeleitet.

Die Publikationen wurden in folgende Bereiche eingeteilt: Arbeiten zur Epidemiologie, Diagnostik, intra- und perioperative Maßnahmen, Spätfolgen, Karzinomentstehung sowie Vorstellung und Vergleich der diversen Operationstechniken. Die Ergebnisse dieser letzteren Arbeiten wurden gezielt ausgewertet. In Evidenztabelle wurden dabei folgende Ergebnisse der einzelnen Studien erfasst: Anzahl der behandelten Patienten, Studiendesign (retro-, prospektiv, randomisiert), Therapieverfahren, Häufigkeit der Rezidiveingriffe, Rezidivhäufigkeit (definiert als Häufigkeit erneuter operativer Eingriffe wegen gleicher Diagnose), Häufigkeit der postoperativen Wundheilungsstörungen (definiert als alle Ereignisse, die zur kompletten oder partiellen Wundöffnung führten) sowie die Follow-up-Zeit.

Die Bewertung der vorliegenden Literatur zur Behandlung des Sinus pilonidalis erfolgte im Sinne eines methodenkritischen Lesens. Problematische Punkte in einigen Publikationen waren dabei kleine Fallzahlen, retrospektive Aufarbeitung des Patientengutes, fehlendes Vergleichskollektiv sowie unvollständige Nachuntersuchung. Da jedoch die vorliegenden randomisierten Studien das

Therapiespektrum nicht komplett wiedergeben, wurden auch alle nicht randomisierten Studien für die Evidenztabelle ausgewertet.

Definitionen von Evidenzlevel und Evidenzgraduierung wurden in Anlehnung an die Empfehlungen des Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford 2009 festgelegt (Tabelle 1). Für die jeweilige Bestimmung des Empfehlungsgrades wurde das Diagramm der Abbildung 1 zugrunde gelegt (nach (Schmiegel 2008)). Die Konsensusstärke wurde anhand der Tabelle 2 festgelegt (Hoffmann 2004).

Die Ausarbeitung des Textes geschah zwischen Mai 2025 und Okt. 2025 durch Dr. A. Ommer, Prof. Dr. D. Doll, Prof. Dr. I. Iesalnieks, Prof. Dr. V. Kahlke Dr. S. Petersen und Frau Dr. J. Schneider. Zusätzlich wurde ein Zusatzkapitel zu den Besonderheiten des Sinus pilonidalis bei Kindern und Jugendlichen durch Frau Dr. M.-Ch. Stefanescu, Frau PD Dr. C. Oetzmann von Sochaczewski und Frau Dr. J. Kirch verfasst. Die jeweils verantwortlichen Autoren werden in den jeweiligen Kapiteln genannt.

Die Festlegung der Autoren erfolgte in Abstimmung mit den entsprechenden Fachgesellschaften. Von den weiteren Autoren der ersten und zweiten Version hatte acht Kollegen das Rentenalter erreicht und schieden damit auf eigenen Wunsch aus. Zur Vertretung der Fachgesellschaften wurden noch einige zusätzliche Kollegen benannt. Alle Mitglieder der Gruppe werden in Tabelle 3 aufgelistet. Alle Mitglieder der Leitliniengruppe sind mit dem individuellen Mandat der Fachgesellschaften ausgestattet. Zum Teil waren sie auch Mitglied in mehreren Fachgesellschaften. Bei der Abstimmung hatten alle Mitglieder der Leitliniengruppe eine Stimme. Alle Abstimmungen endeten im Konsens.

Da eine Interessensvertretungsgruppe nicht existiert, konnte eine direkte Beteiligung von Patienten nicht organisiert werden. Alle Autoren verfügen jedoch über eine umfangreiche Erfahrung im Umgang mit betroffenen Patienten und Patientinnen, so dass deren Bedürfnisse in die Bewertung der Literatur und der daraus resultierenden Handlungsanweisungen ausreichend berücksichtigt werden konnten. Eine entsprechende Auswertung der Literatur wird für die nächste Version dieser Leitlinie durchgeführt.

Besonderer Dank gilt an dieser Stelle auch Frau Schwier von AWMF, die die Leitlinie durch ihre umfangreiche Beratung in methodischen Fragen unterstützt hat.

Zugrunde gelegt wurde der Text der 2.Fassung der Leitlinie. Nicht mehr relevante Passagen und nicht mehr gültige Aussagen älterer Publikationen wurden gestrichen, um den Umfang der Leitlinie einzugrenzen. Alle nennenswerten Änderungen und Ergänzungen wurden durch blaue Schriftfarbe sichtbar gemacht.

Neu aufgenommen wurde ein Kapitel zur Behandlung des Sinus pilonidalis im Kindes- und Jugendalter. Dieses wurde unter Federführung der Deutschen Gesellschaft für Kinder- und Jugendchirurgie erstellt.

Die Evidenztabellen wurden ergänzt. Um den Umfang der Leitlinie nicht weiter auszuweiten wurden hier alle Publikationen vor 2000 gestrichen. Bei Bedarf sind diese in der ersten und zweiten publizierten Version der Leitlinie (Ommer 2014; Ommer 2020), nachzulesen.

Die abschließende Erarbeitung der Empfehlungen erfolgte im Rahmen eines Arbeitstreffens im Online-Format, das am 13.1.2026 stattfand. Der Text war allen Mitgliedern der Leitliniengruppe (Tabelle 3) zuvor per Mail zugegangen.

Danach erhielten alle Mitglieder der Leitliniengruppe erneut den endgültigen Leitlinientext mit den Empfehlungen.

Die Empfehlungen wurden mittels DELPHI Verfahren konsentiert. Dabei hatten die Mandatsträger folgende Möglichkeiten

1. allen Empfehlungen zuzustimmen
2. einzelne Empfehlungen mit Begründung abzulehnen

An dem Arbeitstreffen am 13.1.2026 nahmen 12 der 18 Mitglieder und Mitgliederinnen der Leitlinie teil. Nach Anpassung der Empfehlungen stimmten alle Teilnehmer allen Empfehlungen zu, so dass die Konsensusstärke immer bei 100% lag.

Der definitiv festgelegte Text wurde den Mitgliedern zugestellt, die nicht teilnehmen konnten. Alle stimmten dieser Textversion im DELPHI-Verfahren zu.

Auch die jeweiligen Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften bekundeten sekundär im Laufe der Monate Jan. und Feb.2026 ihre Zustimmung zu der vorliegenden definitiven Textfassung.

3. Was gibt es Neues?

Bearbeiter: A. Ommer

Insgesamt wurden für die Neufassung dieser Leitlinie gut 400 neue Publikationen aus den Jahren 2020 bis 2025 gesichtet. Nur in wenigen Fällen kam es dadurch zu

einer Neubewertung der vorhandenen Empfehlungen. Die Evidenz ist leider weiterhin niedrig, so dass für verschiedene, insbesondere neuere Verfahren keine Empfehlung ausgesprochen werden konnte.

Bezüglich der Therapie des akuten Abszesses wurde aufgrund neuerer Publikationen die Möglichkeit der einzeitigen Behandlung (ausreichende Inzision und komplette Abheilung) klarer aufgenommen: nur bei einem relativ kleinen Teil der Patienten ist nach einer Abszessexzision eine erneute Operation notwendig.

Bei unkomplizierten kleineren Befunden sollte primär ein minimal-invasives Verfahren zur Anwendung kommen. Die Exzision mit oder ohne plastischen Wundverschluss sollte ausgedehnteren und rezidivierenden Formen vorbehalten bleiben. Der Patientenkomfort ist bei den geschlossenen Verfahren höher. Nennenswerte Änderungen zu den Empfehlungen der 2.Version der Leitlinie ergeben sich durch die neue Literatur nicht.

Bezüglich der Rezidivbehandlung wurde der Stellenwert der Laser-Haarentfernung in neueren Publikationen noch einmal untermauert. Sie kann in ausgewählten Fällen auch bei Erwachsenen sinnvoll sein, auch wenn die Literatur derzeit noch keine klare Empfehlung zulässt. Bei jungen Patienten (< 22 Lebensjahr) ist eine routinemäßige Laser-Haarentfernung parallel zur operativen Therapie sinnvoll.

Ältere Reviews wurden nicht in die neue Version übernommen. Neu ist die Leitlinie der ESCP, die jedoch kontrovers diskutiert wurde. Einige weitere relevante Reviews wurden dargestellt.

Neu aufgenommen wurde ein Kapitel zu den Besonderheiten von Diagnostik und Therapie bei Kindern und Jugendlichen. Bezüglich der Behandlung stehen grundsätzlich alle bei Erwachsenen ausführlich beschriebenen Verfahren zur Verfügung. Eine Besonderheit ergibt sich jedoch daraus, dass Rezidive deutlich häufiger und früher auftreten als bei Erwachsenen. Es besteht eine klare Empfehlung zugunsten der Anwendung minimal-invasiver Techniken.

Alle nennenswerten neuen Abschnitte, die über grammatikalische Korrekturen hinausgingen, wurden im folgenden Text in blauer Schriftfarbe markiert.

4. Epidemiologie

Bearbeiter: D. Doll

Die Häufigkeit des Sinus pilonidalis wurde 1995 - also historisch gesehen - mit 26/100.000 Einwohner angegeben (Sondenaa 1995); ist aber aus noch unbekannten

Gründen in Europa und Nordamerika zunehmend, wie bereits Allen-Mersh (Allen-Mersh 1990) und Karydakakis (Karydakakis 1973) vermuteten. Die Inzidenz ist innerhalb der Bundeswehr von 30/100.000 im Jahre 1985 auf 240/100.000 Soldaten im Jahre 2007 angestiegen (Evers 2011). In der Bundesrepublik Deutschland betrug sie im Jahre 2000 30/100.000 Einwohner, und stieg 2012 bis auf 48/100.000 Einwohner. Oetzmann et al. konnten in 2021 einen Anstieg der Inzidenz in allen Altersgruppen zeigen, insbesondere aber in der Gruppe der jungen Mädchen zwischen 10-15 Jahren (Oetzmann von Sochaczewski 2021). Auch international steigen und unterscheiden sich die Inzidenzen erheblich (Faurschou 2024; Luedi 2021). Das Krankheitsbild tritt vorwiegend bei Männern im 2. bis 3. Lebensjahrzehnt auf (Sondena 1995), wobei sich das Erstmanifestationsalter von der frühen Pubertät hin zu Altersklassen von 15-25 Jahren verschiebt (Ardelt 2017; Doll 2025). Im Erwachsenenalter sind Männer vierfach häufiger betroffen, während bei präpubertär Mädchen rund 40% der Betroffenen stellen (Luedi 2021; Luedi 2020). Eine Arbeit untersucht Hormonspiegel als Risikofaktoren für die Entstehung eines Sinus pilonidalis (Özkan 2013). Dabei fanden sich bei Männern keine Unterschiede, während bei Frauen mit einem Sinus pilonidalis die Serum-Prolaktin-Spiegel erhöht waren. Während des II. Weltkrieges mussten sich insgesamt 77.637 amerikanische Soldaten einer Pilonidalsinus-Operation unterziehen, bei weiteren 9.000 Männern wurde die Diagnose als Nebenbefund erhoben (Casberg 1949). Eine ältere türkische Arbeit aus dem Jahre 1999 (Akinci 1999), welche die Inzidenz bei 1.000 Soldaten im Rahmen der Erstuntersuchung behandelt, beschreibt eine Inzidenz von 8,8% (symptomatisch 4,8%, asymptomatisch 4,0%). Eine aktuellere Arbeit aus dem Jahr 2017 (Duman 2017) untersuchte 19.000 Studenten zwischen dem 17. und dem 28. Lebensjahr. Es fand sich eine Prävalenz von 6,6%. Die Erkrankung findet sich vornehmlich bei Kaukasiern, selten bei schwarzhäutigen (Da Silva 2000). In asiatischen Ländern ist die Inzidenz anhaltend niedrig (Chijiwa 2006; Lee 2000), **wenngleich erste Studien aus dem asiatischen Raum eine steigende Inzidenz vermuten lassen (Liu 2023; Lu 2024).**

In einer türkischen Autopsiestudie an 432 Körpern (Aysan 2013) wurden bei 9,4% sinustypische Veränderungen gefunden. Die Häufigkeit des Sinus pilonidalis auf dem Boden einer klinischen Untersuchung ("stumme Erkrankung") wird mit 4,6% angegeben. Leider ist die Spannbreite des Alters der Untersuchten in der Studie von Aysan et al. mit 7-87 Jahren (Mittelwert 44 Jahre) sehr groß und entspricht

nicht dem aus anderen Studien bekannten Altersgipfel. Die Autoren folgern, dass nur die Hälfte der klinisch nachweisbaren Veränderungen zu einem typischen Sinus pilonidalis führen, was natürlich eine Bedeutung für das Vorgehen bei asymptomatischen Veränderungen hat.

Histologisch lassen sich bei allen Sinus-Formen (auch der asymptomatischen, zufällig entdeckten Form) stets Zeichen einer chronischen oder akuten Entzündung oder einer Kombination beider Formen nachweisen (Doll 2008).

5. Ätiologie und Klassifikation

Bearbeiter: D. Doll

Der Pilonidalsinus wird heute als eine vornehmlich in der Pubertät (Ardelt 2017; Doll 2008) erworbene Erkrankung bei möglicherweise genetischer Co-Disposition angesehen (Bascom 1980; Doll 2009; Patey 1969; Stelzner 1984). Seiner Entstehung scheint ein multifaktorielles Geschehen ausgelöst durch folgenden Mechanismus zugrunde zu liegen: Die Reibebewegungen der Nates drehen vom Kopf herabfallende scharfkantige Schnitthaare (Doll 2019) mit ihrem wurzelnahen Ende (entspricht der Schnittkante) voran in die Haut hinein. [Ein Aufstellen der Haare intergluteal könnte durch vorhandene Mikroporen auch ohne Entzündung mechanisch begünstigt werden, wie Huurman 2022 postuliert \(Huurman 2022\); der dieses beweisende Nachweis größerer Hautporen oder einer erhöhten Hautporendichte bei Pilonidalsinuspatienten steht aber noch aus.](#) Nun entstehen bevorzugt bei steifen Haarcharakteristika (Doll 2017) Mikroinjektionen von Haaren, die in der Regel zwischen 5 und 10 mm lang sind (Bosche 2018). Da die Hornschuppen der Haare als Widerhaken fungieren (Dahl 1992; Gosselink 2017), dringt das Haar immer tiefer bis in das subkutane Fettgewebe (Stelzner 1984) ein. Dort entwickelt sich ein Fremdkörpergranulom, das nicht spontan heilt (asymptomatische Form), sich aber infizieren kann (abszedierende und chronische Form) (Dahl 1992). Starke Behaarung (Benedetto 2010; Sondenaa 1995) sowie Adipositas (Arda 2005) sowie Militärdienst scheinen die Konversion des asymptomatischen in den symptomatischen Pilonidalsinus zu begünstigen (Akinci 1999).

[Die für den Pilonidalsinus verantwortlich zeichnenden Schnitthaare sind bereits Minuten nach einem Haarschnitt im Schulter-, Rücken- und Lendenbereich der Kunden nachweisbar, also bevorzugt an deren Körperrückseite \(Doll 2019\).](#) Eine

höhere Konzentration von Schnitthaaren in der Rima durch häufigere Haarschnitte (vor allem bei Männern mit Kurzhaarfrisuren und im Militär) kann erklären, warum in der Altersgruppe der jungen Erwachsenen um die Pubertät herum und danach Pilonidalsinus derart häufig nachweisbar ist. Die regelmäßige Entfernung der scharfen Haarfragmente aus der Interglutealfalte - durch Duschen oder Baden - hingegen scheint vorteilhaft zu sein (Bolandparvaz 2012).

Auch wenn stets über unzureichende Körperhygiene als Cofaktor (Bolandparvaz 2012; Conroy 2008) gemutmaß wird, deuten die niedrige Inzidenz bei Kleinkindern und bettlägerigen alten Menschen darauf hin, dass weder chronische Urin- noch Stuhlkontamination die Entstehung von Pilonidalsinus fördern (Doll 2015; Sievert 2013). Auch vergrößert sich während jahrzehntelanger putriden Krankheit die Anzahl der Pori nicht; Doll et al. (Doll 2008) fanden in ihrer Untersuchung an Soldaten eine Neubildungsrate von 6 Pori per 1000 Krankheitsjahre. Eine chronische Benetzung der Interglutealregion mit Pus fördert die Exazerbation des Pilonidalsinus nach dieser Studie nicht. Da auch längere Krankheitsverläufe mit putriden Sekretion die Bildung von Pori nicht fördern (Doll 2008), gibt es derzeit keine Evidenz, dass Hygiene eine kausale Rolle bei der Entstehung, Exazerbation oder Rezidivneigung des Pilonidalsinus spielt; es handelt sich hierbei vielmehr um einen begleitenden Umstand nichtkausaler Art, der aber seit Dekaden unbewiesenerweise kopiert wird.

Neue Ergebnisse deuten darauf hin, dass veränderte Androgenrezeptoren und typische Genloci bei PSD-Patienten zu finden sind (Roberson 2024).

Die Dicke des präsakralen subkutanen Fettgewebes (Akinci 1999; Balik 2006) scheint ein Risikofaktor für die Entstehung des PSD zu sein, nicht hingegen die Tiefe der Analfalte (Maak 2025), womit Maak et al. die Studie von Akinci 2009 (Akinci 2009) anhand doppelter Patientenzahl und einer präziseren Meßmethode widerlegen konnten. Andererseits konnten andere Autoren keinen Zusammenhang zwischen einer Adipositas und der Entstehung eines Sinus pilonidalis nachweisen (Cubukcu 2001) und sahen die Risiken für ein Rezidiv v.a. in der postoperativen Phase (Cubukcu 2000).

Die Rolle lokaler Traumata wird kontrovers diskutiert (Doll 2008); dennoch bilden Reiter und LKW-Fahrer keine Risikogruppe mit einer erhöhten Krankheitsinzidenz.

Eine Auffälligkeit von Hormonspiegeln konnten Özkan et al. (Özkan 2013) für Männer nicht nachweisen, während sie bei betroffenen Frauen signifikant erhöhte Prolaktinspiegel fanden.

Der Verdacht, dass eine sitzende Tätigkeit die Erkrankung begünstigen könnte (Akinci 1999; Bolandparvaz 2012; 1982), spiegelte sich in der Bezeichnung „Jeeps Disease“ bei Soldaten (Casberg 1949) wider. Da im II. Weltkrieg in den vier Jahren von 1942 - 1945 insgesamt 77.637 GIs an einem Pilonidalsinus erkrankten und zur Behandlung in die USA zurückgeführt wurden, folgerten Patey & Scarff (Patey 1946), dass der Pilonidalsinus als eine erworbene Erkrankung zu klassifizieren sei. Eine detaillierte Analyse dieser Erkrankungsinzidenz von Favre widerspricht diesem Postulat. Favre konnte 1964 in einer Auswertung von 1.006 operierten Patienten zeigen, dass sich die Mehrzahl der Patienten aus unmotorisierten Verbänden rekrutierte (Favre 1964).

Bis Mitte des 20. Jahrhunderts wurde davon ausgegangen, dass der Pilonidalsinus angeboren sei, da er ausschließlich in der Mittellinie zu finden ist. Das Haarnest, so wurde postuliert, sei während eines fehlerhaften Ektodermschlusses über dem Neuralrohr durch Versprengung von Haarfollikeln in das Subkutangewebe entstanden (Weeder 1933). Auch könne ein Neuroporus (eine Öffnung am Ende eines Neuralrohres bzw. Nervenrohres) erhalten geblieben sein, der eine Verbindung zu Steißbeinspitze, Analrand, Damm oder Sakralhaut schaffe (Gage 1935; Kooistra 1942). Alternativ sei eine embryologisch angelegte Vestigialdrüse (ähnlich der am schwanznahen Rücken der Vögel angelegten Talgdrüse) die Ursache (Luschka 1860; Tourneux 1887). Für embryologisch interessierte Leser gibt Stone hier eine für seine Zeit - 1924 - gute Übersicht (Stone 1924).

In der Tat kann der Pilonidalsinus in seltenen Fällen bereits in utero im Ultraschall dargestellt werden (Efrat 2001; Zimmer 1996) und auch mit Rückbildungsstörungen wie dem so genannten Faunenschwanz verknüpft sein (Efrat 2001; Laurent 1998; Zimmer 1996). Kongenitale Sinus treten mit einer erhöhten Inzidenz bei kongenitalen Anomalien von Rückenmark und Spinalkanal auf (Badawy 2009; Goldberg 1978). Ferner ist bekannt, dass durch hohe Phenytoin-Spiegel während der Schwangerschaft eine Pilonidalsinus-Bildung bei Neugeborenen hervorgerufen werden kann (Yang 1978). Für die ektodermale Theorie der versprengten Hautanhangsgebilde spricht, dass Pilonidalsinus nur streng in der Mittellinie der hinteren Schweißrinne auftreten - der Fusionslinie der dorsalen Raphe. Für eine

genetische Veranlagung spricht weiter, dass eine familiäre Häufung des Pilonidalsinus zu beobachten ist (Akinci 1999; Sondenaa 1995). Hier scheint der Beginn der Erkrankung früher und die Rezidivrate höher zu liegen (Doll 2009).

Dennoch ist der bei präpubertären Kindern auftretende (Chamberlain 1974) und entzündete Sinus pilonidalis eine Seltenheit.

Gegen die Theorie des Neuroporus spricht, dass nur selten über Meningitiden als Folge einer Pilonidalsinuserkrankung berichtet wird (Brook 1985; Forgrave 1951; Heck 1965; Lorber 1955; Maroun 1984; Mount 1949; Perloff 1954). Gegen die Theorie des versprengten Ektoderms spricht, dass sich keine weiteren, mitversprengten Hautanhangsgebilde wie Talgdrüsen, Follikel oder Schweißdrüsen in den Gängen oder dem Haarnest des Pilonidalsinus darstellen lassen (Dahl 1992; Stelzner 1984). Auch erklären die kongenitalen Theorien nicht, warum die Erkrankung in der Pubertät gehäuft, und dort häufiger bei Männern auftritt (Akinci 1999), oder warum Patienten mit einem steileren Gesäßspalt (Akinci 2009) und einer dickeren präsakralen Fettpolsterung (Balik 2006) zur Sinusbildung neigen.

Die mittlere Zeit zwischen ersten Symptomen und Behandlung wird mit zwei Jahren angegeben (Sondenaa 1995). Patienten mit akuter Abszedierung weisen weniger Pori auf als Patienten mit längerer Krankheitsdauer; dieses ist durch zwei Faktoren bedingt. Einerseits schwellen im akuten Zustand Gänge zu und werden erst postoperativ nachweisbar (Doll 2008). Weiterhin abszedieren Pilonidalsinus mit weniger Pori häufiger als Fistelsysteme mit multiplen Pori (Doll 2009). Eine lange Krankheitsdauer führt nicht per se zur Ausbildung von extensiveren Fistelgängen und Pori, [so dass aus der Anzahl der Pori präoperativ nicht auf das Ausmaß der notwendigen Excision geschlossen werden kann \(Doll 2008\). Ob sich das Fistelsystem subcutan mit der Zeit verändert oder vergrößert, ist nicht bekannt; morphometrische Hinweise hierfür liegen in der Literatur bisher nicht vor.](#)

[Interessanterweise haben sich jetzt erste Ergebnisse ergeben, dass Frauen - bei geringerer Pilonidalsinus-Inzidenz - dennoch einer höheren Rezidivrate ausgesetzt sind \(Doll 2025\).](#)

6. Lokalisation

Bearbeiter: A. Ommer

Der Pilonidalsinus tritt vornehmlich in der Rima ani auf, wird aber auch an atypischer Stelle im Nabelbereich (Colapinto 1977; Eryilmaz 2005; Fazeli 2008;

Kareem 2013; McClenathan 2000), inter- und submamillär (Shareef 2017), an Vulva, Mons pubis und Clitoris (Heller 2015; Heller 2015; Kafali 2008), Penis (Khan 1992; Navarrete 2017), interdigital z.B. bei Friseuren (Ballas 2006; Eryilmaz 2012; Patey 1948; Stern 2004), an der Fingerspitze (Grant 2001), [auf dem Handrücken \(Shiratori 2022\)](#), im Bereich der Brust (Ferdinand 1997) [und des Nackens \(Mikwar 2021\)](#) und auch im Bereich der Nase (Junaid 2017), der Wange (Adhikari 2021) und hinter den Ohren gesehen (Yokoyama 2007).

[Sogar als Folge eines Sturzes auf das Gesäß wird ein Sinus pilonidalis-assoziierter Abszess beschrieben \(Al Wadiya 2020\), wenngleich dieses auch eine sturzassozierte Exazerbation eines vorbestehenden asymptomatischen Befundes nicht ausschließt.](#)

Die aufgeführten Literaturstellen erheben dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Grundlage dieser Leitlinie ist ausschließlich die Behandlung des Sinus pilonidalis in der Rima ani.

Die Berufsgruppe der Friseure ist ausschließlich an ihrer Körpervorderseite multiplen Haareinspießungen ausgesetzt (Doll 2019).

7. Differentialdiagnose

Bearbeiter: A. Ommer

Differentialdiagnostisch müssen Anal- und Crohn-Fisteln (Steinemann 2011) und die Acne inversa (Benhadou 2019; Breuninger 2004) ausgeschlossen werden, wobei einige Arbeiten Parallelen zu Akne inversa nachweist (von Laffert 2011). Die retrorektalen zystischen Formationen können sich infizieren und in die Rima ani perforieren. Im Einzelfall kann die Unterscheidung zu Dermatosen, vor allem Rhagaden in der Rima ani und die Psoriasis wichtig sein. Auch eine Manifestation unmittelbar am bzw. im Analkanal wurde beschrieben (Alrawashdeh 2008; Baviskar 2024; Dubenko 2024; Jo 2024; Ortiz 1987; Sert 2020; Talini 2015). Es existiert auch eine Publikation über eine maligne Entartung im Zusammenhang mit einer Analfistel (Accarpio 1988). Ardelt et al. (Ardelt 2014) berichten über ein Fadengranulom, das sich wie ein Malignom bzw. Rezidiv manifestierte.

8. Symptomatik, Diagnostik, Klassifikation

Bearbeiter: A. Ommer

Die Beschwerden sind vom Erscheinungsbild abhängig: Die asymptomatische Form ist durch eine oder mehrere reizlose Pori (englisch: Pits) in der Rima ani

gekennzeichnet und wird nur zufällig diagnostiziert. Sie ist definiert durch den Nachweis von Pori ohne aktuelle oder vorhergehende relevante Beschwerden (Schmerzen, Sekretion, Blutung). Es gibt keine Spontanheilung. Andererseits ist eine längere Zeit zwischen ersten Beschwerden und Behandlungsbeginn nicht ungewöhnlich (Sondanaa 1995). Pilonidalsinuserkrankung dehnen sich mit zunehmender Erkrankungsdauer nicht nachweisbar aus (Doll 2008).

Während der Corona-Pandemie wurde eine signifikante Reduktion der operativen Behandlung bei symptomatischen Befunden zulasten einer höheren Notfallrate beobachtet (Fahrner 2024).

Die akut abszedierende Form imponiert mit Schwellung und Schmerzen meist paramedian der Rima ani.

Im chronischen Stadium leiden die Patienten unter permanenten oder intermittierenden serös-eitrigen Absonderungen aus dem Porus selbst (Pit, Primäröffnung) bzw. aus den lateralen Sekundäröffnungen.

Die mikrobiologische Besiedlung des infizierten Sinus pilonidalis wird in mehreren älteren Publikationen untersucht. Überwiegend finden sich anaerobe Bakterien (v.a. Bacteroides) und als aerobe Keime E. coli, Proteus, Streptokokken und Pseudomonas (Ardelt 2014; Brook 1989; Pearson 1968). Aktuelle Untersuchungen insbesondere unter Berücksichtigung multiresistenter Keime liegen nicht vor.

Im Zeitalter von YouTube wird den Patienten dort im Vorfeld einer ärztlichen Vorstellung eine Informationsbeschaffung durch Videos, die sowohl von Laien als auch von Professionellen erstellt wurden, ermöglicht (Özdemir 2023).

Die Diagnostik erfolgt mittels Inspektion, Palpation und ggf. Sondierung. Bei Druck auf den chronischen Pilonidalsinus tritt oft eine blutig-seröse Flüssigkeit aus der in der Rima ani gelegenen Primäröffnung aus. Die Injektion von Farbstoffen oder Röntgenkontrastmittel in das Fistelsystem ist in der Diagnostik überflüssig. Eine intraoperativ Anfärbung mit Farbstoff scheint die Rezidivrate nach Exzision und offener Wundbehandlung senken zu können (Doll 2008). Im Hinblick auf eine Abszesslokalisation (Kaiyasah 2022) oder eine Abgrenzung zur Acne inversa (Garcia-Martinez 2023) kann die problemlos verfügbare Sonographie Hilfestellung geben. Weitere bildgebende Verfahren wie CT und MRT sind nur bei speziellen Fragestellungen und bei spezieller differentialdiagnostischer Abgrenzung sinnvoll. Für die tägliche Praxis erscheint eine Sonographie entbehrlich. Eine Endoskopie ist ebenfalls entbehrlich.

Pronk et al. (Pronk 2020) beobachten in ihrer Studie eine signifikante Besserung der der Sexualfunktion 6 und 12 Wochen nach operativer Therapie des symptomatischen Sinus pilonidalis. Auch depressive Störungen durch eine Sinus-pilonidalis-Behandlung werden in der Literatur beschrieben (Krieg 2025).

Es existieren derzeit mehr als 8 Pilonidalsinus-Scoringsysteme (u.a. (Awad 2009; Lee 2024), eine derzeit allgemein anerkannte Klassifikation der Sinus-Erkrankung existiert nicht.

9. Therapie

Bearbeiter: A. Ommer

Ein Flussdiagramm zur Behandlung der verschiedenen Manifestationsformen des Sinus pilonidalis ist in Abbildung 2 dargestellt.

Während der akute Abszess eine Notfallindikation darstellt, ist beim chronischen Pilonidalsinus eine spontane Abheilung sehr unwahrscheinlich, so dass bei klinischer Symptomatik die Operationsindikation gegeben ist. Hier handelt es sich nahezu immer um einen elektiven Eingriff. Das Ausmaß der noch vorhandenen Infektion scheint einen Einfluss auf die Heilungs-bzw. Rezidivrate zu haben (Awed 2025).

1	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Es muss zwischen der akuten Abszedierung und einer chronischen Form unterschieden werden. Außer Anamnese und klinischer Untersuchung sind keine weiterführenden Diagnostikmaßnahmen erforderlich.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

Ein asymptomatischer Pilonidalsinus persistiert lebenslang und kann in eine akute (abszedierende) Form oder in das chronische Stadium übergehen. Eine prophylaktische Behandlung asymptomatischer Befunde ist nicht erforderlich (Doll 2008).

2	Empfehlung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Ein asymptomatischer Sinus pilonidalis bedarf keiner Behandlung.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

In den folgenden Abschnitten wird die Literatur im Hinblick auf die operativen Therapieverfahren und den Heilungserfolg ausgewertet. [Ein Problem stellt dabei die unterschiedliche Definition des Begriffes „Heilungserfolg“ bzw. „Rezidiv“ dar.](#)

Der Krankheitsrückfall (das Rezidiv) stellt die wichtigste Variable in der Bewertung verschiedener Behandlungsmethoden des Sinus pilonidalis dar. Obwohl auch ein Pilonidalsinus-Rezidiv per definitionem durch das erneute Auftreten eines Fistelgangs charakterisiert ist, werden in der Mehrzahl der Studien, selbst in den insgesamt 43 prospektiv randomisierten Arbeiten, die Kriterien des Krankheitsrückfalls (das Rezidiv) oft gar nicht definiert. Eine Definition konnte lediglich in acht der prospektiv randomisierten Studien gefunden werden: bei Al-Salamah (Al-Salamah 2007), Rao (Antolovic 2009), Sondenaa (Sondenaa 1992; Sondenaa 1996), Gencosmanoglu (Gencosmanoglu 2005), Othman (Othman 2010), Can (Can 2009) und Guner (Guner 2013). In vier Studien lautete die Definition „Wiederauftreten der Symptome nach abgeschlossener Wundheilung“ (Al-Salamah 2007; Antolovic 2009; Gencosmanoglu 2005; Guner 2013). In zwei Studien von Sondenaa et al. (Sondenaa 1992; Sondenaa 1996) wurde das Rezidiv als „Wiederentstehung (*reestablishment*) des Sinus pilonidalis mit den typischen Symptomen unabhängig von der initialen Wundheilung“ definiert. Bei Othman (Othman 2010) („Re-existence of sinus openings“) war die Definition unklar. Bei Can (Can 2009) hieß es, „Rezidiv seien alle Beschwerden nach unkompliziertem (*uneventful*) Verlauf“.

Somit scheinen die meisten Autoren den Terminus „Rezidiv“ von den chronischen nicht-heilenden Wunden sowie jeglichen operativen Revisionen bei Wundheilungsstörungen zu trennen. Dies mag zwar aus der akademischen Sicht korrekt sein, da eine Wundheilungsstörung sich histologisch sicherlich von einer neuen, auf Boden eines Haars entstandenen Fistel unterscheidet. Solche Definition lässt jedoch die viel wichtigere - die Sicht des Patienten - außer Acht. Für den

Betroffenen stellt jede erneute operative Therapie - ob wegen einer chronischen Wunde oder einer neuen Fistel - eine ähnliche Belastung dar. Würde man jede erneute operative Therapie als „Krankheitsrezidiv“ bezeichnen, ergäben sich allerdings erheblich höhere Rezidivraten als meist übermittelt werden, da offensichtlich ein signifikanter Anteil der Patienten wegen nicht heilender Wunden reoperiert werden muss (Ilesalnieks 2011; Ilesalnieks 2003). Es wurde versucht, die Literaturergebnisse dahingehend zu analysieren. Eine systematische Herangehensweise an die Rezidivkriterien wird bei Doll et al. (Doll 2007) definiert.

10. Behandlungsverfahren

10.1. Behandlung des akuten Abszesses

Bearbeiter: A. Ommer

Die Abszedierung stellt die akute, meist stark schmerzhafteste Form des Sinus pilonidalis dar. Hier steht die schnelle Entlastung im Vordergrund (Collings 2022). Methode der Wahl ist die notfallmäßige Operation zur Abszessdrainage. Dieses kann entweder, v.a. bei oberflächlichen Abszessen, in Vereisung oder Lokalanästhesie (ggf. mit Sedierung) oder bei größeren, tiefer gelegenen Abszessen in Vollnarkose erfolgen. Ziel ist dabei eine ovaläre Hautexzision zur optimalen Drainage. Die Publikationen sprechen für einen lateralen Zugang mit asymmetrischer Schnittführung in Bezug auf die Rima ani (Webb 2011). Auf eine großzügige Exzision sollte generell verzichtet werden (Rosin 2022).

3	Empfehlung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Ein Abszess sollte zeitnah operativ ausreichend drainiert werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

4	Empfehlung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Bei kleineren Abszessen kann im Rahmen der Erstversorgung eine definitive Behandlung erfolgen. Auf eine großzügige	

	Exzision soll verzichtet werden.
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung

Der Eingriff kann, eine sichere häusliche Versorgung vorausgesetzt, problemlos ambulant bzw. tageschirurgisch erbracht werden (Blenkinsop 2024).

Die definitive Versorgung des Sinus pilonidalis erfolgt in der Regel sekundär nach Abschwellen und Abklingen der entzündlichen Umgebungsreaktion (z.B. nach 10-14 Tagen). Mehrere Publikationen deuten darauf hin, dass die einfache Inzision und Drainage gefolgt von einer definitiven Versorgung durch eine plastische Rekonstruktion auch im Langzeitverlauf mit einer niedrigeren Rezidivrate gegenüber der einfachen Inzision assoziiert ist (Doll 2013; Hussain 2012). Andererseits kann eine einfache Inzision beim kleinen Abszess in 60% zur definitiven Heilung führen (Jensen 1988; Stauffer 2018). Eine aktuelle niederländische Studie (Huurman 2024) untersuchte die 30% des Krankengutes, welche mit akutem Abszess vorstellig wurde. Bei 99% dieser Patienten erfolgte eine Inzision und Drainage ohne weitere Maßnahmen. Die mediane Heilungsdauer betrug 45 Tage. 77% der Patienten konnten nach einem Jahr nachuntersucht werden. Hier zeigte sich bei 7% ein Rezidivabszess und bei weiteren 9% entwickelte sich ein chronischer Sinus. Andererseits benötigten 91% der nachuntersuchten keine weitere Operation. Eine weitere Studie von de Kort et al. (de Kort 2025) berichtet über einen Langzeit-Follow-up nach Abszess-Operation. Bei 149 Patienten erfolgte nach Inzision und Drainage eine Nachuntersuchung (mittleres Follow-Up 58 +/- 30 Mo). Bei 29% der Patienten erfolgte eine definitive Versorgung bei chronischem Sinus, zusätzlich trat bei 4% ein Rezidiv auf. Letztlich benötigten zwei Drittel der operierten Patienten keinen erneuten chirurgischen Eingriff. Zu gleichen Ergebnisse kam eine aktuelle dänische Studie, die nachwies, dass 2/3 der Patienten nach Abszessdrainage keine weitere Therapie brauchten. Eine definitive Behandlung wird nur für ein Risiko-Krankengut empfohlen (Faurschou 2025).

Vor dem Hintergrund sollte die Indikation zur erneuten Operation (definitive Versorgung) nach Abszessinzision elektiv gestellt werden.

Einige Autoren führen statt einer Inzision eine Aspiration des Eiters mit anschließender Antibiotikatherapie vor der definitiven Versorgung durch (Hussain 2012; Khalil 2009). Auch ein aktuelles Review führt die Feinnadelaspiration als Alternative zur Inzision auf (Menegas 2021). In Deutschland spielt dieses Verfahren jedoch keine Rolle.

Eine notfallmäßige definitive Versorgung kann jedoch mit einer höheren Rezidivrate als die elektive Versorgung assoziiert sein. (Doll 2013).

5	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad 0	Nach Abheilung der Wunde der Abszessoperation kann entweder ein abwartendes Vorgehen oder eine definitive Versorgung erfolgen. Eine spontane Abheilung nach ausreichender Abszessdrainage ist nicht selten.	
Evidenzgrad 4	Literatur: (de Kort 2025; Huurman 2024)	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

6	Empfehlung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Beim chronischen Pilonidalsinus sollte eine elektive Operations empfohlen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

10.2 Behandlung des chronisch-symptomatischen Sinus pilonidalis

10.2.1 Semioperative Verfahren

10.2.1.1 Phenol - Instillation

Bearbeiter: J. Schneider, V. Kahlke

Die Instillation des flüssigen Phenols in die Fistelgänge des Sinus pilonidalis wurde bereits 1964 von Maurice (Maurice 1964) beschrieben. Die Phenollösung (meist 80%) soll eine entzündliche Reaktion mit nachfolgender Vernarbung in den Fisteln

auslösen und zu deren Abheilung führen. In der Literatur werden Heilungsraten zwischen 30 und 94% beschrieben (Tabelle 4). In den letzten Jahren wurde die Methode zunehmend unter Verwendung von Phenolkristallen eingesetzt (Dogru 2004). Der Eingriff wird unter ambulanten Bedingungen in Lokalanästhesie durchgeführt. Viele Autoren (Bayhan 2016) führen zu Beginn des Eingriffes die Exzision der Primärfistel (des Pits) durch. Es erfolgt mindestens eine Kürettage des Sinus sowie Erweiterung des Porus in Vorbereitung auf die Phenolapplikation. Andere (Gecim 2017) kombinieren den Eingriff mit endoskopischen Verfahren. Die Phenolapplikation kann sowohl bei Primär- als auch Rezidivfällen angewandt werden. Kargin et al. (Kargin 2022) untersuchten die Phenolapplikation bei ausschließlich voroperierten Patienten mit Rezidiv. Es erfolgten 1-14 Phenolinjektionen alle 3 Wochen. Nach einer Injektion waren ca. 40% der insgesamt 190 eingeschlossenen Patienten abgeheilt. Nach mehreren Injektionen waren immerhin 71,5% der Befunde abgeheilt. Die mittlere Nachbeobachtungszeit betrug 45,8 Monate, 80% der Patienten wurden über einen Zeitraum von 20 Jahren nachgesorgt. In diesem Zeitraum zeigten sich bei 40% der Patienten Rezidive. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit ist kurz. In den letzten 10-20 Jahren sind zahlreiche Studien zu dem Thema erschienen, in überwiegender Mehrzahl aus der Türkei. Patienten mit purulentem Ausfluss und Abszessen (Dogru 2004) sowie mit ausgedehnten Befunden (Kaymakcioglu 2005; Olmez 2013), werden aus den Studien häufig ausgeschlossen. Regelmäßig werden pro Patienten mehrere Sitzungen durchgeführt, bis die Heilung erreicht wird. Daher wird in den Publikationen weniger die Rezidiv-, sondern eher die Erfolgsrate präsentiert (Aygen 2010). In der Arbeit von Dogru (Dogru 2004) benötigten 70% der Patienten eine zweite Sitzung (d.h. Rezidivrate von 70%), nach der zweiten Sitzung waren allerdings die Fisteln nur noch bei 5% der Patienten nicht verheilt. Von den Autoren wurde eine Rezidivrate von 5% angegeben. Überwiegend wird von Rezidivraten zwischen 5% und 40%, bei Nachsorgezeiten von 14 bis 240 Monaten berichtet.

2009 wurde von Kayaalp und Aydin (Kayaalp 2009) und 2024 von Gan et al. (Gan 2024) je ein Review mit 13 bzw. 14 Studien zur Phenolinjektion vorgelegt. Die in der Arbeit von Gan analysierten Publikationen im Vergleich zu verschiedenen chirurgischen Varianten stammen aus den Jahren 2013 bis 2022, immerhin fünf von den Arbeiten waren RCT. In der Metaanalyse zeigten sich ein Vorteil für die Dauer der Arbeitsunfähigkeit (10 bis 11 Tage) und für die Zeit bis zur Heilung (17 Tage).

Während die Komplikationsraten beim Phenol geringer waren (RR: 0,40 [0,27;0,59]), war die Rezidivrate mit 7,3% bzw. 8,1% gleich (RR 1,25 [0,77;1,63]. In der derzeit (08/25) noch gültigen amerikanischen Leitlinie (Johnson 2019) wird die Phenolinjektion weiterhin für primäre Fälle empfohlen. Die Langzeit-Rezidivrate nach Phenolbehandlung liegt in der Meta-Analyse von Stauffer et al. (Stauffer 2018) 5 Jahre postoperativ bei 40,4%. In Deutschland ist die Injektion von Phenollösung wegen der hohen Toxizität und einer möglichen Resorption des Phenols nicht zugelassen (Bundesgesundheitsamt 22.04.1991) (Bruce 1987).

