

Aus der Klinik für Prokto-Chirurgie

St. Marienhospital Vechta

Akademisches Lehrkrankenhaus

der Medizinischen Hochschule Hannover

Chefarzt: Prof. Dr. med. Dietrich Doll

**Das operative Therapiespektrum des Sinus pilonidalis
der Krankenhäuser in Deutschland**

–

eine bundesweite Umfrage

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin

der Medizinischen Fakultät

der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

2019

vorgelegt von: Nora Peters

geb. am: 03.01.1992

in Mettingen

Tag der Promotion:

Dekan:

Univ.-Prof. Dr. med. Michael D. Menger

Erstberichterstatte:

Prof. Dr. med. Dietrich Doll

Zweitberichterstatte:

Inhaltsverzeichnis

1	Zusammenfassung	1
1.1	Zusammenfassung	1
1.2	Summary	3
2	Einleitung	5
2.1	Einführung	5
2.1.1	Ätiologie des Pilonidalsinus	5
2.1.2	Inzidenz	6
2.2	Erscheinungsformen des Sinus pilonidalis	7
2.3	Die Therapie des Pilonidalsinus	9
2.3.1	Die Entwicklung der Therapie	9
2.3.2	Chirurgische Therapieoptionen – Operationsverfahren	13
2.3.2.1	Primär offene Therapie	13
2.3.2.2	Primärverschluss in der Mittellinie	14
2.3.2.3	Paramediane Primärverschlüsse	14
2.3.2.4	Lappenplastiken	15
2.3.2.5	Minimalinvasive Verfahren	17
2.3.3	Problematik der Operationsverfahren	17
2.3.4	Kosten	18
2.3.5	S3-Leitlinie von 2014	18
2.4	Zielsetzung	19
3	Material und Methoden	20
3.1	Vorbereitung der Umfrage und Erstellen des Fragebogens	20
3.2	Methodik der Befragung	21
3.3	Statistische Auswertung der Ergebnisse	22
3.4	Literaturrecherche	22
4	Ergebnisse	23
4.1	Allgemeines zur Behandlung des Pilonidalsinus	23
4.2	Die Behandlung des chronisch fistelnden Pilonidalsinus	29
4.2.1	Argumente der Operateure für und gegen die Operationsverfahren	38

4.3	Veränderung der Operationsverfahren in den letzten zwanzig Jahren	41
4.4	Die Behandlung des akut abszedierenden Pilonidalsinus	43
4.5	Die Behandlung des durchgehend blanden Pilonidalsinus	44
4.6	Intra- und postoperative Therapien	45
4.7	Postoperativer Krankenhausaufenthalt	47
4.8	Rezidivprophylaxe	50
4.9	Prädispositionsfaktoren	51
5	Diskussion	52
5.1	Diskussion des Materials und der Methoden	52
5.2	Diskussion der Ergebnisse	55
5.2.1	Die Entstehung des Pilonidalsinus – Prädispositionsfaktoren	56
5.2.2	Wissensstand über die Operationsverfahren des Pilonidalsinus	58
5.2.3	Operationszeit und Krankenhausverweildauer	64
5.2.4	Arbeitsunfähigkeit und Heilungszeit	65
5.2.5	Intra- und postoperative Therapien	69
5.2.6	Internationale Vergleiche und Entwicklungen	70
5.2.7	Ausblick	75
6	Literaturverzeichnis	76
7	Anhang	90
7.1	Abkürzungsverzeichnis	90
7.2	Abbildungsverzeichnis	91
7.3	Tabellenverzeichnis	93
7.4	Zusätzliche Abbildungen zur Therapie des Pilonidalsinus	94
7.5	Umfrage zur Therapie des Pilonidalsinus	97
8	Publikation	106
9	Danksagung	110
10	Lebenslauf	111

1 Zusammenfassung

1.1 Zusammenfassung

Das operative Therapiespektrum des Sinus pilonidalis der Krankenhäuser in Deutschland – eine bundesweite Umfrage

Hintergrund: Die Therapie des Pilonidalsinus ist auch 185 Jahre nach dessen Erstbeschreibung noch ein kontrovers diskutiertes Thema. Die hohe Anzahl an Operationsmethoden und Studien erschwert die Übersicht und Auswahl der geeigneten Behandlung. Die bundesweite Befragung von 454 Krankenhäusern hat zum Ziel, das derzeitig vorherrschende Therapiespektrum des Pilonidalsinus in Deutschland systematisch aufzuzeigen.

Die primär offene Wundbehandlung galt lange Zeit als die Methode der Wahl. Zeitweise wurde diese Behandlungsmethode vom Primärverschluss in der Mittellinie abgelöst. In den letzten fünfzehn Jahren sind jedoch eine zunehmende Anzahl an Studien über die Heilungszeiten und Rezidivraten der Operationsmethoden veröffentlicht worden. 2014 wurde eine S3-Leitlinie erarbeitet, in der nun die Durchführung von asymmetrischen Verfahren und Lappenplastiken empfohlen wird.

Es stellt sich die Frage, welche Operationsmethoden deutsche Chirurgen derzeit bevorzugen; ob der primäre Mittellinienverschluss gemäß Leitlinie nicht mehr praktiziert wird und vorwiegend, ob die asymmetrischen und plastischen Verfahren in die chirurgische Praxis Eingang gefunden haben.

Methoden: Ein Fragebogen, der alte und neue Therapieoptionen des Pilonidalsinus abbildet, ist erstellt worden. Alle 1.191 Krankenhäuser, die den Pilonidalsinus deutschlandweit behandeln, wurden per E-Mail kontaktiert; davon nahmen 454 an der Umfrage teil (38%). In dem Zeitraum von September 2015 bis September 2016 war es möglich, an der online-Umfrage zur Therapie des Pilonidalsinus teilzunehmen oder einen identischen Fragebogen manuell zu beantworten.

Ergebnisse: Die primär offene Wundbehandlung ist auch 2015/2016 weiterhin das mit Abstand am häufigsten durchgeführte Operationsverfahren des chronisch fistelnden Pilonidalsinus in Deutschland.

Vorrangige Argumente für die fortgesetzte Anwendung der primär offenen Wundbehandlung waren die Annahme einer niedrigen Rezidivrate und die einfache

Durchführung des Verfahrens. 55% der befragten Chirurgen sahen in der mit dem Verfahren einhergehenden langen Wundheilungsdauer einen nachteiligen Aspekt.

Die Anwendung von plastischen Operationen und asymmetrischen Verfahren nimmt zu, liegt jedoch aktuell nur zwischen 7% und 15%. Primärverschlüsse in der Mittellinie werden trotz eindeutiger Studienpositionierung gegen diese Methode noch in 13% der Krankenhäuser häufig oder stets angewendet. Minimalinvasive Methoden spielen in der Therapie des Pilonidalsinus deutschlandweit aktuell noch eine untergeordnete Rolle.

Für die Durchführung von Lappenplastiken führten die Befragten vor allem eine schnelle Wiedereingliederungsmöglichkeit der Patienten in den Arbeitsalltag an. Als Gegenargumente hoben die befragten Ärzte hauptsächlich eine anspruchsvolle Durchführung und eine hohe postoperative Komplikationsrate hervor.

Bei Vorliegen eines akut abszedierenden Pilonidalsinus führen 61% der Ärzte eine sofortige definitive Operation durch, obwohl ein zweizeitiges Vorgehen mit primärer Inzision die Rezidivrate senken würde. Eine Rasurdepilation zur Rezidivprophylaxe wird in 25% der Hospitäler praktiziert, obwohl es die Rezidivrate nachweislich verdoppelt. Eine Laserdepilation wird in nur 16% der den Pilonidalsinus behandelnden Krankenhäusern durchgeführt trotz erfolgversprechendem Mechanismus bei allerdings noch unzureichender Studienlage.

Schlussfolgerung: Das Gesamtergebnis zeigt, dass die Empfehlungen der S3-Leitlinie zur Therapie des chronischen Pilonidalsinus asymmetrische Verfahren anzuwenden und den Mittellinienverschluss zu vermeiden, auch zwei Jahre nach der Veröffentlichung in Deutschland noch nicht ausreichend umgesetzt worden sind. Falsche ökonomische Anreize im DRG-System unterstützen die Durchführung für das Krankenhaus finanziell vorteilhafter Behandlungen. Dies führt weiterhin zu einer Verwendung von Verfahren mit höheren Rezidivraten und damit mehr Rezidivoperationen bei den jungen Patienten.

1.2 Summary

Surgical treatment options for pilonidal sinus disease – a survey of German hospitals

Background: The treatment of pilonidal sinus disease is a highly discussed topic, even though the disease is known for 185 years. Many surgical procedures and surveys complicate the overview and the choice of the appropriate therapy. This survey of 454 hospitals aims to reflect the current surgical procedure of the pilonidal sinus disease in Germany.

The open treatment has been considered as the treatment of choice for years. Temporarily, the midline closure has been performed more often. However in the recent years, many surveys on healing times and recurrence rates have been published. Based on these recent publications, a guideline was developed with a recommendation for off-midline and flap procedures in 2014.

This study addresses the question which surgical procedures German surgeons prefer, whether midline closure is still used and whether the off-midline and flap procedures have become more popular in current surgical practice.

Methods: A questionnaire, which depicts the different old and new treatments of the pilonidal sinus disease, was created. All 1.191 hospitals in Germany treating pilonidal disease were contacted by e-mail; 454 hospitals participated in the study (38%). From September 2015 till September 2016 it has been possible to take part in the online-survey or to manually answer an identical questionnaire.

Results: This survey on the treatment of the pilonidal sinus disease indicates that the open treatment is still the most commonly used surgical procedure in Germany. Leading arguments for applying the open treatment were the assumption of a low recurrence rate and the simplicity of the procedure itself. 55% of the surgeons surveyed hold the view, that the long period of wound healing is a negative aspect of this surgical procedure.

While the use of plastic and other off-midline procedures are on the increase, they are still used by only 7 to 15% of the surgeons. Midline closure is performed by 13% of the hospitals yet, despite the clear evidence against this procedure. Minimally invasive techniques play a minor role in the treatment of the pilonidal sinus disease.

As an argument for the use of off-midline procedures the respondents mentioned the fast rehabilitation of the patients concerning their daily work routine. Reasons against above mentioned procedures were especially focusing on the operation been demanding and high postoperative complication rates.

The acute pilonidal sinus presenting with an abscess is treated with an immediate operation by 61% of the surgeons, although a two-stage operation with primary incision and drainage would lower the recurrence rate.

A postoperative razor epilation as a prophylactic measure is carried out in 25% of the hospitals, even though it doubles the recurrence rate. A laser epilation is only used by 16% of all hospitals consulted, in spite of a promising mechanism, but insufficient available evidence.

Conclusion: The results of this survey show, that the 2014 guideline's recommendations to use more "off-midline" and "flap" procedures have yet to be implemented in Germany. Unfortunate financial incentives in the DRG-system still promote the elder procedures, that are profitable for each hospital, which leads to the usage of operative procedures with higher recurrence rates and therefore more surgeries are been done for a recurrent disease of the young patients.

2 Einleitung

2.1 Einführung

2.1.1 Ätiologie des Pilonidalsinus

Das Wort „Sinus pilonidalis“ ist zusammengesetzt aus den Wörtern „sinus“, das für einen Hohlraum in einem Gewebe steht, und „pilonidalis“, das sich aus den lateinischen Wörtern „pilus“, das „einzelnes Haar“ bedeutet, und „nidus“, das mit „Nest“ übersetzt wird, zusammensetzen lässt [22; 171]. 1833 ist der Pilonidalsinus erstmals von Mayo in der Literatur beschrieben worden [141].

Der Pilonidalsinus ist nach heutigem Wissen eine erworbene Erkrankung mit familiärer Häufung und entsteht meist im oberen Drittel der Rima ani durch die Insertion von Schnitthaaren in die Epidermis [16; 118]. Die prädisponierenden Faktoren wie zum Beispiel Schweißneigung und BMI sind noch nicht abschließend geklärt; sie sind Gegenstand der aktuellen Forschung. Karydakis beschrieb allerdings schon 1992 Faktoren, die zur Entstehung des Pilonidalsinus beitragen: Haarcharakteristika, zudem eine Kraft, die zur Haarinsertion führt, und der Grad der Vulnerabilität der Haut [118]. Geklärt scheint, dass die Haare nach Einspießung mit Hilfe der Cuticula-Widerhaken in das subkutane Gewebe wandern [158]. Infolgedessen entstehen mit Epithel ausgekleidete Pori und Gänge [206], begleitet von einer stets nachweisbaren Fremdkörperreaktion [49; 117].

Der Pilonidalsinus tritt vor allem bei jungen Männern ab der Pubertät auf [56]. Frauen sind in nur 15% der Fälle betroffen [195]. Ein hohe Inzidenz wurde bei Menschen mit einer steifen Haarstruktur festgestellt; Haut- und Hormoneinflüsse bleiben weiterhin unklar [4].

Die Haare, die im Gewebe der Sinusgänge gefunden werden, stammen nicht nur, wie ursprünglich angenommen, aus der Interglutealregion. Anhand mikroskopischer Untersuchungen der Haarstruktur konnte festgestellt werden, dass sich in zahlreichen Sinus auch Haare des Hinterkopfes finden. Ob diese Haare ursächlich für die Entstehung des Pilonidalsinus verantwortlich sind, konnte noch nicht abschließend geklärt werden; dies ist jedoch Gegenstand der aktuellen Forschung [25].

Abgesehen vom Pilonidalsinus der Steißbeinregion kann dieser auch in anderen, meist konkaven, Körperregionen entstehen, wie zum Beispiel in der Nasolabialfalte [161], an der Peniswurzel [121], in der Axilla [1] sowie interdigital zwischen den Fingern oder Zehen [160], aber auch um den Bauchnabel [74].

Anfänglich wurde von einem fehlerhaften Schluss des Neuralrohrs mit Verschleppung von Hautanhangsgebilden ausgegangen und der Pilonidalsinus als angeborene Erkrankung eingeordnet [84; 197]. Eine erhöhte Inzidenz bei Neugeborenen nach Phenytoin-Einnahme der Mutter während der Schwangerschaft schien diese Theorie zu bestätigen [83; 86]. Durch das Fehlen von Hautanhangsgebilden in histologischen Präparaten [50] und dem gehäuften Auftreten bei Soldaten im zweiten Weltkrieg [39] trat die Theorie des angeborenen Pilonidalsinus jedoch rasch wieder in den Hintergrund.

2.1.2 Inzidenz

Die Inzidenz des Pilonidalsinus hängt stark vom Land und der betrachteten Bevölkerungsgruppe ab. Sie lag 2010 in der globalen Gesamtbevölkerung bei 26/100.000 Einwohner [8]. Während der Pilonidalsinus in Mittelmeerländern häufig dokumentiert worden ist, ist die Erkrankung in Asien selten zu beobachten [40]. Akinci et al. gaben beispielsweise die Häufigkeit in der Gruppe der türkischen Soldaten 1999 mit 88/1.000 Soldaten an [4].

In Deutschland sind die stationären Behandlungen eines Pilonidalsinus vom Jahr 2010 bis zum Jahr 2016 von 20.000 auf 31.000 Eingriffe im Jahr gestiegen [53]. Es kann von einem Trend in Richtung einer steigenden Inzidenz gesprochen werden [77]. Auch in der Gruppe der deutschen Soldaten ist die Inzidenz gestiegen: von 30 Operationen pro 100.000 Soldaten im Jahr 1985 auf 240 Operationen pro 100.000 Soldaten im Jahr 2007 [77].

Im Jahr 2016 wurden in der Bundesrepublik Deutschland 30.781 Patienten stationär am Pilonidalsinus behandelt. Zum Vergleich: 2016 wurden 177.384 Leistenhernien und 111.053 Appendektomien in Deutschland stationär operiert [53].

Dem statistischen Bundesamt liegen keine Daten über die Inzidenz des Pilonidalsinus in Deutschland vor. Bei 30.781 stationären Pilonidalsinus-Behandlungen und 17.252 ambulanten chirurgischen Behandlungen (Zahl aus dem Jahr 2010 aus 24,2 Millionen Versicherten der Allgemeinen Ortskrankenkasse Deutschlands; Zahlen mit freundlicher Genehmigung des Wissenschaftlichen Instituts der AOK) lässt sich bei einer Bevölkerungszahl Ende 2015 von 82,2 Millionen Einwohnern eine Operationsfrequenz von 109/100.000 Einwohner/Jahr in Deutschland berechnen. Um die Inzidenz zu erhalten, muss diese Zahl mit dem Anteil der Rezidiveingriffe der Operationen verrechnet werden. Die Rezidivrate aller Operationen beträgt nach aktuellen Zahlen von Stauffer et al. 16,9% nach 10 Jahren [194]. Somit lässt sich für Anfang 2016 eine Pilonidalsinus-

Inzidenz in Deutschland berechnen, die einer Zahl von 91 Operationen aufgrund von Neuerkrankungen pro 100.000 Einwohner entspricht.

2.2 Erscheinungsformen des Sinus pilonidalis

Die häufigste Erscheinungsform des Sinus pilonidalis ist das chronisch fistelnde Stadium; er kann aber auch akut abszedierend vorliegen oder ausschließlich bland verlaufen (Abbildung 1). Die Therapie der einzelnen Formen unterscheidet sich deutlich: Die chronisch fistelnde Form ist charakterisiert durch eine wiederkehrende oder permanente Sekretion aus dem Porus oder den Pori [154]. Ihre operative Versorgung kann elektiv erfolgen [75]. Der chronisch fistelnde Pilonidalsinus tritt in 61% der Fälle auf und stellt damit die häufigste Erscheinungsform der Erkrankung dar [56].

Der akut abszedierende Pilonidalsinus liegt in 36% der Fälle vor [56]. Hier zeigen sich Infektionszeichen wie Schwellungen, Rötungen oder Überwärmungen, die meist schmerzhaft sind. Die Therapie besteht in der Inzision oder Entdeckung des Abszesses [169]; damit geht die akut abszedierende in eine chronisch fistelnde Form über. Die definitive Versorgung erfolgt im entzündungsfreien Intervall, das heißt ohne Vorliegen eines Sekretverhaltes [61; 98].

Der asymptomatische oder blande Pilonidalsinus geht mit reizlosen Pori einher und umfasst 3% der Pilonidalsinus-Erkrankungen [56]. Es sind keine klinischen Entzündungszeichen sichtbar und es bestehen weder anamnestisch noch aktuell Beschwerden. Die Diagnose erfolgt daher oft zufällig. Histologisch sind jedoch auch hier chronische oder akute entzündliche Veränderungen nachweisbar [55]. Eine prophylaktische Operation des asymptomatischen Sinus hat keine Vorteile gegenüber einer Operation im chronischen Stadium [55]. Aus diesem Grund kann und sollte bei Patienten mit einem Pilonidalsinus, der sich stets asymptomatisch präsentiert, eine abwartende Haltung eingenommen werden [10; 55; 164].

Die Erscheinungsformen des Pilonidalsinus können ineinander übergehen (Abbildung 1). Dabei kann sich der blande Pilonidalsinus in eine chronisch fistelnde Form wandeln. Zusätzlich ist der Übergang des blanden Pilonidalsinus in die chronisch remittierende Form (ohne Sekretion) möglich, bei der sich die Symptome ohne Behandlung zurückbilden. Dieser chronisch remittierende Pilonidalsinus kann jederzeit in die chronisch fistelnde Form übergehen. Im Falle eines Verhaltes liegt ein akut abszedierender Pilonidalsinus vor.

