



AWMF-Register Nr.	081/009	Klasse:	S3
--------------------------	----------------	----------------	-----------

Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie (DGK)

In Zusammenarbeit mit

dem Berufsverband der Coloproktologen Deutschlands (BCD)

der Deutschen Gesellschaft für Allgemein- und Viszeralchirurgie (DGAV)

der Chirurgischen Arbeitsgemeinschaft für Coloproktologie (CACP),

der Deutschen Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten (DGVS),

und der Deutschen Dermatologischen Gesellschaft (DDG),

S3-Leitlinie

Sinus pilonidalis

Verfahren zur Konsensbildung

Die Erstellung dieser Leitlinie erfolgte auf Initiative der Deutschen Gesellschaft für Koloproktologie (DGK). Die Ausarbeitung des Textes geschah bei einer Konsensuskonferenz, die am 4.4.2014 im Rahmen des 40. Deutschen Koloproktologen - Kongresses in München stattfand. Die Leitlinie wurde später von den Vorständen der Gesellschaften verabschiedet.

Erstellungsdatum: 04/2014

Nächste Überarbeitung geplant: 04/2019

Interessenkonflikte:

online unter

<http://www.awmf.org/leitlinien/detail/ll/081-009.html>

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

Hintergrund: Der Sinus pilonidalis ist eine erworbene Erkrankung. Haare spielen bei der Pathogenese eine wichtige Rolle. Das Ziel dieser Leitlinie ist, die Vor- und Nachteile verschiedener Behandlungsverfahren aufzuzeigen und eine optimale, Evidenz basierte Therapieempfehlung abzugeben.

Methode: Es wurde ein systematisches Review der Literatur vorgenommen. Die Aussagen der Leitlinie wurden auf einer Konsensuskonferenz verabschiedet.

Ergebnisse: Es können drei Erscheinungsformen des Sinus pilonidalis differenziert werden: der blande Befund ohne stattgehabte Exsudation, der akut abszedierende und der chronische Sinus pilonidalis. Die häufigste Erscheinungsform des Pilonidal sinus ist das chronische Stadium mit intermittierenden Absonderungen. Zurzeit existiert keine Therapieoption, die alle Anforderungen an eine einfache, schmerzfreie Behandlung mit schneller Wundheilung und geringer Rezidivrate erfüllt.

Schlussfolgerung: Ein blander Sinus pilonidalis bedarf keiner Therapie. Bei der akut abszedierenden Form ist eine primäre Exzision möglich, der Vorteil des komplikationsarmen Verfahrens wird durch den Nachteil einer langen Wundheilung und möglicherweise höheren Rezidivrate erkauft. Es gibt Hinweise darauf, dass zunächst eine Abszessexzision und eine sekundäre Versorgung des Sinus pilonidalis durch eine der weiter unten beschriebenen Behandlungsmethoden vorteilhaft sind. Die Ergebnisse einer primären Rekonstruktion bereits im abszedierten Stadium sind aufgrund einer hohen Komplikationsrate nicht zufrieden stellend. Beim chronischen Sinus stellt die Exzision derzeit die Basisbehandlung dar. Die offene Wundbehandlung mit sekundärer Wundheilung ist hinsichtlich der Komplikationsrate ein sicheres Verfahren, das aber mit einer langen Wundheilungsdauer einhergeht. Die minimal invasive Technik - das so genannten Pit-Picking - stellt ebenfalls eine Behandlungsoption für die chronische Erscheinungsform dar, wobei mit einer höheren Rezidivrate im Vergleich zu den Exzisionstechniken gerechnet werden muss. Die Anwendung des Mittellinienverschlusses zur primären Wunddeckung ist in keiner Hinsicht zufrieden stellend und sollte vermieden werden. Alternativ sollten die plastischen (asymmetrischen) Techniken und Verschiebelappen verwendet werden. Ein eindeutiger Vorteil für eine dieser Techniken besteht nicht, wobei Limberg- und Karydakis-Lappen die derzeit am häufigsten angewendeten Verfahren sind.

Schlüsselwörter:

Sinus pilonidalis - Abszess- Pilonidalsinus - Diagnostik - operative Therapie - Steiß-
beinfistel

Summary

Background. The pilonidal sinus is an acquired disease of hair follicles. The aim of the present guideline is to compare various treatment methods and to assist physicians with evidence-based recommendations.

Methods. Systemic literature review. The present guidelines were reviewed and accepted by a consensus conference.

Results. There are three types of disease manifestation: asymptomatic condition, acute abscess and the chronic pilonidal disease. The latter is the most frequent type of presentation. At present, there is no treatment method fulfilling all desired criteria: simple, painless procedure associated with rapid wound healing and low recurrence rate.

Conclusion. An asymptomatic pilonidal disease does not necessitate any treatment. A pilonidal abscess should initially be locally incised followed by one of the definitive treatment methods after regression of the acute inflammation. A primary complete excision of the abscess and open wound treatment is associated with a prolonged healing time. An excision of pilonidal abscess and primary wound closure is associated with an increased morbidity and recurrence rate and should be avoided.

The basic treatment method of the chronic pilonidal disease is the surgical excision. Open wound treatment after pilonidal excision is associated with a low post-operative morbidity rate; however, this method is complicated by a considerably prolonged wound healing. The minimally invasive procedures (e.g. pit picking surgery) represent a treatment option for chronic pilonidal disease. However, the recurrence rate is higher compared to open procedures. Excision followed by a primary midline wound closure bears no advantages to other methods and should be avoided. An off-midline surgical approach can be adopted as a primary treatment option in chronic pilonidal disease. At present, there is no evidence of any outcome differences between various off-midline procedures. The Limberg flap and the Karidakis procedure are the two best described methods.

Key words:

Pilonidals sinus - pilonidal disease - pilonidal abscess - diagnostic - surgery

Inhaltsverzeichnis

Einleitung und Definition

Methodik

Epidemiologie

Ätiologie und Klassifikation

Lokalisation

Symptomatik und Diagnostik

Therapie

Behandlungsverfahren

Semioperative (Minimal - Invasive) Verfahren

- Phenol - Instillation
- Pit Picking und ähnliche Verfahren
- Sinusektomie

Mediane Exzisionsverfahren

- Exzision und offene Wundbehandlung
- Exzision und Marsupialisation der Wundränder
- Exzision und primäre Mittelliniennaht

Plastische (asymmetrische, *off-midline*) Verfahren

- plastischer Verschluss mit Z-Plastik
- plastischer Verschluss nach Karydakis
- Cleft lift Verfahren
- plastischer Verschluss nach Limberg
- plastischer Verschluss mit V-Y-Plastik
- plastischer Verschluss mit Dufourmentel-Lappen
- plastischer Verschluss mit anderen Verschiebelappen
- Diverse Verfahren

Additive Therapie / Rezidivprophylaxe

- Rasur
- Laseranwendung

Operative Therapie: Reviews und Leitlinien

Intra- und perioperatives Management

- Anästhesie

- Wundinfektion, Wundheilungsstörungen und Antibiose
- Darmvorbereitung
- Intraoperative Maßnahmen und Nahttechniken
- Drainage
- Postoperative Wundversorgung
- Rezidivprophylaxe
- Spätfolgen /Malignität

Schlussfolgerungen für die Praxis / Evidenzbasierte Behandlung

Tabellen und Abbildungen

Literaturverzeichnis

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. Der Begriff wurde nach der Erstbeschreibung 1833 durch Mayo und Andersons Publikation „Hair extracted from an ulcer“ (1847) dann 1880 von Hodges geprägt [37, 126, 237]. Synonyme sind Haarnestgrübchen und Haarnestfistel; unzutreffend sind die Bezeichnungen Steißbeindermoid, Sakraldermoid, Dermoidzyste, Steißbeinfistel, Jeep´s disease, Raphefistel, Pilonidalzyste und Sakrokokzygealzyste.

Es werden drei Erscheinungsbilder des Pilonidalsinus unterschieden: die asymptomatische (inzidentell entdeckte), die akut abszedierende und die chronische Form. Meist finden sich im Sinus Granulationsgewebe, Haare und Zelldetritus.

Methodik

Die vorliegende Leitlinie entstand auf der Grundlage und als Weiterentwicklung einer bestehenden S1-Leitlinie zum gleichen Thema aus dem Jahr 2009 [458].

Der Inhalt der Leitlinie basiert auf einem systematischen Review der Literatur unter Nutzung der Datenbank PubMed mit den Stichworten „sinus“ und „pilonidal*“ . Stichtag war der 16.03.2013. Auf diese Weise wurden insgesamt 1568 Arbeiten identifiziert. Nach Auswertung der Titel wurden zunächst doppelte Literaturstellen und dann alle Zitate ausgeschlossen, bei denen sich aus dem Titel eine relevante Beziehung zur Leitlinie ausschließen ließ. Danach blieben 1011 Publikationen übrig, die anhand des Abstracts und des Volltextes evaluiert wurden. Von den Arbeiten mit Beschreibungen von anderen Lokalisationen als der Rima ani wurden nur ausgewählte Arbeiten herangezogen, da keine Konsequenzen für die Schlussfolgerungen der Leitlinie zu ziehen waren. Es wurden hier 116 Arbeiten nicht ausgewertet. Weitere 53 Arbeiten wurden ausgeschlossen, da kein direkter Zusammenhang mit dem Inhalt der Leitlinie festgestellt werden konnte. Literaturstellen aus der Zeit vor 1990 wurden nur berücksichtigt, wenn in der Leitliniengruppe eine relevante Aussage für die Behandlung des Sinus pilonidalis konstatiert wurde. Hier wurden weitere 198 Arbeiten ausgeschlossen. Insgesamt 222 Publikationen waren in für die Autoren der Leitlinie nicht zugänglichen Zeitschriften erschienen und konnten deshalb nicht eingesehen werden. Ergänzend wurden relevante, nicht PubMed gelistete deutschsprachige Arbeiten nach 1990, aus den Zeitschriften „coloproctology“ und „Viszeralchirurgie“

berücksichtigt, da insbesondere aus dem deutschen Sprachraum, für den die vorliegende Leitlinie bestimmt ist, auch wichtige Beiträge nur in deutscher Sprache publiziert wurden. Dazu wurden die beiden Zeitschriften über die jeweilige Web-Seite mit Suchfunktion getrennt ausgewertet. Weitere Publikationen wurden anhand der Literaturlisten der in dieser Leitlinie zitierten Reviews identifiziert. Relevante Artikel, die während der Entstehungszeit der Leitlinie bis April 2014 publiziert wurden, konnten ebenfalls bei kontinuierlicher Durchsicht der Inhaltsverzeichnisse der relevanten Zeitschriften, die proktologische Themen publizieren, ausgewertet werden. Mit diesen Methoden wurden insgesamt 75 Arbeiten eingeschlossen, die bei der initialen Recherche nicht gefunden werden konnten.

Berücksichtigung fanden auch die Leitlinien anderer Fachgesellschaften [452], vorliegende Reviews und aktuelle Cochrane-Analysen [28, 331]. Diese wurden im Rahmen der PubMed-Analyse erfasst und im entsprechenden Kapitel dargestellt, aber nicht als bindend angesehen. Leitlinien wurden hieraus 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, UK [395, 418] festgelegt (Tabelle 1). Für die jeweilige Bestimmung des Empfehlungsgrades wurde das Diagramm der Abbildung 1 zugrunde gelegt (nach [418]). Die Konsensusstärke wurde anhand der Tabelle 2 festgelegt [231].

Die Ausarbeitung des Textes geschah im Rahmen einer Konsensuskonferenz aus Mitgliedern der beteiligten Fachgesellschaften (Tabelle 3), die am 04.04.2014 in München im Rahmen des 40. Deutschen Koloproktologen-Kongresses in München stattfanden. Unter Moderation von A.Ommer und I.Iesalnieks sowie im Beisein von Frau Muche-Borowski als Vertreterin von AWMF wurde dabei der Text Punkt für Punkt durchgesprochen und diskutiert. Der Text war allen Mitgliedern zuvor per Mail zugegangen. Unklare Stellen wurden nach Diskussion korrigiert. Die Abstimmung erfolgte per Handzeichen. Der endgültige Text mit kleineren Änderungen, die nach der Leitlinienkonferenz vorgenommen wurden, wurde allen Mitgliedern per Mail vorgelegt und von diesen vor der Veröffentlichung akzeptiert. Die Mitglieder der Leitliniengruppe, die an den Treffen nicht teilnehmen konnten, stimmten dem Text später getrennt zu. Auch die jeweiligen Vorstände der beteiligten Fachgesellschaften bekundeten ihre Zustimmung zu der vorliegenden definitiven Textfassung.

Epidemiologie

Die Häufigkeit des Sinus pilonidalis wurde mit 26 / 100.000 Einwohner angegeben [443]; ist aber aus noch unbekanntem Gründen zunehmend. Sie ist bei Erhebung von Zahlen in der Bundeswehr von 30/100.000 im Jahre 1985 auf 240/100.000 Soldaten im Jahre 2007 angestiegen [180]. In der Bundesrepublik Deutschland betrug sie im Jahre 2012 48/100.000 Einwohner (2000: 30/100.000 Einwohner) [95]. Das Krankheitsbild tritt meist im 2. bis 3. Lebensjahrzehnt auf, vorwiegend bei Männern unterhalb des 40. Lebensjahres [443]. In einem Krankengut von 322 Patienten waren Männer 2,2mal so oft betroffen wie Frauen [443]. Eine aktuelle Arbeit untersucht Hormonspiegel als Risikofaktoren für die Entstehung eines Sinus pilonidalis [379]. Dabei fanden sich bei Männern keine Unterschiede, während bei Frauen mit einem Sinus pilonidalis die Serum-Prolactin-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 Neben-

befund erhoben [100]. Eine aktuellere türkische Arbeit [17], die die Inzidenz bei 1000 Soldaten im Rahmen der Erstuntersuchung behandelt, beschreibt eine Inzidenz von 8,8% (symptomatisch 4,8%, asymptomatisch 4,0%). Die Erkrankung findet sich vornehmlich bei Kaukasiern, selten bei Schwarzhäutigen [126]. In asiatischen Ländern ist die Inzidenz sehr niedrig [108, 298].

In einer Autopsiestudie an 420 Körpern [54] 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 das mittlere Alter der Untersuchten mit 7-87 Jahren (Mittelwert 44) sehr inhomogen und entspricht nicht dem aus anderen Studien bekannten Altersgipfel. Die Autoren folgern, dass nur die Hälfte der klinisch vorhandenen 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 eine Kombination beider Formen) nachweisen [145].

Ätiologie und Klassifikation

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 [153]. 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 [196, 286]. Alternativ sei eine embryologisch angelegte Vestigialdrüse (ähnlich der am schwanznahen Rücken der Vögel angelegten Talgdrüse) die Ursache [472].

In der Tat können Pilonidalsinus in seltenen Fällen bereits in utero im Ultraschall dargestellt werden [160, 499] und auch mit Rückbildungsstörungen wie dem so genannten Faunenschwanz verknüpft sein [160, 296, 499]. Kongenitale Sinus sind mit einer erhöhten Inzidenz an kongenitalen Anomalien von Rückenmark und Spinalkanal behaftet [57, 206]. Ferner ist bekannt, dass durch hohe Phenytoin-Spiegel während der Schwangerschaft eine Pilonidalsinus-Bildung bei Neugeborenen hervorgerufen werden kann [494]. Für die ektodermale Theorie der versprengten Hautan-

hangsgebilde 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 [17, 443]. Hier scheint der Beginn der Erkrankung früher und die Rezidivrate höher zu liegen [148].

Dennoch ist der im präpubertären Alter auftretende [102] und entzündete Sinus pilonidalis eine Seltenheit; wenn, tritt er 4,5-fach häufiger bei Jungen als bei Mädchen auf [208].

Gegen die Theorie des Neuroporus spricht, dass nur selten über Meningitiden als Folge einer Pilonidalsinuserkrankung berichtet wird [90, 191, 226, 307, 323, 358, 388]. 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 [128, 454]. Auch erklären die kongenitalen Theorien nicht, warum die Erkrankung in der Pubertät gehäuft, und dort vermehrt bei Männern auftritt [17], oder warum Patienten mit einem steileren Gesäßspalt [20] und einer dickeren präsakralen Fettpolsterung [59] zur Sinusbildung neigen.

Der Pilonidalsinus wird heute als eine vornehmlich in der Pubertät [144] erworbene Erkrankung bei möglicherweise genetischer Disposition angesehen [62, 382, 454]. Seiner Entstehung scheint ein multifaktorielles Geschehen ausgelöst durch folgenden Mechanismus zugrunde zu liegen: Die Reibebewegungen der Nates drehen abgebrochene Haare mit ihren wurzelnahen Enden in die Haut hinein. Dadurch entstehen so genannte Pori oder Pits, das heißt Vertiefungen, die Haare enthalten können. Da die Hornschuppen der Haare als Widerhaken fungieren [128], dringt das Haar immer tiefer bis in das subkutane Fettgewebe [454] ein. Dort entwickelt sich ein Fremdkörpergranulom, das nicht spontan heilt (asymptomatische Form), sich aber infizieren kann (abszedierende und chronische Form) [128]. Starke Behaarung [73, 443] sowie Adipositas [41] und übermäßige Schweißsekretion scheinen die Entstehung des Pilonidalsinus zu begünstigen. Auch wenn stets über unzureichende Körperhygiene als Cofaktor [80, 120] gemutmaßt wird, deuten die niedrige Inzidenz bei Kleinkindern und bettlägerigen alten Menschen darauf hin, dass weder Urin noch Stuhlkontamination die Entstehung von Pilonidalsinus fördern [438]. Denkbar wäre auch ein sozial bedingter Unterschied im Hygieneverhalten, der zumindest in der Altersgruppe der jungen Erwachsenen nachweisbar wäre, in der der Pilonidalsi-

nus am häufigsten zu beobachten ist. Favre [184] untersuchte dieses Phänomen, fand aber, dass eine Gleichverteilung der Pilonidalsinuserkrankung durch alle Dienstgradgruppen der französischen Armee hindurch vorlag. Auch längere Krankheitsverläufe mit putrider Sekretion fördern die Bildung von Pori nicht [144]. Somit gibt es derzeit keine Evidenz, dass die Hygiene eine kausale Rolle bei der Entstehung, Exazerbation oder Rezidivneigung des Pilonidalsinus spielt; es handelt sich hierbei vielmehr um einen begleitenden Umstand nichtkausaler Art (confounder), der aber seit Dekaden abgeschrieben und tradiert wird. Sowohl die Dicke des prä-sakralen subkutanen Fettgewebes [17, 59] als auch die Tiefe der Analfalte [20] scheinen Risikofaktoren für die Entstehung eines Sinus pilonidalis darzustellen. Andererseits konnten andere Autoren keinen Zusammenhang zwischen einer Adipositas und der Entstehung eines Sinus pilondalis nachweisen [124] und sahen die Risiken für ein Rezidiv v.a. in der postoperativen Phase [125]. Die Rolle lokaler Traumata wird kontrovers diskutiert [153].

Auch eine sitzende Tätigkeit scheint die Erkrankung zu begünstigen [17, 80, 121]. Dies spiegelt sich in der Bezeichnung „Jeeps disease“ bei Soldaten [100] 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 [383], dass der Pilonidalsinus als eine erworbene Erkrankung zu klassifizieren sei. Eine detaillierte Analyse dieser Erkrankungsinzidenz von Favre widerspricht diesem Postulat. Favre konnte ebenfalls 1964 in einer Auswertung von 1.006 operierten Patienten zeigen, dass sich die Mehrzahl der Patienten aus unmotorisierten Verbänden rekrutierte [184].

Die mittlere Zeit zwischen ersten Symptomen und Behandlung wird mit zwei Jahren angegeben [443]. 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 nachträglich histologisch nachweisbar [145]. Weiterhin abszedieren Pilonidalsinus mit weniger Pori häufiger als Fistelsysteme mit multiplen Pori [150]. Eine lange Krankheitsdauer führt nicht per se zur Ausbildung von weiteren Fistelgängen und Pori [144].

Lokalisation

Der Pilonidalsinus tritt vornehmlich in der Rima ani auf, wird aber auch im Nabelbereich [116, 178, 186, 258, 333], am Penis [276], interdigital z.B. bei Friseuren

[60, 176, 384, 455], an der Fingerspitze [210] im Bereich der Brust [187] und auch hinter den Ohren gesehen [498]. Die aufgeführten Literaturstellen erheben dabei keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Grundlage dieser Leitlinie ist ausschließlich die Behandlung des Sinus pilonidalis in der Rima ani.

Differentialdiagnose

Differentialdiagnostisch müssen Anal- und Crohn-Fisteln [453] und eine Acne inversa [88, 454] ausgeschlossen werden, wobei andererseits eine aktuelle Arbeit Parallelen zu Akne inversa nachweist [483]. Seltene Differentialdiagnosen wie eruptive Vellushaarzysten werden in der Literatur beschrieben [247]. Im Einzelfall kann die Unterscheidung zu Dermatosen, vor allem Rhagaden in der Rima ani und die Psoriasis wichtig sein. Auch eine Manifestation unmittelbar am Analkanal wurde beschrieben [33]. Es existiert sogar eine Publikation über eine maligne Entartung im Zusammenhang mit einer Analfistel [10].

Als Erkrankungen, die wie ein Sinus pilonidalis erscheinen können, werden Chordome [324], eine idiopathische Kalzinosis cutis [190] die Tuberkulose [216] und die Aktinomykose [39] beschrieben. Bei Kindern können sich auch Ependymome wie ein Sinus manifestieren [24].

Symptomatik und Diagnostik

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 wird 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 [443]. Ein spontanes Fortschreiten der Erkrankung tritt nicht unbedingt auf [144].

Die akut abszedierende Form imponiert mit Schwellung und Schmerzen meist paramedian der Rima ani. Nach Spontanperforation oder chirurgischer Spaltung entleert sich Eiter.

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 [91, 385]. Aktuelle Untersuchungen insbesondere unter Berücksichtigung multiresistenter Keime liegen nicht vor.

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 präoperativ für die Diagnostik nicht hilfreich. Eine intraoperativ Anfärbung mit Methylenblau scheint die Rezidivrate nach Exzision und offener Wundbehandlung senken zu können [149]. Bildgebende Verfahren wie Sonographie, CT und NMR sind in der Regel entbehrlich, könnten jedoch vor dem Hintergrund zunehmender asymmetrischer Exzisions- und Rekonstruktionsverfahren an Bedeutung gewinnen. Insbesondere bei asymmetrischen Verfahren ohne klinisch eindeutige Haarnestlokalisierung kann eine Ultraschalluntersuchung hilfreich sein. Eine Rektoskopie ist entbehrlich.

Ein in der Literatur vorgeschlagenes Scoring-System [48] konnte keinen Nutzen für die tägliche Praxis erbringen.

Fazit für die Praxis

Es muss zwischen der akuten Abszedierung und einer chronischen Form unterschieden werden. Nicht- und gering-symptomatische Formen kommen vor. Bei symptomatischen Formen ist eine langfristige Heilung nur durch eine operative Maßnahme zu erzielen. Die Symptomatik bestimmt dabei den Zeitpunkt. Eine prophylaktische Behandlung bei asymptomatischen Veränderungen soll nicht erfolgen. Außer Anamnese und klinischer Untersuchung sollen keine weiterführenden Diagnostikmaßnahmen erfolgen.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

Therapie

1. asymptomatische Form

Ein asymptomatischer Pilonidalsinus persistiert lebenslang und kann in eine akute (abszedierende) Form oder in das chronische Stadium übergehen. Eine prophylaktische Behandlung erscheint jedoch nicht erforderlich [145].

2. akute Abszedierung

Methode der Wahl ist die notfallmäßige Operation. In geeigneten Fällen sollte eine definitive Exzision erfolgen. Alternativ wird der Abszess zunächst ausreichend eröffnet, um eine wirksame Drainage zu ermöglichen. Die definitive Versorgung des Sinus pilonidalis erfolgt 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 nach Abklingen des Infektes auch im Langzeitverlauf mit einer niedrigeren Rezidivrate assoziiert ist [147, 239]. Auch die einfache Inzision beim kleinen Abszess kann zur definitiven Heilung führen [249]. Auch hier sprechen Publikationen für einen lateralen Zugang [486]. Einige Autoren führen statt einer Inzision eine Aspiration des Eiters mit anschließender Antibiotikatherapie vor der definitiven Versorgung durch [239, 275]. Andererseits konnte eine weitere Studie keinen Unterschied in Bezug auf Rezidive zwischen der elektiven und der notfallmäßigen Versorgung herausarbeiten [141].

3. chronischer Sinus pilonidalis

Eine spontane Abheilung des chronischen Pilonidalsinus ist sehr unwahrscheinlich. Die Therapie erfolgt als elektiver Eingriff, wobei verschiedene Techniken zur Anwendung kommen.

Fazit für die Praxis

Bei der akuten Abszedierung sollte der Abszess eröffnet werden, um eine ausreichende Drainage zu gewährleisten, oder in ausgewählten Fällen eine definitive Exzision erfolgen. Die definitive Versorgung nach alleiniger Abszessdrainage sollte erst nach Abklingen der lokalen Inflammation erfolgen. Der chronische Pilonidalsinus stellt eine elektive OP-Indikation dar.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

Behandlungsverfahren

In den folgenden Abschnitten wird die Literatur im Hinblick auf die möglichen operativen Therapieverfahren und den Heilungserfolg ausgewertet. Der Krankheitsrückfall (das Rezidiv) stellt die wichtigste Variable in der Bewertung verschiedener Behandlungsmethoden des Sinus pilonidalis dar. Allerdings existiert keine einheitliche bzw. allgemein akzeptierte Definition des Begriffs „Rezidiv“. In der Mehrzahl der Studien, selbst in den insgesamt 43 prospektiv randomisierten Arbeiten, wird der Krankheitsrückfall (das Rezidiv) oft gar nicht definiert. Eine Definition konnte lediglich in acht der prospektiv randomisierten Studien gefunden werden: bei Al-Salamah [34], Rao [404], Sondenaa [444, 446], Gencosmanoglu [199], Othman [377], Can [98] und Guner [213]. In vier Studien lautete die Definition „Wiederauftreten der Symptome nach abgeschlossener Wundheilung“ [34, 199, 213, 404]. In zwei Studien (beide von Sondenaa [444, 446]) wurde das Rezidiv als „Wiederentstehung (*reestablishment*) des Sinus pilonidalis mit den typischen Symptomen unabhängig von der initialen Wundheilung“ definiert. Bei Othman [377] („Re-existence of sinus openings“) war die Definition unklar. Bei Can [98] 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 Haarfollikels 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 Fisteln - 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 [241, 244]. Es wurde versucht, die Literaturergebnisse dahin gehend zu analysieren.

Eine systematische Herangehensweise an die Rezidivkriterien wird bei Doll et al. [146] definiert.

Semioperative Verfahren (Minimal - Invasive Verfahren)

Unter minimal invasiven Verfahren wurden in dieser Arbeit Behandlungsmethoden zusammengefasst, die unter ambulanten Bedingungen durchgeführt werden können und ohne eine großflächige Exzision/Präparation einhergehen. Leider gibt es zu den minimal invasiven Verfahren bisher keine Vergleichsstudien.