7	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Da in Deutschland Phenol wegen der Toxizität nicht zugelassen ist, kann trotz entsprechender Evidenz keine Empfehlung ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.2.1.2 Fibrin - Instillation

Bearbeiter: J. Schneider, V. Kahlke

Die Fibrin - Instillation wird in wenigen Publikationen dargestellt (Greenberg 2004; Lund 2005; Seleem 2005). Gleichzeitig wird von den meisten Autoren zuvor eine lokale Exzision durchgeführt. Die Arbeitsgruppe um Isik führte 2014 eine Fibrininjektion bei Patienten mit blanden Single-Porus-Befunden durch, und sie fanden eine Rezidivrate von bereits 10% nach einem Jahr (Isik 2014). Im Vergleich der Pit-Excision plus Fibrin mit lateralisierender Lappenplastik plus Fibrin fanden Smith et al. Rezidivraten von 17% und 21% nach 2,5 Jahren (Smith 2015). Da diese hohe Rezidivrate an Kindern und Jugendlichen gefunden wurde, kann dem von den Autoren postulierten Einsatz der Methode so nicht gefolgt werden. Derselben Meinung ist auch Kayaalp in seiner Metaanalyse; selbst für die Auffüllung von Toträumen in der Tiefe oder zur Verhinderung von Seromen eigne sich die Fibrininjektion nicht (Kayaalp 2016; Kayaalp 2018). Dem folgen auch Lund et al. in ihrer Cochrane-Analyse (Lund 2017). Der Einsatz von Fibrin als Ergänzung zur chirurgischen Therapie oder als Monotherapie hat derzeit keine nachgewiesene

Ommer et al. S3-Leitlinie Sinus pilonidalis Langfassung Version 3.0 (2026)

Behandlungseffizienz (Lund 2017). Eine Studie von Hardy et al., die Kürettage und Fibrineinspritzung bei **Kindern und Jugendlichen** kombinierte, fand ein Rezidiv bei 18 Kindern und Jugendlichen nach einem Jahr Nachbeobachtungszeit (5,6%); hier wurde aber lediglich ein Aktenstudium vorgenommen, was zu einer falsch niedrigen Rezidivrate führen kann (Hardy 2018). Saedon et al. verglichen Fibrin-Obliteration mit primärem Mittellinienverschluss; kommen aber aufgrund der geringen Fallzahl von n=17 Patienten pro Gruppe zu keinem signifikanten Ergebnis (Saedon 2018). Dieses methodologische Problem übernahmen Sian et al. in ihrer Studie mit 146 Patienten; sie fanden eine Rezidivrate von 27% nach einmaliger Fibrin-Applikation. Bei einer mittleren Dauer von 4 Monaten bis zum Rezidiv waren 96% der Patienten nach zwei Fibrin-Applikationen geheilt (Sian 2018). Bei insgesamt niedrigen Rezidivraten unter mehrfacher Applikation ist es möglich, dass bei retrospektiver Auswertung ohne Nachuntersuchung die tatsächlichen Rezidivraten die vorstehenden Zahlen überschreiten. Alamdari und Mitarbeiter (Alamdari 2019) setzten Fibrin in einem RCT zum Vergleich von Schmerzhaftigkeit nach Mittellinienverschluss mit und ohne Fibringabe in die Wundspalte ein. Boereboom et al. hingegen finden in einem RCT-Vergleich von Fibrin (allein) und Bascom-OP eine Rezidivrate von 16% nach 4.6 Jahren, was mit mehr als 3% Rezidivrate pro Jahr Follow-Up deutlich zu hoch ist (Boereboom 2010).

Seit Veröffentlichung der letzten Leitlinienversion sind keine relevanten neuen Artikel erschienen. Ein Review von Win et al. (Win 2021) fasst die hier bereits erwähnten Studien ohne neue Erkenntnisse zusammen.

In Deutschland spielt die Fibrininstillation eine untergeordnete Rolle, so dass diesbezüglich keine Empfehlung ausgesprochen werden kann. Sie besticht als Monotherapie in ihrer Schnelligkeit, Einfachheit und Repetierbarkeit, zeigt jedoch eine Rezidivrate von 16% nach 5 Jahren.

8	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Für die Fibrininstillation kann mangels Literatur-Evidenz keine Empfehlung ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.3. Minimal-invasive exzidierende Verfahren mit offener Wundbehandlung

Bearbeiter: I. Iesalnieks

10.3.1 Pit picking und ähnliche Verfahren

Lord und Millar (Lord 1965) beschrieben 1965 eine minimal invasive Behandlungsmethode des Sinus pilonidalis. Die Autoren führten unter Lokalanästhesie eine knappe Exzision der Pits durch, wobei ein Hautsaum von <5mm mit exzidiert wurde. Konnte eine laterale Ausbreitung des Befundes identifiziert werden (chronische Abszesse, Fistelausgänge lateral der Rima etc.), so wurde lateral der Rima eine Gegeninzision gesetzt (Abbildung 2). Die Fistelgänge selbst wurden mit einem Bürstchen debridiert. Die Methode wurde eine Zeit lang unter dem Namen der Autoren zitiert (Allen-Mersh 1990; Edwards 1977). Von Lord selbst wurde eine Rezidivrate von 3% nach 6-24 Monaten angegeben (Lord 1965). Andere Autoren (Edwards 1977; Matter 1995) zeigten allerdings eine höhere Rezidivrate.

Anfang der 80er Jahre wurde von John Bascom die so genannte „*Follicle removal*“-Operation beschrieben, die er später „Pit picking“ benannte (Bascom 1980). Die Technik der Operation ähnelte stark der Lord'schen Methode, allerdings wurden die Pits mit einem Hautsaum von lediglich ca. 1 mm exzidiert und die Tiefe der Exzision betrug ebenfalls maximal 2-3 mm, was das Ausmaß der Operation noch weiter verringerte.

Mittlerweile wurde das Verfahren in ähnlicher Form von zahlreichen Autoren (Tabelle 6) durchgeführt und veröffentlicht. Es existiert keine einheitliche Bezeichnung der Methode. Manche Autoren sprechen von „minimal invasive surgery“ (Gips 2008), „Bascom surgery“ (Majeski 2011; Senapati 2000), „Pit pick“ (Colov 2011), oder „ambulatory surgery of pilonidal disease“ (Maghsoudi 2011).

Die Methode eignet sich für nicht voroperierte Patienten mit relativ geringem Befund. In den Arbeiten von Bascom (Bascom 1980), Senapati (Senapati 2000) und Gips (Gips 2008) wurden Rezidivraten von ca. 8-16 % nach 12-120 Monaten beschrieben, wenn eine „Pit picking“ oder ähnliche Operationen angewendet wurden. Die Unterschiede der Technik zwischen den einzelnen Autoren bestehen vor allem im Umgang mit dem chronischen subkutanen Hohlraum (Sinus). Dieser kann einfach entdeckelt werden (Bascom 1980; Iesalnieks 2011; Lord 1965), debridiert (Bascom 1983; Gips 2008), offen gelassen werden.

Die von verschiedenen Autoren berichteten Rezidivraten (Tabelle 5) sind (s.o.) kaum vergleichbar: es besteht eine schlecht definierte Patientenselektion, die Definition des „Rezidivs“ wird unterschiedlich interpretiert und es fehlt die Randomisation gegenüber vergleichbaren Methoden (Colov 2011; Gips 2008; Ilesalnieks 2011; Maghsoudi 2011; Nordon 2009; Olmez 2013).

In der größten publizierten Studie von Gips et al. (Gips 2008) (n=1358 Patienten) bei einer Nachsorgezeit von 120 Monaten betrug die Rezidivrate 16%. Weitere 4% der Patienten hatten zum Zeitpunkt des letzten Kontakts nicht verheilte Wunden/Fisteln. Bei Ilesalnieks (Ilesalnieks 2015) betrug die Rezidivrate 26% nach 3 Jahren, bei Khodakaram (Khodakaram 2017) - 23% nach 3 Jahren.

Prospektiv randomisierte Studien

Eine prospektiv randomisierte Studie (Nordon 2009), die „Pit picking“ - Operationen mit dem „Cleft Lift“ - Verfahren vergleicht, weist eine signifikant höhere Rezidivrate von 24% für das Pit-Picking gegenüber dem Cleft Lift auf. Eine weitere Studie vergleicht Pit picking mit der offenen Wundbehandlung und kommt zum Schluss, dass die Pit-Picking Operation weniger belastend für Patienten ist (Dainius 2024). Der Stellenwert beider Studien ist wegen der nicht adäquaten Kontrollgruppe offensichtlich sehr niedrig.

9	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad B	Die so genannte „Pit Picking“-Operation sollte bei lokal limitierten Befunden als minimal-invasives Operationsverfahren angeboten werden.	
Evidenzgrad 4	LITERATUR: (Gips 2008; Ilesalnieks 2015; Nordon 2009)	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

10.3.2 Sinusektomie

Eine weitere minimal invasive Operationsmethode wurde von den Züricher Autoren Soll et al. (Soll 2012) als Sinusektomie bezeichnet (Tabelle 7). Von gleicher Gruppe und auch von Mohamed (Mohamed 2005) wurde das Verfahren auch als „limited excision“ bezeichnet. Dabei handelt es sich um eine Exkoration einzelner

Fistelgänge. Allerdings wird im Gegensatz zu der traditionellen Exzisionsbehandlung keine „radikale Exzision *en bloc*“ durchgeführt, sondern jeder Fistelgang wird von dem Primärporus (Pit) aus in seiner fibrösen Kapsel knapp exzidiert. Die Wunden werden offengelassen. Der Eingriff wird in Lokalanästhesie durchgeführt. Ergebnisse wurden von drei Arbeitsgruppen veröffentlicht, die sich gegenseitig nicht zitieren und unterschiedliche Bezeichnungen der Methode verwenden. In allen Fällen wurde die Indikation auf Patienten mit max. 3 Pits beschränkt. Die mittelfristigen Ergebnisse scheinen vielversprechend zu sein. Die Rezidivrate wird in den wenigen Veröffentlichungen zwischen 1,6% und 7% angegeben (Tabelle 6).

Prospektiv randomisierte Studien.

Die ägyptische Arbeitsgruppe um Mohamed und Oncel (Mohamed 2005) demonstrierte eine Rezidivrate von nur 3% bei 29 Patienten, die sich in einer prospektiv randomisierten Studie der Sinusektomie unterzogen. Die Ergebnisse waren gleichwertig mit der Exzision und offener Wundbehandlung und Exzision mit Mittelliniennaht, wobei die Sinusektomie im Gegensatz zu den traditionellen Verfahren ambulant durchgeführt wurde. Bei 13% der Patienten in der Sinusektomie Gruppe konnten die Fistelgänge nicht verfolgt werden und mussten breiter exzidiert werden. Die gleiche Arbeitsgruppe (Oncel 2002) führte eine kleine (n=40) prospektiv randomisierte Studie durch und verglich die Sinusektomie (Sinus excision) mit der Marsupialisation. Die Rezidivrate betrug 0% bei einer Nachsorgezeit von 10 Monaten. In einer prospektiv randomisierten Studie von Popeskou et al. aus der Schweiz (Popeskou 2020; Popeskou 2020) wurden 58 Patienten randomisiert und erhielten entweder die Sinusektomie wie hier definiert oder eine Karydakis Plastik. Nach 12 Monaten betrug die Rezidivrate 16% bzw. 11% (p=0,5). Allerdings konnte man den veröffentlichten Abbildungen entnehmen, dass die Lateralisierung der Wunde nach Karydakis Plastik oft nicht erreicht wurde.

10	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad 0	Die Sinusektomie kann als minimal-invasives Verfahren in Erwägung gezogen werden.	
Evidenzgrad 1	LITERATUR: (MOHAMED 2005; ONCEL 2002; POPESKOU 2020; POPESKOU 2020)	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	

Veränderung zur Vorgängerversion	keine
---	--------------

10.3.3. Lay open (Fistelspaltung, Fistulotomie)

Ein Verfahren, das sich an der Grenze zwischen den minimal invasiven Methoden und der Exzision und offener Wundbehandlung befindet, ist das „Lay-open“-Verfahren. Auf Deutsch kann auch der Begriff „Fistelspaltung“ verwendet werden, wobei dieses jedoch wegen Verwechslung mit der Analfistelbehandlung irreführend sein kann.

Bei der „Lay-open“-Technik wird der Fistelgang vom Pit bis zur Sekundäröffnung bzw. bis zum subkutanen Hohlraum in ganzer Länge eröffnet, ohne jedoch das Fistelsystem komplett zu exzidieren. Es entstehen dabei offene sekundär heilende Wunden. Im Gegensatz zur Exzision mit offener Wundbehandlung sind die Wunden schmaler und oberflächlicher. Der Eingriff kann beinahe immer in Lokalanästhesie durchgeführt werden, deswegen kann man ihn zu den minimal-invasiven Methoden zählen. Bei Patienten mit mehreren Pits werden diese alle in gleiche Spaltungswunde eingeschlossen, wodurch sich die in der Rima befindliche offene Wunde verlängert.

In der Literatur werden Rezidivraten von 2% (Kepenekci 2009) bis 56% (Demir 2025; Holmebakk 2005) gezeigt, was doch an erheblichen Variationen der Technik oder Selektion denken lässt. Die Heilungsdauer beträgt 11 bis 35 Tage ([Tabelle 8](#)).

Aufgrund der kleinen Studiengruppen, schlechter Methodik und divergierender Ergebnisse ist derzeit keine abschließende Empfehlung möglich.

11	Feststellung	Stand Jan.2026
Expertenkonsens	Für das Lay-open-Verfahren kann mangels Literatur-Evidenz derzeit keine Empfehlung ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.3.4. Endoskopische Verfahren

Das Prinzip der endoskopischen Verfahren beinhaltet meistens eine lokale Exzision der Primärfisteln (der Pits) in der Mittellinie und ein endoskopisch assistiertes

Debridement der Fistelgänge. Das Ziel der Methode ist eine besonders vollständige - weil unter Sicht kontrollierte - Reinigung der subkutanen Gänge. Die Bezeichnung der Methode kann variieren, die populärste ist EPSiT (Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment (Chia 2015; Giarratano 2017; Meiner 2019; Meiner 2016; Mendes 2019) (Tabelle 9).

In zwei systemischen Metaanalysen (Emile 2018; Tien 2018), die 497 Patienten beinhalteten, wurde ein Therapieversagen von 8% (4% Rezidive und 4% persistierende Befunde) berechnet. Die durchschnittliche Zeit der Arbeitsunfähigkeit betrug 3 Tage und die Heilungszeit durchschnittlich 33 Tage.

Prospektiv randomisierte Studie

Milone et al. (Milone 2016) verglichen in einer prospektiv randomisierten Studie (n=145) die endoskopische Behandlung mit dem Cleft lift Verfahren bei nicht voroperierten Patienten. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war in der Cleft lift Gruppe signifikant länger, die Rezidivrate (ca. 3% nach 1 Jahr) und Infektionsrate waren in beiden Gruppen vergleichbar. Der gleiche Autor veröffentlichte 2020 die Langzeitergebnisse in dieser Kohorte (Milone 2020). Es konnten 97% der Patienten nachgesorgt werden, bei allen betrug die Nachsorgedauer mindestens 5 Jahre. Die Rezidivrate betrug 24% in beiden Gruppen. Aus wissenschaftlicher Sicht wäre ein Vergleich mit einem anderen minimal invasiven Verfahren wesentlich wertvoller, da das Cleft Lift Verfahren für die meisten Patienten dieser Studie offensichtlich ein *overtreatment* darstellt.

Das Interesse an diesem Verfahren scheint in den letzten Jahren nachzulassen, was an der sinkenden Anzahl der Publikation offensichtlich wird. Die Langzeitergebnisse scheinen sich wenig mit denen von einfachem Pit picking zu unterscheiden (Milone 2020).

12	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsenspunkt	Die derzeitige Evidenzlage ergibt keinen Vorteil für die endoskopischen Verfahren im Vergleich zu anderen minimal-invasiven Verfahren.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur	Neufassung	

10.3.5. Laser-basierte Operationen

Die Popularität der Laserbehandlung des Sinus pilonidalis nimmt seit 10 Jahren stark zu. Der Laser wird zu zwei Zwecken genutzt: als Behandlungsmethode und als postoperative Prophylaxe (siehe Abschnitt 12.7). In diesem Abschnitt wird nur die operative Behandlung mittels Laser bewertet.

Als minimal-invasive Laser-basierte Behandlung wird vor allem eine Technik angewendet, bei der die Pits (die Poren) in der Rima ani zunächst exzidiert oder erweitert werden (Georgiou 2018; Pappas 2018) (Tabelle 10). Über der Sekundärläsion wird eine Gegeninzision gesetzt (ähnlich wie bei Pit picking). Über die exzidierten Pits wird der subkutane Hohlraum mechanisch gereinigt, die Haare entfernt und anschließend der Hohlraum („das Fistelsystem“) mit einer Dioden-Lasersonde koaguliert und versiegelt. Die Methode hat verschiedene Namen, z.B. Laser-Pit picking (Wilhelm 2017), PiLaT (Pilonidal Laser Treatment) (Georgiou 2018) und SiLat und Silac (Pappas 2018). Es liegen vor allem retrospektive Kohortenanalysen mit einer niedrigen wissenschaftlichen Qualität vor, die meist in kleineren Zeitschriften veröffentlicht werden, teilweise als bezahlte „open access“ Arbeiten. Einige Arbeiten werden in der Zeitschrift „Laser in Medical Science“ veröffentlicht, die von der Grundstruktur dem Laser-Verfahren eher positiv gegenübersteht. In den veröffentlichten Studien werden voroperierte Patienten meist ausgeschlossen. Die Heilungsraten liegen bei etwa 90%. Bemerkenswert ist, dass in der Publikation von Pappas (Pappas 2018) die Methode bei 23 voroperierten Patienten angewendet wurde und bei 18 von ihnen zur Heilung führte. Erwähnenswert ist eine retrospektive Kohortenanalyse aus Finnland (Koskinen 2023). Es wurden 83 Patienten mit Laser-Methode operiert, eine Kontrollgruppe wurde nicht untersucht. Nach median 12 Monaten mussten 28% der Patienten nachoperiert werden. Ähnliche Ergebnisse (13,5% der Patienten entwickelten ein Rezidiv und in 14,3% der Fälle heilte die Wunde nicht aus) konnten in einer retrospektiven Kohortenanalyse aus Australien demonstriert werden (Hinksman 2022).

Prospektiv randomisierte Studien

Es liegt eine randomisierte Studie aus Ägypten vor (El Deen 2025). Hier wurde die Lasermethode mit Lay-open (s.u.) verglichen. In jede Gruppe wurden 20 Patienten eingeschlossen und 1-Jahres Ergebnisse ausgewertet. Die Rezidivrate betrug 15% in der Lasergruppe und 10% in der Lay-open Gruppe. In einer weiteren Studie aus der Türkei (Demir 2025) wurden 80 Patienten entweder für die Laserbehandlung oder einfache Kürettage randomisiert. Patienten unter 18 Jahren wurden ausgeschlossen. 15% der Patienten waren vorbehandelt. In der 6-Monate Nachsorge entwickelten 25% der Patienten in der Laser-Gruppe und 35% der Patienten in der Kürettage Gruppe ein Rezidiv. In einer weiteren retrospektiv [sic!] randomisierten Studie aus der Türkei (Yardimci 2020) entwickelten 3% der Patienten sowohl in der Lasergruppe als auch nach der Karydakis-Plastik ein Rezidiv median 25 Monate nach der Operation. Alle drei Arbeiten wurden in Laserzeitschriften veröffentlicht und wiesen teils erhebliche methodische Mängel auf.

13	Feststellung	Stand Jan. 2026
Klinischer Konsensuspunkt	Die derzeitige Evidenzlage ergibt keinen Vorteil für die Operation mittels Laser im Vergleich zu anderen minimal-invasiven Verfahren.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

10.4 radikal exzidierende Verfahren mit offener Wundbehandlung

Unter medianem Exzisionsverfahren versteht man Techniken, bei denen die postoperative Wunde in der Mittellinie zu liegen kommt. Diese Operationsmethoden können auch als die „traditionellen“ oder „klassischen“ bezeichnet werden, da sie seit mindestens 80 Jahren (Kooistra 1942) in fast unveränderter Technik durchgeführt werden. Außerdem stellen sie heute noch die in der Behandlung des Sinus pilonidalis am häufigsten angewendeten Operationsmethoden dar. Diese Tatsache ist vor allem auf die Einfachheit und bei Chirurgen immer noch bestehende allgemeine Akzeptanz der Operationstechnik zurückzuführen.

10.4.1 Exzision und offene Wundbehandlung

Die Mehrzahl der Chirurgen verwendet die gleiche OP-Technik: Markieren der Fistelgänge z.B. mit Blaulösung und anschließend komplette Exzision des markierten Gewebes.

In zahlreichen Publikationen werden Rezidivraten zwischen 2 und 6% angegeben. Es finden sich jedoch mit gewisser Regelmäßigkeit auch Arbeiten, die eine Rezidivrate von 15 bis 35% demonstrierten (Tabelle 11). Vor allem die voroperierten Patienten scheinen besonders hohe Re-Rezidivraten zu haben (Iesalnieks 2011; Pedersen 2024). Die wohl höchste Belastung für die Patienten stellt allerdings die langwierige offene Wundbehandlung dar. Die Heilungszeit beträgt 1,5-3 Monate und führt zu einer Arbeitsunfähigkeit von durchschnittlich einem Monat (Baier 2002; Gupta 2003; Ommer 2004). Ein Teil der offenen medianen Wunden chronifiziert sich und verheilt über Jahre nicht. Die genaue Inzidenz der Chronifizierung ist nicht bekannt. In einer Studie aus dem Jahr 1945 (Swenson 1945) lag diese bei 5-6%. Bedenkt man, dass bis heute keine evidenzbasierten Methoden existieren, welche die postoperative Heilung der Wunde verbessern, dürfte diese Zahl auch heute noch zutreffend sein.

Prospektiv randomisierte Studien

Mehrere Studien verglichen die Exzision mit offener Wundbehandlung mit einem plastischen Verfahren: eine von Fazeli et al mit der Z-Plastik (Fazeli 2006) und zwei mit der Limberg'schen Plastik (Jamal 2009; Käser 2015; Käser 2015). Dabei zeigte sich eine im Vergleich zu Z-Plastik signifikant prolongierte Dauer der Wundheilung (41 vs. 15 Tage) bei gleicher Rezidivrate und eine signifikant höhere Rezidivrate als nach der Limberg'schen Plastik (33% vs. 4%) in der Studie von Jamal (Jamal 2009). In einer randomisierten Studie aus der Schweiz (Käser 2015; Käser 2015) fand sich dagegen kein Unterschied zwischen den Gruppen bezüglich der Rezidivrate. In der letzteren Studie wurde die nicht-modifizierte Limberg'sche Plastik eingesetzt und die Wundheilungsstörungen traten in dieser Gruppe mit 49% sehr häufig auf. Die Rezidivrate war mit 13% in der Gruppe der Limberg'schen Plastik höher (6% nach offener Wundbehandlung), doch in der Gruppe der offenen Wundbehandlung mussten weitere 6% der Patienten wegen Wundheilungsstörungen nachoperiert werden. In der Meta-Analyse von Stauffer et al. mit über 89.000 Patienten (davon 10.116 primär operierte Patienten) zeigte sich eine 10-Jahres-Rezidivrate von

19,9% für das offene Vorgehen gegenüber 2,9% nach der Karydakis-Operation und 11,4% nach der Limberg-Operation (Stauffer 2018).

Eine Metaanalyse von Brown und Lund (Brown 2019) konnte keinen Vorteil im Hinblick auf die Rezidivrate für das offene Vorgehen herausarbeiten.

Ergebnisse einiger neuerer randomisierter Studien konnten zeigen, dass die postoperative Vakuum-Behandlung die Behandlungsergebnisse nicht verbessert (Ensor 2024; Faurschou 2024; Morais 2025).

Zusammenfassung:

Die komplette Exzision mit nachfolgender offener Wundbehandlung ist grundsätzlich einfach sowohl im stationären als auch im ambulanten Bereich durchführbar. Die Größe der Wunde korreliert jedoch direkt mit der Dauer der Wundheilung und damit auch der Arbeitsunfähigkeit. Das Ausmaß der Exzision sollte deshalb an den jeweiligen Befund angepasst werden und so limitiert als möglich zu erfolgen. Eine Meta-Analyse von Stauffer et al. (Stauffer 2018) zeigt einen Nachteil gegenüber den plastischen Verfahren bezüglich der Wundheilungsdauer, der Dauer der Arbeitsunfähigkeit und wie oben dargestellt auch in Bezug auf die Rezidivrate.

14	Feststellung	Stand Jan. 2026
Klinischer Konsensuspunkt	Die komplette Exzision mit nachfolgender offener Wundbehandlung ist einfach durchführbar. Die komplette Exzision soll an den Befund angepasst werden und soll so limitiert als möglich gestaltet werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

10.4.2. Exzision, Marsupialisation der Wundränder und offene Wundbehandlung

Um die Ausdehnung der Wunde nach En-bloc Exzision des Sinus pilonidalis zu verringern, wurde bereits in den 50iger Jahren von Abramson (Abramson 1954) die sog. Marsupialisation der Wundränder eingeführt. Nach Exzision der markierten Fistelgänge werden die Hautränder mobilisiert und an der Sakralfaszie fixiert

(Tabelle 12). Dabei resultiert eine schmale (1-2cm), sekundär heilende Wunde in der Rima ani. Die veröffentlichten Rezidivraten sind mit 0-10% niedrig (Aydede 2001; Ersoy 2007; Solla 1990), die Heilungsdauer beträgt 3-4 Wochen (Meban 1982; Watters 1958). Die berichtete Dauer der Arbeitsunfähigkeit liegt bei 0,5 - 1,5 Monaten (Aydede 2001; Füzün 1994; Solla 1990). In einer retrospektiven Studie von Doll et al. (Doll 2015) wiesen Patienten, die sich 7 bis 28 Jahre vorher einer Marsupialisation unterzogen hatten, signifikant niedrigere Zufriedenheitswerte auf, als die Patienten, die eine offene Wundbehandlung oder eine Mittelliniennaht erhalten hatten.

Prospektiv randomisierte Studien.

Eine Studie aus Ägypten (n=40, s.o.) verglich Marsupialisation mit Sinusektomie (Oncel 2002) und fand eine signifikante Verkürzung der Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach Sinusektomie (2 Tage vs. 5 Tage). Gencosmanoglu et al. (Gencosmanoglu 2005) (n= 142) verglichen Marsupialisation mit Exzision und Mittelliniennaht und fanden eine signifikant niedrigere Rezidivrate (1% vs. 17%) sowie eine signifikant verkürzte Dauer der Arbeitsunfähigkeit (3 vs. 21 Tage) nach Marsupialisation. Eine Studie verglich Marsupialisation mit der Limberg'schen Plastik (Karakayali 2009) (n=140). Hier fand sich eine signifikant verkürzte Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach einer Limberg'schen Plastik (11 vs. 18 Tage) bei gleicher Rezidivrate (0 bzw. 1%).

Durch die Marsupialisation der Wundränder nach der in toto Exzision des Sinus pilonidalis kann die Wundheilungszeit und die Dauer der Arbeitsunfähigkeit im Vergleich zu der Exzision und offenen Wundbehandlung reduziert werden. Die berichteten Rezidivraten sind sehr niedrig. Die Nachteile der offenen Wundbehandlung bleiben jedoch erhalten. Nach der Erfahrung der Mitglieder der Konsensuskonferenz spielt dieses Verfahren in Deutschland aufgrund starker postoperativer Schmerzen und niedriger Patientenzufriedenheit keine Rolle mehr und kann daher nicht empfohlen werden.

15	Feststellung	Stand Jan.2026
----	---------------------	---------------------------

Expertenkonsens	Für die Marsupialisation der Wundränder nach der in toto Exzision des Sinus pilonidalis kann derzeit keine Empfehlung ausgesprochen werden.
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	keine

10.5 Exzidierende Verfahren mit Wundverschluss

10.5.1 Exzision und primäre Mittelliniennaht

Bearbeiter: S. Petersen

Bereits in den 40iger Jahren (Kooistra 1942) wurde der Versuch unternommen, die Dauer der Wundheilung nach radikaler Exzision des Sinus pilonidalis durch einen sofortigen Wundverschluss zu **verkürzen** (Tabelle 13). In der Mehrzahl der Fälle wurde die Wunde mit Hilfe einer subkutanen Nahtreihe und der Hautnaht verschlossen. Obwohl die durchschnittliche Dauer der Wundheilung dadurch in der Tat verkürzt werden konnte (Gencosmanoglu 2005; Holmebakk 2005), wurde zugleich in zahlreichen Arbeiten eine mit 14-74% signifikante Inzidenz von Wunddehiszenzen vermerkt (Baier 2002; Doll 2009; Dudink 2011; ErKent 2018; Gojayev 2025; Holmebakk 2005; Kanlio2021; Karaali 2020; Lee 2008; Muzi 2010; Muzi 2009; Nursal 2010; Tavassoli 2011). Ein Bericht aus Italien (Tritapepe 2002), der einen medianen Wundverschluss mit Einlage einer Drainage zur Antibiotika-Spülung beschreibt, demonstrierte eine Rezidivrate von 0% und eine Wundheilungsrate von 100% bei insgesamt 243 Patienten. Die mit einem Fragezeichen zu versehenen Ergebnisse wurden bis jetzt von keiner weiteren Arbeitsgruppe bestätigt.

Eine Modifikation wurde von El Shaer (El-Shaer 2010) 2010 beschrieben: durch die Plikation der Mm. glutei maximi wurde eine Anhebung und Abflachung der medianen Wunde erreicht (n=56). Die Autoren berichteten über eine Rezidivrate von 1,2% bei einer Wundinfektionsrate von 14%. Ein ähnliches Verfahren (Anhebung und Abflachung der Rima durch Schaffen eines „*subcutaneous fat pad*“) wurde von Ross 1956 (Ross 1956) und Zimmermann 1978 (Zimmerman 1978) beschrieben. Eine Abflachung der Rima kann möglicherweise auch durch eine beidseitige Mobilisation des Fettgewebes über 3-5cm in der sog. „Spannungsfreien Mittelliniennaht“ erreicht werden, wie von Sevinc (Sevinc 2015) beschrieben. Die Rezidivraten

betragen in den Arbeiten von Ross, Zimmermann und Sevinc 9%, 0% bzw. 4%. Eine weitere Modifikation wurde kürzlich von Tas et al. beschrieben, in einer randomisierten Studie wurde Mittelliniennaht mit versus Mittelliniennaht ohne Hautnaht verglichen. Die Studie zeigte eine gebesserte Heilungsrate und Rezidivrate in der Gruppe ohne Hautnaht (Tas 2024). Letztlich stehen aber diese Untersuchungen im Gegensatz zu den Ergebnissen der Mittelliniennaht in der allgemeinen Literatur.

Prospektiv randomisierte Studien

Insgesamt besteht eine Tendenz wonach weniger Studien mit Einbeziehung der Mittelliniennaht als Behandlungsoption publiziert werden. Eine Reihe von Studien vergleicht die Exzision mit offener Wundbehandlung und die Exzision mit Mittelliniennaht (Al-Hassan 1990; Al-Salamah 2007; Kronborg 1985; Lorant 2011; Wajid 2024). Alle Studien bis auf die jüngst publizierte Arbeit von Wajid et al. zeigen eine höhere Rezidivrate nach primärem medianem Wundverschluss, allerdings ist der Unterschied lediglich bei Al-Hassan (Al-Hassan 1990) statistisch signifikant (Wajid 2024).

Gencosmanoglu et al. (Gencosmanoglu 2005) (n= 142) verglichen Marsupialisation mit Exzision und Mittelliniennaht und fanden eine signifikant niedrigere Rezidivrate (1% vs. 17%) sowie eine signifikant verkürzte Dauer der Arbeitsunfähigkeit (3 vs. 21 Tage) nach Marsupialisation. Mehrere Studien verglichen die Exzision mit Mittelliniennaht mit der Limberg'schen Plastik (Abu Galala 1999; Akca 2005; Lu 2024; Muzi 2010; Okus 2012; Tavassoli 2011, Sevinc, 2015, Youssef, 2015). In der Studie von Youssef (Youssef 2015) wurde auch noch ein dritter Studienarm (Karydakis Plastik) eingeschlossen. Sechs der acht übrigen Studien zeigten eine niedrigere Rezidivrate nach der Limberg'schen Plastik im Vergleich zur Mittelliniennaht (0-7,7% vs. 4-45%), in einer dieser Studien war der Unterschied statistisch signifikant. Sechs Studien zeigten außerdem eine höhere Wunddehiszenzrate nach Mittelliniennaht im Vergleich zur Limberg'schen Plastik, in drei Studien war das Ergebnis statistisch signifikant (0-15% vs. 11-23%). Bei Sevinc et al. (Sevinc 2015) und Youssef (Youssef 2015) schnitt die sog. „Spannungsfreie Mittelliniennaht“ genauso gut ab wie die Limberg'sche bzw. die Karydakis Plastik - sowohl kurz- als auch langfristig. In der Studie von Sevinc

verwendeten die Autoren die klassische Technik der Limberg'schen Plastik und die voroperierten Patienten wurden ausgeschlossen. In der Studie von Youssef (Youssef 2015) wurde die modifizierte Limberg'sche Plastik verwendet. Die Autoren betonten, dass sie durch ausgedehnte subkutane Mobilisation auf beiden Seiten, eine Abflachung der Wunde in der Gruppe der Mittelliniennaht erreicht haben.

In einer Studie aus dem Jahr 2022 verglichen Hemmingsson und Kollegen die Mittelliniennaht mit der Karydakis-Plastik, hierbei zeigte sich eine deutlich geringere Komplikationsrate durch die Karydakis-Plastik (Hemmingsson 2022; Hemmingsson 2022).

Zwei weitere Studien verglichen die Mittelliniennaht mit der Z-Plastik (Morrison 1985) bzw. mit der V-Y Plastik (Nursal 2010), wobei in beiden Studien die Rezidivrate nach Mittelliniennaht höher war (10-22% vs. 9-16%), jedoch nicht statistisch signifikant.

Erstmalig findet sich eine randomisierte Studie zum Vergleich zwischen Mittelliniennaht und Cleft-lift-Prozedur (Karim 2020). Die Ergebnisse zeigen eine signifikante Senkung der Rezidivrate von 16,6% auf 3,3% durch die Anwendung des Cleft-lift Verfahrens, auch die Rate an Wundheilungsstörungen war in der CLP Gruppe geringer.

Zahlreiche Metaanalysen (Al-Hassan 1990; Al-Salamah 2007; Kronborg 1985; Lorant 2011) bewerten die Rezidivrate nach Mittelliniennaht als signifikant höher gegenüber der offenen Wundbehandlung. Auch wenn diese Ergebnisse nicht immer statistisch signifikant sind, ist die Mittelliniennaht im Vergleich zu den plastischen Verfahren durchweg mit schlechteren Kurz- und Langzeitergebnissen assoziiert und kann somit nicht empfohlen werden.

16	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad B	Eine Mittelliniennaht sollte wegen einer erhöhten Rezidivrate und einer hohen Inzidenz von Wunddehiszenzen nicht durchgeführt werden.	
Evidenzgrad 1	<i>LITERATUR:</i> (Al-Hassan 1990; Al-Salamah 2007; Hemmingsson 2022; Hemmingsson 2022; Karim 2020; Kronborg 1985; Lorant 2011; Lu 2024)	
Konsensstärke	Starker Konsensus (100%)	

Veränderung zur Vorgängerversion	keine
----------------------------------	-------

10.5.2 Plastische (asymmetrische, off-midline) Verfahren

Als „plastisch“ werden Verfahren bezeichnet, bei denen Lappen unterschiedlicher Art für die Deckung des nach der Exzision des Sinus pilonidalis entstandenen Defekts gebildet werden. Die Lappen schließen meist die Haut und das subkutane Fettgewebe ein. Wegen einer Schnittführung rechts oder links der Mittellinie werden diese Verfahren auch als „asymmetrisch“ bezeichnet (Allen-Mersh 1990; Petersen 2002). Da die postoperative Wunde (fast) vollständig lateral der Mittellinie liegt, werden die Verfahren in der englischen Literatur auch als *“off-midline procedures”* bezeichnet (McCallum 2008). Die letztere Bezeichnung ist besonders treffend.

Von den meisten Autoren, die plastische Verfahren anwenden, wird als erster Schritt der Operation eine komplette Exzision des markierten Fistelsystems durchgeführt.

10.5.2.1 Plastischer Verschluss mittels Z-Plastik

In den 1950iger Jahren wurden erste Versuche unternommen, statt auf die Radikalität der Exzision nun auf eine anatomische Modifikation der Rima ani zu setzen. Monro und McDermott (Monro 1967; Monro 1965) beschrieben als erste die Anwendung einer Z-Plastik. Das Ziel der Operation war die Abflachung der Rima ani und Schaffung einer Operationsnarbe, die nicht in der Tiefe der Rima liegt. Bei den 20 operierten Patienten wurde eine Rezidivrate von 0% festgestellt. Zu gleicher Zeit (1968) demonstrierte Middleton (Middleton 1968) eine Rezidivrate von 10% bei 30 Patienten, die sich einer Z-Plastik unterzogen. Trotz erster positiver Berichte wurde die Methode nur von relativ wenigen Gruppen angewendet und analysiert. Tschudi et al. (Tschudi 1988) veröffentlichten 1988 ihre Erfahrungen mit der Z-Plastik. Die Autoren berichteten von einer 67%-igen Wunddehiszenzrate, die vor allem auf Zipfelspitzennekrosen zurückzuführen war. Die Bildung von Hautnekrosen und die Rezidivbildung an der Kreuzung der OP-Wunde mit der Rima ani wurden in den letzten Jahrzehnten als die wichtigsten Gründe genannt, warum die Methode wenig Ausbreitung erzielte (Karydakakis 1992). Mutaf et al. haben eine Abwandlung

der Z-Plastik vorgestellt, in der er an 27 Patienten 3,6 Monate nach OP noch kein Rezidiv entdecken konnte; dabei trat nur eine partielle Lappennekrose als Komplikation auf (Mutaf 2016). Lappenspitzennekrosen werden auch bei Einsatz des Lotus-Flaps von Hamnet et al. berichtet, wobei sich sein Patientengut aus ein- bis mehrfach voroperierten Patienten rekrutierte (Hamnett 2018). Eine Befragung von Burnett zeigte, dass in Australien/Neuseeland 7% der Chirurgen die Z-Plastik in der Pilonidalsinus-Chirurgie anwenden (Burnett 2018). Ergebnisse sind in [Tabelle 14](#) dargestellt.

Prospektiv randomisierte Studien

Zu erwähnen sind die Studien aus dem Iran von Fazeli et al. (Fazeli 2006) (Z-Plastik vs. Exzision und offene Wundbehandlung, n=144) und Morrison (Morrison 1985) (Z-Plastik vs. Mittelliniennaht, n=20). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Studiengruppen nachgewiesen werden. [Auch in der Studie von Vejdan und Kollegen \(Z-Plastik n= 42 vs. Exzision n = 42\) konnte keine signifikante Reduktion der Rezidivrate nachgewiesen werden \(Vejdan 2024\).](#)

In Deutschland spielt die Z-Plastik eine untergeordnete Rolle. Randomisierte Studien konnten keinen Vorteil gegenüber den jeweiligen Vergleichsgruppen nachweisen.

17	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Für das plastische Verfahren der Z-Plastik kann keine Empfehlung ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.5.2.2 Plastischer Verschluss nach Karydakís

Der griechische Heeresarzt G. Karydakís stellte 1973 in *Lancet* (Karydakís 1973) eine neue Methode zur Behandlung des Sinus pilonidalis vor, die bis heute unter seinem Namen Anwendung findet. Karydakís berief sich auf die von Patey (Lord 1965; Patey 1946) postulierte Ätiologie des Sinus pilonidalis: die Insertion der Haare in die Haut der Rima ani und Bildung von Fremdkörpergranulomen. Die Operation

Ommer et al. S3-Leitlinie Sinus pilonidalis Langfassung Version 3.0 (2026) 44

sollte zur Abflachung der Rima ani und Schaffung einer Narbe (im Gegensatz zur Z-Plastik) lateral der Rima führen. Dies wurde durch eine asymmetrische, elliptische Exzision der Haut unter Mitnahme der Fisteln (der Pits) in der Mittellinie erreicht. Es folgte die Mobilisation eines subkutanen Lappens auf der Gegenseite. Der dreischichtige Wundverschluss führte dann zu dem gewünschten Ergebnis. Die Methode fand bei 1.687 Soldaten Anwendung - damals die bis dahin größte Studie zum Sinus pilonidalis. Wundheilungsstörungen traten bei 8,5% und Rezidive bei 9 von 754 der nachgesorgten Patienten auf (1,3%). Obwohl diese Ergebnisse vor allem für die damalige Zeit beeindruckend waren, sollte aus heutiger Sicht festgehalten werden, dass lediglich 40% der Patienten nachgesorgt wurden. Karydakis veröffentlichte eine Nachfolgearbeit 1992 (Karydakis 1992). Er berichtete über eine Rezidivrate von <1% bei 5.876 (!) operierten Patienten. **In dieser Arbeit wurden angeblich 95% der Patienten nachgesorgt und die Nachsorgezeit betrug 2 bis 20 Jahre.** Obwohl wenige Patienten ein Rezidiv entwickelten, dokumentierte der Autor die Ursache: bei einzelnen Patienten wurde keine ausreichende Lateralisierung der Wunde erreicht, so dass die Wunde die Rima kreuzte. An dieser Lokalisation kam es zum Rezidiv. Bei mehreren Patienten kam es außerdem im Laufe der Jahre zur Ausdehnung der Haut und Bildung einer „Neo-Rima“. Ein Teil der beschriebenen Rezidive fiel auf die Bildung neuer Pits in der Neo-Rima. **Alle nachfolgenden Operateure mit Karydakis-Plastik erreichen 5-Jahres-Rezidivraten von 7.4% (1.5% pro Jahr), die mit Limberg- und Dufourmentel-Ergebnissen vergleichbar sind (Doll 2025).**

Seit Mitte der 90er Jahre wurden zahlreiche Arbeiten zur Karydakis-Plastik veröffentlicht (**Tabelle 15**). Besonders erwähnenswert ist die Arbeit von Kitchen 1996 (Kitchen 1996). Der Autor demonstrierte eine Rezidivrate von 4% nach 2 Jahren und eine Wunddehizensrate von 9% bei 141 operierten Patienten. 23% der Patienten waren voroperiert. Die Bedeutung dieser Arbeit liegt vor allem in der präzisen Anleitung zur Schnittführung und Rekonstruktion. In den Studien der letzten 15-20 Jahre wird konstant von einer Rezidivrate zwischen 0 und 6% nach 5 Jahren Follow-up und einer Wundinfektionsrate von 8 bis zu 50% berichtet (Akinci 2006; Akyol 2025; Banos 2025; Baz 2022; Bessa 2013; Bessa 2007; Caliskan 2020; Erdogrud 2023; George 2020; Kitchen 1996; Koskinen 2023; Moran 2011; Morden

2005; Sözen 2011; Tumer 2023; Turan 2023; Yildiz 2022). Der stationäre Aufenthalt beträgt meist 0-3 Tage, die Arbeitsunfähigkeit 2-3 Wochen.

Prospektiv randomisierte Studien

Fünf Studien aus der Türkei vergleichen die Karydakis-Plastik mit der Limberg'schen Plastik (Arslan 2014; Ates 2011; Bessa 2013; Can 2010; Ersoy 2009). In einer Studie werden lediglich die Kurzzeitergebnisse (Ersoy 2009) vorgestellt. Eine Studie demonstrierte eine statistisch signifikant höhere Rezidivrate nach der Karydakis-Operation als nach der Limberg'schen Plastik (11% vs. 2% (Arslan 2014)), in drei anderen Studien fand sich diesbezüglich keine Differenz zwischen den beiden Methoden (2-5% vs. 3-7%). In zwei Studien wurde eine signifikant höhere Wunddehiszenzrate nach Karydakis Plastik im Vergleich zur Limberg'schen Plastik gezeigt (26% vs. 8% bei Ersoy [Ersoy, 2009] und 15% vs. 4% bei Arslan (Arslan 2014)), in zwei Studien war die Wundheilung nach der Karydakis-Plastik besser (11% vs. 21% bei Ates (Ates 2011) und 18% vs. 38% bei Bessa (Bessa 2013)). Limberg- und Karydakis-Plastik zeigen im Vergleich mit primär offenem Verfahren geringere Rezidivraten (Abou Ashour 2015; Sevinc 2015). In der Studie von Sevinc et al. liegt jedoch das Follow-Up lediglich bei 24 Monaten, da andere Autoren eine Mindestnachuntersuchungszeit von 5 Jahren für eine realistische Beurteilung fordern.

Die Arbeitsgruppen um Prassas und Sahebally finden in ihren Meta-Analysen 2018, dass sich Karydakis- und Limberg-Plastik in niedriger Rezidivrate gleichen. Wunddehiszenzrate und Wundinfektrate waren gleich niedrig. Lediglich die Seromrate war in der Limberg-Gruppe niedriger (Prassas 2018; Sahebally 2018). Auch scheint die Schmerzhaftigkeit in der Limberg-Gruppe im Vergleich zum Karydakis reduziert zu sein; dieses findet jedoch nur eine prospektiv-randomisierte Studie mit 80 Patienten um Alvandipour et al. (Alvandipour 2019). Wundheilungsstörungen sind vor allem bei Nähe der Excision zum Analkanal (Keshvari 2016) und zur Mittellinie zu erwarten (Kaplan 2017).

18	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad A	Das Verfahren nach Karydakis soll als eines der plastischen Verfahren angeboten werden.	