Welche Faktoren den Übergang des blanden Pilonidalsinus in die akute oder chronische Form auslösen, ist nicht bekannt. Repetitives Trauma und militärische Tätigkeiten werden als Auslöser vermutet [4; 79; 116].

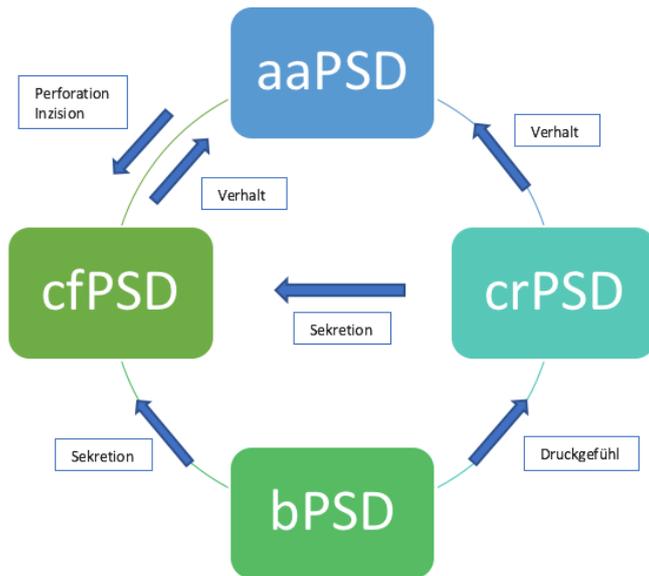


Abbildung 1: Konversion der Phänotypen des Pilonidalsinus

(aaPSD = akut abszedierender Pilonidalsinus; cfPSD = chronisch fistelnder Pilonidalsinus; crPSD = chronisch remittierender Pilonidalsinus; bPSD = blander Pilonidalsinus)

2.3 Die Therapie des Pilonidalsinus

2.3.1 Die Entwicklung der Therapie

Die erste Publikation einer Pilonidalsinus-Therapie geht auf A.W. Anderson zurück, der sie 1847 als „Letter to the editor“ im Boston Medical and Surgical Journal veröffentlichte. Er beschrieb eine Läsion am „Rücken“ mit Fistelöffnung, doch weder die mechanische Sondierung der Fistel zur Läsion hin noch die Injektion von Silbernitrat und Quecksilberchlorid besserten die Entzündung. Erst als er die Läsion chirurgisch eröffnete und ein Haarbüschel entfernte, heilte der Befund innerhalb weniger Wochen aus [11]. Nach dieser ersten Therapie in Form von einer primär offene Behandlung nach erfolgloser konservativer Therapie widmeten sich auch andere Ärzte dieser Erkrankung und entwickelten weitere Therapien.

Es wurde zunächst konservativ versucht, das betroffene Gewebe mit Hilfe von chemischen Reagenzien oder elektrischem Strom zu entfernen. Crookall beschrieb 1927 Versuche, die das entzündete Pilonidalsinus-Gewebe mit Silbernitrat-Injektionen zerstören sollten [47]. 1931 verwendete J.K. Anderson kaustisches Quecksilberchlorid, um eine Heilung durch Injektionen zu erreichen [12]. Cutler und Zollinger beschrieben 1933 einen Therapieversuch durch Sklerotherapie: Die „Carnoy's solution“, eine Mischung aus 60% reinem Alkohol, 30% Chloroform, 10% Eisessig und einem Gramm Eisenchlorid, sollte die Patienten vom Pilonidalsinus heilen [48]. Biegeleisen modifizierte diese Methode 1939 und verwendete zusätzlich zur Carnoy'schen Lösung die rauchende Salpetersäure [23]. Rauchende Salpetersäure (HNO_3) stellt eine konzentrierte Form der Salpetersäure dar, sondert an der Luft durch Spontanzerfall braune Dämpfe (NO_2) ab und denaturiert so das Gewebe [26; 162].

Maillard beschrieb 1929 erstmals die Therapie des Pilonidalsinus mit elektrischem Strom [138]. Das Gewebe wurde mittels einer im Gang positionierten Elektrode mit Strom scharf koaguliert, bis Dampf zu sehen war [106]. Rogers, Hall und Dwight eröffneten in einem weiteren Schritt den Pilonidalsinus mit Elektrokauter und „packten“ die Wunde, um diese sekundär heilen zu lassen [180; 179]. 1935 veröffentlichten sie erstmalig zwei Studien mit mehr als 100 Patienten. Im selben Jahr publizierte auch Breidenbach; er verglich Primärverschlüsse und offene Verfahren. Aufgrund der 100-prozentigen Infektionsrate bei Primärverschlüssen propagierte er das offene Verfahren [28]. Hiermit war der erste Schritt von der Empirie zur klinischen Therapieforschung des Pilonidalsinus getan worden.

Entwicklungsgeschichtlich ging man bis in die vierziger Jahre davon aus, dass der Pilonidalsinus angeboren sei. Die Mittellinienlokalisation, das familiär gehäufte Auftreten und das Vorkommen des Pilonidalsinus bei Neugeborenen nach Phenytoin-Einnahme

der Mutter während der Schwangerschaft wurden als beweisend gewertet [83; 86]. Erst das Postulat der „Jeep´s disease“ von Buie 1944 führte zu einem Umdenken [32], auch wenn harte Sitze, Fahren in Geländewagen und mangelnde Hygiene einzeln tatsächlich keine Ursachen des Pilonidalsinus sind [64; 79]. Auch das Auftreten von gleichzeitigem anterioren und posteriorem Pilonidalsinus wie zum Beispiel in der Nabelregion ließ sich genetisch nicht ausreichend erklären [177]. Weitere Beobachtungen von Haareinspießungen von fremden Haaren, seien es menschliche Haare [135], Tierhaare [85; 204] oder Federn [70], folgten. Die Haareinspießungen von Schnitthaaren in die Hände von Friseuren hatte Hodges bereits 1880 erwähnt [96]. Es entstanden verschiedene Theorien über die Entstehung des erworbenen Pilonidalsinus: infizierte Haut, in die sekundär Haare eindringen [160]; chronisch entzündliche Veränderungen der Haarfollikel, die zu einer Abszedierung führen [122]; oder eine Einspießung von Schnitthaaren in die gesunde Haut [27; 195].

Erste Versuche, Pilonidalsinus-Operationswunden zu verschließen, erfolgten bereits 1933 im vor-antibiotischem Zeitalter, waren aber nicht von durchgehendem Erfolg gekrönt [82; 157]. So bemerkte bereits Dulligan 1929, das ein Primärverschluss außerhalb denkbarer Reichweite sei, weil damit der Pilonidalsinus selten geheilt würde. Es bliebe nur die primär offene Behandlung mit Austamponieren der Wunde, auch wenn die Ausheilung Wochen dauern würde. Die Undurchführbarkeit eines Primärverschlusses sei auf mangelndes Wissen über die zugrunde liegenden Mechanismen und unzureichende chirurgische Techniken zurückzuführen [69]. Die zur damaligen Zeit unzufriedenstellende Ergebnisse führten dazu, dass 1936 87% aller Pilonidalsinus-Patienten primär offen operiert wurden [123].

Versuche, die Wunde postoperativ zu verschließen, scheiterten auch in den vierziger Jahren. Passende Antibiotika waren nicht allgemein verfügbar, sodass sich nahezu alle geschlossenen Pilonidalsinus-Operationswunden infizierten [30]. Die hohe Wunddehiszenzrate wurde auch auf die unvollständige Obliteration von noch verbleibenden Hohlräumen zurückgeführt; infolgedessen versuchte man forciert Pilonidalsinus-Wunden zu verschließen. Hierbei wurden die Wunden mit Draht [45] oder mit Gauze-unterpolsterten Nähten zusammengezurt [42]. Eine Steigerung der Heilungsrate ließ sich hierdurch nicht erreichen. Die Einlage von Drainagen wurde als wesentlich diskutiert [19]; ihr genereller Einsatz konnte sich jedoch bis heute nicht als Standardverfahren etablieren. Der partielle Mittellinienverschluss der Wunde, eine Kombination aus der Verkleinerung der Wunde und einer ausreichenden Drainageöffnung, zeichnete sich vor allem durch eine hohe Rezidivrate aus und wurde wieder aufgegeben [174]. Andere Schnitt- und Narbenführungen wie kreuzförmige [19], sternförmige [38] und U-förmige [186] wurden thematisiert, durchgeführt und wieder verworfen.

In dieser Zeit propagierte Lahey bereits erstmalig eine paramediane Schnittführung, allerdings nur, da im Vergleich zu einer medianen Narbe so das Sitzen angenehmer sei [128].

Auch die Resektion des Coccyx wurde diskutiert. Diese Methode wurde jedoch schnell wieder verlassen [205], da der Pilonidalsinus die Präsakralfaszie regelhaft nicht durchtritt. Wenngleich Einzelfälle von Pilonidalsinus mit Verbindung zum Sakralmark und konsekutiver Meningitis beschrieben worden sind [37; 95; 133], sind dies seltene Fälle. Die Exzision der Weichteile bis auf die Präsakralfaszie ist eine bis heute gängige Methode, auch wenn es keinen Beweis für einen Vorteil dieser Radikalität in der Behandlung des Pilonidalsinus gibt. Im Gegenteil: Die erste Aufheilung von einer offengelegten bradytrophen präsakralen Faszie beginnt oft langsamer als bei einer darüber verbliebenen besser durchbluteten Fettschicht [157]. Hier wurde auch mit einer Annaht der Haut an die präsakrale Faszie experimentiert, um eine Wundverkleinerung bei gleichzeitiger Drainagemöglichkeit zu kombinieren. Diese Marsupialisation war eine praktikable Methode in vielfältigen Variationen nach MacFee [137], Mutschmann [151], Deprizio [52] oder Colp [44]. Aufgrund der zeitweilig heftigen Schmerzen bei zu geringer Mobilisation der Haut und übermäßig anliegender Spannung mussten die Marsupialisationsnähte nicht selten wieder gelöst werden. Da ihre Rezidivrate jedoch zehn Jahre postoperativ mit einer Zahl von 16,3% recht gering ist [194], wird diese Methode heute allmählich wiederentdeckt [129].

1944 kritisierte White während des zweiten Weltkriegs die primär offene Operationsmethode. Die lange Heilungszeit der Wunde führe dazu, dass die Soldaten zu lange ausfielen [208]. In der Zeit von 1941 bis 1945 hatte die US Army 78.924 vom Pilonidalsinus betroffene Soldaten mit durchschnittlich 55 Ausfalltagen. Der Surgeon General ordnete aufgrund dieser hohen Ausfallquote an, die primär offene Behandlung so selten wie möglich anzuwenden [39].

1935 entdeckte Domagk die antibakterielle Wirkung der Sulfonamide [20]. In der Zeit des Nationalsozialismus wurde die therapeutische Wirkung der Sulfonamide in Konzentrationslagern getestet [109]. Der Wunsch nach einer kürzeren Heilungszeit des Pilonidalsinus führte dazu, dass die Wunde primär verschlossen und das Antibiotikum zuvor direkt in die Wunde eingebracht wurde. Die Infektionsrate konnte so gesenkt werden [208].

Swinton befragte 1953 die Chirurgen in Deutschland nach den Behandlungsmethoden des Pilonidalsinus. Er fand heraus, dass 70% der Ärzte den Pilonidalsinus noch primär offen operiert und 30% die Wunde mit einer Naht primär verschlossen hatten [198]. Hier waren auch Mittellinienverschlüsse die Regel, die mit geringerer Infektionsrate als vorher heilten, aber mit einer hohen Rezidivrate einher gingen. Seitdem wurden vermehrt

Primärverschlüsse durchgeführt und zeitnah asymmetrische Verfahren vorgeschlagen. Letztere blieben aber damals selten durchgeführte Operationen [29].

1960 berichtete Feit über die Möglichkeit, Thorium X als Alpha-Strahler für die Therapie des Pilonidalsinus zu verwenden, indem er eine Isotopensuspension in Gang und Nest injizierte [81]. Zuvor waren radioaktive Stoffe nur zur Behandlung von dermatologischen Erkrankungen eingesetzt worden [36]. Thorium X ist ein Isotop mit kurzer Eindringtiefe von 0,4-0,8 cm in das Gewebe und besitzt eine Halbwertszeit von 3,64 Tagen [81]. Feit beobachtete Pilonidalsinus-Rezidive bei 2 von 30 Patienten (7%) nach einem Beobachtungszeitraum von 6 bis 17 Monaten [81]. Auch eine Epilation der Sakralregion mit Hilfe von Röntgenstrahlen wurde durchgeführt [90]. Beide Verfahren wurden jedoch aufgrund des erhöhten karzinogenen Risikos wieder verworfen.

Maurice beschrieb 1964 die Phenol-Injektion, die den Pilonidalsinus zerstören sollte [140]. Phenol kann in verschiedenen Konzentrationen oder kristallin in den Sinus appliziert werden. Das angrenzende Normalgewebe muss dabei geschützt werden, um die Denaturierung der Zellproteine zu verhindern [18]. Phenol führt zu einer entzündlichen Verklebung des Gewebes [184] und ist in Deutschland aufgrund seiner Toxizität verboten [35]. Es ist im türkischen und arabischen Sprachraum aber weiterhin populär [213] vor allem wegen seiner unkomplizierten und preiswerten ambulanten Anwendung [81].

1965 beschrieben Lord und Millar erstmals eine minimalinvasive Technik, indem sie die betroffenen Pits (Öffnungen) des Pilonidalsinus selektiv entfernten. Die Gänge wurden ausgebürstet [134]. Daraus entwickelte Bascom 1980 die sogenannte „Pit-picking“-Operation mit einer noch kleineren Exzision eines Randsaumes um die Pori [16].

Karydakis berechnete 1973 eine hohe Gesamt-Rezidivrate aller bisher in Griechenland durchgeführten Operationsmethoden von 49%. Er führte deshalb eine bis zu dem Zeitpunkt unbekannte Methode ein: Der Verschluss der Operationswunde des Pilonidalsinus sollte so durchgeführt werden, dass Naht, Wunde und Narbe außerhalb der Tiefe der Interglutealfalte liegen. Dieser paramediane Verschluss verringere das Risiko des erneuten Einspießens der verursachenden Haare [117]. Ab 1990 wurden vermehrt Artikel und Studien über die paramedianen Verfahren veröffentlicht. Allen-Mersh schrieb, dass Methoden wie die Operation nach Karydakis, die die Gesäßfalte abflachen, die Rezidivrate halbieren. Er betonte die Überlegenheit von asymmetrischen Verfahren [10]. Auch andere paramediane Verfahren wie Rotations- und Verschiebelappenplastiken rückten nun ins Zentrum der Aufmerksamkeit. Gluteus-Maximus-Lappenplastiken [175] und rhomboide Plastiken [14; 108] sowie die V-Y-Lappenplastik [159] wurden beschrieben und erprobt.

2.3.2 Chirurgische Therapieoptionen – Operationsverfahren

Die folgenden Therapieformen beziehen sich auf das chronisch fistelnde Stadium. Die Exzision des Pilonidalsinus ist derzeit das Standardverfahren und Bestandteil aller Operationstechniken, da eine spontane Heilung nicht zu erwarten ist [72; 125]. Die Anwendung von Methylenblau, Toluidinblau oder Gentianaviolett ermöglichen eine intraoperative Markierung der Sinus und erleichtern die vollständige Exzision [182].

2.3.2.1 Primär offene Therapie

Eine häufig angewendete Operationsmethode des Sinus pilonidalis ist die primär offene Therapie (Abbildung 2). Das vom Pilonidalsinus betroffene Gewebe wird lindenblattförmig vollständig exziiert und die Wunde bleibt offen, sodass Granulationsgewebe und eine Narbe entstehen können [168]. Diese Operation kann im abszedierenden wie im chronischen Stadium durchgeführt werden [169]. Die offene Wunde erfordert eine lange Nachbehandlungszeit von mehreren Wochen bis Monaten, bis die Wunde vollständig ausgeheilt ist. Nach Exzision kann alternativ eine Marsupialisation durchgeführt werden. Die Wundränder werden an der Sakralfaszie fixiert und bewirken so eine Verkleinerung der Wunde. Die Wundbehandlung erfolgt auch dann offen [31].



Abbildung 2: Primär offene Technik

2.3.2.2 Primärverschluss in der Mittellinie

Bei der Durchführung des Primärverschlusses in der Mittellinie wird nach der Exzidierung der Sinusgänge die Wunde in der Rima ani median verschlossen [168]. Die Narbe liegt so vollständig in der Mittellinie (Abbildung 3).



Abbildung 3: Primärverschluss in der Mittellinie

2.3.2.3 Paramediane Primärverschlüsse

Die paramedianen Operationsmethoden kennzeichnet der Wundverschluss außerhalb der Mittellinie, also lateral der Interglutealfalte [118]. Sie werden auch als asymmetrische oder off-midline-Verfahren bezeichnet.

1943 stellte Brezin eine U-förmige Schnittführung vor, die größtenteils lateral der Gesäßfalte verlief. Er stellte fest, dass die Wunden in der Mitte der Gesäßfalte verzögert heilten und Rezidive förderten [29]. Carrington beschrieb 1944 eine sternförmige Schnittführung [38]. Es entwickelten sich mit der Zeit Alternativen wie der D- [131] und S-förmige Schnittverlauf [113].

Das bekannteste und noch häufig durchgeführte Operationsverfahren ist die Verschiebelappenplastik nach Karydakis, die er 1973 vorstellte [117]. Sein Ziel war es, die Sinusgänge mittels einer elliptischen Exzision zu entfernen und dabei keine Narbe in der Tiefe der Interglutealfalte zu hinterlassen [118] (Abbildung 4). Eine Modifikation der Operation nach Karydakis ist das Cleft-lift-Verfahren nach Bascom, das zusätzlich die Gesäßfalte abflacht [17; 80; 199]. Diese Abflachung der Gesäßfalte soll den

Heilungsprozess verkürzen, die Rezidivrate senken und postoperative Komplikationen vermeiden [80; 199].

In der vorliegenden Arbeit werden die Verschiebelappenplastiken wie die Operation nach Karydakis unter den paramedianen Verfahren angeführt. Die Rotationslappenplastiken wie die Limberg-Plastik werden in einem folgenden Unterkapitel dargestellt.



Abbildung 4: Schematische Zeichnung der Exzision nach Karydakis; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Peter Wysocki, Logan Hospital Australia

2.3.2.4 Lappenplastiken

Die Lappenplastiken gehören ebenfalls zu den paramedianen Operationsverfahren. Beispiele für Lappenplastiken sind die Limberg-, die Dufourmentel-, die V-Y- und die Z-Lappenplastik [68; 130; 132; 148; 159]. Die Sinusgänge werden nach Anfärbung vollständig exzidiert. Die Schnittführung der Exzision unterscheidet sich je nach Plastik. Bei der Durchführung der Limberg-Plastik wird eine Rhomboidexzision durchgeführt (Abbildung 6). Ein Hautlappen, der die Haut, das Unterhautfettgewebe und die Glutealfaszie enthält, wird präpariert und mobilisiert [3]. Der Operateur schafft so einen Rotationslappen der Haut, den er in den Exzisionsdefekt rotiert und so eine adäquate Deckung einschließlich Gefäßversorgung sicherstellt [41]. Gleichzeitig wird die Gesäßfalte abgeflacht [154].