Phenol - Instillation

Die Instillation des flüssigen Phenols in die Fistelgänge des Sinus pilonidalis wurde bereits 1964 von Maurice [330] 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 92% übermittelt (Tabelle 4). In den letzten Jahren wurde die Methode zunehmend unter Verwendung von Phenolkristallen angewendet [138]. Der Eingriff wird unter ambulanten Bedingungen und in Lokalanästhesie durchgeführt. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit ist kurz. In den letzten 10-15 Jahren sind zahlreiche Studien zu dem Thema erschienen, in überwiegender Mehrzahl aus der Türkei. Die Bewertung der Rezidivrate ist wegen folgender Faktoren erschwert:

- 1) Patienten mit purulentem Ausfluss und Abszessen werden häufig ausgeschlossen [138],
- 2) Voroperierte und Patienten mit ausgedehnten Befunden werden häufig ausgeschlossen [269, 372],
- 3) bei einem erheblichem Anteil der Patienten werden mehrere Sitzungen durchgeführt (bei Aygen [52] 3,7 Sitzungen/Patient), wobei als Rezidiv erst das Nicht-Abheilen nach dem letzten Eingriff definiert wird. In der Arbeit von Dogru [138] benötigten 70% der Patienten eine zweite Sitzung (d.h. Rezidivrate von 70%), nach der zweiten Sitzung waren allerdings die Fisteln bei 5% der Patienten nicht verheilt. Von den Autoren wurde also eine Rezidivrate von 5% angegeben.

Überwiegend wird von Rezidivraten zwischen 9% und 40% bei Nachsorgezeiten von 14 bis 56 Monaten berichtet.

Von einigen Autoren wurden zusätzliche Eingriffe durchgeführt. In einer vergleichenden Studie [412] zeigte die Erhöhung der Phenolkonzentration keine Erhöhung der Heilungsrate, aber eine Zunahme von Komplikationen. In den beiden älteren Studien [436, 451], die die Phenolinjektion mit anderen Verfahren vergleichen, war die Phenolinjektion unterlegen.

2009 wurde von Kayaalp und Aydin [265] ein Review mit 13 Studien zur Phenolinjektion vorgelegt. Sechs Arbeiten aus diesem Review stammen aus der Zeit vor 1990 und sind nicht in Tabelle 4 aufgeführt. Mit einer Ausnahme handelt es sich dabei um retrospektive Arbeiten. In fünf Publikationen fanden die Eingriffe in Lokalanästhesie statt. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war mit $2,3 \pm 3,8$ Tagen kurz, die Heilungsrate mit $87 \pm 10\%$ gut. Ein Vorteil wurde bei wenigen (1-3) Öffnungen gesehen. Weiterhin handelt es sich um ein ambulant durchzuführendes Verfahren. Vergleichende Studien zu anderen Verfahren fehlen. In der aktuellen amerikanischen Leitlinie [452] wird die Phenolinjektion weiterhin für ausgewählte Fälle in Betracht gezogen. In Deutschland ist die Injektion von Phenollösung wegen der hohen Toxizität und einer möglichen Resorption des Phenols nicht zugelassen (Bundesgesundheitsamt 22.04.1991) [93].

Fazit für die Praxis

Die Instillation der Phenolkristalle/-lösung stellt eines der ältesten Therapieverfahren dar und weist bei entsprechender Aufklärung eine akzeptable (im Vergleich zu der geringen Belastung für den Patienten) Heilungsrate im selektionierten Patientengut auf. Phenol ist in Deutschland wegen der Toxizität nicht zugelassen.

Evidenzlevel: 4

Konsensusstärke: starker Konsensus

Pit picking und ähnliche Verfahren

Lord und Millar [310] beschrieben 1965 eine minimal invasive Behandlungsmethode des Sinus pilonidalis. Die Voraussetzungen für die Einführung der Methode waren zum einen die zunehmend akzeptierte Erkenntnis, dass die Pits in der Rima ani eine entscheidende Bedeutung in der Pathogenese der Erkrankung spielen [310, 383] und zum anderen die allgemeine Unzufriedenheit mit den Ergebnissen der traditionellen medianen Exzisionsverfahren [286]. Die Autoren führten unter Lokalanästhesie eine knappe Exzision der Pits durch, wobei ein Hautsaum von $<5\text{mm}$ mit exziiert 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 [30, 159]. Von Lord selbst wurde eine Rezidivrate von 3% angegeben [310]. Andere Autoren [159, 329] 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 [62] (auch www.pilonidal.org). Die Technik der Operation ähnelte stark der Lord'schen Methode, allerdings wurden die Pits mit einem Hautsaum von lediglich ca. 1mm exziiert und die Tiefe der Exzision betrug ebenfalls maximal 2-3 mm, was das Ausmaß der Operation noch weiter verringerte. Interessant ist die Tatsache, dass sich J. Bascom in seinen Publikationen zwar auf P.H. Lord berief, allerdings lediglich als Erörterung der Pathogenese.

Es gibt somit keine einheitliche Bezeichnung der Methode. Manche Autoren sprechen von „minimal invasive surgery“ [205], „Bascom surgery“ [316, 429], „Pit pick“ [118], oder „ambulatory surgery of pilonidal disease“ [314]. Die erste Veröffentlichung in deutscher Sprache stammt von Iesalnieks et al. [241], wobei die vom J. Bascom selbst verwendete Bezeichnung „Pit picking“ übernommen wurde.

Das Behandlungsprinzip basiert auf der Annahme, dass die in der Rima ani liegenden Primärfisteln (die sog. „Pits“) über eine Strecke von wenigen Millimetern von Epithelschicht ausgekleidet sind, die den spontanen Verschluss verhindert und eine stetige Eintrittspforte für die Bakterien darstellt. Bei der „Pit picking“ Operation werden die Primärfisteln in der Rima ani deepithelialisiert („herausgepickt“), um deren Ausheilen zu ermöglichen. Die Methode eignet sich für nicht voroperierte Patienten mit relativ begrenztem Befund. In den Arbeiten von Bascom [62], Senapati [429] und Gips [205] wurden Rezidivraten von ca. 10-20 % beschrieben, wenn eine „Pit picking“ oder ähnliche Operationen angewendet wurden. Von weiteren Autoren wurden ähnliche Operationen durchgeführt und beschrieben. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Autoren bestehen vor allem im Umgang mit dem chronischen subkutanen Hohlraum (Sinus). Dieser kann einfach entdeckelt werden [62, 241, 310], debridiert [63, 205], offen gelassen oder auch unter den exziierten „Pits“ mittels subkutaner Nähte geschlossen werden [316].

Die von verschiedenen Autoren berichteten Rezidivraten (Tabelle 5) sind aus gleichen Gründen wie die Ergebnisse der Behandlung mit Phenolinstillation (s.o.) kaum vergleichbar: manche Autoren schließen purulent sezernierende Befunde oder voroperierte Patienten aus [241, 314, 372]. Auch ist die Rezidivdefinition unterschiedlich: eine innerhalb von 4 Wochen nicht abgeschlossene Heilung und jede Reoperation wird von einigen Autoren als Rezidiv bezeichnet [241, 365], während andere lediglich ein erneutes Auftreten der Erkrankung nach abgeschlossener Wundheilung als Rezidiv definieren [205]. Auch wird die Notwendigkeit mehrerer Operationen, oder auch eine über längeren Zeitraum nicht abgeschlossene Wundheilung [118, 205] von einigen Autoren nicht als Rezidiv bezeichnet. In der Studie von Colov [118] entwickelten 9 der 74 über ein Jahr nach verfolgten Patienten ein Rezidiv nach abgeschlossener Wundheilung, was in der Arbeit als eine Rezidivrate von 12% angegeben wurde. Bei weiteren 13 Patienten (18%) waren jedoch die Wunden zu gleichem Zeitpunkt noch nicht verheilt - diese Fälle wurden nicht als Rezidiv definiert, obwohl diese Patienten sich weiteren Operationen unterziehen mussten. Die Nachsorgezeiten sind in den meisten Studien kurz.

In der größten publizierten Studie von Gips et al. [205] (n=1358 Patienten) bei einer Nachsorgezeit von über 80 Monaten betrug die Rezidivrate 16%. Weitere 4% der Patienten hatten zum Zeitpunkt des letzten Kontakts nicht verheilte Wunden/Fisteln.

Eine Meta-Analyse von Thompson et al. [468] zeigt einen Vorteil für die minimal - invasiven Verfahren in Bezug auf Krankenhausaufenthalt, postoperative Betreuung und frühzeitigere Wiederaufnahme der Arbeit.

Prospektiv randomisierte Studien

Die einzige prospektiv randomisierte Studie [365], die „Pit picking“ - Operationen mit dem „Cleft lift“ - Verfahren vergleicht, weist eine Rezidivrate von 24% auf - signifikant mehr als „Cleft lift“.

Fazit für die Praxis

Die so genannte „Pit picking“ Operation und ihre Varianten sind minimal invasive Verfahren, die bei nicht voroperierten Patienten mit lokal limitierten Befunden angewendet werden können. Die Rezidivrate liegt bei 20-25%.

Evidenzlevel:	4
Empfehlungsgrad:	0
Konsensusstärke:	starker Konsensus

Sinusektomie

Eine weitere minimal invasive Operationsmethode wurde von den Züricher Autoren Soll et al. [440] als Sinusektomie bezeichnet (Tabelle 6). Von gleicher Gruppe und auch von Mohamed [352] 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 offen gelassen. 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 viel versprechend 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 [352] 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 [374] 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.

Fazit für die Praxis

Die Sinusektomie ist eine minimal invasive Methode, die allerdings bis jetzt lediglich von wenigen Arbeitsgruppen unter unterschiedlichen Bezeichnungen des Ver-

fahrens beschrieben wurde. Die Ergebnisse sollten durch weitere Studien mit höheren Fallzahlen bestätigt werden.

Konsensusstärke: starker Konsensus

Mediane Exzisionsverfahren

Unter medianem Exzisionsverfahren versteht man eine Techniken, bei denen die postoperative Wunde in der Mittellinie zu liegen kommt. Diese Operationsmethoden können auch als die „traditionellen“ bezeichnet werden, da sie seit mindestens 70 Jahren [286] 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 auf die Einfachheit der Operationstechnik, die unklare Datenlage und auf das Fehlen einer allgemein akzeptierten Pathogenese der Erkrankung zurückzuführen.

Exzision und offene Wundbehandlung

Die Exzision des gesamten Fistelsystems und anschließende offene Wundbehandlung stellt die weltweit und in Deutschland am häufigsten angewendete Operationsmethode bei Patienten mit Sinus pilonidalis dar (Tabelle 7). Die Mehrzahl der Autoren 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 [26, 186, 194, 332, 352, 405, 444, 464]. Es finden sich jedoch mit gewisser Regelmäßigkeit auch Arbeiten, die eine Rezidivrate von 15 bis 35% angeben [25, 200, 201, 240, 246, 329, 402, 442, 451]. Vor allem die voroperierten Patienten scheinen besonders hohe Re-Rezidivraten zu haben [241]. Die 20-Jahres-Rezidivrate bei Letzteren wird mit 20% angegeben [139]. Die wohl höchste Belastung für die Patienten stellt allerdings die langwierige offene Wundbehandlung dar. Die Heilungszeit beträgt 1,5-3 Monate [232, 241, 244, 289] und führt zu einer Arbeitsunfähigkeit von durchschnittlich einem Monat [58, 214, 373].

Prospektiv randomisierte Studien

Es liegen Studien vor, welche die Exzision mit offener Wundbehandlung mit anderen Verfahren vergleichen. Die bereits oben erwähnte Studie von Mohamed [352]

fand eine ähnliche Rezidivrate nach Sinusektomie (3%) und Exzision mit offener Wundbehandlung (4%). Eine Reihe von Studien verglich die beiden traditionellen Verfahren miteinander: Exzision mit offener Wundbehandlung und Exzision mit Mittelliniennaht [25, 34, 289, 306]. Alle Studien zeigen eine höhere Rezidivrate nach primärem medianem Wundverschluss, allerdings ist der Unterschied lediglich bei Al-Hassan [25] statistisch signifikant. In absoluten Zahlen lag die Rezidivrate nach Exzision und offener Wundbehandlung in all diesen Studien bei 2-13%. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war allerdings in der Studie von Al-Salamah [34] nach Exzision mit offener Wundbehandlung signifikant länger als nach primärem medianen Wundverschluss.

Die Studie von Füzün et al. [194], welche die Exzision mit offener Wundbehandlung mit Marsupialisation verglich, wies eine signifikant kürzere Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach der Marsupialisation bei gleicher Rezidivrate auf.

Lediglich 2 Studien vergleichen die Exzision mit offener Wundbehandlung mit einem plastischen Verfahren: mit der Z-Plastik [186] und mit der Limberg'schen Plastik [246]. 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%).

Fazit für die Praxis

Die komplette en-bloc Exzision mit nachfolgender offener Wundbehandlung ist die am häufigsten durchgeführte Operation des Sinus pilonidalis. Ihre Technik hat sich in den vergangenen Dekaden kaum verändert. Die Methode ist komplikationsarm und einfach durchführbar. Aktuelle Meta-Analysen der prospektiv randomisierten Studien zeigen einen Nachteil der Exzision und offenen Wundbehandlung bezüglich der Wundheilungsdauer und der Dauer der Arbeitsunfähigkeit gegenüber den plastischen Verfahren. Die Rezidivrate wird in den Studien mit 2-13% angegeben und gleicht denen bei plastischen Verfahren. Die Exzision mit offener Wundbehandlung soll als ein Standardverfahren gelten.

Evidenzstärke: Ia
Empfehlungsgrad: A
Konsensusstärke: starker Konsensus

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 [7] die sog. Marsupialisation der Wundränder eingeführt. Nach Exzision der markierten Fistelgänge werden die Hautränder mobilisiert und an der Sakralfaszie fixiert (Tabelle 8). Dabei resultiert eine schmale (1-2cm), sekundär heilende Wunde in der Rima ani. Die veröffentlichten Rezidivraten sind mit 0-10% niedrig [51, 173, 442], die Heilungsdauer beträgt 3-4 Wochen [337, 485]. Die berichtete Dauer der Arbeitsunfähigkeit liegt bei 0,5 - 1,5 Monaten [51, 194, 442].

Prospektiv randomisierte Studien.

Eine Studie aus Ägypten (N=40, s.o.) verglich Marsupialisation mit Sinusektomie [374] und fand eine signifikante Verkürzung der Dauer der Arbeitsunfähigkeit nach Sinusektomie (2 Tage vs. 5 Tage). Gencosmanoglu et al. [199] (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 [257] (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%).

Fazit für die Praxis

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 Unannehmlichkeiten der offenen Wundbehandlung bleiben jedoch erhalten. Nach der Erfahrung der Mitglieder der Konsensuskonferenz spielt dieses Verfahren jedoch in Deutschland aufgrund starker postoperativer Schmerzen und schlechter kosmetischer Ergebnisse keine Rolle mehr und kann daher nicht empfohlen werden.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

Exzision und primäre Mittelliniennaht

Bereits in den 40iger Jahren [286] wurde der Versuch unternommen, die Dauer der Wundheilung nach radikaler Exzision des Sinus pilonidalis durch einen sofortigen Wundverschluss zu verkürzen (Tabelle 9). 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 [199, 232], wurde zugleich in zahlreichen Arbeiten eine signifikante Inzidenz von Wunddehiszenzen vermerkt: 14-74% [8, 58, 89, 137, 143, 155, 232, 299, 360, 361, 366, 444, 460]. Die Versuche, die Wundinfektionsrate durch subkutane Platzierung antiseptischer oder antibiotischer Träger zu verringern, führten zu unterschiedlichen Ergebnissen, die weiter unten in dieser Leitlinie abgehandelt werden [89, 482]. Ein viel versprechender Bericht aus Italien [473], 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 interessante Modifikation wurde von El Shaer [168] 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 [408] und Zimmermann 1978 [500] beschrieben. Die Rezidivraten betragen in diesen Arbeiten 9% bzw. 0%. Die Definition des Begriffs Rezidiv ist, wie bereits oben ausgeführt, gerade für diese Verfahren schwierig, da oft nicht zwischen der Dehiszenz mit Reoperation (= Persistenz) und dem wirklichen Rezidiv durch neue Fisteln nach kompletter Abheilung unterschieden wird.

Prospektiv randomisierte Studien

Eine Reihe von Studien vergleicht die Exzision mit offener Wundbehandlung und die Exzision mit Mittelliniennaht [25, 34, 289, 306]. Alle Studien zeigen eine höhere Rezidivrate nach primärem medianem Wundverschluss, allerdings ist der Unterschied lediglich bei Al-Hassan [25] statistisch signifikant. In absoluten Zahlen lag die Rezidivrate nach Exzision und offener Wundbehandlung in all diesen Studien bei 2-13%. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war allerdings in der Studie von Al-Salamah

[34] nach Exzision mit offener Wundbehandlung signifikant länger als nach primärem medianen Wundverschluss. Gencosmanoglu et al. [199] (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 [8, 14, 360, 371, 460]. Vier von diesen fünf Studien zeigten eine niedrigere Rezidivrate nach der Limberg'schen Plastik im Vergleich zur Mittelliniennaht (0-4% vs. 4-45%), in einer von diesen Studien war der Unterschied statistisch signifikant. Alle 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%).

Zwei weitere Studien verglichen die Mittelliniennaht mit der Z-Plastik [357] bzw. mit der V-Y Plastik [366], wobei in beiden Studien die Rezidivrate nach Mittelliniennaht höher war (10-22% vs. 9-16%), jedoch nicht statistisch signifikant.

Fazit für die Praxis.

Die Mittelliniennaht ist in ihrer traditionellen Durchführung (d.h. ohne Abflachung der Rima ani) mit einer signifikanten Rezidivrate und hohen Inzidenz der Wunddehiszenz assoziiert. Aktuelle Meta-Analysen der prospektiv randomisierten Studien ergeben einen klaren Vorteil für die plastischen Verfahren gegenüber dem Mittellinien-Verschluss. Eine Empfehlung für dieses Verfahren soll deshalb unter Berücksichtigung der Literatur nicht aufrechterhalten werden.

Evidenzstärke:	Ia
Empfehlungsgrad:	A
Konsensusstärke:	starker Konsensus

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 [30, 393]. Da die postoperative Wunde (fast) vollständig lateral der Mittellinie liegt, werden die Verfahren in

der englischen Literatur auch als "*off-midline procedures*" bezeichnet [332]. 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, obwohl den plastischen Verfahren *per se* ein anderes Prinzip (s.u.) zu Grunde liegt.

Plastischer Verschluss mit Z-Plastik

Patey und Scarff [383] hinterfragten 1946 in *Lancet* die damals gängige hereditäre Theorie der Pathogenese des Sinus pilonidalis [286]. Der Sinus pilonidalis wurde damals mit den retrorektalen Dermoidzysten gleichgesetzt, obwohl sich diese in einer anderen anatomischen Schicht befinden. Die Autoren kamen zu dem Schluss, dass die Erkrankung vor allem durch die Penetration der Haare in der Rima ani zustande kommt. Die postoperativen Wundheilungsstörungen und Rezidive seien demnach weniger auf das nicht ausreichend radikal resezierte Fistelepithel, sondern vielmehr auf das Schaffen einer Operationswunde in der Tiefe der Rima ani zurückzuführen [382, 383]. In den 50iger Jahren wurden daraufhin die ersten Versuche unternommen, statt auf die Radikalität der Exzision nun auf eine anatomische Modifikation der Rima ani zu setzen. Monro und McDermott [353, 354] beschrieben als erste die Anwendung einer Z-Plastik (Abbildung 3). 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 [344] 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. [474] veröffentlichten 1988 ihre Erfahrungen mit der Z-Plastik. Die Autoren berichteten von einer 67%-igen Wunddehisenzrate, 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 [261]. Alle Ergebnisse sind in Tabelle 10 dargestellt.

Prospektiv randomisierte Studien

Zu erwähnen sind die Studien aus dem Iran von Fazeli et al. [185] (Z-Plastik vs. Exzision und offene Wundbehandlung, n=144) und Morrison [357] (Z-Plastik vs. Mittelliniennaht, n=20). Es konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Studiengruppen nachgewiesen werden.

Fazit für die Praxis

Die historische Bedeutung der Z-Plastik liegt vor allem in dem Paradigmenwechsel. In den 50iger und 60iger Jahren wurde mit der Z-Plastik zum ersten Mal der Versuch unternommen, den Heilungsstörungen und Rezidiven nicht mit mehr Radikalität sondern mit einer Modifikation der anatomischen Verhältnisse zu begegnen. Somit wurde der Weg für die moderneren plastischen Operationsverfahren geebnet. Es gibt allerdings keine robusten Daten, die Vorteile der Z-Plastik gegenüber medianen Exzisionsverfahren aufweisen. In Deutschland spielt dieses Verfahren eine untergeordnete Rolle.

Konsensusstärke: **starker Konsensus**

Plastischer Verschluss nach Karydakis

Der griechische Heeresarzt G. Karydakis stellte 1973 in *Lancet* [260] eine neue Methode zur Behandlung des Sinus pilonidalis vor, die bis heute unter seinem Namen Anwendung findet. Karydakis berief sich auf die von Patey [310, 383] postulierte Ätiologie des Sinus pilonidalis: die Insertion der Haare in die Haut der Rima ani und Bildung von Fremdkörpergranulomen. Die Operation 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 (Abbildung 4). Die Methode fand bei 1687 Soldaten Anwendung - damals die bis dahin größte Studie zum Sinus pilonidalis. Wundheilungsstörungen traten bei 8,5% und Rezidive bei 9 von 754 nach gesorgten 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 [261]. Er berichtete über eine Rezidivrate von <1% bei 5876 (!) operierten Pa-

tienten. Diesmal wurden *alle* Patienten nachgesorgt (was trotzdem mit einem Fragezeichen zu versehen ist) 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 der neuen Pits in der Neo-Rima.

Seit Mitte der 90er Jahre wurden zahlreiche Arbeiten zur Karydakis-Plastik veröffentlicht (Tabelle 11). Besonders erwähnenswert ist die Arbeit von Kitchen 1996 [284]. Der Autor demonstrierte eine Rezidivrate von 4% und Wunddehiszenzrate 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% und einer Wundinfektionsrate von 8 bis 23% berichtet [18, 77, 78, 284, 355, 356, 448]. 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 [43, 46, 78, 97, 172]. In einer Studie werden lediglich die Kurzzeitergebnisse [172] vorgestellt. Eine Studie demonstrierte eine statistisch signifikant höhere Rezidivrate nach der Karydakis-Operation als nach der Limberg'schen Plastik (11% vs. 2% [43]), 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 [43]), in zwei Studien war die Wundheilung nach der Karydakis-Plastik besser (11% vs. 21% bei Ates [46] und 18% vs. 38% bei Bessa [78]).

Fazit für die Praxis

Die Rezidivrate nach Karydakis-Plastik ist mit 0-6% niedrig. Der primäre Wundverschluss erlaubt eine schnellere Rückkehr in das berufliche Leben. Die Methode ist

technisch einfach. Die Studien, die die Karydakis-Plastik mit der Limberg'schen Plastik vergleichen, finden keinen eindeutigen Vorteil für eine der beiden Methoden. Das Verfahren soll als eines der plastischen Verfahren in Erwägung gezogen werden.

Evidenzstärke:	Ib
Empfehlungsgrad:	A
Konsensusstärke	starker Konsensus

„Cleft lift“ - Verfahren

Dieses Verfahren wurde in den 80iger Jahren von Bascom [70] 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. Auch die Schnitfführung unterscheidet sich ein wenig. 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 [67, 69] 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.

Zahlreiche Publikationen konnten die niedrige Rezidivrate von 0 bis 5% bei gleichzeitiger Dauer der Arbeitsunfähigkeit von 2-3 Wochen nach „Cleft lift“ bestätigen. Allerdings wird auch eine mit 18-40% relativ hohe Rate an Wundheilungsstörungen dokumentiert. Die Wunddehiszenzen nach dem „Cleft lift“-Verfahren sind, ähnlich wie nach der Karydakis-Operation, vor allem auf eine Serombildung und sekundäre Infektionen zurückzuführen [68, 261]. Alle Ergebnisse sind in Tabelle 12 dargestellt.

Prospektiv randomisierte Studien

Es liegen keine randomisierten Studien vor, die das „Cleft lift“ - Verfahren mit den medianen Exzisionsverfahren vergleichen. In den nicht randomisierten Studien [155, 200] traten jedoch nach „Cleft lift“ weniger Rezidive auf.

Nordon et al. [365] 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 Wunddehisenzenzrate betrug 24%. Guner et al. [213] analysierten die Ergebnisse nach „Cleft lift“ bzw. der Limberg'schen Plastik: die Rezidivrate (0 bzw. 1,6%) und die Wunddehisenzenzrate (8,1% bzw. 9,7%) war in beiden Gruppen gleich, allerdings war die Nachsorgezeit mit 13 Monaten kurz.

Fazit für die Praxis

Die „Cleft lift“ Operation ist eine Modifikation der Karydakis Operation mit vergleichbaren Ergebnissen. Zu den Nachteilen sind die schlechte Nachvollziehbarkeit der Schnittführung und eine tendenziell höhere Wunddehisenzenzrate zu nennen. Die Rezidivraten scheinen niedriger zu sein als bei den medianen Verschlusstechniken und sind gleich denen nach der Limberg'schen Plastik. Das Verfahren soll als eines der plastischen Verfahren in Erwägung gezogen werden.

Evidenzlevel:	Ib
Empfehlungsgrad:	A
Konsensusstärke:	starker Konsensus

Plastischer Verschluss nach Limberg

Die Limberg'sche Plastik ist die am häufigsten beschriebene und am besten analysierte plastische Operationsmethode des Sinus pilonidalis (Abbildung 5). Die Mehrzahl der randomisierten Studien zu Limberg'schen Plastik wurden in der Türkei durchgeführt [14, 35, 43, 111, 112, 115, 172, 174, 213, 280, 371]. Zugleich stellt die Limberg'sche Plastik die wohl am häufigsten in Deutschland angewendete plastische Behandlungsmethode des Sinus pilonidalis dar [227, 248, 251, 359].

Die Limberg'sche Plastik wurde 1948 von dem sowjetischen Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurgen Alexander Limberg beschrieben. Er setzte die Methode in der Behandlung der Weichteildefekte im Gesicht [A. A. Лимберг, "Стоматология", 1964, № 4, с.

108] 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 [218] 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 zu einer Kreuzung des unteren Wundpols mit der Rima ani, falls das Verfahren wie ursprünglich beschrieben durchgeführt wird [46, 218, 257]. Diese programmierte Schwachstelle führte in Einzelfällen zu Heilungsstörungen/Rezidiven [112]. 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 komplett lateral der Rima.

In den über 50 veröffentlichten Arbeiten zu der Limberg'schen Plastik werden durchweg niedrige Rezidivraten von 0-6% demonstriert (Tabelle 13). Die Autoren, die höhere Rezidivraten angaben - Holmebakk [232] (20%), Kirkil [280] (7-11%), Saylam [416] (9%), Arumugam [44] (7%), Ates [46] (7%) - führten die Operation in ihrer ursprünglichen Form durch. Die Rezidivraten nach der modifizierten Limberg'schen Plastik scheinen niedriger zu sein (0 bis 3%).

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 [43, 111]. 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.