Evidenzgrad 1	<i>LITERATUR: (ATES 2011; BESSA 2013; CAN 2010; ERSOY 2009)</i>
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung

10.5.2.3 „Cleft lift“ - Verfahren

Dieses Verfahren wurde in den 80iger Jahren von Bascom (Bascom 1987) beschrieben. Die „Cleft lift“ (Cleft: Spalte, lift: anheben) Methode ist eine Modifikation der Karydakis-Plastik. Das Exzidat und der mobilisierte Lappen sind dünner: statt ca. 1 cm (bei Karydakis und Kitchen) jetzt nur noch 2-3 mm. Grundlage war die Annahme, dass die komplette Exzision des Befundes, wie das von Karydakis noch empfohlen wurde, überflüssig sei, und dass die Lateralisierung und die Abflachung der Wunde an sich bereits ausreichen würden, um eine optimale Heilung zu erreichen. Die Lateralisierung der Naht des Karydakis-Lappens gestaltet sich wegen einer Dicke von 1 cm nicht immer einfach. Da die Dicke des Lappens jedoch keinerlei Rolle im Prozess der Heilung hat, postulierte Bascom, dass ein alleiniger Hautlappen im Gegensatz zu einem Haut/Fett-Lappen ausreicht, da dieser im Vergleich zu Haut-Fett-Lappen einfacher zu lateralisieren ist. Dies betraf vor allem Patienten mit einer tiefen Rima ani. Doch die entscheidende Änderung im Vergleich zu Karydakis-Plastik war die Schnittführung: Karydakis hatte seine Methode vor allem für Primärbefunde beschrieben, wo die Rima ani durch die vorausgegangenen Operationen noch nicht narbig verändert war. Bei voroperierten Patienten ist die Rima jedoch nicht selten stark verändert, z.B. findet sich in der Rima oft eine breite offene Wunde, aber nur wenig intakte Haut. Auch verteilt sich die intakte Haut unregelmäßig - es findet sich nur noch ein schmaler Streifen im Bereich der Wunde, dagegen ein breites Areal kaudal davon. Kranial der Wunde ist das Hautareal in der Rima wieder sehr schmal. Führt man die Exzisionslinie also wie bei der Karydakis-Methode, so kann es passieren, dass im Bereich der Wunde der verbliebene intakte Hautstreifen zu schmal ist und die Wunde so zu stark unter Spannung kommt. Bascom passte dementsprechend die Schnittführung den Verhältnissen in der Rima ani. Das Letzte ist der Grund, warum die Erlernbarkeit des Cleft-Lift-Verfahrens insgesamt komplizierter v.a. in Bezug auf die Positionierung der Inzisionslinie ist.

Bascom beschrieb 2007 Ergebnisse von 69 „Cleft lift“ - Operationen, wobei alle Patienten voroperiert waren. Alle Patienten waren am Ende der Nachsorgezeit von 30 Monaten genesen, allerdings wurden 6 Patienten mindestens 2 Mal operiert, was einer Rezidivrate von 12% entspricht (nur 52 Patienten konnten nachgesorgt werden).

Den von Patey und Karydakis eingeläuteten Paradigmenwechsel - Modifikation der lokalen Anatomie anstatt kompletter Exzision - veränderte Bascom (Bascom 2008; Bascom 2007) in der Hinsicht, dass er das Fistelsystem weder markierte, noch vollständig exzidierte. Die chronische Sinushöhle (Abszesshöhle) wurde nun lediglich debridiert. Somit sollte der zu deckende Defekt nach der Exzision verringert werden.

Insgesamt hat die Anzahl nicht-randomisierter Publikationen zum Cleft Lift Verfahren erheblich zugenommen (Tabelle 16). Zahlreiche Publikationen mit hohen Fallzahlen konnten die relativ niedrige Rezidivrate von 0 bis 11% bei gleichzeitiger Dauer der Arbeitsunfähigkeit von 2-3 Wochen nach „Cleft lift“ bestätigen. Allerdings wird auch eine mit 18-54% relativ hohe Rate an Wundheilungsstörungen dokumentiert (Hatch 2020; Imam 2021; Immerman 2023; Ojo 2023; Pedersen 2024; Shrager 2023; Svarre 2022). Die Wunddehiszenzen nach dem „Cleft lift“-Verfahren sind, ähnlich wie nach der Karydakis-Operation, vor allem auf eine Serombildung und sekundäre Infektionen zurückzuführen (Bascom 2002; Karydakis 1992). Alle Ergebnisse sind in Tabelle 15 dargestellt. In ihrer nicht randomisierten Untersuchung finden Koca et al. eine moderat höhere Rezidivrate bei Cleft Lift als bei fascio-cutanen V-Y-Plastiken; aufgrund der kleinen Studie und des retrospektiven Designs ohne Randomisierung ist dieser Effekt jedoch fraglich relevant (Koca 2018).

Prospektiv randomisierte Studien

Nordon et al. (Nordon 2009) verglichen die beiden von Bascom eingeführten Operationen: die minimal invasive („Pit picking“) und das „Cleft lift“ - Verfahren. Letzteres war mit einer signifikant niedrigeren Rezidivrate (0% vs. 24% assoziiert), die Wunddehiszenzrate betrug 24%. Guner et al. (Guner 2013) analysierten die Ergebnisse nach „Cleft lift“ bzw. der Limberg'schen Plastik: die Rezidivrate (0 bzw. 1,6%) und die Wunddehiszenzrate (8,1% bzw. 9,7%) war in beiden Gruppen gleich, allerdings war die Nachfolgezeit mit 13 Monaten kurz.

Aktuell findet sich eine randomisierte Studie, die das „*Cleft lift*“ - Verfahren mit den medianen Exzisionsverfahren vergleicht (Popeskou 2020; Popeskou 2020). In dieser kleinen Studie konnte ein Vorteil der off-midline Versorgung bezüglich der Wundheilungsdauer gegenüber einer Sinusektomie dargestellt werden.

19	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad 0	Das Cleft-Lift-Verfahren kann als eines der plastischen Verfahren in Erwägung gezogen werden.	
Evidenzgrad 4	<i>LITERATUR:</i> (Guner 2013; Nordon 2009; Popeskou 2020; Popeskou 2020)	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.5.2.4 Plastischer Verschluss nach Limberg

Die Limberg'sche Plastik ist die am häufigsten beschriebene und am besten analysierte plastische Operationsmethode des Sinus pilonidalis. Die Mehrzahl der randomisierten Studien zu Limberg'schen Plastik wurden in der Türkei durchgeführt (Akca 2005; Altinli 2007; Arslan 2014; Cihan 2004; Cihan 2006; Colak 2010; Ersoy 2009; Ertan 2005; Guner 2013; Kirkil 2011; Okus 2012) (Tabelle 17). Zugleich stellt die Limberg'sche Plastik die wohl am häufigsten in Deutschland angewendete plastische Behandlungsmethode des Sinus pilonidalis dar (Ardelt 2025; Doll 2020; Hegele 2003; Jaschke 2002; Jonas 2000; Müller 2011).

Die Limberg'sche Plastik wurde 1948 von dem Leningrader Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen Alexander Limberg (1894-1974) beschrieben. Er setzte die Methode in der Behandlung der Weichteildefekte im Gesicht ein. Einer rautenförmigen Exzision des Sinus-Gewebes (wobei von den meisten Autoren nach wie vor eine komplette Exzision nach Markierung des Fistelsystems bevorzugt wird) folgt die Mobilisation eines ebenfalls rautenförmigen subkutanen Lappens, mit dem der Defekt gedeckt wird. Die Anwendung der Limberg'schen Plastik bei Patienten mit einem Sinus pilonidalis wurde zum ersten Mal von Gwynn (Gwynn 1986) beschrieben, wobei der Autor auf seine Erfahrung aus der Mammachirurgie zurückgriff.

Durch die Limberg'sche Plastik wird die Rima ani abgeflacht und die Wunde lateralisiert. Allerdings kommt es bei der klassischen Schnittführung zu einer Kreuzung des unteren Wundpols mit der Rima ani, falls das Verfahren wie ursprünglich beschrieben durchgeführt wird (Ates 2011; Gwynn 1986; Karakayali 2009). Diese programmierte Schwachstelle führte in Einzelfällen zu Heilungsstörungen/Rezidiven (Cihan 2006). Von zahlreichen Autoren wurde die Methode modifiziert und fortan als modifizierte Limberg'sche Plastik bezeichnet: der Unterpol der zu exzidierenden Raute lag nun genau wie die resultierende Narbe bis auf den oberen Wundpol 2-3 cm lateral der Rima.

In den über 50 veröffentlichten Arbeiten zu der Limberg'schen Plastik werden durchweg niedrige Rezidivraten von weniger als 1% je Jahr der Nachuntersuchung demonstriert (Tabelle 16). Die Autoren, die höhere Rezidivraten angaben - Holmebakk (Holmebakk 2005) (20%), Kirkil (Kirkil 2011) (7-11%), Saylam (Saylam 2011) (9%), Arumugam (Arumugam 2003) (7%), Ates (Ates 2011) (7%) - führten die Operation in ihrer ursprünglichen Form durch. Die Rezidivraten nach der modifizierten Limberg'schen Plastik scheinen niedriger zu sein (0 bis 3%). [In einer randomisierten Studie bestätigten Orban und Kollegen den Einfluss der modifizierten Schnittführung auf die Wundheilungs- und Rezidivrate \(Orban 2021\).](#)

Die Wunddehiszenzrate nach der Limberg'schen Plastik liegt bei 0 bis 45%, wobei häufiger über eine Inzidenz zwischen 5 und 15% berichtet wird. Auch in diesem Kriterium schneidet die Modifikation besser ab (Arslan 2014; Cihan 2004). Wesentliches Kriterium scheint dabei zu sein, ob ein spannungsfreier Verschluss realisiert wurde. Dieses kann auch ohne die Hebung der Glutealfaszie ermöglicht werden. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit betrug in den meisten Studien 1-3 Wochen. Enriquez-Navascues et al. (Enriquez-Navascues 2014) beschreiben in ihrer Metaanalyse die geringe Rezidivrate und die geringen Wundkomplikationen nach Limberg- und Karydakis-Operationen. Boshnaq et al. unterstreichen diese Ergebnisse in ihrer Meta-Analyse mit eigenen Zahlen (Boshnaq 2018).

Bei Bessa (Bessa 2013) waren nach der Limberg'schen Plastik deutlich weniger Patienten mit dem kosmetischen Ergebnis zufrieden als nach der Karydakis-Plastik. Auch bei Eryilmaz (Eryilmaz 2003) waren 63% der Patienten mit dem kosmetischen Ergebnis nicht zufrieden.

Prospektiv randomisierte Studien

In fünf prospektiv randomisierten Studien wurde die Limberg'sche mit der Karydakis-Plastik verglichen, ohne dass nennenswerte Unterschiede herausgearbeitet wurden (Arslan 2014; Ates 2011; Bessa 2013; Can 2010; Ersoy 2009). In der prospektiv randomisierten Studie, die die Limberg'sche Plastik mit dem "Cleft lift"-Verfahren vergleicht (Guner 2013), fanden sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Sieben Studien (Abu Galala 1999; Akca 2005; Ertan 2005; Karakayali 2009; Muzi 2010; Okus 2012; Tavassoli 2011) vergleichen die Limberg'sche Plastik mit den traditionellen medianen Exzisionsverfahren und kommen zu besseren Ergebnissen für das erste Verfahren.

Arslan et al. (Arslan 2014) verglichen die Limberg'sche Plastik mit ihrer Modifikation (n=330) und fanden eine nicht signifikant niedrigere Rezidivrate bei Patienten, die sich der Modifikation des Verfahrens unterzogen (1,9 vs. 6,3 %). In einer ähnlichen Studie von Mentès und Tekin (Mentès 2004; Tekin 2005) fanden sich ebenfalls eine nicht signifikant niedrigere Rezidivrate bei Patienten, die sich der Modifikation der Methode unterzogen (0 vs. 6%), allerdings konnte die Wunddehiszenzrate durch die Modifikation signifikant reduziert werden (6% vs. 45%). Die Verwendung von Diathermie versus Skalpell bei der Limberg-Plastik zeigt in der prospektiv randomisierten Studie von Das et al. keinen Einfluss auf Drainagemenge und Krankenhausliegedauer (Das 2014). Die intrakutane Nahttechnik scheint dabei mit der geringsten Anzahl an Wundheilungsstörungen vorteilhaft im Vergleich zu horizontalen Matratzennähten bei der Limberg-Plastik zu sein (Cetin 2018). Jabbar et al. (Jabbar 2018) vergleichen in ihrer 30/30 RCT-Studie die Limberg-Plastik mit der primär offenen Methode und finden eine vergleichbare Infektrate (17% bzw. 20%); die Sinnhaftigkeit eines Vergleichs von geschlossener (Lappenplastik) und primär offener Methode mit allzeitiger Abflussmöglichkeit von infiziertem Wundsekret darf jedoch angezweifelt werden.

20	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad A	Die Limberg'sche Plastik soll als eines der plastischen Verfahren angeboten werden. Es soll hierbei die modifizierte Version des Verfahrens angewendet werden, die eine tiefe Kreuzung der Wunde mit der Mittellinie vermeidet.	

Evidenzgrad 1	LITERATUR: (AKCA 2005; ALTINLI 2007; ARSLAN 2014; ATEŞ 2011; BOSHNAQ 2018; CIHAN 2004; ERSOY 2009; ERTAN 2005; KARAKAYALI 2009; MUZI 2010; ORBAN 2021)
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung

10.5.2.5 Plastischer Verschluss mittels V-Y Plastik

Die V-Y Plastik führt analog zu den anderen plastischen Verfahren zur Abflachung der Rima ani (Abbildung 6), allerdings nicht zur kompletten Lateralisierung der Narbe. In fünf (allesamt nicht kontrollierten) kleineren Studien werden Rezidivraten von 0 bis 6% angegeben, die Wunddehiszenzrate betrug in diesen Arbeiten 0-17%, [in den letzten Jahren sind jedoch keine neuen Daten zur V-Y Plastik publiziert worden](#). In einer nicht randomisierten Vergleichsstudie (Unalp 2007) war die Rezidivrate nach der Limberg'schen Plastik signifikant niedriger als nach der V-Y Plastik (1,5% vs. 11%). Alle Ergebnisse sind in [Tabelle 18](#) dargestellt.

Prospektiv randomisierte Studien

Eine Studie verglich die Mittelliniennaht mit der V-Y Plastik (Nursal 2010), wobei die Rezidivrate nach Mittelliniennaht höher war. Dies war jedoch nicht statistisch signifikant.

21	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Für die V-Y-Plastik kann mangels Literatur-Evidenz keine Empfehlung ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.5.2.6 Plastischer Verschluss mittels Dufourmentel-Lappen

Die Dufourmentel Plastik ([Tabelle 19](#)) unterscheidet sich in Schnittführung von der Limberg'schen Plastik insofern, dass die Exzidats- und Lappenform eher spitz sind und bei mehr Gewebedefizit in craniocaudaler Richtung verwendet werden kann. Auch die wenigen publizierten Ergebnisse entsprechen denen der Limberg'schen

Plastik. Sie kann aufgrund dessen universell, auch bei großen Gewebedefiziten nebenwirkungsarm eingesetzt werden (Yabanoglu 2014).

22	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Für das Verfahren nach Dufourmentel kann mangels Literatur-Evidenz keine Empfehlung ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

10.5.2.7 Verschiedene plastische Verfahren

Aus historischen Gründen ist die bereits 1965 von Kahn (Kahn 1965) beschriebene Technik des sog. lumbalen Lappen interessant. Dabei wurde die Haut kranial des Exzidats mobilisiert und nach kaudal verschoben. Der Autor erklärte die Bedeutung der Abflachung der Rima ani ähnlich wie Munro (Monro 1965) dies für die Z-Plastik tat ([Tabelle 20](#)).

Weitere plastische Verfahren - vor allem zahlreiche Rotationslappen und Gluteus-Maximus-Lappen wurden vor allem in den letzten 20 Jahren in der Behandlung des Sinus pilonidalis angewendet (Tabelle 19). Die publizierten Ergebnisse zeigen Wundheilungsstörungen bei <15% der Patienten und niedrige Rezidivraten. Alle Verfahren führen zur Abflachung der Rima ani, allerdings kommt es bei den meisten Rotationslappen zur Kreuzung der Operationswunde und der Rima (Fishbein 1979; Nessar 2004; Polat 2011). Wegen der hohen Patientenzahl (n=278) ist die Studie von Krand et al. (Krand 2009) erwähnenswert. Die Autoren mobilisierten einen bilateralen M. gluteus maximus - Lappen. Die resultierende Wunde lag zwar median, doch die Rima ani wurde komplett abgeflacht. Die Rezidivrate betrug 0,7% und Wundheilungsstörungen 7%. Es fehlen Studien, die diese zahlreichen plastischen Operationsmethoden mit den herkömmlichen vergleichen.

23	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Für andere plastische Verfahren kann mangels Literatur-	

	Evidenz keine Empfehlung ausgesprochen werden.
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	keine

11. Operative Therapie: Reviews und Leitlinien

Bearbeiter: D. Doll, A. Ommer

In der Literatur wird die Behandlung des Sinus pilonidalis in vielen Übersichts- und Weiterbildungsartikeln abgehandelt, was die Bedeutung des Krankheitsbildes widerspiegelt. Eine Vielzahl dieser Reviews wird in der Vollversion der letzten Fassung (Ommer 2020) dargestellt, die hier nicht wieder aufgenommen werden.

Reviews, die einzelne Techniken vergleichen, werden in den entsprechenden Kapiteln aufgearbeitet.

Die Leitlinien der Italienischen Gesellschaft für Koloproktologie (SICCR) (Segre 2015) und der Amerikanischen Gesellschaft für Koloproktologie (Johnson 2019) wurden in der letzten Version der Leitlinie behandelt und werden deshalb hier nicht wieder neu aufgenommen.

In einem systematischen Review mit Meta-Analyse konnten Bi et al. 2020 (Bi 2021) in einer Studie mit 5061 Patienten zeigen, dass asymmetrische Verfahren und der modifizierte Limberg-Lappen die niedrigsten Rezidivraten aufwiesen.

Zu demselben Ergebnis kommen Cai und Mitarbeiter in einem großen Cochrane-Review bezüglich der off-midline-Verfahren (Cai 2022).

Auch seitens der European Society of Coloproctology (ESCP) wurde 2024 eine Leitlinie erstellt, die jedoch Schwächen im Hinblick auf einige methodische Details und spekulative Darstellungen aufweist (Ojo 2024). Dieses wurde in der fachlichen Gemeinschaft entsprechend kritisch gesehen und kommentiert (Doll 2024). Im Gegensatz hierzu bietet die niederländische Leitlinie von Hurman et al. aus dem gleichen Jahr einen überzeugenden praxisnahen Bezug (Hurman 2024) und begleitet so den Leser anhand von klinischen Fragen durch die Leitlinie. Sie hält sich mit Empfehlungen zurück, und beschreibt die Tendenz zur minimal invasiven Therapie und zu Lappenplastiken.

Insgesamt stehen sich die Verfechter der minimal-invasiven Therapie denen von Lappenplastiken gegenüber. Erstere bieten kürzere Eingriffszeiten und schnellere Mobilisierung unter Inkaufnahme einer höheren Rezidivrate, sind andererseits aber

problemlos wiederholbar. Die Verfahren sind pro Anwendung preiswerter und könnten auch von Jüngeren angewendet werden. Kritisch ist hier anzumerken, dass Spezialisten wie Gips et al. (Gips 2022) Rezidivraten von weniger als 1% pro Jahr erreichen, während diese bei anderen Anwender z.T. vielfach höher sind. Die asymmetrischen Verfahren und Lappenplastiken scheinen etwas aufwändiger zu erlernen und durchzuführen sein, sind dafür aber nachweislich mit einer höheren Rezidivfreiheit assoziiert und vermeiden repetitive Eingriffe und Ausfallzeiten. Deshalb ist nicht erstaunlich, dass zumeist bei kleinen Befunden erst eine MIT angewendet wird, um bei großen Befunden oder bei Rezidiven dann asymmetrische Verfahren zu verwenden.

Um die primär offene Therapie ist es in der Literatur stiller geworden; ihre hohe Rezidivrate (Stauffer 2018) und der große postoperative Versorgungsaufwand sind bekannt. Die Hoffnungen auf eine Beschleunigung der Wundheilung durch die Vakuumtherapie haben sich nicht erfüllt (Faurich 2024). Ob die primär asymmetrisch offene Behandlung einen Vorteil gegenüber der in der Mittellinie platzierten offenen Wunde bringt, ist noch unklar, darf aber vor dem Hintergrund der o.a. Forschungen vermutet werden; der Beweis steht noch aus. Hier könnte sich möglicherweise eine Therapie ergeben, die bei einer Notwendigkeit zum offenen Verfahren die Nachteile eines Mittelliniendefektes verringern würde.

Wundheilungsstörungen und Rezidive sind nach multiplen Operationen, chronischen Wunden und primär bereits zur Operation offenen Pilonidalsinus-Erkrankungen zu erwarten (Pedersen 2024). Hier könnte die autologe Fettzelltransplantation (Prakash 2024) in Wundränder und Wundgrund eine Hilfe bieten; entsprechend erste klinische Beobachtungen aus Dänemark und Deutschland liegen vor (Doll, pers. Komm.).

12. Intra- und perioperatives Management

Bearbeiter: J. Schneider, V. Kahlke (Ausnahme Kapitel 12.7)

12.1 Anästhesie und Setting

Naja et al. (Naja 2003) verglichen in einer randomisierten Studie Lokalanästhesie und Vollnarkose miteinander. Als operative Techniken wurden entweder die Mittelliniennaht oder eine offene Wundbehandlung durchgeführt. Der Aufenthalt im Operationssaal und Aufwachraum war erwartungsgemäß bei einer Vollnarkose länger. Der überwiegende Teil der Patienten konnte nach Lokalanästhesie am

Operationstag entlassen werden. Der Schmerzmittelbedarf war postoperativ nach Vollnarkose höher. Insgesamt wurde die Lokalanästhesie als vorteilhafte Alternative dargestellt.

In einer randomisierten Studie verglichen Schmittner et al. (Schmittner 2012) die Spinalanästhesie mit der Vollnarkose. Die Spinalanästhesie erwies sich der Vollnarkose in Bezug auf Analgetikaverbrauch im Aufwachraum, Erholungszeit und postoperativen Komplikationen überlegen. Die Daten sind jedoch sehr differenziert zu bewerten. Ausgewertet wurde die Fähigkeit zu trinken (40 vs. 171 Minuten postoperativ) und zu essen (55 vs. 282 Minuten postoperativ). Der Schmerzmittelbedarf im Aufwachraum war erwartungsgemäß in der Vollnarkosen-Gruppe höher (0/25 vs. 6/25), wobei keine zusätzliche Schmerzmittelgabe in der Vollnarkosen-Gruppe intraoperativ erfolgte. Letztendlich war die Zufriedenheit in beiden Gruppen gleich. Zusammenfassend muss festgestellt werden, dass sich die Vorteile für eine Spinalanästhesie bei direkter Auswertung der Ergebnisse relativieren. Die Wahl des Anästhesieverfahrens obliegt daher den Präferenzen des Anästhesisten und des Patienten (Luedi 2016).

Operationen beim Sinus pilonidalis können sowohl unter ambulanten als auch unter stationären Bedingungen durchgeführt werden. Eingriffe in Lokalanästhesie beziehen sich v.a. auf kleinere Befunde und lokalisierte Verfahren (Phenol, Pit Picking, lokale Exzision mit offener Wundbehandlung). Diese Eingriffe werden laut Literatur bei vielen Patienten auch ambulant durchgeführt (Tabelle 4-7, 18-20). Bei geeigneten Patienten ist das Vorgehen auch in Narkose oder Sedierung ambulant möglich.

Größere Exzisionen mit offener Wundbehandlung sollten wegen Nachblutungsgefahr eher unter stationären Bedingungen erfolgen. Bis auf sehr wenige Ausnahmen (Bascom 2002) werden so gut wie alle plastischen Verfahren unter stationären Bedingungen durchgeführt (Tabelle 10-16). In der Regel beträgt die stationäre Verweildauer bei den plastischen Verfahren (Limberg, Karydakakis, etc.) 1 zu 5 Tage.

24	Empfehlung	Stand Jan.2026
----	------------	-------------------

Klinischer Konsensuspunkt	Die minimal-invasiven Verfahren können meist in Lokalanästhesie durchgeführt werden. Die größeren Exzisionen und die plastischen Verfahren werden meist in Allgemein- oder Regionalanästhesie durchgeführt, wobei beide Verfahren gleichwertig sind.
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	keine

12. 2 Wundinfektion, Wundheilungsstörungen und Antibiose (vor allem bei geschlossenen Verfahren)

Insbesondere nach geschlossenen Verfahren stellt der postoperative Wundinfekt eine wichtige Komplikation und möglichen Risikofaktor für ein Rezidiv dar

Nach geschlossenen Verfahren sahen Al-Khayat et al. (Al-Khayat 2007) Adipositas und Rauchen als schwerwiegende Risikofaktoren für Wundkomplikationen. Gleiches beschreiben Cubukcu et al. (Cubukcu 2000) sowie Doll et al. (Doll 2009) für die Adipositas, insbesondere bei Kindern und Jugendlichen (Madenci 2021). In anderen Publikationen konnte dies jedoch nicht bestätigt werden (Sakr 2003; Sievert 2013).

Alptekin et al. (Alptekin 2013) gingen dem Zusammenhang zwischen Exzisionsgröße und der Rate an Wundinfekten nach. Erwartungsgemäß steigerte die Größe des Resektates die Rate der Wundinfekte und letztlich auch die Heilungszeit. Als operative Technik kamen die Mittelliniennaht und der Limberg'sche Lappen zur Anwendung.

Plastische Verfahren und Antibiotika Anwendung

Plastisch rekonstruktive Verfahren zur Deckung eines Sinus pilonidalis können hinsichtlich ihrer Kontaminationen als Kontaminationsgrad 2-3 in der Einteilung nach Cruse und Foord eingeschätzt werden (Cruse 1973). Entsprechend den S3 Leitlinien der AWMF soll bei der kolorektalen Chirurgie eine perioperative Antibiotikaphylaxe eingesetzt werden (Draenert 2025). Folgerichtig kann dies auch für Operationen beim Sinus pilonidalis umgesetzt werden.

In der randomisierten Studie von Kundes et al. (Kundes 2016) wurde der Einfluß der präoperativen Single-shot Antibiotikaphylaxe auf die Wundkomplikationsratein

einer 124 Patienten umfassenden Population nach Limberg'sche Plastik untersucht. Patienten in der Studiengruppe erhielten Cefazolin/Metronidazol binnen 60min vor dem Hautschnitt, in der Kontrollgruppe wurden keine Antibiotika gegeben. Die Wundheilungsstörungen traten mit 8,9% bzw. 5% in beiden Gruppen gleich oft auf. Lediglich in der retrospektiven Analyse von Popeskou et al. (Popeskou 2011) war der Verzicht auf eine perioperative Antibiotikagabe mit einer postoperativen Wundinfektion assoziiert.

Chaudhuri und Beckdash (Chaudhuri 2002) verglichen in einer randomisierten Studie eine *Single-Shot*-Antibiose mit Metronidazol und eine postoperative 5-Tage Antibiose (Cephuroxim, Metronidazol, Co-Amoxiclav). Sie sahen keinen Vorteil für die längere Antibiotikagabe. Auch in einer großen Studie von Ojo und Kollegen zum Cleft Lift Verfahren konnte die prolongierte Antibiotika Behandlung über 5 Tage keinen positiven Effekt auf die Wundheilungsrate oder Wundinfektionsrate zeigen (Ojo 2023).

In einem Review von Mavros et al. zeigte sich entsprechend kein grundsätzlicher Vorteil für die Antibiose, wobei die Single-Shot-Behandlung besser als die postoperative Antibiose zu sein scheint (Mavros 2013).

Insgesamt erlaubt die derzeitige Literaturlage keine Empfehlung für eine perioperative Antibiotikagabe, obwohl dieses bei vielen Operateuren durchaus gängiges Vorgehen ist. Für eine prolongierte Antibiotikagabe im Sinne einer Therapie gibt es keine Datengrundlage.

25	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad A	Nach der aktuellen Literatur soll keine perioperative Single-shot Antibiotikaphylaxe bei Patienten mit Sinus pilonidalis bei minimal invasiven und offenen Verfahren erfolgen.	
Evidenzgrad 1	LITERATUR: (Chaudhuri 2002; Kundes 2016)	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung	

26	Empfehlung	Stand Jan.2026
----	------------	-------------------

Klinischer Konsensuspunkt	Es kann eine perioperative Single-shot Antibiotikaprophylaxe bei Patienten mit Sinus pilonidalis bei geschlossenen Verfahren erfolgen.
Konsensstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung

Mehrere Studien untersuchen die Auswirkung einer lokalen Gentamycin-Anwendung bei geschlossenen Verfahren. Holzer et al. (Holzer 2003) sahen einen Vorteil für den primären Verschluss in der Mittellinie mit Septocoll® (Gentamycin-Kollagenfleece) gegenüber der offenen Wundbehandlung. Ein tiefer Wundinfekt mit Eröffnung der Wunde trat jedoch bei 27% der Operierten auf.

In einer randomisierten Studie (Andersson 2010) mit 161 Patienten in 11 Krankenhäusern zeigte die Verwendung von Gentamycin nur einen marginalen Vorteil mit weniger Wunddehiszenzen und Reoperationen, so dass die routinemäßige Anwendung nicht empfohlen wurde. In der randomisierten Studie von Yetim et al. (Yetim 2010) (n=80) wiesen Patienten nach Mittelliniennaht eine schnellere Wundheilung, kürzeren stationären Aufenthalt und Arbeitsunfähigkeit und niedrigere Rezidivrate auf, wenn ein Gentamycin Schwamm angewendet wurde (Tabelle 9). Weitere Studien sind in den Evidenztabelle im Hinblick auf Infekte und Rezidive erfasst (Brieler 1997; Kronborg 1985; Vogel 1992). In einer Kohorten-Studie sahen Doll et al. (Doll 2011) im Langzeitverlauf bei 178 Patienten einen Vorteil für die Gentamycin-Anwendung in der Wundheilung, nicht aber in der Rezidivrate. **Einschränkend muss an dieser Stelle ebenfalls hervorgehoben werden, dass die vorliegende Leitlinie eben aufgrund der hohen Wundkomplikationen die Versorgung mit Mittelliniennaht nicht empfiehlt.**

In einer im Jahr 2016 veröffentlichten Metaanalyse von Nguyen et al. (Nguyen 2016) wurden 5 prospektiv randomisierte Studien zur Gentamycin-Anwendung eingeschlossen. Die Autoren schlussfolgerten im Gegensatz zur vorherigen Studie, dass die Einlage eines Gentamycin-Schwamms weder die Infektions- noch die Rezidivrate verringert.

27	Feststellung	Stand Jan.2026
-----------	---------------------	---------------------------

Empfehlungsgrad 0	Die intraoperative lokale Applikation von Sulmycin oder Gentamycin kann vor allem bei adipösen Patienten und bei Lappenplastiken die erhöhte Inzidenz an Wundinfekten reduzieren. Die Ergebnisse der Literatur sind trotz hohen Evidenzlevels sehr uneinheitlich, so dass eine generelle Empfehlung derzeit nicht ausgesprochen werden kann.
Evidenzgrad 1	LITERATUR: (de Bruin 2012; Nguyen 2016)
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung

12.3 Darmvorbereitung

Terzi et al. (Terzi 2005) untersuchten in einer randomisierten Studie die Rolle einer präoperativen Darmvorbereitung. Ein Vorteil für eine solche wurde nicht gesehen. Die Wundinfektionsrate mit Vorbereitung betrug 14,3% (7/49) bzw. 11,5% (6/52) ohne Vorbereitung.

Der Empfehlungsgrad wurde mit B angegeben, da lediglich eine Studie zu diesem Thema vorliegt, die sich jedoch auch mit der klinischen Realität deckt.

28	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad B	Eine Darmvorbereitung vor einer Sinus pilonidalis-Operation sollte nicht erfolgen.	
Evidenzgrad 1	LITERATUR: (Terzi 2005)	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

12.4 Intraoperative Maßnahmen und Nahttechniken

In einer randomisierten Studie sahen Duxbury et al. (Duxbury 2003) Vorteile für die Verwendung eines elektrischen Messers gegenüber dem Skalpell in Bezug auf Operationsdauer, postoperative Schmerzen und Morbidität. Es wurde eine Exzision

mit offener Wundbehandlung durchgeführt. Die Heilungsrate war in beiden Gruppen gleich. Shpitz et al. (Shpitz 1990) sahen Vorteile für die Anwendung des Elektromessers beim akuten Abszess. Parlakgumus (Parlakgumus 2011) verglichen die Gefäßversiegelung mit Ligasure® mit der monopolaren Blutstillung in einer randomisierten Studie. Die Rate an Wundinfekten und Dehiszenzen war nach Gefäßversiegelung deutlich niedriger.

In einer prospektiv randomisierten Studie (Milone 2013) verglichen Milone et al. die intrakutane vs. Hautnaht in Einzelknopftechnik bei jeweils ca. 100 Patienten, die sich einer Mittelliniennaht unterzogen. Die Wundinfektionsrate unterschied sich in beiden Gruppen nicht (ca. 10%). Die Patienten, die eine Intrakutannaht erhielten, waren allerdings mit dem kosmetischen Ergebnis signifikant zufriedener. In einer randomisierten Studie (Othman 2010) wurde die Auswirkung der Verwendung von Histoacryl - Hautkleber untersucht. Die Autoren sahen einen signifikanten Vorteil in Bezug auf postoperative Komplikationen und Rezidivrate.

29	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Eine Exzision mit dem elektrischen Messer scheint einen Vorteil gegenüber dem Skalpell in Bezug auf Blutungen zu haben. Der Hautverschluss kann sowohl in Einzelknopftechnik als auch mittels Intrakutannaht erfolgen.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

12.5 Drainage

Der Stellenwert einer Drainageeinlage bei geschlossenen Verfahren wird kontrovers diskutiert.

Zwei Studien vergleichen die Wunddehiszenzrate nach Karydakis-Operation mit und ohne subkutane Drainageplatzierung und kommen beide zum Schluss, dass der Verzicht auf eine subkutane Drainage zu einer Zunahme der Wundheilungsstörungen führt (32 vs. 8% bei Gürer (Gürer 2005) und 24% vs. 8% bei Sözen (Sözen 2011)).

Zwei weitere randomisierte Studien beschäftigen sich mit der Frage, ob die Platzierung einer subkutanen Drainage bei der Limberg'schen Plastik das postoperative Ergebnis beeinflusst (Colak 2010; Kirkil 2011). In der Studie vom

Colak (Colak 2010) kamen die Autoren zum Ergebnis, dass das Platzieren der Drainage die Wunddehiszenzrate zweifach erhöht. Bei Kirkil (Kirkil 2011) fand sich dagegen kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen, obwohl Patienten ohne Drainage eine höhere Wunddehiszenzrate (22% vs. 14%) und Rezidivrate (11% v s. 7%) aufwiesen.

Eine weitere größere randomisierte Studie stammt aus Italien (Milone 2011). Es wurden jeweils 400 Patienten, die sich einer Mittelliniennaht unterzogen, mit und ohne Drainage (Jackson-Pratt-Drainage) verglichen. Alle Eingriffe fanden in Lokalanästhesie statt. Die Auswertung ergab keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf Wundinfekte (10 bzw. 9%) und Rezidivraten (9 bzw. 10%). Die Arbeitsunfähigkeit war in beiden Gruppen gleich lang (2 Tage).

In der gleichen italienischen Arbeitsgruppe wurde die Rolle der Drainage in einer Meta-Analyse aufgearbeitet (Milone 2013). Trotz einer Tendenz zu weniger Wundinfekten und Rezidiven wird die Anlage einer Drainage für nicht zwingend erforderlich angesehen.

30	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Die Studienlage zur Notwendigkeit der Drainageeinlage bei geschlossenen Verfahren ist uneinheitlich. Eine Empfehlung kann deshalb nicht abgegeben werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	keine	

12.6 Postoperative Wundversorgung (vor allem bei offenen Verfahren)

Bei der offenen Wundbehandlung spielt die pflegerische Betreuung eine wichtige Rolle (Marsh 2008; Stewart 2011; Timmons 2007). Wichtig erscheinen eine individuelle Versorgung und eine ausreichende Schmerztherapie.

Grundsätzlich ist die Dauer der Wundheilung von der Größe der Wunde abhängig. Marks et al. (Marks 1983) sehen eine verlängerte Wundheilung im Zusammenhang mit einer bakteriellen Besiedlung.

Die sekundär heilende Wunde sollte regelmäßig ausgeduscht werden. Das Ausduschen der Wunde mit einem kräftigen Strahl reinigt die offene Wunde und unterstützt die Granulation (Hoexter 1976).

Bei mangelnder Wundpflege kann es auch bei offenen Verfahren zu Wundinfektionen und Wundheilungsstörungen kommen. Umgekehrt sind Wundheilungsstörungen aber nicht zwingend Folge einer unzureichenden Wundpflege.

Spezielle klinische Studien zur Behandlung von so genannten „septischen“ Wunden liegen nicht vor. Im Rahmen der Eröffnung von Abszessen wird eine einmalige antiseptische Spülung empfohlen (Hübner 2007). In Frage kommen dabei folgende Substanzen: Octenidin, Polihexanid und ggf. PVP-Jod. Insgesamt wird jedoch empfohlen, diese nur nach sorgfältiger Indikationsstellung anzuwenden, da ansonsten Störungen der Wundheilung resultieren können (Kramer 2006). Untersuchungen zur Wundbehandlung mit Leitungswasser in Trinkwasserqualität speziell für Wunden im erweiterten perianalen Raum existieren nicht. Die Spülung mit Leitungswasser in Trinkwasserqualität wird allerdings im Leitfaden für die Hygiene in der Proktologie zur Wundpflege auch bei Operationen des Sinus pilonidalis empfohlen. Durch regelmäßiges Austasten der Wunde können Sekretverhalte in der Tiefe vermieden werden. Dies erscheint insbesondere bei großen Wunden wichtig, bei denen eine zu frühe Verklebung der Hautränder in jedem Fall verhindert werden muss. Dies sollte auch bei der primären Schnittführung berücksichtigt werden, wenn eine offene Wundbehandlung vorgesehen ist.

31	Empfehlung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Bei der offenen Wundbehandlung spielt die richtige Wundpflege eine wichtige Rolle. Eine frühzeitige Verklebung im Hautniveau sollte verhindert werden. Regelmäßiges, mehrfach tägliches Ausduschen mit Leitungswasser in Trinkwasserqualität ist in der Regel ausreichend und sollte	

	erfolgen.
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neufassung

12.7 Spezielle Wundverbände (Alginate, Hydrokolloide, Vakuumversiegelung)

Hydrokolloid- und Alginat-Verbände können Schmerzen und Patientenkomfort verbessern, verkürzen aber nur unwesentlich die Heilungsdauer (Viciano 2000). In einer Metaanalyse von Sing et al aus dem Jahr 2004 (Singh 2004) wird der Hydrokolloid-Verband mit einer einfachen Gaze bei der Behandlung chronischer Wunden verglichen. Man fand damals 12 randomisierte Studien, die insgesamt eine verkürzte Heilungsdauer ergaben. Hier müssen jedoch die deutlich höheren Kosten in Betracht gezogen werden.

Eine weitere Möglichkeit der Versorgung größerer offener Wunden stellt die Vakuumversiegelung dar. Dieses wurde in der Literatur in einigen Falldemonstrationen beschrieben (Biter 2014; Lynch 2004; McGuinness 2003; Schaffzin 2004). In der Falldarstellung von McGuinness et al. (McGuinness 2003) wird die Heilungsdauer mit 8 Wochen angegeben. Biter et al. (Biter 2014) sehen lediglich Vorteile in den ersten 2 Wochen. Die Gesamtdauer der Wundheilung bei sekundär heilenden Wunden (offenes Vorgehen) lag bei 84 (VAC) bzw. 93 Tagen für das konventionelle Vorgehen. Analog dazu betrug die Zeit bis zur Wiederaufnahme des täglichen Lebens 27 bzw. 29 Tage.

Eine deutsche Arbeit und eine australische Arbeit bei Kindern und Jugendlichen sehen keinen Vorteil bei plastischen Verfahren kombiniert mit einem Vakuumsystem bei deutlich erhöhter Liegezeit und Kosten (Dorth 2020; Ensor 2024). In der täglichen Routine dürfte das Verfahren Schwierigkeiten in Bezug auf die relativ hohen Kosten und den in einigen Fällen erforderlichen stationären Aufenthalt bereiten, so dass das Vorgehen nur bei seltenen ausgewählten Fällen in Erwägung gezogen werden sollte.

32	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Eine Empfehlung für die Anwendung von Hydrokolloid- oder	

	Alginateverbänden kann nicht abgegeben werden.
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Feststellung

33	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Eine Vakuumbehandlung sollte nicht durchgeführt werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Feststellung	

12.8 Zusatzstoffe

Eine randomisierte Studie zeigt einen leichten Vorteil für die lokale Anwendung von Zinkoxid-Salbe bei offenen Wunden (Agren 2006). Es gibt Fallberichte mit „homemade“ Tinkturen, Honig und autologem Fettgewebe, die aufgrund der geringen Fallzahlen und fehlender Reproduzierbarkeit und damit Evidenz nicht weiter beschrieben und empfohlen werden können.

Eine Cochrane-Analyse aus dem Jahr 2022 untersuchte eine Vielzahl von Möglichkeiten zur postoperativen Wundversorgung bei sekundär heilenden Wunden nach Operation eines Sinus pilonidalis inkl. Vakuumtherapie, Zinkoxid, Gentamicin-Einlage, Alginate, Zugabe von platelet-rich Plasma und Dialkylcarbamoylechloride additiv zur Kompresse (Herrod 2022) Zusammenfassend kommen die Autoren zu dem Schluss, dass es keine Evidenz gibt, dass eines der Verfahren einen Vorteil bringt.

Beim Platelet-rich-plasma (PRP) handelt es sich im Endeffekt um eine Eigenbluttherapie. Patienteneigenes Blut wird ex vivo zentrifugiert und teilweise aufwändig in mehreren Schritten aufbereitet, sodass ein an Thrombozyten und Wachstums- sowie Gerinnungsfaktoren reiches Plasma gewonnen wird. Dabei wird in Studien PRP sowohl bei offener Wundbehandlung (Khan 2022, Review) sowie in Kombination mit einer Lasertherapie (Kurt 2020) respektive Kürettage (Sevinc 2022; Sevinc 2020) untersucht. In einem Review von Khan et al. wurde die offene

Exzision verglichen mit der offenen Exzision plus PRP. In vier Studien zeigte sich in der Gruppe mit RPR-Applikation eine signifikant kürzere Heilungsdauer (45,7 vs. 32 Tage) sowie eine verminderte Dauer der Arbeitsunfähigkeit (30,9 vs. 18.8 Tage). Allerdings erfolgte die Nachbeobachtung nur bis zur abgeschlossenen Wundheilung respektive für einen Zeitraum von 30 Tagen. Die PRP-Applikation erfolgte unterschiedlich häufig bei nicht definierter Menge.

Sevinc et al. untersuchten 2020 und 2022 die PRP-Applikation in Kombination mit einer Kürettage. Dabei zeigt ein Vergleich mit Kürettage plus Phenolapplikation (Sevinc 2022) eine signifikant kürzere Heilungsdauer in der PRP-Gruppe (6 vs 10 Tage). Beide Studien von Sevinc weisen ein relativ langes Follow-up auf (60,2 und 43,1 Monate), allerdings wurden Therapieversager nach einem bestimmten Beobachtungszeitraum aus der Studie ausgeschlossen. Zudem werden in der Studie von 2022 Patienten mit mehreren Injektionen nicht inkludiert. Rezidivraten werden mit 8,2% (Sevinc 2020) respektive 4% (Sevinc 2022) angegeben.

34	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Aufgrund der aktuellen Datenlage kann aktuell keine Empfehlung zur Verwendung von Platelet-Rich-Plasma (PRP) und anderer Zusatzstoffe ausgesprochen werden.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Feststellung	

12.9 Rezidivprophylaxe

Bearbeiter: D. Doll

Eine der wichtigsten und für den/die Betroffenen belastendsten Spätfolge stellt das Rezidiv dar. Es sollte zwischen Persistenz, das heißt der anhaltenden Sekretion durch inkomplette Wundheilung und dem wirklichen Rezidiv, definiert als Auftreten von erneuten Pori und Symptomen nach kurativer Behandlung und kompletter Abheilung unterschieden werden (Doll 2008). Leider erfolgt diese Differenzierung nur in wenigen Publikationen. Dieses Problem wird verstärkt durch oft kurze Nachbeobachtungszeiten. So konnten Doll et al. (Doll 2013; Doll 2008) in einer Langzeitbeobachtung von im Mittel 15 Jahren eine Rezidivrate von 21%

konstatieren. Fast 30% der Rezidive traten mehr als vier Jahre nach der Erstbehandlung auf (Stauffer 2018). In dieser Leitlinie werden die Rezidivraten im Rahmen der Besprechung der einzelnen Therapieverfahren dargestellt und bewertet.