Im zeitlichen Verlauf wurde deutlich, dass eine Naht, die die Rima ani am anusnahen Ende kreuzt oder sich auf weniger als 2 cm annähert (Abbildung 5), eine höhere Infekt- und Rezidivrate zur Folge hat [3; 142; 181]. Die Lappenplastiken wurden daraufhin

modifiziert, sodass das distale Nahtende ausschließlich lateral der Rima ani geführt wird (Abbildung 7) [154]. Daher unterscheidet sich die Durchführung der klassischen Lappenplastiken von den modifizierten, neueren Lappenplastiken.



Abbildung 5: Schematische Zeichnung der Schnittführung einer klassischen Limberg-Lappenplastik; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Peter Wysocki, Logan Hospital Australia



Abbildung 6: Narbe nach Durchführung einer klassischen Limberg-Lappenplastik; das distale Nahtende liegt in der Rima ani; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Peter Wysocki, Logan Hospital Australia



Abbildung 7: Narbe nach Durchführung einer modifizierten Limberg-Lappenplastik; das distale Nahtende liegt links paramedian der Rima ani; mit freundlicher Genehmigung von PD Dr. Sven Petersen, Asklepios Klinik Altona

2.3.2.5 Minimalinvasive Verfahren

Unter minimalinvasiven Verfahren werden chirurgische Techniken zusammengefasst, bei denen eine limitierte Exzision des Befundes durchgeführt wird und die meist ambulant in Lokalanästhesie durchgeführt werden können [100]. Die bekannteste Technik ist das Pit-picking, das bei limitierten Befunden in der Mittellinie angewendet werden kann. Bei diesem Eingriff werden die Pits exzidiert, das Nest paramedian eröffnet und die sichtbaren Haare entfernt [100]. Eine weitere Methode ist die Sinusektomie. Die Gänge werden dann ausgehend von den einzelnen Pits in der Subkutis selektiv entfernt [188].

2.3.3 Problematik der Operationsverfahren

Die Rezidivraten der oben dargestellten Verfahren unterscheiden sich erheblich. Es sind Rückfallquoten von 32% nach zehn Jahren und 68% nach zwanzig Jahren für den Primärverschluss in der Mittellinie dokumentiert [194].

Aber auch die Langzeit-Rezidivrate der Exzision mit primär offener Wundbehandlung wird bei 20% nach zehn Jahren eingeordnet [194]. Die offene Wundbehandlung geht außerdem mit einer langen, aufwändigen Wundversorgung einher, die belastend für den Patienten sein kann [100]. Auch die moderat hohe Rückfallquote ist für die betroffenen Patienten eine Belastung, da sie sich gegebenenfalls der Operation und Wundversorgung erneut unterziehen müssen [63].

Die paramedianen Verfahren inklusive der Lappenplastiken sind komplizierter durchzuführen als die alleinige Exzision, weisen aber niedrige Langzeit-Rezidivraten zwischen 3 und 11% nach zehn Jahren auf [194].

Minimalinvasive Techniken wie das Pit-picking haben in den letzten zehn Jahren vermehrt Aufmerksamkeit auf sich gezogen; ihre Langzeit-Rezidivraten bleiben jedoch abzuwarten. Die 10-Jahres-Rezidivrate des Pit-pickings liegt Studien zufolge bei 15,6% [194]. Die Exzision wird anhand der sichtbaren Pori vorgenommen. Ein weiter verzweigtes, von außen nicht sichtbares subkutanes Fistelsystem bleibt somit unvollständig behandelt [60; 147].

2.3.4 Kosten

Während der Behandlung der Pilonidalsinus-Erkrankung fallen direkte Kosten für die Operationen und Rezidive, aber auch indirekte Kosten für Nachbehandlungen und Arbeitsunfähigkeitstage an. Die Kosten der einzelnen Operationsverfahren müssen unter Berücksichtigung der aktuellen Rezidivraten neu berechnet werden. Die Auswahl des Operationsverfahrens hat nicht nur einen Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten, sondern auch einen erheblichen Einfluss auf die Höhe der Gesamtkosten für das Gesundheitssystem.

2.3.5 S3-Leitlinie von 2014

2014 wurde eine evidenzbasierte S3-Leitlinie zur Therapie des Sinus pilonidalis erstellt. Diese lässt zur Behandlung des symptomatischen Sinus pilonidalis als einzige Heilungsoption eine operative Intervention zu. Dazu wird die Durchführung von asymmetrischen Verfahren und Lappenplastiken empfohlen. Die primär offene Technik wird daneben als ein Standardverfahren bezeichnet, obwohl Arbeitsunfähigkeitsdauer und Wundheilungszeit länger als die der plastischen Verfahren angegeben werden. Bei Patienten mit kleinen, lokalen Befunden ohne Voroperation könnten minimalinvasive Verfahren angewendet werden. Die Durchführung von Mittellinienverschlüssen wird ausdrücklich nicht mehr empfohlen.

Bezüglich des allzeit blanden Sinus pilonidalis wird ein abwartendes Vorgehen bevorzugt. Bei Vorliegen eines akut abszedierenden Pilonidalsinus wird zu dagegen einer zweizeitigen Intervention geraten.

2.4 Zielsetzung

Ziel dieser Arbeit ist es, den aktuellen Stand der Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland zwei Jahre nach Veröffentlichung der S3-Leitlinie abzubilden.

Bei der Heterogenität und Vielfalt der Operationsverfahren stellt sich die Frage, welche Verfahren in Deutschland größtenteils angewendet werden. Das Ergebnis soll zeigen, welche Operationsmethoden deutsche Chirurgen derzeit bevorzugen; ob der primäre Mittellinienverschluss gemäß Leitlinie nicht mehr praktiziert wird und vorwiegend, ob die asymmetrischen und plastischen Verfahren in die chirurgische Praxis Eingang gefunden haben. Zudem soll erfasst werden, inwieweit das primär offene Verfahren noch durchgeführt wird und ob minimalinvasive Methoden und neuere Techniken an Bedeutung zugenommen haben. Parallel dazu werden die Argumente der Chirurgen in Deutschland für und gegen die jeweils angewendeten oder abgelehnten Operationstechniken diskutiert.

Ein weiteres Augenmerk wird neben den Operationsverfahren auch auf die Methoden zur Senkung der Rezidivrate, wie der postoperativen Laserdepilation, gelegt, die in der S3-Leitlinie aufgeführt sind.

Zusammenfassend können als wesentliche Ziele der Umfrage formuliert werden:

- die Abbildung des aktuellen Stands der Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland
- die Häufigkeit der Anwendung der verschiedenen Operationsverfahren
- die Argumente der Chirurgen für und gegen die Operationsverfahren
- der Grad der Umsetzung neuer Studienerkenntnisse bei der Auswahl der Behandlungsmethoden des Pilonidalsinus
- der Einfluss der S3-Leitlinie von 2014
- die Anwendung von Maßnahmen zur Rezidivprophylaxe

Diese Befragung sollte erstmalig den Stand der Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland 2015/2016 abbilden. Meine Null-Hypothese ist, dass die primär offene Technik deutschlandweit durch die Lappenplastiken und asymmetrischen Verfahren mit geringerer Rezidivrate und Heilungszeit ersetzt worden ist.

Anhand der erhobenen Daten dieser Befragung könnte die Behandlung des Pilonidalsinus in Zukunft optimiert werden, falls optimierungsbedürftige Behandlungsstrategien identifiziert werden würden.

3 Material und Methoden

3.1 Vorbereitung der Umfrage und Erstellen des Fragebogens

Die Umfrage soll einen Überblick über das gesamte operative Therapiespektrum des Pilonidalsinus in Deutschland geben. Hierfür wurden in einem ersten Schritt alle Krankenhäuser ermittelt, die den Pilonidalsinus behandeln. Die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie lehnte die Herausgabe der Kontaktdaten der Chirurgen sowie das Versenden eines Rundbriefes aus datenschutzrechtlichen Gründen ab. Daher erfolgte die Recherche der Krankenhäuser und deren Kontaktdaten manuell. Die Informationen über die Krankenhäuser in Deutschland und die jeweiligen Fachabteilungen waren über die Internetseite des Deutschen Krankenhausverzeichnisses zugänglich [105]. Rehabilitationskliniken und andere Fachkliniken wie psychiatrische, psychosomatische und neurologische Kliniken wurden nicht in die Befragung eingeschlossen.

Die benötigten E-Mail-Adressen der in Frage kommenden Chefärzte wurden unter Hinzunahme der Internetseiten der Kliniken oder nach telefonischem Kontakt mit den chirurgischen Sekretariaten manuell zusammengetragen. Insgesamt ergab sich eine Zahl von 1.191 Krankenhäusern im Jahre 2016. Zeitgleich wurde der Fragebogen, der eine möglichst gute Übersicht über die Therapieoptionen des Pilonidalsinus geben sollte, erstellt und unter Mitarbeit von weiteren Chirurgen der „Forschungsgruppe Pilonidalsinus“ der Deutschen Gesellschaft für Koloproktologie (PD Dr. Sven Petersen, Dr. Jan Jongen, Dr. Andreas Ommer und Prof. Dr. Dietrich Doll) überarbeitet.

Die wesentlichen Inhalte des Fragebogens waren:

- die Krankenhausgröße und die Abteilungsgröße (vier Fragen)
- die PSD-Operationen pro Jahr und anteilige Rezidivoperationen (zwei Fragen)
- der verantwortliche Operateur tagsüber und nachts (drei Fragen)
- die Prädispositionsfaktoren des Pilonidalsinus (eine Frage)
- die Therapie des chronisch fistelnden Pilonidalsinus (zehn Fragen)
- die Therapie des akut abszedierenden Pilonidalsinus (eine Frage)
- die Therapie des bisher stets blanden Pilonidalsinus (eine Frage)
- die Argumente für und gegen die primär offene Therapie (zwei Fragen)
- die Argumente für und gegen Lappenplastiken (zwei Fragen)
- die intra- und postoperativen Therapien (vier Fragen)
- die postoperative Krankenhausverweildauer (eine Frage)
- die postoperative Nachsorge (eine Frage)

- die Depilation zur Rezidivprophylaxe (eine Frage)
- die Veränderung der Operationsverfahren in den letzten 20 Jahren (fünf Fragen)

Der detaillierte Fragebogen mit den 38 Fragen findet sich im Anhang (Seite 97). Es war den Empfängern der E-Mail möglich, den Fragebogen entweder im Anhang auszufüllen oder an einer von mir erstellten, identischen Online-Umfrage mittels SoSci Survey-Link (www.soscisurvey.de) teilzunehmen [193].

Die einwandfreie Funktionsweise ist in einer Testphase erprobt worden. In einer ersten Phase testeten Mitarbeiter der Forschungsgruppe des „Vechtaer Instituts für Forschungsförderung“ den Online-Fragebogen, in einer zweiten Testphase ausgewählte Medizinstudenten, Ärzte und Chirurgen (n=26). Erst nach geprüfter einwandfreier Funktion und der Löschung dieser Testdaten erfolgte die Freischaltung für die deutschlandweite Umfrage, die allen Krankenhäusern zugänglich war.

Um trotz der Anonymisierung der Umfrage die Verteilung der beantworteten Fragebögen in Deutschland beurteilen zu können, wurde um die ersten beiden Ziffern der Postleitzahl des Krankenhauses gebeten. Am Ende des Fragebogens wurde den Kliniken angeboten, die Ergebnisse der Umfrage per E-Mail zur Verfügung gestellt zu bekommen. Die statistische Auswertung der Befragung wurde von der Deutschen Gesellschaft für Koloproktologie e.V. (DGK) unterstützt.

3.2 Methodik der Befragung

Im September 2015 wurden die ausgewählten 1.191 Krankenhäuser erstmalig per E-Mail kontaktiert. Aufgrund der Anonymisierung war es nicht möglich, gezielte Erinnerungsmails zu versenden. Um die Teilnahmebereitschaft jedoch weiter zu erhöhen, wurden im Oktober erneut E-Mails an die Kliniken verschickt. Im Zeitraum vom 07.09.2015 bis zum 15.09.2016 war es den befragten Abteilungen möglich, die Umfrage zu beantworten.

Die auf dem Postweg erhaltenen Befragungsbögen wurden manuell in die Exceltabelle der Online-Daten eingegeben. Insgesamt gingen 454 beantwortete Fragebögen ein, davon 364 mittels der Online-Umfrage, 70 per Post und 20 per E-Mail. Nach der ersten E-Mail gingen 326 Fragebögen (72%) ein, nach der E-Mail zur Erinnerung weitere 128 Fragebögen (28%). Insgesamt betrug die Rückläuferquote bundesweit 38%.

In Freitextfeldern genannte Antworten wurden zur besseren Auswertung in Kategorien zusammengefasst und thematisch geordnet.

3.3 Statistische Auswertung der Ergebnisse

Die verschiedenen Datensätze wurden mit Hilfe von Excel (Microsoft Corporation, Microsoft Office Standard 2010, Version 14.0.6106.5005, Redmond, USA) zusammengefügt. Die Überprüfung der Ergebnisse auf Fehler und Plausibilität erfolgte mittels Pivot-Tabellen. Die Ergebnisse wurden mit Hilfe von Microsoft Excel zueinander in Beziehung gesetzt und ausgewertet. Die Visualisierung der Daten und das Erstellen der Abbildungen erfolgte unter Verwendung von GraphPad-Prism (GraphPad Software, Inc., Version 6.02, La Jolla, CA, USA). Dabei wurden der Mittelwert, der Median und die Standardabweichung berechnet. Prozentzahlen wurden auf volle Zahlen gerundet, eine Fünf nach dem Komma wurde belassen. Unvollständige Angaben wurden separat aufgeführt. Lagen zwei Datengruppen vor, wurden diese mit Hilfe des t-Testes verglichen. Der Vergleich von multiplen Datengruppen wurde mit Hilfe der One-Way-Anova Testung durchgeführt. Eine statistische Signifikanz wurde definiert als $p < 0,05$.

3.4 Literaturrecherche

Die Zusammenstellung passender Literatur erfolgte mit Hilfe von EndNote (©Thomson Reuters, Version X7.7.1). Die Schlüsselwörter für die Suche waren „pilonidal“, „sinus“, „treatment“, „flap“ und „surgery“. Die Recherche wurde mittels PubMed (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>), in Bibliothekskatalogen der Universitäten (OPAC) und Bücherausleihen in Bibliotheken durchgeführt. Weiterhin wurden thematisch entsprechende Artikel in nicht PubMed-gelisteten Journalen gesucht und ausgewählt. Einen Grundstamm an Literatur zum Thema des Sinus pilonidalis stellte das Veichtaer Institut für Forschungsförderung in einer Endnote-Datenbank zur Verfügung. Aktuelle operative Vergleichszahlen lieferten die Veröffentlichungen des Statistischen Bundesamtes (<https://www.destatis.de/DE/Startseite.html>) [33].

4 Ergebnisse

4.1 Allgemeines zur Behandlung des Pilonidalsinus

Die Abbildung 8 stellt die Verteilung der beruflichen Position der befragten Ärzte dar. Mehr als die Hälfte aller Fragebögen, 57% (n=257), wurde von Chefärzten beantwortet, 26% (n=117) von Oberärzten oder Fachärzten. 6% verteilen sich auf Assistenzärzte und Belegärzte (n=26), 1% (n=4) gaben sonstige Positionen an. 11% der beantwortenden Chirurgen (n=50) lieferten keine Angaben zur eigenen Position.

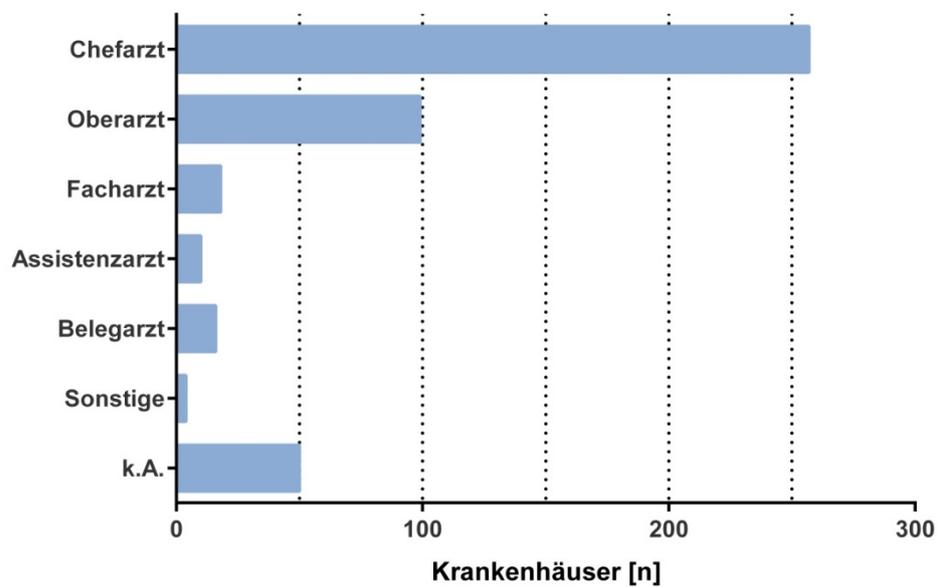


Abbildung 8: Position des antwortenden Arztes; n=454 Krankenhäuser

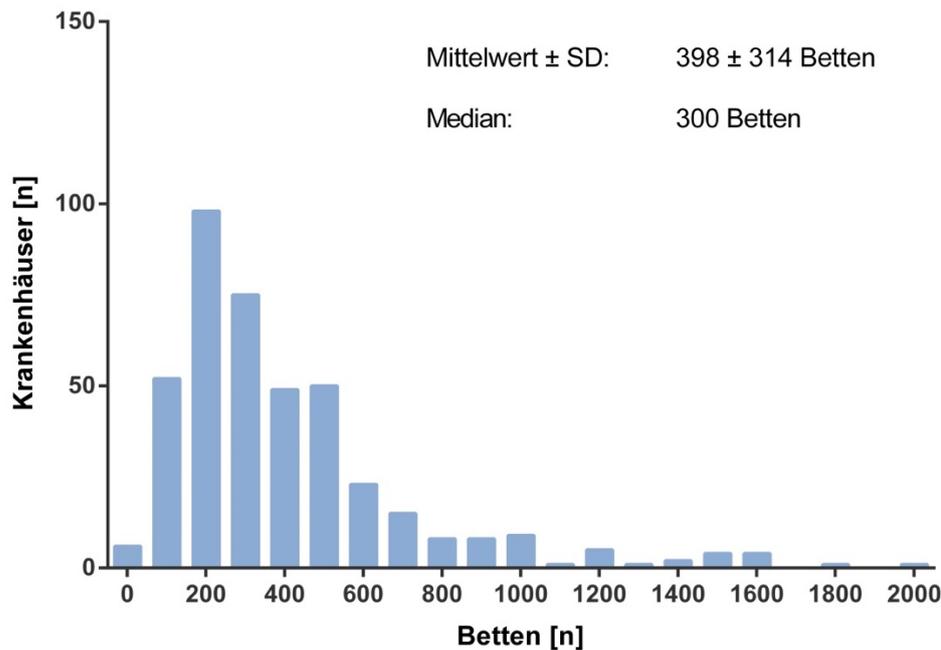


Abbildung 9: Bettenzahl der befragten Krankenhäuser; n=412 Krankenhäuser

Die Verteilung der Bettenzahlen der befragten Krankenhäuser ist in dem Histogramm der Abbildung 9 zu sehen. Insgesamt gaben 412 Krankenhäuser ihre Bettenzahl an. Der errechnete Mittelwert dieser Angaben liegt bei 398 Betten bei einer Standardabweichung von ± 314 . Der Median liegt bei 300 Betten. Das kleinste befragte Krankenhaus verfügt über 13 Betten, das größte Krankenhaus über 2.000 Betten. 42 Krankenhäuser gaben keine Bettenzahlen an. Die Summe der Betten aller befragten Krankenhäuser ergibt eine Zahl in Höhe von 163.853 Betten.