Bei Bessa [78] waren nach der Limberg'schen Plastik deutlich weniger Patienten mit dem kosmetischen Ergebnis zufrieden als nach der Karydakis-Plastik. Auch bei

Eryilmaz [177] 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 [43, 46, 78, 97, 172]. In der prospektiv randomisierten Studie, die die Limberg'sche Plastik mit dem "Cleft lift"-Verfahren vergleicht [213], fanden sich ebenfalls keine signifikanten Unterschiede. Sieben Studien [8, 14, 174, 257, 360, 371, 460] vergleichen die Limberg'sche Plastik mit den traditionellen medianen Exzisionsverfahren und kommen zu besseren Ergebnissen für das erste Verfahren.

Arslan et al. [43] verglichen die Limberg'sche Plastik mit ihrer Modifikation (n=330) und fanden eine nicht signifikant niedrigere Rezidivrate bei Patienten, die sich der Modifikation des Verfahren unterzogen (1,9 vs. 6,3 %). In einer ähnlichen Studie [70] fand 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%).

Fazit für die Praxis

Die Limberg'sche Plastik führt zu einer niedrigen Rezidivrate und ist mit einer akzeptablen Inzidenz von Wundheilungsstörungen behaftet. Die Methode schneidet besser ab als die traditionellen medianen Exzisionsverfahren. Gegenüber der Karydakis-Plastik und dem „Cleft Lift“- Verfahren lassen sich bis jetzt keine eindeutigen Vorteile zeigen, wobei möglicherweise Nachteile bezüglich der Zufriedenheit mit dem kosmetischen Ergebnis bestehen könnten. Es sollte stets die modifizierte Version des Verfahrens angewendet werden. Damit kann eine tiefe Kreuzung der Wunde mit der Mittellinie vermieden werden. Das Verfahren soll als eines der plastischen Verfahren in Erwägung gezogen werden.

Evidenzlevel: Ib
Empfehlungsgrad: A
Konsensusstärke: starker Konsensus

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 Wunddehisenzenzrate betrug in diesen Arbeiten 0-17%. In einer nicht randomisierten Vergleichsstudie [476] 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 14 dargestellt.

Prospektiv randomisierte Studien

Eine Studie verglich die Mittelliniennaht mit der V-Y Plastik [366], wobei die Rezidivrate nach Mittelliniennaht höher war. Dies war jedoch nicht statistisch signifikant.

Fazit für die Praxis

Die V-Y Plastik ist eine in der Behandlung des Sinus pilonidalis relativ selten angewendete Methode, die keine eindeutigen Vorteile gegenüber anderen plastischen Verfahren aufweist. Ähnlich wie bei der Z-Plastik, ist eine komplette Lateralisierung der postoperativen Wunde möglich: sie kreuzt die Rima oder liegt direkt in der Mittellinie (je nach dem, wie weit geschwenkt wurde). In Deutschland spielt dieses Verfahren eine untergeordnete Rolle.

Konsensusstärke: **starker Konsensus**

Plastischer Verschluss mit Dufourmentel-Lappen

Die Dufourmentel Plastik (Tabelle 15) unterscheidet sich in Bezug auf die Schnittführung unwesentlich von der Limberg'schen Plastik - die Exzidats- und die Lappenform ist eher rundlich (Abbildung 7). Auch die wenigen publizierten Ergebnisse entsprechen denen nach der Limberg'schen Plastik.

Fazit für die Praxis.

Die Dufourmentel-Plastik ist eine bis jetzt in der Behandlung des Sinus pilonidalis selten angewendete Methode, die keine eindeutigen Vorteile gegenüber anderen plastischen Verfahren hat. In Deutschland spielt dieses Verfahren eine untergeordnete Rolle.

Konsensusstärke: starker Konsensus

Verschiedene plastische Verfahren

Aus historischen Gründen ist die bereits 1965 von Kahn [253] 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 [354] dies für die Z-Plastik tat (Tabelle 10).

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 16). 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 [189, 363, 397]. Wegen der hohen Patientenzahl (n=278) ist die Studie von Krand et al. [288] 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.

Fazit für die Praxis.

Es existieren weitere plastische Verfahren, die durch die Abflachung der Rima ani und Lateralisierung der Wunde gute postoperative Ergebnisse erreichen. In Deutschland spielen diese Verfahren eine untergeordnete Rolle.

Konsensusstärke: starker Konsensus

Diverse Verfahren

Weitere Therapieergebnisse von überwiegend Fallpublikationen sind in Tabelle 17 dargestellt.

Fibrin - Instillation

Die Fibrin - Instillation wird in wenigen Publikationen dargestellt [212, 312, 426]. Gleichzeitig wird von den Autoren eine lokale Exzision durchgeführt. Die sehr guten

Ergebnisse mit Heilungsraten von über 90% sollten vor dem Hintergrund schlechter Ergebnisse bei den Analfisteln mit einem Fragezeichen versehen werden. Eine entsprechende Bewertung ist deshalb nicht möglich.

Autologe Stammzellen

Eine besondere und derzeit aktuelle Therapieoption stellt die Unterstützung der Wundheilung mit autologen Stammzellen dar. Derzeit liegen drei Arbeiten aus zwei Kliniken vor, die klinische Ergebnisse darstellen [204, 405, 450]. Spyridakis et al. [450] führten eine Exzision mit primärem Verschluss (Rhomboid-Lappen) durch. Bei der Hälfte der Operation wurden zusätzlich Stammzellen infiltriert. Die Wundheilung wurde dadurch von 30 auf 24 Tage reduziert und die Arbeitsunfähigkeit sank von 25 auf 17 Tage. Langzeitergebnisse und Rezidivraten werden nicht übermittelt. Reboa et al. [405] kommen zu ähnlichen Ergebnissen, während die dritte Arbeit [204] zwei verschiedene Zubereitungen der Stammzellen vergleicht. In Deutschland dürfte die Anwendung Preis bedingt auf Ausnahmen beschränkt sein.

Laser-Anwendung

Bezüglich der Laser-Anwendung müssen drei verschiedene Formen unterschieden werden (Tabelle 18):

1. Behandlung durch Laser allein [285, 295]
2. intraoperative Laser-Anwendung [380, 496]

Hierzu existieren nur wenige Publikationen, bei denen verschiedene Lasertypen zur Anwendung kamen. Überwiegend handelt es sich um Erfahrungsberichte mit relativ kleinen Fallzahlen. Eine positive Beeinflussung durch die Industrie, die die Laser vertreibt, und durch pekuniäre Anreize kann nicht ausgeschlossen werden. Definitive Aussagen können daraus nicht gefolgert werden.

3. postoperative Depilation zur Rezidivprophylaxe

Dieser Punkt wird im Kapitel Rezidivprophylaxe abgehandelt.

Fazit für die Praxis

Weder die Anwendung von Fibrinkleber als auch von autologen Stammzellen können als etablierte Verfahren angesehen werden. Der Stellenwert der Laseranwendung liegt vornehmlich in der postoperativen Epilation.

Evidenzlevel: **klinischer Konsensuspunkt**

Konsensusstärke: starker Konsensus

Operative Therapie: Reviews und Leitlinien

In der Literatur wird die Behandlung des Sinus pilonidalis in vielen Übersichts- und Weiterbildungsartikeln abgehandelt, was die Bedeutung des Krankheitsbildes widerspiegelt. Da in der Regel keine systematische Literaturrecherche erfolgt ist, werden diese Arbeiten hier nur kursorisch erwähnt: [64, 72, 88, 107, 163, 179, 209, 225, 237, 238, 240, 252, 283, 286, 308, 335, 389, 390, 392, 409, 487]. Eine weitere Übersichtsarbeit untersucht die Behandlung des Sinus pilonidalis bei Kindern [219]. Weiterhin findet sich in der Literatur eine Vielzahl von Kurzmitteilungen und Briefen, die die kontroverse Diskussion zum Thema widerspiegeln und in Pubmed gleichberechtigt neben Originalarbeiten aufgeführt werden [56, 6567, 92, 94, 99, 104, 105, 117, 123, 129, 131, 139, 140, 151153, 161, 162, 171, 193, 211, 229, 245, 263, 266, 281, 282, 305, 309, 325, 370, 399, 400, 422, 423, 431, 432, 465, 467, 479, 484, 488, 491, 495, 497].

Die Reviews mit systematischer Literaturrecherche werden im Folgenden vorgestellt:

Eines der ersten Reviews wurde im Jahr 1999 von Allen-Mersh [30] vorgelegt. Es handelt sich nicht um eine systematische Literaturrecherche, sondern eine umfangreiche Zusammenstellung und Auswertung der vorhandenen Literatur. Grundsätzlich wurde die Therapie des Sinus pilonidalis zu diesem Zeitpunkt als wenig zufrieden stellend bewertet. Die Rezidivrate für den medianen Verschluss (312 Patienten) wird mit 18%, nach offener Wundbehandlung (821 Patienten) mit 13%, nach lateralisiertem (asymmetrischen) Verschluss (60 Patienten) mit 3% und mit Flap-Technik (80 Patienten) mit 8% bewertet. Der mittlere Follow-up in dieser Gruppe betrug mehr als 12 Monate. Gefordert wurde die frühzeitige Exzision beim abszedierten Sinus, die Wahl einer Technik mit Abflachung der Rima ani und asymmetrischem Verschluss sowie der Verzicht auf eine großflächige Exzision mit offener Wundbehandlung.

Da Silva [126] definiert den Sinus pilonidalis als erworbene Erkrankung, wobei Haare eine wichtige Rolle in der Pathogenese spielen. Die primäre Therapieoption stellt die Operation dar. Der Autor schließt mit dem Satz: Obwohl viele Autoren die Exzision als Therapie der Wahl ansehen, stellt aus unserer Sicht die Inzision mit

Kürrettage die beste Behandlungsmethode in Bezug auf Morbidität, Heilung und Rezidivrate dar.

Bereits 2002 wurde in der gleichen Zeitschrift ein weiteres Review von Petersen et al. [393] vorgelegt. Grundlage der Auswertung waren 74 Medline-gelistete Publikationen mit mehr als 10000 Patienten. Aus diesem Patientengut wurde eine gepoolte Datenanalyse erstellt. Die Rezidivrate für den medianen Verschluss (2034 Patienten) wird mit 10% (Wundinfektion 12%), nach lateralisiertem (asymmetrischen) Verschluss (6812 Patienten) mit 2% (Wundinfektionen 3,5%) und mit Limberg-Lappen-Technik (739 Patienten) mit 2% (Wundinfektionen 3,4%) bewertet. Konstatiert wurde ein Vorteil für die asymmetrische oder Flap-Technik gegenüber dem direkten Verschluss in der Mittellinie.

Eine weitere umfangreiche Aufarbeitung wurde 2003 von Chintapatla et al. [109] vorgenommen. Ursachen, Pathogenese und Therapieoptionen werden herausgearbeitet. Der Primärverschluss mit Zugang von lateral wird als beste Operationsmethode beschrieben.

Lee et al. [299] legten die nächste Zusammenstellung basierend auf einer Medline-Recherche der englischsprachigen Literatur vor. Empfohlen wird ein Befundadaptiertes Vorgehen mit lokaler Exzision und offener Behandlung bei Primärfisteln und einer modifizierten Rhombus-Lappen-Plastik bei Rezidiven. Wichtig erscheint der Verweis, dass überwiegend junge Patienten betroffen sind, bei denen die Dauer der Arbeitsunfähigkeit eine wichtige Rolle spielt.

Parallel zur Cochrane-Analyse wurde 2008 ein Review von McCallum [332] mit 18 randomisierten Studien vorgelegt. Die Rezidivraten wurden für den medianen Verschluss mit 11%, den lateralisierten (asymmetrischen) Verschluss mit 1,4% und für die offene Wundbehandlung mit 4,5% angegeben. Festgestellt wird eine schnellere Wundheilung nach primärem Verschluss unter Inkaufnahme einer erhöhten Rezidivrate. Der Verschluss neben der Mittellinie mit Lateralisation ist dem Mittellinienverschluss überlegen. Wundinfekte traten bei Lateralisation seltener auf. Bezüglich der Dauer des stationären Aufenthaltes waren offene Behandlung und medianer Verschluss gleich, die laterale Naht der medianen überlegen. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit war nach offener Behandlung länger und bei asymmetrischem und Mittellinienverschluss gleich.

Die Ergebnisse des Rhombus-Lappens wurde 2009 von Topgül [471] in einem Review ausgewertet. In erster Linie erfolgten eine Darstellung der Operationstechnik und

die Auswertung von 11 Publikationen. Die Verwendung einer Drainage wird als nicht zwingend erforderlich angesehen. Zusammenfassend wird der rhomboide Lappen gegenüber den anderen Verfahren als überlegen dargestellt.

Eine kurze Meta-Analyse wurde 2010 von Brasel [87] für die Kanadische Gesellschaft für Chirurgie vorgelegt und vergleicht offene und geschlossene Verfahren. Es wurden insgesamt 14 randomisierte Studien eingeschlossen. Als Schlussfolgerung führt der primäre Verschluss zu einer kürzeren Heilungsdauer unter Inkaufnahme einer höheren Rezidivrate. Bezüglich der geschlossenen Verfahren wird der asymmetrische laterale Verschluss als Standardverfahren gegenüber dem Mittellinienverschluss herausgearbeitet.

Eine weitere Arbeit aus dem Jahr 2011 [234] vergleicht ebenfalls den Primärverschluss mit dem Limberg-Lappen und sieht einen Vorteil für letzteren.

Eine Meta-Analyse von Thompson et al. [468] zeigt einen Vorteil für die minimal-invasiven Verfahren. Er empfiehlt ein abwartendes Vorgehen bei oligosymptomatischen Fällen und solchen nach Inzision eines lokalen kleinen Abszesses. Der Vorteil der lokalen Verfahren (v.a. Pit Picking) wird folgendermaßen erklärt: ambulante oder tagesstationäre Durchführung, geringer Aufwand für die postoperative Betreuung und frühere Arbeitswiederaufnahme.

In einer umfangreichen zweiteiligen Arbeit beschreibt Harris [220, 221] die Grundlagen eines weiteren systematischen Reviews. Das ebenfalls in zwei Arbeiten publizierte Review [85, 86] lag für die vorliegende Leitlinie nur als Abstract vor.

Seitens der Cochrane Collaboration wurden 2007 [331] und als revidierte Fassung 2011 [28] Reviews vorgelegt, die den primären Verschluss mit der sekundären Wundheilung vergleichen. 2007 wurden insgesamt 18 randomisierte Studien mit 1573 Patienten ausgewertet. Ein relevanter Unterschied zwischen offenen und geschlossenen Verfahren wurde nicht gesehen. Ein eindeutiger Vorteil zeigte sich jedoch bei der Wahl eines geschlossenen Verfahrens zugunsten der Lateralisation der Naht. Im Update 2011 konnten acht zusätzliche Studien ausgewertet werden, ohne dass sich dadurch die Aussage änderte.

Im Jahr 2000 wurde die erste Version dieser Leitlinie publiziert, die 2009 aktualisiert wurde [458]. Folgende Schlussfolgerungen wurden gezogen:

- Die elektrochirurgische Exzision ist besser als die Exzision mit dem Messer.

- Der Rhomboid-Hautlappen ist effektiver als der primäre Wundverschluss in der Mittellinie.
- Die sekundäre Wundheilung ist tendenziell aber nicht signifikant besser als die primäre Mittelliniennaht.

Ganz aktuell wurden die amerikanischen Leitlinien vorgelegt [452]:

- Die Rasur wird als primäre oder additive Therapie empfohlen (EL IC).
- Fibrinkleber und Phenolinjektion können in ausgewählten Fällen erwogen werden (EL 2 C)
- Der akute Abszess wird mittels Inzision und Drainage behandelt (EL IB).
- Als mögliche operative Methoden werden offene Wundbehandlung, limitierte Exzision oder Verschluss mit lateraler Naht gleichrangig angesehen und sind nach Wahl des Operateurs auszuwählen (EL IB). Flap-Verfahren werden v.a. bei komplexen und rezidivierenden Fisteln empfohlen (EL IB). Die Einlage einer Drainage ist optional.

Insgesamt sind die Empfehlungen sehr allgemein gehalten und überlassen das therapeutische Vorgehen weitgehend der Wahl des Operateurs. Sie sind in ihren Empfehlungen fehlerhaft und deshalb nicht unumstritten, vor allem die Empfehlungen zur Klingenasur und einzeitiger Sanierung von akuten Pilonidalsinus: beides Maßnahmen, die die postoperative Rezidivrate erhöhen [147, 394].

Zusammenfassend ergeben die vorliegenden Reviews einen klaren Vorteil für den asymmetrischen gegenüber dem Mittellinien-Verschluss. Im Kontrast dazu zeigt eine dänische Publikation aus dem Jahr 2010 [181], dass zu diesem Zeitpunkt lediglich 75% der an der Umfrage beteiligten Chirurgen einen asymmetrischen Verschluss präferierten. 41% der Kliniken führten die Operation auch in Lokalanästhesie durch, was von den Autoren als zu niedrig gewertet wird.

Intra- und perioperatives Management

1. Anästhesie

Naja et al. [362] vergleichen in einer randomisierten Studie Lokalanästhesie und Vollnarkose miteinander. 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

Schmerzbedarf war postoperativ nach Vollnarkose höher. Insgesamt wird die Lokalanästhesie als erfolgreiche Alternative dargestellt. Als operative Technik wurde entweder der Primärverschluss oder eine offene Wundbehandlung durchgeführt.

Kayaalp et al. [267] beschreiben ihre Erfahrung mit der Tumescenz - Lokalanästhesie bei 37 Patienten. Es wurde eine Exzision mit Primärverschluss in der Mittellinie oder in der Technik nach Karydakis durchgeführt. Die Infektionsrate lag bei 30%. Letztendlich beschreiben die Kollegen lediglich die Machbarkeit des Verfahrens ohne definitive Ergebnisse.

In einer randomisierten Studie verglichen Schmittner et al. [419] 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.

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). Bei geeigneten Patienten ist das Vorgehen auch in Narkose ambulant möglich. Es ist dennoch zu bedenken, dass aufgrund der Anzahl der Pori eine Vorhersage über die Größe des Fistelsystems nicht möglich scheint; bei bis zu fünf Pori und chronisch fistelndem Pilonidalsinus liegt die Verschlussrate oberhalb von 30%, während bei Vorhandensein von sechs und mehr Pori die Chance für einen Primärverschluss sinkt. Im Einzelfall kann jedoch auch ein Primärverschluss bei 16 Pori gelingen, während ein breites Fistelsystem bei einem singulären Porus zu einer extensiven Excision zwingen kann [150]. Wichtigste Komplikation ist die Nachblutung, die in einigen Fällen eine Reintervention erforderlich macht. Größere Exzisionen mit offener Wundbehandlung sollten deshalb eher unter stationären Bedingungen erfolgen. Ähnliches gilt für die

plastischen Verfahren, bei denen in der Regel auch eine Drainage eingelegt wird. Dieses deckt sich auch mit den Ergebnissen der Literatur, die durchgehend unter stationären Bedingungen erhoben wurden (Tabelle 8-16). In der Regel beträgt die stationäre Verweildauer bei den plastischen Verfahren (Limberg, Karydakis, V-Y) bis zu 5 Tage.

Fazit für die Praxis

Die Operation beim Sinus pilonidalis sollte entweder in Vollnarkose oder in Regionalanästhesie durchgeführt werden. Bei kleineren Befunden oder limitierten Exzisionen stellt die Lokalanästhesie eine Alternative dar. Während kleinere Eingriffe bei geeigneten Patienten auch ambulant durchgeführt werden können, sollte bei ausgedehnteren Befunden eine stationäre Behandlung erfolgen.

Evidenzlevel: klinischer Konsenspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

2. Wundinfektion, Wundheilungsstörungen und Antibiose

Eine wichtige Komplikation und möglicher Risikofaktor für ein Rezidiv nach geschlossenen Verfahren stellt der postoperative Wundinfekt dar.

Bereits 1995 untersuchten Sondenaa et al. [447] die Bedeutung einer Antibiotikaphylaxe mit einem Cephalosporin. Präoperativ wiesen 50% der Operierten einen bakteriellen Infekt auf. Einen Wundinfekt entwickelten 61%. Die Autoren fanden jedoch keinen Zusammenhang zwischen der präoperativen Besiedlung und der Ausbildung eines Infektes, wobei die Zahl der Infekte mit 61% aus heutiger Sicht als sehr hoch anzusehen ist. Die Zahl der Wundinfekte konnte in dieser Studie durch die Antibiotikagabe nicht gesenkt werden.

Chaudhuri und Beckdash [103] vergleichen in einer randomisierten Studie eine Single-Shot-Antibiose mit Metronidazol und eine 5-Tage Antibiose (Cephuroxim, Metronidazol, Co-Amoxiclav). Sie sehen keinen Vorteil für die längere Antibiotikagabe.

Courtney et al. [122] führten beim Pilonidalabszess eine Inzision sowie Kürrettage mit primärem Verschluss durch und instillierten Fusidinsäure als Antibiotikum. Leider werden Wundinfekte nicht ausgewertet, die Rezidivrate lag bei 13%. Die Autoren verweisen auf weitere Studien mit ähnlichen Ergebnissen [163, 209, 336].

Mehrere Studien untersuchen die Auswirkung einer lokalen Gentamycin-Anwendung:

Holzer et al. [233] 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 [38] 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 wird. Weitere Studien sind in den Evidenztabelle im Hinblick auf Infekte und Rezidive erfasst [89, 289, 482].

Ein Review von de Bruin et al. [135] wertet 13 Studien aus. Elf Studien sahen eine deutliche Reduktion der Wundinfektionsrate durch die lokale Gentamycin-Anwendung. Eine erste Version des Reviews mit Auswertung von neun Publikationen wurde 2010 vorgelegt [136].

In einer weiteren Kohorten-Studie, die im Review [135] nicht erfasst wird, sahen Doll et al. [142] im Langzeitverlauf bei 178 Patienten wohl einen Vorteil für die Gentamycin-Anwendung in der Wundheilung, nicht aber in der Rezidivrate. Sie folgern, dass der postoperative Wundinfekt möglicherweise die Rezidiventstehung nicht entscheidend beeinflusst.

Alptekin et al. [32] gehen dem Zusammenhang zwischen Exzisionsgröße und der Rate an Wundinfekten nach. Erwartungsgemäß steigert die Größe des Resektates, somit der Ausmaß des Sinus pilonidalis die Rate der Wundinfekte und letztlich auch die Heilungszeit. Als operative Technik kamen der direkte Verschluss und der Limberg'sche Lappen zur Anwendung.

Popeskou et al. [398] sehen den Verzicht auf eine perioperative Antibiotikagabe und die Adipositas als mögliche Ursachen eines postoperativen Wundinfektes an. Al-Khayat et al. [29] sehen Adipositas und Rauchen als schwerwiegende Risikofaktoren für Wundkomplikationen. Gleiches beschreiben Cubukcu et al. [125] sowie Doll et al. [150] für die Adipositas. In weiteren Publikationen konnte dies jedoch nicht bestätigt werden [413, 438].

Eine mögliche Ursache für postoperative Wundheilungsstörungen könnte auch in einer Veränderung der Kollagenstruktur begründet sein [79].

Fazit für die Praxis:

Da in allen histologischen Pilonidalsinusexzidaten Zeichen einer akuten oder chronischen Entzündung nachweisbar sind, scheint eine Single-Shot-Antibiose die Wund-

heilung bei Wundverschlüssen zu verbessern. Die intraoperative lokale Applikation von Sulmycin oder Gentamycin kann vor allem bei adipösen Patienten und bei Lappenplastiken die erhöhte Inzidenz an Wundinfekten reduzieren. Der Einsatz von Antibiotika bei Exzision und offener Wundbehandlung sollte Ausnahmefällen (großflächigen Weichteilinfekten zum Zeitpunkt der Operation) vorbehalten sein.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

3. Darmvorbereitung

Terzi et al. [463] 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.

Fazit für die Praxis

Eine Darmvorbereitung vor einer Sinus pilonidalis-Operation soll nicht erfolgen.

Evidenzlevel: Ib

Empfehlungsgrad: A

Konsensusstärke: starker Konsensus

4. Intraoperative Maßnahmen und Nahttechniken

In einer randomisierte Studie sahen Duxbury et al. [156] 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, erscheint mit 4 ± 2 Wochen jedoch sehr niedrig angesetzt. Shpitz et al. [437] sehen Vorteile für die Anwendung des Elektromessers beim akuten Abszess. Parlakgumus [381] vergleichen die Gefäßversiegelung mit Ligasure® mit der monopolaren Blutstillung in einer randomisierten Studie. Die Rate an Wundinfekten und Deshiszenzen war nach Gefäßversiegelung deutlich niedriger. Nicht berücksichtigt wurden allerdings die hohen Kosten des Einmalinstruments.

Eine intraoperative Injektion von Adrenalinlösung kann perioperative Blutungen und Operationsdauer reduzieren, verhindert jedoch nicht postoperative Blutungen oder die Notwendigkeit einer Drainageneinlage [53].

In einer prospektiv randomisierten Studie [350] untersuchten Milone et al. die Verwendung von intrakutanen, resorbierbaren Fäden zum Wundverschluss. Verglichen werden jeweils ca. 100 Patienten mit Einzelknopfnähten bzw. fortlaufender Intra-kutannaht. Abschließend sehen die Autoren Vorteile für die Intra-kutannaht in Bezug auf Arbeitsunfähigkeit, Zeit bis zum Laufen und Sitzen ohne Schmerzen, Patientenzufriedenheit und kosmetischem Ergebnis. Interessanterweise kam ein Mittellinienverschluss zur Anwendung, der in allen Reviews als schlechter eingestuft wurde. Die direkte Auswertung der Ergebnisse zeigt jedoch quasi identische Ergebnisse, wobei eine Arbeitsunfähigkeit von 21 ± 4 Tagen nicht gerade kurz und eine Wundinfektionsrate von 11 bzw. 9% nicht niedrig ist. Zusätzlich wird der Begriff Wundinfektionsrate nicht näher definiert. Gänzlich problematisch ist die Auswertung des kosmetischen Ergebnisses: In der Gruppe mit Intra-kutannaht waren lediglich 55% und in der anderen Gruppe 45% zufrieden. Bezüglich der ästhetischen Erscheinung werteten in Gruppe I 25% und in Gruppe II 6% das Ergebnis als nicht gut. Zusammenfassend muss man festhalten, dass die nähere Analyse dieser Studie keine Unterstützung für die von den Autoren gefolgerten Ergebnisse bietet.

In einer randomisierten Studie [377] wird die Auswirkung der Verwendung von Histoacryl - Hautkleber untersucht. Die Autoren sehen einen signifikanten Vorteil in Bezug auf postoperative Komplikationen und Rezidivrate.

Doll et al. [149] untersuchten die Bedeutung einer präoperativen Anfärbung der Fistelgänge mit Methylenblau in einer randomisierten Studie an 247 Patienten. Im Langzeitverlauf konnte die 20-Jahres-Rezidivrate durch die Instillation von Methylenblau halbiert werden. Neben der Anfärbung von Seitengängen und somit der kompletteren Exzision wird dem Methylenblau auch eine co-antibiotische Wirkung bei akuter Abszedierung zugesprochen. Ergänzend muss hier angemerkt werden, dass Methylenblau aufgrund der Toxizität nicht mehr im Handel erhältlich ist und durch Toluidinblau ersetzt werden sollte.