Der positive Effekt einer rein konservativen Behandlung mittels Optimierung der Entfernung der Haare durch Rasur wird von Armstrong et al. (Armstrong 1994) beschrieben. In ihrem Soldaten-Patientengut mussten nur 15% der Betroffenen einer Operation zugeführt werden.

Auch bei der postoperativen Rezidivprophylaxe kommt der Haarentfernung eine wichtige Rolle zu. Die Epilation scheint einen positiven Effekt für die Wundheilung nach einer Operation zu haben (Armstrong 1994). Viele Publikationen verweisen in Nebensätzen auf den positiven Effekt, dezidierte Studien liegen jedoch nicht vor. Bezüglich der Rasur wird insbesondere bei offener Wundbehandlung die Entfernung der Haare, die die Granulation behindern, als positiv beschrieben (Kandamany 2008; Swinton 1955), obwohl dieser Effekt der Klingenrasur in einer weiteren Publikation (Petersen 2009) an einem umfangreichen Patientengut nicht bestätigt werden konnte. Hier führt die Klingenrasur zu einer signifikanten Erhöhung der Langzeit-Rezidivrate. Das Problem stellt die wiederholte Notwendigkeit der Haarentfernung in einer schlecht zugänglichen Region dar, so dass die **dauerhafte Epilation durch Laser einer repetitiven Epilation durch Enthaarungscreme vorzuziehen ist**. Der Nachteil von Epilationscremes besteht in einer Veränderung des pH-Wertes, die die gesunde Barrierefunktion der Haut verändert. Bei Friseuren wurden auch Allergien gegen das in den Salben enthaltene Ammoniumthioglykolat beschrieben (Lindemayr 1984; Yamasaki 1984).

Scharfkantiges Schnitthaar lässt sich reichlich im Pilonidalsinusnest (Bosche 2018) und auch bereits unmittelbar nach der Frisur in der Rima ani nachweisen (Doll 2019). Hier wird Schnitthaar in der sog. „catching zone“ von bestehendem Interglutealhaar aufgefangen und gehalten.

Vorteile werden somit hier durch die definitive Haarentfernung z.B. mittels Laser gesehen, da hierdurch kein Bruch- oder Schnitthaar erzeugt wird. Der Vorteil einer postoperativen Laser-Epilation wird in mehreren Publikationen beschrieben (Tabelle 18) (Conroy 2008; Ganjoo 2011; Minneci 2018; Oram 2010). Der Beginn der Behandlung erfolgte entweder am Tag vor der Operation (Oram 2010), intraoperativ (Yeo 2010) oder lediglich postoperativ (Badawy 2009; Conroy 2008;

Ganjoo 2011). Demircan untersuchte in einer randomisierten Studie mit 60 Patienten mit Karydakis-Plastik, ob eine zweimalige Laserepilation perioperativ die postoperative Rezidivrate senken kann (Demircan 2015). Es fand sich dabei eine signifikant höhere Rezidivrate bei depilierten Patienten. Die Studie wurde kritisiert, weil eine reguläre Epilation mindestens 5-10 Behandlungen benötigt, um Haarlosigkeit bzw. die Umwandlung von telogenem Haar in Vellushaar zu erreichen. Butter und Mitarbeiter behandelten n=33/134 pädiatrische Patienten mit Laser, und weitere 50/134 mit primär offener Behandlung. Bei 34% Rezidiven in den primär offenen Gruppe nach 2,5 Jahren finden sich 54% Rezidive in der Laser-Epilations-Monotherapie-Gruppe (Butter 2015).

Koch und Mitarbeiter weisen darauf hin, dass Laserepilationen vor Abschluss der Narbenbildung die größte Effizienz haben, da Laserstrahlen weniger tief in Narbengewebe eindringen können (Koch 2015). Mutus et al finden bei ihren Patienten der retrospektiven Kohorte mit Mittellinienverschluss keine Rezidive in der laserdepilierten Gruppe, hingegen aber 7,8 % in der nicht depilierten Gruppe nach 2 Jahren (Mutus 2018).

Eine Meta-Analyse aus dem Jahr 2018 (Pronk 2018) zeigte einen leichten Vorteil für die Haarentfernung mittels Laser, wobei weitere Studien gefordert werden. [Andrew et al. \(Andrew 2025\)](#) finden Vorteile durch die Laser-Depilation bei Erwachsenen und [Salimi-Jazi et al. \(Salimi-Jazi 2023\)](#) (2023) finden diese Vorteile ebenfalls in der pädiatrischen Population. [Muscat et al. \(Muscat 2024\)](#) finden einen deutlichen Vorteil in ihrer Meta-Analyse zugunsten der Laser-Depilation 2024 und empfehlen deshalb die Laser-Depilation.

Zu berücksichtigen sind die Kosten von 300-500€, die in Deutschland derzeit nur nach Einzelabsprachen eine Kassenleistung darstellen können. Die Kosten für eine Epilation mittels Laser sind letztlich aber deutlich niedriger als die der Versorgung eines Rezidivs.

Bei anatomischen Lasermessungen der lumbalen Kontur haben sich erste Hinweise ergeben, dass Patienten mit einem Pilonidalsinus eine flachere Glabella sacralis besitzen als Nicht-Pilonidalsinus-Patienten ([Doll 2024](#)). So zeigten auch Frauen - das Geschlecht mit der niedrigeren Inzidenz - eine signifikant höhere Glabella sacralis als Männer. Dieses fügt sich zusammen mit älteren sonografischen Messungen von [Dikicier et al.](#), die eine geringere Rezidivrate bei Patienten mit größerer Lappendicke beschrieben ([Dikicier 2018](#)). Ob eine Erhöhung der Glabella

sacralis einen Weg zur Rezidivprävention eröffnet, bleibt weiteren Untersuchungen vorbehalten.

Bei unter 22-Jährigen sollte nach einer aktuellen prospektiv-randomisierten Studie (Minnecci 2024) eine klare Empfehlung zur Laser-Haarentfernung gegeben werden.

Wir verweisen hier auf das nachfolgende Kapitel 14.

35	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad B	Bei unter 22-Jährigen sollte eine Laser-Haarentfernung zur Rezidivprophylaxe empfohlen werden. Bei älteren Patientinnen und Patienten kann aufgrund der derzeitigen Evidenzlage keine Aussage gemacht werden.	
Evidenzgrad 3	<i>Literatur: (BOSCHE 2018; CONROY 2008; DOLL 2019; KOCH 2015; ORAM 2010; PRONK 2018)</i>	
Konsensusstärke	starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Empfehlung	

13. Spätfolgen / Malignität

Bearbeiter: J. Schneider, V. Kahlke

Als mögliche Spätfolgen werden in der Literatur infektiöse und maligne Folgeerkrankungen beschrieben. Eine umfangreiche Darstellung erfolgte in der ersten Version dieser Leitlinie (Ommer 2014). Drei aktuelle Studien aus der Türkei bzw. Neuseeland fanden bei fast 1300, 1500 bzw. 2500 untersuchten Präparaten zwei bzw. keinen malignen Befund, und stellen die routinemäßige histologische Untersuchung infrage zugunsten einer risikoadaptierten (Alter > 40 bzw. 50 und Verlauf > 3 Jahre (Akin 2022; Kudas 2025).

36	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	An seltene Spätfolgen insbesondere die maligne Entartung, ist zu denken. Eine histologische Untersuchung des Präparats kann erfolgen und ist bei Malignitätsverdacht obligat.	
Konsensusstärke	Starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur	Neufassung	

14. Besonderheiten des Sinus pilonidalis im Kinder- und Jugendalter

Bearbeiter: M.-Ch. Stefanescu, Ch. Oetzmann von Sochaczewski, J. Kirsch

Klar abzugrenzen vom Sinus pilonidalis sind kongenitale Sinus wie auch sakrale Grübchen die ggf. einer erweiterten Diagnostik zum Ausschluss einer Dysraphie, aber nicht zwingend einer operativen Therapie bedürfen.

War der Sinus pilonidalis bei Kindern und Jugendlichen lange Zeit ein vergessenes Kapitel der Kindermedizin (er fand keine Berücksichtigung in den Lehrbüchern und bis 2008 erschienen lediglich sieben wissenschaftliche Arbeiten der Kinderchirurgie zum Thema (Nasr 2011)), hat sich dies in den letzten Jahren deutlich gewandelt: Der bei Erwachsenen beobachtete Anstieg der Fallzahlen ließ sich auch bei Kindern und Jugendlichen nachvollziehen (Ardelt 2017). Die Ergebnisse der beiden ersten Leitlinien wurden nur teilweise auf Kinder und Jugendliche übertragen (Corturillo 2025). Bei präpubertären Kindern ist der Sinus pilonidalis weiterhin selten, auch wenn ein Anstieg in der Gruppe der 10-14-Jährigen beobachtet werden kann. Die Inzidenz der stationären Behandlungen bei abszedierendem Sinus pilonidalis steigt kontinuierlich an, bei den Mädchen ab dem 11. Lebensjahr, bei den Jungen ab dem 15. Lebensjahr (Ardelt 2017; Oetzmann von Sochaczewski 2021). Diese Beobachtung deckt sich mit Daten aus dem Nachbarland Dänemark (Faurschou 2024).

Dieses Manifestationsalter gleicht dem Pubertätsbeginn bei Kindern und Jugendlichen in Deutschland. Özkan et al. hatten in 2013 bei Frauen mit einem Sinus pilonidalis einen erhöhten Serum-Prolaktin-Spiegel gefunden (Özkan 2013). Prolaktin ist u.a. für die Brustentwicklung verantwortlich. Die Daten von Özkan lassen hier jedoch keinen sicheren Rückschluss zu - zwei Drittel der untersuchten Kohorte waren Männer, das mediane Alter lag bei 23 Jahren (Özkan 2013). Der Pubertätsbeginn bei Mädchen (Tanner Stadium B2 der Brustentwicklung) liegt in Deutschland bei 10,8 Jahren, bei Jungen (Tanner Stadium G2, Hodenvolumen >3ml) bei 10,9 Jahren (Kahl 2007), kann zudem durch Faktoren wie etwa Übergewicht und oder Typ 1 Diabetes beeinflusst werden (Gohlke 2024; Ong 2006). Zusammenhänge zwischen Reifestatus und BMI sind bei Mädchen stärker ausgeprägt als bei Jungen

(Kahl 2007). Signifikante Unterschiede im Menarchealter bestehen zwischen Mädchen in Abhängigkeit vom Sozialstatus und zwischen Mädchen mit und ohne Migrationshintergrund (12,5/12,9 Jahre) (Fredriks 2003; Georgi 1996; Oelkers 2020; Ostersehl 1991; Zabransky 2000).

Hinsichtlich der Einteilung in eine akute und chronische Form ergeben sich keine Unterschiede zu den Erwachsenen. Dementsprechend gleicht das Vorgehen bei der akuten Abszedierung dem bei Erwachsenen und die klinischen Empfehlungen dieser Leitlinie sind gleichermaßen anwendbar. Zwar wird dies nicht ausdrücklich festgestellt, jedoch wendet die prospektive Kohortenstudie von Hurman et al. (Hurman 2024) keine Ausschlusskriterien an und das mittlere Patientenalter von 28 Jahren mit einer Standardabweichung von 11,4 deutet ebenfalls auf den Einschluss von Kindern und Jugendlichen in dieser Kohorte hin. So erbringen Simulationen mit diesen Parametern einen Anteil Minderjähriger von 10-15% der Patientenkohorte. Da die Kinderchirurgie in den Niederlanden als die hochspezialisierte Chirurgie der angeborenen Fehlbildungen verstanden wird und die chirurgische Versorgung von Kindern und Jugendlichen im Übrigen der Allgemein- und Unfallchirurgie obliegt (Ure 2001), ist dies auch aus praktischer Sicht naheliegend.

Therapeutisch stehen alle bei Erwachsenen ausführlich beschriebenen Verfahren zur Verfügung. Eine Besonderheit der Pilonidalsinuserkrankung im Kindes- und Jugendalter ergibt sich jedoch daraus, dass Rezidive deutlich häufiger und früher auftreten als bei Erwachsenen (Doll 2025; Halleran 2018) und zwar anscheinend unabhängig von dem verwendeten chirurgischen Verfahren (Halleran 2018; Maasewerd 2023; Zagory 2016).

Die Evidenzbasis für die Behandlungsempfehlungen ist noch einmal deutlich schwächer als bei den Erwachsenen: Es finden sich derzeit lediglich drei randomisiert-kontrollierte Studien. Eine vergleicht die Wirkung von autologem „platelet-rich plasma“ als adjuvante Therapie neben der Phenolinjektion (Azizoglu 2025) und eine weitere zeigt keinen Vorteil einer zusätzlichen Unterdrucktherapie (Ensor 2024), was sich mit den Ergebnissen bei Erwachsenen deckt. Lediglich die dritte Studie zur adjuvanten Laser-Haarentfernung zeigt klinisch relevante

Endpunkte auf. Dementsprechend stellten die Autoren des Cochrane Reviews zur Behandlung des Pilonidalsinus in Frage, ob ihre Ergebnisse auf Kinder- und Jugendliche zu extrapolieren seien (Cai 2024).

Angesichts der psychologischen Auswirkungen in dieser Altersgruppe ist die Methode der totalen Exzision des Sinus pilonidalis bei Kindern und Jugendlichen kritisch zu hinterfragen. So ist nicht nur die große Wunde mit der langwierigen Abheilungsdauer und den zu erwartenden narbigen Veränderungen zu bedenken. Die folgende Abwesenheit vom Schulbesuch und die womöglich fehlenden sozialen Kontakte sind gravierende Einschnitte im Adoleszentenalter. Es gibt nur wenige Daten zur sozialen Ausgrenzung, zur Schul- und Sportunfähigkeit nach Sinus pilonidalis-Behandlung bei Kindern und Jugendlichen. In einer Metaanalyse aus 43 Studien mit insgesamt 2518 Patienten und 1463 Kontrollen konnten Maes et al. in 2017 zeigen, dass Kinder und Jugendliche mit chronischen Erkrankungen einsamer sind als Gesunde (Maes 2017).

Prospektive Daten zur Erfassung der Lebensqualität der von einem Sinus pilonidalis betroffenen Kinder und Jugendlichen existieren lediglich in Form einer nichtvalidierten Likert-Skala im Rahmen der Behandlung eines dedizierten Behandlungsplanes bestehend aus Laserdepilation, Trephination und engmaschiger Verlaufskontrollen: Hier konnte anhand von 74 betroffenen Kindern und Jugendlichen gezeigt werden, dass die negativen Effekte auf die Lebensqualität bereits kurz nach Aufnahme in das Programm deutlich abnahmen und im Verlauf fast vollständig verschwanden (Henry 2021). Dies bestätigte sich durch ebenfalls prospektiv erfasste Daten eines weiteren US-amerikanischen Zentrums mit vergleichbarem Behandlungsprotokoll unter Einsatz einer ebenfalls nicht validierten Likertskala bei 101 betroffenen Kindern und Jugendlichen: Die besonders von Einschränkungen betroffenen Bereiche der Lebensqualität waren die Aktivitäten des täglichen Lebens, gefolgt von der Teilnahme am Sport sowie der Schule respektive der Arbeit, wohingegen die sozialen Interaktionen mit Gleichaltrigen deutlich geringer betroffen waren (Salimi-Jazi 2022). Diese negativen Effekte nivellierten sich deutlich. Ein validierter, krankheitsspezifischer Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität bei Kindern und Jugendlichen mit Sinus pilonidalis wurde bisher nicht publiziert.

Es gibt nur wenige Studien zur Verwendung von endoskopischen Techniken bei Kindern und Jugendlichen. Darüber hinaus unterliegen diese Studien Einschränkungen hinsichtlich kleiner Stichprobengrößen, retrospektiver Designs oder kurzer Nachbeobachtungszeiträume sowie des Vergleichs mit der ungeeigneten oder gar ganz fehlenden Kontrollgruppe (Pini Prato 2018) (Erculiani 2022; Esposito 2023; Esposito 2021; Gokbuget 2020; Minneci 2024). Durch die 2019 veröffentlichten systematischen Reviews der US-amerikanischen Fachgesellschaft für Kinderchirurgie (American Pediatric Surgical Association), wenngleich unter Einschluss von Evidenz aus Studien bei Erwachsenen (Grabowski 2019) sowie ein weiteres systematisches Review, welches ausschließlich Studien mit Kindern und Erwachsenen einschloss (Hardy 2019), hat sich die minimalinvasive Trephination (Exzision aller Pits in der Mittellinie bis ins Subcutaneum mittels Hautstanze) zum Standard entwickelt, synonym kann hier der Begriff Pit Picking verwendet werden. Prospektive Vergleiche mit anderen Techniken fehlen hingegen ebenfalls. Retrospektive Vergleiche mit dem offenen Verfahren zeigen durchweg vorteilhafte Ergebnisse (Delshad 2019; Dieguez 2022; Prieto 2020). Hingegen liegt nur ein retrospektiver Vergleich bei 106 betroffenen Kindern und Jugendlichen mit einem anderen minimalinvasiven Verfahren, der laserbasierten Operation, vor (Fernandes 2022). Dabei ergaben sich keine Unterschiede in der Rezidivrate, jedoch ging die Trephination mit einer kürzeren medianen Zeit bis zur vollständigen Heilung einher. Die besondere Stärke dieser Arbeit liegt jedoch in der Nutzung einer klaren Definition des Rezidivs, welches nur dann gegeben war, wenn nach abgeschlossener Wundheilung mittels Epithelialisierung ein neuer Fistelgang auftrat. Zudem war die chronische Wundheilungsstörung gesondert erfasst um dem patientenbezogenen Outcome der Re-Operation Rechnung zu tragen. Auch hier erwies sich die Trephination als vorteilhaft gegenüber dem Laser-basierten Verfahren. Aufgrund der geringen Qualität der Studienlage, welche zudem stark schwankende Rezidivraten innerhalb der einzelnen Verfahren zeigen (Oetzmann von Sochaczewski 2024) lässt sich eine verlässliche Aussage aus der vorhandenen Datenlage nicht ableiten.

37	Empfehlung	Stand Jan.2026
----	------------	-------------------

Klinischer Konsensuspunkt	Minimalinvasiven Verfahren sollten aufgrund der geringeren Auswirkungen auf das Leben der betroffenen Kinder und Jugendlichen der Vorzug gegeben werden. Eine Empfehlung hinsichtlich eines bestimmten minimalinvasiven Verfahrens kann aufgrund der Datenlage nicht gegeben werden.
Konsensusstärke	starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Empfehlung

38	Feststellung	Stand Jan.2026
Klinischer Konsensuspunkt	Therapeutisch stehen bei Kindern und Jugendlichen alle bei Erwachsenen ausführlich beschriebenen Verfahren zur Verfügung. Eine Besonderheit ergibt sich jedoch daraus, dass Rezidive deutlich häufiger und früher auftreten als bei Erwachsenen.	
Konsensusstärke	starker Konsensus (100%)	
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Feststellung	

Relevante Evidenz findet sich lediglich hinsichtlich der adjuvanten Laserdepilation. Minneci und Mitarbeiter verglichen 302 Patienten im Alter von 11 bis 21 Jahren, die nach vorangegangener Behandlung einer Episode eines Sinus pilonidalis zur postoperativen Standardbehandlung, bestehend aus Rasur- oder Depilation mittels Enthaarungscreme, oder zur Laserdepilation randomisiert wurden. Nach 12 Monaten betrug die Rezidivrate 33,2% (45/134) in der Standardgruppe gegenüber 10,4% (10/96) nach Laserdepilation, welche mithin einen deutlichen Vorteil hinsichtlich des primären Endpunktes der Rezidive zeigte (Minneci 2024).

39	Empfehlung	Stand Jan.2026
Empfehlungsgrad B	Die Laserhaarentfernung sollte bei allen Jugendlichen und jungen Erwachsenen vor dem 22. Geburtstag parallel zur operativen Therapie erfolgen.	

Evidenzgrad 2	Literatur: (Minnecci 2024)
Konsensusstärke	starker Konsensus (100%)
Veränderung zur Vorgängerversion	Neue Empfehlung

Tabellen und Abbildungen

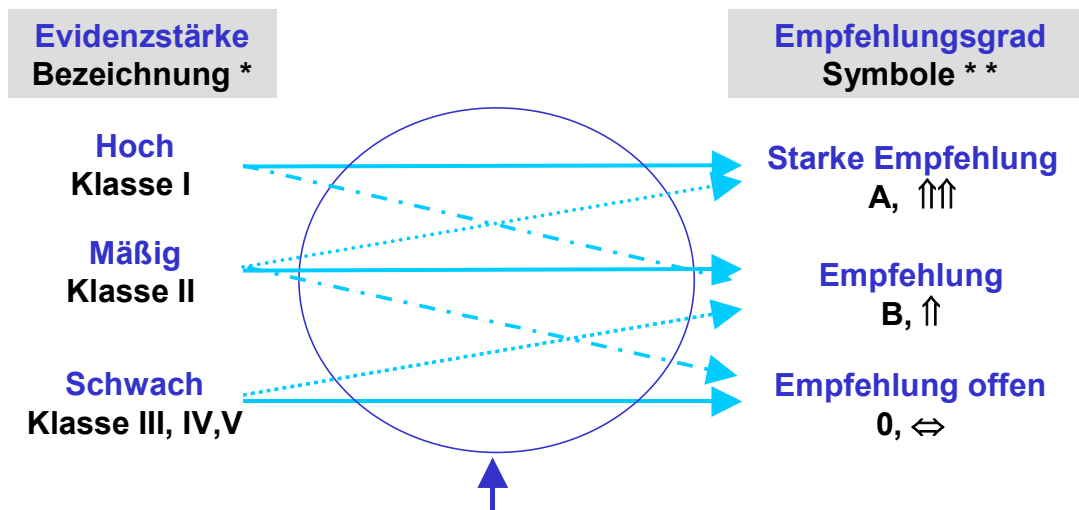
Evidenz-Level	Typen von Therapiestudien	Empfehlungs-grad
1	Systematisches Review randomisierter kontrollierter Studien (RCT) oder eine geeignete geplante RCT	A („soll“) Starke Empfehlung
2	Systematisches Review gut geplanter Kohortenstudien eine gut geplante Kohortenstudie, einschließlich RCT mit mäßigem Follow-up (< 80%)	B („sollte“) Schwache Empfehlung
3	Systematisches Review von gut geplanten Fall-Kontroll-Studien oder eine gut geplante Fall-Kontroll-Studie	O („kann“) Empfehlung offen
4	Fallserien, einschließlich schlechter Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien	O („kann“) Empfehlung offen
5	Meinungen ohne explizite kritische Bewertung, physiologische Modelle, Vergleiche oder Grundsätze	O („kann“) Empfehlung offen

Tabelle 1

Definition von Evidenzlevel und Empfehlungsgrad (Phillips 2009; Schmiegel 2008)

Abbildung 1

Korrelation zwischen Evidenzstärke (= Evidenzgrad) und Empfehlungsgrad (nach (Phillips 2009; Schmiegel 2008))



Kriterien für die Graduierung (Konsensusaspekte):

- Konsistenz der Studienergebnisse
- Klinische Relevanz der Endpunkte und Effektstärken
- Nutzen-Risiko-Verhältnis
- Ethische Verpflichtungen
- Patientenpräferenzen
- Anwendbarkeit, Umsetzbarkeit

starker Konsens	Zustimmung von > 95 % der Teilnehmer
Konsens	Zustimmung von > 75 - 90 % der Teilnehmer
mehrheitliche Zustimmung	Zustimmung von > 50 - 75 % der Teilnehmer
kein Konsens	Zustimmung von < 50 % der Teilnehmer

Tabelle 2

Klassifikation der Konsensusstärke (Hoffmann 2004)

Für die Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie (DGK), den Berufsverband der Coloproktologen Deutschlands (BCD), die Deutsche Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie und die Chirurgische Arbeitsgemeinschaft für Coloproktologie (CACP) und die Deutsche Gesellschaft für Kinder und Jugendchirurgie (DGKJCh)

Autorenteam

Dr. A. Ommer, End- und Dickdarm-Zentrum Essen (Koordination)

Prof. Dr. I. Iesalnieks, Evangelisches Krankenhaus Köln Kalk

Prof. Dr. Dr. D. Doll, St.Marienhospital, Vechta

Hon.-Prof. Dr. S. Petersen, Asklepios-Klinik Altona, Hamburg

Prof. Dr. V. Kahlke, Proktologische Praxis Kiel

Dr. J. Schneider, Proktologische Praxis Kiel

Dr. M.-Ch. Stefanescu, Universitätsmedizin Mainz

PD Dr. Ch. Oetzmann von Sochaczewski, Universitätsklinikum Bonn

Dr. Juliane Kirsch, Katholischen Kinderkrankenhaus Wilhelmstift Hamburg

Zusätzliche unterstützende Vertreter der Fachgesellschaften

Prof. Dr. O. Schwandner, Krankenhaus der Barmherzigen Brüder, Regensburg

Prof. Dr. F. Kühn, Klinikum der Universität München | Campus Großhadern

Prof. Dr. A. Fürst, Caritas Krankenhaus Regensburg

Prof. Dr. D. Bussen, End- und Dickdarm-Zentrum Mannheim

Dr. M. Stoll, End- und Dickdarmzentrum Hannover

Prof. Dr. T. Laubert, Proktologische Praxis Kiel

Prof. Dr. M. Sailer, Bethesda-Krankenhaus Hamburg

für die Deutsche Dermatologische Gesellschaft (DDG)

Dr. C. Bretkopf, Enddarmpraxis *Münster* im FranziskusCarré Münster

für die Deutsche Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS)

Prof. Dr. H. Krammer, Gastroenterologie am End- und Dickdarm-Zentrum

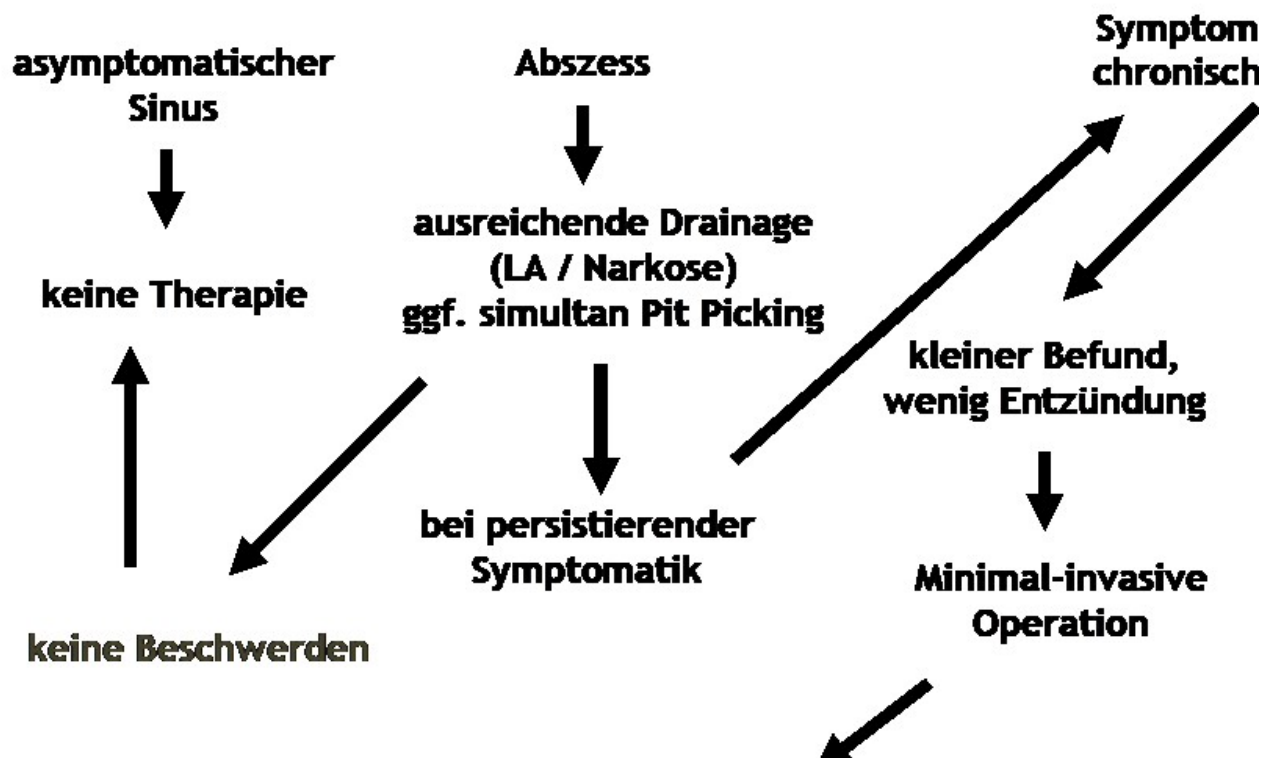
Tabelle 3

Mitglieder der Konsensusgruppe

(Eine Beteiligung von Patienten war mangels Vorhandenseins einer Interessensvertretung nicht möglich.)

Abbildung 2

Flussdiagramm zur Therapie des Sinus pilonidalis



Evidenztabellen

In den folgenden Evidenztabellen wird die vorhandene Literatur erfasst.

Definitionen:

„**Offen**“: Exzision mit offener Wundbehandlung

„**Median**“: Exzision mit Wundverschluss in der Mittellinie

„**Marsupialisation**“: Exzision mit Marsupialisation der Wundränder

Ein „m“ vor dem Operationsverfahren bedeutet „modifiziert“
(z.B. mLimberg = modifizierte Limberg-Plastik)

Rezidiv: jegliche Notwendigkeit einer erneuten operativen Therapie Die Zahl kann sich also von der in der Arbeit angegebenen „Recurrence rate“ unterscheiden falls dort eine andere Rezidivdefinition angewendet wurde.

Die Bewertung der Studienqualität wurde analog Tabelle 1 festgelegt.

Dauer der stationären Behandlung = 0 steht für einen ambulanten Eingriff

Vor-OP (%) - Anteil der Voroperierten Patienten (eine Abszessspaltung wurde nicht als eine Voroperation definiert)

FU - Follow-up (Nachsorge)

FU (%) - Anteil der nach gesorgten Patienten

Wundkomplikationen - jegliche Störungen der Wundidentität, die eine (partielle) Eröffnung der Wunde zur Folge hatten

AU - Arbeitsunfähigkeit

Die leerstehenden Felder in der Tabelle bedeuten, dass in der Studie zu der entsprechenden Variablen keine auswertbaren Angaben gemacht wurden

® - steht für “randomisiert“

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (Anteil in %)	Follow- up (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundinfek- tion (%)	Heilun- gsdau- er (Tage)	Stationä- r (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Aksoy (Aksoy 2010)	2010	258	Phenolinjektion	25	21	77	33	-		0	-	4
Aygen (Aygen 2010)	2010	36	Phenolinjektion (3-7 Injektionen/Pat.)	100	54	100	14	-		0		4
Bayhan (Bayhan 2016)	2016	81	Phenolinjektion (44) ⁴ mLimberg (37)	0	16,5 17,9		18,9 6,8	18,5		01 1,25		4
Calikoglu (Calikoglu 2017)	2017	147	Phenolinjektion (74) Offen (73)	6	39	96	19 13		16 40*	01		1b®
Dag (Dag 2012)	2012	76	Phenolinjektion (80%)	0			33	-		0		4
Dogru (Dogru 2004)	2004	41	Phenolinjektion (70% > 1 Injektion)	17	24		70 nach wiederho- lter Injektion 5%	-		0		4
Gecim (Gecim 2017)	2017	23	Endoskopische Behandlung + Phenol	4	12	95	0	0			2	4
Kayaalp (Kayaalp 2010)	2010	30	Phenolinjektion	3	14		30	-	25	0	2	4
Kaymakcioglu (Kaymakcioglu 2005)	2005	143	Phenolinjektion	0			8			0		4
Olmez ² (Olmez 2013)	2013	83	Pit Picking + Phenolinjektion	0	26	64	13	-		0	3	4
Sakcak ³ (Sakcak 2010)	2009	112	Phenolinjektion 40% (54) Phenolinjektion 80 % (58)	11	34		7,4 15,5	Abszess: 2 Abszess: 4 Nekrose: 5		0	3 8*	4
Arslan ⁵ (Arslan 2021)	2021	54	Phenol bei Teenagern Simple (33) vs complicate (21) (rez. + mehr als 3				9	2	60	0		4

			Sinus mehrfach									
Akkurt (Akkurt 2021)	2021	88	Phenol4 (45)vs Karydakias (43)		12	100	2,2 7	4,4 11,7		2 8		4
Azizoglu (Arslan 2021)	2025	87	Phenol (42) vs Phenol + PLatelet rich Plasma (45)	0	6	97	14 2	12 6,7	30 19	0	0	1b
De Kort (de Kort 2024)	2024	57	Phenol, keine Kontrolle	0	21,7	82	14,9	14,9				4
Elvira Lopez (Elvira Lopez 2023)	2022	124	Phenol (62) vs offen (62)	0	17	94	0	2 12			20 44	1b
Emral5 (Emral 2024)	2025	121	Phenol (70) vs Laser (51)	0	12	100	10 7,8	8,6 3,9	28 28	0	2 2	2b ®
Esmer (Esmer 2023)	2023	107	Nur Phenol bei erstem Rezidiv	1	19,6	100	16,8			0	2	4
Dönmez (Donmez 2022)	2022	42	Laser+EPSiT (26) Phenolinjektion+EPSiT (16)	7,7 12,5	8	100	7,7 6,3	3,8 0	17,3 14,8	0	-	4
Kanlıoz6 (Kanlıoz 2021)	2021	375	Debridement+Phenolinjektion (117) (5 Injektionen/Pat.) Mittelliniennaht (149) Limberg-Plastik (109)	0	24 32 30	100	46* 13 5	- 12,5* 2,3	- - -	0 1,2 2	- -	4
Kargin (Kargin 2022)	2022	190	Phenolinjektion (1-14) (190)	100	46	100 (mind 12 Monate) 80 (20 Jahre)	40	-	-	0	-	2-b
Kilic (Kilic 2025)	2025	28 (10-18J)	Phenolinjektion (1-7) (28)	0	2,8	100	21,4	-	8	0	-	4
Pronk1 (Pronk 2020)	2020	57	Pit excision+Debridement+Phenolinjektion (57)	35	3	89	-	8,8	-	0	-	4
Pronk1,2 (Pronk 2022)	2022	96	Pit Picking+Phenol (50) (6 Patienten mit 2 Injektionen) Exzision mit Verschluss off-midline (46)	0	48,4 47,8	77,1	5,6 2,6	4 21,7	-	-		2-b®

Sengül (Sengul 2020)	2022	100	Kurettage+Phenolinjektion (50) (1-2 Injektionen) Exzision+primäre Naht (50)	0	24	100	8 10	8 10	- 1	0 1	- -	1-b ®
Sozuer (Sozuer 2020)	2020	209	Kurettage+Phenolinjektion (209) (teils mehrfache Injektionen)	6,21	12	100	8,1	1,4	-	-	-	4
Tazeoglu (Tazeoglu 2022)	2022	145	Phenolinjektion (83) Exzision (62)	0 0	18,8 18,9	100	8,48 1,6	-	-	-	3,0 6,8	4
Tümer (Tumer 2023)	2023	216	Karydakis (142) Phenolinjektion (74) (1-3 Injektionen)	0 0	13 13	100	4,22 5,4	1,4 2,7	- -	1,2 0	15,4 2.8	4
Yalcin (Yalcin 2025)	2025	53	Phenolinjektion (4-9) (53)	-	36	100	7,6	0	-	0	-	4

Tabelle 4

Phenolinjektion

(¹Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ² Nachsorgeerhebung per Fragebogen, ³ Ausschluss aller Patienten mit anhaltender putriden Sekretion, ⁴ multiple Injektionen, ⁵ Patienten mit ausgedehnten subkutanen Fistel/Sinusgängen wurden ausgeschlossen; ⁶ nur Frauen; ⁷ am Ende des FU hatten noch 6,3 % der Pat. nicht verheilte Wunden; ⁸ nur 30% mit vorherigem Abszess = reizloser Sinus 70%

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Giles (Giles 2024)	2024	78	Fibrin (33) vs. Flap (45) bei Kindern	0	26,4 30	100	3 11	12 49				4
Horesh (Horesh 2023)	2023	221	Pit picking vs. pit picking mit Laser	1	116 24	100	33,1 9,9					2b
Kurt (Kurt 2021)	2020	50	Laser pilonidoplasty (25)	0	12	100	0	8	43*	0	-	4

			Laser pilonidoplasty +platelet-rich plasma (25)				0	4	29	0		
Sevinc ¹ (Sevinc 2020)	2020	138	Kürettage+PRP (138) (teils mehrere Injektionen)	8,6	60,2	100	8,2	0	13,3	0	-	4

Tabelle 5

Minimalinvasive Verfahren mit Ergänzung durch Fibrin bzw. Platelet-rich-plasma

(¹ Ausschluss von Patienten, falls Pit nach 2 Wochen nicht abgeheilt - Therapieversagen)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU- Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundko- mplikati- onen (%)	Heilungs- dauer (Tage)	Stationä- r (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Bascom (Bascom 1990)	1980	50	“Follicle removal”		24	98	8			0		4
Bascom (Bascom 1983)	1983	163	“Follicle removal”		42	92	17			0		4
Czarnecki (Czarnecki 2023)	2024	52	Pit picking+Laser Epilation		12		8%					5
Colov (Colov 2011)	2011	75	“Bascoms pit pick operation”	16	12	99	24			0	3,2	4
Dainius (Dainius 2024)	2024	89	Pit picking (42) Offen (47)	19% 28%	6	100%	12% 8,5%		17 60*		14 14	2a ^R
Di Castro (Di Castro 2016)	2016	2347	“Gips procedure”		16		5,8		28 (7- 147)6	0		4
Gips2 (Gips 2008)	2008	1358	“Minimal surgery”	17	120	86	16			0	-	4
Gulcu (Gulcu 2024)	2024	288	EPSiT (104) Pit picking (184)		24		NS		32 37*			
Horesh (Horesh 2023)	2023	221	Pit picking + Laser (91) Pit picking (130)			24 116*	10% 33%*					
Iesalnieks (Iesalnieks 2011)	2011	157	Pit Picking	4	7	78	17			0		4
Iesalnieks (Iesalnieks 2015)	2015	153	Pit Picking	4	30	97	26			0		4

Khodakaram (Khodakaram 2017)	2017	241	“Modified Lord-Millar” (113) Offen (129)	0	40 61	91	23 32				1 35*	4
Koskinen (Koskinen 2023)	2023	113	Pit picking (55) Karydakis/Cleft Lift (58)	0	111,6		51%* 10%				14 21*	
Lord (Lord 1965)	1965	33	Lord-Millar	0	6-24	100	3	-		0		4
Maghsoudi3 (Maghsoudi 2011)	2011	150	“Ambulatory treatment”		30	100	0			0		4
Majeski4 (Majeski 2011)	2011	127	“Bascom procedure”	4	<24	94	2,4		12 (8-30)	0 (n=61) 1 (n=66)		4
Nordon (Nordon 2009)	2009	55	“Bascoms simple surgery” (29) Cleft lift (26)		36	91	24 0	19			14 14	2b®
Olmez5 (Olmez 2013)	2013	83	“Pit excision” plus Phenol	0	26	64	13			0	3	4
Petersen (Petersen 2017)	2017	19	Pit picking	32	12		18			0		
Qayyum (Qayyum 2016)	2016	102	Loop Drainage (17)7 Verschiedenes, meist Offen (85)		17		18 7					
Senapati (Senapati 2003)	2003	218	“Bascoms Operation”		12	95	10			0		4
Smith (Smith 2015)	2015	41	Pit Excision + Fibrin (12) Bascom; mKarydakis (26) Midline suture (5)		32	1006 926 806	17 21 0	8 7 20				4

Tabelle 6
Pit Picking

(Von vielen Autoren wurde die Operation anders als „Pit picking“ bezeichnet. Es wurde jedoch in allen Fällen ein Operationsverfahren, das mit der Beschreibung von Bascom (Bascom 1983; Bascom 1980) vergleichbar ist angewendet. Alle diese Beschreibungen werden hier aufgeführt, ¹ Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ² am Ende des FU hatten noch 4% der Pat. nicht verheilte Wunden, ³ Die Gegeninzision war größer als bei Bascom und wurde vernäht, ⁴ Subkutis und Haut wurden in der Rima primär verschlossen, ⁵ Nachuntersuchung durch Fragebögen), ⁶ gemäss Aktenstudium = Return on recurrence.

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Kement ¹ (Kement 2006)	2006	62	Sinus excision	0	20	100	1,6			0 (n=45) 1 (n=17)	1,9	4
Mohamed (Mohamed 2005)	2004	83	Limited excision (29) Mittelliniennaht (28) Offen (26)	0	>15		3 11 4			0 4 3		2b®
Oncel (Oncel 2002)	2002	40	Sinus excision (20) Marsupialisation (20)		10	100	0 10			0,4 1,3*	2 4,6*	2b®
Popeskou (Popeskou 2020; Popeskou 2020)	2020	58	Sinusektomie (30) Karydakis (28)	0	12	90%	16% 11%	3% 54%*	51 34*		14 14	2b ^R
Soll ¹ (Soll 2012)	2012	257	Sinusektomie	0	43	72	7			0	7	4
Soll ¹ (Soll 2008)	2008	93	Sinusektomie	0	28	81	5			0		4

Tabelle 7

Sinusektomie (limited excision)

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$); ¹ Indikation < 4 Pits, ² Einschluss von akuten und chronischen Fällen)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (Anteil in %)	Follow-Up (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundinfektion (%)	Wundheilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Al-Hamoud (Al-Homoud 2001)	2001	98	Lay open	32	6	94	6	-		5,4	-	4
Chousein (Chousein 2025)	2025	140	Lay open Lay open + PRP	15%	12	?	1,4% 0		41 23*			2b ^R

El Deen (El Deen 2025)	2025	80	SiLAT Lay open				NS		10 34*			2b ^R
Gidwani (Gidwani 2010)	2010	204	Offen (24) Lay-Open (34) Mittelliniennaht (19) Inzision bei Abszess (136)		<12	k..	21 9 40 -			1 (0-4)	14 (7-35)	4
Gupta (Gupta 2003)	2003	18	Lay open Inzision mit Radiofrequenz		18	100?	5,6	67	11	0	7	4
Holmebakk (Holmebakk 2005)	2005	71	Offen (9) Mittelliniennaht (23) Limberg (25) Lay-Open (16)		20	75	11 17 20 56	- 43 40 -	77 21 18 26			4
Kepenekci ² (Kepenekci 2009)	2009	297	Entdachung und Kürrettage Lay open		>6		2		35	1	3	4
Lorant (Lorant 2011)	2011	80	Mittelliniennaht (40) Offen (40)		12		10 2,4	8 -				1b [®]
Rabie (Rabie 2007)	2007	81	Offen (15) Mittelliniennaht (29) Limberg (8) Lay-open (14)			65	25 41 0 13			3 5,4 6 3		4

Tabelle 8. Lay-open Verfahren

Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), NS - nicht signifikanter Unterschied, PRP - Platelet rich plasma, *

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (Anteil in)	Follow- Up (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundinfe- ktion (%)	Wundheil- ungs- dauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Amir (Amir 2024)	2024	67	EPSiT	19%	12-72	?	10%				2,5	4
Bilgin (Bilgin 2023)	2023	106	Laser	30%	31		11%				4,5	4
Chia (Chia 2015)	2015	9	Endoskopische Behandlung	11	2,5	100	11		42			5
Ersavas (Ersavas 2023)	2023	73	SiLAC (37) EPSiT (36)				10% 10%		25 24		3,6 3,4	
Gecim (Gecim 2017)	2017	23	Endoskopische Behandlung + Phenol	4	12	22	0	0			2	4
Giarratano (Giarratano 2017)	2017	77	Endoskopische Behandlung (EPSiT)	12	25	100	8		26	0	5	4
Gulcu (Gulcu 2024)	2024	288	EPSiT (104) Pit picking (184)		24		NS		32 37*			4
Hinksman (Hinksman 2022)	2022	137	EPSiT	52%			28%					4
Manigrasso (Manigrasso 2023)	2023	290	Endoscopic sinusectomy	19%			25%					4
Meinero (Meinero 2014)	2014	11	Endoskopische Behandlung		6 (1-9)	100?	0	-	<28	0	3,5	5
Meinero (Meinero 2016)	2016	250	Endoskopische Behandlung (EPSiT)	30	12	98	5 [†]	0	27	0	2	4
Mendes (Mendes 2019)	2019	67	Endoskopische Behandlung				9	7	28	0		4
Milone (Milone 2014)	2014	28	Endoskopische Behandlung		12	96	4		15	0	3	4
Milone (Milone 2020)	2020	145	EPSiT (74) Cleft Lift (67)	0	60	97%	24% 24%					2a ^R
Milone (Milone 2016)	2016	145	Endoskopische Behandlung (VAAPS) (76) Cleft Lift (69)	0	12	100	4 6	1 7			2,6 8,2*	2b [®]

Ouali (Ouali 2025)	2025	83	SiLaC+EPSiT	28%	6-12	?	4%		17,3	0	1	4
Taskin (Taskin 2023)	2023	80	Laser (40) Phenol (40)		6		15% 18%					4

Tabelle 9. Endoskopische Verfahren.

* - Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$) (EPSiT - Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment, VAAPS - Video-Assisted Ablation of Pilonidal Sinus ¹ - weitere 5% der Patienten mussten wegen nicht verheilten Wunden erneut operiert werden. **NS-nicht signifikanter Unterschied**,

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (Anteil in %)	Follow-Up (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundinfektion (%)	Wundheilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Abbas (Abbas 2010)	2010	5	Alexandrite-Laser (755nm) (2-3 Sitzungen)	60	>12	100	0	-		0		5
Akyol (Akyol 2025)	2025	43 63	SiLat Karydakias				0 3%	0 6%		0	1 10*	4
Alwadess (Alwadess 2025)	2025	190 184	SiLaC Limberg	0 0	12-36 12-36	90% 92%	21%* 5%					4
Butter (Butter 2015)	2015	134	Abscess Excision po (50) Laser depil. alone (33) Observation (51)		29 9 19	94 54 67	34 55,6 26,5	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	4
De Kort (de Kort 2025)	2025	72	Phenol SiLaC		47	100	19 36			0		4
Demir (Demir 2025)	2025	80	Laser+Kürettage Kürettage	10% 20%	6 6		25% 35%					2b ^R
Dessily (Dessily 2017)	2017	40	Pilonidal Sinus destruction with radial laser probe		8	87,5	33		19	1		
Draullette (Draullette 2025)	2024	111	Laser ablation	16%	11		22%		20	0	3	4
El Deen (El Deen 2025)	2025	80	SiLAT Lay open				NS		10 34*			2b ^R

Emral (Emral 2024)	2025	51 70	Laser Phenol	0 0	12 12	? ?	11% 16%		28 28	0 0	2 2	4
Emral (Emral 2025)	2025	37	Laser ablation	100	9,6		30%	13,5%	35	0	1	4
Ersavas (Ersavas 2023)	2023	73	SiLAC (37) EPSiT (36)				10% 10%		25 24		3,6 3,4	4
Evirgen (Evirgen 2025)	2025	187	Laser pit picking	0	6	100	8%		12-23	0	1	4
Georgiou (Georgiou 2018)	2018	60	PiLaT (Pilonidal Laser Treatment)	0	12	100	81			0	02	4
Gratiashvili (Gratiashvili 2024)	2024	152	Laser obliteration with limited excision (76) Offen (76)				8% 1%		45 101*			4
Horesh (Horesh 2023)	2023	221	Pit picking + Laser (91) Pit picking (130)			24 116*	10% 33%*					
Karita (Karita 2024)	2024	83	Laser	16%	62		28%			0		4
Landa (Landa 2005)	2005	6	Alexandrite-Laser Laser Epilation alone					0		0	0	4
Li (Li 2025)	2023	48	SiLAC	2%	12		2%		32			5
Ouali (Ouali 2025)	2025	83	SiLaC+EPSiT	28%	6-12	?	4%		17,3	0	1	
Palesty (Palesty 2000)	2000	40	Mittelliniennaht (23) Mittelliniennaht mit Nd:YAG -Laser (17)						-	1 1	mit Laser 2 Tage kürzer	4
Pappas (Pappas 2018)	2018	237	SiLaT (Sinus Laser Treatment)	11	12		11	7	47	0		4
Paz Oliveira (Paz Oliveira 2024)	2024	47	Laser ablation	36%	12		10%			0	7	4
Sahin (Sahin 2023)	2023	46	Laser (24) Laser+Phenol (22)		12		14% 5%					4
Tyrvaenen (Tyrvaenen 2024)	2024	278	Laser (66) Mittelliniennaht (134) Verschiedene Lappen (78)		15* 85 87		20 ⁴ 16 15			0 0 0	6 27 30	

Yardimci (Yardimci 2020)	2020	58	Laser ablation (30) Karydakis (28)	0			NS				3 13*	2b ^R
Yeo (Yeo 2010)	2010	2	fasziokutaner Limberg-Lappen + Laser-Epilation 1 bzw. 4 Sitzungen, 1x/Mo.		10/9	100	0					5
Yildirim, Surg Laparosc Endosc Percutan Tech	2024	64	SiLaC		17			7%		0	2,4	4

Tabelle 10 Laseroperationen

NS-nicht signifikanter Unterschied, * - Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant (p<0,05)

¹ - Die Autoren sprachen nicht von Rezidiven, sondern von primärer Heilung in 92% der Fälle. ² - Mittelliniennaht, ³ - Es wird eine "Successrate" von 87% angegeben, jedoch eine Rezidivrate von nur 3%, ⁴ - Reoperationsrate

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidiv e (%)	Wundk omplik ationen (%)	Heilung sdauer (Tage)	Station är (Tage)	AU (Tage)	Studien -art
Al-Salamah (Al-Salamah 2007)	2007	380	Offen (192) Mittelliniennaht (188)	5	36		3 4	- 4,2		4 3,6*	42 15*	2b [®]
Baier ¹ (Baier 2002)	2002	162	Offen (30) Mittelliniennaht (34)	28		41	13 12	60		9,5 6,9*	33 29	4
Calikoglu (Calikoglu 2017)	2017	147	Offen (73) Phenolinjektion (74)	6	39	96	13 19		40* 16	0*		1b [®]
Chopade (Chopade 2022)	2022	50	Offen (25) Limberg (25)				0 0	20* 0	57 20*		31 22*	4
Dahmann (Dahmann 2016)	2016	33	Offen (16) Limberg (17)								63* 29	4
Dudink (Dudink 2011)	2011	62	Offen (18) Mittelliniennaht (19)	49		89	12 17	- 74				4

			Cleft-lift (25)				5	42				
Ersoy (Ersoy 2009)	2007	175	Offen (20) Marsupialisation (82) Mittelliniennaht (29) Limberg (44)				? 8,5* 13 ?	- - 31 16		2,3 1,5 1,1 3,6*	12,6 20* 10,7 13,5	4
Fazeli (Fazeli 2006)	2006	144	Offen (72) Z-Plastik (72)		22	96	4,2 4,2	- 10	41 15*	1,7 2,8*		1b®
Fike ² (Fike 2011)	2011	120	Offen (28) Median (74) Karydakís/Limberg (14/4)				25 19 28	- 46 39			-	4
Gendy (Gendy 2011)	2011	73	Offen (34) Cleft lift (36)		44	19	21	- 15				4
Gidwani (Gidwani 2010)	2010	204	Offen (24) Lay-Open (34) Mittelliniennaht (19) Inzision bei Abszess (136)		<12	k..	21 9 40 -			1 (0-4)	14 (7-35)	4
Gratiashvili (Gratiashvili 2024)	2024	152	Laser obliteration with limited excision (76) Offen (76)				8% 1%		45 101,5*			4
Gupta ³ (Gupta 2005)	2005	44	Offen (23) Offen mit Radiofrequenz (21)		30	93	10,5 4,5	8,7 0	80 49*	2 1	29 8*	2b®
Holmebakk (Holmebakk 2005)	2005	71	Offen (9) Mittelliniennaht (23) Limberg (25) Lay-Open (16)		20	75	11 17 20 56	- 43 40 -	77 21 18 26			4
Huurman (Huurman 2024)	2024	272	Offen (144) Cleft Lift (128)	48% 22%			12% 6%	13% 30%*	101* 55			4
Iesalnieks (Iesalnieks 2011)	2003	73	Offen (24) Mittelliniennaht (55)	38	50	89	21 42					4
Iesalnieks (Iesalnieks)	2013	124	Gruppe 1: Offen (12)	10	>12	90	43	28				4

2013)			Mittelliniennaht (25) Gruppe 2: Karydakis (87)				4	19				
Jabbar (Jabbar 2018)		60	Limberg (30) Primär offen (30)	0 0	1 1			17 20				2b®
Jamal (Jamal 2009)	2009	49	Offen (25) Limberg (24)		18	92	33 4	- 8		6 4		2b®
Kareem (Kareem 2006)	2006	77	Offen (37) Mittelliniennaht n (40)		49 (18-66)	92	13,5 10	43 30	48 20	4 1	35,5 10	2b®
Käser (Käser 2015; Käser 2015)	2014	102	Offen (51) Limberg (51)	9	12	95	66 13	12 49*				2b®
Khodakaram (Khodakaram 2017)	2017	241	Offen (129) “Modified Lord-Millar” (113)	0	61 40	91	32 23				35* 1	4
Lorant (Lorant 2011)	2011	80	Offen (40) Mittelliniennaht (40)		12		2,4 10	- 8				1b®
Mohamed (Mohamed 2005)	2004	83	Offen (26) Sinusektomie (29) Mittelliniennaht (28)	0	>15		4 3 11			3 1 4		2b®
Ommer (Ommer 2004)	2004	45	Offen (11) Mittelliniennaht (34)	22	12	100	0 18	- 38		3,4 4,5	52 19-38	4
Petersen (Petersen 2007)	2007	188	Offen (91) Karydakis (97)		1			- 21		4 5		4
Rabie (Rabie 2007)	2007	81	Offen (15) Mittelliniennaht (29) Limberg (8) Lay-open (14)			65	25 41 0 13			3 5,4 6 3		4
Rao (Rao 2009)	2009	60	Offen (30) Mittelliniennaht (30)		60	82	7 8			12 12		2b®
Reboa (Reboa 2007)	2007	45	Offen (15) Mittelliniennaht (15) Mittelliniennaht plus autologous cryoplatelets (15)				6 13 0	- 13 0		1,5 3	3	4

Testini (Testini 2001)	2001	100	Offen (50) Mittelliniennaht (50)	0	37 - 89		2 6	- 16		0		2b®
---------------------------	------	-----	-------------------------------------	---	---------	--	--------	---------	--	---	--	-----

Tabelle 11 Exzision und offene Wundbehandlung

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$); ¹ Nachuntersuchung mit Fragebögen, ² nur Kinder, ³ In der Gruppe der Radiofrequenzexzision ähnelt die Technik der Sinusektomie, allerdings ist der „Sicherheitsabstand“ deutlich größer, ⁴ „Brush“ - Debridieren mit einem Bürstchen Bürstchen, ⁵ - die Creme besteht aus Hyaluronsäure, einem Alginat und anderen Bestandteilen, ⁶ - weitere 6% wurde wegen Wundheilungsstörungen nachoperiert.

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationärer (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Aldemir ¹ (Aldemir 2003)	2003	40	Marsupialisation +/- Kollagenase	35	10	100	0 0	-		-	-	2b®
Aydede (Aydede 2001)	2001	203	Marsupialisation (101) Mittelliniennaht (82) Gluteus maximus Rotationslappen (20)		54		4,5 5 5	6 7 5		3 3 6*	38* 20 20	4
Banos (Banos 2025)	2025	122	Marsupialisation (62) Karydakis (60)	0	3		5% 0					2b ^R
Ekici (Ekici 2019)	2019	303	Marsupialisation (53) Mittelliniennaht (55) Limberg (114) Karydakis (81)	11	22		6 9* 2 2	9 14 20 14		2,2 2,2 2,1 1,9	11 9,5* 10,5 11,3	
Ersoy (Ersoy 2007)	2007	175	Marsupialisation (82) Offen (20) Mittelliniennaht (29) Limberg (44)				8,5* ? 14* ?	- - 31 16		1,5 2,3 1,1 3,6*	20 12,6 10,7 13,5	4
Gencosmanoglu (Gencosmanoglu 2005)	2005	142	Marsupialisation Mittelliniennaht	11	24	100	1,4* 17	- 13	49* 14		3* 21	1b®
Karakayali ² (Karakayali)	2009	140	Marsupialisation (70) Limberg (70)	0	15		0 1,4	3 13*		1,3 1,6*	11 18*	2b®

2009)												
Lee (Lee 2008)	2008	26	Marsupialisation (17) Mittelliniennaht (9)		7	100	0* 56	0* 78				4
Özbalci (Özbalci 2014)	2014	50	Marsupialisation (25) Marsupialisation + Gentamycin Schwamm (25)		6-30		0 0		kU			2b®
Oncel (Oncel 2002)	2002	40	Marsupialisation (20) Sinusektomie (20)		10	100	10 0			1,3 0,4	5* 2	2b®

Tabelle 12 Marsupialisation

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$),),k.U. - kein statistisch signifikanter Unterschied, ¹ große Befunde ausgeschlossen, ² Limberg: unterer Pol der Narbe kreuzt Rima)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wund komplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studienart
Akca (Akca 2005)	2005	200	Mittelliniennaht Limberg	0	28,5		11 0*	15 2*		5 2*	19 9,5*	2b®
Aldean (Aldean 2005)	2004	54	Mittelliniennaht		25	94	2	4		?	?	4
Al-Jaberi (Al-Jaberi 2001)	2001	46	Mittelliniennaht		36 (12-60)		4	7		1	<21	4
Al-Salamah (Al-Salamah 2007)	2007	380	Mittelliniennaht Offen	5	36		4 3	4,3 -		3,6* -	15* 42	2b®
Arslan (Arslan 2018)	2018	177	Mittelliniennaht Mittelliniennaht. Naht mit Triclosan6 beschichteten Fäden	0	1	100%		21%* 10%				1b®

Aydede (Aydede 2001)	2001	203	Mittelliniennaht (82) Marsupialisation (101) Gluteus maximus Rotationslappen (20)		54		5 4,5 5	7 6 5		3 3 6*	20 38 20*	4
Baier ¹ (Baier 2002)	2002	162	Mittelliniennaht Offen	28		41	12 13	60		6,9 9,5*	29 33	4
Can (Can 2009)	2009	200	Mittelliniennaht (122) Karydakís (78) (Pat.mit Nebenerkrankungen (Diabetes, Abszess) ausgeschlossen)	3,5	15-18	81	18* 4,6	30* 9		5,4	25* 18	4
Chaudhuri (Chaudhuri 2002)	2005	50	Mittelliniennaht	24				28				4
Ciccolo (Ciccolo 2004)	2004	315	Mittelliniennaht (in LA)				3	4				4
Dalenbäck (Dalenback 2004)	2004	131	Mittelliniennaht	41	88		8	17		0		4
Dudink (Dudink 2011)	2011	62	Mittelliniennaht (19) Offen (18) Cleft-lift (25)	49		89	17 12 5	74 - 42*				4
Ekici (Ekici 2019)	2019	303	Marsupialisation (53) Mittelliniennaht (55) Limberg (114) Karydakís (81)	11	22		6 9* 2 2	9 14 20 14		2,2 2,2 2,1 1,9	11 9,5* 10,5 11,3	
El-Shaer ² (El-Shaer 2010)	2010	56	Mittelliniennaht mit Gluteus maximus sliding plication	18	12		1,2	14,3		?	?	4
Erkent (Erkent 2018)	2018	924	Mittelliniennaht (496) Limberg (300) Karydais (128)		6 6 6		10,8 8 3,1	20,1 19,6 10,1				4
Ersoy (Ersoy 2007)	2007	175	Mittelliniennaht (29) Marsupialisation (82) Offen (20) Limberg (44)				14* 8,5* ? ?	31 - - 16		1,1 1,5 2,3 3,6*	10,7 20 12,6 13,5	4

Fike ³ (Fike 2011)	2011	120	Mittelliniennaht (74) Offen (28) Karydakis/Limberg (14/4)				19 - 28	46 - 39			-	4
Gencosmanogl u (Gencosmanogl u 2005)	2005	142	Mittelliniennaht Marsupialisation	11	24	100	17 1,4*	13	14 49*		21 3*	1b®
Gidwani (Gidwani 2010)	2010	204	Mittelliniennaht (19) Offen (24) Lay-Open (34) Inzision bei Abszess (136)		<12		21 40 9-					4
Gilani (Gilani 2011)	2011	114	Mittelliniennaht	38,6	36		9	22			20,5	4
Gipponi (Gipponi 2010)	2010	100	Mittelliniennaht und autologe Stammzellen Mittelliniennaht und "Vivostat"	11	21	100	4 0	10 2*			16 11*	2b®
Gojayev (Gojayev 2025)	2025	422	Mittelliniennaht (228) Limberg (82) Karydakis (53) Laser (59)		105 87 77 14		14,5 4,9 3,8 6,8	28 10 10 7		1 2 1 0	28 14 15 7	
Hemmingsson (Hemmingsson 2022)	2022	116	Mittelliniennaht (56) Karydakis (60)	5,8 8,6	127		8,9 8,3	71,4 38,3	51 14			1b
Holmebakk (Holmebakk 2005)	2005	71	Mittelliniennaht (23) Limberg (25) Lay-Open (16) Offen (9)		20	75	17 20 56 11	43 40 - -	21 18 26 77			4
Iesalnieks (Iesalnieks 2011)	2003	73	Mittelliniennaht (55) Offen (24)	38	50	89	42 21					4
Iesalnieks (Iesalnieks 2013)	2013	124	Gruppe 1: Mittelliniennaht (25) Offen (12) Gruppe 2: Karydakis (87)	10	>12	90	43 4	28 19				4
Kanlitz (Kanlitz 2021)	2021	375	Mittelliniennaht (149) Limberg (109) Phenolinjektion (117)		32,1 30,3 24		13 5 46	22,5 6,1		1,3 2,0		4

Karaali (Karaali, 2020)	2020	80	Mittelliniennaht (34) Limberg (46)		21,2 24,1		23,5 10,9	23,5 19,6				4
Kareem (Kareem 2006)	2006	77	Mittelliniennaht (40) Offen (37)		49 (18-66)	92	10 13,5	30 43	20 48	1 4	10 35,5	2b®
Karim (Karim, 2020)	2020	60	Mittelliniennaht (30) Cleft lift (30)		3	100	16,6 3,3	40 23,3				1b
Lee ³ (Lee 2008)	2008	26	Mittelliniennaht (9) Marsupialisation (17)		7	100	56 0*	78 0*	224 42			4
Lorant (Lorant 2011)	2011	80	Mittelliniennaht (40) Offen (40)		12		10 2,4	8 -				1b®
Lu (Lu, 2024)	2024	109	Mittelliniennaht (58) Limberg (51)		11,2 11,5	100	20,0 7,7	47 11,5				1b
Mahdy (Mahdy 2008)	2008	60	Mittelliniennaht mLimberg		21		25* 5	25* 5		4,8* 2,9	25* 15	4
Marzouk (Marzouk 2008)	2008	66	Mittelliniennaht		22,5	100	0	26		2	14	4
Milone (Milone 2011)	2011	803	Mittelliniennaht mit Drainage Mittelliniennaht ohne Drainage	11	15,6	94	9 11	10 11			21 21	2b®
Milone (Milone 2014)	2014	203	Mittelliniennaht mit Hautnaht in Einzelknopftechnik (103) Mittelliniennaht mit intrakutanem Hautverschluss (100)	13				9 11			20 21	
Mohamed (Mohamed 2005)	2004	83	Mittelliniennaht (28) Offen (26) Sinusektomie (29)		>15		11 4 3			4 3 1		2b®
Morden ³ (Morden 2005)	2005	68	Mittelliniennaht (44) Karydakis (24)		49		11 0	11 8				4
Muzi ³ (Muzi 2009)	2008	152	Mittelliniennaht	16	22		0	6				4
Muzi (Muzi 2009)	2010	260	Mittelliniennaht Limberg		46	100	4 0	23 11*		0 5*	9 8	2b®
Nursal (Nursal 2010)	2010	238	Mittelliniennaht einschichtig (83) Mittelliniennaht	7,5	30	81	12 10 16	35 25 20		1,2 1,3	17 11 15	1b®

			zweischichtig (78) V-Y-Plastik (77)									
Okus (Okus 2012)	2012	93	Mittelliniennaht Limberg		29,5		4,5 4,1	11 0				2b®
Ommer (Ommer 2004)	2004	45	Mittelliniennaht (34) Offen (11)	22	12	100		38		4,5 3,4	19-38 52	4
Othman (Othman 2010)	2010	40	Mittelliniennaht plus Skin glue (20) Mittelliniennaht (20)				5 15	15 20				2b®
Palesty (Palesty 2000)	2000	40	Mittelliniennaht (23) Mittelliniennaht mit Laser (17)		60				1 1	0	Laser 2 Tage kürzer	4
Popeskou (Popeskou 2011)	2011	131	Mittelliniennaht	10				31				4
Rabie (Rabie 2007)	2007	81	Mittelliniennaht (29) Offen (15) Limberg (8) Lay-open (14)			65	41 25 0 13			5,4 3 6 3		4
Rao (Antolovic 2009)	2009	60	Mittelliniennaht (30) Offen (30)		60	82	8 7	?		12 12	?	2b®
Reboa (Reboa 2007)	2007	45	Mittelliniennaht (15) Mittelliniennaht plus autologe Thrombozyten (15) Offen (15)				13 0 6	13 0 -		1,5 3 -	3	
Sakr (Sakr 2012)	2012	497 125	Mittelliniennaht Karydakis Mittelliniennaht Karydakis	0 0 100 100	< 72		12 2 14 2	21 9 37 13		2 3 2 3	21-28 21-28 21-28 21-28	4
Saylam (Saylam 2011)	2011	354	Mittelliniennaht (133) Defourmentel (101) Karydakis (74) Limberg (46)	90	37		7 10 13 9	16 30* 13 17			20 30*	4
Sengül (Sengül, 2022)	2022	100	Mittelliniennaht (50) Phenol (50)		24		10,0 8,0	14 8				1b
Serour ³ (Serour)	2002	34	Mittelliniennaht	6			3	12		0		4

2002)												
Sevinc (Sevinc 2015)	2015	150	Spannungsfreie Mittelliniennaht (50) Limberg (50) Karydakis (50)	0	24		4 6 6	14 14 16				2b®
Smith (Smith 2015)	2015	41	Pit Excision + Fibrin (12) Bascom; mKarydakis (26) Midline suture (5)		32	100 ⁷ 92 ⁷ 80 ⁷	17 21 0	8 7 20				5
Tas (Tas 2024)	2024	80	Mittelliniennaht (80) Mittellinie ohne Naht (80)		60		6,2 0	12,5 3,8		1 0	15 12	1b
Tavassoli (Tavassoli 2011)	2011	100	Mittelliniennaht (50) Limberg (50)		6		8 2	20 15	6 2		13 8*	2b®
Testini (Testini 2001)	2001	100	Mittelliniennaht Offen	0	37-99		6 2	16 -		0		2b®
Tritapepe (Tritapepe 2002)	2002	243	Mittelliniennaht und Drainage für antiseptische Spülungen	16	60-180		0	0		0,5		4
Tocchi (Tocchi 2008)	2008	103	Mittelliniennaht mit Drainage (53) Mittelliniennaht ohne Drainage (50)	0		100	2 4	6 42*	mit > ohne	0	11 17*	2b®
Tyrvainen (Tyrvainen 2024)	2024	278	Mittelliniennaht (134) Laser (66) Flap 78)		85,2 15,4 87,6		7,5 3,1 11,7	26,9 12,1 34,9			27,4 6,2 29,6	4
Wajid (Wajid 2024)	2024	60	Mittelliniennaht (30) Exzision (30)		6 6		10 30	6,7 23,3	17,6 44,7	4,3 5,8	13,6 30,4	1b
Yetim (Yetim 2010)	2010	80	Mittelliniennaht (40) Mittelliniennaht mit Gentamycin Schwamm (40)				15 0*	20 5*	15 8*	4 2*		2b®
Youssef (Youssef 2015)	2015	120	Spannungsfreie Mittelliniennaht (60) mLimberg (60)		43	100	3,3 1,6	5 3		1,8 3,8*		2b®

Tabelle 13 Exzision und primäre Mittelliniennaht

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ¹ Nachsorge mit Fragebögen, ² durch Plikation der Gluteus maximus Ansätze wurde eine Anhebung und Abflachung der Mittellinie erreicht, ³ nur Kinder bzw. Jugendliche, ⁴ spezielle Nahttechnik, ⁵ Versuchen mit subkutanen Nähten oder Nähten der Glutealfaszie die Rima zu heben, ⁶ - Antibakterielle Substanz, ⁷ Rezidivrate gemäss Aktenstudium = Return on recurrence.

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Fazeli (Fazeli 2006)	2006	144	Z-Plastik Offen		22	96	4,2 4,2	10 -	15* 41	2,8* 1,7		1b®
Hamnet [(Hamnett 2018)	2018	14	Lotus petal flap	36	25		14	28				4
Huurman (Huurman 2024)	2024	289	Mittelliniennaht (21) Exzision (73) Off-Midline Verschluss (17) Minimalinvasiv (178)	33 54,8 70,6 45,5	12 12 12 12		4,8 11 0 15,7					4
Kayal (Kayal 2014)	2014	50	Double Z (25) Karydakakis (25)		6 6		32 0	60 16	30 13	11 4	36 11	2b®
Mutaf (Mutaf 2016)	2017	27	Mutaf-Technik		44	excl.	0	4		1-3	4-10	4
Sharma (Sharma 2006)	2006	115	Multiple Z-Plastiken	6		88	2	6				4
Vejdan (Vejdan 2024)	2024	84	Z-Plastik (42) Exzision (42)		6	100	7,1 14,8	7,1 4,8	21,6 41,2			1b
Yang (Yang 2020)	2020	67	Z-Plastik (34) Exzision (33)		6	100	0 1	8,8 30,3		13,6 16,1		4

Tabelle 14 Exzision und plastischer Verschluss mit Z-Plastik

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ¹ Naht kreuzt die Rima an)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Abdul-Ghani (Abdul-Ghani)	2006	49	Karydakakis		12-38	100	8	12		0		4

2006)												
Akinci (Akinci 2000)	2000	112	Karydakis	7	29	95	0,9	7		2,6	12,4	4
Akinci (Akinci 2006)	2006	24	Karydakis	33	33	100	4	12			11	4
Akkurt (Akkurt 2021)	2021	43	Karydakis (43) Phenol (43)		12 12	100	7 4	18 11		1 0		2b
Akyol (Akyol 2025)	2025	106	Karydakis (63) Laser SilaT (43)		12 12	100	3 0	6 0		1 0	17 1	2b
Alvandipour (Alvandipour 2019)	2019	64	Limberg (28) Karydakis (37)	0 0	6 6	96 100	0 3	15 46		1 1	9 12	2b®
Anderson (Anderson 2008)	2008	51	Karydakis		13	96	0	20		0	21	4
Arslan (Arslan 2014)	2013	330	Karydakis (91) Limberg (96) mLimberg (108)		33	89	11* 6,3 1,9	15* 2 4		1,3 1,3 1,3	19 21 19	2b®
Ates (Ates 2011)	2011	269	Karydakis (135) Limberg (134)	0	26,4	96	3 7	11 21*		3,4 3,8*		2b®
Bali (Bali 2015)	2015		Karydakis (34) Limberg (37)		28 28	100 100	0 0	59 49	22 24			2b®
Banos (Banos 2025)	2025	122	Karydakis (60) Marsupialisation (62)		6		0 4,8	23 8			26 18	1b
Baz (Baz 2022)	2022	67	mKarydakis (34) mLimberg (33)		6 6		8,8 6	20,5 15,2				3
Bessa (Bessa 2007)	2007	82	Karydakis	20	20	100	0	7		2		4
Bessa ¹ (Bessa 2013)	2013	120	mKarydakis (60) mLimberg (60)	13	20		2 3	18 38*				2b®
Caliskan (Caliskan 2020)	2020	192	Karydakis (53) Mittellinie (72) Mittellinie Überlappungstechnik		64		1,8 6,9 4,4	50,9 62,5 47,7				1b

Can (Can 2010)	2010	145	Karydakis (68) mLimberg (77)	8	17	94	5 5	10 13		6 5	19 21	2b®
Derebey (Derebey 2021)	2021	127	Karydakis (59) Mittelliniennaht (68)		32 33		1,7 7,4	22,0 26,5				4
Erdogrul (Erdogrul 2023)	2023	175	mKarydakis				0	7		3,4		4
Ersoy ³ (Ersoy 2009)	2009	100	Karydakis Limberg					26 8*			14 15	2b®
Fike ² (Fike 2011)	2011	120	Karydakis/Limberg (14/4) Offen (28) Mittelliniennaht (74)				28 - 19	39 - 46			-	4
George (George 2020)	2020	34	mKarydakis		12	100	0	12			14	4
Gurer ³ (Gürer 2005)	2005	50	Karydakis mit Drainage (25) Karydakis ohne Drainage (25)	0	21		0 0	8 32*				2b®
Iesalnieks (Iesalnieks 2013)	2013	124	Gruppe 2: Karydakis (87) Gruppe 1: Offen (12) Mittelliniennaht (25)	100	>12	90	4 43	19 28				4
Karaca ⁴ (Karaca 2012)	2012	81	Karydakis (43) mLimberg(61)	9 20			6 0	23* 4	24 19			3
Kartal (Ekici 2019)	2019	100	Karydakis (50) mKarydakis (50)		25	100	0 0	38,0 14,0				1b
Kayal (Kayal 2014)	2014	50	Double Z (25) Karydakis (25)		6 6		32 0	60 16	30 13	11 4	36 11	2b®
Keshava ⁵ (Keshava 2007)	2007	70	Karydakis	17	36		4,2	46				4
Keshvari (Keshvari 2016)	2016	179	Karydakis	16	31	100	1	18		1	14	4
Koskinen (Koskinen 2023)	2023	113	Karydakis (& CLP) (58) Pit Picking (55)	54,4 54,5	112 112		10,3 50,9	36,2 9,4			21 14	4
Kulacoglu	2006	14	Karydakis		16	100	0	7				4

(Kulacoglu 2006)												
Moran (Moran 2011)	2011	106	Karydakis	11	30	87	4				13	4
Morden ² (Morden 2005)	2005	68	Karydakis (24) Mittelliniennaht (44)		49		0 11	8 11				4
Petersen (Petersen 2007)	2007	188	Karydakis (97) Offen (91)		1			21 0		5 4		4
Sakr (Sakr 2003)	2003	41	Karydakis	17	26		3	10		3		4
Sakr (Sakr 2012)	2012	497 125	Karydakis Median Karydakis Mittelliniennaht	0 0 100 100	< 72		2 12 2 14	9 21 13 37		3 2 3 2	21-28 21-28 21-28 21-28	4
Saylam ⁵ (Saylam 2011)	2011	354	Karydakis (74) Median (133) Defourmentel (101) Limberg (46)	9	37		13 7 10 9	13 16 30* 17			20 20 30* 20	4
Sevinc (Sevinc 2015)	2016	150	Limberg (50) Karydakis (50) Mittellinie (50)		24 24 24		6 6 4	14 16 14				2b®
Sözen (Sözen 2011)	2011	50	Karydakis plus Drainage (25) Karydakis plus Fibrin (25)		10	100	0 0	8 24*		2,5		2b®
Tokac (Tokac 2015)	2015	91	mLimberg (49) Karydakis (47)		27 25	94 96	7 4	7 7		1 1	21 23	2b®
Tümer (Tumer 2023)	2023	216	Karydakis (216) Phenol (74)		13,4 13,7		4,2 0	8,5 4,1			15,4 2,8	4
Turan (Turan 2023)	2023	102	Karydakis (53) Bilat. Elliptic Lappen (49)		40 40		5,6 4	26,2 18,2		1,5 1,4	27 21	4
Yildiz (Yildiz 2022)	2022	96	Karydakis (50) Part. Mittelliniennaht (46)		12 12		8,0 4,3	30,4 30,0	21,6 36,7	1,2 1,2	35,5 30,3	1b

Tabelle 15 Operation nach Karydakis

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant (p<0,05), ¹ Befunde in Anusnähe und Pat. mit Fisteln außerhalb des Exzisionsbereiches wurden ausgeschlossen, ² nur Kinder, ³ Pat.mit großen Befunden wurden ausgeschlossen, ⁴ Nachuntersuchung mittels Telefon-Interview, ⁵ Assoziation zw. Wundinfekt und Rezidiv)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Abdelrazeq ¹ (Abdelrazeq 2008)	2008	70	Cleft-lift	24	24	67	2	18		0	14	4
Ankersen (Ankersen 2024)	2024	79	Cleft-lift (postpub. Jugendliche)		62		19	31				4
Bascom ² (Bascom 2002)	2002	28	Cleft-lift	100	20	96	11	21		0		4
Bascom (Bascom 2007)	2007	69	Cleft-lift	100	30	75	12					4
Bertelsen (Bertelsen 2011)	2011	83	Cleft-lift	45		91		25		0	3	4
Dudink (Dudink 2011)	2011	62	Cleft-lift (25) Offen (18) Mittelliniennaht (19)	49		89	5 12 17	42* - 74				4
Faurschou (Doll 2025)	2025	568	Cleft lift			6	15	24				3
Gendy (Gendy 2011)	2011	70	Cleft lift (36) Offen (34)		44 19		2* 21	15 -				4
Guner (Guner 2013)	2013	122	Cleft-lift (61) Limberg (61)	8 7	13	100	0 1,6	8,1 9,7	12 12	1,2 1,4		2b®
Hatch (Hatch 2020)	2020	235	Cleft lift		43	100	4,7	54,0				4
Huurman (Huurman 2024)	2024	272	Cleft lift (128) Exzision (144)	47,7 22,2	12 12		6,3 11,8		55 101			3
Imam (Imam 2021)	2021	53	Cleft lift (21) Pit Picking (32)	28,6 15,6	3,5 3,5	100	28,6 15,6	47,6 34,4	40 37,8			4
Immerman (Immerman 2021)	2021	700	Cleft lift (700)	46	24	100	3,4	15,3				4
Immerman (Immerman 2023)	2023	76	Cleft lift (76)	100	36	100	6,5	31,5				4

Immerman (Immerman 2025)	2025	1200	Cleft lift (1200)					3,3				4
Lee (Lee 2024)	2024	63	Cleft lift (18) EPSiT (45)		2	100	5,6 31,1	27,7 31,1		0,5 0,5		4
Nordon (Nordon 2009)	2009	55	Cleft lift (26) Pit Picking (29)		36	91	0 24	19 -			14 14	2b®
Ojo (Ojo 2023)	2023	714	Cleft lift	45	9	91,8	5,3	42,8				3
Pedersen (Pedersen 2024)	2024	392	Cleft lift		60		17,0	22,9				3
Popeskou (Popeskou 2020)	2020	58	mCleft lift (28) Exzision (30)			90	11,1 16,0	14,3 13,3	34,5 51		14 14	1b
Rushfeldt (Rushfeldt 2008)	2008	33	Cleft-lift	15	17	88	17	29		0	11	4
Senapati (Senapati 2011)	2011	150	Cleft-lift	49	13,5		5,3	40		0,5		4
Shrager (Shrager 2023)	2023	258	Cleft lift	40,3	19,8		0,8	24,0	43			4
Svarre (Svarre 2022)	2022	200	Cleft lift	21,5	102		11,3	29,5	29			3
Tezel (Tezel 2006)	2009	76	Cleft-lift	10	16	100	1,3	33		0,7	18	4
Theodoropoulos (Theodoropoulos 2003)	2003	24	Cleft-lift	100	10		0	4		0	21	4

Tabelle 16 Cleft-lift Verfahren

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ¹ Nachsorge mittels Fragebögen, ² es wird eine 100%ige Heilung beschrieben, Allerdings mussten insgesamt 11 - 12% der Patienten mehr als einmal operiert werden, ³ Die Rate der Wundkomplikationen ist unklar - evtl. Mehrfachnennung)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Akca (Akca)	2005	200	Limberg	0	29		0*	2*		2*	9,5*	2b®

2005)			Mittelliniennaht				11	15		5	19	
Akin (Akin 2008)	2008	411	Limberg	6,8	109	85	3	6,5		3,2	12,4	4
Akin (Akin 2010)	2010	416	Limberg (211) mLimberg (205)	4,5	42	100	4,7 1	6,1 1,5*		2,5	9,8 8,1*	3b
Algazar (Algazar 2021)	2021	107	Limberg (47) Laser Silat (24)		14 14		4 8	13 20			28 10	2b
Alkurt (Alkurt 2022)	2022	140	Limberg (73) Karydakakis (67)		12 12	100	7 9	21 10			12 11	2b
Altinli (Altinli 2007)	2007	32	Limberg (16) Limberg plus Fibrin (16)	0	8,3			6 0		3,9 2*	-	2b®
Alvandipour (Alvandipour 2019)	2019	64	Limberg (28) Karydakakis (37)	0 0	6 6	96 100	0 3	15 46		1 1	9 12	2b®
Alwadess (Alwadess 2025)	2025	374	Limberg (184) Laser (190)				5,4 26,4					2b
Ardelt (Ardelt 2025)	2025	48	Limberg (20) Exzision (28)		131 137		0 21	0 25		1 1		
Arslan (Arslan 2014)	2013	330	Limberg (96) mLimberg (108) Karydakakis (91)		33	89	6,3 1,9 11*	2 4 15*		1,3 1,3 1,3	21 19 19	2b®
Arumugam (Arumugam 2003)	2003	53	Limberg	0	24		7	23		-	28	4
Aslam(Aslam 2009)	2009	110	Limberg	6	12		1	5,4		4	21	4
Ates (Ates 2011)	2011	269	Limberg (134) Karydakakis (135)	0	26	96	7 3	21* 11		3,8* 3,4		2b®
Bali (Bali 2015)	2015		Karydakakis (34) Limberg (37)		28 28	100 100	0 0	59 49	22 24			2b®
Baltrak (Blatrak, 2020)	2020	61	Limberg (21) Z-Plastik (24) Mittellinienverschluss (16)		6 6 6		5 0 13	14 8 37				4

Bessa ¹ (Bessa 2013)	2013	120	mLimberg (60) mKarydakis (60)	13	20		3 2	38 18				2b®
Boshnaq (Boshnaq 2018)	2018	26	Limberg (26)	23	18		7,7	11		4-7		4
Calisir (Calisir 2021)	2021	124	Limberg (71) Keystone Flap (53)		17,6		2,8 1,9	24 9	17 12	2,4 2,2	18,4 14,5	3
Can (Can 2010)	2010	145	mLimberg (77) Karydakis (68)	8	17	94	5 5	13 10		5 6	21 19	2b®
Cetin (Cetin 2018)	2018	92	Limberg absorbable (46) Limberg mattress (46)	0 0	7 8		2,2 4,4	4,4 17,4		1 1	11 15	2b®
Chitrambalam (Chitrambalam, 2024)	2024	94	Limberg (46) Laser SilaC (48)		12 12		13,4 8,3		30 21	2,5 1,4		
Cihan (Cihan 2006)	2005	70	Limberg (35) mLimberg (35)		29	97	6 0	45 6*		6 4*	12 9*	2b®
Chopade (Chopade 2022)	2022	50	Limberg (25) Exzision (25)		4 4				20 57	22 31		1b
Colak (Colak 2010)	2010	101	Limberg mit Drainage Limberg ohne Drainage		39		0 2	20 10*		2,8 1,3*		2b®
Cubukcu (Cubukcu 2000)	2000	114	Limberg	13	24	100	5	7		5,3		4
Dahmiwal (Dahmiwal 2024)	2024	10	Limberg		11	100				6,8		
Daphan ² (Daphan 2004)	2004	147	Limberg	15	13		5	6		6	18	4
Darwish ^{2,3} (Darwish 2010)	2010	25	Umgedrehter Limberg		8-30		0	12		2	12,5	4
Das (Das 2014)	2014	60	Limberg Skalpellen (30) Limberg Diathermie (30)	24 17	10 10	97 100	0 3	3 3		2 2	22 21	2b®
Destek	2020	103	Limberg (51)		20		5,8	9,8		2,3	14,3	4

(Destek 2020)			Karydakis (53)		22		7,5	17		2,5	17,6	
Doll (Doll 2022)	2022	327	Limberg (69) Pit Picking (61) Exzision (197)			60	23,3 62,3 19,2			3,8 0,4 1,5		4
Driouch (Driouch 2022)	2022	39	Limberg				5	13		6		
El-Khadrawy (el-Khadrawy 2009)	2009	60	Limberg	100			10	15		5-11		4
El-Tawil (El-Tawil 2009)	2009	8	Double-Limberg ⁴	100	33	100	0	12,5		1		4
Ersoy ⁵ (Ersoy 2009)	2009	100	Limberg Karydakis					8* 26			14 15	2b®
Ersoy (Ersoy 2007)	2007	175	Limberg (44) Marsupialisation (82) Offen (20) Mittelliniennaht (29)				8,5* 13,5	16 - 31		3,6* 1,5 2,3 1,1	13,5 20 12,6 10,7	4
Ertan ² (Ertan 2005)	2005	100	Limberg Mittelliniennaht		19		2 12	8* 32		3,4* 4,6	28	2b®
Eryilmaz ² (Eryilmaz 2003)	2003	63	Limberg				3	6		3	15	4
Faux (Faux 2005)	2005	120	Limberg	12			0	6				4
Giles (Giles 2024)	2024	78	Limberg (45) Pit Picking & Fibrin (33)		12	100	11 3	40 9				4
Guner (Guner 2013)	2013	122	Limberg Cleft-lift	7 8	13	100	1,6 0	9,7 8,1	12 12	1,4 1,3		2b®
Halaclar (Halaclar 2022)	2022	132	Limberg (kurz n. Abszess) Limberg (> 4 Wo. N. Abszess)		15 14,5	100	5,0 3,1	40 9,4		3 3	16 14	4
Heggy (Heggy 2021)	2021	36	mLimberg (18) Exzision (18)		6 6		0 16,6	11,1 38,8			16,8 22,3	1b
Hegele (Hegele 2003)	2003	38	Limberg		23		2,6	10,4		3,2		4
Holmebakk (Holmebakk)	2005	71	Limberg (23) Offen (9)		20	75	20 11	40 -	18 77			4

2005)			Mittelliniennaht (25) Lay-Open (16)				17 56	43 -	21 26			
Jaschke (Jaschke 2002)	2002	40	Limberg	15	6-22		0	3		7,9	15	4
Jonas (Jonas 2000)	2000	42	Limberg	?	26	69	0	0		9,4		4
Kapan (Kapan 2002)	2002	85	Limberg	?	69		3,5	4,9		5,3		4
Kaplan (Kaplan 2017)	2017	155	Recurrences (61) Non-Recurrences (194)	Bei Limberg und mLimberg	60 60	Vergleich Schnittführung / Narbenv erlauf	4					
Karaca ⁶ (Karaca 2012)	2012	81	mLimberg (61) mKarydakis (43)	20 9								0 6
Karakayali ² (Karakayali 2009)	2009	140	Limberg Marsupialisation	0	15		1,4 0	13* 3		1,6* 1,3	11	2b®
Katsoulis (Katsoulis 2006)	2006	25	Limberg	48	20		4	16		4	16	4
Kaya (Kaya 2012)	2012	94	Limberg	6	31		4,2	17		1	9-15	4
Kirkil (Kirkil 2011)	2011	55	Limberg mit Drainage Limberg ohne Drainage	0	31		7 11	14 22		3,1 3,1		2b®
Mentes (Mentes 2004)	2004	238	mLimberg		29	100	1,3	0,8		2,1		4
Mentes (Mentes 2008)	2008	353	mLimberg	11			3,1	9		4,5	17	4
Milito ⁷ (Milito 2007)	2007	216	mLimberg		74		7,4	0,9		3,1	10,8	4
Müller (Müller 2011)	2011	70	mLimberg	43	17	91	1,6	26			19	4
Muzi (Muzi 2009)	2010	260	Limberg (130) Mittelliniennaht (130)		46	100	0 4	11* 23		5* 0	9	2b®
Okus (Okus 2012)	2012	93	Limberg (49) Mittelliniennaht (44)		29,5		4,1 4,5	0 11				2b®