Die Abbildung 10 stellt in einem Histogramm die durchschnittliche Anzahl der Pilonidalsinus-Operationen der befragten Krankenhäuser in einem Jahr dar. Das Minimum liegt bei 3 Operationen, das Maximum bei 250 Operationen pro Jahr. Bei 406 Krankenhäusern mit einer vorliegenden Angabe zu den Pilonidalsinus-Operationen pro Jahr liegt der Mittelwert bei 43 Operationen/Jahr mit einer Standardabweichung von ± 28 . Der Median liegt bei 37,5 Operationen/Jahr. 48 Krankenhäuser lieferten keine Angaben zur Anzahl der Pilonidalsinus-Operationen. Insgesamt werden hier $n=17.320$ Operationen pro Jahr überblickt, also 56% der laut Gesundheitsberichterstattung des Bundes 2016 durchgeführten 30.781 stationären Pilonidalsinus-Behandlungen.

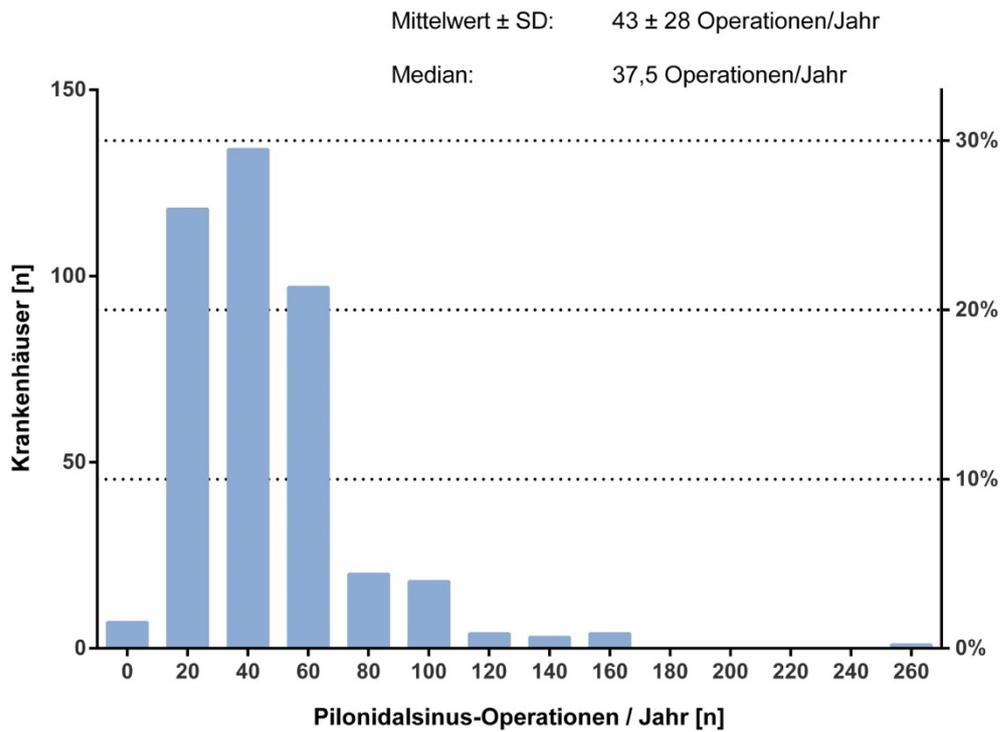


Abbildung 10: Pilonidalsinus-Operationen / Jahr; n=406 Krankenhäuser

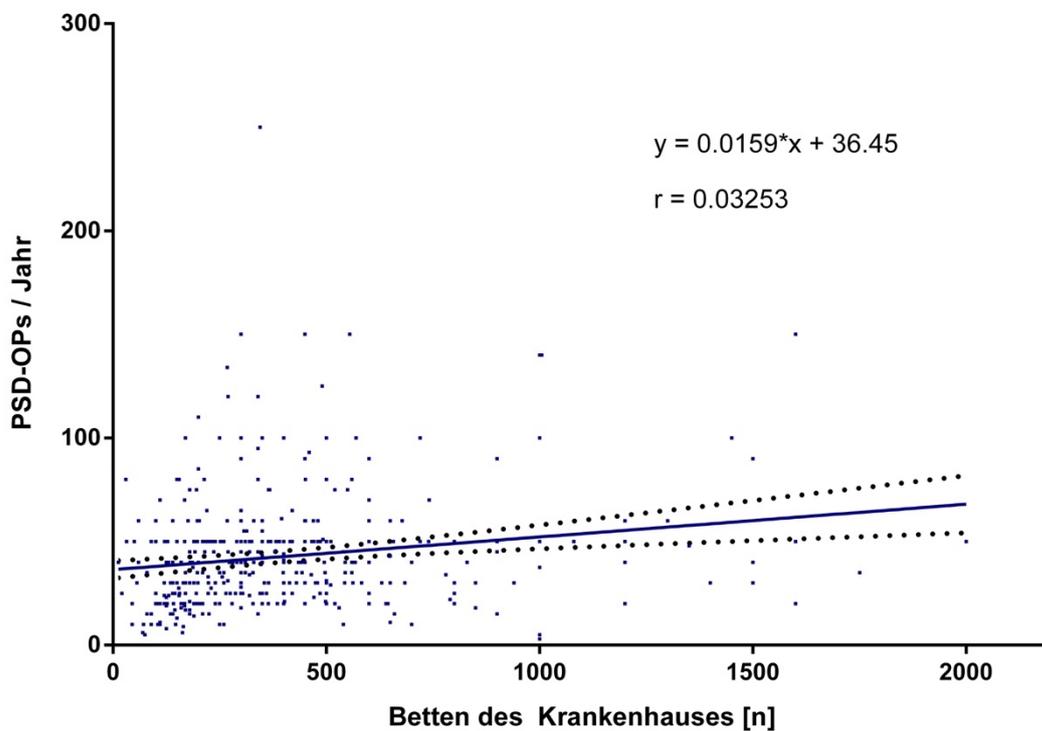


Abbildung 11: Pilonidalsinus-Operationen im Jahr in Abhängigkeit von der Bettenanzahl des Krankenhauses; n=406 Krankenhäuser

Der Graph der Abbildung 11 setzt die Pilonidalsinus-Operationen pro Jahr in Bezug zu der Bettenzahl des jeweiligen Krankenhauses. Aus den Datenpunkten lässt sich eine Regressionsgerade $y = 0,0159 \cdot x + 36.045$ zeichnen. Die dazugehörigen 95%-Konfidenzintervalle sind als Punkte dargestellt. Die Steigung der Gerade beträgt $R=0,03253$. Es ist zu sehen, dass sich die Anzahl der Operationen des Pilonidalsinus mit steigender Bettenzahl des Krankenhauses allenfalls leicht erhöht.

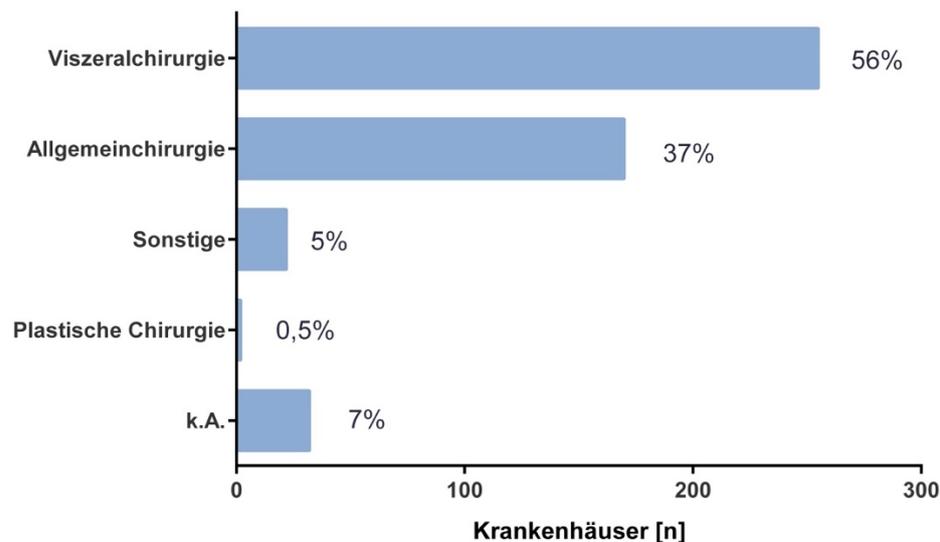


Abbildung 12: Behandelnde Fachabteilung des Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachnennung möglich)

Die den Pilonidalsinus behandelnden Fachabteilungen sind in der Abbildung 12 dargestellt. In 56% (n=255) der Krankenhäuser ist die Viszeralchirurgie der zuständige Bereich, in 37% (n=170) die Allgemeinchirurgie. Von 5% der Krankenhäuser (n=22) werden sonstige Abteilungen wie die Kinderchirurgie oder die Proktochirurgie angegeben. 2 Krankenhäuser (0,5%) gaben an, den Pilonidalsinus in Abteilungen für Plastische Chirurgie zu behandeln. 7% (n=32) stellten keine Angaben zur behandelnden Fachabteilung zur Verfügung.

Die Anzahl der PSD-Operationen im Jahr unterscheidet sich in den verschiedenen Fachabteilungen nicht wesentlich. Der Median liegt bei 35 bis 45 PSD-Operationen pro Jahr. Wenn als behandelnde Abteilung die Proktochirurgie angegeben wurde, wurden im Mittel 28 Operationen im Jahr durchgeführt (Abbildung 44, Seite 94).

Aufgrund der unterschiedlichen ärztlichen Besetzung in den Krankenhäusern tagsüber und nachts wurde in der Befragung nach den Operateuren des Pilonidalsinus während der verschiedenen Arbeitsschichten gefragt. Die Abbildung 13 verdeutlicht diesen Unterschied und stellt die Operateure am Tag den Operateuren in der Nacht gegenüber. Tagsüber operieren überwiegend (27%) Assistenzärzte, Oberärzte (25%) oder Fachärzte (24%). 17% (n=158) der Krankenhäuser gaben an, auch Chefarzte operierten tagsüber, nachts ist dies in nur 10% (n=69) der Krankenhäuser der Fall. Außerdem gaben 36% (n=252) der Krankenhäuser an, den Pilonidalsinus in der Nacht von Oberärzten operieren zu lassen. 26% (n=182) der Krankenhäuser operieren nachts mit Fachärzten und in ebenfalls 26% (n=179) der Krankenhäuser sind Assistenzärzte beteiligt. Belegärzte operieren tagsüber in 6% (n=53) der Krankenhäuser. Nachts ist dies in 1% (n=8) der 454 Krankenhäuser der Fall.

Ergänzend stellt sich die Frage, ob Chefarzte in kleineren Krankenhäusern eher an Pilonidalsinus-Operationen beteiligt sind. Die Auswertung der Umfrage zeigt, dass es keinen Zusammenhang zwischen der Krankenhausgröße und der Chefarztbeteiligung an Pilonidalsinus-Operationen gibt (Daten nicht dargestellt).

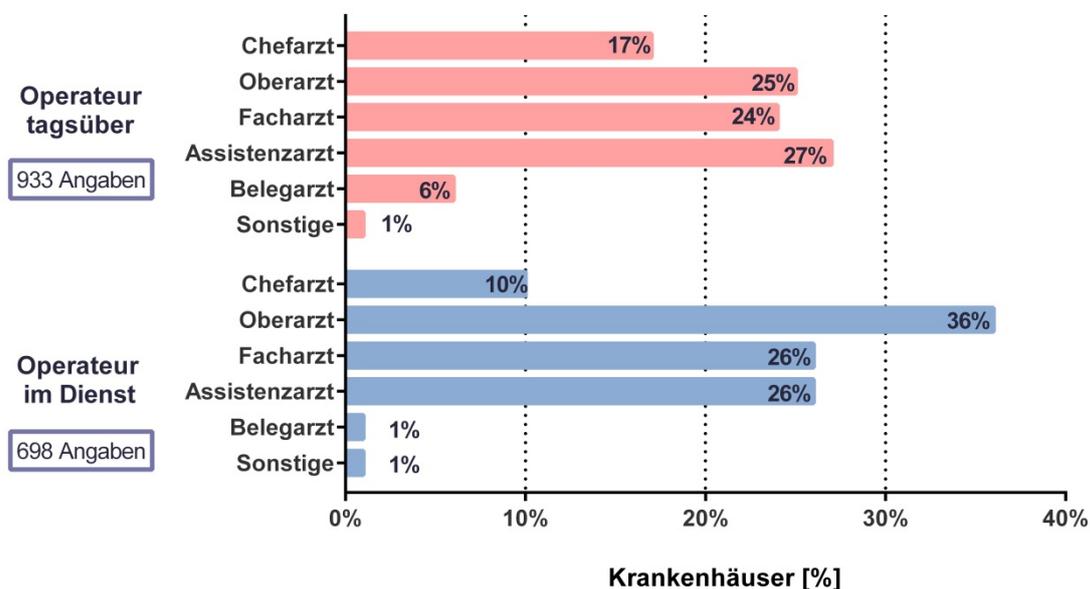


Abbildung 13: Position des operierenden Arztes tagsüber und nachts; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachauswahl möglich)

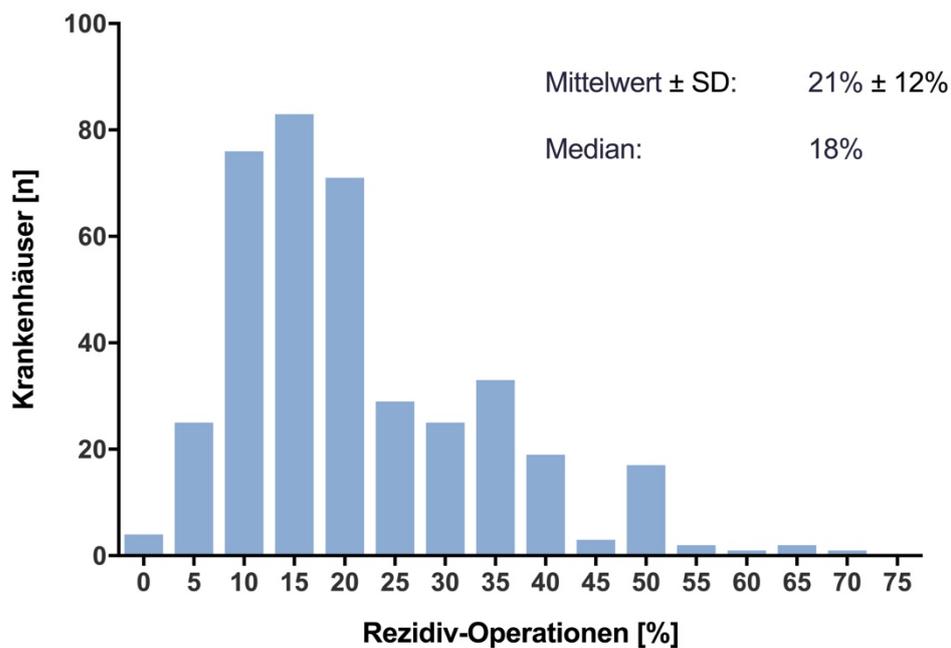


Abbildung 14: Anteil der Rezidivoperationen an der Gesamtzahl der PSD-Operationen; n=454 Krankenhäuser

Der Anteil der Rezidivoperationen an der Gesamtzahl der Pilonidalsinus-Operationen der befragten Abteilungen ist im Histogramm der Abbildung 14 zu sehen. Die Rezidivrate bildet in der Befragung den Anteil der operierten Rezidive ab, nicht aber die Rückläuferquote der in der eigenen Klinik voroperierten Pilonidalsinus-Patienten. 230 Krankenhäuser (59%) gaben an, in 10 bis 20% der Operationen Rezidive zu behandeln. Der Mittelwert liegt bei 21% mit einer Standardabweichung von $\pm 12\%$, der Median liegt bei 18%. Der niedrigste angegebene Wert liegt bei einem Anteil der Rezidivoperationen von 0%, der höchste angegebene Wert bei 72%. 23 Krankenhäuser (6%) führten an, bei 50% oder mehr der Operationen Rezidive zu behandeln. 63 Krankenhäuser (14%) lieferten keine Angaben zu den anteiligen Rezidivoperationen.

4.2 Die Behandlung des chronisch fistelnden Pilonidalsinus

Die Chirurgen wurden befragt, welche Operationsverfahren in ihrer Klinik wie häufig angewendet werden: Die primär offene Technik wird von 62% (n=282) der befragten Kliniken häufig oder immer angewendet (Abbildung 15). 23% (n=104) der Kliniken verwenden die primär offene Technik selten oder manchmal. 4% (n=19) gaben an, die primär offene Wundbehandlung nie durchzuführen. 11% (n=49) stellten keine Angaben zur Häufigkeit zur Verfügung.

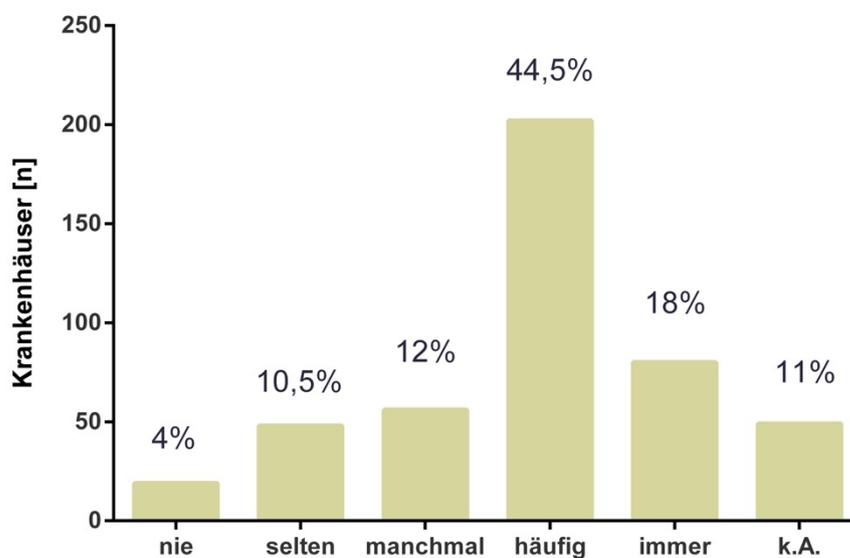


Abbildung 15: Häufigkeit der Anwendung der primär offenen Technik; n=454 Krankenhäuser

Die Abbildung 16 veranschaulicht die Anwendungshäufigkeit des medianen Primärverschlusses. Dieser Primärverschluss in der Mittellinie wird von 46% der Krankenhäuser (n=210) nie durchgeführt, 25% (n=115) führen den Mittellinienverschluss selten durch. Von 17% der Krankenhäuser (n=75) wird der Verschluss in der Mittellinie manchmal, häufig oder immer angewendet. 12% (n=54) der Befragten gaben keine Häufigkeit an.