Fazit für die Praxis

Eine Exzision mit dem elektrischen Messer scheint einen Vorteil gegenüber dem Skalpell in Bezug auf Blutungen zu haben. Ein Vorteil in Bezug auf die Rezidivrate wurde nach Exzision und offener Wundbehandlung für die Instillation von Methylenblau beschrieben. Methylenblau steht in Deutschland derzeit nicht zur Verfügung. Daher kann keine Anwendungsempfehlung gegeben werden.

Konsensusstärke: **starker Konsensus**

5. Drainage

Der Stellenwert einer Drainageeinlage 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 Gurer [217] und 24% vs. 8% bei Sözen [448]). Warum die Autoren der letzteren Studie abschließend die Anwendung von Fibrinkleber empfehlen bleibt unklar.

Zwei weitere randomisierte Studien beschäftigen sich mit der Frage, ob die Platzierung einer subkutanen Drainage bei der Limberg'schen Plastik das postoperative Ergebnis beeinflusst [115, 280]. In der Studie vom Colak [115] kommen die Autoren zum Ergebnis, dass das Platzieren der Drainage die Wunddehiszenzrate zweifach erhöht. Bei Kirkil [280] dagegen findet sich kein statistisch signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen, obwohl Patienten ohne Drainage eine höhere Wunddehiszenzrate (22% vs. 14%) und Rezidivrate (11% v s. 7%) aufweisen. In dieser relativ kleinen Studiengruppe mit unter 60 Patienten waren die Komplikationsraten mit 30 bzw. 18% jedoch in beiden Gruppen relativ hoch.

Eine weitere größere randomisierte Studie stammt aus Italien [351]. Es werden jeweils 400 Patienten 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).

Aktuell wurde in der gleichen italienischen Arbeitsgruppe die Rolle der Drainage in einer Meta-Analyse aufgearbeitet [349]. Trotz einer Tendenz zu weniger Wundinfekten und Rezidiven wird die Anlage einer Drainage für nicht zwingend erforderlich angesehen.

Fazit für die Praxis

Die Studienlage zur Notwendigkeit der Drainageeinlage ist uneinheitlich. Eine Empfehlung kann deshalb nicht abgegeben werden.

Konsensusstärke: **starker Konsensus**

6. Postoperative Wundversorgung

Bei der offenen Wundbehandlung spielt die pflegerische Betreuung eine wichtige Rolle [326, 456, 469]. Wichtig erscheint eine individuelle Versorgung und ausreichende Schmerztherapie.

Grundsätzlich ist die Dauer der Wundheilung von der Größe der Wunde abhängig. Marks et al. [321] 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 [230].

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 [235]. 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 [287]. Untersuchungen zur Wundbehandlung mit Leitungswasser speziell für Wunden im erweiterten perianalen Raum existieren nicht. Hübner et al. [236] verweisen auf die mögliche Kontamination des Wassers mit Legionellen oder *Pseudomonas aeruginosa*, was jedoch in Anbetracht des perianalen Keimspektrums von untergeordneter Bedeutung sein dürfte. 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.

Hydrokolloid- und Alginat-Verbände können Schmerzen und Patientenkomfort verbessern, verkürzen aber nicht die Heilungsdauer [481]. 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 [313, 334, 417]. In der Falldarstellung von McGuinness et al. [334] wird die Heilungsdauer mit 8 Wochen angegeben. 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.

Eine weitere randomisierte Studie zeigt einen leichten Vorteil für die lokale Anwendung von Zinkoxid-Salbe bei offenen Wunden [13].

Fazit für die Praxis

Bei der offenen Wundbehandlung spielt die richtige Wundpflege eine wichtige Rolle in der Rezidivprophylaxe. Eine frühzeitige Verklebung im Hautniveau sollte verhindert werden. Regelmäßiges Ausduschen mit Leitungswasser ist in der Regel ausreichend und sollte erfolgen.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

7. Rezidivprophylaxe

Eine der wichtigsten und für den/die Betroffenen belastendsten Spätfolge stellt das Rezidiv dar. Analog zu den Analfisteln 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 [152]. Leider erfolgt diese Differenzierung nur in wenigen Publikationen. Dieses Problem wird verstärkt durch oft kurze Nachbeobachtungszeiten. So konnten Doll et al. [140, 144] 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. 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 Hygiene und Entfernung der Haare durch Rasur wird von Armstrong et al. [42] 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 [42]. 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 [254, 459], obwohl dieser Effekt der Klingenrasur in einer weiteren Publikation [394] 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 möglicherweise eine dauerhafte Epilation durch Enthaarungscreme oder Laser zu bevorzugen 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 [303, 492].

Vorteile wurden somit eher 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) [120, 197, 375]. Der Beginn der Behandlung erfolgte entweder am Tag vor der Operation [375], intraoperativ [496] oder lediglich postoperativ [57, 120, 197]. Zu berücksichtigen sind die Kosten von 300-500€, die in Deutschland derzeit keine Kassenleistung darstellen.

Fazit für die Praxis

Aufgrund der Datenlage kann eine Empfehlung zur Haarentfernung derzeit nicht abgegeben werden.

Konsensusstärke: **starker Konsensus**

8. Spätfolgen

Als mögliche Spätfolgen ist zwischen infektiösen und malignen Folgeerkrankungen zu unterscheiden. Mögliche, extrem seltene Spätfolge eines unbehandelten Sinus pilonidalis kann eine nekrotisierende Fasziiitis sein [478]. Ebenfalls als seltene Komplikation wurde eine lumbale Osteomyelitis mit epiduralem Abszess bei einem Patienten nach mehrfacher Voroperation beschrieben [480]. Eine weitere Publikation beschreibt eine schwere Pyomyositis ausgehend von einem infizierten Pilonidalsinus mit Methicillin-sensitiven Staphylococcus aureus [311].

Eine maligne Entartung ist zwar eine seltene, doch regelmäßig beschriebene Komplikation eines langwierig bestehenden Sinus pilonidalis [134, 192, 489]. Zum jetzigen Zeitpunkt sind mehr als 60 Fälle beschrieben. Überwiegend handelt es sich um Falldarstellungen. Die meisten Publikationen und Reviews sind mehr als 20 Jahre alt [345, 396, 462], wobei noch 2009 der Befund eines ausgedehnten Karzinoms beschrieben wurde [433]. Beinahe in allen dokumentierten Fällen entwickelten die betroffenen Patienten Plattenepithelkarzinome [2, 11, 12, 47, 83, 113, 182, 301].

Es sind wenige Fälle eines Basalzellkarzinoms [207, 319, 328], ein Fall eines Adenokarzinoms [61] sowie eines epidermoidalen Karzinoms beschrieben [198]. Auch die Ausbildung von Buschke-Löwenstein-Tumoren wird dokumentiert [340]. Diese histologischen Tumortypen finden sich jedoch nicht mehr in der Literatur der letzten 30 Jahre. Die überwiegende Mehrzahl der Patienten sind Männer, es sind nur drei Fälle mit weiblichen Patientinnen beschrieben, wobei eine dieser drei Patientinnen erst 19 Jahre alt war [223, 224], was die Richtigkeit des beschriebenen Falles anzweifeln lässt. Das durchschnittliche Alter der Betroffenen beträgt 52 Jahre [134], nur selten sind Patienten betroffen, die jünger als 40 Jahre alt waren [114]. Die Dauer der Erkrankung unterschreitet fast nie 15 Jahre [425], im Schnitt liegt sie bei 22 Jahren [134]. Die inguinalen Lymphknoten können betroffen und das Sakrum infiltriert sein [2, 198, 386]. Auch Fernmetastasen werden beschrieben [278]. Die Tumore präsentieren sich als 5-15 cm große exulzerierte, exophytisch wachsende Raumforderungen. Die Karzinome traten sowohl bei nicht voroperierten als auch bei Patienten, die sich mehrfachen (erfolglosen) Exzisionen unterzogen hatten [12], auf. Neben lokalen Maßnahmen wie der Kryochirurgie [31], besteht die am häufigsten angewendete Behandlungsmethode in der radikalen Exzision. Bei Rezidiven werden teilweise abdominoperineale Rektumexstirpationen in kurativer Intention durchgeführt [134, 182]. Eine adjuvante Radiatio wird seit 1962 [83] sporadisch angewendet, doch kann ihre Effektivität nicht eingeschätzt werden. Lokale Rezidive traten bei ca. 40% der Patienten auf [134], die mediane Zeit bis zum Rezidiv betrug neun Monate. Mindestens ein Fünftel der Patienten stirbt an den Folgen der Erkrankung. Ergänzend muss hier freilich hinzugefügt werden, dass die meisten Publikationen deutlich mehr als 20 Jahre alt und somit als historisch anzusehen sind. Eine Immunsuppression scheint die Ausbildung eines Malignoms zu begünstigen [81, 317].

Fazit für die Praxis

Spätfolgen, insbesondere die maligne Entartung (Plattenepithelkarzinom), sind möglich aber sehr selten. In den meisten Fällen bestand eine Krankheitsdauer von mehr als 15 Jahren.

Konsensusstärke: **starker Konsensus**

Schlussfolgerungen für die Praxis

1. Bei symptomatischen Formen des Sinus pilonidalis ist eine langfristige Heilung nur durch eine operative Maßnahme zu erzielen. Eine prophylaktische Behandlung bei asymptomatischen Veränderungen soll nicht erfolgen. Außer Anamnese und klinischer Untersuchung sollen keine weiterführenden Diagnostikmaßnahmen erfolgen.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

2. Bei der akuten Abszedierung sollte der Abszess eröffnet werden, um eine ausreichende Drainage zu gewährleisten, oder in geeigneten Fällen eine definitive Exzision erfolgen. Die definitive Versorgung nach alleiniger Abszessdrainage sollte erst nach Abklingen der lokalen Inflammation erfolgen.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt

Konsensusstärke: starker Konsensus

3. Die Instillation der Phenolkristalle/-lösung weist bei entsprechender Aufklärung eine akzeptable (im Vergleich zu der geringen Belastung für den Patienten) Heilungsrate im selektionierten Patientengut auf. Phenol ist in Deutschland wegen der Toxizität allerdings nicht zugelassen.

Evidenzlevel: 4

Konsensusstärke: starker Konsensus

4. Die so genannte „Pit picking“ Operation und ihre Varianten sind minimal invasive Verfahren, die bei nicht voroperierten Patienten mit lokal limitierten Befunden angewendet werden können. Die Rezidivrate liegt bei 20-25%.

Evidenzlevel: 4

Konsensusstärke: starker Konsensus

5. Die Sinusektomie ist eine minimal invasive Methode, die allerdings bis jetzt lediglich von wenigen Arbeitsgruppen beschrieben wurde. Die Ergebnisse sollten durch weitere Studien mit höheren Fallzahlen bestätigt werden.

Konsensusstärke: starker Konsensus

6. Die komplette en-bloc Exzision mit nachfolgender offener Wundbehandlung ist die am häufigsten durchgeführte Operation des Sinus pilonidalis. Die Methode ist einfach durchführbar. Aktuelle Meta-Analysen der prospektiv randomisierten Studien zeigen einen Nachteil der Exzision und offenen Wundbehandlung bezüglich der Wundheilungsdauer und der Dauer der Arbeitsunfähigkeit gegenüber den plastischen Verfahren. Die Rezidivrate wird in den Studien mit 2-13% angegeben und gleicht denen bei plastischen Verfahren. Die Exzision mit offener Wundbehandlung soll als ein Standardverfahren gelten.

Evidenzstärke: Ia
Empfehlungsgrad: A
Konsensusstärke: starker Konsensus

7. Durch die Marsupialisation der Wundränder kann die Wundheilungszeit reduziert werden. Nach der Erfahrung der Mitglieder der Konsensuskonferenz spielt dieses Verfahren jedoch aufgrund starker postoperativer Schmerzen und schlechter kosmetischer Ergebnisse keine Rolle mehr und kann daher nicht empfohlen werden

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt
Konsensusstärke: starker Konsensus

7. Die Mittelliniennaht ist in ihrer traditionellen Durchführung (d.h. ohne Abflachung der Rima ani) mit einer signifikanten Rezidivrate und hohen Inzidenz der Wunddehiszenz assoziiert. Aktuelle Meta-Analysen der prospektiv randomisierten Studien zu geschlossenen Verfahren ergeben einen klaren Vorteil für die plastischen Verfahren gegenüber dem Mittellinien-Verschluss. Eine Empfehlung für dieses Verfahren soll deshalb unter Berücksichtigung der Literatur nicht aufrechterhalten werden.

Evidenzstärke: Ia
Empfehlungsgrad: A
Konsensusstärke: starker Konsensus

8. In der Literatur sind mehrere plastischen (off-midline) Verfahren beschrieben, wobei die Karydakis-Plastik, die Limberg'sche Plastik und das "Cleft lift"-Verfahren nach Bascom am besten analysiert worden sind. Aktuelle Meta-Analysen ergeben

einen klaren Vorteil für die plastischen Verfahren gegenüber dem Mittellinien-Verschluss, sowie Vorteile gegenüber der Exzision und offenen Wundbehandlung bezüglich Wundheilungsdauer und Dauer der Arbeitsunfähigkeit. Ein Vorteil eines speziellen plastischen Verfahrens konnte bis jetzt nicht belegt werden, wobei die ursprüngliche Limberg'sche Plastik zu einer höheren Rezidivrate führt. Es sollte deshalb stets die modifizierte Version der Limberg'schen Plastik angewendet werden. Eines dieser drei Verfahren soll in Erwägung gezogen werden, wenn die Behandlung mittels eines plastischen Verfahrens erfolgt.

Evidenzstärke: Ib
Empfehlungsgrad: A
Konsensusstärke starker Konsensus

9. Es existieren weitere plastische Verfahren (Z-Plastik, V-Y-Plastik, Dufourmentel-Plastik etc.), die durch die Abflachung der Rima ani und Lateralisierung der Narbe gute postoperative Ergebnisse erreichen. In Deutschland spielen diese Verfahren traditionell eine untergeordnete Rolle.

Konsensusstärke: starker Konsensus

10. Die Operation beim Sinus pilonidalis sollte entweder in Vollnarkose oder in Regionalanästhesie durchgeführt werden. Während kleinere Eingriffe bei geeigneten Patienten auch ambulant durchgeführt werden können, sollte bei ausgedehnteren Befunden eine stationäre Behandlung erfolgen.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt
Konsensusstärke: starker Konsensus

11. Eine Single-Shot-Antibiose scheint die Wundheilung bei Wundverschlüssen zu verbessern. Der Einsatz von Antibiotika bei Exzision und offener Wundbehandlung sollte Ausnahmefällen (großflächigen Weichteilinfekten zum Zeitpunkt der Operation) vorbehalten sein.

Evidenzlevel: klinischer Konsensuspunkt
Konsensusstärke: starker Konsensus

12. Die Studienlage zur Notwendigkeit der Drainageeinlage bei primärem Wundverschluss ist uneinheitlich. Eine Empfehlung kann deshalb nicht abgegeben werden.

Konsensusstärke: starker Konsensus

13. Aufgrund der Datenlage kann eine Empfehlung zur Haarentfernung derzeit nicht abgegeben werden.

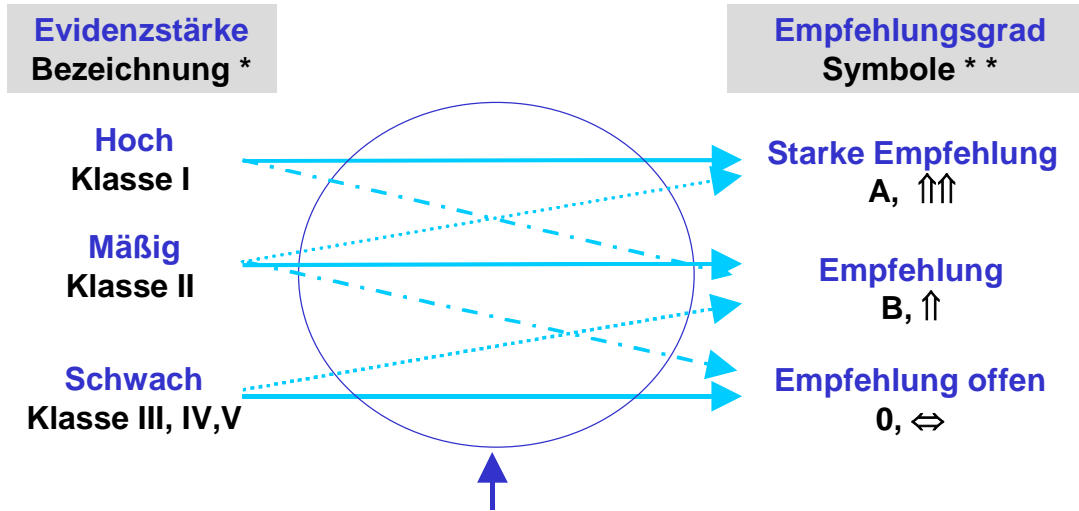
Konsensusstärke: starker Konsensus

Tabellen und Abbildungen

Evidenz-Level	Typen von Therapiestudien	Empfehlungsgrad
1-a	Systematisches Review randomisierter kontrollierter Studien (RCT)	A („soll“)
1-b	eine geeignete geplante RCT	
1-c	Alles-oder-nichts-Prinzip	
2-a	Systematisches Review gut geplanter Kohortenstudien	B („sollte“)
2-b	eine gut geplante Kohortenstudie, einschließlich RCT mit mäßigem Follow-up (< 80%)	
3-a	Systematisches Review von gut geplanten Fall-Kontroll-Studien	0 („kann“)
3-b	eine gut geplante Fall-Kontroll-Studie	
4	Fallserien, einschließlich schlechter Kohorten- und Fall-Kontroll-Studien	0 („kann“)
5	Meinungen ohne explizite kritische Bewertung, physiologische Modelle, Vergleiche oder Grundsätze	0 („kann“)

Tabelle 1 Definition von Evidenzlevel und Empfehlungsgrad [395, 418]

Abbildung 1 Korrelation zwischen Evidenzstärke (= Evidenzgrad) und Empfehlungsgrad (nach [395, 418])



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 [231]

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)

Dr. A. Ommer, End- und Dickdarmzentrum Essen

(aommer@online.de)

Priv.-Doz. Dr. I. Iesalnieks, Klinikum Bogenhausen München

(iesalnieks_igors@hotmail.com)

Dr. E. Berg, Prosper-Hospital Recklinghausen

(eugen.berg@prosper-hospital.de)

Priv.-Doz. Dr. D. Bussen, End- und Dickdarm-Zentrum Mannheim

(d.bussen@dedz.de)

Priv.-Doz. Dr. D. Doll, St. Marienhospital, Vechta

(ddoll60@googlemail.com)

Prof. Dr. A. Fürst, Caritas Krankenhaus Regensburg

(alouis.fuerst@gmx.de)

Prof. Dr. A. Herold, End- und Dickdarm-Zentrum Mannheim

(alex.herold@me.com)

Prof. Dr. F. Hetzer, Kantonsspital Schaffhausen Schweiz

(franc.hetzer@spitaeler-sh.ch)

Dr. T. H. Jacobi, Diakonissen Krankenhaus Dresden

(thorsten.jacobi@diako-dresden.de)

Dr. G. Osterholzer, Enddarmzentrum München Bavaria München

(info@enddarmzentrum-mb.de)

Priv.-Doz. Dr. S. Petersen, Asklepios-Klinik Altona, Hamburg

(sv.petersen@asklepios.com)

Dr. R. Ruppert, Klinikum Neuperlach München

(ruppert0815@yahoo.com)

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

(oliver.schwandner@barmherzige-regensburg.de)

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

(sailer@bkb.info)

Prof. Dr. T. H. K. Schiedeck, Klinikum Ludwigsburg

(thomas.schiedeck@kliniken-lb.de)

Dr. M. Stoll, End- und Dickdarmzentrum Hannover

(dr.m.stoll@gmx.de)

Dr. B. Strittmatter, Praxisklinik 2000, Koloproktologie Freiburg i.Br.

(strittmatter.b@t-online.de)

für die Deutsche Dermatologische Gesellschaft

Dr. B. H. Lenhard, Praxis für Enddarmerkrankungen Heidelberg

(info@enddarmerkrankungen.de)

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

(claudia.breitkopf@franziskuscarre.de)

für die Deutsche Gesellschaft für Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten

Prof. Dr. H. Krammer, Gastroenterologie am End- und Dickdarm-Zentrum Mannheim (krammer@magendarm-zentrum.de)

Dr. M. Schmidt-Lauber, Gastroenterologische Praxis Oldenburg

(schmidt-lauber@t-online.de)

Tabelle 3

Mitglieder der Konsensusgruppe

Abbildung 2

Schematische Darstellung der Pit-Picking-Operation

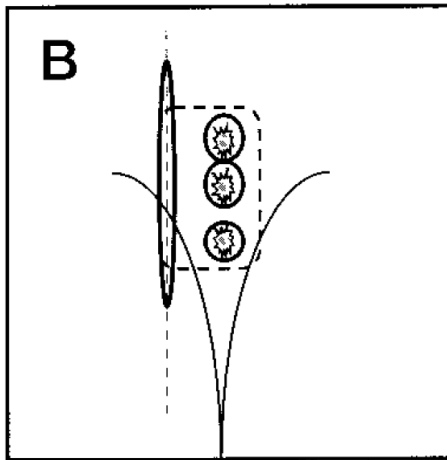


Abbildung 3

Schematische Darstellung der Z-Plastik



Abbildung 4

Schematische Darstellung der Karydakis-Plastik



Abbildung 5

Schematische Darstellung der Limberg-Plastik

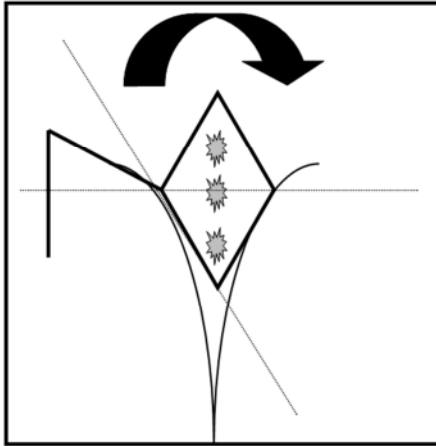


Abbildung 6

Schematische Darstellung der V-Y-Plastik

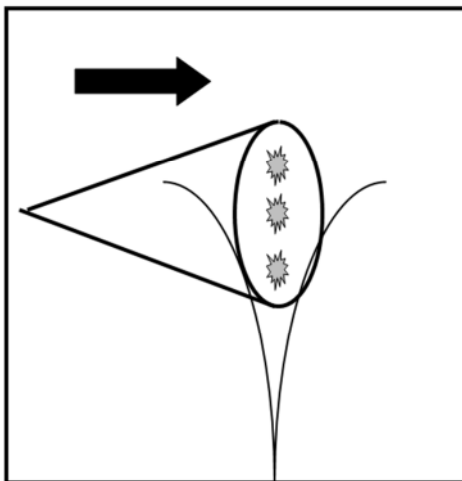
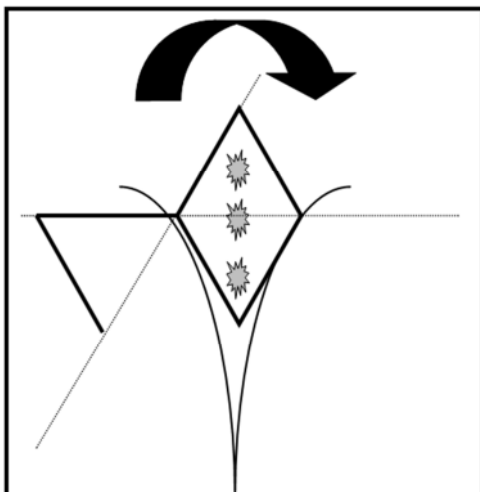


Abbildung 7

Schematische Darstellung des Dufourmentel-Lappens



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 leer stehenden 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 (%)	Wundin- fektion (%)	Hei- lungs- dauer (Tage)	Statio- när (Tage)	AU (Tage)	Studien- art
Aksoy [21]	2010	258	Phenolinjektion	25	21	77	33	-		0	-	4
Aygen [52]	2010	36	Phenolinjektion (3-7 Injektionen/Pat.)	100	54	100	14	-		0		4
Dag [127]	2012	76	Phenolinjektion (80%)	0			33	-		0		4
Dogru [138]	2004	41	Phenolinjektion (70% > 1 Injektion)	17	24		70 nach wieder- holter Injektion 5%	-		0		4
Kayaalp [268]	2010	30	Phenolinjektion	3	14		30	-	25	0	2	4
Kaymakcioglu [269]	2005	143	Phenolinjektion	0			8			0		4
Kelly ¹ [270]	1989	54	Phenolinjektion (31) (1-5 Injektionen/Pat.) Phenolinjektion + weitere Eingriff (Exzisionen, Kür- rettage, Z-Plastik etc.) (23)				30		2 (1- 31)	2		4
Olmez ² [372]	2013	83	Pit Picking + Phenolinjek- tion	0	26	64	13	-		0	3	4
Sakcak ³ [412]	2009	112	Phenolinjektion 40% (54) Phenolinjektion 80 % (58)	11	34		7,4 15,5	Abszess: 2 Abszess: 4 Nekrose: 5		0	3 8*	4
Schneider ² [420]	1994	45	Phenolinjektion	33	>48	82	40	-		0		
Shorey [436]	1975	253	Offen (179) Median (42) Brush (9) Phenolinjektion (23)				8 17 22 9	-			amb	4
Stansby [451]	1989	169	Offen + Phenol(65)		8		17	-		10,4		4

			Phenolinjektion (104)		(3-48)		35			1,8*		
Stewart [457]	1969	30	Phenolinjektion	7	>18		27			2,9	11,6	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 putrider Sekretion)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studienart
Lord [310]	1965	33	Lord-Millar	0	6-24	100	3	-		0		4
Edwards [159]	1977	120	Lord-Millar	15	60	97,5	23	-		0 (n=77) 1,5 (n=43)	10	4
Matter ¹ [329]	1995	42	Lord-Millar (21) Offen (21)		72		28 28	-	14 30*	4 5	7 15*	4
Bascom [64]	1980	50	Pit Picking		24	98	8			0		4
Bascom [63]	1983	163	Pit Picking		42	92	17			0		4
Colov [118]	2011	75	Pit Picking	16	12	99	24			0	3,2	4
Gips ² [205]	2008	1358	Pit Picking	17	120	86	16			0	-	4
Iesalnieks [241]	2011	157	Pit Picking	4	7	78	17			0		4
Iesalnieks [243]	2014	153	Pit Picking	4	30	97	26			0		4
Maghsoudi ³ [314]	2011	150	Pit Picking		30	100	0			0		4
Majeski ⁴ [316]	2011	127	Pit Picking	4	<24	94	2,4		12 (8-30)	0 (n=61) 1 (n=66)		4
Nordon [365]	2009	55	Pit Picking (29) Cleft lift (26)		36	91	24 0	19			14 14	2b®
Olmez ⁵ [372]	2013	83	Pit Picking plus Phenol	0	26	64	13			0	3	4

Senapati [427]	2003	218	Pit Picking		12	95	10			0		4
----------------	------	-----	-------------	--	----	----	----	--	--	---	--	---