Orban (Orban 2021)	2021	92	Limberg (46) mLimberg (46)		4		4,3 0	26,0 4,3				1b
Rabie (Rabie 2007)	2009	81	Limberg (8) Offen (15) Mittelliniennaht (29) Sinotomie (14)			65	0 25 41 13			5,4 - 3 -		4
Sahin (Sahin 2022)	2022	278	mLimberg (143) Entdachung (135)		62,1 64,5		4,2 1,5	9,7 2,2		1,07 0,27	25 8,6	3
Saylam ⁸ (Saylam 2011)	2011	354	Limberg (46) Mittelliniennaht (133) Defourmantel (101) Karydakakis (74)	9	37		9 7 10 13	17 16 30* 13			20	4
Sevinc (Sevinc 2015)	2016	150	Limberg (50) Karydakakis (50) Mittellinie (50)		24 24 24		6 6 4	14 16 14				2b®
Singh (Singh 2005)	2005	62	Lateraler Verschiebelappen (adipo-fascio-cutan) (40) Z-Plastik (4) Rotationslappen (4) Limberg-Lappen (1) V-Y-Plastik (1)		48	81	0	10		5,7	<18	4
Soezen (Sözen 2011)	2011	132	Limberg + drain (66) Limberg + fibrin glue (66)	0	6 2		0 0	13,7 3	22 8	3,5 2	17 8	2b®
Song (Song 2023)	2023	37	Limberg				2,7	18,9	15,4	23,2		4
Tavassoli (Tavassoli 2011)	2011	100	Limberg (50) Mittelliniennaht (50)		6		2 8	15 20	2 6		13 8	2b®
Tekin (Tekin 2005)	2005	148	mLimberg				0	4		2,7	10	4
Tokac (Tokac 2015)	2015	91	mLimberg (49) Karydakakis (47)		27 25	94 96	7 4	7 7		1 1	21 23	2b®
Topgül (Topgül 2010)	2003	200	Limberg	13			2,5	4,5		3,1	12,8	4
Unalp (Unalp 2007)	2007	111	Limberg (66) V-Y-Plastik (45)	14	46		1,5 11*	17 15		3,6 3,5	15 14	4

Urhan (Urhan 2002)	2002	110	Limberg	6	35	93	4,9	6		3,7		4
Yamout ^{2,9} (Yamout 2009)	2009	16	Limberg	12	11		6	25		1,8		4
Yeo (Yeo 2010)	2010	2	fasziokutaner Limberg-Lappen + Laser-Epilation 1 bzw. 4 Sitzungen, 1x/Mo.		10/9	100	0					5
Xu (Xu 2023)	2023	96	Limberg & VAC	14,6	14			6,3		19,4	26,3	4

Tabelle 17 Limberg-Plastik

(* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ¹ Befund in Anusnähe und Pat. mit Fisteln außerhalb des Exzisionsbereiches wurden ausgeschlossen, ² Wunde bzw. Narbe kreuzt die Rima ani, ³ Die Exzisionslinie ist um 180° gegenüber der gewöhnlicher Methode gedreht, ⁴ doppelseitiger Limberg-Lappen für sehr große Defekte, ⁵ große Befunde ausgeschlossen, ⁶ Nachuntersuchung mittels Telefon-Interview, ⁷ Feststellung: "kein Rezidiv nach Modifikation der Technik", ⁸ Wundinfekt beeinflusst die Rezidive, ⁹ nur Kinder

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Berkem (Berkem 2005)	2005	34	V-Y-Plastik	23	32	100	6	0		3	21	4
Conway (Conway 2024)	2025	7	mV-Y-Plastik		3	100	0	0				4
Ekci (Ekci 2009)	2009	17	V-Y-Plastik	12	12 (6-24)		0	0		2		4
Eryilmaz ¹ (Eryilmaz 2009)	2009	43	V-Y-Plastik	14	48		2,3	16		3	17	4
Nursal (Nessar 2004)	2010	238	V-Y-Plastik (77) Mittelliniennaht einschichtig (83) Mittelliniennaht zweischichtig (78)	7,5	30	81	16 12 10	20 35 25		1,2 1,3	15 17 11	1b®
Saray (Saray 2002)	2002	11	V-Y-Plastik	100	20	100	0	0		4	16	4

Singh (Singh 2005)	2005	62	Lateraler Verschiebelappen (adipo-fascio-cutan) (40) Z-Plastik (4) Rotationslappen (4) Limberg-Lappen (1) V-Y-Plastik (1)		48	81	0	10		5,7	<18	4
Unalp (Unalp 2007)	2007	111	V-Y-Plastik (45) Limberg (66)	14	46		11* 1,5	15 17		3,5 3,6	14 15	4

Tabelle 18 Exzision und plastischer Verschluss mittels V-Y- Plastik

* Der Unterschied zwischen den Gruppen war statistisch signifikant ($p < 0,05$), ¹ 91% der Patienten waren unzufrieden mit dem kosmetischen Ergebnis!)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Lieto ^{1,2} (Lieto 2010)	2010	310	Dufourmentel	18	103	100	2,3	11		1	7	4

Tabelle 19 Exzision und plastischer Verschluss mit Dufourmentel-Lappen

(¹ Narbe kreuzt Rima ani, ² mehr Rezidive bei Adipösen)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Levels of Evidence (LoE)
Acartürk ¹ (Acartürk 2010)	2010	15	Superior gluteal artery perforator flap	0	10	100	0	0		1	10	4
Ahmad (Ahmad, 2020)	2020	58	Bilobulärer Rotationslappen		24	100	0	5		3	16	4
Awad ¹ (Awad 2006)	2006	32	Bilobärer Rotationslappen	31	22	100	0	10		1,5	14	
Awad (Awad 2007)	2007	62	(Bilobärer) Rotationslappen		12	100	0	5			11	4 fraglich

												randomisiert
Aydede (Aydede 2001)	2001	203	Gluteus maximus Rotationslappen (20) Marsupialisation (101) Mittelliniennaht (82)		54		5 4,5 5	5 6 7		6* 3 3	20 38* 20	4
Basterzi ¹ (Basterzi 2008)	2008	10	Superior gluteal artery perforator flap		6,5	100	0	0		2,3		4
El-Khatib (El-Khatib 2009)	2009	8	bilobärer fasziokutaner Lappen		6-24	100	0	12,5		6,8		5
Farhat (Farhat 2024)	2024	11	Gluteusmuskel Lappen				0	27		8		4
Guendogdu (Gündogdu 2020)	2020	186	Fasziokutaner ellipsoider Rotationslappen (ähnlich Limberg)		19		0	8,0				4
Hawezy (Hawezy 2022)	2022	298	Off midline Technik (ähnlich Karydakis)				5,4	3			20,3	4
Kim (Kim 2010)	2010	1	Superior gluteal artery perforator flap	100	11		0	0				5
Krand ² (Krand 2009)	2009	278	Bilateraler Gluteus Maximus Fascienflap	8	66		0,7	7		1	12	4
Lahooti (Lahooti 2008)	2008	52	Rotationslappen	23	18		0	19		2	7	4
Nessar ¹ (Nessar 2004)	2004	20	Rotationslappen		42		0	9		1		4
Mahmoudvand (Mahmoudvand 2022)	2022	100	Slide-Swing Skin Flap (ähnlich Limberg) (50) Exzision (50)		6 6	100	2,0 8,0	62 28	27,1 81,6		24,8 34,9	1b
Mistry (Mistry 2021)	2021	52	Fasziocutaner Rotationslappen	20	6	100	0	2		1		4
Nasseri (Nasseri 2022)	2022	51	Bilateraler gluteale fasziokutaner Advancement Flap (ähnlich spannungsfreie Mittelliniennaht)		38,7	100	0	37,3				4
Ozdemir	2019	76	Drachenzinzig &	21,1	13,5		1,3	10,5		2,95		4

(Özdemir 2019)			fasziokutaner Lappen									
Pfammatter (Pfammatter 2020)	2020	56	Transverser Verschluss (24) Exzision (32)		15,9		12,5 37,5	54,2 59,4				3
Polat ¹ (Polat 2011)	2011	133	Rotationslappen	6	22		1,5	7,5		2,3		4
Schrögenderfer (Schrögenderfer 2012)	2012	21	Superior gluteal artery perforator flap	90	36	100	0	10		9		4
Singh (Singh 2005)	2005	62	Lat. Verschiebelappen (adipo-fascio-cutan) (40) Z-Plastik (4) Rotationslappen (4) Limberg-Lappen (1) V-Y-Plastik (1)		48	81	0	10		5,7	<18	4
Towfighi (Towfighi 2024)	2024	28	Propeller Lappen (ähnlich mLimberg)	76,9	4	100	11,5	21,4				4
Turan (Turan 2007)	2007	10	Lumbarer adipofaszialer Lappen		20		0	0		4	15	4

Tabelle 20 Verschiedene plastische Verfahren

(¹ Wunde bzw. Narbe kreuzt Rima ani, ² Wunde mittig, doch abgeflacht. Pat. mit weit lateral liegenden und beidseitigen Fisteln ausgeschlossen (11%))

Literaturverzeichnis

1. Abbas, O, Sidani, M, Rubeiz, N, et al. (2010). "Letter: 755-nm Alexandrite laser epilation as an adjuvant and primary treatment for pilonidal sinus disease." *Dermatol Surg* 36: 430-2.
2. Abdelrazeq, AS, Rahman, M, Botterill, ID, et al. (2008). "Short-term and long-term outcomes of the cleft lift procedure in the management of nonacute pilonidal disorders." *Dis Colon Rectum* 51: 1100-6.
3. Abdul-Ghani, AK, Abdul-Ghani, AN and Ingham Clark, CL (2006). "Day-care surgery for pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 88: 656-8.
4. Abou Ashour, H and Abelshahid, M (2015). "Outcome of karydakis lateral flap versus open technique in the treatment of pilonidal sinus." *Egyptian J Surgery* 34: 251-257.
5. Abramson, DJ and Cox, PA (1954). "The marsupialization operation for pilonidal cysts and sinuses under local anesthesia with lidocaine; an ambulatory method of treatment." *Ann Surg* 139: 341-9.
6. Abu Galala, KH, Salam, IM, Abu Samaan, KR, et al. (1999). "Treatment of pilonidal sinus by primary closure with a transposed rhomboid flap compared with deep suturing: a prospective randomised clinical trial." *Eur J Surg* 165: 468-72.
7. Acartürk, TO, Parsak, CK, Sakman, G, et al. (2010). "Superior gluteal artery perforator flap in the reconstruction of pilonidal sinus." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63: 133-9.
8. Accarpio, G, Davini, MD, Fazio, A, et al. (1988). "Pilonidal sinus with an anal canal fistula. Report of a case." *Dis Colon Rectum* 31: 965-7.
9. Adhikari, BN, Khatiwada, S and Bhattarai, A (2021). "Pilonidal sinus of the cheek: an extremely rare clinical entity-case report and brief review of the literature." *J Med Case Rep* 15: 64.
10. Agren, MS, Ostenfeld, U, Kallehave, F, et al. (2006). "A randomized, double-blind, placebo-controlled multicenter trial evaluating topical zinc oxide for acute open wounds following pilonidal disease excision." *Wound Repair Regen* 14: 526-35.
11. Akca, T, Colak, T, Ustunsoy, B, et al. (2005). "Randomized clinical trial comparing primary closure with the Limberg flap in the treatment of primary sacrococcygeal pilonidal disease." *Br J Surg* 92: 1081-4.
12. Akin, M, Gokbayir, H, Kilic, K, et al. (2008). "Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: long-term results in 411 patients." *Colorectal Dis* 10: 945-8.
13. Akin, M, Leventoglu, S, Menten, BB, et al. (2010). "Comparison of the classic Limberg flap and modified Limberg flap in the treatment of pilonidal sinus disease: a retrospective analysis of 416 patients." *Surg Today* 40: 757-62.
14. Akin, T, Akin, M, Ocakli, S, et al. (2022). "Is It Necessary to Perform a Histopathological Examination of Pilonidal Sinus Excision Material?" *Am Surg* 88: 1230-1233.
15. Akinci, OF, Bozer, M, Uzunkoy, A, et al. (1999). "Incidence and aetiological factors in pilonidal sinus among Turkish soldiers." *Eur J Surg* 165: 339-42.
16. Akinci, OF, Coskun, A, Ozgonul, A, et al. (2006). "Surgical treatment of complicated pilonidal disease: limited separate elliptical excision with primary closure." *Colorectal Dis* 8: 704-9.
17. Akinci, OF, Coskun, A and Uzunkoy, A (2000). "Simple and effective surgical treatment of pilonidal sinus: asymmetric excision and primary closure using suction drain and subcuticular skin closure." *Dis Colon Rectum* 43: 701-6; discussion 706-7.

18. Akinci, OF, Kurt, M, Terzi, A, et al. (2009). "Natal cleft deeper in patients with pilonidal sinus: implications for choice of surgical procedure." *Dis Colon Rectum* 52: 1000-2.
19. Akkurt, G and Atas, H (2021). "Comparison of Crystallized Phenol Application and the Karydakias Flap Technique in the Treatment of Sacrococcygeally Localized Pilonidal Sinus Disease." *Cureus* 13: e15030.
20. Aksoy, HM, Aksoy, B and Egemen, D (2010). "Effectiveness of topical use of natural polyphenols for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a retrospective study including 192 patients." *Eur J Dermatol* 20: 476-81.
21. Akyol, H (2025). "Sinus laser therapy versus Karydakias flap procedure in the management of pilonidal sinus disease: a comparative analysis of intraoperative parameters and postoperative outcome." *Tech Coloproctol* 29: 26.
22. Al Wadiya, A, Abouluelela, A, Al Ghunim, A, et al. (2020). "Atypical Presentation of Sacrococcygeal Pilonidal Disease: Presentation and Surgical Management." *J Ortho Bone Disord* 4: 000198.
23. Alamdari, DH, Motie, MR, Kamalahmadi, N, et al. (2019). "Autologous Platelet-Rich Plasma and Fibrin Glue Decrease Pain Following Excision and Primary Closure of Pilonidal Sinus." *Adv Skin Wound Care* 32: 234-237.
24. Aldean, I, Shankar, PJ, Mathew, J, et al. (2005). "Simple excision and primary closure of pilonidal sinus: a simple modification of conventional technique with excellent results." *Colorectal Dis* 7: 81-5.
25. Aldemir, M, Kara, IH, Erten, G, et al. (2003). "Effectiveness of collagenase in the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease." *Surg Today* 33: 106-9.
26. Algazar, M, Zaitoun, MA, Khalil, OH, et al. (2021). "Sinus laser closure (SiLaC) versus Limberg flap in management of pilonidal disease: A short-term non-randomized comparative prospective study." *Asian J Surg* 45: 179-183.
27. Al-Hassan, HK, Francis, IM and Neglen, P (1990). "Primary closure or secondary granulation after excision of pilonidal sinus?" *Acta Chir Scand* 156: 695-9.
28. Al-Homoud, SJ, Habib, ZS, Abdul Jabbar, AS, et al. (2001). "Management of sacrococcygeal pilonidal disease." *Saudi Med J* 22: 762-4.
29. Al-Jaberi, TM (2001). "Excision and simple primary closure of chronic pilonidal sinus." *Eur J Surg* 167: 133-5.
30. Alkurt, EG, Vardar, YM and Tuzun, IS (2022). "Comparison of Limberg Flap and Karydakias Flap Repair in Pilonidal Sinus Surgery: A Prospective Case-Control Study." *Cureus* 14: e28933.
31. Allen-Mersh, TG (1990). "Pilonidal sinus: finding the right track for treatment." *Br J Surg* 77: 123-32.
32. Alptekin, H, Yilmaz, H, Kayis, SA, et al. (2013). "Volume of the excised specimen and prediction of surgical site infection in pilonidal sinus procedures (surgical site infection after pilonidal sinus surgery)." *Surg Today* 43: 1365-70.
33. Alrawashdeh, W, Ajaz, S, Hammond, TM, et al. (2008). "Primary anal pilonidal disease." *Colorectal Dis* 10: 303-4.
34. Al-Salamah, SM, Hussain, MI and Mirza, SM (2007). "Excision with or without primary closure for pilonidal sinus disease." *J Pak Med Assoc* 57: 388-91.
35. Altinli, E, Koksall, N, Onur, E, et al. (2007). "Impact of fibrin sealant on Limberg flap technique: results of a randomized controlled trial." *Tech Coloproctol* 11: 22-5.
36. Alvandipour, M, Zamani, MS, Ghorbani, M, et al. (2019). "Comparison of Limberg Flap and Karydakias Flap Surgery for the Treatment of Patients With Pilonidal Sinus Disease: A Single-Blinded Parallel Randomized Study." *Ann Coloproctol*: 313-318.

37. Alwadess, A, Hussain, A, Geddoa, E, et al. (2025). "Laser versus rhomboid flap for sacrococcygeal pilonidal sinus: multi-centre comparative study." *Lasers Med Sci* 40: 93.
38. Amir, M, Farooqui, F, Latif, S, et al. (2024). "Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: A prospective long-term study." *J Pak Med Assoc* 74: 1084-1088.
39. Anderson, JH, Yip, CO, Nagabhushan, JS, et al. (2008). "Day-case Karydakís flap for pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 51: 134-8.
40. Andersson, RE, Lukas, G, Skullman, S, et al. (2010). "Local administration of antibiotics by gentamicin-collagen sponge does not improve wound healing or reduce recurrence rate after pilonidal excision with primary suture: a prospective randomized controlled trial." *World J Surg* 34: 3042-8.
41. Andrew, K, Dyson, M and Lee, PC (2025). "Laser hair depilation therapy for pilonidal sinus disease: A 5-year, retrospective experience in a University Teaching Hospital in the UK, 2017-2023." *Clin Exp Dermatol*: 1-13.
42. Ankersen, JL, Faurschou, IK, Hougaard, HT, et al. (2024). "Long-term outcomes after cleft lift surgery for pilonidal sinus disease in post-pubertal adolescents: data from a prospective Danish cohort." *Colorectal Dis* 27.
43. Antolovic, D, Reissfelder, C, Koch, M, et al. (2009). "Surgical treatment of sigmoid diverticulitis--analysis of predictive risk factors for postoperative infections, surgical complications, and mortality." *Int J Colorectal Dis* 24: 577-84.
44. Arda, IS, Guney, LH, Sevmis, S, et al. (2005). "High body mass index as a possible risk factor for pilonidal sinus disease in adolescents." *World J Surg* 29: 469-71.
45. Ardelt, M, Dennler, U, Fahrner, R, et al. (2017). "[Puberty is a major factor in pilonidal sinus disease : Gender-specific investigations of case number development in Germany from 2007 until 2015]." *Chirurg* 88: 961-967.
46. Ardelt, M, Dittmar, Y, Kocijan, R, et al. (2014). "Microbiology of the infected recurrent sacrococcygeal pilonidal sinus." *Int Wound J* 13: 231-7.
47. Ardelt, M, Dittmar, Y, Schulz, B, et al. (2014). "Suture granuloma mimicking a recurrent sacro-coccygeal pilonidal sinus after Limberg flap." *Int Wound J* 11: 583-5.
48. Ardelt, M, Rauchfuss, F, Dondorf, F, et al. (2025). "[Long-term results of a pilot study on a two-stage procedure with primary excision and Limberg flap in the interval for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease]." *Chirurgie (Heidelb)*.
49. Armstrong, JH and Barcia, PJ (1994). "Pilonidal sinus disease. The conservative approach." *Arch Surg* 129: 914-7; discussion 917-9.
50. Arslan, K, Said Kokcam, S, Koksál, H, et al. (2014). "Which flap method should be preferred for the treatment of pilonidal sinus? A prospective randomized study." *Tech Coloproctol* 18: 29-37.
51. Arslan, NC, Atasoy, G, Altintas, T, et al. (2018). "Effect of triclosan-coated sutures on surgical site infections in pilonidal disease: prospective randomized study." *Int J Colorectal Dis* 33: 1445-1452.
52. Arslan, S, Okur, MH, Basuguy, E, et al. (2021). "Crystallized phenol for treatment of pilonidal sinus disease in children: a comparative clinical study." *Pediatr Surg Int* 37: 807-813.
53. Arumugam, PJ, Chandrasekaran, TV, Morgan, AR, et al. (2003). "The rhomboid flap for pilonidal disease." *Colorectal Dis* 5: 218-21.
54. Aslam, MN, Shoaib, S and Choudhry, AM (2009). "Use of Limberg flap for pilonidal sinus--a viable option." *J Ayub Med Coll Abbottabad* 21: 31-3.
55. Ates, M, Dirican, A, Sarac, M, et al. (2011). "Short and long-term results of the Karydakís flap versus the Limberg flap for treating pilonidal sinus disease: a prospective randomized study." *Am J Surg* 202: 568-73.

56. Awad, MM, Elbaset, AA, Ebraheem, S, et al. (2009). "A scoring system as a method to evaluate pilonidal sinus disease to make an easy decision for its management." *Indian J Plast Surg* 42: 43-8.
57. Awad, MM and Saad, KM (2006). "Does closure of chronic pilonidal sinus still remain a matter of debate after bilateral rotation flap? (N-shaped closure technique)." *Indian J Plast Surg* 39: 157-162.
58. Awad, MM, Saad, KM, Tolba, AM, et al. (2007). "A simple novel technique for closure of simple and complex pilonidal sinus with either simple (tongue-shaped) or bilobed rotation flap." *Indian J Plast Surg* 44: 47-50.
59. Awed, AA, Duhmaj, MB, Al-Aamri, H, et al. (2025). "The Presence of Pilonidal Sinus Infection Before Surgery Versus Other Factors as Predictors of Sinus Recurrence After Surgical Excision: A Retrospective Study." *Cureus* 17: e77080.
60. Aydede, H, Erhan, Y, Sakarya, A, et al. (2001). "Comparison of three methods in surgical treatment of pilonidal disease." *ANZ J Surg* 71: 362-4.
61. Aygen, E, Arslan, K, Dogru, O, et al. (2010). "Crystallized phenol in nonoperative treatment of previously operated, recurrent pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 53: 932-5.
62. Aysan, E, Ilhan, M, Bektas, H, et al. (2013). "Prevalence of sacrococcygeal pilonidal sinus as a silent disease." *Surg Today* 43: 1286-9.
63. Azizoglu, M, Klyuev, S, Kamci, TO, et al. (2025). "Platelet-rich Plasma as an Adjuvant Therapy to Crystallized Phenol in the Treatment of Pediatric Pilonidal Sinus Disease: A Prospective Randomized Controlled Trial." *J Pediatr Surg* 60: 161934.
64. Badawy, EA and Kanawati, MN (2009). "Effect of hair removal by Nd:YAG laser on the recurrence of pilonidal sinus." *J Eur Acad Dermatol Venereol* 23: 883-6.
65. Baier, PK, Baumgartner, U, Furtwangler, A, et al. (2002). "[Therapy of the pilonidal sinus--Primary wound closure or open wound after excision]." *Zentralbl Chir* 127: 310-4.
66. Bali, I, Aziret, M, Sozen, S, et al. (2015). "Effectiveness of Limberg and Karydakis flap in recurrent pilonidal sinus disease." *Clinics (Sao Paulo)* 70: 350-5.
67. Balik, O, Balik, AA, Polat, KY, et al. (2006). "The importance of local subcutaneous fat thickness in pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 49: 1755-7.
68. Ballas, K, Psarras, K, Rafailidis, S, et al. (2006). "Interdigital pilonidal sinus in a hairdresser." *J Hand Surg Br* 31: 290-1.
69. Banos, PAP, Sanz, NM, Valverde, FMG, et al. (2025). "Short-term results of unroofing and marsupialization compared to the Karydakis technique in the treatment of pilonidal sinus. A randomized prospective study." *Cir Esp (Engl Ed)* 103: 25-33.
70. Bascom, J (1980). "Pilonidal disease: origin from follicles of hairs and results of follicle removal as treatment." *Surgery* 87: 567-72.
71. Bascom, J (1983). "Pilonidal disease: long-term results of follicle removal." *Dis Colon Rectum* 26: 800-7.
72. Bascom, J (1990). "Pilonidal sinus." *Current Therapy in Colon and Rectal Surgery* ISBN 1-55664-043-9.
73. Bascom, J (2008). "Surgical treatment of pilonidal disease." *Bmj* 336: 842-3.
74. Bascom, J and Bascom, T (2002). "Failed pilonidal surgery: new paradigm and new operation leading to cures." *Arch Surg* 137: 1146-50; discussion 1151.
75. Bascom, J and Bascom, T (2007). "Utility of the cleft lift procedure in refractory pilonidal disease." *Am J Surg* 193: 606-9; discussion 609.
76. Bascom, JU (1987). "Repeat pilonidal operations." *Am J Surg* 154: 118-22.
77. Basterzi, Y, Canbaz, H, Aksoy, A, et al. (2008). "Reconstruction of extensive pilonidal sinus defects with the use of S-GAP flaps." *Ann Plast Surg* 61: 197-200.

78. Baviskar, RH, Baviskar, RR and Wagh, KD (2024). "Pilonidal Sinus of the Anal Canal: A Rare Entity - Case Report." *J Coloproctol* 44: e71-e74.
79. Bayhan, Z, Zeren, S, Duzgun, SA, et al. (2016). "Crystallized phenol application and modified Limberg flap procedure in treatment of pilonidal sinus disease: A comparative retrospective study." *Asian J Surg* 39: 172-7.
80. Baz, Y, Orban, YA and Ezzat, MM (2022). "Surgical Outcome of Modified Karydakias Flap and Modified Limberg Flap in the Management of Sacrococcygeal Pilonidal Disease: A Comparative Study." *J Coloproctol* 42: 335-339.
81. Benedetto, AV (2010). "Commentary: hair and pilonidal sinus disease." *Dermatol Surg* 36: 92-3.
82. Benhadou, F, Van der Zee, HH, Pascual, JC, et al. (2019). "Pilonidal sinus disease: an intergluteal localization of hidradenitis suppurativa/acne inversa: a cross-sectional study among 2465 patients." *Br J Dermatol* 181: 1198-1206.
83. Berkem, H, Topaloglu, S, Ozel, H, et al. (2005). "V-Y advancement flap closures for complicated pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 20: 343-8.
84. Bertelsen, CA (2011). "Cleft-lift operation for pilonidal sinuses under tumescent local anesthesia: a prospective cohort study of peri- and postoperative pain." *Dis Colon Rectum* 54: 895-900.
85. Bessa, SS (2007). "Results of the lateral advancing flap operation (modified Karydakias procedure) for the management of pilonidal sinus disease." *Dis Colon Rectum* 50: 1935-40.
86. Bessa, SS (2013). "Comparison of Short-term Results Between the Modified Karydakias Flap and the Modified Limberg Flap in the Management of Pilonidal Sinus Disease: A Randomized Controlled Study." *Dis Colon Rectum* 56: 491-8.
87. Bi, S, Sun, K, Chen, S, et al. (2021). "Surgical procedures in the pilonidal sinus disease: a systematic review and network meta-analysis." *Sci Rep* 10: 13720.
88. Bilgin, IA, Tanal, M, Ramoglu, N, et al. (2023). "Short- and mid-term results of diode laser treatment in pilonidal sinus disease and the role of endoscopic camera use on outcomes." *Tech Coloproctol* 27: 921-928.
89. Biter, LU, Beck, GM, Mannaerts, GH, et al. (2014). "The use of negative-pressure wound therapy in pilonidal sinus disease: a randomized controlled trial comparing negative-pressure wound therapy versus standard open wound care after surgical excision." *Dis Colon Rectum* 57: 1406-11.
90. Blenkinsop, L and Ramsingh, J (2024). "Management of Acute Abscesses by Day-Case Surgery: A Retrospective Analysis and Feasibility Study." *Cureus* 16: e75568.
91. Boereboom, C, Watson, NFA, Liptrot, SA, et al. (2010). "A randomised trial of fibrin glue vs surgery for pilonidal sinus disease: results and long term follow up." *Colorectal Dis* 12: 1280-1283.
92. Bolandparvaz, S, Moghadam Dizaj, P, Salahi, R, et al. (2012). "Evaluation of the risk factors of pilonidal sinus: a single center experience." *Turk J Gastroenterol* 23: 535-7.
93. Bosche, F, Luedi, MM, van der Zypen, D, et al. (2018). "The Hair in the Sinus: Sharp-Ended Rootless Head Hair Fragments can be Found in Large Amounts in Pilonidal Sinus Nests." *World J Surg* 42: 567-573.
94. Boshnaq, M, Phan, YC, Martini, I, et al. (2018). "Limberg flap in management of pilonidal sinus disease: systematic review and a local experience." *Acta Chir Belg* 118: 78-84.
95. Breuninger, H (2004). "[Treatment of pilonidal sinus and acne inversa]." *Hautarzt* 55: 254-8.
96. Brieler, HS (1997). "[Infected pilonidal sinus]." *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 114: 497-500.

97. Brook, I (1985). "Anaerobic meningitis in an infant associated with pilonidal cyst abscess." *Clin Neurol Neurosurg* 87: 131-2.
98. Brook, I (1989). "Microbiology of infected pilonidal sinuses." *J Clin Pathol* 42: 1140-2.
99. Brown, SR and Lund, JN (2019). "The evidence base for pilonidal sinus surgery is the pits." *Tech Coloproctol* 23: 1173-1175.
100. Bruce, RM, Santodonato, J and Neal, MW (1987). "Summary review of the health effects associated with phenol." *Toxicol Ind Health* 3: 535-68.
101. Burnett, D, Smith, SR and Young, CJ (2018). "The Surgical Management of Pilonidal Disease is Uncertain Because of High Recurrence Rates." *Cureus* 10: e2625.
102. Butter, A, Hanson, M, VanHouwelingen, L, et al. (2015). "Hair epilation versus surgical excision as primary management of pilonidal disease in the pediatric population." *Can J Surg* 58: 209-11.
103. Cai, Z, Zhao, Z, Ma, Q, et al. (2022). "Midline and off-midline wound closure methods after surgical treatment for pilonidal sinus." *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD015213.
104. Cai, Z, Zhao, Z, Ma, Q, et al. (2024). "Midline and off-midline wound closure methods after surgical treatment for pilonidal sinus." *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD015213.
105. Calikoglu, I, Gulpinar, K, Oztuna, D, et al. (2017). "Phenol Injection Versus Excision With Open Healing in Pilonidal Disease: A Prospective Randomized Trial." *Dis Colon Rectum* 60: 161-169.
106. Calisir, A and Ece, I (2021). "Comparison of the Keystone flap and the Limberg flap technique in the surgical treatment of pilonidal sinus disease." *Updates Surg* 73: 2341-2346.
107. Caliskan, M, Kosmaz, K, Subasi, IE, et al. (2020). "Comparison of Common Surgical Procedures in Non-complicated Pilonidal Sinus Disease, a 7-Year Follow-Up Trial." *World J Surg* 44: 1091-1098.
108. Can, MF, Sevinc, MM, Hancerliogullari, O, et al. (2010). "Multicenter prospective randomized trial comparing modified Limberg flap transposition and Karydakias flap reconstruction in patients with sacrococcygeal pilonidal disease." *Am J Surg* 200: 318-27.
109. Can, MF, Sevinc, MM and Yilmaz, M (2009). "Comparison of Karydakias flap reconstruction versus primary midline closure in sacrococcygeal pilonidal disease: results of 200 military service members." *Surg Today* 39: 580-6.
110. Casberg, MA (1949). "Infected pilonidal cysts and sinuses." *Bull U S Army Med Dep* 9: 493-6.
111. Cetin, K, Sikar, HE, Kocaoglu, AE, et al. (2018). "Evaluation of intradermal absorbable and mattress sutures to close pilonidal sinus wounds with Limberg flap: a prospective randomized comparative study." *Ann Surg Treat Res* 94: 88-93.
112. Chamberlain, JW and Vawter, GF (1974). "The congenital origin of pilonidal sinus." *J Pediatr Surg* 9: 441-4.
113. Chaudhuri, A and Bekdash, BA (2002). "Single-dose metronidazole versus 5-day multi-drug antibiotic regimen in excision of pilonidal sinuses with primary closure: a prospective randomised controlled double-blinded study." *Int J Colorectal Dis* 17: 355-8.
114. Chia, CL, Tay, VW and Mantoo, SK (2015). "Endoscopic pilonidal sinus treatment in the Asian population." *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 25: e95-7.
115. Chijiwa, T, Suganuma, T, Takigawa, T, et al. (2006). "Pilonidal sinus in Japan maritime self-defense force at Yokosuka." *Mil Med* 171: 650-2.

116. Chopade, SP and Adhikari, GR (2022). "Comparative Study of Limberg Flap Reconstruction With Wide-Open Excision and Healing by Secondary Intention in the Management of Pilonidal Sinus: Our Experience at a Tertiary Care Center in India." *Cureus* 14: e26396.
117. Chousein, B and Olcucuoglu, E (2025). "The power of platelet-rich plasma on operated pilonidal disease: a prospective randomized controlled trial." *Ann Surg Treat Re* 108: 124-134.
118. Ciccolo, A, Rossitto, M, Panacea, D, et al. (2004). "Treatment of pilonidal disease in short-stay surgery: personal method." *Ann Ital Chir* 75: 603-5.
119. Cihan, A, Mentesh, BB, Tatlicioglu, E, et al. (2004). "Modified Limberg flap reconstruction compares favourably with primary repair for pilonidal sinus surgery." *ANZ J Surg* 74: 238-42.
120. Cihan, A, Ucan, BH, Comert, M, et al. (2006). "Superiority of asymmetric modified Limberg flap for surgical treatment of pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 49: 244-9.
121. Colak, T, Turkmenoglu, O, Dag, A, et al. (2010). "A randomized clinical study evaluating the need for drainage after Limberg flap for pilonidal sinus." *J Surg Res* 158: 127-31.
122. Colapinto, ND (1977). "Umbilical pilonidal sinus." *Br J Surg* 64: 494-5.
123. Collings, AT and Rymeski, B (2022). "Updates on the Management of Pilonidal Disease." *Adv Pediatr* 69: 231-241.
124. Colov, EP and Bertelsen, CA (2011). "Short convalescence and minimal pain after out-patient Bascom's pit-pick operation." *Dan Med Bull* 58: A4348.
125. Conroy, FJ, Kandamany, N and Mahaffey, PJ (2008). "Laser depilation and hygiene: preventing recurrent pilonidal sinus disease." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 61: 1069-72.
126. Conway, L, Snashall, E, Wignall, J, et al. (2024). "The Incomplete V-Y Flap: A Useful Design Modification of the Conventional V-Y Flap Exemplified With a Case Series of Pilonidal Sinus Excision Defects." *Ann Plast Surg*.
127. Corman, M (1982). "Classic articles in colonic and rectal surgery. Louis A. Buie, M.D. 1890-1975: Jeep disease (pilonidal disease of mechanized warfare)." *Dis Colon Rectum* 25: 384-90.
128. Corturillo, G, Jovanovic, M, Rohleder, S, et al. (2025). "Practice patterns of paediatric surgeons on treating pilonidal sinus disease — a national survey study." *Int J Colorectal Dis* 40: 165.
129. Cubukcu, A, Carkman, S, Gonullu, NN, et al. (2001). "Lack of evidence that obesity is a cause of pilonidal sinus disease." *Eur J Surg* 167: 297-8.
130. Cubukcu, A, Gonullu, NN, Paksoy, M, et al. (2000). "The role of obesity on the recurrence of pilonidal sinus disease in patients, who were treated by excision and Limberg flap transposition." *Int J Colorectal Dis* 15: 173-5.
131. Czarnecki, P, Kopec, J and Przewratil, P (2023). "Sequential, ultrasound-guided, minimally invasive pit-picking procedure with Nd:YAG laser epilation treatment for pilonidal disease." *Pol Przegl Chir* 96: 13-16; doi: 10.5604/01.3001.0053.9305. PMID: 38348985.
132. Da Silva, JH (2000). "Pilonidal cyst: cause and treatment." *Dis Colon Rectum* 43: 1146-56.
133. Dag, A, Colak, T, Turkmenoglu, O, et al. (2012). "Phenol procedure for pilonidal sinus disease and risk factors for treatment failure." *Surgery* 151: 113-7.
134. Dahl, HD and Henrich, MH (1992). "[Light and scanning electron microscopy study of the pathogenesis of pilonidal sinus and anal fistula]." *Langenbecks Arch Chir* 377: 118-24.

135. Dahmann, S, Lebo, PB and Meyer-Marcotty, MV (2016). "[Comparison of Treatments for an Infected Pilonidal Sinus: Differences in Scar Quality and Outcome Between Secondary Wound Healing and Limberg Flap in a Prospective Study]." *Handchir Mikrochir Plast Chir* 48: 111-9.
136. Dahmiwal, T, Zade, A, Tote, D, et al. (2024). "Limberg Transpositional Fasciocutaneous Flap in Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease (SPSD): A Case Series." *Cureus* 16: e61086.
137. Dainius, E, Vaiciute, MK, Parseliunas, A, et al. (2024). "Surgical treatment of pilonidal disease - Short-term follow up results of minimally invasive pit-picking surgery versus radical excision without suturing: A prospective randomised trial." *Heliyon* 10: e31497.
138. Dalenback, J, Magnusson, O, Wedel, N, et al. (2004). "Prospective follow-up after ambulatory plain midline excision of pilonidal sinus and primary suture under local anaesthesia--efficient, sufficient, and persistent." *Colorectal Dis* 6: 488-93.
139. Daphan, C, Tekelioglu, MH and Sayilgan, C (2004). "Limberg flap repair for pilonidal sinus disease." *Dis Colon Rectum* 47: 233-7.
140. Darwish, AM and Hassanin, A (2010). "Reconstruction following excision of sacrococcygeal pilonidal sinus with a perforator-based fasciocutaneous Limberg flap." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63: 1176-80.
141. Das, K, Uzun, AS, Bozkurt, H, et al. (2014). "Diathermy versus scalpel in Limberg flap in pilonidal sinus surgery. A prospective randomized trial." *Ann Ital Chir* 85: 148-52.
142. de Bruin, AF, Gosselink, MP and van der Harst, E (2012). "Local application of gentamicin-containing collagen implant in the prophylaxis of surgical site infection following gastrointestinal surgery." *Int J Surg* 10 Suppl 1: S21-7.
143. de Kort, J, Pronk, A, Vriens, MR, et al. (2024). "Phenolization of the sinus tract in recurrent sacrococcygeal pilonidal sinus disease: long-term results of a prospective cohort study." *Int J Colorectal Dis* 39: 168.
144. de Kort, J, Pronk, AA, Vriens, MR, et al. (2025). "Long-term follow-up of sacrococcygeal pilonidal sinus disease after previous abscess drainage: a retrospective cohort study." *J Gastrointest Surg* 29: 101892.
145. Delshad, HR, Henry, O and Mooney, DP (2019). "Improving Resource Utilization and Outcomes Using a Minimally Invasive Pilonidal Protocol." *J Pediatr Surg* 55: 182-186.
146. Demir, MA, Colak, T, Ozcan, C, et al. (2025). "Is it beneficial to add laser ablation to curettage in the treatment of pilonidal sinus disease?" *Lasers Med Sci* 40: 145.
147. Demircan, F, Akbulut, S, Yavuz, R, et al. (2015). "The effect of laser epilation on recurrence and satisfaction in patients with sacrococcygeal pilonidal disease: a prospective randomized controlled trial." *Int J Clin Exp Med* 8: 2929-33.
148. Derebey, M and Karabacak, U (2021). "Comparison of Karydakias Flap versus Tension-Free Primary Midline Closure in Pilonidal Sinus Treatment." *International Journal of Academic Medicine and Pharmacy* 3: 212-215.
149. Dessily, M, Charara, F, Ralea, S, et al. (2017). "Pilonidal sinus destruction with a radial laser probe: technique and first Belgian experience." *Acta Chir Belg* 117: 164-168.
150. Destek, S, Bektasoglu, HK, Kunduz, E, et al. (2020). "Comparison of postoperative quality of life of Limberg flap and Karydakias flap in pilonidal sinus operations." *Turk J Surg* 36: 59-64.

151. Di Castro, A, Guerra, F, Battista Levi Sandri, G, et al. (2016). "Minimally invasive surgery for the treatment of pilonidal disease. The Gips procedure on 2347 patients." *Int J Surg* 36: 201-205.
152. Dieguez, I, Costa, A, Miro, I, et al. (2022). "En bloc resection vs. Gips procedure in pilonidal sinus surgery." *Cir Pediatr* 35: 75-79.
153. Dikicier, E, Altintoprak, F, Uzunoglu, MY, et al. (2018). "Ultrasonographic Evaluation of Flap Thickness In Patients with Pilonidal Sinus." *Sakarya Medical Journal* 1: 505-510.
154. Dogru, O, Camci, C, Aygen, E, et al. (2004). "Pilonidal sinus treated with crystallized phenol: an eight-year experience." *Dis Colon Rectum* 47: 1934-8.
155. Doll, D (2013). "5- and 10-year recurrence rate is the new gold standard in pilonidal sinus surgery benchmarking." *Med Princ Pract* 19: 216-7.
156. Doll, D, Bosche, FD, Stauffer, VK, et al. (2017). "Strength of Occipital Hair as an Explanation for Pilonidal Sinus Disease Caused by Intruding Hair." *Dis Colon Rectum* 60: 979-986.
157. Doll, D, Ernst, H, Hall, L-P, et al. (2024). "A higher glabellar soft tissue cushion is associated with a lower incidence of pilonidal sinus disease." *coloproctology* 46: 202-208.
158. Doll, D, Evers, T, Krapohl, B, et al. (2013). "Is there a difference in outcome (long-term recurrence rate) between emergency and elective pilonidal sinus surgery?" *Minerva Chir* 68: 199-205.
159. Doll, D, Evers, T, Matevossian, E, et al. (2011). "Does gentamycin affect long term recurrence rate in pilonidal sinus surgery." *Eur Surg DOI* 10.1007/s10353-011-0615-9: 1-8.
160. Doll, D, Evers, T, Matevossian, E, et al. (2009). "Outcome of chronic pilonidal disease treatment after ambulatory plain midline excision and primary suture." *Am J Surg* 197: 693-4.
161. Doll, D, Faurschou, IK and von Sochaczewski, CO (2025). "The importance of updating background information in pilonidal sinus disease research: commentary on Darnis et al." *Lasers Med Sci* 40: 166.
162. Doll, D, Friederichs, J, Dettmann, H, et al. (2008). "Time and rate of sinus formation in pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 23: 359-364.
163. Doll, D, Friederichs, J, Dusel, W, et al. (2008). "Surgery for asymptomatic pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 23: 839-44.
164. Doll, D, Haas, S, Faurschou, IK, et al. (2025). "Pediatric pilonidal sinus disease: Recurrence rates of different age groups compared to adults." *Surg Open Sci* 23: 50-56.
165. Doll, D, Hackmann, T, Haas, S, et al. (2025). "Evaluation of Outcomes for Karydakakis Operation for Pilonidal Sinus Disease-Comparison of Original Reports With Later Results." *World J Surg* 49: 584-589.
166. Doll, D, Iesalnieks, I, Petersen, S, et al. (2024). "Comment on: European Society of Coloproctology guidelines for the management of pilonidal disease." *Br J Surg*.
167. Doll, D, Krueger, CM, Schrank, S, et al. (2007). "Timeline of recurrence after primary and secondary pilonidal sinus surgery." *Dis Colon Rectum* 50: 1928-34.
168. Doll, D, Luedi, MM, Evers, T, et al. (2015). "Recurrence-free survival, but not surgical therapy per se, determines 583 patients' long-term satisfaction following primary pilonidal sinus surgery." *Int J Colorectal Dis* 30: 605-11.
169. Doll, D, Maier, K, Albers, K, et al. (2019). "Another common sharp hair fragment disease - barbers anterior disease (BAD)." *Pilonidal Sinus Journal* 5: 1-15.