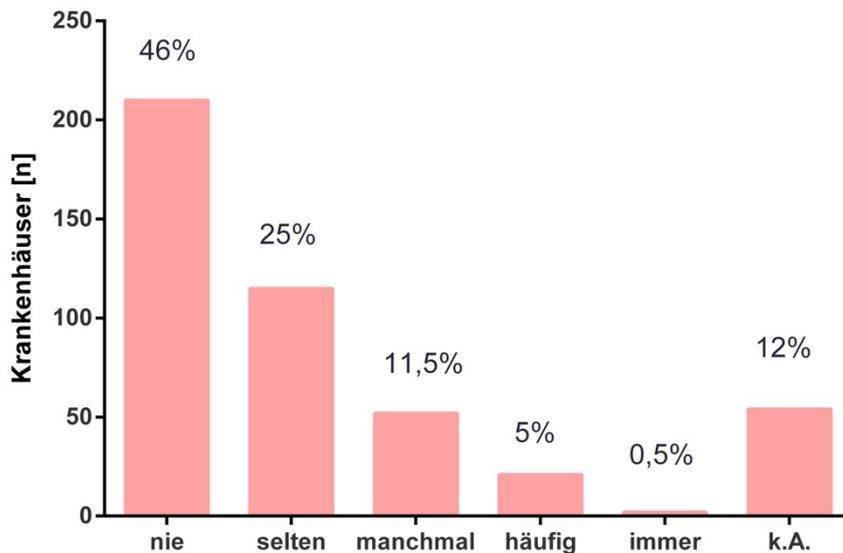


Abbildung 16: Häufigkeit der Anwendung des Primärverschlusses in der Mittellinie; n=454 Krankenhäuser

Die Häufigkeit der Anwendung der paramedianen Verfahren inklusive der Operation nach Karydakis ist in der Abbildung 17 dargestellt. 15% der Krankenhäuser (n=69) wenden diese Operationsmethode häufig oder immer an, weitere 15% (n=70) manchmal. 57% der befragten Chirurgen (n=257) gaben an, nie oder selten paramediane Operationsmethoden durchzuführen. 13% (n=58) lieferten keine Zahlen zur Anwendungshäufigkeit.

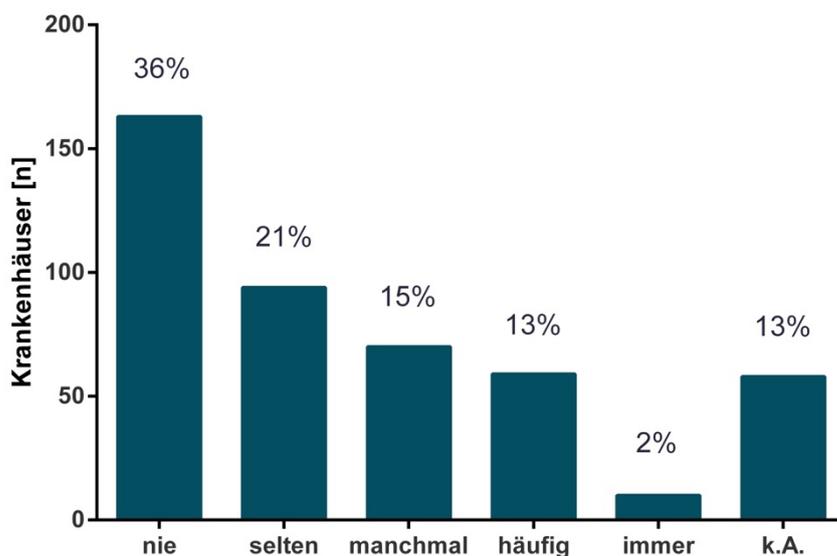


Abbildung 17: Häufigkeit der Anwendung der paramedianen Operationsverfahren; n=454 Krankenhäuser

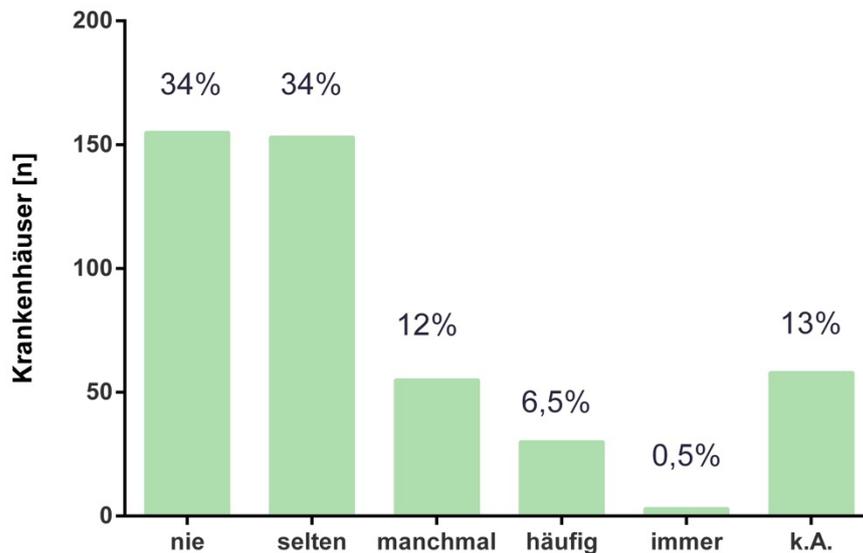


Abbildung 18: Häufigkeit der Anwendung der Rotationslappenplastiken; n=454 Krankenhäuser

Die Abbildung 18 verdeutlicht, wie häufig Rotationslappenplastiken (wie Limberg oder Dufourmentel) von deutschen Chirurgen angewendet werden. 34% der Befragten (n=155) wenden diese Lappenplastiken nie an, weitere 34% (n=153) selten. 12% der Chirurgen (n=55) führen manchmal Rotationslappenplastiken durch. 7% (n=33) gaben an, häufig oder immer Lappenplastiken anzuwenden. 13% der Krankenhäuser (n=58) stellten keine Angaben zur Häufigkeit zur Verfügung.

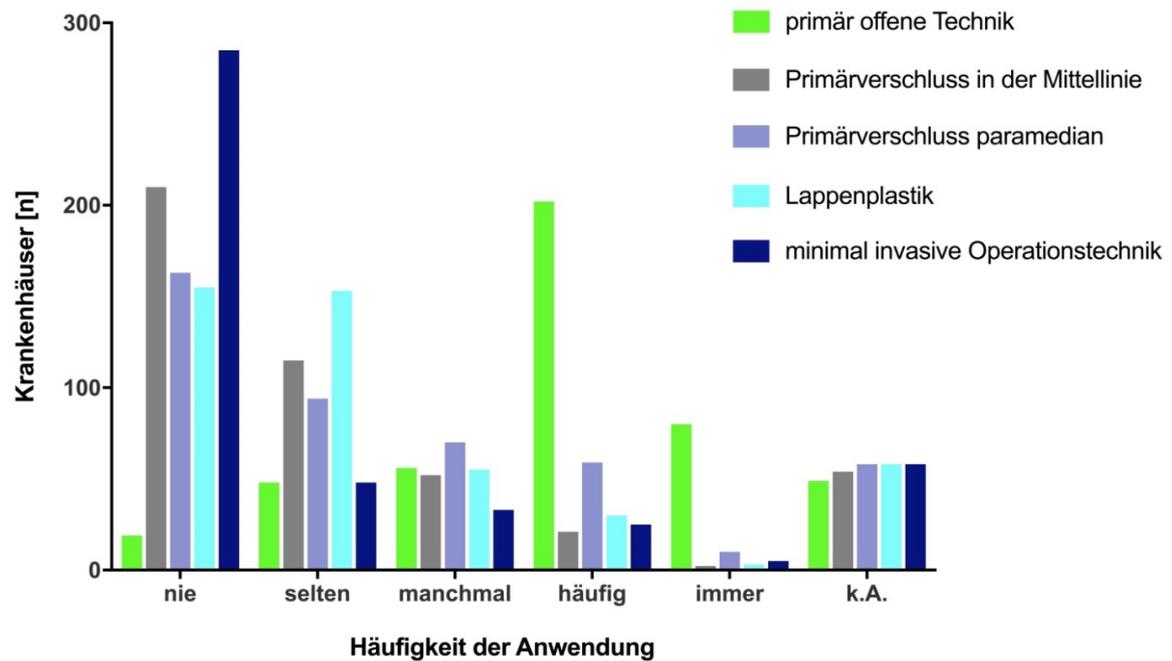


Abbildung 19: Häufigkeit der Anwendung der verschiedenen Operationsmethoden; n=454 Krankenhäuser

Die verschiedenen Operationsmethoden des Pilonidalsinus und ihre Häufigkeit werden in der Abbildung 19 verglichen. Hier ist im Überblick zu sehen, dass die primär offene Technik zum Befragungszeitpunkt am häufigsten angewendet wird. Im Gegensatz dazu werden Rotationslappenplastiken von nur 7% der befragten Ärzte durchgeführt.

Minimal invasive Techniken wenden 7% (n=30) der Chirurgen häufig oder immer an, aber über 60% der behandelnden Ärzte (n=285) gaben an, nie minimalinvasive Eingriffe durchzuführen.

Zur Spezifizierung der jeweiligen Operationsmethoden des Pilonidalsinus umfasste die Umfrage einzelne Fragen zur Durchführung der Verfahren. In der Abbildung 20 sind die Möglichkeiten des primär offenen Vorgehens aufgeführt. 83% (n=379) der Befragten gaben an, bei der Durchführung einer offenen Wundbehandlung ausschließlich eine Exzision durchzuführen. 6% (n=27) wenden eine Marsupialisation (eine Herunternaht der Haut auf die Präsakralfaszie) an, 4% (n=18) der Ärzte gaben an, andere Verfahren oder zusätzlich nach Exzision einen VAC-Schwamm mit Saugung während des Heilungsprozesses zu verwenden. 7% (n=33) der Befragten machten keine Angaben zu den einzelnen Methoden.

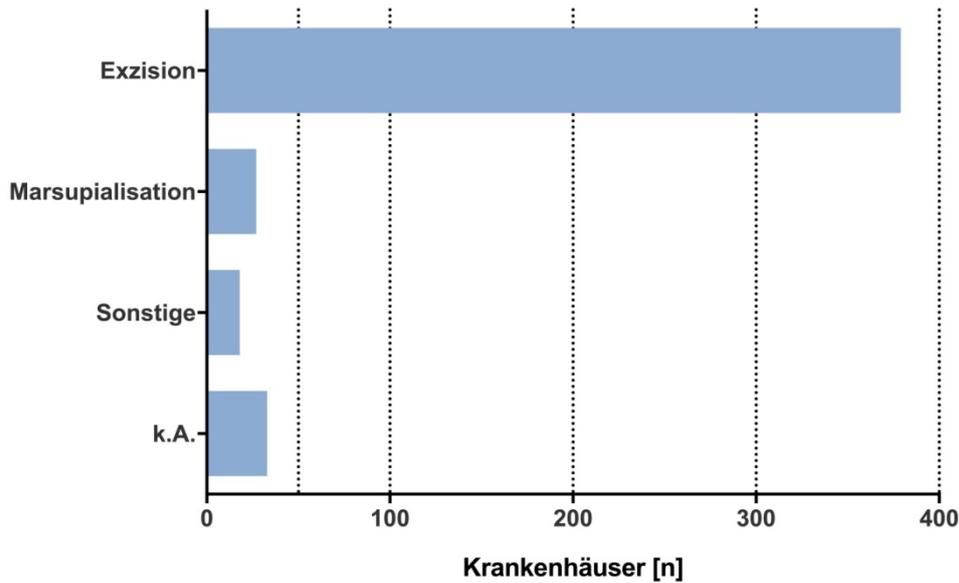


Abbildung 20: Möglichkeiten der primär offenen Wundbehandlung (Mehrfachauswahl möglich)

Die Abbildung 21 zeigt mögliche Verfahren des paramedianen Primärverschlusses. 44% der operierenden Ärzte (n=201) führen im Falle eines paramedianen Primärverschlusses eine Operation nach Karydakis durch. 9% (n=41) favorisieren eine Bascom-Operation. 8% (n=36) nannten sonstige Techniken und 9% (n=39) gaben keine Präferenzen für die Durchführung von paramedianen Primärverschlüssen an.

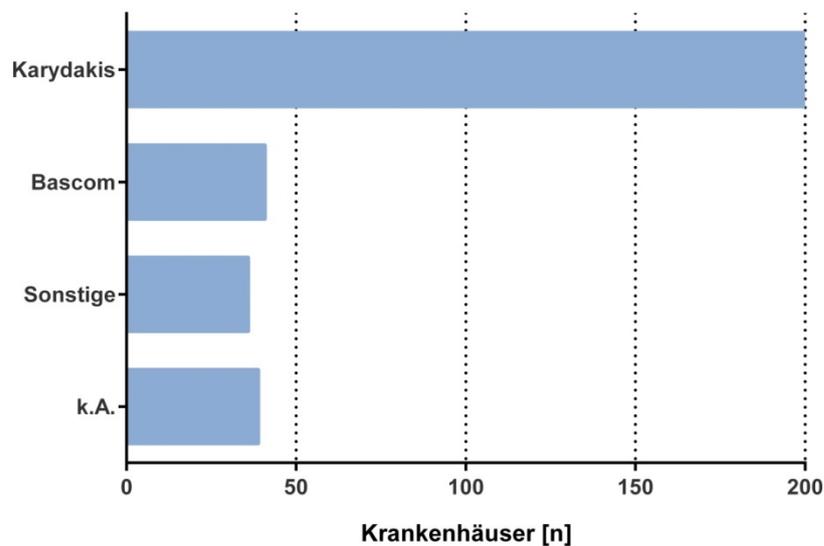


Abbildung 21: Möglichkeiten des paramedianen Primärverschlusses; n=454 Krankenhäuser

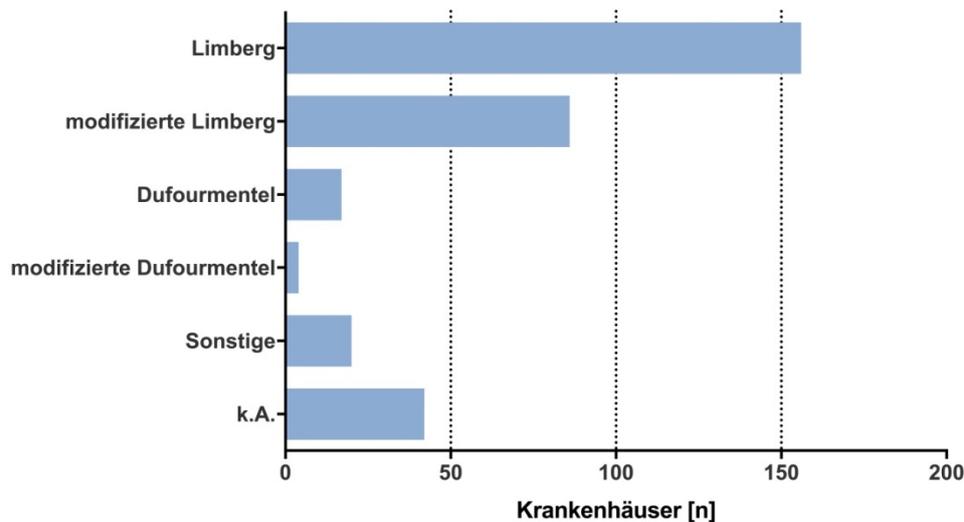


Abbildung 22: Anwendungshäufigkeit der verschiedenen Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser

Die chirurgischen Verfahren der Lappenplastiken sind in der Abbildung 22 aufgeführt. 53% der Krankenhäuser (n=242) ziehen die Limberg-Lappenplastik anderen Verfahren vor, wobei ein Drittel davon (36%) die modifizierte Limberg-Lappenplastik durchführen. Die Dufourmentel-Lappenplastik – in klassischer oder modifizierter Technik – wird in 5% der Fälle (n=21) bevorzugt durchgeführt. 4% (n=20) gaben sonstige Operationstechniken wie die V-Y-Lappenplastik oder das Vorgehen nach Schrudde-Olivari an. 9% der Ärzte (n=42) machten keine Angaben zur Anwendungshäufigkeit der Lappenplastiken.

Eine weitere Frage geht näher auf die Auswahl der verschiedenen minimalinvasiven Methoden ein. Im Kreisdiagramm der Abbildung 23 sind die Antworten dieser Frage dargestellt. 199 Krankenhäuser antworteten auf diese Frage. Davon nutzen die Hälfte, 49% (n=97), bei Anwendung eines minimalinvasiven Verfahrens die Pit-picking-Technik. 17% (n=34) führen eine Sinusektomie durch. 11% (n=22) gaben an, sonstige Techniken wie das Pit-picking mit zusätzlicher Lasertherapie, eine alleinige Lasertherapie oder eine endoskopische Therapie anzuwenden. 46 Hospitäler (23%) spezifizierten ihre Technik nicht weiter.

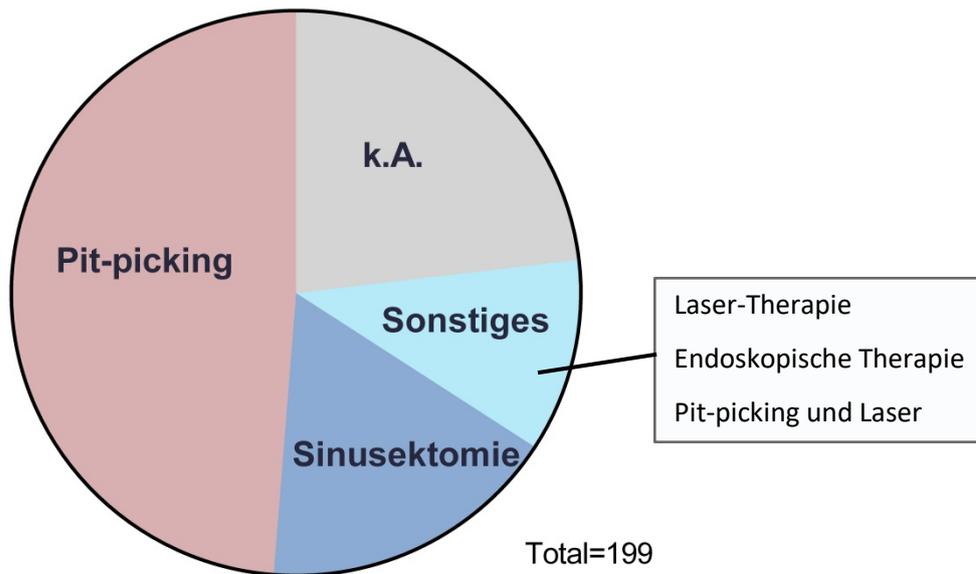


Abbildung 23: Anwendung der verschiedenen minimalinvasiven Techniken; n=199 Krankenhäuser

Bereits während der Auswertung der beantworteten Fragebögen stellte sich die Frage, von welchen Faktoren die Auswahl der Operationsmethode abhängig ist. Aus diesem Grund wurden die Operationsmethoden in Bezug zu den jeweiligen Operateuren oder anderen Faktoren gesetzt, die die Auswahl der Methode beeinflussen könnten.