Tabelle 5

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 [62, 63] 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)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studienart
Soll ¹ [440]	2012	257	Sinusektomie	0	43	72	7			0	7	4
Soll ¹ [441]	2008	93	Sinusektomie	0	28	81	5			0		4
Kement ¹ [271]	2006	62	Sinus excision	0	20	100	1,6			0 (n=45) 1 (n=17)	1,9	4
Kepenekci ² [272]	2009	297	Entdachung und Kürrettage		>6		2		35	1	3	4
Oncel [374]	2002	40	Sinus excision (20) Marsupialisation (20)		10	100	0 10			0,4 1,3*	2 4,6*	2b®
Ortiz [376]	1977	32	Limited excision (14) Offen (14) Marsupialisation (14)					-	39 82 37	3 3 3	7 7 7	4
Mohamed [352]	2004	83	Limited excision (29) Median (28) Offen (26)	0	>15		3 11 4			0 4 3		2b®

Tabelle 6

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 (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studienart
Al-Hamoud [26]	2001	98	Offen	32	6	94	6	-		5,4	-	4
Al-Hassan [25]	1990	96	Offen (50) Median (46)	30	30	94	12 20*	- 2		3	28 14	2b®
Al-Salamah [34]	2007	380	Offen (192) Median (188)	5	36		3 4	- 4,2		4 3,6*	42 15*	2b®
Baier ¹ [58]	2002	162	Offen (30) Median (34)	28		41	13 12	60		9,5 6,9*	33 29	4
Dudink [155]	2011	62	Offen (18) Median (19) Cleft-lift (25)	49		89	12 17 5	- 74 42				4
Ersoy [172]	2007	175	Offen (20) Marsupialisation (82) Median (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 [185]	2006	144	Offen (72) Z-Plastik (72)		22	96	4,2 4,2	- 10	41 15*	1,7 2,8*		1b®
Fike ² [188]	2011	120	Offen (28) Median (74) Karydakis/Limberg (14/4)				25 19 28	- 46 39			-	4
Füzün [194]	1994	110	Offen (55) Marsupialisation (55)		23	83	4,4 0	-		4,7 2,4*	11 18*	2b®
Gendy [200]	2011	73	Offen (34) Cleft lift (36)		44 19		21	- 15				4
Gidwani [201]	2010	204	Offen (24) Lay-Open (34) Median (19) Inzision bei Abszess (136)		<12	k..	21 9 40 -			1 (0-4)	14 (7-35)	4
Gupta ³ [215]	2005	44	Offen (23) Offen mit Radiofrequenz (21)		30	93	10,5 4,5	8,7 0	80 49*	2 1	29 8*	2b®

Healy [225]	1954	245	Offen (47) Marsupialisation (67) Median (89) Inzision (40)		34	93				26 21 14 -		4
Holmebakk [232]	2005	71	Offen (9) Median (23) Limberg (25) Lay-Open (16)		20	75	11 17 20 56	- 43 40 -	77 21 18 26			4
Iesalnieks [241]	2003	73	Offen (24) Median (55)	38	50	89	21 42					4
Iesalnieks [242]	2013	124	Gruppe 1: Offen (12) Median (25) Gruppe 2: Karydakis (87)	10	>12	90	43 4	28 19				4
Jamal [246]	2009	49	Offen (25) Limberg (24)		18	92	33 4	- 8		6 4		2b®
Kareem [259]	2006	77	Offen (37) Median (40)		49 (18-66)	92	13,5 10	43 30	48 20	4 1	35,5 10	2b®
Kronborg [289]	1985	99	Offen (32) Median (32) Median plus Clindamycin i.m. (34)	56	36	95	13 25 19		67 33 13			2b®
Lorant [306]	2011	80	Offen (40) Median (40)		12		2,4 10	- 8				1b®
Marks [320]	1985	100	Offen Diverse Verfahren	keine differenzierte Auswertung								5
Matter [329]	1995	42	Lord-Millar (21) Offen (21)		72		28 28	-	14 30*	4 5	7 15*	4
McLaren [336]	1984	157	Offen (34) Median (41) Marsupialisation (22) Abszessinzision(42)				9 20 0 -	- 12 5 -		21 14 20 -		4
Menzel [343]	1997	103	Offen	21	28	83	13			7,6		4
Mohamed [352]	2004	83	Offen (26) Sinusektomie (29) Median (28)	0	>15		4 3 11			3 1 4		2b®
Ommer [373]	2004	45	Offen (11) Median (34)	22	12	100	0 18	- 38		3,4 4,5	52 19-38	4

Ortiz [376]	1977	32	Offen (14) Limited excision (14) Marsupialisation (14)						-	82 39 37	3 3 3	7 7 7	4
Petersen [391]	2007	188	Offen (91) Karydakis (97)		1				- 21		4 5		4
Rabie [402]	2007	81	Offen (15) Median (29) Limberg (8) Lay-open (14)			65	25 41 0 13				3 5,4 6 3		4
Rao [404]	2009	60	Offen (30) Median (30)		60	82	7 8				12 12		2b®
Reboa [405]	2007	45	Offen (15) Median (15) Median plus autologous cryoplatelets (15)				6 13 0	- 13 0			1,5 3	3	4
Rogers [406]	1938	140	offen	Überwiegend deskriptiv									5
Shorey ⁴ [436]	1975	253	Offen (179) Median (42) Brush (9) Phenol Injection (23)				8 17 22 9						4
Solla [442]	1990	150	Offen (16) Marsupialisation (125) Median (9)	0			19 6 22	- - 11			1 1 1		4
Sondena [444]	1992	120	Offen (60) Median (60)		12	100	2 7	- 27				27 15,4	1b®
Sondena [446]	1996	120	Offen (60) Median (60)		50	94	5 10						1b®
Spivak [449]	1996	129	Offen (47) Median (56) Marsupialisation (26)	10	ca. 36		13 11 4	- 14					4
Stansby [451]	1989	169	Offen (65) Phenol (104)				17 35				10,4 1,8*		4
Testini [464]	2001	100	Offen (50) Median (50)	0	37 - 89		2 6	- 16			0		2b®

Tabelle 7
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

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studienart
Abramson [7]	1954	73	Marsupialisation	18	18	66	2,1					
Abramson [5]	1960	225	Marsupialisation	8	12-96	71	7					
Abramson [6]	1970	118	Marsupialisation	15	12-120	78	5,8	4,2				
Aldemir ¹ [23]	2003	40	Marsupialisation +/- Kollagenase	35	10	100	0 0	-		-	-	2b®
Aydede [51]	2001	203	Marsupialisation (101) Median (82) Gluteus maximus Rotationslappen (20)		54		4,5 5 5	6 7 5		3 3 6*	38* 20 20	4
Ersoy [173]	2007	175	Marsupialisation (82) Offen (20) Median (29) Limberg (44)				8,5* ? 14* ?	- - 31 16		1,5 2,3 1,1 3,6*	20 12,6 10,7 13,5	4
Füzün [194]	1994	110	Marsupialisation Offen		23	83	0 4,4	-		2,4* 4,7	18* 11	2b®
Gencosmanoğlu [199]	2005	142	Marsupialisation Median	11	24	100	1,4* 17	- 13	49* 14		3* 21	1b®
Healy [225]	1954	245	Marsupialisation (67) Median (89) Offen (47) Inzision (40)		34	93				21 14 26		4
Karakayali ² [257]	2009	140	Marsupialisation (70) Limberg (70)	0	15		0 1,4	3 13*		1,3 1,6*	11 18*	2b®
Lee [299]	2008	26	Marsupialisation (17) Median (9)		7	100	0* 56	0* 78				4
Marks [322]	1947	618	Marsupialisation	Kein differenzierte Auswertung								5
McLaren [336]	1984	157	Marsupialisation (22) Offen (34) Median (41)				0 9 20	5 - 12		20 21 14		4

			Abszessinzision(42)				-	-		-		
Meban [337]	1982	31	Marsupialisation				3,2		29	0		4
Neumeister [364]	1963	24	Marsupialisation						4-21	3-4		4
Obeid [367]	1988	27	Marsupialisation		6-72	78	0	-		2	21	4
Oncel [374]	2002	40	Marsupialisation (20) Sinusektomie (20)		10	100	10 0			1,3 0,4	5* 2	2b®
Ortiz [376]	1977	32	Marsupialisation (14) Offen (14) Limited excision (14)					-	37 82 39	3 3 3	7 7 7	4
Solla [442]	1990	150	Marsupialisation (125) Offen (16) Median (9)	0			6 19 22	- - 11		1 1		4
Spivak [449]	1996	129	Marsupialisation (26) Offen (47) Median (56)	10	ca. 36		4 13 11	- - 14				4
Watters [485]	1958	127	Marsupialisation (33) Marsupialisation beim Abszess (13) Offen (81)	8			3 7 18		18 18 18	5,7 5,7 26	4 4 4	4

Tabelle 10
Marsupialisation

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

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studi-entart
Abu-Galala [8]	1999	46	Median (22) Limberg (24)	0	18		9 0	23 0*		9 6*	23 14*	2b®
Akca [14]	2005	200	Median Limberg	0	28,5		11 0*	15 2*		5 2*	19 9,5*	2b®
Aldean [22]	2004	54	Median		25	94	2	4		?	?	4

Al-Hassan [25]	1990	96	Median Offen	30	30	94	20* 12	2 -		3	14 28	1b®
Al-Jaberi [27]	2001	46	Median		36 (12-60)		4	7		1	<21	4
Al-Salamah [34]	2007	380	Median Offen	5	36		4 3	4,3 -		3,6* -	15* 42	2b®
Aydede [51]	2001	203	Median (82) Marsupialisation (101) Gluteus maximus Rotation- slappen (20)		54		5 4,5 5	7 6 5		3 3 6*	20 38 20*	4
Baier ¹ [58]	2002	162	Median Offen	28		41	12 13	60		6,9 9,5*	29 33	4
Brieler [89]	1997	272	Median mit Antibiotika- Kette Median ohne Antibiotika- Kette	21				31 35				4
Bunke ¹ [96]	1995	140	Median	12	24	58	5	9				4
Can [98]	2009	200	Median (122) Karydakis (78) (Pat.mit Nebenerkrankun- gen (Diabetes, Abszess) ausgeschlossen)	3,5	15-18	81	18* 4,6	30* 9		5,4	25* 18	4
Chaudhuri [103]	2005	50	Median	24				28				4
Ciccolo [110]	2004	315	Median (in LA)				3	4				4
Comarr [119]	1959	12	Median	17	60	50	0					4
Dalenbäck [130]	2004	131	Median	41	88		8	17		0		4
Denkers [137]	1996	14	Median (nur Pat.mit Abszessen)	29	100	100	14	21				4
Dudink [155]	2011	62	Median (19) Offen (18) Cleft-lift (25)	49		89	17 12 5	74 - 42*				4

El-Shaer ² [168]	2010	56	Median mit Gluteus maximus sliding plication	18	12		1,2	14,3		?	?	4
Ersoy [173]	2007	175	Median (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 [188]	2011	120	Median (74) Offen (28) Karydakos/Limberg (14/4)				19 - 28	46 - 39			-	4
Futch [193]	1976	0	Median	Nur Beschreibung der Methode	5							
Gencosmanoglu [199]	2005	142	Median Marsupialisation	11	24	100	17 1,4*	13	14 49*		21 3*	1b®
Gidwani [201]	2010	204	Median (19) Offen (24) Lay-Open (34) Inzision bei Abszess (136)		<12		21 40 9-					4
Gilani [203]	2011	114	Median	38,6	36		9	22			20,5	4
Gipponi [204]	2010	100	Median und autologe Stammzellen Median und "Vivostat"	11	21	100	4 0	10 2*			16 11*	2b®
Healy [225]	1955	245	Median (89) Offen (47) Marsupialisation (67) Inzision (40)		34	93				14 26 21		5
Heifetz [228]	1958	50	Median	30			0	20		7		5
Holmebakk [232]	2005	71	Median (23) Limberg (25) Lay-Open (16) Offen (9)		20	75	17 20 56 11	43 40 - -	21 18 26 77			4

lesalnieks [241]	2003	73	Median (55) Offen (24)	38	50	89	42 21					4
lesalnieks [242]	2013	124	Gruppe 1: Median (25) Offen (12) Gruppe 2: Karydakis (87)	10	>12	90	43 4	28 19				4
Kareem [259]	2006	77	Median (40) Offen (37)		49 (18-66)	92	10 13,5	30 43	20 48	1 4	10 35,5	2b®
Khaira [274]	1995	46	Median	9	23	87	17	9		1		4
Kronborg [289]	1985	99	Median(32) Median plus Clindamycin i.m. (34) Offen (32)	56	36	95	25 19 13		33 13 67			2b®
Laforet [292]	1957	10	Median				10	10				5
Lee ³ [299]	2008	26	Median (9) Marsupialisation (17)		7	100	56 0*	78 0*	224 42			4
Leichtling [300]	1967	11	Median	22			0	9				4
Lorant [306]	2011	80	Median (40) Offen (40)		12		10 2,4	8 -				1b®
Mahdy [315]	2008	60	Median mLimberg		21		25* 5	25* 5		4,8* 2,9	25* 15	4
Marzouk ⁴ [327]	2008	66	Median		22,5	100	0	26		2	14	4
Milone [351]	2011	803	Median mit Drainage Median ohne Drainage	11	15,6	94	9 11	10 11			21 21	2b®
McLaren [336]	1984	157	Median (41) Marsupialisation (22) Abszessinzision(42) Offen (34)				20 0 - 9	12 5 - -		14 20 - 21		4
Mohamed [352]	2004	83	Median (28) Offen (26) Sinusektomie (29)		>15		11 4 3			4 3 1		2b®
Morden ³ [356]	2005	68	Median (44) Karydakis (24)		49		11 0	11 8				4
Morrison [357]	1985	20	Median (9) Z-Plastik (11)		6	90	22 9	0 18				2b®
Muzi ³ [361]	2008	152	Median	16	22		0	6				4

Muzi [361]	2010	260	Median Limberg		46	100	4 0	23 11*		0 5*	9 8	2b®
Nursal [366]	2010	238	Median einschichtig (83) Median zweischichtig (78) V-Y-Plastik (77)	7,5	30	81	12 10 16	35 25 20		1,2 1,3	17 11 15	1b®
Okus [371]	2012	93	Median Limberg		29,5		4,5 4,1	11 0				2b®
Ommer [373]	2004	45	Median (34) Offen (11)	22	12	100		38		4,5 3,4	19-38 52	4
Othman [377]	2010	40	Median plus Skin glue (20) Median (20)				5 15	15 20				2b®
Palesty [380]	2000	40	Median (23) Median mit Laser (17)		60				1 1	0	Laser 2 Tage kür- zer	4
Popeskou [398]	2011	131	Median	10				31				4
Rabie [402]	2007	81	Median (29) Offen (15) Limberg (8) Lay-open (14)			65	41 25 0 13			5,4 3 6 3		4
Rao [404]	2009	60	Median (30) Offen (30)		60	82	8 7	? ?		12 12	? ?	2b®
Reboa [405]	2007	45	Median (15) Median plus autologe Thrombozyten (15) Offen (15)				13 0 6	13 0 -		1,5 3 -	3	
Ross ⁵ [408]	1956	50	Median	100	120	66	9					4
Russell [411]	1949	20	Median				10					4
Sakr [414]	2012	497 125	Median Karydakis Median 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 [416]	2011	354	Median (133) Defourmentel (101) Karydakis (74) Limberg (46)	90	37		7 10 13 9	16 30* 13 17			20 30*	4
Serour ³ [430]	2002	34	Median	6			3	12		0		4

Shons [435]	1971	57	Median			77	2,4	9				5
Shorey [436]	1975	253	Median (42) Offen (179) Brush (9) Phenol Injection (23)				17 8 22 9					4
Solla [442]	1990	150	Median (9) Marsupialisation (125) Offen (16)	0			22 6 19	11 - -		- - 1		4
Sondena [444]	1992	120	Median (60) Offen (60)		12	100	7 2	27 -			15,4 27	1b®
Sondena [206]	1996	120	Median (60) Offen (60)		50	94	10 5					1b®
Sondena [445]	1995	153	Median Median und perioperativ Cefoxitin i.v.	0	6-30		7 3 wenn Re- Op=Rezidiv 13 17	43 44				2b®
Spivak [449]	1996	129	Median (56) Offen (47) Marsupialisation (26)	10	ca. 36		11 13 4	14 - -				4
Tavassoli [460]	2011	100	Median (50) Limberg (50)		6		8 2	20 15	6 2		13 8*	2b®
Testini [464]	2001	100	Median Offen	0	37-99		6 2	16 -		0		2b®
Tritapepe [473]	2002	243	Median und Drainage für antiseptische Spülungen	16	60-180		0	0		0,5		4
Tocchi [470]	2008	103	Median mit Drainage (53) Median ohne Drainage (50)	0		100	2 4	6 42*	mit > ohne	0	11 17*	2b®
Vogel [482]	1992	80	Median (40) Median plus Sulmycin (40)		12	76	0 2,5	65 13				2b®
Williams [490]	1990	31	Median		32		0	6				4
Zimmerman ^b [500]	1978	32	Median		24	87	0	6		0		4
Zimmerman	1984	58	Median		63	84	0	3,4		0		4

[501]												
-------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabelle 9**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)

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (%)	FU-Dauer (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundkomplikationen (%)	Heilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studienart
Bose [82]	1970	20	Z-Plastik		5-48	100		20				4
Fazeli [185]	2006	144	Z-Plastik Offen		22	96	4,2 4,2	10 -	15* 41	2,8* 1,7		1b®
Lamke ¹ [294]	1979	16	Z-Plastik (6) Rotationslappen (10)		12-48		6	12,5		6,1		4
Middleton [344]	1968	30	Z-Plastik	13			10	7		16		4
Monro ¹ [354]	1965	20	Z-Plastik		72		0			21		4
Monro ¹ [353]	1967	20	Z-Plastik				0			21		4
Morrison [357]	1985	20	Median (9) Z-Plastik (11)		6	90	22 9	0 18	<36	10		2b®
Quinodoz [401]	1999	218	Z-Plastik W-Plastik Dufourmentel		4-84		7					4
Sharma [434]	2006	115	Multiple Z-Plastiken	6		88	2	6				4
Tschudi [474]	1988	21	Z-Plastik	67			10	67		11		4

Tabelle 10**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)	Studienart
Abdul-Ghani [4]	2006	49	Karydakis		12-38	100	8	12		0		4
Akinci [19]	2000	112	Karydakis	7	29	95	0,9	7		2,6	12,4	4
Akinci [18]	2006	24	Karydakis	33	33	100	4	12			11	4
Anderson [36]	2008	51	Karydakis		13	96	0	20		0	21	4
Anyanwu [40]	1998	28	Karydakis	43	36	96	0	14		4	-	4
Arslan [43]	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 [46]	2011	269	Karydakis (135) Limberg (134)	0	26,4	96	3 7	11 21*		3,4 3,8*		2b®
Bessa [77]	2007	82	Karydakis	20	20	100	0	7		2		4
Bessa ¹ [78]	2013	120	mKarydakis (60) mLimberg (60)	13	20		2 3	18 38*				2b®
Can [97]	2010	145	Karydakis (68) mLimberg (77)	8	17	94	5 5	10 13		6 5	19 21	2b®
Ersoy ³ [172]	2009	100	Karydakis Limberg					26 8*			14 15	2b®
Fike ² [188]	2011	120	Karydakis/Limberg (14/4) Offen (28) Median (74)				28 - 19	39 - 46			-	4
Gurer ³ [217]	2005	50	Karydakis mit Drainage (25) Karydakis ohne Drainage (25)	0	21		0 0	8 32*				2b®
Iesalnieks [242]	2013	124	Gruppe 2: Karydakis (87) Gruppe 1: Offen (12) Median (25)	100	>12	90	4 43	19 28				4
Karaca ⁴ [256]	2012	81	Karydakis (43) mLimberg(61)	9 20			6 0	23* 4	24 19			3

Karydakís [260]	1973	1687	Karydakís			40	1,3	8,5		8,2		4
Karydakís [261]	1992	5876	Karydakís		24-240		0,8	8,5				4
Keshava ⁵ [273]	2007	70	Karydakís	17	36		4,2	46				4
Kitchen [284]	1996	141	Karydakís	23	1-108	81	4	9		4		4
Kulacoglu [291]	2006	14	Karydakís		16	100	0	7				4
Kulacoglu [290]	2008		Karydakís	Nur Beschreibung der OP-Technik								5
Moran [355]	2011	106	Karydakís	11	30	87	4				13	4
Morden ² [356]	2005	68	Karydakís (24) Median (44)		49		0 11	8 11				4
Petersen [391]	2007	188	Karydakís (97) Offen (91)		1			21 0		5 4		4
Sakr [413]	2003	41	Karydakís	17	26		3	10		3		4
Sakr [414]	2012	497 125	Karydakís Median Karydakís Median	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 [416]	2011	354	Karydakís (74) Median (133) Defourmentel (101) Limberg (46)	9	37		13 7 10 9	13 16 30* 17			20 20 30* 20	4
Sözen [448]	2011	50	Karydakís plus Drainage (25) Karydakís plus Fibrin (25)		10	100	0 0	8 24*		2,5		2b®

Tabelle 11**Operation nach Karydakís**

(* 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)	Studienart
Abdelrazeq ¹ [3]	2008	70	Cleft-lift	24	24	67	2	18		0	14	4
Bascom [70]	1987	30	Cleft-lift	100		100	0	13		0	4	4
Bascom ² [68]	2002	28	Cleft-lift	100	20	96	11	21		0		4
Bascom [69]	2007	69	Cleft-lift	100	30	75	12					4
Bertelsen [76]	2011	83	Cleft-lift	45		91		25		0	3	4
Dudink [155]	2011	62	Cleft-lift (25) Offen (18) Median (19)	49		89	5 12 17	42* - 74				4
Gendy [200]	2011	70	Cleft lift (36) Offen (34)		44 19		2* 21	15 -				4
Guner [213]	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®
Nordon [365]	2009	55	Cleft lift (26) Pit Picking (29)		36	91	0 24	19 -			14 14	2b®
Rushfeldt [410]	2008	33	Cleft-lift	15	17	88	17	29		0	11	4
Senapati [428]	2011	150	Cleft-lift	49	13,5		5,3	40		0,5		4
Tezel ³ [465]	2009	76	Cleft-lift	10	16	100	1,3	33		0,7	18	4
Theodoropoulos [466]	2003	24	Cleft-lift	100	10		0	4		0	21	4

Tabelle 12**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)	Studienart
-------	------	---	------------------	------------	---------------	--------	--------------	------------------------	----------------------	------------------	-----------	------------

Abu-Galala [8]	1999	46	Limberg (24) Median (22)	0	18		0 9	0* 23		6* 9	14* 23	2b®
Akca [14]	2005	200	Limberg Median	0	28,5		0* 11	2* 15		2* 5	9,5* 19	2b®
Akin [15]	2008	411	Limberg	6,8	109	85	3	6,5		3,2	12,4	4
Akin [16]	2010	416	Limberg (211) mLimberg (205)	4,5	42	100	4,7 1	6,1 1,5*		2,5	9,8 8,1*	3b
Altinli [35]	2007	32	Limberg (16) Limberg plus Fibrin (16)	0	8,3		-	6 0		3,9 2*	-	2b®
Arslan [43]	2013	330	Limberg (96) mLimberg (108) Karydakis (91)		33	89	6,3 1,9 11*	2 4 15*		1,3 1,3 1,3	21 19 19	2b®
Arumugam [44]	2003	53	Limberg	0	24		7	23		-	28	4
Aslam[45]	2009	110	Limberg	6	12		1	5,4		4	21	4
Ates [46]	2011	269	Limberg (134) Karydakis (135)	0	26,4	96	7 3	21* 11		3,8* 3,4		2b®
Azab [55]	1984	30	Limberg		6-36		0	20				4
Bessa ¹ [78]	2013	120	mLimberg (60) mKarydakis (60)	13	20		3 2	38 18				2b®
Bozkurt [84]	1998	24	Limberg		18	100	0	12,5		4,1	17,5	4
Can [97]	2010	145	mLimberg (77) Karydakis (68)	8	17	94	5 5	13 10		5 6	21 19	2b®
Cihan [112]	2005	70	Limberg (35) mLimberg (35)		29	97	6 0	45 6*		6 4*	12 9*	2b®
Colak [115]	2010	101	Limberg mit Drainage Limberg ohne Drainage		39		0 2	20 10*		2,8 1,3*		2b®
Cubukcu [125]	2000	114	Limberg	13	24	100	5	7		5,3		4
Daphan ² [132]	2004	147	Limberg	15	13		5	6		6	18	4
Darwish ^{2,3} [133]	2010	25	Umgedrehter Limberg		8-30		0	12		2	12,5	4
El-Khadrawy	2009	60	Limberg	100			10	15		5-11		4

[165]												
El-Tawil [169]	2009	8	Double-Limberg ⁴	100	33	100	0	12,5		1		4
Erdem [170]	1998	40	Limberg				2,5	7,5				4
Ersoy ⁵ [172]	2009	100	Limberg Karydakis					8* 26			14 15	2b®
Ersoy [173]	2007	175	Limberg (44) Marsupialisation (82) Offen (20) Median (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 [174]	2005	100	Limberg Median		19		2 12	8* 32		3,4* 4,6	28	2b®
Eryilmaz ² [177]	2003	63	Limberg				3	6		3	15	4
Faux [183]	2005	120	Limberg	12			0	6				4
Guner [213]	2013	122	Limberg Cleft-lift	7 8	13	100	1,6 0	9,7 8,1	12 12	1,4 1,3		2b®
Gwynn ² [218]	1986	20	Limberg		19	100	5	0				4
Hegele [227]	2003	38	Limberg		23		2,6	10,4		3,2		4
Holmebakk [232]	2005	71	Limberg (23) Offen (9) Median (25) Lay-Open (16)		20	75	20 11 17 56	40 - 43 -	18 77 21 26			4
Jaschke [248]	2002	40	Limberg	15	6-22		0	3		7,9	15	4
Jimenez- Romero [250]	1990	23	Limberg	?	12		0	9		9		4
Jonas [251]	2000	42	Limberg	?	26	69	0	0		9,4		4
Kapan [255]	2002	85	Limberg	?	69		3,5	4,9		5,3		4
Karaca ⁶ [256]	2012	81	mLimberg (61) mKarydakis (43)	20 9			0 6	0 6	19 24			3
Karakayali ² [257]	2009	140	Limberg Marsupialisation	0	15		1,4 0	13* 3		1,6* 1,3	11	2b®
Katsoulis [262]	2006	25	Limberg	48	20		4	16		4	16	4
Kaya [264]	2012	94	Limberg	6	31		4,2	17		1	9-15	4

Kirkil [280]	2011	55	Limberg mit Drainage Limberg ohne Drainage	0	31		7 11	14 22		3,1 3,1		2b®
Mentes [339]	2004	238	mLimberg		29	100	1,3	0,8		2,1		4
Mentes [342]	2008	353	mLimberg	11			3,1	9		4,5	17	4
Milito [347]	1993	27	Limberg		12		0	8		8	14-21	4
Milito [346]	1998	67	Limberg	9	74		0	4,5		5,3	14	4
Milito' [348]	2007	216	mLimberg		74		7,4	0,9		3,1	10,8	4
Müller [359]	2011	70	mLimberg	43	17	91	1,6	26			19	4
Muzi [361]	2010	260	Limberg (130) Median (130)		46	100	0 4	11* 23		5* 0	9	2b®
Okus [371]	2012	93	Limberg (49) Median (44)		29,5		4,1 4,5	0 11				2b®
Özgültekin [378]	1995	92	Limberg	2		98	0	2		5		4
Rabie [402]	2009	81	Limberg (8) Offen (15) Median (29) Sinotomie (14)			65	0 25 41 13			5,4 - 3 -		4
Saylam ⁸ [416]	2011	354	Limberg (46) Median (133) Defourmantel (101) Karydakis (74)	9	37		9 7 10 13	17 16 30* 13			20	4
Singh [439]	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
Tavassoli [460]	2011	100	Limberg (50) Median (50)		6		2 8	15 20	2 6		13 8	2b®
Tekin [461]	2005	148	mLimberg				0	4		2,7	10	4
Topgül [471]	2003	200	Limberg	13			2,5	4,5		3,1	12,8	4
Unalp [476]	2007	111	Limberg (66)	14	46		1,5	17		3,6	15	4