170. Doll, D, Matevossian, E, Hoenemann, C, et al. (2013). "Incision and drainage preceding definite surgery achieves lower 20-year long-term recurrence rate in 583 primary pilonidal sinus surgery patients." *J Dtsch Dermatol Ges* 11: 60-4.
171. Doll, D, Matevossian, E, Wietelmann, K, et al. (2009). "Family history of pilonidal sinus predisposes to earlier onset of disease and a 50% long-term recurrence rate." *Dis Colon Rectum* 52: 1610-5.
172. Doll, D, Novotny, A, Rothe, R, et al. (2008). "Methylene Blue halves the long-term recurrence rate in acute pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 23: 181-7.
173. Doll, D, Novotny, A, Wietelmann, K, et al. (2009). "Factors influencing surgical decisions in chronic pilonodal sinus disease." *Eur Surg* 4 1/2: 60-65.
174. Doll, D and Petersen, S (2008). "Recurrence and wound healing disorders--two pairs of shoes." *Am J Surg* 195: 556.
175. Doll, D and Petersen, S (2008). "Trauma is not a common origin of pilonidal sinus." *Dermatol Surg* 34: 283-4.
176. Doll, D, Petersen, S, Andreae, OA, et al. (2022). "Pit picking vs. Limberg flap vs. primary open method to treat pilonidal sinus disease - A cohort of 327 consecutive patients." *Innov Surg Sci* 7: 23-29.
177. Doll, D, Stauffer, V, Diekmann, M, et al. (2020). "Turkey is leading in the 21(st) century pilonidal sinus disease research." *Turk J Surg* 36: 284-290.
178. Doll, D, Wilhelm, D, Ommer, A, et al. (2019). "Immediate cut hair translocation to the intergluteal fold in the hairdressers shop - another link to pilonidal sinus disease." *Pilonidal Sinus Journal* 5: 23-32.
179. Donmez, M and Uludag, M (2022). "Evaluation of the Early Outcomes of Laser-Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment Combination and Comparison With the Combination of Cautery-Phenol-Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment." *Cureus* 14: e26948.
180. Dorth, D, Konigs, I, Elrod, J, et al. (2020). "Combination of Side-Swing Flap With Negative-Pressure Wound Therapy Is Superior to Open Excision or Flap Alone in Children With Pilonidal Sinus-But at What Cost?" *Front Pediatr* 9: 595684.
181. Draullette, M, de Parades, V, Alam, AA, et al. (2025). "SiLaT: A paradigm shift in the treatment of pilonidal disease?" *J Visc Surg* 161: 167-172.
182. Driouch, J, Braumann, C, Dehnst, J, et al. (2022). "[Results of the Limberg flap procedure in acute and chronic pilonidal abscesses]." *Chirurg* 93: 182-189.
183. Dubenko, D (2024). "Sacrococcygeal pilonidal cyst with the disease onset as an anterior perianal Abscess." *Medical Science* 58: 00-00.
184. Dudink, R, Veldkamp, J, Nienhuijs, S, et al. (2011). "Secondary healing versus midline closure and modified Bascom natal cleft lift for pilonidal sinus disease." *Scand J Surg* 100: 110-3.
185. Duman, K, Girgin, M and Harlak, A (2017). "Prevalence of sacrococcygeal pilonidal disease in Turkey." *Asian J Surg* 40: 434-437.
186. Duxbury, MS, Blake, SM, Dashfield, A, et al. (2003). "A randomised trial of knife versus diathermy in pilonidal disease." *Ann R Coll Surg Engl* 85: 405-7.
187. Edwards, MH (1977). "Pilonidal sinus: a 5-year appraisal of the Millar-Lord treatment." *Br J Surg* 64: 867-8.
188. Efrat, Z, Perri, T, Meizner, I, et al. (2001). "Early sonographic detection of a 'human tail': a case report." *Ultrasound Obstet Gynecol* 18: 534-5.
189. Ekci, B and Gokce, O (2009). "A new flap technique to treat pilonidal sinus." *Tech Coloproctol* 13: 205-9.
190. Ekici, U, Kanlioz, M, Ferhatoglu, MF, et al. (2019). "A comparative analysis of four different surgical methods for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus." *Asian J Surg* 42: 907-913.

191. El Deen, MS, Hassan, YM, Sorour, MA, et al. (2025). "A Comparative Study Between Early Outcomes of Laser and Lay-Open Technique in Management of Simple Pilonidal Sinus." *Lasers Surg Med*.
192. el-Khadrawy, O, Hashish, M, Ismail, K, et al. (2009). "Outcome of the rhomboid flap for recurrent pilonidal disease." *World J Surg* 33: 1064-8.
193. El-Khatib, HA and Al-Basti, HB (2009). "A perforator-based bilobed fasciocutaneous flap: an additional tool for primary reconstruction following wide excision of sacrococcygeal pilonidal disease." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 62: 494-8.
194. El-Shaer, WM (2010). "The modified gluteal sliding plication closure in the treatment of chronic pilonidal sinus." *Int J Colorectal Dis* 25: 887-94.
195. El-Tawil, S and Carapeti, E (2009). "Use of a double rhomboid transposition flap in the treatment of extensive complex pilonidal sinus disease." *Colorectal Dis* 11: 313-7.
196. Elvira Lopez, J, Escuder Perez, J, Sales Mallafre, R, et al. (2023). "Randomised clinical trial to test the phenolization in sacrococcygeal pilonidal disease." *Int Wound J* 20: 2181-2189.
197. Emile, SH, Elfeki, H, Shalaby, M, et al. (2018). "Endoscopic pilonidal sinus treatment: a systematic review and meta-analysis." *Surg Endosc* 32: 3754-3762.
198. Emral, AC, Gulen, M and Ege, B (2024). "Evaluating efficacy and outcomes: comparison of laser treatment and crystallized phenol in pilonidal sinus disease." *Front Surg* 11: 1494382.
199. Emral, AC and Yazici, SE (2025). "Evaluation of laser ablation for recurrent pilonidal sinus disease: treatment success, recurrence rates, and patient outcomes." *J Clin Med* 40: 281.
200. Enriquez-Navascues, JM, Emparanza, JI, Alkorta, M, et al. (2014). "Meta-analysis of randomized controlled trials comparing different techniques with primary closure for chronic pilonidal sinus." *Tech Coloproctol* 18: 863-72.
201. Ensor, N, Martin, S, Chang, A, et al. (2024). "Negative Pressure Dressing Versus Conventional Passive Dressing in Pilonidal Surgery: A Randomized Controlled Trial." *J Surg Res* 303: 313-321.
202. Erculiani, M, Mottadelli, G, Carlini, C, et al. (2022). "Long-term results of EPSiT in children and adolescents: still the right way to go." *Pediatr Surg Int* 38: 1257-1261.
203. Erdogrul, G (2023). "Postoperative results of modified Karydakís flap method for primary sacrococcygeal pilonidal sinus disease: short and long-term analysis." *ANZ J Surg* 94: 199-203.
204. Erkent, M, Sahiner, IT, Bala, M, et al. (2018). "Comparison of Primary Midline Closure, Limberg Flap, and Karydakís Flap Techniques in Pilonidal Sinus Surgery." *Med Sci Monit*, 24: DOI: 10.12659/MSM.913248.
205. Ersavas, C, Erginel, B, Yanar, F, et al. (2023). "Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) versus sinus laser therapy (SiLaT) for sacrococcygeal pilonidal sinus." *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne* 18: 144-148.
206. Ersoy, E, Devay, AO, Aktimur, R, et al. (2009). "Comparison of the short-term results after Limberg and Karydakís procedures for pilonidal disease: randomized prospective analysis of 100 patients." *Colorectal Dis* 11: 705-10.
207. Ersoy, OF, Karaca, S, Kayaoglu, HA, et al. (2007). "Comparison of different surgical options in the treatment of pilonidal disease: retrospective analysis of 175 patients." *Kaohsiung J Med Sci* 23: 67-70.
208. Ertan, T, Koc, M, Gocmen, E, et al. (2005). "Does technique alter quality of life after pilonidal sinus surgery?" *Am J Surg* 190: 388-92.

209. Eryilmaz, R, Okan, I, Coskun, A, et al. (2009). "Surgical treatment of complicated pilonidal sinus with a fasciocutaneous V-Y advancement flap." *Dis Colon Rectum* 52: 2036-40.
210. Eryilmaz, R, Okan, I, Ozkan, OV, et al. (2012). "Interdigital pilonidal sinus: a case report and literature review." *Dermatol Surg* 38: 1400-3.
211. Eryilmaz, R, Sahin, M, Alimoglu, O, et al. (2003). "Surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus with the Limberg transposition flap." *Surgery* 134: 745-9.
212. Eryilmaz, R, Sahin, M, Okan, I, et al. (2005). "Umbilical pilonidal sinus disease: predisposing factors and treatment." *World J Surg* 29: 1158-60.
213. Esmer, AC and Cayoren, H (2023). "Clinical outcomes of crystallized phenol as a first treatment option in patients with recurrent pilonidal sinus." *Ann Ital Chir* 94: 643-648.
214. Esposito, C, Leva, E, Gamba, P, et al. (2023). "Pediatric endoscopic pilonidal sinus treatment (PEPSiT): report of a multicentric national study on 294 patients." *Updates Surg* 75: 1625-1631.
215. Esposito, C, Montaruli, E, Autorino, G, et al. (2021). "Pediatric endoscopic pilonidal sinus treatment (PEPSiT): what we learned after a 3-year experience in the pediatric population." *Updates Surg* 73: 2331-2339.
216. Evers, T, Doll, D, Matevossian, E, et al. (2011). "[Trends in incidence and long-term recurrence rate of pilonidal sinus disease and analysis of associated influencing factors]." *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 49: 799-803.
217. Evirgen, S and Cetin, S (2025). "The Efficacy of Punch Biopsy and Diode Laser Combination in the Treatment of Pilonidal Sinus: A Comparative Study Across Different Patient Groups." *J Clin Med* 14: 3052.
218. Fahrner, R, Dohner, E, Kierdorf, FJ, et al. (2024). "Retrospective registry-based nationwide analysis of the COVID-19 lockdown effect on the volume of general and visceral non-malignant surgical procedures." *Surg Pract Sci* 17: 100241.
219. Farhat, S, De la Fuente Hagopian, A, Andrawes, P, et al. (2024). "Partial Gluteus Muscle Flap for Treatment of Chronic, Recalcitrant Pilonidal Cyst Disease." *Plast Reconstr Surg Glob Open* 12: e5887.
220. Faurschou, IK, Erichsen, R, Doll, D, et al. (2024). "Time trends in incidence of pilonidal sinus disease from 1996 to 2021: A Danish population-based cohort study." *Colorectal Dis* 27.
221. Faurschou, IK, Erichsen, R, Doll, D, et al. (2025). "Risk of re-operation after incision and drainage for acute, abscess-forming pilonidal sinus disease: A Danish population-based cohort study." *Colorectal Dis* 27: e70307.
222. Faurschou, IK, Sorensen, MJ, Pedersen, AG, et al. (2024). "Closed-incision negative-pressure wound therapy after Bascom's cleft lift surgery for pilonidal sinus disease: A randomized study comparing healing." *Colorectal Dis* 27.
223. Faux, W, Pillai, SC and Gold, DM (2005). "Limberg flap for pilonidal disease: the "no-protractor" approach, 3 steps to success." *Tech Coloproctol* 9: 153-5.
224. Favre, R and Delacroix, P (1964). "[Apropos of 1,110 Cases of Pilonidal Disease of Coccy-Perineal Localization]." *Mem Acad Chir (Paris)* 90: 669-76.
225. Fazeli, MS, Adel, MG and Lebaschi, AH (2006). "Comparison of outcomes in Z-plasty and delayed healing by secondary intention of the wound after excision of the sacral pilonidal sinus: results of a randomized, clinical trial." *Dis Colon Rectum* 49: 1831-6.
226. Fazeli, MS, Lebaschi, AH, Adel, MG, et al. (2008). "Evaluation of the outcome of complete sinus excision with reconstruction of the umbilicus in patients with umbilical pilonidal sinus." *World J Surg* 32: 2305-8.

227. Ferdinand, RD, Scott, DJ and McLean, NR (1997). "Pilonidal cyst of the breast." *Br J Surg* 84: 784.
228. Fernandes, S, Soares-Aquino, C, Teixeira, I, et al. (2022). "Minimally invasive treatment of pilonidal sinus disease in a paediatric population: comparison of two techniques." *ANZ J Surg* 92: 3288-3292.
229. Fike, FB, Mortellaro, VE, Juang, D, et al. (2011). "Experience with pilonidal disease in children." *J Surg Res* 170: 165-8.
230. Fishbein, RH and Handelsman, JC (1979). "A method for primary reconstruction following radical excision of sacrococcygeal pilonidal disease." *Ann Surg* 190: 231-5.
231. Forgrave, EG and Abbott, KH (1951). "Spinal (lumbosacral) epidermoid tumor, pilonidal sinus, and persistent meningitis; report of case with recovery." *Bull Los Angel Neuro Soc* 16: 244-7.
232. Fredriks, AM, van Buuren, S and Jeurissen, SER (2003). "Height, weight, body mass index and pubertal development reference values for children of Turkish origin in the Netherlands." *Eur J Pediatrics* 162: 788-793.
233. Füzün, M, Bakir, H, Soylu, M, et al. (1994). "Which technique for treatment of pilonidal sinus - open or closed ?" *Dis Colon Rectum* 37: 1148-1150.
234. Gage, M (1935). "Pilonidal sinus: An explanation of its embryologic development." *Arch Surg* 31: 175.
235. Gan, XX, Liu, P, Chen, SH, et al. (2024). "A meta-analysis comparing phenol treatment with surgical excision for pilonidal sinus." *Asian J Surg* 47: 8-15.
236. Ganjoo, A (2011). "Laser hair reduction for pilonidal sinus - my experience." *J Cutan Aesthet Surg* 4: 196.
237. Garcia-Martinez, FJ and de Cabo Frances, F (2023). "Contrast-enhanced ultrasound with peroxide hydrogen for hidradenitis suppurativa and pilonidal sinus presurgical mapping." *J Am Acad Dermatol* 88: e163-e164.
238. Gecim, IE, Goktug, UU and Celasin, H (2017). "Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment Combined With Crystalized Phenol Application May Prevent Recurrence." *Dis Colon Rectum* 60: 405-407.
239. Gencosmanoglu, R and Inceoglu, R (2005). "Modified lay-open (incision, curettage, partial lateral wall excision and marsupialization) versus total excision with primary closure in the treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus: a prospective, randomized clinical trial with a complete two-year follow-up." *Int J Colorectal Dis* 20: 415-22.
240. Gendy, AS, Glick, RD, Hong, AR, et al. (2011). "A comparison of the cleft lift procedure vs wide excision and packing for the treatment of pilonidal disease in adolescents." *J Pediatr Surg* 46: 1256-9.
241. George, T and Mathew, J (2020). "Modified Karydakias procedure for uncomplicated pilonidal sinus." *Int Surg J* 7: 2568-2572.
242. Georgi, M, Schaffer, F, Wühl, E, et al. (1996). "Körpergröße und -gewicht bei gesunden Schulkindern und Jugendlichen in Heidelberg." *Monatsschr. Kinderheilkd* 144: 813-824.
243. Georgiou, GK (2018). "Outpatient laser treatment of primary pilonidal disease : the PiLaT technique." *Tech Coloproctol* 22: 773-778.
244. Giarratano, G, Toscana, C, Shalaby, M, et al. (2017). "Endoscopic Pilonidal Sinus Treatment: Long-Term Results of a Prospective Series." *Jsls* 21: 1-6.
245. Gidwani, AL, Murugan, K, Nasir, A, et al. (2010). "Incise and lay open: an effective procedure for coccygeal pilonidal sinus disease." *Ir J Med Sci* 179: 207-10.

246. Gilani, SN, Furlong, H, Reichardt, K, et al. (2011). "Excision and primary closure of pilonidal sinus disease: worthwhile option with an acceptable recurrence rate." *Ir J Med Sci* 180: 173-6.
247. Giles, W, Murthi, G and Lindley, R (2024). "Pit excision with fibrin glue closure versus lateralizing flap procedures in the management of pilonidal sinus disease in adolescents: a 14-year cohort study." *Pediatr Surg Int* 40: 88.
248. Gipponi, M, Reboa, G, Testa, T, et al. (2010). "Tension-free primary closure with autologous platelet gel versus Vivostat- for the definitive treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal disease." *In Vivo* 24: 583-9.
249. Gips, M, Bendahan, J, Ayalon, S, et al. (2022). "Minimal Pilonidal Surgery vs. Common Wide Excision Operations: Better Well-Being and Comparable Recurrence Rates." *Isr Med Assoc J* 24: 89-95.
250. Gips, M, Melki, Y, Salem, L, et al. (2008). "Minimal surgery for pilonidal disease using trephines: description of a new technique and long-term outcomes in 1,358 patients." *Dis Colon Rectum* 51: 1656-62; discussion 1662-3.
251. Gohlke, B, Reschke, F, Lanzinger, S, et al. (2024). "Time trends towards earlier puberty in boys and girls with type 1 diabetes: Insights from the German Diabetes Prospective Follow-up (DPV) registry, 2000 to 2021." *Diabetes Obes Metab* 26: 293-300.
252. Gojayev, A, Erkent, M, Aydin, HO, et al. (2025). "Comparative Outcomes of Surgical Techniques for Pilonidal Sinus: A Turkish Retrospective Study." *Med Sci Monit* 31: e947466.
253. Gokbuget , ZM (2020). "Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) in the pediatric age group: short-term results." *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery* Published online 2020. doi:10.14744/tjtes.2020.74677.
254. Goldberg, RB, Fish, B, Cohen, MM, et al. (1978). "Bilateral femoral dysgenesis syndrome: a case report." *Cleft Palate J* 15: 1263-1268.
255. Gosselink, MP, Jenkins, L, Toh, JWT, et al. (2017). "Scanning electron microscope imaging of pilonidal disease." *Tech Coloproctol* 21: 905-906.
256. Grabowski, J, Oyetunji, TA, Goldin, AB, et al. (2019). "The management of pilonidal disease: A systematic review." *J Pediatr Surg*.
257. Grant, I and Mahaffey, PJ (2001). "Pilonidal sinus of the finger pulp." *J Hand Surg Br* 26: 490-1.
258. Gratiashvili, E, Akhmeteli, L, Ivanishvili, T, et al. (2024). "Efficacy of laser obliteration with limited excision of pilonidal sinus." *J Int Med Res* 52: 3000605241236057.
259. Greenberg, R, Kashtan, H, Skornik, Y, et al. (2004). "Treatment of pilonidal sinus disease using fibrin glue as a sealant." *Tech Coloproctol* 8: 95-8.
260. Gulcu, B and Öztürk, E (2024). "Minimally Invasive Pilonidal Sinus Treatment: EPSiT Versus PEBAI Method." *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 34: 13; doi: 10.1007/s10151-023-02897-w. PMID: 38093161.
261. Gündogdu, E (2020). "Fasciocutaneous Elliptical Rotation Flap for Pilonidal Sinus Disease and Its Outcomes." *Turk J Surg* 36: 310-316.
262. Guner, A, Boz, A, Ozkan, OF, et al. (2013). "Limberg flap versus bascom cleft lift techniques for sacrococcygeal pilonidal sinus: prospective, randomized trial." *World J Surg* 37: 2074-80.
263. Gupta, PJ (2003). "Radiofrequency incision and lay open technique of pilonidal sinus (clinical practice paper on modified technique)." *Kobe J Med Sci* 49: 75-82.
264. Gupta, PJ (2005). "Comparative study between radiofrequency sinus excision and open excision in sacro-coccygeal pilonidal sinus disease." *Dig Surg* 22: 459-63.

265. Gürer, A, Gomceli, I, Ozdogan, M, et al. (2005). "Is routine cavity drainage necessary in Karydakís flap operation? A prospective, randomized trial." *Dis Colon Rectum* 48: 1797-9.
266. Gwynn, BR (1986). "Use of the rhomboid flap in pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 68: 40-1.
267. Halaclar, B and Cetindag, O (2022). "Comparison of different interval times of Limberg flap reconstruction after pilonidal sinus abscess." *Eur Rev Med Pharmacol Sci* 26: 9015-9020.
268. Halleran, DR, Lopez, JJ, Lawrence, AE, et al. (2018). "Recurrence of Pilonidal Disease: Our Best is Not Good Enough." *J Surg Res* 232: 430-436.
269. Hamnett, K, Nagarajan, M and Iqbal, A (2018). "Inferiorly based lotus petal flap & laser therapy in difficult pilonidal sinus management." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 71: 1631-1636.
270. Hardy, E, Herrod, P, Sian, T, et al. (2018). "Fibrin glue obliteration is safe, effective and minimally invasive as first line treatment for pilonidal sinus disease in children." *J Pediatr Surg* 54: 1668-1670.
271. Hardy, EJO, Herrod, PJ, Doleman, B, et al. (2019). "Surgical interventions for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease in children: A systematic review and meta-analysis." *J Pediatr Surg* 54: 2222-2233.
272. Hatch, Q, Marengo, C, Lammers, D, et al. (2020). "Postoperative outcomes of Bascom cleft lift for pilonidal disease: A single-center experience." *Am J Surg* 219: 737-740.
273. Hawezzy, D and Kareem, AA (2022). "Closure of pilonidal sinus by the modified off-midline Closure of pilonidal sinus by the modified off-midline method in the Kurdistan Region, Iraq." *Zanco Journal of Medical Sciences* 26: doi.org/10.15218/zjms.2022.023.
274. Heck, W and Rehbein, F (1965). "[Meningitis and dermal fistula]." *Monatsschr Kinderheilkd* 113: 441-2.
275. Hegele, A, Strombach, FJ and Schonbach, F (2003). "Plastisch-chirurgisches Therapiekonzept des infizierten Sinus pilonidalis." *Chirurg* 74: 749-52.
276. Heggy, IA, Elsayed, KG, Sarhan, A, et al. (2021). "Modified Limberg Flap Versus Open Method in Treatment of Pilonidal Sinus Disease." *Surg Chron* 26: 78-82.
277. Heller, DS (2015). "Lesions of the clitoris: a review." *J Low Genit Tract Dis* 19: 68-75.
278. Heller, DS (2015). "Lesions of the mons pubis: a review." *J Low Genit Tract Dis* 19: 76-80.
279. Hemmingsson, O, Binnermark, F, Odenstein, C, et al. (2022). "Author response to: Excision and suture in the midline
280. versus Karydakís flap surgery for pilonidal sinus:
281. randomized clinical trial." *BJS open*: zrac106.
282. Hemmingsson, O, Binnermark, F, Odensten, C, et al. (2022). "Excision and suture in the midline versus Karydakís flap surgery for pilonidal sinus: randomized clinical trial." *BJS Open* 6.
283. Henry, OS, Farr, BJ, Check, NM, et al. (2021). "A minimally invasive pilonidal protocol improves quality of life in adolescents." *J Pediatr Surg* 56: 1861-1864.
284. Herrod, PJ, Doleman, B, Hardy, EJ, et al. (2022). "Dressings and topical agents for the management of open wounds after surgical treatment for sacrococcygeal pilonidal sinus." *Cochrane Database Syst Rev* 5: CD013439.

285. Hinksman, M, Naidu, S, Loon, K, et al. (2022). "Long-term efficacy of endoscopic pilonidal sinus treatment: a single-centre Australian experience." *ANZ J Surg* 92: 1142-1148.
286. Hoexter, B (1976). "Use of Water Pik lavage in pilonidal wound care." *Dis Colon Rectum* 19: 470-1.
287. Hoffmann, JC, Fischer, I, Hohne, W, et al. (2004). "[Methodological basis for the development of consensus recommendations]." *Z Gastroenterol* 42: 984-6.
288. Holmebakk, T and Nesbakken, A (2005). "Surgery for pilonidal disease." *Scand J Surg* 94: 43-6.
289. Holzer, B, Grussner, U, Bruckner, B, et al. (2003). "Efficacy and tolerance of a new gentamicin collagen fleece (Septocoll) after surgical treatment of a pilonidal sinus." *Colorectal Dis* 5: 222-7.
290. Horesh, N, Maman, R, Zager, Y, et al. (2023). "Surgical outcomes of minimally invasive trephine surgery for pilonidal sinus disease with and without laser therapy: a comparative study." *Tech Coloproctol* 28: 13.
291. Hübner, N-O, Assadian, O and Kramer, A (2007). "Indikationen zur Wundantisepsis." *GMS Krankenhhyg Interdiszip* 2: 1-4.
292. Hussain, ZI, Aghahoseini, A and Alexander, D (2012). "Converting emergency pilonidal abscess into an elective procedure." *Dis Colon Rectum* 55: 640-5.
293. Huurman, EA, de Kort, JF, de Raaff, CAL, et al. (2024). "Postoperative Outcomes of Bascom Cleft Lift Versus Excision With Secondary Wound Healing for Pilonidal Sinus Disease: A Multicenter Retrospective Analysis." *Dis Colon Rectum* 67: 1458-1464.
294. Huurman, EA, de Raaff, C and Sloots, CE (2024). "Dutch national guideline on the management of intergluteal pilonidal sinus disease." *Br J Surg* 111: 1-7.
295. Huurman, EA, de Raaff, C, Smeenk, R, et al. (2022). "Etiology of Pilonidal Sinus - The Bottom Line." *Clinics of Surgery* 7: 1-3.
296. Huurman, EA, den Otter, AAS, de Raaff, CAL, et al. (2024). "Acute pilonidal abscess: Prospective nationwide audit in the Netherlands." *Colorectal Dis* 27.
297. Iesalnieks, I, Deimel, S, Kienle, K, et al. (2011). "[Pit-picking surgery for pilonidal disease]." *Chirurg* 82: 927-31.
298. Iesalnieks, I, Deimel, S and Schlitt, HJ (2013). "Karydakias flap for recurrent pilonidal disease." *World J Surg* 37: 1115-20.
299. Iesalnieks, I, Deimel, S and Schlitt, HJ (2015). ""Pit-picking"-Operation bei Patienten mit Sinus pilonidalis : Mittelfristige Ergebnisse und Risikofaktoren." *Chirurg* 86: 482-5.
300. Iesalnieks, I, Fürst, A, Rentsch, M, et al. (2003). "Erhöhtes Rezidivrisiko nach primärem medianen Wundverschluss bei Patienten mit Pilonidalsinus." *Chirurg* 74: 461-8.
301. Iesalnieks, I, Ommer, A, Petersen, S, et al. (2016). "German national guideline on the management of pilonidal disease." *Langenbecks Arch Surg* 401: 599-609.
302. Imam, A, Khalayleh, H, Pines, G, et al. (2021). "Pilonidal Sinus Management; Bascom Flap Versus Pilonidal Pits Excision: A Single-Center Experience." *Ann Coloproctol* 37: 109-114.
303. Immerman, SC (2021). "The Bascom Cleft Lift as a Solution for All Presentations of Pilonidal Disease." *Cureus* 13: e13053.
304. Immerman, SC (2023). "Revision of the Failed Cleft Lift for Pilonidal Disease." *Cureus* 15: e34511.
305. Immerman, SC (2025). "Wound Infection After Cleft Lift Operation for Pilonidal Disease." *Cureus* 17: e77140.

306. Isik, A, Eryilmaz, R, Okan, I, et al. (2014). "The use of fibrin glue without surgery in the treatment of pilonidal sinus disease." *Int J Clin Exp Med* 7: 1047-51.
307. Jabbar, MS, Bhutta, MM and Puri, N (2018). "Comparison between primary closure with Limberg Flap versus open procedure in treatment of pilonidal sinus, in terms of frequency of post-operative wound infection." *Pak J Med Sci* 34: 49-53.
308. Jamal, A, Shamim, M, Hashmi, F, et al. (2009). "Open excision with secondary healing versus rhomboid excision with Limberg transposition flap in the management of sacrococcygeal pilonidal disease." *J Pak Med Assoc* 59: 157-60.
309. Jaschke, CW, Mährlein, R and Mangold, G (2002). "Ergebnisse der Behandlung des Sinus pilonidalis durch Schwenklappenplastik nach Limberg." *Zentralbl Chir* 127: 712-715.
310. Jensen, SL and Harling, H (1988). "Prognosis after simple incision and drainage for a first-episode acute pilonidal abscess." *Br J Surg* 75: 60-1.
311. Jo, S, Abrajano, C and Chiu, B (2024). "Peri anal region is an overlooked location for pilonidal recurrence after surgical excision and closure – A case series." *Int J Surg Case Rep* 124: 110384.
312. Johnson, EK, Vogel, JD, Cowan, ML, et al. (2019). "The American Society of Colon and Rectal Surgeons' Clinical Practice Guidelines for the Management of Pilonidal Disease." *Dis Colon Rectum* 62: 146-157.
313. Jonas, J, Blaich, S and Bahr, R (2000). "[The Limberg transposition flap in surgical therapy of chronic pilonidal sinus]." *Zentralbl Chir* 125: 976-81.
314. Junaid, M, Ahmed, SQ, Kazi, M, et al. (2017). "Pilonidal sinus involving the nasal bridge: a rare manifestation." *BMJ Case Rep* 2015.
315. Kafali, H, Duvan, CI, Bayrak, R, et al. (2008). "Vulvar pilonidal sinuses: treatment of a rare cause of vulvar pain." *Arch Gynecol Obstet* 278: 487-8.
316. Kahl, H, Schaffrath Rosario, A and Schlaud, M (2007). "Sexuelle Reifung von Kindern und Jugendlichen in Deutschland." *Bundesgesundheitsbl.* 50: 677-685.
317. Kahn, S (1965). "Closure of recurrent or persistent sacrococcygeal pilonidal wounds with a rotated lumbar flap." *Am J Surg* 110: 996-1000.
318. Kaiyasah, H, Abufool, L and Al Ozaibi, L (2022). "The Role of Point-of-Care Ultrasound in Pilonidal Sinus Disease." *Pocus J* 7: 205-207.
319. Kandamany, N and Mahaffey, PJ (2008). "The importance of hair control and personal hygiene in preventing recurrent pilonidal sinus disease." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 61: 986-7.
320. Kanlioğlu, M, Uyanikoglu, H, Ekici, U, et al. (2021). "A comparison of crystal phenol treatment, midline primary closure and Limberg flap reconstruction methods in female patients with primary pilonidal sinus disease." *Ann Ital Chir* 92: 196-200.
321. Kapan, M, Kapan, S, Pekmezci, S, et al. (2002). "Sacrococcygeal pilonidal sinus disease with Limberg flap repair." *Tech Coloproctol* 6: 27-32.
322. Kaplan, M, Ozcan, O, Bilgic, E, et al. (2017). "Distal scar-to-midline distance in pilonidal Limberg flap surgery is a recurrence-promoting factor: A multicenter, case-control study." *Am J Surg* 214: 811-819.
323. Karaali, C, Sayan, A, Sert, I, et al. (2020). "Comparison of Minimal Excision and Primary Wound Closure with Limberg Flap Procedure in Adolescent Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Surgery." *Dergisi* 118: 25-32.
324. Karaca, T, Yoldas, O, Bilgin, BC, et al. (2012). "Comparison of short-term results of modified Karydakís flap and modified Limberg flap for pilonidal sinus surgery." *Int J Surg* 10: 601-6.
325. Karakayali, F, Karagülle, E, Karabulut, Z, et al. (2009). "Unroofing and marsupialization vs. rhomboid excision and Limberg flap in pilonidal disease: a prospective, randomized, clinical trial." *Dis Colon Rectum* 52: 496-502.

326. Kareem, T (2013). "Outcomes of conservative treatment of 134 cases of umbilical pilonidal sinus." *World J Surg* 37: 313-7.
327. Kareem, TS (2006). "Surgical treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. Open method versus primary closure." *Saudi Med J* 27: 1534-7.
328. Kargin, S, Dogru, O, Turan, E, et al. (2022). "Previously operated recurrent pilonidal sinus treated with crystallized phenol: Twenty-year experience in a cohort study." *Turk J Surg* 38: 187-195.
329. Karim, MO, Khan, KA, Khan, AJ, et al. (2020). "Comparison of 'Excision and Primary Repair' with 'Bascom's Technique' in the Surgical Treatment of Pilonidal Sinus." *Cureus* 12: e7338.
330. Karita, K, Adalia, L, Tuija, P, et al. (2024). "Long-term follow-up of pilonidal sinus disease treated by radial laser surgery." *Langenbecks Arch Surg* 409: 260.
331. Karydakakis, GE (1973). "New approach to the problem of pilonidal sinus." *Lancet* 2: 1414-5.
332. Karydakakis, GE (1992). "Easy and successful treatment of pilonidal sinus after explanation of its causative process." *Aust N Z J Surg* 62: 385-9.
333. Käser, SA, Zengaffinen, R, Uhlmann, M, et al. (2015). "Primärer Wundverschluss mit einem Limberg-Lappen vs. sekundäre Wundheilung nach Exzision eines Sinus pilonidalis: eine multizentrische, randomisierte, kontrollierte Studie." *coloproctology* 37: 373-380.
334. Käser, SA, Zengaffinen, R, Uhlmann, M, et al. (2015). "Primary wound closure with a Limberg flap vs. secondary wound healing after excision of a pilonidal sinus: a multicentre randomised controlled study." *Int J Colorectal Dis* 30: 97-103.
335. Katsoulis, IE, Hibberts, F and Carapeti, EA (2006). "Outcome of treatment of primary and recurrent pilonidal sinuses with the Limberg flap." *Surgeon* 4: 7-10, 62.
336. Kaya, B, Eris, C, Atalay, S, et al. (2012). "Modified Limberg transposition flap in the treatment of pilonidal sinus disease." *Tech Coloproctol* 16: 55-9.
337. Kayaalp, C and Aydin, C (2009). "Review of phenol treatment in sacrococcygeal pilonidal disease." *Tech Coloproctol* 13: 189-93.
338. Kayaalp, C, Ertugrul, I, Tolun, K, et al. (2016). "Fibrin sealant use in pilonidal sinus: Systematic review." *World J Gastrointest Surg* 8: 266-73.
339. Kayaalp, C, Gundogan, E and Sansal, M (2018). "Filling Pilonidal Sinus Tracts with Sealant." *Dis Colon Rectum* 60: e31-e32.
340. Kayaalp, C, Olmez, A, Aydin, C, et al. (2010). "Investigation of a one-time phenol application for pilonidal disease." *Med Princ Pract* 19: 212-5.
341. Kayal, A, Hussain, A, Choudhary, A, et al. (2014). "A Comparative Study between Karydakakis Flap Reconstruction and Double Z-Plasty in Patients with Sacrococcygeal Pilonidal Disease." *Int Sch Res Notices*: 523015.
342. Kaymakcioglu, N, Yagci, G, Simsek, A, et al. (2005). "Treatment of pilonidal sinus by phenol application and factors affecting the recurrence." *Tech Coloproctol* 9: 21-4.
343. Kement, M, Oncel, M, Kurt, N, et al. (2006). "Sinus excision for the treatment of limited chronic pilonidal disease: results after a medium-term follow-up." *Dis Colon Rectum* 49: 1758-62.
344. Kepenekci, I, Demirkan, A, Celasin, H, et al. (2009). "Unroofing and curettage for the treatment of acute and chronic pilonidal disease." *World J Surg* 34: 153-7.
345. Keshava, A, Young, CJ, Rickard, MJ, et al. (2007). "Karydakakis flap repair for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: how important is technique?" *ANZ J Surg* 77: 181-3.
346. Keshvari, A, Keramati, MR, Fazeli, MS, et al. (2016). "Risk factors for complications and recurrence after the Karydakakis flap." *J Surg Res* 204: 55-60.

347. Khalil, PN, Brand, D, Siebeck, M, et al. (2009). "Aspiration and injection-based technique for incision and drainage of a sacrococcygeal pilonidal abscess." *J Emerg Med* 36: 60-3.
348. Khan, AB and Scott, RN (1992). "Pilonidal abscess of the penis." *Br J Urol* 69: 437-8.
349. Khodakaram, K, Stark, J, Hoglund, I, et al. (2017). "Minimal Excision and Primary Suture is a Cost-Efficient Definitive Treatment for Pilonidal Disease with Low Morbidity: A Population-Based Interventional and a Cross-Sectional Cohort Study." *World J Surg* 41: 1295-1302.
350. Kilic, AB, Muti Acar, MN, Kilic, S, et al. (2025). "Evaluation of phenol treatment for pilonidal sinus in adolescents." *Front Pediatr* 13: 1595749.
351. Kim, YH, Naidu, S, Kim, CY, et al. (2010). "A perforator solution for excisional defects of pilonidal sinus." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 64: 138-40.
352. Kirkil, C, Boyuk, A, Bulbuler, N, et al. (2011). "The effects of drainage on the rates of early wound complications and recurrences after Limberg flap reconstruction in patients with pilonidal disease." *Tech Coloproctol* 15: 425-9.
353. Kitchen, PR (1996). "Pilonidal sinus: experience with the Karydakias flap." *Br J Surg* 83: 1452-5.
354. Koca, YS, Yildiz, I, Okur, SK, et al. (2018). "Comparison of Unilateral Fasciocutaneous V-Y Flap Technique with Cleft Lift Procedure in the Treatment of Recurrent Pilonidal Sinus Disease: A Retrospective Clinical Study." *Med Sci Monit* 24: 711-717.
355. Koch, D, Pratsou, P, Szczecinska, W, et al. (2015). "The diverse application of laser hair removal therapy: a tertiary laser unit's experience with less common indications and a literature overview." *Lasers Med Sci* 30: 453-67.
356. Kooistra, HP (1942). "Pilonidal sinuses." *Am J Surg* 55: 3-17.
357. Koskinen, K, Harju, J and Hermunen, K (2023). "Long-term results for pit-picking and flap procedures in primary pilonidal sinus disease." *BMC Surg* 23: 99.
358. Kramer, A, Müller, G and Assadian, O (2006). "Indikationen und Wirkstoffauswahl zur antiseptischen Therapie sekundär heilender Wunden." *GMS Krankenhhyg Interdiszip* 1: 1-11.
359. Krand, O, Yalt, T, Berber, I, et al. (2009). "Management of pilonidal sinus disease with oblique excision and bilateral gluteus maximus fascia advancing flap: result of 278 patients." *Dis Colon Rectum* 52: 1172-7.
360. Krieg, A, Kolbe, EW, Wieltch, JH, et al. (2025). "Association between pilonidal sinus disease and depression: a population-based cohort study." *Quality of Life Research* online first.
361. Kronborg, O, Christensen, K and Zimmermann-Nielsen, C (1985). "Chronic pilonidal disease: a randomized trial with a complete 3-year follow-up." *Br J Surg* 72: 303-4.
362. Kudas, I, Basak, F, Caliskan, YK, et al. (2025). "Pathological Examination in Pilonidal Sinus Surgery: Evaluating Necessity and Cost-Effectiveness: A 10-Year Retrospective Analysis." *Am Surg* 91: 477-481.
363. Kulacoglu, H, Dener, C, Tumer, H, et al. (2006). "Total subcutaneous fistulectomy combined with Karydakias flap for sacrococcygeal pilonidal disease with secondary perianal opening." *Colorectal Dis* 8: 120-3.
364. Kundes, MF, Cetin, K, Kement, M, et al. (2016). "Does prophylactic antibiotic reduce surgical site infections after rhomboid excision and Limberg flap for pilonidal disease: a prospective randomized double blind study." *Int J Colorectal Dis* 31: 1089-1091.

365. Kurt, F, Sozen, S, Kanat, BH, et al. (2021). "Effect of platelet-rich plasma on healing in laser pilonidoplasty for pilonidal sinus disease." *Lasers Med Sci* 36: 1015-1021.
366. Lahooti, M, Taheri, PA, Nezami, BG, et al. (2008). "Sacroccygeal pilonidal sinus treated by a new fascio-cutaneous flap." *Dis Colon Rectum* 51: 588-92.
367. Landa, N, Aller, O, Landa-Gundin, N, et al. (2005). "Successful treatment of recurrent pilonidal sinus with laser epilation." *Dermatol Surg* 31: 726-8.
368. Laurent, I, Leaute-Labreze, C, Maleville, J, et al. (1998). "[Faun tail and sacral hemangioma associated with occult spinal dysraphism]." *Ann Dermatol Venereol* 125: 414-6.
369. Lee, HC, Ho, YH, Seow, CF, et al. (2000). "Pilonidal disease in Singapore: clinical features and management." *Aust N Z J Surg* 70: 196-8.
370. Lee, MJ, Lee, E, Bradburn, M, et al. (2024). "Classification and stratification in pilonidal sinus disease: findings from the PITSTOP cohort." *Colorectal Dis* 27.
371. Lee, SL, Tejirian, T and Abbas, MA (2008). "Current management of adolescent pilonidal disease." *J Pediatr Surg* 43: 1124-7.
372. Lee, WG, Short, C, Zhong, A, et al. (2024). "Outcomes of pediatric pilonidal disease treatment: excision with off-midline flap reconstruction versus endoscopic pilonidal sinus treatment." *Pediatr Surg Int* 40: 46.
373. Li, Z, Jin, L, Gong, T, et al. (2025). "An effective and considerable treatment of pilonidal sinus disease by laser ablation." *Lasers Med Sci* 38: 82.
374. Lieto, E, Castellano, P, Pinto, M, et al. (2010). "Dufourmentel rhomboid flap in the radical treatment of primary and recurrent sacroccygeal pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 53: 1061-8.
375. Lindemayr, H (1984). "[Eczema in hairdressers]." *Derm Beruf Umwelt* 32: 5-13.
376. Liu, X, Zhao, X, Shen, G, et al. (2023). "Effect of sinus resection combined with vacuum-assisted closure on sacroccygeal pilonidal sinus." *Int Wound J* 20: 3474-3482.
377. Lorant, T, Ribbe, I, Mahteme, H, et al. (2011). "Sinus excision and primary closure versus laying open in pilonidal disease: a prospective randomized trial." *Dis Colon Rectum* 54: 300-5.
378. Lorber, J (1955). "Recurrent E. coli meningitis and persistent cauda equina syndrome due to congenital dermal sinus." *Proc R Soc Med* 48: 332-3.
379. Lord, PH and Millar, DM (1965). "Pilonidal Sinus: A Simple Treatment." *Br J Surg* 52: 298-300.
380. Lu, W, Huang, S, Ye, H, et al. (2024). "The application of ERAS in pilonidal sinus: comparison of postoperative recovery between primary suture and Limberg flap procedure in a multicenter prospective randomized trial." *Front Surg* 11: 1120923.
381. Luedi, MM, Kauf, P, Evers, T, et al. (2016). "Impact of spinal versus general anesthesia on postoperative pain and long term recurrence after surgery for pilonidal disease." *Journal of clinical anesthesia* 33: 236-242.
382. Luedi, MM, Schober, P, Stauffer, VK, et al. (2021). "Gender-specific prevalence of pilonidal sinus disease over time: A systematic review and meta-analysis." *ANZ J Surg* 91: 1582-1587.
383. Luedi, MM, Schober, P, Stauffer, VK, et al. (2020). "Global Gender Differences in Pilonidal Sinus Disease: A Random-Effects Meta-Analysis." *World J Surg* 44: 3702-3709.
384. Lund, J, Tou, S, Doleman, B, et al. (2017). "Fibrin glue for pilonidal sinus disease." *Cochrane Database Syst Rev* 1: CD011923.