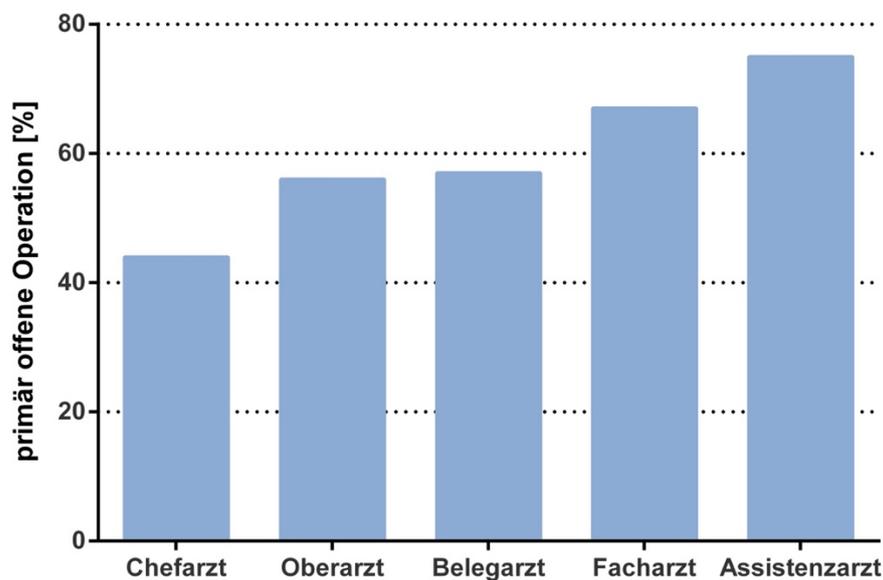


Abbildung 24: Häufigkeit der Anwendung der primär offenen Technik in Abhängigkeit von der Position

(Bsp.: In den Krankenhäusern, in denen auch Assistenzärzte den Pilonidalsinus operieren, wird in 75% die primär offene Technik angewendet.)

Die Abbildung 24 zeigt die anteilige Häufigkeit der Anwendung der primär offenen Technik bei der Behandlung des Pilonidalsinus in Abhängigkeit von der Position. Von den Krankenhäusern, in denen auch Assistenzärzte den Pilonidalsinus operieren dürfen, gaben 75% an, häufig oder immer primär offen zu operieren.

Wenn allein Operateure des Dienstgrades eines Oberarztes oder höher operieren, wird in 56% der Fälle häufig oder immer die primär offene Technik angewendet; bei Fachärzten ist dies in 67% der Fall.

In Krankenhäusern, in denen den Pilonidalsinus nur Chefärzte operieren, wird in 44% häufig oder immer die primär offene Methode verwendet.

Die Operateure der Lappenplastiken sind in der Abbildung 25 dargestellt. In Kliniken, in denen auch Assistenzärzte den Pilonidalsinus tagsüber operieren, werden in 6% häufig oder immer Lappenplastiken angewendet. Wenn ein Oberarzt oder Chefarzt den Pilonidalsinus operiert, wird in 16% eine Lappenplastik verwendet. Bei Fachärzten liegt der Prozentsatz der Lappenplastiken bei 10%, bei Belegärzten bei 11%. In Krankenhäusern, in denen nur Chefärzte den Pilonidalsinus operieren, wird in 11% häufig oder immer unter Anwendung einer Lappenplastik operiert.

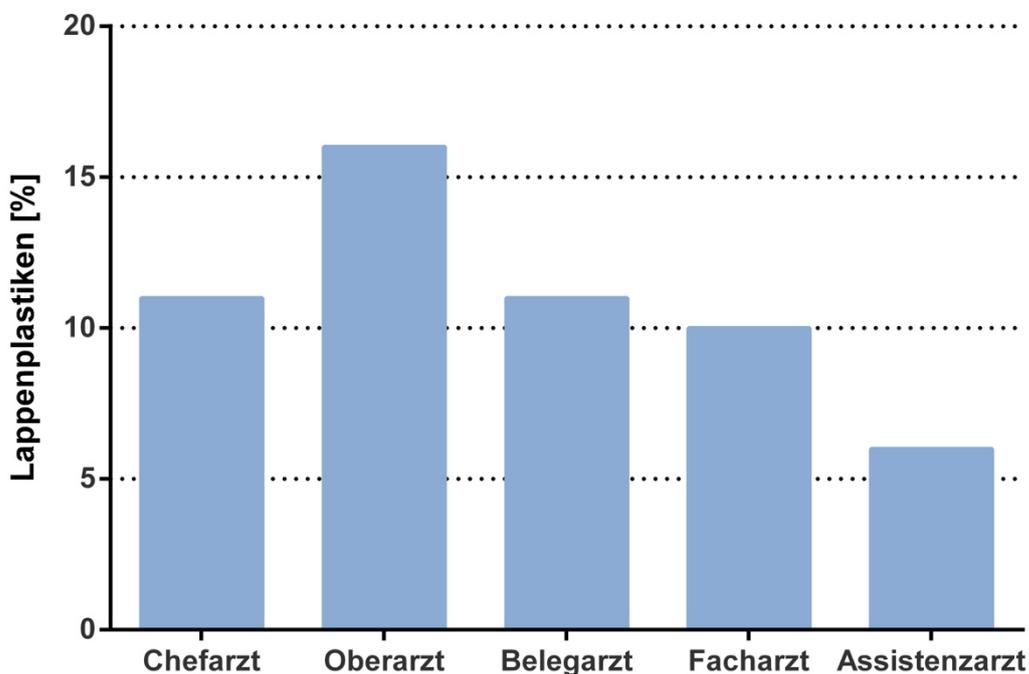


Abbildung 25: Häufigkeit der Anwendung der Lappenplastiken in Abhängigkeit von der Position

(Bsp.: In den Krankenhäusern, in denen auch Assistenzärzte den Pilonidalsinus operieren, werden in 6% Lappenplastiken angewendet.)

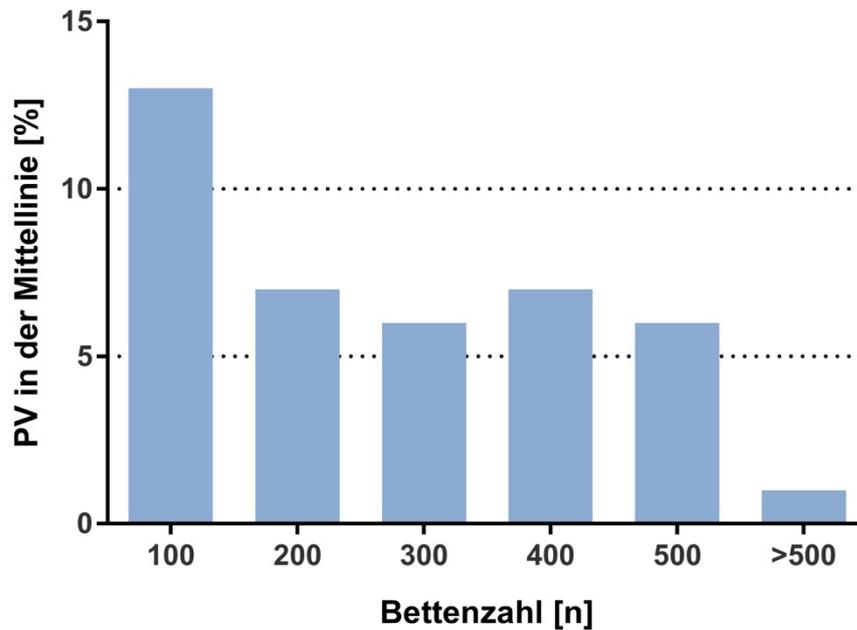


Abbildung 26: Die Häufigkeit der Anwendung des Primärverschlusses in der Mittellinie in Abhängigkeit von der Bettenzahl der Krankenhäuser; n=412 Krankenhäuser

(PV = Primärverschluss; Krankenhäuser mit 13 bis 100 Betten sind bei der Bettenzahl 100 aufgeführt; Häuser mit 101 bis 200 Betten bei der Bettenzahl 200 usw.

Bsp.: 13% der Krankenhäuser mit einer Bettenzahl ≤ 100 wenden den Primärverschluss in der Mittellinie an.)

In der Abbildung 26 ist die anteilige Häufigkeit der Anwendung des Primärverschlusses in der Mittellinie in Abhängigkeit von den Bettenzahlen der befragten Krankenhäusern dargestellt. Von allen befragten Krankenhäusern mit einer maximalen Bettenzahl von 100 gaben 13% an, den Primärverschluss in der Mittellinie häufig oder immer anzuwenden. Die Krankenhäuser mit Bettenzahlen zwischen 101 und maximal 500 wenden in 6 bis 7% den Mittellinienverschluss häufig oder immer an. 1% der Krankenhäuser mit einer Bettenzahl von 500 oder mehr gaben an, dass der Primärverschluss in der Mittellinie häufig oder immer angewendet wird.

4.2.1 Argumente der Operateure für und gegen die Operationsverfahren

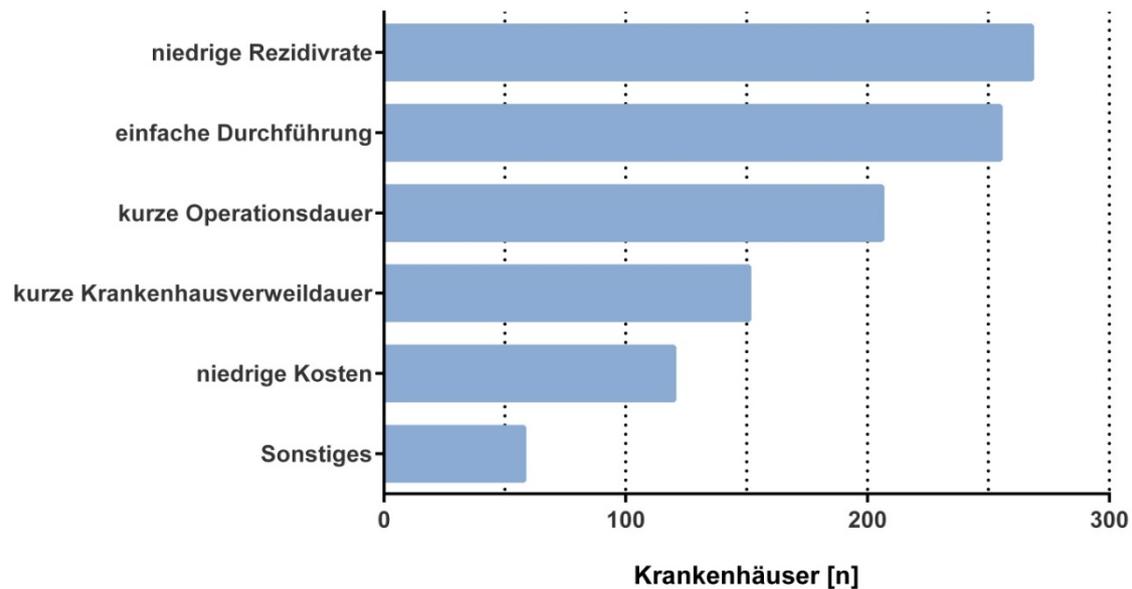


Abbildung 27: Argumente für den Einsatz der primär offenen Wundbehandlung (Mehrfachnennung möglich)

Im Diagramm der Abbildung 27 sind mögliche Argumente für den Einsatz der primär offenen Wundbehandlung des Pilonidalsinus aufgelistet. 268 Befragte (59%) führten als Argument eine niedrige Rezidivrate an, während vergleichbar viele (n=255, 56%) eine einfache Durchführung als Pro-Argument einordneten. 45% (n=206) sehen in der kurzen Operationsdauer einen Vorteil. Eine kurze Krankenhausverweildauer wurde von 33% der Krankenhäuser (n=151) als Argument für die offene Operationstechnik angegeben. Von 26% der Chirurgen (n=120) werden niedrigen Kosten als ein Grund für die Durchführung der primär offenen Wundbehandlung angeführt. 58 Hospitäler (13%) sehen zusätzlich weitere Vorteile in der primär offenen Wundbehandlung. Dazu gehören die Möglichkeit der ambulanten Durchführung, ein sicheres Ergebnis, eine niedrige Komplikationsrate oder die Möglichkeit der Durchführung durch den Assistenzarzt.

Die nachfolgende Frage des Fragebogens zielte auf die Argumente gegen die primär offene Technik ab. Die Antworten sind in der Tabelle 1 zusammengefasst. Mehr als die Hälfte der befragten Ärzte (55%, n=251) führten als Gegenargument eine lange Wundheilungsdauer an. Auch eine lange, der offenen Wundbehandlung folgenden Arbeitsunfähigkeit wurde von 7% der Ärzte (n=30) angegeben. Die Größe der entstehenden Wunde und die daraus resultierende Kosmetik gaben 9% (n=39) als einen negativen Aspekt der primär offenen Technik an. 27 von 454 Hospitälern (6%) verwiesen auf eine hohe Rezidivrate und weitere 15% (n=3) auf das Infektionsrisiko. 1% der

Befragten (n=4) nannten die hohen Kosten der Behandlung. Bezüglich der Pilonidalsinus-Patienten sehen 6% (n=26) in dem mangelnden Patientenkomfort der primär offenen Wundbehandlung ein Argument gegen die Durchführung. 1% (n=6) wiesen auf die Schmerzen der Patienten hin. Für 7% der Befragten (n=34) sprachen keine Argumente gegen die Durchführung der offenen Technik. 106 der befragten Hospitäler lieferten keine Angaben zu Gegenargumenten der offenen Wundbehandlung.

Argument	Anzahl [n]	Anteil [%]
lange Arbeitsunfähigkeit	30	7
große Wunde / Kosmetik	39	9
lange Wundheilung	251	55
hohe Rezidivrate	27	6
Infektionsrisiko	15	3
Schmerzen	6	1
wenig Patientenkomfort	26	6
hohe Kosten	4	1
nichts	34	7
keine Angabe	106	23

Tabelle 1: Argumente gegen die Durchführung der primär offenen Wundbehandlung (Mehrfachnennung möglich)

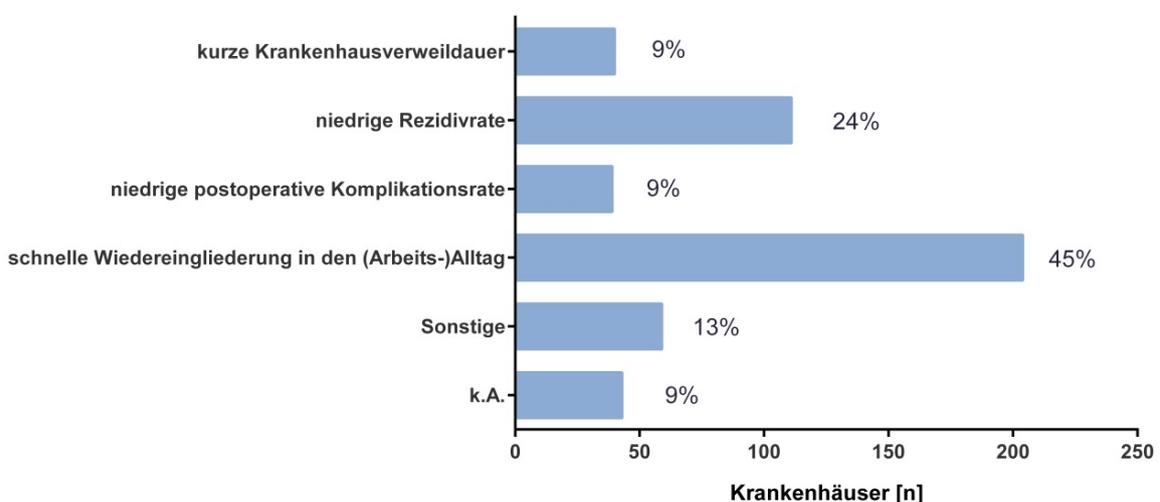


Abbildung 28: Argumente für den Einsatz von Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachnennung möglich)

In der Abbildung 28 sind mögliche Pro-Argumente für den Einsatz von Lappenplastiken aufgelistet. 45% sehen die schnelle Wiedereingliederung in den Arbeitsalltag als einen Vorteil der Lappenplastiken. Eine niedrige Rezidivrate wird von 24% der Befragten (n=111) als Pro-Argument gesehen, eine kurze Krankenhausverweildauer und niedrige postoperative Komplikationsrate von jeweils 9% (n=40; n=39). 13% (n=59) nannten weitere Argumente für die Durchführung von Lappenplastiken: eine rasche Wundheilung, stabile Narben und einen guten Patientenkomfort.

Argumente gegen die Verwendung von Lappenplastiken sind in der Abbildung 29 dargestellt. Diese Abbildung zeigt, dass die anspruchsvolle Durchführung der Lappenplastiken von 45% (n=205) der Befragten als ein Contra-Argument gesehen wird. Eine lange Operationsdauer halten 31% der befragten Ärzte (n=139) für nachteilig. Eine hohe postoperative Komplikationsrate bezeichnen 42% (n=189) als ein Gegenargument und eine hohe Rezidivrate wird von 16% (n=72) angeführt. 22% (n=101) sehen in einer langen Krankenhausverweildauer ein Argument gegen Lappenplastiken; weitere 6% (n=28) führten hohe Kosten an. Weitere Gründe wie schlechte kosmetische Ergebnisse und Komplikationsformen wie Lappennekrosen oder Wundheilungsstörungen werden von 15% (n=70) unter der Rubrik "Sonstiges" angegeben. 9% der befragten Ärzte (n=43) machten keine Angaben zu Pro-, 10% (n=45) keine Angabe zu den Contra-Argumenten der Lappenplastiken.

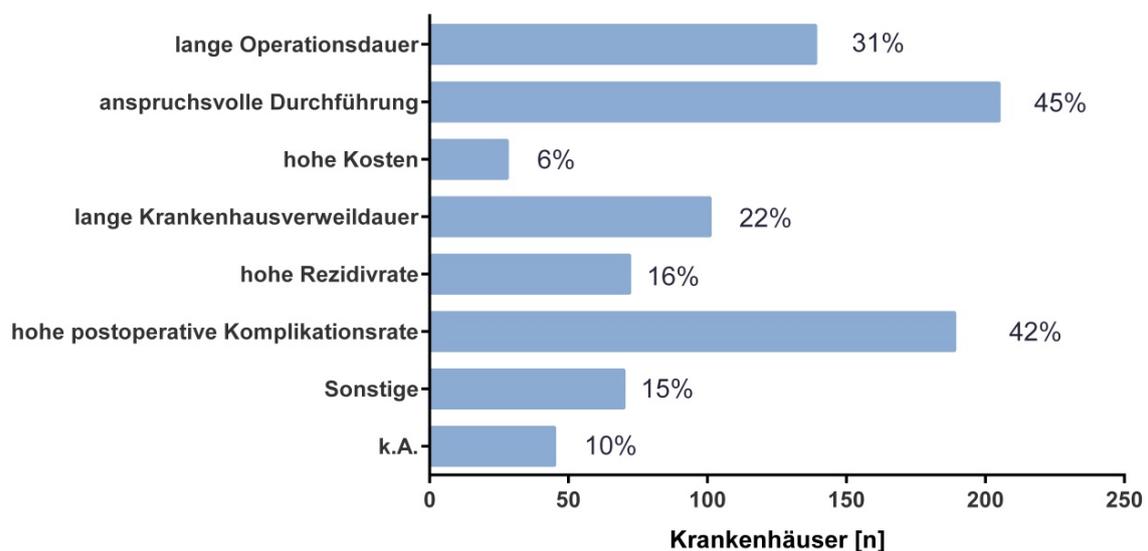


Abbildung 29: Argumente gegen den Einsatz von Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachnennung möglich)

4.3 Veränderung der Operationsverfahren in den letzten zwanzig Jahren

Die operierenden Abteilungen des Pilonidalsinus wurden gefragt, ob sich die Anwendung der einzelnen Operationsmethoden in den letzten zwanzig Jahren verändert habe. Das Kreisdiagramm der Abbildung 30 bildet die Antworten ab: 39,5% (n=179) der befragten Ärzte gaben an, ihre Operationstechniken haben sich in den letzten Jahren verändert. 38,5% (n=174) vermeinten eine Veränderung der Methoden. 22% (n=101) stellten keine Angaben zur Verfügung.