			V-Y-Plastik (45)				11*	15		3,5	14	
Urhan [477]	2002	110	Limberg	6	35	93	4,9	6		3,7		4
Yamout ^{2,9} [493]	2009	16	Limberg	12	11		6	25		1,8		4

Tabelle 13**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)	Studienart
Berkem [75]	2005	34	V-Y-Plastik	23	32	100	6	0		3	21	4
Dylek [158]	1998	23	V-Y-Plastik	39	18	100	0	17		9	21	4
Ekci [164]	2009	17	V-Y-Plastik	12	12 (6-24)		0	0		2		4
Eryilmaz ¹ [175]	2009	43	V-Y-Plastik	14	48		2,3	16		3	17	4
Khatri [277]	1994	5	V-Y-Plastik	100			0	0				4
Nursal [363]	2010	238	V-Y-Plastik (77) Median einschichtig (83) Median zweischichtig (78)	7,5	30	81	16 12 10	20 35 25		1,2 1,3	15 17 11	1b®
Saray [415]	2002	11	V-Y-Plastik	100	20	100	0	0		4	16	4
Schoeller [421]	1997	24	V-Y-Plastik	100	54	100	0	8		7		4
Singh [439]	2005	62	Lateraler Verschiebelappen (adipo-fascio-cutan) (40) Z-Plastik (4) Rotationslappen (4) Limberg-Lappen (1)		48	81	0	10		5,7	<18	4

			V-Y-Plastik (1)									
Unalp [476]	2007	111	V-Y-Plastik (45) Limberg (66)	14	46		11* 1,5	15 17		3,5 3,6	14 15	4

Tabelle 14

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)	Studienart
Hasse [222]	1998	37	Dufourmentel		8-37	86	0	16		6,3	17	4
Lieto ^{1,2} [302]	2010	310	Dufourmentel	18	103	100	2,3	11		1	7	4
Manterola ¹ [318]	1991	25	Dufourmentel		41		0	8		4		4
Quinodoz [401]	1999	218	Dufourmentel Z-Plastik W-Plastik		4-84			7 (Gesamtgruppe)				4

Tabelle 15

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)	Studienart
Acartürk ¹ [9]	2010	15	Superior gluteal artery perforator flap	0	10	100	0	0		1	10	4
Basterzi ¹ [71]	2008	10	Superior gluteal artery perforator flap		6,5	100	0	0		2,3		4

Kim [279]	2010	1	Superior gluteal artery perforator flap	100	11		0	0				5
Schrögenderfer [424]	2012	21	Superior gluteal artery perforator flap	90	36	100	0	10		9		4
Awad ¹ [49]	2006	32	Bilobärer Rotationslappen	31	22	100	0	10		1,5	14	
Awad [50]	2007	62	(Bilobärer) Rotationslappen		12	100	0	5			11	4 fraglich randomisiert
Aydede [51]	2001	203	Gluteus maximus Rotationslappen (20) Marsupialisation (101) Median (82)		54		5 4,5 5	5 6 7		6* 3 3	20 38* 20	4
Fishbein ¹ [189]	1979	50	Rotationslappen				2	6				4
Lahooti [293]	2008	52	Rotationslappen	23	18		0	19		2	7	4
Nessar ¹ [363]	2004	20	Rotationslappen		42		0	9		1		4
Polat ¹ [397]	2011	133	Rotationslappen	6	22		1,5	7,5		2,3		4
Giebel [202]	1993	20	Schrudde-flap (Rotation)		6	95	0	25		8,5	22	4
Lamke ¹ [294]	1979	16	Rotationslappen Z-Plastik		12-48		6	12,5		6,1		4
Krand ² [288]	2009	278	Bilateraler Gluteus Maximus Fascienflap	8	66		0,7	7		1	12	4
El-Khatib [166]	2009	8	bilobärer fasziokutaner Lappen		6-24	100	0	12,5		6,8		5
Turan [475]	2007	10	Lumbarer adipofaszialer Lappen		20		0	0		4	15	4
Kahn [253]	1965		Lumbarer Lappen	Nur Beschreibung der Methode								5
Perez-Gurri [387]	1984	1	Myokutaner Lappen (Gluteus maximus)	100	30	100	0	0				5
Rosen [407]	1996	5	Gluteus maximus Lappen	100	40	100	0	60		13	60	4
Singh [439]	2005	62	Lateraler Verschiebelappen (adipo-fascio-cutan) (40) Z-Plastik (4)		48	81	0	10		5,7	<18	4

			Rotationslappen (4) Limberg-Lappen (1) V-Y-Plastik (1)									
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Tabelle 16**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%))

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (Anteil in %)	Follow- up (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundin- fektion (%)	Wundhei- lungs- dauer (Tage)	Statio- när (Tage)	AU (Tage)	Studien- art
Armstrong [42]	1994	150	Rasur plus Hygiene				15 (= notwendige Exzision)			0		5
Casten [101]	1972	154 (132)	Schräge oder transversale Exzision und Verschluss				1					5
Dwivedi [157]	2010	1	Kshar Sutra (Ayurweda)	100	1	100	0	-	21			5
Elsay [167]	2013	93	Kürrettage und Fibrin-Kleber	0	23	61	26			0	7-14	4
Gage [195]	1977	0	Kryochirurgie				-		21-42	2-5		5
Greenberg [212]	2004	30	Subkutane Exzision und Fibrin-Kleber	27	23		0	0		0	11	4
Gupta [214]	2003	18	Lay open Inzision mit Radiofrequenz		18	100?	5,6	67	11	0	7	4
Lund [312]	2005	6	Kürrettage und Fibrin-Kleber		12	100?	17	0		0		5
Meinero [338]	2014	11	Endoskopische Behandlung		6 (1-9)	100?	0	-	<28	0	3,5	5
Mentes [341]	2005	493	Oblique	4	?/?		5,6	2,6		5,5	?	4
O'Connor [368]	1979	12	Kryochirurgie		12		0			0		4
Rao [403]	2006	8	Cutting seton		22	100	0			0		4

Seleem [426]	2005	25	Exzision und Fibrin-Kleber (maximal 3 Pits)	0	11 (4-36)		4	-				4
--------------	------	----	---	---	-----------	--	---	---	--	--	--	---

Tabelle 17
Verschiedene Verfahren

Autor	Jahr	N	Methode (Anzahl)	Vor-OP (Anteil in %)	Follow-Up (Mo)	FU (%)	Rezidive (%)	Wundinfektion (%)	Wundheilungsdauer (Tage)	Stationär (Tage)	AU (Tage)	Studi-entart
Abbas [1]	2010	5	Alexandrite-Laser (755nm) (2-3 Sitzungen)	60	>12	100	0	-		0		5
Badawy [57]	2009	25	Nd:YAG -Laser postoperativ (OP: offen oder Verschluss) 3-8 Sitzungen		12-23		Mit Laser 0 Ohne Laser 70	-		0		4
Benedetto [74]	2005	2	800nm Dioden-Laser (keine OP) 2 bzw. 6 Sitzungen	50	2/36	100	0	-		0		5
Chegin [106]	1984	75	CO ₂ -Laser	Nur deskriptiv								5
Conroy [120]	2008	12	Alexandrite-Laser Epilation- postoperativ (4 Sitzungen)	7	>12	100	0	-		0		4
Downs [154]	2002	5	Alexandrite-Laser		8 (6-17)	100	0					5
Klin [285]	1990	70	Offen plus CO ₂ -Laser intraoperativ	3	12	100	11	-	14-56	0	7-14	4
Landa [295]	2005	6	Alexandrite-Laser Epilation (keine OP)	83	6,5	100	17 (1/6)	-		0		4
Lavelle [297]	2002	1	Ruby-Laser postoperativ	100	6	100	0	-				5
Lindholt-Jensen [304]	2012	41	Nd:YAG -Laser (keine OP) 1x/Mo, insgesamt 5x	46	15	90	24	-		0		4
Odili [369]	2002	14	Alexandrite-Laser post-	100	60	100	57	-				4

			perativ									
Oram [375]	2009	78	Alexandrite-Laser Epilation postoperativ, Beginn 1 Tag präop., 2.-5. Sitzung alle 6-8 Wochen OP's: Lappen-Plastik (41) Abszessinzision (13) Offen (2) Median (4)	8	58	77	13	-				4
Palesty [380]	2000	40	Median (23) Median mit Nd:YAG -Laser (17)						-	1 1	mit Laser 2 Tage kürzer	4
Yeo [496]	2010	2	fazsiokutaner Limberg-Lappen + Laser-Epilation 1 bzw. 4 Sitzungen, 1x/Mo.		10/9	100	0					5

Tabelle 18
Lasieranwendung

Literaturverzeichnis

1. Abbas, O, M Sidani, 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. Abboud, B and H Ingea (1999) "Recurrent squamous-cell carcinoma arising in sacrococcygeal pilonidal sinus tract: report of a case and review of the literature." *Dis Colon Rectum* 42:525-8
3. Abdelrazeq, AS, M Rahman, 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
4. Abdul-Ghani, AK, AN Abdul-Ghani, et al. (2006) "Day-care surgery for pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 88:656-8
5. Abramson, DJ (1960) "A simple marsupialization technic for treatment of pilonidal sinus: long-term follow up." *Ann Surg* 151:261-7
6. Abramson, DJ (1970) "An open, semiprimary closure operation for pilonidal sinuses, using local anesthesia." *Dis Colon Rectum* 13:215-9
7. Abramson, DJ and PA Cox (1954) "The marsupialization operation for pilonidal cysts and sinuses under local anesthesia with lidocaine; an ambulatory method of treatment." *Ann Surg* 139:341-9
8. Abu Galala, KH, IM Salam, 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
9. Acartürk, TO, CK Parsak, et al. (2010) "Superior gluteal artery perforator flap in the reconstruction of pilonidal sinus." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63:133-9
10. Accarpio, G, MD Davini, et al. (1988) "Pilonidal sinus with an anal canal fistula. Report of a case." *Dis Colon Rectum* 31:965-7
11. Adanali, G, D Senen, et al. (2002) "Squamous cell carcinoma developing in a pilonidal sinus." *Plast Reconstr Surg* 110:1367-8
12. Agir, H, C Sen, et al. (2006) "Squamous cell carcinoma arising adjacent to a recurrent pilonidal disease." *Dermatol Surg* 32:1174-5
13. Agren, MS, U Ostfeld, 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

14. Akca, T, T Colak, 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
15. Akin, M, H Gokbayir, et al. (2008) "Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: long-term results in 411 patients." *Colorectal Dis* 10:945-8
16. Akin, M, S Leventoglu, 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
17. Akinci, OF, M Bozer, et al. (1999) "Incidence and aetiological factors in pilonidal sinus among Turkish soldiers." *Eur J Surg* 165:339-42
18. Akinci, OF, A Coskun, et al. (2006) "Surgical treatment of complicated pilonidal disease: limited separate elliptical excision with primary closure." *Colorectal Dis* 8:704-9
19. Akinci, OF, A Coskun, et al. (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
20. Akinci, OF, M Kurt, et al. (2009) "Natal cleft deeper in patients with pilonidal sinus: implications for choice of surgical procedure." *Dis Colon Rectum* 52:1000-2
21. Aksoy, HM, B Aksoy, et al. (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
22. Aldean, I, PJ Shankar, 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
23. Aldemir, M, IH Kara, et al. (2003) "Effectiveness of collagenase in the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease." *Surg Today* 33:106-9
24. Alexiou, GA, G Sfakianos, et al. (2012) "Myxopapillary ependymoma of the sacrococcygeal region presenting as a pilonidal sinus." *Pediatr Neurosurg* 48:64-5
25. Al-Hassan, HK, IM Francis, et al. (1990) "Primary closure or secondary granulation after excision of pilonidal sinus?" *Acta Chir Scand* 156:695-9.
26. Al-Homoud, SJ, ZS Habib, et al. (2001) "Management of sacrococcygeal pilonidal disease." *Saudi Med J* 22:762-4.
27. Al-Jaberi, TM (2001) "Excision and simple primary closure of chronic pilonidal sinus." *Eur J Surg* 167:133-5

28. Al-Khamis, A, I McCallum, et al. (2011) "Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus." *Cochrane Database Syst Rev*:CD006213
29. Al-Khayat, H, A Sadeq, et al. (2007) "Risk factors for wound complication in pilonidal sinus procedures." *J Am Coll Surg* 205:439-44
30. Allen-Mersh, TG (1990) "Pilonidal sinus: finding the right track for treatment." *Br J Surg* 77:123-32.
31. Almeida-Goncalves, JC (2012) "A curative cryosurgical technique for advanced cancer of sacrococcygeal pilonidal sinuses." *J Surg Oncol* 106:504-8
32. Alptekin, H, H Yilmaz, 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, S Ajaz, et al. (2008) "Primary anal pilonidal disease." *Colorectal Dis* 10:303-4
34. Al-Salamah, SM, MI Hussain, et al. (2007) "Excision with or without primary closure for pilonidal sinus disease." *J Pak Med Assoc* 57:388-91
35. Altinli, E, N Koksali, et al. (2007) "Impact of fibrin sealant on Limberg flap technique: results of a randomized controlled trial." *Tech Coloproctol* 11:22-5
36. Anderson, JH, CO Yip, et al. (2008) "Day-case Karydakis flap for pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 51:134-8
37. Anderson, NP (1947) "Cysts, sinuses and fistulas of dermatologic interest." *J Am Med Assoc* 135:607-12
38. Andersson, RE, G Lukas, 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
39. Anscombe, AR and J Hofmeyr (1954) "Perianal actinomycosis complicating pilonidal sinus." *Br J Surg* 41:666
40. Anyanwu, AC, S Hossain, et al. (1998) "Karydakis operation for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: experience in a district general hospital." *Ann R Coll Surg Engl* 80:197-9
41. Arda, IS, LH Guney, et al. (2005) "High body mass index as a possible risk factor for pilonidal sinus disease in adolescents." *World J Surg* 29:469-71
42. Armstrong, JH and PJ Barcia (1994) "Pilonidal sinus disease. The conservative approach." *Arch Surg* 129:914-7; discussion 917-9

43. Arslan, K, S Said Kokcam, et al. (2014) "Which flap method should be preferred for the treatment of pilonidal sinus? A prospective randomized study." *Tech Coloproctol* 18:29-37
44. Arumugam, PJ, TV Chandrasekaran, et al. (2003) "The rhomboid flap for pilonidal disease." *Colorectal Dis* 5:218-21
45. Aslam, MN, S Shoaib, et al. (2009) "Use of Limberg flap for pilonidal sinus--a viable option." *J Ayub Med Coll Abbottabad* 21:31-3
46. Ates, M, A Dirican, et al. (2011) "Short and long-term results of the Karydakias flap versus the Limberg flap for treating pilonidal sinus disease: a prospective randomized study." *Am J Surg* 202:568-73
47. Atmatzidis, K, T Pavlidis, et al. (2002) "Squamous cell carcinoma arising in a neglected pilonidal sinus." *Int J Colorectal Dis* 17:129-30
48. Awad, MM, AA Elbaset, 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
49. Awad, MM and KM Saad (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
50. Awad, MM, KM Saad, 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
51. Aydede, H, Y Erhan, et al. (2001) "Comparison of three methods in surgical treatment of pilonidal disease." *ANZ J Surg* 71:362-4
52. Aygen, E, K Arslan, et al. (2010) "Crystallized phenol in nonoperative treatment of previously operated, recurrent pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 53:932-5
53. Aysan, E, F Basak, et al. (2004) "Efficacy of local adrenalin injection during sacrococcygeal pilonidal sinus excision." *Eur Surg Res* 36:256-8
54. Aysan, E, M Ilhan, et al. (2013) "Prevalence of sacrococcygeal pilonidal sinus as a silent disease." *Surg Today* 43:1286-9
55. Azab, AS, MS Kamal, et al. (1984) "Radical cure of pilonidal sinus by a transposition rhomboid flap." *Br J Surg* 71:154-5
56. Azizi, R and M Alemrajabi (2012) "Trends in Surgical Treatment of Pilonidal Sinus Diseases: Primary Closure or Flap?" *World J Surg*
57. Badawy, EA and MN Kanawati (2009) "Effect of hair removal by Nd:YAG laser on the recurrence of pilonidal sinus." *J Eur Acad Dermatol Venereol* 23:883-6

58. Baier, PK, U Baumgartner, et al. (2002) "[Therapy of the pilonidal sinus-- Primary wound closure or open wound after excision]." Zentralbl Chir 127:310-4
59. Balik, O, AA Balik, et al. (2006) "The importance of local subcutaneous fat thickness in pilonidal disease." Dis Colon Rectum 49:1755-7
60. Ballas, K, K Psarras, et al. (2006) "Interdigital pilonidal sinus in a hairdresser." J Hand Surg Br 31:290-1
61. Baroldi, A (1942) "Degeneracion cancerosa de un Quiste Sacro-Coxigo." Bol Soc Cir Rosario 9:103
62. Bascom, J (1980) "Pilonidal disease: origin from follicles of hairs and results of follicle removal as treatment." Surgery 87:567-72
63. Bascom, J (1983) "Pilonidal disease: long-term results of follicle removal." Dis Colon Rectum 26:800-7
64. Bascom, J (1990) "Pilonidal sinus." Current Therapy in Colon and Rectal Surgery
65. Bascom, J (1998) "Pilonidal sinus: experience with the Karydakis flap." Br J Surg 85:874
66. Bascom, J (1998) "Skin flaps for pilonidal disease." Ann Plast Surg 41:338
67. Bascom, J (2008) "Surgical treatment of pilonidal disease." Bmj 336:842-3
68. Bascom, J and T Bascom (2002) "Failed pilonidal surgery: new paradigm and new operation leading to cures." Arch Surg 137:1146-50; discussion 1151
69. Bascom, J and T Bascom (2007) "Utility of the cleft lift procedure in refractory pilonidal disease." Am J Surg 193:606-9; discussion 609
70. Bascom, JU (1987) "Repeat pilonidal operations." Am J Surg 154:118-22
71. Basterzi, Y, H Canbaz, et al. (2008) "Reconstruction of extensive pilonidal sinus defects with the use of S-GAP flaps." Ann Plast Surg 61:197-200
72. Bendewald, FP and RR Cima (2007) "Pilonidal disease." Clin Colon Rectal Surg 20:86-95
73. Benedetto, AV (2010) "Commentary: hair and pilonidal sinus disease." Dermatol Surg 36:92-3
74. Benedetto, AV and AT Lewis (2005) "Pilonidal sinus disease treated by depilation using an 800 nm diode laser and review of the literature." Dermatol Surg 31:587-91

75. Berkem, H, S Topaloglu, et al. (2005) "V-Y advancement flap closures for complicated pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 20:343-8
76. 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
77. Bessa, SS (2007) "Results of the lateral advancing flap operation (modified Karydakis procedure) for the management of pilonidal sinus disease." *Dis Colon Rectum* 50:1935-40
78. Bessa, SS (2013) "Comparison of Short-term Results Between the Modified Karydakis Flap and the Modified Limberg Flap in the Management of Pilonidal Sinus Disease: A Randomized Controlled Study." *Dis Colon Rectum* 56:491-8
79. Binnebösel, M, K Junge, et al. (2009) "Delayed wound healing in sacrococcygeal pilonidal sinus coincides with an altered collagen composition." *World J Surg* 33:130-6; discussion 137
80. Bolandparvaz, S, P Moghadam Dizaj, et al. (2012) "Evaluation of the risk factors of pilonidal sinus: a single center experience." *Turk J Gastroenterol* 23:535-7
81. Borges, VF, JT Keating, et al. (2001) "Clinicopathologic characterization of squamous-cell carcinoma arising from pilonidal disease in association with condylomata acuminatum in HIV-infected patients: report of two cases." *Dis Colon Rectum* 44:1873-7
82. Bose, B and J Candy (1970) "Radical cure of pilonidal sinus by Z-plasty." *Am J Surg* 120:783-6
83. Boukalik, WF and FA Salwan (1962) "Squamous cell carcinoma arising in a pilonidal sinus: case report." *Ann Surg* 156:157-60
84. Bozkurt, MK and E Tezel (1998) "Management of pilonidal sinus with the Limberg flap." *Dis Colon Rectum* 41:775-7
85. Bradley, L (2010) "Pilonidal sinus disease: a review. Part one." *J Wound Care* 19:504-8
86. Bradley, L (2010) "Pilonidal sinus disease: a review. Part two." *J Wound Care* 19:522-30
87. Brasel, KJ, L Gottesman, et al. (2010) "Meta-analysis comparing healing by primary closure and open healing after surgery for pilonidal sinus." *J Am Coll Surg* 211:431-4
88. Breuninger, H (2004) "[Treatment of pilonidal sinus and acne inversa]." *Hautarzt* 55:254-8

89. Brieler, HS (1997) "[Infected pilonidal sinus]." *Langenbecks Arch Chir Suppl Kongressbd* 114:497-500
90. Brook, I (1985) "Anaerobic meningitis in an infant associated with pilonidal cyst abscess." *Clin Neurol Neurosurg* 87:131-2
91. Brook, I (1989) "Microbiology of infected pilonidal sinuses." *J Clin Pathol* 42:1140-2
92. Brown, SR (2013) "Invited comment on Elsey and Lund: Fibrin glue in the treatment of pilonidal sinus: high patient satisfaction and rapid return to normal activities." *Tech Coloproctol* 17:105-6
93. Bruce, RM, J Santodonato, et al. (1987) "Summary review of the health effects associated with phenol." *Toxicol Ind Health* 3:535-68
94. Buczacki, S, M Drage, et al. (2009) "Sacrococcygeal pilonidal sinus disease." *Colorectal Dis* 11:657
95. Bundesregierung (2014) "http://www.gbe-bund.de/oowa921-in-stall/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=90682233&nummer=550&p_sprache=D&p_indsp=-&p_aid=9880488."
96. Bunke, HJ, A Schultheis, et al. (1995) "Die operative Sanierung des Sinus pilonidalis unter Single-shot-Antibiose." *Chirurg* 66:220-3.
97. Can, MF, MM Sevinc, 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
98. Can, MF, MM Sevinc, et al. (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
99. Carriquiry, LA (2009) "Outcome of the rhomboid flap for recurrent pilonidal disease." *World J Surg* 33:1069
100. Casberg, MA (1949) "Infected pilonidal cysts and sinuses." *Bull U S Army Med Dep* 9:493-6
101. Casten, DF, BY Tan, et al. (1973) "A technique of radical excision of pilonidal disease with primary closure." *Surgery* 73:109-14
102. Chamberlain, JW and GF Vawter (1974) "The congenital origin of pilonidal sinus." *J Pediatr Surg* 9:441-4
103. Chaudhuri, A and BA Bekdash (2002) "Single-dose metronidazole versus 5-day multi-drug antibiotic regimen in excision of pilonidal sinuses with pri-

- mary closure: a prospective randomised controlled double-blinded study." *Int J Colorectal Dis* 17:355-8
104. Cheetham, M (2009) "Delayed wound healing in sacrococcygeal pilonidal sinus coincides with an altered collagen composition." *World J Surg* 33:137
 105. Cheetham, M (2012) "Lateral incision surgery for pilonidal sinus: death of a dogma." *World J Surg* 36:436
 106. Chegin, VM, OK Skobelkin, et al. (1984) "Laser surgery for soft tissue purulent diseases." *Lasers Surg Med* 4:279-82
 107. Chiedozi, LC, FA Al-Rayyes, et al. (2002) "Management of pilonidal sinus." *Saudi Med J* 23:786-8.
 108. Chijiwa, T, T Sukanuma, et al. (2006) "Pilonidal sinus in Japan maritime self-defense force at Yokosuka." *Mil Med* 171:650-2
 109. Chintapatla, S, N Safarani, et al. (2003) "Sacrococcygeal pilonidal sinus: historical review, pathological insight and surgical options." *Tech Coloproctol* 7:3-8
 110. Ciccolo, A, M Rossitto, et al. (2004) "Treatment of pilonidal disease in short-stay surgery: personal method." *Ann Ital Chir* 75:603-5
 111. Cihan, A, BB Menten, et al. (2004) "Modified Limberg flap reconstruction compares favourably with primary repair for pilonidal sinus surgery." *ANZ J Surg* 74:238-42
 112. Cihan, A, BH Ucan, et al. (2006) "Superiority of asymmetric modified Limberg flap for surgical treatment of pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 49:244-9
 113. Cilingir, M, S Eroglu, et al. (2002) "Squamous carcinoma arising from chronic pilonidal disease." *Plast Reconstr Surg* 110:1196-8
 114. Cleveland, BR and WO Green, Jr. (1964) "Squamous Cell Carcinoma Arising in a Pilonidal Sinus." *Surgery* 55:381-6
 115. Colak, T, O Turkmenoglu, et al. (2010) "A randomized clinical study evaluating the need for drainage after Limberg flap for pilonidal sinus." *J Surg Res* 158:127-31
 116. Colapinto, ND (1977) "Umbilical pilonidal sinus." *Br J Surg* 64:494-5
 117. Collazo, E and M Luna (1994) "Obeid's technique for treatment of pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 37:731-2
 118. Colov, EP and CA Bertelsen (2011) "Short convalescence and minimal pain after out-patient Bascom's pit-pick operation." *Dan Med Bull* 58:A4348

119. Comarr, AE (1959) "Pilonidal cysts and/or sinuses: primary closure with the wirebutton retention technic." *Am J Surg* 97:328-30
120. Conroy, FJ, N Kandamany, et al. (2008) "Laser depilation and hygiene: preventing recurrent pilonidal sinus disease." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 61:1069-72
121. 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
122. Courtney, SP and MJ Merlin (1986) "The use of fusidic acid gel in pilonidal abscess treatment: cure, recurrence and failure rates." *Ann R Coll Surg Engl* 68:170-1
123. Cripps, N, J Evans, et al. (2009) "Sacrococcygeal pilonidal sinus disease." *Colorectal Dis* 11:105-6
124. Cubukcu, A, S Carkman, et al. (2001) "Lack of evidence that obesity is a cause of pilonidal sinus disease." *Eur J Surg* 167:297-8
125. Cubukcu, A, NN Gonullu, 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
126. Da Silva, JH (2000) "Pilonidal cyst: cause and treatment." *Dis Colon Rectum* 43:1146-56
127. Dag, A, T Colak, et al. (2012) "Phenol procedure for pilonidal sinus disease and risk factors for treatment failure." *Surgery* 151:113-7
128. Dahl, HD and MH Henrich (1992) "[Light and scanning electron microscopy study of the pathogenesis of pilonidal sinus and anal fistula]." *Langenbecks Arch Chir* 377:118-24
129. Dalenback, J (2006) "Prospective follow-up after ambulatory plain midline excision of pilonidal sinus and primary suture under local anaesthesia-efficient, sufficient, and persistent." *Colorectal Dis* 8:73-4
130. Dalenback, J, O Magnusson, 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
131. Dalton, JR (2004) "Re: Modified Limberg Flap reconstruction compares favourably with primary repair for pilonidal sinus surgery." *ANZ J Surg* 74:912
132. Daphan, C, MH Tekelioglu, et al. (2004) "Limberg flap repair for pilonidal sinus disease." *Dis Colon Rectum* 47:233-7