385. Lund, JN and Leveson, SH (2005). "Fibrin glue in the treatment of pilonidal sinus: results of a pilot study." *Dis Colon Rectum* 48: 1094-6.
386. Luschka, H (1860). "Die Steissdrüse des Menschen." *Arch Pathol Anat* 18: 106-115.
387. Lynch, JB, Laing, AJ and Regan, PJ (2004). "Vacuum-assisted closure therapy: a new treatment option for recurrent pilonidal sinus disease. Report of three cases." *Dis Colon Rectum* 47: 929-32.
388. Maak, M, Mörsdorf, P and Bari, L (2025). "Intergluteal fold depth has no influence on pilonidal sinus disease development." *Turk J Surg* accepted.
389. Maasewerd, SKM, Stefanescu, MC, Konig, TT, et al. (2023). "Paediatric Pilonidal Sinus Disease: Early Recurrences Irrespective of the Treatment Approaches in a Retrospective Multi-centric Analysis." *World J Surg* 47: 2296-2303.
390. Maes, M, Van den Noortgate, W, Fustolo-Gunnink, SF, et al. (2017). "Loneliness in Children and Adolescents With Chronic Physical Conditions: A Meta-Analysis." *J Pediatr Psychol* 42: 622-635.
391. Maghsoudi, H, Nezami, N and Ghamari, AA (2011). "Ambulatory treatment of chronic pilonidal sinuses with lateral incision and primary suture." *Can J Surg* 54: 78-82.
392. Mahdy, T (2008). "Surgical treatment of the pilonidal disease: primary closure or flap reconstruction after excision." *Dis Colon Rectum* 51: 1816-22.
393. Mahmoudvand, H, Nadri, S, Shekouhi, R, et al. (2022). "Primary Closure of Pilonidal Sinus With Slide-Swing Skin Flap Compared With the Secondary Closure: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial." *Cureus* 14: e32880.
394. Majeski, J and Stroud, J (2011). "Sacroccocygeal pilonidal disease." *Int Surg* 96: 144-7.
395. Manigrasso, M, D'Amore, A, Benatti, E, et al. (2023). "Five-year recurrence after endoscopic approach to pilonidal sinus disease: A multicentre experience." *Tech Coloproctol* 27: 929-935.
396. Marks, J, Hughes, LE, Harding, KG, et al. (1983). "Prediction of healing time as an aid to the management of open granulating wounds." *World J Surg* 7: 641-5.
397. Maroun, FB, Jacob, JC, Heneghan, WD, et al. (1984). "Recurrent meningitis in a child." *Indian J Pediatr* 51: 355-7.
398. Marsh, A (2008). "Caring for patients with pilonidal sinus disease." *Nurs Stand* 22: 59.
399. Marzouk, DM, Abou-Zeid, AA, Antoniou, A, et al. (2008). "Sinus excision, release of coccytaneous attachments and dermal-subcuticular closure (XRD procedure): a novel technique in flattening the natal cleft in pilonidal sinus treatment." *Ann R Coll Surg Engl* 90: 371-6.
400. Matter, I, Kunin, J, Schein, M, et al. (1995). "Total excision versus non-resectional methods in the treatment of acute and chronic pilonidal disease." *Br J Surg* 82: 752-3.
401. Maurice, BA and Greenwood, RK (1964). "A Conservative Treatment of Pilonidal Sinus." *Br J Surg* 51: 510-2.
402. Mavros, MN, Mitsikostas, PK, Alexiou, VG, et al. (2013). "Antimicrobials as an adjunct to pilonidal disease surgery: a systematic review of the literature." *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 32: 851-8.
403. McCallum, IJ, King, PM and Bruce, J (2008). "Healing by primary closure versus open healing after surgery for pilonidal sinus: systematic review and meta-analysis." *Bmj* 336: 868-71.
404. McClenathan, JH (2000). "Umbilical pilonidal sinus." *Can J Surg* 43: 225.

405. McGuinness, JG, Winter, DC and O'Connell, PR (2003). "Vacuum-assisted closure of a complex pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 46: 274-6.
406. Meban, S and Hunter, E (1982). "Outpatient treatment of pilonidal disease." *Can Med Assoc J* 126: 941.
407. Meinero, P, La Torre, M, Lisi, G, et al. (2019). "Endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT) in recurrent pilonidal disease: a prospective international multicenter study." *Int J Colorectal Dis* 34: 741-746.
408. Meinero, P, Mori, L and Gasloli, G (2014). "Endoscopic pilonidal sinus treatment (E.P.Si.T.)." *Tech Coloproctol* 18: 389-92.
409. Meinero, P, Stazi, A, Carbone, A, et al. (2016). "Endoscopic pilonidal sinus treatment: a prospective multicentre trial." *Colorectal Dis* 18: O164-70.
410. Mendes, CRS, Ferreira, LSM and Salim, L (2019). "Brazilian and Argentinean Multicentric Study in the Surgical Minimally Invasive Treatment of Pilonidal Cyst." *Arq Bras Cir Dig* 32: e1447.
411. Menegas, S, Moayed, S and Torres, M (2021). "Abscess Management: An Evidence-Based Review for Emergency Medicine Clinicians." *J Emerg Med* 60: 310-320.
412. Montes, BB, Leventoglu, S, Cihan, A, et al. (2004). "Modified Limberg transposition flap for sacrococcygeal pilonidal sinus." *Surg Today* 34: 419-23.
413. Montes, O, Bagci, M, Bilgin, T, et al. (2008). "Limberg flap procedure for pilonidal sinus disease: results of 353 patients." *Langenbecks Arch Surg* 393: 185-9.
414. Middleton, MD (1968). "Treatment of pilonidal sinus by Z-plasty." *Br J Surg* 55: 516-8.
415. Mikwar, Z, Albukhari, SN, Neazy, SA, et al. (2021). "Surgical Excision of a Pilonidal Sinus at the Neck Region." *Cureus* 13: e13984.
416. Milito, G, Gargiani, M, Gallinella, MM, et al. (2007). "Modified Limberg's transposition flap for pilonidal sinus. Long term follow up of 216 cases." *Ann Ital Chir* 78: 227-31.
417. Milone, M, Di Minno, MN, Musella, M, et al. (2013). "The role of drainage after excision and primary closure of pilonidal sinus: a meta-analysis." *Tech Coloproctol* 17: 625-30.
418. Milone, M, Fernandez, LM, Musella, M, et al. (2016). "Safety and Efficacy of Minimally Invasive Video-Assisted Ablation of Pilonidal Sinus: A Randomized Clinical Trial." *JAMA Surg* 151: 547-53.
419. Milone, M, Musella, M, Di Spiezio Sardo, A, et al. (2014). "Video-assisted ablation of pilonidal sinus: a new minimally invasive treatment--a pilot study." *Surgery* 155: 562-6.
420. Milone, M, Musella, M, Maietta, P, et al. (2014). "Intradermal absorbable sutures to close pilonidal sinus wounds: a safe closure method?" *Surg Today* 44: 1638-1642.
421. Milone, M, Musella, M, Salvatore, G, et al. (2011). "Effectiveness of a drain in surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal disease. Results of a randomized and controlled clinical trial on 803 consecutive patients." *Int J Colorectal Dis* 26: 1601-7.
422. Milone, M, Velotti, N, Manigrasso, M, et al. (2020). "Long-term results of a randomized clinical trial comparing endoscopic versus conventional treatment of pilonidal sinus." *Int J Surg* 74: 81-85.
423. Minneci, PC, Gil, LA, Cooper, JN, et al. (2024). "Laser Epilation as an Adjunct to Standard Care in Reducing Pilonidal Disease Recurrence in Adolescents and Young Adults: A Randomized Clinical Trial." *JAMA Surg* 159: 19-27.

424. Minneci, PC, Halleran, DR, Lawrence, AE, et al. (2018). "Laser hair depilation for the prevention of disease recurrence in adolescents and young adults with pilonidal disease: study protocol for a randomized controlled trial." *Trials* 19: 599.
425. Mistry, A, Shaikh, P, Mohammed, A, et al. (2021). "Outcome of Surgical Management of Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease with Rotation Flap in 52 Patients-A Retrospective Study." *Indian J Plast Surg* 54: 163-167.
426. Mohamed, HA, Kadry, I and Adly, S (2005). "Comparison between three therapeutic modalities for non-complicated pilonidal sinus disease." *Surgeon* 3: 73-7.
427. Monro, RS (1967). "A consideration of some factors in the causation of pilonidal sinus and its treatment by Z-plasty." *Am J Proctol* 18: 215-25.
428. Monro, RS and McDermott, FT (1965). "The Elimination of Causal Factors in Pilonidal Sinus Treated by Z-Plasty." *Br J Surg* 52: 177-81.
429. Morais, LPF, Moore, ZEH, Patton, D, et al. (2025). "What is the Impact of Negative Pressure Wound Therapy on Healing in Patients Post Excision of Pilonidal Sinus? A Systematic Review and Meta-Analysis." *Int Wound J* 22: e70194.
430. Moran, DC, Kavanagh, DO, Adhmed, I, et al. (2011). "Excision and primary closure using the Karydakias flap for the treatment of pilonidal disease: outcomes from a single institution." *World J Surg* 35: 1803-8.
431. Morden, P, Drongowski, RA, Geiger, JD, et al. (2005). "Comparison of Karydakias versus midline excision for treatment of pilonidal sinus disease." *Pediatr Surg Int* 21: 793-6.
432. Morrison, PD (1985). "Is Z-plasty closure reasonable in pilonidal disease?" *Ir J Med Sci* 154: 110-2.
433. Mount, LA (1949). "Congenital dermal sinuses as a cause of meningitis, intraspinal abscess and intracranial abscess." *J Am Med Assoc* 139: 1263-8.
434. Müller, K, Marti, L, Tarantino, I, et al. (2011). "Prospective analysis of cosmesis, morbidity, and patient satisfaction following Limberg flap for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 54: 487-94.
435. Muscat, N, Gupta, A, Arifuzaman, M, et al. (2024). "Preventing Pilonidal Sinus Recurrence With Laser Hair Epilation: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials." *Cureus* 16: e62807.
436. Muta, M, Temel, M and Koc, MN (2016). "A New Surgical Technique for Closure of Pilonidal Sinus Defects: Triangular Closure Technique." *Med Sci Monit* 23: 1033-1042.
437. Mutus, HM, Aksu, B, Uzun, E, et al. (2018). "Long-term analysis of surgical treatment outcomes in chronic pilonidal sinus disease." *J Pediatr Surg* 53: 293-294.
438. Muzi, MG, Milito, G, Cadeddu, F, et al. (2010). "Randomized comparison of Limberg flap versus modified primary closure for the treatment of pilonidal disease." *Am J Surg* 200: 9-14.
439. Muzi, MG, Milito, G, Nigro, C, et al. (2009). "A modification of primary closure for the treatment of pilonidal disease in day-care setting." *Colorectal Dis* 11: 84-8.
440. Naja, MZ, Ziade, MF and El Rajab, M (2003). "Sacrococcygeal local anaesthesia versus general anaesthesia for pilonidal sinus surgery: a prospective randomised trial." *Anaesthesia* 58: 1007-12.
441. Nasr, A and Ein, SH (2011). "A pediatric surgeon's 35-year experience with pilonidal disease in a Canadian children's hospital." *Can J Surg* 54: 39-42.
442. Nasser, Y, Oka, K, Soliman, J, et al. (2022). "Bilateral Gluteal Fasciocutaneous Advancement Flaps With and Without Tie-Over Sutures in Treatment of Chronic Pilonidal Disease: A Prospective Case Series." *Am Surg* 89: 2499-2504.

443. Navarrete, J, Kutscher, P, Fiorella, D, et al. (2017). "Image Gallery: Pilonidal sinus of the penis." *Br J Dermatol* 177: e354.
444. Nessar, G, Kayaalp, C and Seven, C (2004). "Elliptical rotation flap for pilonidal sinus." *Am J Surg* 187: 300-3.
445. Nguyen, AL, Pronk, AA, Furnee, EJ, et al. (2016). "Local administration of gentamicin collagen sponge in surgical excision of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a systematic review and meta-analysis of the literature." *Tech Coloproctol* 20: 91-100.
446. Nordon, IM, Senapati, A and Cripps, NP (2009). "A prospective randomized controlled trial of simple Bascom's technique versus Bascom's cleft closure for the treatment of chronic pilonidal disease." *Am J Surg* 197: 189-92.
447. Nursal, TZ, Ezer, A, Caliskan, K, et al. (2010). "Prospective randomized controlled trial comparing V-Y advancement flap with primary suture methods in pilonidal disease." *Am J Surg* 199: 170-7.
448. Oelkers, L, Vogel, M, Kalenda, A, et al. (2020). "Socioeconomic Status Is Related to Pubertal Development in a German Cohort. Hormone r." *Hormone research in paediatrics* 93: 548-557.
449. Oetzmann von Sochaczewski, C and Doll, D (2024). "Recurrence Rates of Pilonidal Sinus Disease Are High in Children and Recurrences Occur Exceedingly Early." *Surgeries* 5: 726-737.
450. Oetzmann von Sochaczewski, C and Godeke, J (2021). "Pilonidal sinus disease on the rise: a one-third incidence increase in inpatients in 13 years with substantial regional variation in Germany." *Int J Colorectal Dis* 36: 2135-2145.
451. Ojo, D, Flashman, K, Thomas, G, et al. (2023). "Cleft closure (the Bascom cleft lift) for 714 patients-treatment of choice for complex and recurrent pilonidal disease (a cohort study)." *Colorectal Dis* 25: 1839-1843.
452. Ojo, D, Gallo, G, Kleijnen, J, et al. (2024). "European Society of Coloproctology guidelines for the management of pilonidal disease." *Br J Surg* 111.
453. Okus, A, Sevinc, B, Karahan, O, et al. (2012). "Comparison of Limberg flap and tension-free primary closure during pilonidal sinus surgery." *World J Surg* 36: 431-5.
454. Olmez, A, Kayaalp, C and Aydin, C (2013). "Treatment of pilonidal disease by combination of pit excision and phenol application." *Tech Coloproctol* 17: 201-6.
455. Ommer, A, Berg, E, Breitkopf, C, et al. (2014). "S3-Leitlinie: Sinus pilonidalis." *coloproctology* 36: 272-322.
456. Ommer, A, Doll, D, Herold, A, et al. (2014). "S3-Leitlinie: Sinus pilonidalis." *CHAZ* 15: 457-468.
457. Ommer, A, Iesalnieks, I and Doll, D (2020). "S3-Leitlinie - Sinus pilonidalis (2.revidierte Fassung 2020)." *coloproctology* <https://doi.org/10.1007/s00053-020-00488-z>.
458. Ommer, A, Iesalnieks, I and Doll, D (2020). "S3-Leitlinie - Sinus pilonidalis (2.revidierte Fassung 2020) - Editorial." *coloproctology* 42: 390-91.
459. Ommer, A, Pitt, C, Albrecht, K, et al. (2004). "Sinus pilonidalis - primärer Verschluss auch beim Abszess?" *Zentralbl Chir* 129: 216-9.
460. Oncel, M, Kurt, N, Kement, M, et al. (2002). "Excision and marsupialization versus sinus excision for the treatment of limited chronic pilonidal disease: a prospective, randomized trial." *Tech Coloproctol* 6: 165-9.
461. Ong, KK, Ahmed, ML and Dunger, DB (2006). "Lessons from large population studies on timing and tempo of puberty (secular trends and relation to body size): the European trend." *Mol Cell Endocrinol* 254-255: 8-12.

462. Oram, Y, Kahraman, F, Karıncaoglu, Y, et al. (2010). "Evaluation of 60 patients with pilonidal sinus treated with laser epilation after surgery." *Dermatol Surg* 36: 88-91.
463. Orban, YA, Habib, FM, Sallam, AM, et al. (2021). "Limberg versus modified Limberg flap in the management of pilonidal sinus." *Egyptian J Surg* 40: 1379-1383.
464. Ortiz, H, Marti, J, DeMiguel, M, et al. (1987). "Hair-containing lesions within the anal canal." *Int J Colorectal Dis* 2: 153-4.
465. Ostersehl, D and Danker-Hopfe, H (1991). "Changes in age at menarche in Germany: Evidence for a continuing decline." *Am J Hum Biol* 3: 647-654.
466. Othman, I (2010). "Skin glue improves outcome after excision and primary closure of sacrococcygeal pilonidal disease." *Indian J Surg* 72: 470-4.
467. Ouali, M (2025). "SiLaC® with EPSiT®: early outcomes of laser-endoscopic therapy for pilonidal sinus." *Front Surg* 12: 15877467.
468. Özbalci, GS, Tuncal, S, Bayraktar, K, et al. (2014). "Is gentamicin-impregnated collagen sponge to be recommended in pilonidal sinus patient treated with marsupialization? A prospective randomized study." *Ann Ital Chir* 85: 576-82.
469. Özdemir, H, Unal Ozdemir, Z and Sunamak, O (2019). "Complete natal cleft removal with kite incision in the treatment of extensive sacrococcygeal pilonidal sinus." *ANZ J Surg* 90: 533-537.
470. Özdemir, K and Muhtaroglu, A (2023). "YouTube as a Source of Information on Pilonidal Sinus Disease: A Reliability and Quality Analysis." *Cureus* 15: e34792.
471. Özkan, Z, Aksoy, N, Emir, S, et al. (2013). "Investigation of the relationship between serum hormones and pilonidal sinus disease: a cross-sectional study." *Colorectal Dis* 16: 311-4.
472. Palesty, JA, Zahir, KS, Dudrick, SJ, et al. (2000). "Nd:YAG laser surgery for the excision of pilonidal cysts: a comparison with traditional techniques." *Lasers Surg Med* 26: 380-5.
473. Pappas, AF and Christodoulou, DK (2018). "A new minimally invasive treatment of pilonidal sinus disease with the use of a diode laser: a prospective large series of patients." *Colorectal Dis* 20: O207–O214.
474. Parlakgumus, A, Ezer, A, Caliskan, K, et al. (2011). "Effects of a tissue sealing-cutting device versus monopolar electrocautery on early pilonidal wound healing: a prospective randomized controlled trial." *Dis Colon Rectum* 54: 1155-61.
475. Patey, DH (1969). "A reappraisal of the acquired theory of sacrococcygeal pilonidal sinus and an assessment of its influence on surgical practice." *Br J Surg* 56: 463-6.
476. Patey, DH and Scarff, RW (1946). "Pathology of postanal pilonidal sinus; its bearing on treatment." *Lancet* 2: 484-6.
477. Patey, DH and Scarff, RW (1948). "Pilonidal sinus in a barber's hand with observations on postanal pilonidal sinus." *Lancet* 2: 13.
478. Paz Oliveira, FD, Time, SCC, Blitzkow, ACB, et al. (2024). "Minimum energy laser pilonidotomy (MELPi): a multicenter study of a novel method in pilonidal disease." *Updates Surg* 76: 1025-1030.
479. Pearson, HE and Smiley, DF (1968). "Bacteroides in pilonidal sinuses." *Am J Surg* 115: 336-8.
480. Pedersen, N, Faurschou, IK, Ankersen, JL, et al. (2024). "Distinct recurrence patterns according to disease manifestation in pilonidal sinus disease treated with cleft lift surgery at 5 years' follow-up in a large prospective Danish cohort." *Colorectal Dis* 27: e17238.
481. Perloff, MM (1954). "Congenital dermal sinus complicated by meningitis; report of a case." *J Pediatr* 44: 73-6.

482. Petersen, S (2017). "Skin preserving pit excision, so-called pit picking." *Pilonidal Sinus Journal* 3: 1-7.
483. Petersen, S, Aumann, G, Kramer, A, et al. (2007). "Short-term results of Karydakís flap for pilonidal sinus disease." *Tech Coloproctol* 11: 235-40.
484. Petersen, S, Koch, R, Stelzner, S, et al. (2002). "Primary closure techniques in chronic pilonidal sinus: a survey of the results of different surgical approaches." *Dis Colon Rectum* 45: 1458-67.
485. Petersen, S, Wietelmann, K, Evers, T, et al. (2009). "Long-term effects of postoperative razor epilation in pilonidal sinus disease." *Dis Colon Rectum* 52: 131-4.
486. Pfammatter, M, Erlanger, TE and Mayr, J (2020). "Primary Transverse Closure Compared to Open Wound Treatment for Primary Pilonidal Sinus Disease in Children." *Children (Basel)* 7.
487. Phillips, B and Ball, C (2009). "Oxford Centre for Evidence-based medicine – levels of evidence." <http://www.cebm.net/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>.
488. Pini Prato, A, Mazzola, C, Mattioli, G, et al. (2018). "Preliminary report on endoscopic pilonidal sinus treatment in children: results of a multicentric series." *Pediatr Surg Int* 34: 687-692.
489. Polat, C, Gungor, B, Karagul, S, et al. (2011). "Is oval flap reconstruction a good modification for treating pilonidal sinuses?" *Am J Surg* 201: 192-6.
490. Popeskou, S, Christoforidis, D, Ruffieux, C, et al. (2011). "Wound infection after excision and primary midline closure for pilonidal disease: risk factor analysis to improve patient selection." *World J Surg* 35: 206-11.
491. Popeskou, SG, Pravini, B, Panteleimonitis, S, et al. (2020). "Correction to: Conservative Sinusectomy vs. excision and primary off-midline closure for pilonidal disease: a randomized controlled trial." *Int J Colorectal Dis* 35: 1201.
492. Popeskou, SG, Pravini, B, Panteleimonitis, S, et al. (2020). "Conservative Sinusectomy vs. excision and primary off-midline closure for pilonidal disease: a randomized controlled trial." *Int J Colorectal Dis* 35: 1193-1199.
493. Prakash, O, Ali, SS, Yaseen, M, et al. (2024). "Utility of Fat Grafting in Chronic Wounds." *Indian J Plast Surg* 57: 201-207.
494. Prassas, D, Rolfs, TM, Schumacher, FJ, et al. (2018). "Karydakís flap reconstruction versus Limberg flap transposition for pilonidal sinus disease: a meta-analysis of randomized controlled trials." *Langenbecks Arch Surg* 403: 547-554.
495. Prieto, JM, Checchi, KD, Kling, KM, et al. (2020). "Trephination versus wide excision for the treatment of pediatric pilonidal disease." *J Pediatr Surg* 55: 747-751.
496. Pronk, A, Kastelijns, L, Smakman, N, et al. (2020). "Sexual Function in Patients Suffering from Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease." *Cureus* 12: e7159.
497. Pronk, A, Vissink, M, Smakman, N, et al. (2020). "Phenolisation of the Sinus Tract in Recurrent Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease: A Prospective Cohort Study." *Cureus* 12: e8129.
498. Pronk, AA, Eppink, L, Smakman, N, et al. (2018). "The effect of hair removal after surgery for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a systematic review of the literature." *Tech Coloproctol* 22: 7-14.
499. Pronk, AA, Vissink, MJ, Smakman, N, et al. (2022). "Long-term Outcome of Radical Excision Versus Phenolization of the Sinus Tract in Primary Sacrococcygeal Pilonidal Sinus Disease: A Randomized Controlled Trial." *Dis Colon Rectum* 65: 1514-1521.
500. Qayyum, I, Bai, D and Tsoraides, SS (2016). "Loop drainage after debridement (LDAD): minimally invasive treatment for pilonidal cyst." *Tech Coloproctol* 20: 591-4.

501. Rabie, ME, Al Refeidi, AA, Al Haizae, A, et al. (2007). "Sacrococcygeal pilonidal disease: sinotomy versus excisional surgery, a retrospective study." *ANZ J Surg* 77: 177-80.
502. Rao, MM, Zawislak, W, Kennedy, R, et al. (2009). "A prospective randomised study comparing two treatment modalities for chronic pilonidal sinus with a 5-year follow-up." *Int J Colorectal Dis* 25: 395-400.
503. Reboa, G, Gipponi, M, Testa, T, et al. (2007). "Regenerative medicine for the definitive surgical repair of pilonidal sinus. A new method of wound reconstruction." *In Vivo* 21: 529-34.
504. Roberson, JL, Farzaneh, C, Neylan, CJ, et al. (2024). "Genome-Wide Association Study Identifies Genes for Hair Growth and Patterning are Associated With Pilonidal Disease." *Dis Colon Rectum* 67: 1149-1157.
505. Rosin, D (2022). "Pilonidal Disease: Keep It Simple!" *Isr Med Assoc J* 24: 120.
506. Ross, RL (1956). "Recurrent pilonidal cyst and sinus; a plan of preoperative preparation, operation and postoperative care." *Calif Med* 85: 183-6.
507. Rushfeldt, C, Bernstein, A, Norderval, S, et al. (2008). "Introducing an asymmetric cleft lift technique as a uniform procedure for pilonidal sinus surgery." *Scand J Surg* 97: 77-81.
508. Saedon, M, Chin, A, Alfa-Wali, M, et al. (2018). "Minimally Invasive Fibrin Sealant Application in Pilonidal Sinus: A Comparative Study." *Prague Med Rep* 119: 107-112.
509. Sahebally, SM, McMahon, G, Walsh, SR, et al. (2018). "Classical Limberg versus classical Karydakis flaps for pilonidal disease- an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials." *Surgeon* 17: 300-308.
510. Sahin, A, Simsek, G and Arslan, K (2022). "Unroofing Curettage Versus Modified Limberg Flap in Pilonidal Disease: A Retrospective Cohort Study." *Dis Colon Rectum* 65: 1241-1250.
511. Sahin, AG and Alci, E (2023). "Use of the laser in the pilonidal sinus alone or in combination with phenol." *Rev Assoc Med Bras* (1992) 69: e20230740.
512. Sakcak, I, Avsar, FM and Cosgun, E (2010). "Comparison of the application of low concentration and 80% phenol solution in pilonidal sinus disease." *JRSM Short Rep* 1: 5.
513. Sakr, M, El-Hammadi, H, Moussa, M, et al. (2003). "The effect of obesity on the results of Karydakis technique for the management of chronic pilonidal sinus." *Int J Colorectal Dis* 18: 36-9.
514. Sakr, MF, Hamed, HH, Ramadan, MA, et al. (2012). "Pilonidal sinus in Kuwait: Analysis of 801 consecutive patients." *Global J Surg* online first.
515. Salimi-Jazi, F, Abrajano, C, Garza, D, et al. (2022). "Burden of pilonidal disease and improvement in quality of life after treatment in adolescents." *Pediatr Surg Int* 38: 1453-1459.
516. Salimi-Jazi, F, Abrajano, C, Yousefi, R, et al. (2023). "Increasing Amount of Hair Reduction using Laser Correlates with Lower Probability of Recurrence in Patients with Pilonidal Disease." *J Pediatr Surg* 58: 1332-1336.
517. Saray, A, Dirlik, M, Caglikulekci, M, et al. (2002). "Gluteal V-Y advancement fasciocutaneous flap for treatment of chronic pilonidal sinus disease." *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 36: 80-4.
518. Saylam, B, Balli, DN, Duzgun, AP, et al. (2011). "Which surgical procedure offers the best treatment for pilonidal disease?" *Langenbecks Arch Surg* 396: 651-8.
519. Schaffzin, DM, Douglas, JM, Stahl, TJ, et al. (2004). "Vacuum-assisted closure of complex perineal wounds." *Dis Colon Rectum* 47: 1745-8.

520. Schmiegel, W, Pox, C, Reinacher-Schick, A, et al. (2008). "S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“." Z Gastroenterol 46: 1-73.
521. Schmittner, MD, Dieterich, S, Gebhardt, V, et al. (2012). "Randomised clinical trial of pilonidal sinus operations performed in the prone position under spinal anaesthesia with hyperbaric bupivacaine 0.5 % versus total intravenous anaesthesia." Int J Colorectal Dis 28: 873-80.
522. Schrögenderfer, KF, Haslik, W, Aszmann, OC, et al. (2012). "Prospective evaluation of a single-sided innervated gluteal artery perforator flap for reconstruction for extensive and recurrent pilonidal sinus disease: functional, aesthetic, and patient-reported long-term outcomes." World J Surg 36: 2230-6.
523. Segre, D, Pozzo, M, Perinotti, R, et al. (2015). "The treatment of pilonidal disease: guidelines of the Italian Society of Colorectal Surgery (SICCR)." Tech Coloproctol 19: 607-13.
524. Seleem, MI and Al-Hashemy, AM (2005). "Management of pilonidal sinus using fibrin glue: a new concept and preliminary experience." Colorectal Dis 7: 319-22.
525. Senapati, A (2003). "Failed pilonidal surgery: new paradigm and new operation leading to cures." Tech Coloproctol 7: 211; discussion 211.
526. Senapati, A, Cripps, NP, Flashman, K, et al. (2011). "Cleft closure for the treatment of pilonidal sinus disease." Colorectal Dis 13: 333-6.
527. Senapati, A, Cripps, NP and Thompson, MR (2000). "Bascom's operation in the day-surgical management of symptomatic pilonidal sinus." Br J Surg 87: 1067-70.
528. Sengul, S, Guler, Y, Calis, H, et al. (2020). "Crystallized phenol treatment vs excision and primary closure in pilonidal sinus disease: A randomized clinical trial in adolescent patients." J Pediatr Surg 57: 513-517.
529. Serour, F, Somekh, E, Krutman, B, et al. (2002). "Excision with primary closure and suction drainage for pilonidal sinus in adolescent patients." Pediatr Surg Int 18: 159-61.
530. Sert, OZ (2020). "Pilonidal sinus of the perianal region: Difficult to diagnose." Int J Surg Case Rep 72: 96-98.
531. Sevinc, B, Damburaci, N and Karahan, O (2020). "Long term results of minimally invasive treatment of pilonidal disease by platelet rich plasma." J Visc Surg 157: 33-35.
532. Sevinc, B, Damburaci, N and Karahan, O (2022). "Comparison of Curettage Plus Platelet-Rich Plasma Gel and Curettage Plus Phenol Application in Treatment of Pilonidal Sinus Disease: A Randomized Trial." Dis Colon Rectum 65: 735-741.
533. Sevinc, B, Karahan, O, Okus, A, et al. (2015). "Randomized prospective comparison of midline and off-midline closure techniques in pilonidal sinus surgery." Surg 159: 749-754.
534. Shareef, SH, Hawrami, TA, Salih, AM, et al. (2017). "Intermammary pilonidal sinus: The first case series." Int J Surg Case Rep 41: 265-268.
535. Sharma, PP (2006). "Multiple Z-plasty in pilonidal sinus--a new technique under local anesthesia." World J Surg 30: 2261-5.
536. Shiratori, T and Kawano, N (2022). "Pilonidal Disease on the Dorsum of the Hand and Sole of the Foot Diagnosed by Superficial Echography." Indian J Dermatol 67: 182-184.
537. Shpitz, B, Kaufman, Z, Kantarovsky, A, et al. (1990). "Definitive management of acute pilonidal abscess by loop diathermy excision." Dis Colon Rectum 33: 441-2.
538. Shrager, B (2023). "The Data Mounts: 261 Cleft Lifts for Complex Pilonidal Disease and Excisional Failures." Cureus 15: e50174.

539. Sian, TS, Herrod, PJJ, Blackwell, JEM, et al. (2018). "Fibrin glue is a quick and effective treatment for primary and recurrent pilonidal sinus disease." *Tech Coloproctol* 22: 779-784.
540. Sievert, H, Evers, T, Matevossian, E, et al. (2013). "The influence of lifestyle (smoking and body mass index) on wound healing and long-term recurrence rate in 534 primary pilonidal sinus patients." *Int J Colorectal Dis* 28: 1555-62.
541. Singh, A, Halder, S, Menon, GR, et al. (2004). "Meta-analysis of randomized controlled trials on hydrocolloid occlusive dressing versus conventional gauze dressing in the healing of chronic wounds." *Asian J Surg* 27: 326-32.
542. Singh, R and Pavithran, NM (2005). "Adipo-fascio-cutaneous flaps in the treatment of pilonidal sinus: experience with 50 cases." *Asian J Surg* 28: 198-201.
543. Smith, CM, Jones, A, Dass, D, et al. (2015). "Early experience of the use of fibrin sealant in the management of children with pilonidal sinus disease." *J Pediatr Surg* 50: 320-2.
544. Soll, C, Dindo, D, Steinemann, D, et al. (2012). "Sinusectomy for primary pilonidal sinus: less is more." *Surgery* 150: 996-1001.
545. Soll, C, Hahnloser, D, Dindo, D, et al. (2008). "A novel approach for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: less is more." *Int J Colorectal Dis* 23: 177-80.
546. Solla, JA and Rothenberger, DA (1990). "Chronic pilonidal disease. An assessment of 150 cases." *Dis Colon Rectum* 33: 758-61.
547. Sondenaa, K, Andersen, E, Nesvik, I, et al. (1995). "Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 10: 39-42.
548. Sondenaa, K, Anderson, E and Soreide, JA (1992). "Morbidity and short term results in a randomised trial of open compared with closed treatment of chronic pilonidal sinus." *Eur J Surg* 158: 351-355.
549. Sondenaa, K, Nesvik, I, Andersen, E, et al. (1996). "Recurrent pilonidal sinus after excision with closed or open treatment: final result of a randomised trial." *Eur J Surg* 162: 237-40.
550. Song, Y, Zang, Y, Chen, Z, et al. (2023). "The application of the Limberg flap repair technique in the surgical treatment of pilonidal sinus disease." *Int Wound J* 20: 2241-2249.
551. Sözen, S, Emir, S, Guzel, K, et al. (2011). "Are postoperative drains necessary with the Karydakias flap for treatment of pilonidal sinus? (Can fibrin glue be replaced to drains?) A prospective randomized trial." *Ir J Med Sci* 180: 479-82.
552. Sozuer, EM, Topal, U, Dal, F, et al. (2020). "Application of crystal-line phenol in pilonidal sinus disease A single-center and single-surgeon experience." *Ann Ital Chir* 91: 520-525.
553. Stauffer, VK, Luedi, MM, Kauf, P, et al. (2018). "Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: A meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive study on recurrence." *Sci Rep* 8: 3058.
554. Steinemann, D, Dindo, D, Soll, C, et al. (2011). "Pilonidalsinus und Analfistel." *coloproctology* 33: 160-170.
555. Stelzner, F (1984). "Die Ursache des Pilonidalsinus und der Pyodermia fistulans sinifica." *Langenbecks Arch Chir* 362: 105-18.
556. Stern, PJ and Goldfarb, CA (2004). "Interdigital pilonidal sinus." *N Engl J Med* 350: e10.
557. Stewart, AM, Baker, JD and Elliott, D (2011). "The effects of a sacrococcygeal pilonidal sinus wound on activities of living: thematic analysis of participant interviews." *J Clin Nurs* 20: 3174-82.
558. Stone, HB (1924). "Pilonidal Sinus: Coccygeal Fistula." *Ann Surg* 79: 410-414.

559. Svarre, KJ, Serup, CM, Kanstrup, CTB, et al. (2022). "Long-term outcome after Bascom's cleft-lift procedure under tumescent local analgesia for pilonidal sinus disease: a cohort study." *Colorectal Dis* 25: 707-716.
560. Swenson, O and Ladd, WE (1945). "Surgical emergencies of the alimentary tract of the newborn." *N Engl J Med* 233: 660-3.
561. Swinton, NW and Wise, RE (1955). "The significance of epilation as an adjunct in the treatment of pilonidal sinus disease." *Am J Surg* 90: 775-9.
562. Talini, C, Fracaro, GB, Araujo, ACF, et al. (2015). "Endoanal pilonidal sinus: case report and literature review." *J Coloproctol* 35: 175-177.
563. Tas, H and Karahan, F (2024). "A new midline closure technique without skin sutures: Long-term outcomes of primary repair of pilonidal sinus disease." *An Sist Sanit Navar* 47.
564. Taskin, AK and Özçetin, B (2023). "Comparison of the effectiveness of laser and crystallized phenol in the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus." *Cir Cir.* 91: 297-303.
565. Tavassoli, A, Noorshafiee, S and Nazarzadeh, R (2011). "Comparison of excision with primary repair versus Limberg flap." *Int J Surg* 9: 343-6.
566. Tazeoglu, D and Dag, A (2022). "Effect of treatment of pilonidal sinus with phenol on patients' clinical condition and quality of life." *Ann Ital Chir* 93: 385-390.
567. Tekin, A (2005). "A simple modification with the Limberg flap for chronic pilonidal disease." *Surgery* 138: 951-3.
568. Terzi, C, Canda, AE, Unek, T, et al. (2005). "What is the role of mechanical bowel preparation in patients with pilonidal sinus undergoing surgery? Prospective, randomized, surgeon-blinded trial." *World J Surg* 29: 1465-71.
569. Testini, M, Piccinni, G, Miniello, S, et al. (2001). "Treatment of chronic pilonidal sinus with local anaesthesia: a randomized trial of closed compared with open technique." *Colorectal Dis* 3: 427-30.
570. Tezel, E (2006). "Cleft lift procedure with excision of pits for extensive sacrococcygeal pilonidal disease." *Colorectal Dis* 8: 72.
571. Theodoropoulos, GE, Vlahos, K, Lazaris, AC, et al. (2003). "Modified Bascom's asymmetric midgluteal cleft closure technique for recurrent pilonidal disease: early experience in a military hospital." *Dis Colon Rectum* 46: 1286-91.
572. Tien, T, Athem, R and Arulampalam, T (2018). "Outcomes of endoscopic pilonidal sinus treatment (EPSiT): a systematic review." *Tech Coloproctol* 22: 325-331.
573. Timmons, J (2007). "Diagnosis, treatment and nursing management of patients with pilonidal sinus disease." *Nurs Stand* 21: 48-56; quiz 58.
574. Tocchi, A, Mazzoni, G, Bononi, M, et al. (2008). "Outcome of chronic pilonidal disease treatment after ambulatory plain midline excision and primary suture." *Am J Surg* 196: 28-33.
575. Tokac, M, Dumlu, EG, Aydin, MS, et al. (2015). "Comparison of modified limberg flap and karydakis flap operations in pilonidal sinus surgery: prospective randomized study." *Int Surg* 100: 870-7.
576. Topgül, K (2010). "Surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus with rhomboid flap." *J Eur Acad Dermatol Venereol* 24: 7-12.
577. Tournoux, F and Herrmann, G (1887). "Sur la persistance de vestiges médullaires coccygiens pendant toute la période foetal chez l'homme et sur la role de ces vestiges dans la production des tumeurs sacro-coccygiennes congenitales." *J Anat Physiol (Paris)* 23: 498.

578. Towfighi, P, Huffman, SS, Sayyed, AA, et al. (2024). "Propeller Flap Reconstruction Following Pilonidal Cyst Excision: A Single-Center Experience With Same-Day Discharge." *Ann Plast Surg* 93: 89-93.
579. Tritapepe, R and Di Padova, C (2002). "Excision and primary closure of pilonidal sinus using a drain for antiseptic wound flushing." *Am J Surg* 183: 209-11.
580. Tschudi, J and Ris, HB (1988). "[Morbidity of Z-plasty in the treatment of pilonidal sinus]." *Chirurg* 59: 486-90.
581. Tumer, H and Altiok, M (2023). "Comparison of crystallized phenol and Karidakis flap treatment in pilonidal sinus disease." *Ann Ital Chir* 94: 537-542.
582. Turan, A, Isler, C, Bas, SC, et al. (2007). "A new flap for reconstruction of pilonidal sinus: lumbar adipofascial turnover flap." *Ann Plast Surg* 58: 411-5.
583. Turan, UF, Coban, S, Akin, T, et al. (2023). "Bilaterally parallel elliptic flap versus Karydakias flap in primary pilonidal sinus disease: a randomized controlled trial." *Int J Colorectal Dis* 38: 176.
584. Tyrvaenen, E, Nuutinen, H, Savikkomaa, E, et al. (2024). "Comparison of laser ablation, simple excision, and flap reconstruction in the treatment of pilonidal sinus disease." *Lasers Med Sci* 39: 52.
585. Unalp, HR, Derici, H, Kamer, E, et al. (2007). "Lower recurrence rate for Limberg vs. V-Y flap for pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 50: 1436-44.
586. Ure, BM and Bax, NM (2001). "Pediatric surgery in The Netherlands." *Eur J Pediatr Surg* 11: 291-4.
587. Urhan, MK, Kucukel, F, Topgul, K, et al. (2002). "Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: results of 102 cases." *Dis Colon Rectum* 45: 656-9.
588. Vejdan, SA, Danesh, HA, Amirian, F, et al. (2024). "Evaluation of the efficacy of the Z-plasty surgical technique vs. secondary wound healing mechanism in the treatment of the pilonidal sinus: a clinical trial." *Ann Med Surg (Lond)* 86: 2715-2722.
589. Viciano, V, Castera, JE, Medrano, J, et al. (2000). "Effect of hydrocolloid dressings on healing by second intention after excision of pilonidal sinus." *Eur J Surg* 166: 229-32.
590. Vogel, P and Lenz, J (1992). "Behandlung des Sinus pilonidalis durch Excision und Primärverschuß unter Verwendung eines lokalen, resorbierenden Antibiotikaträgers. Ergebnisse einer prospektiven randomisierten Studie." *Chirurg* 63: 748-53.
591. von Laffert, M, Stadie, V, Ulrich, J, et al. (2011). "Morphology of pilonidal sinus disease: some evidence of its being a unilocalized type of hidradenitis suppurativa." *Dermatology* 223: 349-55.
592. Wajid, KH, Jabeen, S, Akbar, A, et al. (2024). " Comparison primary closure and aopen technique in the treatment of pilonidal sinus surgery in MTI-Lady reading hospital Peshawar." *Pak. J. Inten. Care Med* 38: 1-4.
593. Watters, N and Macdonald, IB (1958). "Marsupialization of pilonidal sinus and abscess: a report of 50 cases." *Can Med Assoc J* 79: 236-40.
594. Webb, PM and Wysocki, AP (2011). "Does pilonidal abscess heal quicker with off-midline incision and drainage?" *Tech Coloproctol* 15: 179-83.
595. Weeder, SD (1933). "Pilonidal Cyst." *Ann Surg* 98: 385-93.
596. Wilhelm, A (2017). "Minimal invasive treatment of pilonidal cysts and hemorrhoids with a laser." *ASCRS Annual Meeting, Seattle*.
597. Win, M, Went, TR, Ruo, SW, et al. (2021). "A Systematic Review of Fibrin Glue as an Ideal Treatment for the Pilonidal Disease." *Cureus* 13: e16831.

598. Xu, M, Wang, Y, Ma, X, et al. (2023). "Simplified and modified Limberg flap plus vacuum-assisted closure for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease." *Int Wound J* 21: e14353.
599. Yabanoglu, H, Karagulle, E, Belli, S, et al. (2014). "Results of modified Dufourmentel rhomboid flap in patients with extensive Sacrococcygeal pilonidal disease." *Acta Chir Belg* 114: 52-7.
600. Yalcin, M and Esmer, AC (2025). "Our Experience With Four or More Crystallised Phenol Applications in Pilonidal Sinus Disease." *Int Wound J* 22: e70689.
601. Yamasaki, R, Dekio, S and Jidoi, J (1984). "Allergic contact dermatitis to ammonium thioglycolate." *Contact Dermatitis* 11: 255.
602. Yamout, SZ, Caty, MG, Lee, YH, et al. (2009). "Early experience with the use of rhomboid excision and Limberg flap in 16 adolescents with pilonidal disease." *J Pediatr Surg* 44: 1586-90.
603. Yang, TS, Chi, CC, Tsai, CJ, et al. (1978). "Diphenylhydantoin teratogenicity in man." *Obstet Gynecol* 52: 682-4.
604. Yang, YP, Yu, LY, Wang, YZ, et al. (2020). "Comparative analysis on the effect of Z-plasty versus conventional simple excision for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: A retrospective randomised clinical study." *Int Wound J* 17: 555-561.
605. Yardimci, VH (2020). "Outcomes of Two Treatments for Uncomplicated Pilonidal Sinus Disease: Karydakakis Flap Procedure and Sinus Tract Ablation Procedure Using a 1,470 nm Diode Laser Combined With Pit Excision." *Lasers Surg Med* 52: 848-854.
606. Yeo, MS, Shim, TW, Cheong, WK, et al. (2010). "Simultaneous laser depilation and perforator-based fasciocutaneous limberg flap for pilonidal sinus reconstruction." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63: e798-800.
607. Yetim, I, Ozkan, OV, Dervisoglu, A, et al. (2010). "Effect of gentamicin-absorbed collagen in wound healing in pilonidal sinus surgery: a prospective randomized study." *J Int Med Res* 38: 1029-33.
608. Yildiz, A (2022). "Partial primary closure in sacrococcygeal pilonidal sinus: Modified with suture technique." *Asian J Surg* 45: 381-385.
609. Yokoyama, T, Nishimura, K, Hakamada, A, et al. (2007). "Pilonidal sinus of the supra-auricle area." *J Eur Acad Dermatol Venereol* 21: 257-8.
610. Youssef, AT, El-Awady, S and Farid, M (2015). "Tension-free primary closure compared with modified Limberg flap for pilonidal sinus disease. a prospective balanced randomized study." *Egyptian J Surgery* 34: 85-89.
611. Zabransky, S, Weinand, C, Schmidgen, A, et al. (2000). "Saarländische Wachstumsstudie 1995." *Kinder Jugendarzt* 31: 822-827.
612. Zagory, JA, Golden, J, Holoyda, K, et al. (2016). "Excision and Primary Closure May Be the Better Option in the Surgical Management of Pilonidal Disease in the Pediatric Population." *Am Surg* 82: 964-967.
613. Zimmer, EZ and Bronshtein, M (1996). "Early sonographic findings suggestive of the human fetal tail." *Prenat Diagn* 16: 360-2.
614. Zimmerman, CE (1978). "Outpatient excision and primary closure of pilonidal cysts and sinuses." *Am J Surg* 136: 640-2.

Versionsnummer: 3.0

Erstveröffentlichung: 05-2019

Letzte inhaltliche Überarbeitung: 10.03.2026

Nächste Überprüfung geplant: 28.02.2031

Die AWMF erfasst und publiziert die Leitlinien der Fachgesellschaften mit größtmöglicher Sorgfalt - dennoch kann die AWMF für die Richtigkeit des Inhalts keine Verantwortung übernehmen. **Insbesondere bei Dosierungsangaben sind stets die Angaben der Hersteller zu beachten!**

Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online