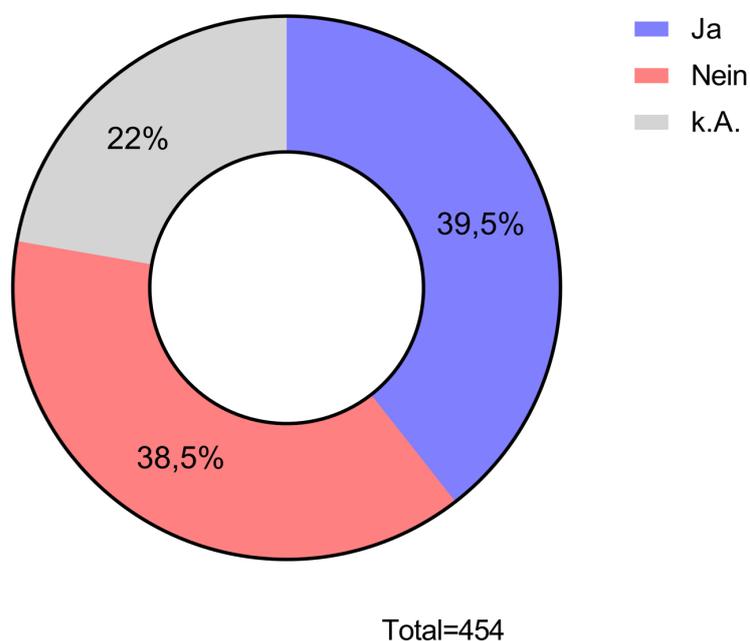


Abbildung 30: Veränderung der Operationsverfahren des Pilonidalsinus in den letzten zwanzig Jahren; n=454 Krankenhäuser

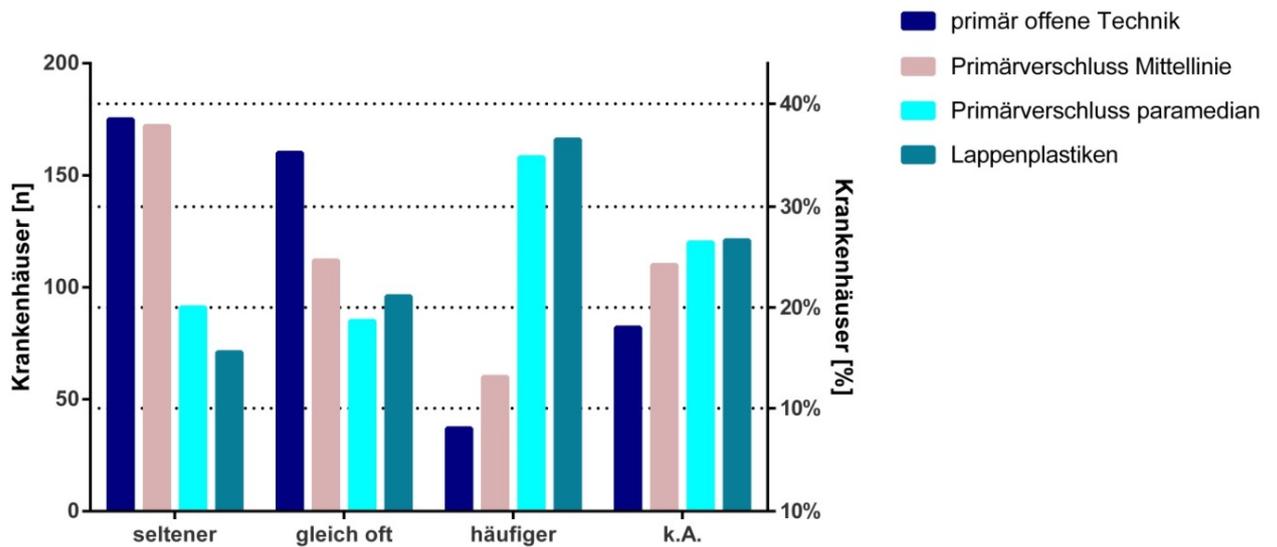


Abbildung 31: Veränderung der einzelnen Operationsmethoden des Pilonidalsinus in den letzten zwanzig Jahren; n=454 Krankenhäuser

Da stets neue Erkenntnisse über die Operationsverfahren des Pilonidalsinus gewonnen werden, ist die Verschiebung der Methodengewichtung in den letzten zwanzig Jahren bedeutsam. Die Abbildung 31 zeigt die Veränderung in dieser Zeit. Hier repräsentieren die verschiedenen Farben die jeweiligen Methoden. Die primär offene Technik wird in 39% der Hospitäler seltener und in 35% weiterhin gleich oft angewendet. 8% der Hospitäler wenden diese Technik häufiger als vor zwanzig Jahren an.

Der Primärverschluss in der Mittellinie wird von 38% der befragten Chirurgen seltener operiert. 25% gaben, an diesen genauso oft wie vor zwanzig Jahren anzuwenden. 13% wenden den Mittellinienverschluss häufiger an als vor zwanzig Jahren. 35% bis 37% gaben an, häufiger Lappenplastiken oder paramediane Primärverschlüsse durchzuführen als vor zwanzig Jahren. 16% wenden Lappenplastiken seltener an, 21% noch genauso oft. Der paramediane Primärverschluss wird bei 20% der befragten Ärzte seltener und bei 19% ähnlich oft wie vor zwanzig Jahren angewendet.

4.4 Die Behandlung des akut abszedierenden Pilonidalsinus

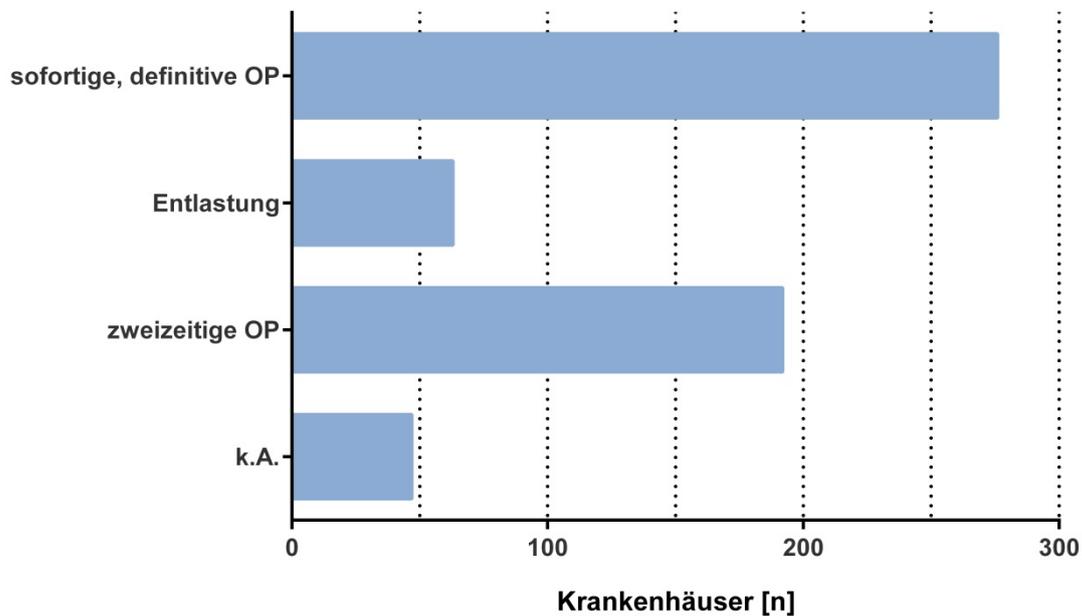


Abbildung 32: Behandlungsmethode des akut abszedierenden Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser

Die Abbildung 32 zeigt die Behandlungsmethode der Wahl der befragten Ärzte beim Vorliegen eines akut abszedierenden Pilonidalsinus. Die Mehrheit, 61% (n=276), favorisieren eine sofortige definitive Operation. 14% (n=63) führen eine alleinige Entlastung durch. Ein zweizeitiges Vorgehen wird von 42% (n=192) der befragten Ärzte bevorzugt.

Die einzelnen Möglichkeiten des chirurgischen Vorgehens sind in der Abbildung 33 zu sehen. Die Mehrheit der Befragten (60%, n=271) bevorzugt bei operativer Versorgung eine offene Therapie. 10% (n=44) verschließen die Wunde primär oder wenden Therapieformen wie minimalinvasive Techniken an. Einige Chirurgen gaben an, eine Vakuum-Therapie an die offene Versorgung anzuschließen. 10% (n=47) übermittelten keine Angaben zur Therapie des akut abszedierenden Pilonidalsinus.

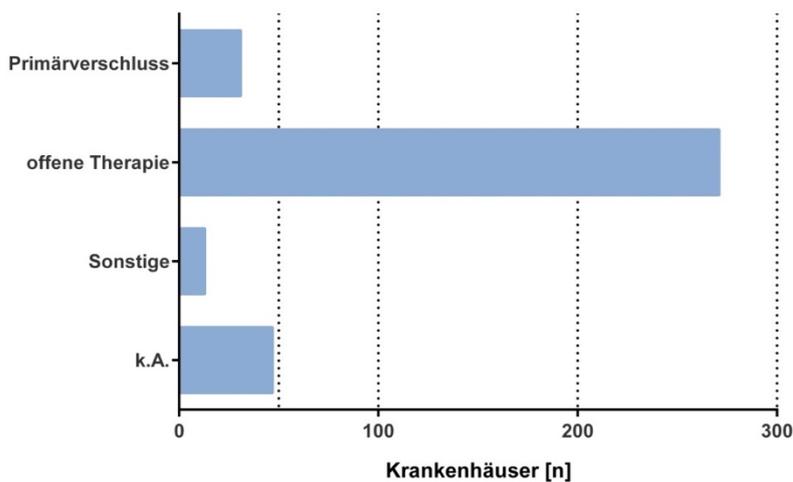


Abbildung 33: Chirurgisches Vorgehen beim akut abszedierenden Pilonidalsinus bei Durchführung einer sofortigen definitiven Operation; n= 454 Krankenhäuser

4.5 Die Behandlung des durchgehend blanden Pilonidalsinus

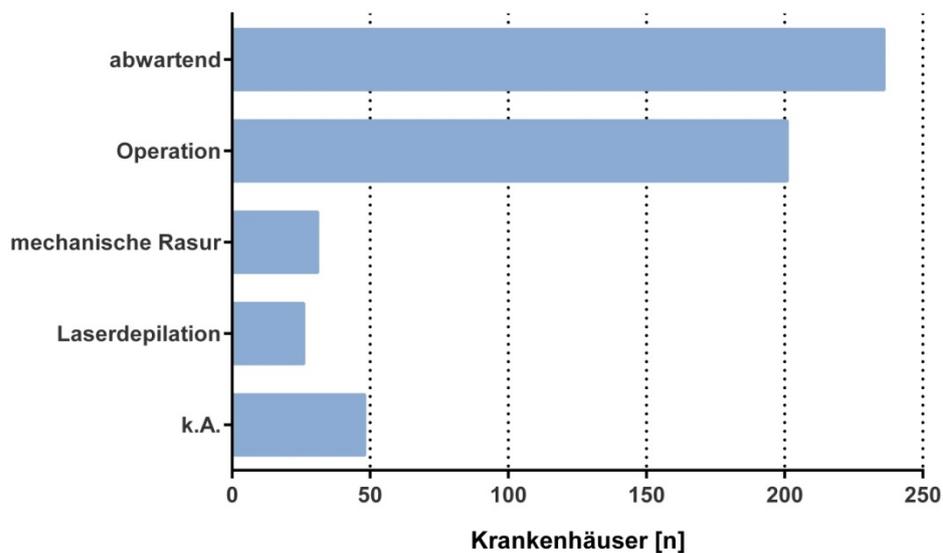
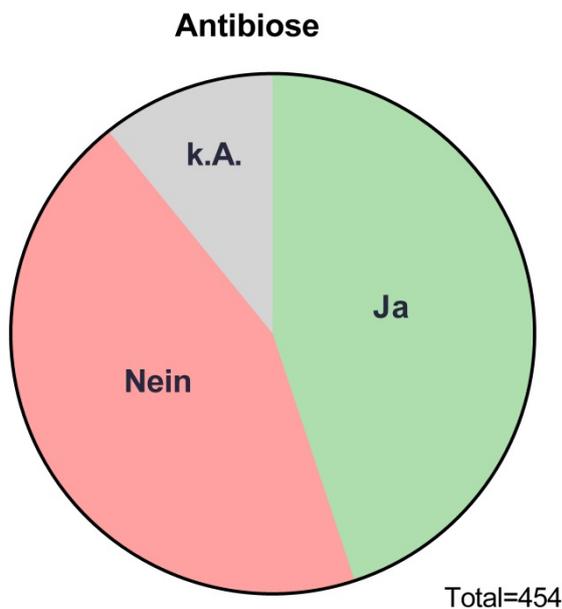


Abbildung 34: Vorgehen beim durchgehend blanden Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser

Die bevorzugte Behandlungsmethode des durchgehend blanden Pilonidalsinus ist in Abbildung 34 dargestellt. 52% (n=236) gaben an, ein abwartendes Verhalten zu bevorzugen. 44% (n=201) behandeln den blanden Pilonidalsinus operativ. 7% (n=31) wenden eine mechanische Rasur und 6% (n=26) eine Laserdepilation an. 11% (n=48) der Befragten machten keine Angabe zur Behandlung des blanden Pilonidalsinus.

4.6 Intra- und postoperative Therapien

Im Kreisdiagramm der Abbildung 35 ist dargestellt, wie viele der befragten Ärzte unabhängig von der Operationsmethode und vom Zeitpunkt eine Antibiose verwenden. 45% (n=204) der befragten Hospitäler befürworten eine Antibiose, 44% (n=201) dagegen verwenden keine. 11% (n=49) machten keine Angabe zu einer möglichen Antibiose.



**Abbildung 35: Anwendung einer Antibiose;
n=454 Krankenhäuser**

Die Abbildung 36 verdeutlicht die Häufigkeit der Anwendung von Methylenblau. 70% der Chirurgen (n=317) verwenden während der Operation eines Pilonidalsinus Methylenblau, 17% (n=77) nicht. 13% der Befragten (n=60) trafen keine Aussage zu einem möglichen Gebrauch von Methylenblau.

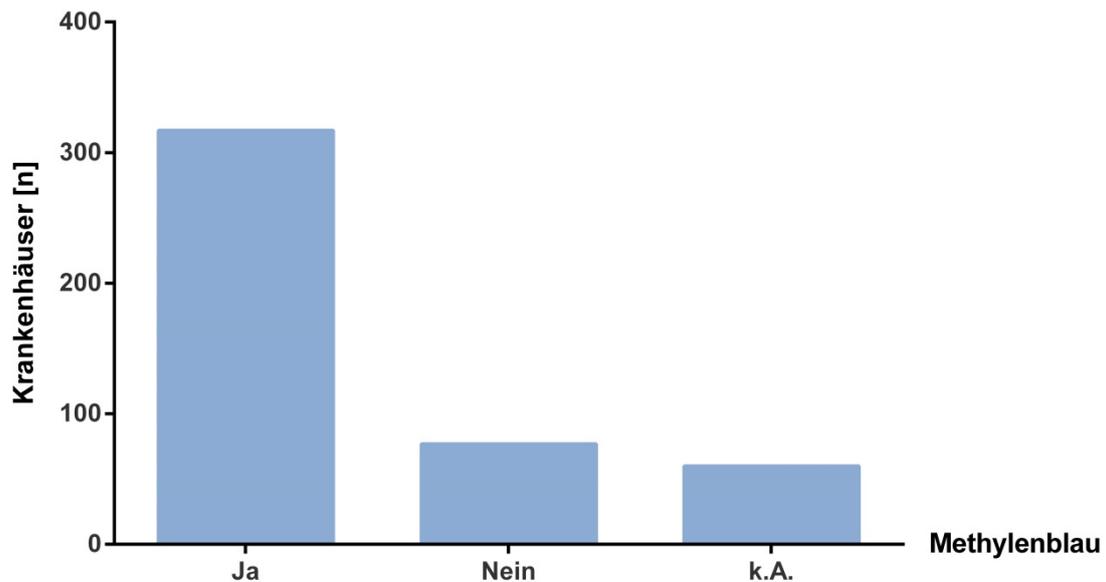


Abbildung 36: Anwendung von Methylenblau; n=454 Krankenhäuser

Eine weitere Frage des Bogens befasst sich mit der Einlage von einer oder mehreren Drainagen (Redon- oder Easyflow) nach der Durchführung eines Primärverschlusses. In der Tabelle 2 ist ersichtlich, dass 58% der befragten Ärzte (n=262) das Einlegen einer Drainage bejahten, 17,5% verneinten dies (n=80). 24,5% der Ärzte machten keine Angaben zur Anwendung von Drainagen bei Primärverschlüssen.

Drainage	Anzahl [n]	Anteil [%]
Ja	262	58
Nein	80	17,5
k.A.	112	24,5

Tabelle 2: Anwendung einer Drainage bei Primärverschluss; n=454 Krankenhäuser

4.7 Postoperativer Krankenhausaufenthalt

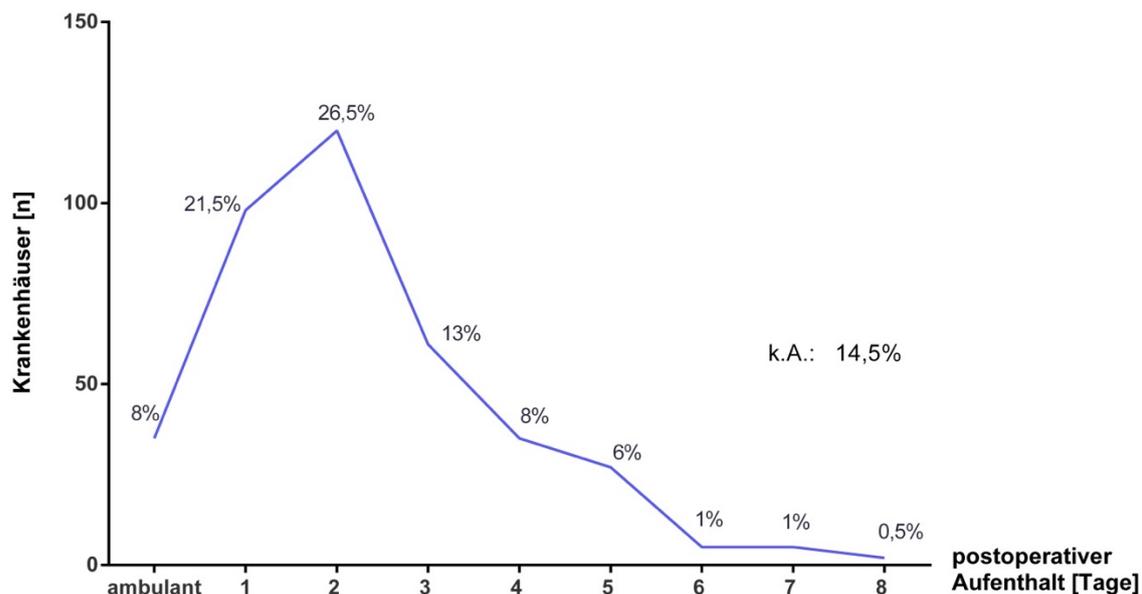


Abbildung 37: Durchschnittlicher postoperativer Krankenhausaufenthalt; n=454 Krankenhäuser

Die durchschnittliche Dauer des Krankenhausaufenthaltes nach Pilonidalsinus-Operationen in den befragten Hospitälern ist in der Abbildung 37 zu sehen. Es wurde nicht zwischen den verschiedenen Operationsmethoden unterschieden. 8% führen die Pilonidalsinus-Operationen ambulant durch. 61% der Krankenhäuser entlassen die Patienten nach spätestens drei Tagen. 16,5% gaben an, Patienten am vierten postoperativen Tag oder später zu entlassen.