133. Darwish, AM and A Hassanin (2010) "Reconstruction following excision of sacrococcygeal pilonidal sinus with a perforator-based fasciocutaneous Limberg flap." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63:1176-80
134. de Bree, E, FA Zoetmulder, et al. (2001) "Treatment of malignancy arising in pilonidal disease." *Ann Surg Oncol* 8:60-4
135. de Bruin, AF, MP Gosselink, et al. (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
136. de Bruin, AF, MP Gosselink, et al. (2010) "Local application of gentamicin collagen implants in the prophylaxis of surgical site infections following gastrointestinal surgery: a review of clinical experience." *Tech Colo-proctol* 14:301-10
137. Denkers, D and J Girona (1996) "Der abszedierte Sinus pilonidalis der Steißbeinregion - Möglichkeiten der chirurgischen Versorgung." *coloproctology* 18:257-259
138. Dogru, O, C Camci, et al. (2004) "Pilonidal sinus treated with crystalized phenol: an eight-year experience." *Dis Colon Rectum* 47:1934-8
139. Doll, D (2007) "Sinotomy versus excisional surgery for pilonidal sinus." *ANZ J Surg* 77:599-600; author reply 600
140. 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
141. Doll, D, T Evers, 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
142. Doll, D, T Evers, et al. (2011) "Does gentamycin affect long term recurrence rate in pilonidal sinus surgery." *Eur Surg*:1-8
143. Doll, D, T Evers, et al. (2009) "Outcome of chronic pilonidal disease treatment after ambulatory plain midline excision and primary suture." *Am J Surg* 197:693-4
144. Doll, D, J Friederichs, et al. (2008) "Time and rate of sinus formation in pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 23:359-364
145. Doll, D, J Friederichs, et al. (2008) "Surgery for asymptomatic pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 23:839-44
146. Doll, D, CM Krueger, et al. (2007) "Timeline of recurrence after primary and secondary pilonidal sinus surgery." *Dis Colon Rectum* 50:1928-34

147. Doll, D, E Matevossian, 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
148. Doll, D, E Matevossian, 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
149. Doll, D, A Novotny, et al. (2008) "Methylene Blue halves the long-term recurrence rate in acute pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 23:181-7
150. Doll, D, A Novotny, et al. (2009) "Factors influencing surgical decisions in chronic pilonodal sinus disease." *Eur Surg* 4 1/2:60-65
151. Doll, D and S Petersen (2007) "Re: Multiple Z-plasty in pilonidal sinus--a new technique under local anesthesia." *World J Surg* 31:1904-5; author reply 1906
152. Doll, D and S Petersen (2008) "Recurrence and wound healing disorders--two pairs of shoes." *Am J Surg* 195:556
153. Doll, D and S Petersen (2008) "Trauma is not a common origin of pilonidal sinus." *Dermatol Surg* 34:283-4
154. Downs, AM and J Palmer (2002) "Laser hair removal for recurrent pilonidal sinus disease." *J Cosmet Laser Ther* 4:91
155. Dudink, R, J Veldkamp, et al. (2011) "Secondary healing versus midline closure and modified Bascom natal cleft lift for pilonidal sinus disease." *Scand J Surg* 100:110-3
156. Duxbury, MS, SM Blake, et al. (2003) "A randomised trial of knife versus diathermy in pilonidal disease." *Ann R Coll Surg Engl* 85:405-7
157. Dwivedi, AP (2010) "Management of pilonidal sinus by Kshar Sutra, a minimally invasive treatment." *Int J Ayurveda Res* 1:122-3
158. Dylek, ON and M Bekereciodlu (1998) "Role of simple V-Y advancement flap in the treatment of complicated pilonidal sinus." *Eur J Surg* 164:961-4
159. Edwards, MH (1977) "Pilonidal sinus: a 5-year appraisal of the Millar-Lord treatment." *Br J Surg* 64:867-8
160. Efrat, Z, T Perri, et al. (2001) "Early sonographic detection of a 'human tail': a case report." *Ultrasound Obstet Gynecol* 18:534-5
161. Efron, J (2009) "Role of platelet-rich plasma in accelerating the wound-healing process and recovery in patients undergoing operation for pilonidal sinus disease: preliminary results." *World J Surg* 33:1770-1

162. Efron, JE (2012) "Prospective evaluation of a single-sided innervated gluteal artery perforator flap for reconstruction of extensive and recurrent pilonidal sinus disease: functional, aesthetic, and patient-reported long-term outcomes." *World J Surg* 36:2237-8
163. Eftaiha, M and H Abcarian (1977) "The dilemma of pilonidal disease: surgical treatment." *Dis Colon Rectum* 20:279-86
164. Ekci, B and O Gokce (2009) "A new flap technique to treat pilonidal sinus." *Tech Coloproctol* 13:205-9
165. el-Khadrawy, O, M Hashish, et al. (2009) "Outcome of the rhomboid flap for recurrent pilonidal disease." *World J Surg* 33:1064-8
166. El-Khatib, HA and HB Al-Basti (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
167. Elsey, E and JN Lund (2013) "Fibrin glue in the treatment for pilonidal sinus: high patient satisfaction and rapid return to normal activities." *Tech Coloproctol* 17:101-4
168. El-Shaer, WM (2010) "The modified gluteal sliding plication closure in the treatment of chronic pilonidal sinus." *Int J Colorectal Dis* 25:887-94
169. El-Tawil, S and E Carapeti (2009) "Use of a double rhomboid transposition flap in the treatment of extensive complex pilonidal sinus disease." *Colorectal Dis* 11:313-7
170. Erdem, E, U Sungurtekin, et al. (1998) "Are postoperative drains necessary with the Limberg flap for treatment of pilonidal sinus?" *Dis Colon Rectum* 41:1427-31
171. Ergul, Z and H Kulacoglu (2012) "How can we know if Karydakis flap is a good solution for sacrococcygeal pilonidal disease with laterally extended orifices?" *Am J Surg* 203:558-9
172. Ersoy, E, AO Devay, et al. (2009) "Comparison of the short-term results after Limberg and Karydakis procedures for pilonidal disease: randomized prospective analysis of 100 patients." *Colorectal Dis* 11:705-10
173. Ersoy, OF, S Karaca, 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
174. Ertan, T, M Koc, et al. (2005) "Does technique alter quality of life after pilonidal sinus surgery?" *Am J Surg* 190:388-92

175. Eryilmaz, R, I Okan, et al. (2009) "Surgical treatment of complicated pilonidal sinus with a fasciocutaneous V-Y advancement flap." *Dis Colon Rectum* 52:2036-40
176. Eryilmaz, R, I Okan, et al. (2012) "Interdigital pilonidal sinus: a case report and literature review." *Dermatol Surg* 38:1400-3
177. Eryilmaz, R, M Sahin, et al. (2003) "Surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus with the Limberg transposition flap." *Surgery* 134:745-9
178. Eryilmaz, R, M Sahin, et al. (2005) "Umbilical pilonidal sinus disease: predisposing factors and treatment." *World J Surg* 29:1158-60
179. Evers, T and D Doll (2009) "Pilonidalsinus: Hohe chirurgische Rezidivrate." *Amb Chir* 6:25-28
180. Evers, T, D Doll, 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
181. Fabricius, R, LW Petersen, et al. (2010) "Treatment of pilonidal sinuses in Denmark is not optimal." *Dan Med Bull* 57:A4200
182. Fasching, MC, NB Meland, et al. (1989) "Recurrent squamous-cell carcinoma arising in pilonidal sinus tract--multiple flap reconstructions. Report of a case." *Dis Colon Rectum* 32:153-8
183. Faux, W, SC Pillai, et al. (2005) "Limberg flap for pilonidal disease: the "no-protractor" approach, 3 steps to success." *Tech Coloproctol* 9:153-5
184. Favre, R and P Delacroix (1964) "[Apropos of 1,110 Cases of Pilonidal Disease of Coccy-Perineal Localization]." *Mem Acad Chir (Paris)* 90:669-76
185. Fazeli, MS, MG Adel, et al. (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
186. Fazeli, MS, AH Lebaschi, 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
187. Ferdinand, RD, DJ Scott, et al. (1997) "Pilonidal cyst of the breast." *Br J Surg* 84:784
188. Fike, FB, VE Mortellaro, et al. (2011) "Experience with pilonidal disease in children." *J Surg Res* 170:165-8
189. Fishbein, RH and JC Handelsman (1979) "A method for primary reconstruction following radical excision of sacrococcygeal pilonidal disease." *Ann Surg* 190:231-5

190. Fitzgerald, JE and M Lepore (2012) "Idiopathic calcinosis cutis infection as an unusual mimic of pilonidal abscess." ANZ J Surg 82:758-9
191. Forgrave, EG and KH Abbott (1951) "Spinal (lumbosacral) epidermoid tumor, pilonidal sinus, and persistent meningitis; report of case with recovery." Bull Los Angel Neuro Soc 16:244-7
192. Frost, BM, AD Riddell, et al. (2007) "Malignancy in an old pilonidal sinus." Colorectal Dis 9:857
193. Futch, CB (1976) "A new approach to pilonidal sinus excision." South Med J 69:1465
194. Füzün, M, H Bakir, et al. (1994) "Which technique for treatment of pilonidal sinus - open or closed?" Dis Colon Rectum 37:1148-1150
195. Gage, AA and P Dutta (1977) "Cryosurgery for pilonidal disease." Am J Surg 133:249-54
196. Gage, M (1935) "Pilonidal sinus: An explanation of its embryologic development." Arch Surg 31:175
197. Ganjoo, A (2011) "Laser hair reduction for pilonidal sinus - my experience." J Cutan Aesthet Surg 4:196
198. Gaston, EA and WL Wilde (1965) "Epidermoid carcinoma arising in a pilonidal sinus." Dis Colon Rectum 8:343-8
199. Gencosmanoglu, R and R Inceoglu (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
200. Gendy, AS, RD Glick, 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
201. Gidwani, AL, K Murugan, et al. (2010) "Incise and lay open: an effective procedure for coccygeal pilonidal sinus disease." Ir J Med Sci 179:207-10
202. Giebel, GD, R Mennigen, et al. (1993) "Die Behandlung des Sinus pilonidalis mit Transpositionsflappen." coloproctology:180-183
203. Gilani, SN, H Furlong, 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

204. Gipponi, M, G Reboa, 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
205. Gips, M, Y Melki, 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
206. Goldberg, RB, B Fish, et al. (1978) "Bilateral femoral dysgenesis syndrome: a case report." *Cleft Palate J* 15:1263-1268
207. Goldman, H and I Kalow (1940) "Pilonidal Cyst complicated by basal cell epithelioma." *Bull Hosp Joint Dis.* 1:89
208. Golladay, ES and CW Wagner (1990) "Pediatric pilonidal disease: a method of management." *South Med J* 83:922-4
209. Goodall, P (1961) "The aetiology and treatment of pilonidal sinus. A review of 163 patients." *Br J Surg* 49:212-8
210. Grant, I and PJ Mahaffey (2001) "Pilonidal sinus of the finger pulp." *J Hand Surg Br* 26:490-1
211. Green, AR (1986) "Use of the rhomboid flap in pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 68:293-4
212. Greenberg, R, H Kashtan, et al. (2004) "Treatment of pilonidal sinus disease using fibrin glue as a sealant." *Tech Coloproctol* 8:95-8
213. Guner, A, A Boz, et al. (2013) "Limberg flap versus bascom cleft lift techniques for sacrococcygeal pilonidal sinus: prospective, randomized trial." *World J Surg* 37:2074-80
214. 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
215. Gupta, PJ (2005) "Comparative study between radiofrequency sinus excision and open excision in sacro-coccygeal pilonidal sinus disease." *Dig Surg* 22:459-63
216. Gupta, PJ (2008) "Tubercular infection in the sacrococcygeal pilonidal sinus--a case report." *Int Wound J* 5:648-50
217. Gürer, A, I Gomceli, et al. (2005) "Is routine cavity drainage necessary in Karydak's flap operation? A prospective, randomized trial." *Dis Colon Rectum* 48:1797-9
218. Gwynn, BR (1986) "Use of the rhomboid flap in pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 68:40-1

219. Hager, J (2012) "Zur Sinus-pilonidalis-Erkrankung bei Kindern und Jugendlichen - eine "Single-Center"-Studie aus dem Zeitraum 1996-2011." *derm* 18:178-192
220. Harris, CL and S Holloway (2011) "Development of an evidence-based protocol for care of pilonidal sinus wounds healing by secondary intent using a modified Reactive Delphi procedure. Part 2: methodology, analysis and results." *Int Wound J* 9:173-88
221. Harris, CL and S Holloway (2011) "Development of an evidence-based protocol for care of pilonidal sinus wounds healing by secondary intent using a modified reactive Delphi procedure. Part one: the literature review*." *Int Wound J* 9:156-72
222. Hasse, FM, C Rademacher, et al. (1998) "[The Dufourmentel flap-plasty for treatment of chronic pilonidal sinus]." *Chirurg* 69:663-6
223. Hayden, EP (1956) "Proctology." *N Engl J Med* 255:854-60; concl
224. Hayden, EP (1956) "Proctology." *N Engl J Med* 255:809-14; contd
225. Healy, MJ, Jr. and PW Hoffert (1954) "Pilonidal sinus and cyst: a comparative evaluation of various surgical methods in 229 consecutive cases." *Am J Surg* 87:578-88
226. Heck, W and F Rehbein (1965) "[Meningitis and dermal fistula]." *Monatsschr Kinderheilkd* 113:441-2
227. Hegele, A, FJ Strombach, et al. (2003) "Plastisch-chirurgisches Therapiekonzept des infizierten Sinus pilonidalis." *Chirurg* 74:749-52
228. Heifetz, CJ (1958) "Pilonidal disease; a study of fifty consecutive cases treated successfully by excision and primary closure." *Am J Surg* 96:405-10
229. Hodgson, JB (1986) "Use of the rhomboid flap in pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 68:234
230. Hoexter, B (1976) "Use of Water Pik lavage in pilonidal wound care." *Dis Colon Rectum* 19:470-1
231. Hoffmann, JC, I Fischer, et al. (2004) "[Methodological basis for the development of consensus recommendations]." *Z Gastroenterol* 42:984-6
232. Holmebakk, T and A Nesbakken (2005) "Surgery for pilonidal disease." *Scand J Surg* 94:43-6
233. Holzer, B, U Grussner, 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

234. Horwood, J, D Hanratty, et al. (2011) "Primary closure or rhomboid excision and Limberg flap for the management of primary sacrococcygeal pilonidal disease? A meta-analysis of randomized controlled trials." *Colorectal Dis* 14:143-51
235. Hübner, N-O, O Assadian, et al. (2007) "Indikationen zur Wundantiseptik." *GMS Krankenhhyg Interdiszip* 2:1-4
236. Hübner, N-O, O Assadian, et al. (2007) "Anforderungen an die Wundreinigung mit Wasser." *GMS Krankenhhyg Interdiszip* 2:1-4
237. Hull, TL and J Wu (2002) "Pilonidal disease." *Surg Clin North Am* 82:1169-85
238. Humphries, AE and JE Duncan (2010) "Evaluation and management of pilonidal disease." *Surg Clin North Am* 90:113-24, Table of Contents
239. Hussain, ZI, A Aghahoseini, et al. (2012) "Converting emergency pilonidal abscess into an elective procedure." *Dis Colon Rectum* 55:640-5
240. Iesalnieks, I, A Agha, et al. (2006) "Chirurgische Behandlung des Sinus pilonidalis." *Viszeralchirurgie* 41:399-406
241. Iesalnieks, I, S Deimel, et al. (2011) "[Pit-picking surgery for pilonidal disease]." *Chirurg* 82:927-31
242. Iesalnieks, I, S Deimel, et al. (2013) "Karydakís flap for recurrent pilonidal disease." *World J Surg* 37:1115-20
243. Iesalnieks, I, S Deimel, et al. (2014) "Pit Picking-Operation bei Patienten mit Sinus pilonidalis: die mittelfristigen Ergebnisse und Risikofaktoren." *Chirurg*:in press
244. Iesalnieks, I, A Fürst, et al. (2003) "Erhöhtes Rezidivrisiko nach primärem medianen Wundverschluss bei Patienten mit Pilonidalsinus." *Chirurg* 74:461-8.
245. Irkörücü, O, H Erdem, et al. (2012) "The best therapy for pilonidal disease: which management for which type?" *World J Surg* 36:691-2
246. Jamal, A, M Shamim, 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
247. Jansen, T, H Wolff, et al. (1996) "[Eruptive vellus hair cysts]." *Hautarzt* 47:378-81
248. Jaschke, CW, R Mährlein, et al. (2002) "Ergebnisse der Behandlung des Sinus pilonidalis durch Schwenklappenplastik nach Limberg." *Zentralbl Chir* 127:712-715

249. Jensen, SL and H Harling (1988) "Prognosis after simple incision and drainage for a first-episode acute pilonidal abscess." *Br J Surg* 75:60-1
250. Jimenez Romero, C, M Alcalde, et al. (1990) "Treatment of pilonidal sinus by excision and rhomboid flap." *Int J Colorectal Dis* 5:200-2.
251. Jonas, J, S Blaich, et al. (2000) "[The Limberg transposition flap in surgical therapy of chronic pilonidal sinus]." *Zentralbl Chir* 125:976-81
252. Jones, DJ (1992) "ABC of colorectal diseases. Pilonidal sinus." *Bmj* 305:410-2
253. Kahn, S (1965) "Closure of recurrent or persistent sacrococcygeal pilonidal wounds with a rotated lumbar flap." *Am J Surg* 110:996-1000
254. Kandamany, N and PJ Mahaffey (2008) "The importance of hair control and personal hygiene in preventing recurrent pilonidal sinus disease." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 61:986-7
255. Kapan, M, S Kapan, et al. (2002) "Sacrococcygeal pilonidal sinus disease with Limberg flap repair." *Tech Coloproctol* 6:27-32
256. Karaca, T, O Yoldas, et al. (2012) "Comparison of short-term results of modified Karydakis flap and modified Limberg flap for pilonidal sinus surgery." *Int J Surg* 10:601-6
257. Karakayali, F, E Karagulle, 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
258. Kareem, T (2013) "Outcomes of conservative treatment of 134 cases of umbilical pilonidal sinus." *World J Surg* 37:313-7
259. Kareem, TS (2006) "Surgical treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. Open method versus primary closure." *Saudi Med J* 27:1534-7
260. Karydakis, GE (1973) "New approach to the problem of pilonidal sinus." *Lancet* 2:1414-5
261. Karydakis, GE (1992) "Easy and successful treatment of pilonidal sinus after explanation of its causative process." *Aust N Z J Surg* 62:385-9
262. Katsoulis, IE, F Hibberts, et al. (2006) "Outcome of treatment of primary and recurrent pilonidal sinuses with the Limberg flap." *Surgeon* 4:7-10, 62
263. Kaufman, HD (1986) "Use of rhomboid flap in pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 68:117-8
264. Kaya, B, C Eris, et al. (2012) "Modified Limberg transposition flap in the treatment of pilonidal sinus disease." *Tech Coloproctol* 16:55-9

265. Kayaalp, C and C Aydin (2009) "Review of phenol treatment in sacrococcygeal pilonidal disease." *Tech Coloproctol* 13:189-93
266. Kayaalp, C, C Aydin, et al. (2009) "Dufourmentel rhomboid flap for pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 52:169-70; author reply 170-1
267. Kayaalp, C, A Olmez, et al. (2009) "Tumescent local anesthesia for excision and flap procedures in treatment of pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 52:1780-3
268. Kayaalp, C, A Olmez, et al. (2010) "Investigation of a one-time phenol application for pilonidal disease." *Med Princ Pract* 19:212-5
269. Kaymakcioglu, N, G Yagci, et al. (2005) "Treatment of pilonidal sinus by phenol application and factors affecting the recurrence." *Tech Coloproctol* 9:21-4
270. Kelly, SB and WJ Graham (1989) "Treatment of pilonidal sinus by phenol injection." *Ulster Med J* 58:56-9
271. Kement, M, M Oncel, 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
272. Kepenekci, I, A Demirkan, et al. (2009) "Unroofing and Curettage for the Treatment of Acute and Chronic Pilonidal Disease." *World J Surg*
273. Keshava, A, CJ Young, et al. (2007) "Karydakias flap repair for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: how important is technique?" *ANZ J Surg* 77:181-3
274. Khaira, HS and JH Brown (1995) "Excision and primary suture of pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 77:242-244
275. Khalil, PN, D Brand, et al. (2009) "Aspiration and injection-based technique for incision and drainage of a sacrococcygeal pilonidal abscess." *J Emerg Med* 36:60-3
276. Khan, AB and RN Scott (1992) "Pilonidal abscess of the penis." *Br J Urol* 69:437-8
277. Khatri, VP, MH Espinosa, et al. (1994) "Management of recurrent pilonidal sinus by simple V-Y fasciocutaneous flap." *Dis Colon Rectum* 37:1232-5.
278. Kim, YA and I Thomas (1993) "Metastatic squamous cell carcinoma arising in a pilonidal sinus." *J Am Acad Dermatol* 29:272-4
279. Kim, YH, S Naidu, et al. (2010) "A perforator solution for excisional defects of pilonidal sinus." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 64:138-40

280. Kirkil, C, A Boyuk, 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
281. Kitchen, P (2001) "Comparison of three methods in surgical treatment of pilonidal disease." *ANZ J Surg* 71:680
282. Kitchen, P (2009) "Pilonidal sinus: has off-midline closure become the gold standard?" *ANZ J Surg* 79:4-5
283. Kitchen, P (2010) "Pilonidal sinus - management in the primary care setting." *Aust Fam Physician* 39:372-5
284. Kitchen, PR (1996) "Pilonidal sinus: experience with the Karydakias flap." *Br J Surg* 83:1452-5
285. Klin, B, ON Heller, et al. (1990) "The use of the CO2 laser in pilonidal sinus disease: preliminary results of an ambulatory prospective study." *J Clin Laser Med Surg* 8:31-7
286. Kooistra, HP (1942) "Pilonidal sinuses." *Am J Surg* 55:3-17
287. Kramer, A, G Müller, et al. (2006) "Indikationen und Wirkstoffauswahl zur antiseptischen Therapie sekundär heilender Wunden." *GMS Krankenhhyg Interdiszip* 1:1-11
288. Krand, O, T Yalt, 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
289. Kronborg, O, K Christensen, et al. (1985) "Chronic pilonidal disease: a randomized trial with a complete 3-year follow-up." *Br J Surg* 72:303-4
290. Kulacoglu, H (2008) "Choosing the correct side for Karydakias flap." *Colorectal Dis* 10:949-50
291. Kulacoglu, H, C Dener, et al. (2006) "Total subcutaneous fistulectomy combined with Karydakias flap for sacrococcygeal pilonidal disease with secondary perianal opening." *Colorectal Dis* 8:120-3
292. Laforet, EG (1957) "Pilonidal sinus; a method of treatment by primary closure." *Am J Surg* 93:873-5
293. Lahooti, M, PA Taheri, et al. (2008) "Sacrococcygeal pilonidal sinus treated by a new fascio-cutaneous flap." *Dis Colon Rectum* 51:588-92
294. Lamke, LO, J Larsson, et al. (1979) "Treatment of pilonidal sinus by radical excision and reconstruction by rotation flap surgery of Z-plasty technique." *Scand J Plast Reconstr Surg* 13:351-3

295. Landa, N, O Aller, et al. (2005) "Successful treatment of recurrent pilonidal sinus with laser epilation." *Dermatol Surg* 31:726-8
296. Laurent, I, C Leaute-Labreze, et al. (1998) "[Faun tail and sacral hemangioma associated with occult spinal dysraphism]." *Ann Dermatol Venerol* 125:414-6
297. Lavelle, M, Z Jafri, et al. (2002) "Recurrent pilonidal sinus treated with epilation using a ruby laser." *J Cosmet Laser Ther* 4:45-7
298. Lee, HC, YH Ho, et al. (2000) "Pilonidal disease in Singapore: clinical features and management." *Aust N Z J Surg* 70:196-8
299. Lee, SL, T Tejirian, et al. (2008) "Current management of adolescent pilonidal disease." *J Pediatr Surg* 43:1124-7
300. Leichtling, JJ (1967) "Simple primary closure for sacrococcygeal pilonidal disease." *Am J Surg* 113:441-4
301. Lerner, HJ and G Deitrick (1979) "Squamous-cell carcinoma of the pilonidal sinus: report of a case and review of the literature." *J Surg Oncol* 11:177-83
302. Lieto, E, P Castellano, et al. (2010) "Dufourmentel rhomboid flap in the radical treatment of primary and recurrent sacrococcygeal pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 53:1061-8
303. Lindemayr, H (1984) "[Eczema in hairdressers]." *Derm Beruf Umwelt* 32:5-13
304. Lindholt-Jensen, CS, JS Lindholt, et al. (2012) "Nd-YAG laser treatment of primary and recurrent pilonidal sinus." *Lasers Med Sci* 27:505-8
305. Loganathan, A, R Arsalani Zadeh, et al. (2012) "Pilonidal disease: time to reevaluate a common pain in the rear!" *Dis Colon Rectum* 55:491-3
306. Lorant, T, I Ribbe, et al. (2011) "Sinus excision and primary closure versus laying open in pilonidal disease: a prospective randomized trial." *Dis Colon Rectum* 54:300-5
307. Lorber, J (1955) "Recurrent E. coli meningitis and persistent cauda equina syndrome due to congenital dermal sinus." *Proc R Soc Med* 48:332-3
308. Lord, PH (1975) "Anorectal problems: etiology of pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 18:661-4.
309. Lord, PH (1990) "A simple technique for successful primary closure after excision of pilonidal sinus disease: Assessor's comment." *Ann R Coll Surg Engl* 72:314-5

310. Lord, PH and DM Millar (1965) "Pilonidal Sinus: A Simple Treatment." Br J Surg 52:298-300
311. Lorenz, U, M Abele-Horn, et al. (2007) "Severe pyomyositis caused by Panton-Valentine leucocidin-positive methicillin-sensitive Staphylococcus aureus complicating a pilonidal cyst." Langenbecks Arch Surg 392:761-5
312. Lund, JN and SH Leveson (2005) "Fibrin glue in the treatment of pilonidal sinus: results of a pilot study." Dis Colon Rectum 48:1094-6
313. Lynch, JB, AJ Laing, et al. (2004) "Vacuum-assisted closure therapy: a new treatment option for recurrent pilonidal sinus disease. Report of three cases." Dis Colon Rectum 47:929-32
314. Maghsoudi, H, N Nezami, et al. (2011) "Ambulatory treatment of chronic pilonidal sinuses with lateral incision and primary suture." Can J Surg 54:78-82
315. Mahdy, T (2008) "Surgical treatment of the pilonidal disease: primary closure or flap reconstruction after excision." Dis Colon Rectum 51:1816-22
316. Majeski, J and J Stroud (2011) "Sacrococcygeal pilonidal disease." Int Surg 96:144-7
317. Malek, MM, PO Emanuel, et al. (2007) "Malignant degeneration of pilonidal disease in an immunosuppressed patient: report of a case and review of the literature." Dis Colon Rectum 50:1475-7
318. Manterola, C, M Barroso, et al. (1991) "Pilonidal disease: 25 cases treated by the Dufourmentel technique." Dis Colon Rectum 34:649-52
319. Marjani, MA (1967) "Basal cell epithelioma complicating a pilonidal sinus." Conn Med 31:106-8
320. Marks, J, KG Harding, et al. (1985) "Pilonidal sinus excision--healing by open granulation." Br J Surg 72:637-40
321. Marks, J, LE Hughes, et al. (1983) "Prediction of healing time as an aid to the management of open granulating wounds." World J Surg 7:641-5
322. Marks, MM (1947) "Pilonidal sinus; treatment by eventration; a report of 618 cases." South Med J 40:844-8
323. Maroun, FB, JC Jacob, et al. (1984) "Recurrent meningitis in a child." Indian J Pediatr 51:355-7
324. Marra, B, C Fantini, et al. (2005) "Management of sacrococcygeal chordoma mimicking a pilonidal sinus: report of a case." Int J Colorectal Dis 20:388-9

325. Marrie, TJ, D Aylward, et al. (1978) "Bacteriology of pilonidal cyst abscesses." *J Clin Pathol* 31:909
326. Marsh, A (2008) "Caring for patients with pilonidal sinus disease." *Nurs Stand* 22:59
327. Marzouk, DM, AA Abou-Zeid, 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
328. Matt, JG (1958) "Carcinomatous degeneration of pilonidal cysts: report of a case." *Dis Colon Rectum* 1:353-5
329. Matter, I, J Kunin, et al. (1995) "Total excision versus non-resectional methods in the treatment of acute and chronic pilonidal disease." *Br J Surg* 82:752-3
330. Maurice, BA and RK Greenwood (1964) "A Conservative Treatment of Pilonidal Sinus." *Br J Surg* 51:510-2
331. McCallum, I, PM King, et al. (2007) "Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus." *Cochrane Database Syst Rev*:CD006213
332. McCallum, IJ, PM King, et al. (2008) "Healing by primary closure versus open healing after surgery for pilonidal sinus: systematic review and meta-analysis." *Bmj* 336:868-71
333. McClenathan, JH (2000) "Umbilical pilonidal sinus." *Can J Surg* 43:225
334. McGuinness, JG, DC Winter, et al. (2003) "Vacuum-assisted closure of a complex pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 46:274-6
335. McKirdie (1937) "Pilonidal sinus." *Ann Surg* 107:389-399
336. McLaren, CA (1984) "Partial closure and other techniques in pilonidal surgery: an assessment of 157 cases." *Br J Surg* 71:561-2
337. Meban, S and E Hunter (1982) "Outpatient treatment of pilonidal disease." *Can Med Assoc J* 126:941
338. Meinero, P, L Mori, et al. (2014) "Endoscopic pilonidal sinus treatment (E.P.Si.T.)." *Tech Coloproctol* 18:389-92
339. Menten, BB, S Leventoglu, et al. (2004) "Modified Limberg transposition flap for sacrococcygeal pilonidal sinus." *Surg Today* 34:419-23
340. Menten, O, M Akbulut, et al. (2008) "Verrucous carcinoma (Buschke-Lowenstein) arising in a sacrococcygeal pilonidal sinus tract: report of a case." *Langenbecks Arch Surg* 393:111-4

341. Menten, O, M Bagci, et al. (2006) "Management of pilonidal sinus disease with oblique excision and primary closure: results of 493 patients." *Dis Colon Rectum* 49:104-8
342. Menten, O, M Bagci, et al. (2008) "Limberg flap procedure for pilonidal sinus disease: results of 353 patients." *Langenbecks Arch Surg* 393:185-9
343. Menzel, T, A Dorner, et al. (1997) "[Excision and open wound treatment of pilonidal sinus. Rate of recurrence and duration of work incapacity]." *Dtsch Med Wochenschr* 122:1447-51
344. Middleton, MD (1968) "Treatment of pilonidal sinus by Z-plasty." *Br J Surg* 55:516-8
345. Milch, E, L Berman, et al. (1963) "Carcinoma complicating a pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 6:225-231
346. Milito, G, F Cortese, et al. (1998) "Rhomboid flap procedure for pilonidal sinus: results from 67 cases." *Int J Colorectal Dis* 13:113-5
347. Milito, G, F Cortese, et al. (1993) "Radikalbehandlung des Sinus pilonidalis mittels Rhombuslappchen-Transposition." *coloproctology*:18-20
348. Milito, G, M Gargiani, et al. (2007) "Modified Limberg's transposition flap for pilonidal sinus. Long term follow up of 216 cases." *Ann Ital Chir* 78:227-31
349. Milone, M, MN Di Minno, et al. (2013) "The role of drainage after excision and primary closure of pilonidal sinus: a meta-analysis." *Tech Coloproctol* 17:625-30
350. Milone, M, M Musella, et al. (2013) "Intradermal absorbable sutures to close pilonidal sinus wounds: a safe closure method?" *Surg Today*
351. Milone, M, M Musella, 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
352. Mohamed, HA, I Kadry, et al. (2005) "Comparison between three therapeutic modalities for non-complicated pilonidal sinus disease." *Surgeon* 3:73-7
353. 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
354. Monro, RS and FT McDermott (1965) "The Elimination of Causal Factors in Pilonidal Sinus Treated by Z-Plasty." *Br J Surg* 52:177-81

355. Moran, DC, DO Kavanagh, et al. (2011) "Excision and primary closure using the Karydakís flap for the treatment of pilonidal disease: outcomes from a single institution." *World J Surg* 35:1803-8
356. Morden, P, RA Drongowski, et al. (2005) "Comparison of Karydakís versus midline excision for treatment of pilonidal sinus disease." *Pediatr Surg Int* 21:793-6
357. Morrison, PD (1985) "Is Z-plasty closure reasonable in pilonidal disease?" *Ir J Med Sci* 154:110-2
358. Mount, LA (1949) "Congenital dermal sinuses as a cause of meningitis, intraspinal abscess and intracranial abscess." *J Am Med Assoc* 139:1263-8
359. Müller, K, L Marti, 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
360. Muzi, MG, G Milito, et al. (2010) "Randomized comparison of Limberg flap versus modified primary closure for the treatment of pilonidal disease." *Am J Surg* 200:9-14
361. Muzi, MG, G Milito, et al. (2009) "A modification of primary closure for the treatment of pilonidal disease in day-care setting." *Colorectal Dis* 11:84-8
362. Naja, MZ, MF Ziade, et al. (2003) "Sacrococcygeal local anaesthesia versus general anaesthesia for pilonidal sinus surgery: a prospective randomised trial." *Anaesthesia* 58:1007-12
363. Nessar, G, C Kayaalp, et al. (2004) "Elliptical rotation flap for pilonidal sinus." *Am J Surg* 187:300-3
364. Neumeister, CA (1963) "A modification of the marsupialization operation for pilonidal disease." *South Med J* 56:730-2
365. Nordon, IM, A Senapati, et al. (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
366. Nursal, TZ, A Ezer, 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
367. Obeid, SA (1988) "A new technique for treatment of pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 31:879-85
368. O'Connor, JJ (1979) "Surgery plus freezing as a technique for treating pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 22:306-7

369. Odili, J and D Gault (2002) "Laser depilation of the natal cleft--an aid to healing the pilonidal sinus." *Ann R Coll Surg Engl* 84:29-32
370. Okus, A, B Sevinc, et al. (2012) "Trends in Surgical Treatment of Pilonidal Sinus Diseases: Primary Closure or Flap?" *World J Surg* 36:1715
371. Okus, A, B Sevinc, et al. (2012) "Comparison of Limberg flap and tension-free primary closure during pilonidal sinus surgery." *World J Surg* 36:431-5
372. Olmez, A, C Kayaalp, et al. (2013) "Treatment of pilonidal disease by combination of pit excision and phenol application." *Tech Coloproctol* 17:201-6
373. Ommer, A, C Pitt, et al. (2004) "Sinus pilonidalis - primärer Verschluss auch beim Abszess?" *Zentralbl Chir* 129:216-9
374. Oncel, M, N Kurt, 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
375. Oram, Y, F Kahraman, et al. (2010) "Evaluation of 60 patients with pilonidal sinus treated with laser epilation after surgery." *Dermatol Surg* 36:88-91
376. Ortiz, HH, J Marti, et al. (1977) "Pilonidal sinus: a claim for simple track incision." *Dis Colon Rectum* 20:325-8
377. Othman, I (2010) "Skin glue improves outcome after excision and primary closure of sacrococcygeal pilonidal disease." *Indian J Surg* 72:470-4
378. Özgültekin, R, Y Ersan, et al. (1995) "[Therapy of pilonidal sinus with the Limberg transposition flap]." *Chirurg* 66:192-5
379. Özkan, Z, N Aksoy, et al. (2013) "Investigation of the relationship between serum hormones and pilonidal sinus disease: a cross-sectional study." *Colorectal Dis* 16:311-4
380. Palesty, JA, KS Zahir, et al. (2000) "Nd:YAG laser surgery for the excision of pilonidal cysts: a comparison with traditional techniques." *Lasers Surg Med* 26:380-5
381. Parlakgumus, A, A Ezer, 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
382. 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

383. Patey, DH and RW Scarff (1946) "Pathology of postanal pilonidal sinus; its bearing on treatment." *Lancet* 2:484-6
384. Patey, DH and RW Scarff (1948) "Pilonidal sinus in a barber's hand with observations on postanal pilonidal sinus." *Lancet* 2:13
385. Pearson, HE and DF Smiley (1968) "Bacteroides in pilonidal sinuses." *Am J Surg* 115:336-8
386. Pekmezci, S, M Hiz, et al. (2001) "Malignant degeneration: an unusual complication of pilonidal sinus disease." *Eur J Surg* 167:475-7
387. Perez-Gurri, JA, WJ Temple, et al. (1984) "Gluteus maximus myocutaneous flap for the treatment of recalcitrant pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 27:262-4
388. Perloff, MM (1954) "Congenital dermal sinus complicated by meningitis; report of a case." *J Pediatr* 44:73-6
389. Petersen, S (2010) "Primäre und sekundäre Wundheilung nach Pilonidalsinusoperationen." *coloproctology* 23:30-33
390. Petersen, S (2013) "Sinus pilonidalis." *coloproctology* 2013:355-364
391. Petersen, S, G Aumann, et al. (2007) "Short-term results of Karydakis flap for pilonidal sinus disease." *Tech Coloproctol* 11:235-40
392. Petersen, S and D Doll (2011) "Sinus pilonidalis." *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date* 2:151-156
393. Petersen, S, R Koch, 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
394. Petersen, S, K Wietelmann, et al. (2009) "Long-term effects of post-operative razor epilation in pilonidal sinus disease." *Dis Colon Rectum* 52:131-4
395. Phillips, B, C Ball, et al. (2009) "Oxford Centre for Evidence-based medicine—levels of evidence." www.cebm.net/index.aspx?o=1025]
396. Pilipshen, SJ, G Gray, et al. (1981) "Carcinoma arising in pilonidal sinuses." *Ann Surg* 193:506-12
397. Polat, C, B Gungor, et al. (2011) "Is oval flap reconstruction a good modification for treating pilonidal sinuses?" *Am J Surg* 201:192-6
398. Popeskou, S, D Christoforidis, 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

399. Qassemyar, Q, N Assaf, et al. (2012) "Are perforator flaps a good alternative for treating pilonidal sinuses?" *Am J Surg* 204:554
400. Quayle, J (2003) "Pilonidal sinus." *Colorectal Dis* 5:379
401. Quinodoz, PD, M Chilcott, et al. (1999) "Surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease by excision and skin flaps: the Toulouse experience." *Eur J Surg* 165:1061-5
402. Rabie, ME, AA Al Refeidi, et al. (2007) "Sacrococcygeal pilonidal disease: sinotomy versus excisional surgery, a retrospective study." *ANZ J Surg* 77:177-80
403. Rao, AC (2006) "Cutting seton for pilonidal disease: a new approach." *Tech Coloproctol* 10:242-4
404. Rao, MM, W Zawislak, 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*
405. Reboa, G, M Gipponi, et al. (2007) "Regenerative medicine for the definitive surgical repair of pilonidal sinus. A new method of wound reconstruction." *In Vivo* 21:529-34
406. Rogers, H and RW Dwight (1938) "Pilonidal Sinus: Observations on One Hundred Forty Cases Treated by Cautery Excision." *Ann Surg* 107:400-18
407. Rosen, W and JS Davidson (1996) "Gluteus maximus musculocutaneous flap for the treatment of recalcitrant pilonidal disease." *Ann Plast Surg* 37:293-7
408. Ross, RL (1956) "Recurrent pilonidal cyst and sinus; a plan of preoperative preparation, operation and postoperative care." *Calif Med* 85:183-6
409. Ruf, G (2006) "Sinus pilonidalis." *coloproctology* 28:315-321
410. Rushfeldt, C, A Bernstein, et al. (2008) "Introducing an asymmetric cleft lift technique as a uniform procedure for pilonidal sinus surgery." *Scand J Surg* 97:77-81
411. Russell, JL (1949) "A method of excision and primary closure of pilonidal cysts and sinuses." *Can Med Assoc J* 60:267-70
412. Sakcak, I, FM Avsar, et al. (2010) "Comparison of the application of low concentration and 80% phenol solution in pilonidal sinus disease." *JRSM Short Rep* 1:5
413. Sakr, M, H El-Hammadi, 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

414. Sakr, MF, HH Hamed, et al. (2012) "Pilonidal sinus in Kuwait: Analysis of 801 consecutive patients." *Global J Surg* online first
415. Saray, A, M Dirlik, 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
416. Saylam, B, DN Balli, et al. (2011) "Which surgical procedure offers the best treatment for pilonidal disease?" *Langenbecks Arch Surg* 396:651-8
417. Schaffzin, DM, JM Douglas, et al. (2004) "Vacuum-assisted closure of complex perineal wounds." *Dis Colon Rectum* 47:1745-8
418. Schmiegel, W, C Pox, et al. (2008) "S3-Leitlinie „Kolorektales Karzinom“." *Z Gastroenterol* 46:1-73
419. Schmittner, MD, S Dieterich, 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*:online first
420. Schneider, IH, K Thaler, et al. (1994) "Treatment of pilonidal sinuses by phenol injections." *Int J Colorectal Dis* 9:200-2
421. Schoeller, T, G Wechselberger, et al. (1997) "Definite surgical treatment of complicated recurrent pilonidal disease with a modified fasciocutaneous V-Y advancement flap." *Surgery* 121:258-63
422. Schoeller, T, G Wechselberger, et al. (1997) "Pilonidal sinus: experience with the Karydakias flap." *Br J Surg* 84:890-1
423. Schoeller, T, G Wechselberger, et al. (1997) "Re: Gluteus maximus musculocutaneous flap for the treatment of recalcitrant pilonidal disease." *Ann Plast Surg* 38:304-5
424. Schrögendorfer, KF, W Haslik, 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
425. Schubert, H (1939) "Karzinomatöse Entartung von Steissdermoiden." *Zentralbl Chir* 66:2098
426. Seleem, MI and AM Al-Hashemy (2005) "Management of pilonidal sinus using fibrin glue: a new concept and preliminary experience." *Colorectal Dis* 7:319-22
427. Senapati, A (2003) "Failed pilonidal surgery: new paradigm and new operation leading to cures." *Tech Coloproctol* 7:211; discussion 211

428. Senapati, A, NP Cripps, et al. (2011) "Cleft closure for the treatment of pilonidal sinus disease." *Colorectal Dis* 13:333-6
429. Senapati, A, NP Cripps, et al. (2000) "Bascom's operation in the day-surgical management of symptomatic pilonidal sinus." *Br J Surg* 87:1067-70
430. Serour, F, E Somekh, et al. (2002) "Excision with primary closure and suction drainage for pilonidal sinus in adolescent patients." *Pediatr Surg Int* 18:159-61.
431. Shabbir, J, BN Chaudhary, et al. (2011) "Management of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a snapshot of current practice." *Int J Colorectal Dis* 26:1619-20
432. Sharma, A (2007) "Reply to Doll et al. "Multiple Z-plasty in pilonidal sinus"." *World J Surg* 31:1906
433. Sharma, D, A Pratap, et al. (2009) "Malignant transformation of a pilonidal sinus." *Surgery* 145:243-4
434. Sharma, PP (2006) "Multiple Z-plasty in pilonidal sinus--a new technique under local anesthesia." *World J Surg* 30:2261-5
435. Shons, AR and JR Mountjoy (1971) "Pilonidal disease: the case for excision with primary closure." *Dis Colon Rectum* 14:353-5
436. Shorey, BA (1975) "Pilonidal sinus treated by phenol injection." *Br J Surg* 62:407-8
437. Shpitz, B, Z Kaufman, et al. (1990) "Definitive management of acute pilonidal abscess by loop diathermy excision." *Dis Colon Rectum* 33:441-2.
438. Sievert, H, T Evers, 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
439. Singh, R and NM Pavithran (2005) "Adipo-fascio-cutaneous flaps in the treatment of pilonidal sinus: experience with 50 cases." *Asian J Surg* 28:198-201
440. Soll, C, D Dindo, et al. (2012) "Sinusectomy for primary pilonidal sinus: less is more." *Surgery* 150:996-1001
441. Soll, C, D Hahnloser, et al. (2008) "A novel approach for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: less is more." *Int J Colorectal Dis* 23:177-80
442. Solla, JA and DA Rothenberger (1990) "Chronic pilonidal disease. An assessment of 150 cases." *Dis Colon Rectum* 33:758-61.
443. Sondena, K, E Andersen, et al. (1995) "Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease." *Int J Colorectal Dis* 10:39-42

444. Sondenaa, K, E Anderson, et al. (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
445. Sondenaa, K, I Nesvik, et al. (1995) "Bacteriology and complications of chronic pilonidal sinus treated with excision and primary suture." *Int Colorect Dis* 10:161-166
446. Sondenaa, K, I Nesvik, 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
447. Sondenaa, K, I Nesvik, et al. (1995) "The role of cefoxitin prophylaxis in chronic pilonidal sinus treated with excision and primary suture." *J Am Coll Surg* 180:157-60
448. Sözen, S, S Emir, et al. (2011) "Are postoperative drains necessary with the Karydakis flap for treatment of pilonidal sinus? (Can fibrin glue be replaced to drains?) A prospective randomized trial." *Ir J Med Sci* 180:479-82
449. Spivak, H, VL Brooks, et al. (1996) "Treatment of chronic pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 39:1136-9.
450. Spyridakis, M, G Christodoulidis, et al. (2009) "The role of the platelet-rich plasma in accelerating the wound-healing process and recovery in patients being operated for pilonidal sinus disease: preliminary results." *World J Surg* 33:1764-9
451. Stansby, G and R Greatorex (1989) "Phenol treatment of pilonidal sinuses of the natal cleft." *Br J Surg* 76:729-30
452. Steele, SR, WB Perry, et al. (2013) "Practice parameters for the management of pilonidal disease." *Dis Colon Rectum* 56:1021-7
453. Steinemann, D, D Dindo, et al. (2011) "Pilonidalsinus und Analfistel." *coloproctology* 33:160-170
454. Stelzner, F (1984) "Die Ursache des Pilonidalsinus und der Pyoderma fistulans sinifica." *Langenbecks Arch Chir* 362:105-18
455. Stern, PJ and CA Goldfarb (2004) "Interdigital pilonidal sinus." *N Engl J Med* 350:e10
456. Stewart, AM, JD Baker, et al. (2011) "The effects of a sacrococcygeal pilonidal sinus wound on activities of living: thematic analysis of participant interviews." *J Clin Nurs* 20:3174-82
457. Stewart, TJ and M Bell (1969) "The treatment of pilonidal sinus by phenol injection." *Ulster Med J* 38:167-71

458. Strittmatter, B, C Breitkopf, et al. (2009) "Leitlinie Pilonidalsinus." *coloproctology* 31:399-402
459. Swinton, NW and RE Wise (1955) "The significance of epilation as an adjunct in the treatment of pilonidal sinus disease." *Am J Surg* 90:775-9
460. Tavassoli, A, S Noorshafiee, et al. (2011) "Comparison of excision with primary repair versus Limberg flap." *Int J Surg* 9:343-6
461. Tekin, A (2005) "A simple modification with the Limberg flap for chronic pilonidal disease." *Surgery* 138:951-3
462. Terry, JL, JC Gaisford, et al. (1961) "Pilonidal sinus carcinoma." *Am J Surg* 102:465-9
463. Terzi, C, AE Canda, 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
464. Testini, M, G Piccinni, 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
465. Tezel, E (2006) "Cleft lift procedure with excision of pits for extensive sacrococcygeal pilonidal disease." *Colorectal Dis* 8:72
466. Theodoropoulos, GE, K Vlahos, 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
467. Thomas, D (2002) "Comparison of three methods in surgical treatment of pilonidal disease." *ANZ J Surg* 72:528
468. Thompson, MR, A Senapati, et al. (2011) "Simple day-case surgery for pilonidal sinus disease." *Br J Surg* 98:198-209
469. Timmons, J (2007) "Diagnosis, treatment and nursing management of patients with pilonidal sinus disease." *Nurs Stand* 21:48-56; quiz 58
470. Tocchi, A, G Mazzone, et al. (2008) "Outcome of chronic pilonidal disease treatment after ambulatory plain midline excision and primary suture." *Am J Surg* 196:28-33
471. Topgül, K (2010) "Surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus with rhomboid flap." *J Eur Acad Dermatol Venereol* 24:7-12
472. Tourneux, F and G Herrmann (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

473. Tritapepe, R and C Di Padova (2002) "Excision and primary closure of pilonidal sinus using a drain for antiseptic wound flushing." *Am J Surg* 183:209-11
474. Tschudi, J and HB Ris (1988) "[Morbidity of Z-plasty in the treatment of pilonidal sinus]." *Chirurg* 59:486-90
475. Turan, A, C Isler, et al. (2007) "A new flap for reconstruction of pilonidal sinus: lumbar adipofascial turnover flap." *Ann Plast Surg* 58:411-5
476. Unalp, HR, H Derici, et al. (2007) "Lower recurrence rate for Limberg vs. V-Y flap for pilonidal sinus." *Dis Colon Rectum* 50:1436-44
477. Urhan, MK, F Kucukel, et al. (2002) "Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: results of 102 cases." *Dis Colon Rectum* 45:656-9
478. Velitchkov, N, M Djedjev, et al. (1997) "Toxic shock syndrome and necrotizing fasciitis complicating neglected sacrococcygeal pilonidal sinus disease: report of a case." *Dis Colon Rectum* 40:1386-90
479. Venus, MR and OG Titley (2007) "Outcomes in the repair of pilonidal sinus disease excision wounds using a parasacral perforator flap." *Ann R Coll Surg Engl* 94:12-6
480. Verdú, A, E García-Granero, et al. (2000) "Lumbar osteomyelitis and epidural abscess complicating recurrent pilonidal cyst: report of a case." *Dis Colon Rectum* 43:1015-7
481. Viciano, V, JE Castera, et al. (2000) "Effect of hydrocolloid dressings on healing by second intention after excision of pilonidal sinus." *Eur J Surg* 166:229-32
482. Vogel, P and J Lenz (1992) "Behandlung des Sinus pilonidalis durch Excision und Primärverschuß unter Verwendung eines lokalen, resorbierenden Antibiotikaträgers. Ergebnisse einer prospektiven randomisierten Studie." *Chirurg* 63:748-53.
483. von Laffert, M, V Stadie, et al. (2011) "Morphology of pilonidal sinus disease: some evidence of its being a unilocalized type of hidradenitis suppurativa." *Dermatology* 223:349-55
484. Watson, A and M Cheetham (2005) "Randomized clinical trial comparing primary closure with the Limberg flap in the treatment of primary sacrococcygeal pilonidal disease (*Br J Surg* 2005; 92: 1081-1084)." *Br J Surg* 92:1453
485. Watters, N and IB Macdonald (1958) "Marsupialization of pilonidal sinus and abscess: a report of 50 cases." *Can Med Assoc J* 79:236-40

486. Webb, PM and AP Wysocki (2011) "Does pilonidal abscess heal quicker with off-midline incision and drainage?" *Tech Coloproctol* 15:179-83
487. Weinstein, MA, RJ Rubin, et al. (1977) "The dilemma of pilonidal disease: pilonidal cystotomy, reappraisal of an old technique." *Dis Colon Rectum* 20:287-9
488. Werbin, N and R Greenberg (2005) "Treatment of pilonidal sinus disease using fibrin glue." *Dis Colon Rectum* 48:2352-3; author reply 2353
489. White, TJ, A Cronin, et al. (2012) "Don't sit on chronic inflammation." *ANZ J Surg* 82:181-2
490. Williams, RS (1990) "A simple technique for successful primary closure after excision of pilonidal sinus disease." *Ann R Coll Surg Engl* 72:313-4; discussion 314-5.
491. Winter, D (2005) "Perspectives on vacuum-assisted closure therapy in pilonidal sinus surgery." *Dis Colon Rectum* 48:1829; author reply 1829-30
492. Yamasaki, R, S Dekio, et al. (1984) "Allergic contact dermatitis to ammonium thioglycolate." *Contact Dermatitis* 11:255
493. Yamout, SZ, MG Caty, 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
494. Yang, TS, CC Chi, et al. (1978) "Diphenylhydantoin teratogenicity in man." *Obstet Gynecol* 52:682-4
495. Yazicioglu, B, C Polat, et al. (2006) "Elliptical rotation flap for pilonidal sinus." *Am J Surg* 191:142; author reply 142
496. Yeo, MS, TW Shim, et al. (2010) "Simultaneous laser depilation and perforator-based fasciocutaneous limberg flap for pilonidal sinus reconstruction." *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 63:e798-800
497. Yilmaz, S, V Kirimlioglu, et al. (2000) "Role of simple V-Y advancement flap in the treatment of complicated pilonidal sinus." *Eur J Surg* 166:269
498. Yokoyama, T, K Nishimura, et al. (2007) "Pilonidal sinus of the supra-auricle area." *J Eur Acad Dermatol Venereol* 21:257-8
499. Zimmer, EZ and M Bronshtein (1996) "Early sonographic findings suggestive of the human fetal tail." *Prenat Diagn* 16:360-2
500. Zimmerman, CE (1978) "Outpatient excision and primary closure of pilonidal cysts and sinuses." *Am J Surg* 136:640-2
501. Zimmerman, CE (1984) "Outpatient excision and primary closure of pilonidal cysts and sinuses. Long-term follow-up." *Am J Surg* 148:658-9

Erstellungsdatum: 04/2014

Nächste Überprüfung geplant: 04/2019

Die "Leitlinien" der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften sind systematisch entwickelte Hilfen für Ärzte zur Entscheidungsfindung in spezifischen Situationen. Sie beruhen auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen und in der Praxis bewährten Verfahren und sorgen für mehr Sicherheit in der Medizin, sollen aber auch ökonomische Aspekte berücksichtigen. Die "Leitlinien" sind für Ärzte rechtlich nicht bindend und haben daher weder haftungsbegründende noch haftungsbefreiende Wirkung.

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!**

© Deutsche Gesellschaft für Koloproktologie
Autorisiert für elektronische Publikation: AWMF online