Anhand einer weiteren Auswertung wird deutlich, dass der postoperative Krankenhausaufenthalt abhängig von der Operationsmethode ist: Die Tabelle 3 zeigt den Zusammenhang des postoperativen Krankenhausaufenthalts mit der primär offenen Technik. 85% der Krankenhäuser, die die Patienten nach einem Tag entlassen, operieren den Pilonidalsinus primär offen. 77% der Ärzte, die die Patienten ambulant entlassen, operieren mittels primär offener Technik. Wenn die Patienten nach zwei bis drei Tagen entlassen werden, wenden diese Krankenhäuser in 69% das primär offene Verfahren an. Diejenigen Hospitäler, in denen die Patienten vier bis fünf Tage postoperativ bleiben, operieren in 50% primär offen. Bleiben die Patienten sechs bis acht Tage postoperativ, wird in diesen Krankenhäusern in 42% der Fälle die primär offene Technik angewendet.

postoperativer Krankenhausaufenthalt in der Klinik	Anteil dieser Kliniken, die häufig / immer primär offen operieren
ambulant	77%
1 Tag	85%
2 – 3 Tage	69%
4 – 5 Tage	50%
6 – 8 Tage	42%



Tabelle 3: Postoperativer Krankenhausaufenthalt in Abhängigkeit von der Operationsmethode: primär offene Technik

Die Tabelle 4 verdeutlicht, dass der Großteil der Patienten, die eine Lappenplastik erhalten haben, 4 bis 8 Tage postoperativ im Krankenhaus verweilt. Von den Ärzten, die die Patienten nach 6 bis 8 Tagen postoperativ entlassen, operieren 17% häufig oder immer mittels Lappenplastiken. Diejenigen, die die Patienten nach 4 bis 5 Tagen entlassen, operieren in 19% eine Lappenplastik.

Werden die Patienten ambulant operiert, werden in nur 3% der Krankenhäuser häufig Lappenplastiken durchgeführt. Die Chirurgen, die die Patienten mit Pilonidalsinus-Operationen nach einem Tag postoperativ entlassen, wenden in 5% Lappenplastiken an. Unter den Ärzten, die die Patienten nach 2 bis 3 Tagen postoperativ entlassen, führen 7% häufig oder immer Lappenplastiken durch.

postoperativer Krankenhausaufenthalt in der Klinik	Anteil dieser Kliniken, die häufig / immer Lappenplastiken operieren
ambulant	3%
1 Tag	5%
2 – 3 Tage	7%
4 – 5 Tage	19%
6 – 8 Tage	17%



Tabelle 4: Postoperativer Krankenhausaufenthalt in Abhängigkeit von der Operationsmethode: Lappenplastiken

Die zuständigen Einrichtungen für die postoperative Nachsorge des operierten Pilonidal-sinus sind abhängig von der jeweiligen Klinik und in der Abbildung 38 aufgeführt. 60% der Befragten (n=274) gaben hier das jeweilige Krankenhaus, beziehungsweise die operierende Abteilung an. In 45% der Fälle (n=204) ist unter anderem der niedergelassene Chirurg für die Nachsorge zuständig, in 46% (n=208) übernimmt diese auch der Hausarzt. 59 Krankenhäuser lieferten keine Angaben zur Zuständigkeit der Nachsorge.

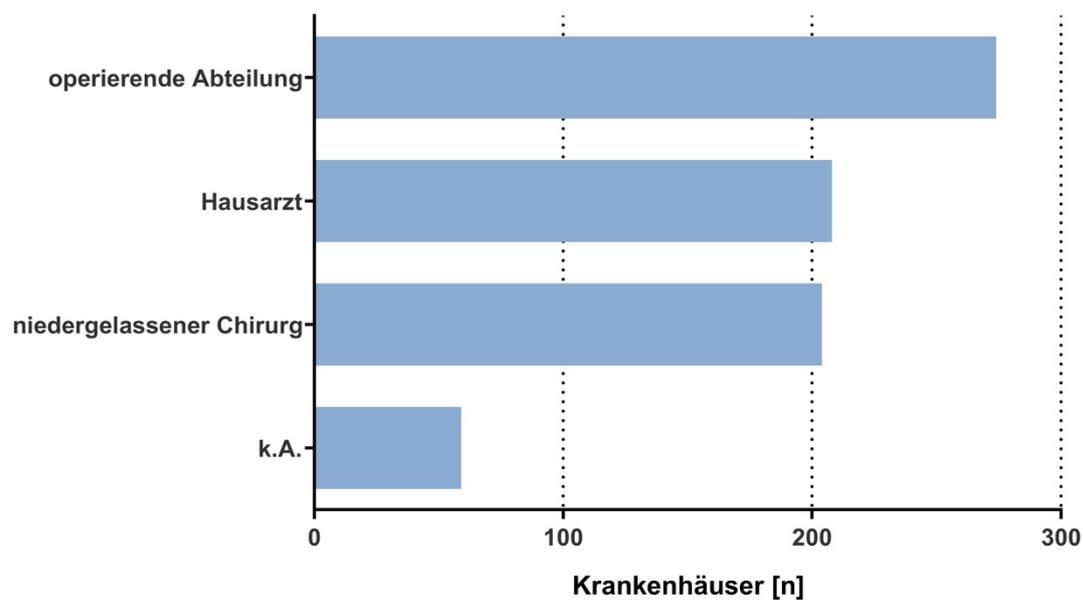


Abbildung 38: Zuständigkeit der Nachsorge; n=454 Krankenhäuser

4.8 Rezidivprophylaxe

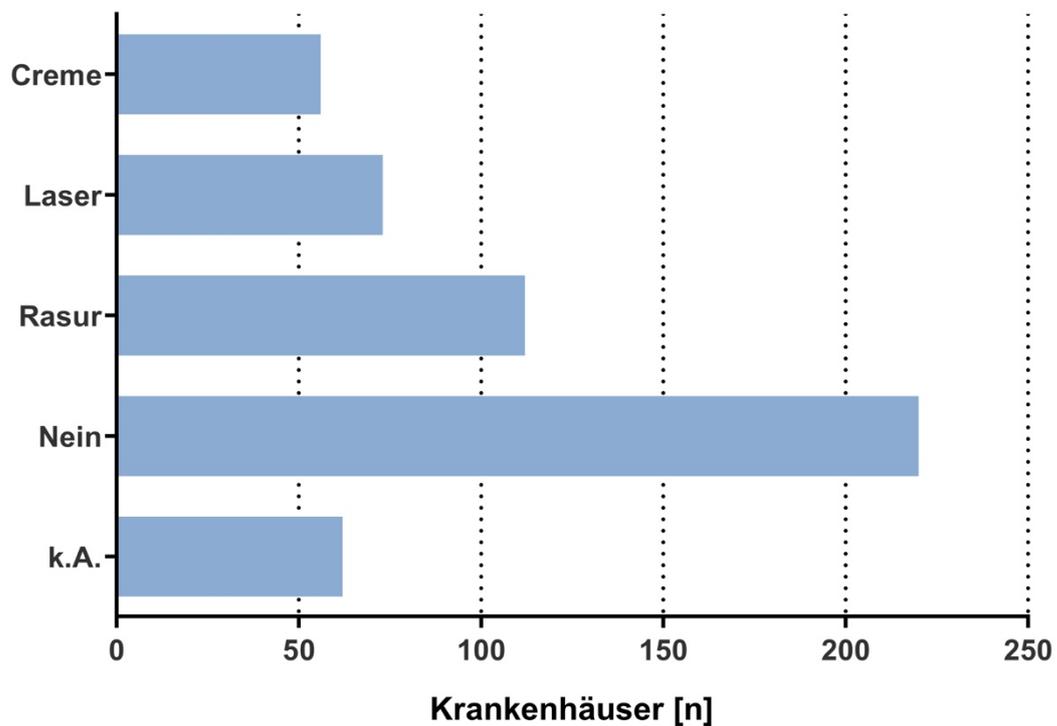


Abbildung 39: Depilation zur Rezidivprophylaxe; n=454 Krankenhäuser

In der Abbildung 39 sind die verschiedenen Depilationsverfahren zur postoperativen Rezidivprophylaxe aufgeführt. 53% (n=241) aller Befragten empfehlen eine Depilation zur Rezidivprophylaxe. 47% dieser Ärzte (n=112) bevorzugen eine Rasurdepilation, 30% (n=73) eine Laserdepilation und 23% (n=56) eine Cremedepilation. 14% nannten keine bevorzugte Depilationsart zur Rezidivprophylaxe.

4.9 Prädispositionsfaktoren

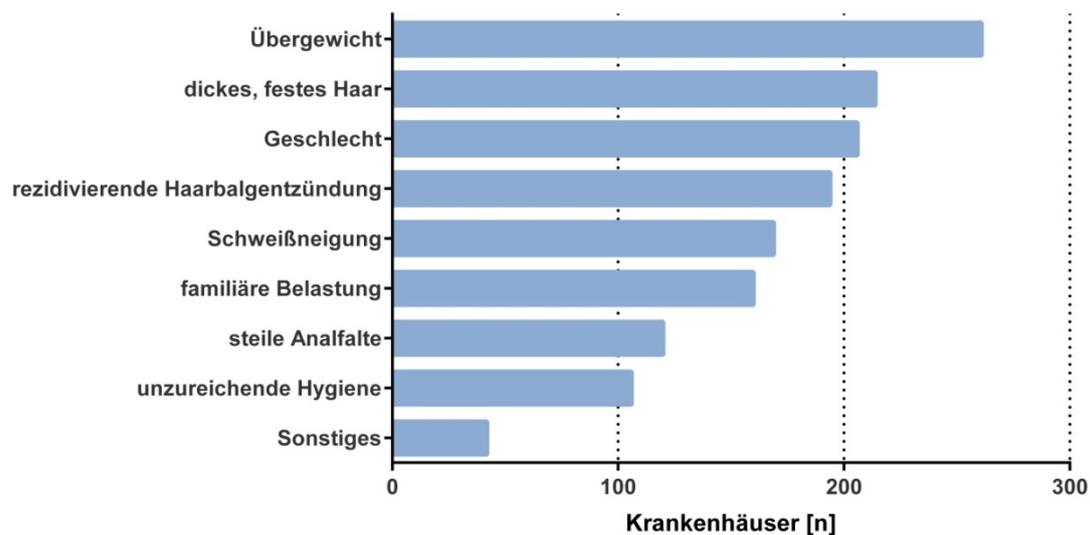


Abbildung 40: Prädispositionsfaktoren des Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser

In der Abbildung 40 sind verschiedene Prädispositionsfaktoren des Pilonidalsinus aufgeführt. 261 Ärzte (57%) sind der Meinung, Übergewicht sei ein relevanter Faktor. Dickes festes Haar wird von 48% der Krankenhäuser (n=214) als Prädispositionsfaktor angesehen. Die Schweißneigung halten 37% der Befragten (n=169) für relevant. 45% (n=206) schreiben dem Geschlecht und 35% (n=160) der familiären Belastung eine Rolle in der Ätiologie des Pilonidalsinus zu. Rezidivierende Haarbalgentzündungen nannten 194 Krankenhäuser als prädisponierenden Faktor; das entspricht 43%. 26% (n=120) gaben eine steile Analfalte und 23% (n=106) eine unzureichende Hygiene als möglichen Faktor an. Sonstige Entstehungsfaktoren wie den jeweiligen Behaarungstypen, sitzende Tätigkeiten, Nikotinabusus, die Ethnie, die Embryologie und Störungen im Hormonhaushalt nannten insgesamt 9% der Ärzte (n=42).

5 Diskussion

Die vorliegende Arbeit spiegelt den Stand der Therapie des Pilonidalsinus 2016 in deutschen Krankenhäusern wider. Anhand der Auswertung von 454 Fragebögen wurden die derzeitigen Therapiestrategien analysiert und dargestellt.

5.1 Diskussion des Materials und der Methoden

Mehr als die Hälfte der Fragebögen (57%) wurde von Chefarzten beantwortet. Da davon auszugehen ist, dass die Chefarzte aufgrund ihrer führenden Position einen guten Überblick über ihre Abteilung haben, sind Antworten zu erwarten, die die Vorgehensweise der Krankenhäuser tatsächlich repräsentieren.

Das statistische Bundesamt gab 2015 eine Zahl der Allgemein- und Viszeralchirurgischen Abteilungen bekannt von 1.139 und 132 Abteilungen der plastischen Chirurgie bekannt, zusammen 1.271 mögliche behandelnde Abteilungen [33]. 1.191 Abteilungen sind angeschrieben worden. Das ergibt einen Anteil von 94% aller chirurgischen Abteilungen. Daraus folgt, dass 6% der Chirurgen bei der Umfrage nicht berücksichtigt wurden. Es ist außerdem möglich, dass durch Stellenwechsel oder andere Faktoren die E-Mails nicht alle Chefarzte aus den behandelnden Abteilungen der Kliniken erreichten. Der Großteil der Erinnerungs-E-Mails wurde freundlich und kooperativ aufgenommen.

Die Rückläuferquote der Fragebögen innerhalb eines Jahres lag bei 38%. Außerdem ist von der Schließung von ca. 1% der Krankenhäuser im Jahr auszugehen [34]. Werden diese Krankenhausschließungen als Entwicklung von 2015 auf 2016 mitbetrachtet, so erhöht sich die Antwortrate auf 39%. In vergleichbaren Umfragen per E-Mail in der Türkei und in Australien sind deutlich niedrigere Antwortraten von 15-17% erreicht worden [43; 149].

Der Umfang der Pilonidalsinus-Operationen der befragten Krankenhäuser innerhalb eines Jahres beträgt 3 bis zu 250 Operationen. Obwohl der Großteil der Krankenhäuser 15 bis 71 Operationen im Jahr durchführt, lässt sich aus den Gesamtwerten schließen, dass sowohl kleine als auch große Abteilungen vertreten sind. In der Umfrage wurden somit kleine sowie große chirurgische Abteilungen berücksichtigt. Insgesamt führen die Kliniken, die den Fragebogen beantwortet haben, zusammen 17.320 Operationen pro Jahr durch. Dieser hohe Wert der Operationsanzahl stellt sicher, dass das Ergebnis der Umfrage die aktuelle Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland widerspiegelt. Außerdem werden 38% der deutschen Häuser mit insgesamt 56% der stationären

Operationen abgebildet. Demnach werden vor allem Häuser mit vielen Pilonidalsinus-Operationen im Jahr überblickt.

Die Bettenzahlen der befragten Krankenhäuser decken einen Bereich von 13 bis 2.000 Betten ab, bei einem Median von 300. Laut Angaben des Statistischen Bundesamtes besaßen 2015 rund ein Drittel aller Krankenhäuser eine Bettenzahl von 150 bis 399 Betten [33]. Daher geben die befragten Krankenhäuser mit einer Summe von insgesamt 163.853 überblickten Betten einen umfassenden und repräsentativen Überblick über die Situation in Deutschland.

Bezüglich der Verständlichkeit der Umfrage fällt bei der Betrachtung der Angaben zu Rezidivoperationen auf, dass die befragten Ärzte im Fragebogen Rezidivraten von null bis zu 72% notierten (Abbildung 14, Seite 28). In der Literatur werden unterschiedliche Rezidivraten von bis zu 67,9% je nach Quelle, Operationsmethode und Beobachtungszeitraum angegeben [54; 194]. Die große Breite an unterschiedlichen Angaben zum Anteil der Rezidivoperationen in der Befragung lässt allerdings vermuten, dass die Interpretation dieser Frage unterschiedlich aufgefasst wurde. Ursprünglich war die Intention der Frage, den Anteil der Rezidivoperationen an der Gesamtzahl der Operationen des Sinus pilonidalis des Krankenhauses zu erheben. Dieser Anteil der voroperierten Patienten kann aus dem eigenen Haus oder externen Häusern stammen. Es ist denkbar, dass einige Krankenhäuser jedoch eine Frage nach der Höhe der eigenen Rezidivquote bei eigenen Pilonidalsinus-Patienten herausgelesen und daher die Rezidivrate der eigens durchgeführten Operationen genannt haben. Diese Frage ist aus genannten Gründen nicht präzise genug formuliert worden und deren Ergebnis eingeschränkt aussagekräftig.

Die Angaben der Postleitzahlen ermöglichen einen Überblick über die Verteilung der an der Umfrage beteiligten Krankenhäuser in Deutschland. Die Tabelle 5 zeigt ihre regionale Verteilung (Seite 54). In der ersten Spalte ist die erste Ziffer der Postleitzahl aufgeführt. In der zweiten Spalte die jeweilige Anzahl der zugehörigen Fragebögen. Die dritte Spalte stellt den Prozentsatz der Ziffer an der Gesamtheit dar. Hier ist zu sehen, dass die deutschlandweite Verteilung der Krankenhäuser annähernd gleichmäßig ist. Die Postleitzahlen beginnen vorwiegend mit den Ziffern 4 und 5; diese decken unter anderem Bereiche des Bundeslandes Nordrhein-Westfalen ab. Die Häufung dieser Zahlen steht in Relation mit der Krankenhausdichte in dieser Region.

erste PLZ	Anzahl [n]	Anteil [%]
0	38	8,4
1	31	6,8
2	38	8,4
3	32	7
4	51	11,2
5	52	11,5
6	32	7
7	38	8,4
8	38	8,4
9	40	8,8
k.A.	64	14,1

Tabelle 5: Verteilung der Postleitzahlen der befragten Krankenhäuser; n=454 Krankenhäuser

5.2 Diskussion der Ergebnisse

Die optimale Therapie des Pilonidalsinus ist ein viel diskutiertes Thema und aktueller Gegenstand der Forschungsliteratur. Es ist in dieser Arbeit gelungen, erstmalig den aktuellen Stand der Therapie deutschlandweit abzubilden und widerzuspiegeln, welches die vorherrschenden Therapieformen sind und wie sich diese in den letzten zwanzig Jahren verändert haben.

Der Großteil der Pilonidalsinus-Operationen in Deutschland wird in den Allgemein- und Viszeralchirurgischen Abteilungen durchgeführt. In der plastischen Chirurgie oder anderen Abteilungen wird der Pilonidalsinus in weniger als 6% der Krankenhäuser behandelt (Abbildung 12, Seite 26). Möglicherweise hängt dieser Trend damit zusammen, dass größtenteils primär offene Operationen durchgeführt werden, jedoch selten plastische Operationen wie beispielsweise Limberg-Lappenplastiken oder asymmetrische Verfahren. Dennoch sind plastische Verfahren zu verzeichnen. Sie werden offensichtlich von Operateuren der allgemein- und viszeralchirurgischen Abteilungen durchgeführt. Das Ergebnis resultiert aus dieser Befragung von 454 Krankenhäusern in Deutschland, die den Pilonidalsinus behandeln. Die Auswertung der Antworten ergab, dass die primär offene Therapie bei 200 von 454 befragten Krankenhäusern die Therapiemethode der Wahl des chronisch fistelnden Pilonidalsinus ist. Lappenplastiken und asymmetrische Operationsverfahren haben eine eher nachrangige Bedeutung – auch 2016 noch.

Aus den Ergebnissen ergibt sich die Frage, aus welchen Gründen die meisten Krankenhäuser die primär offene Technik anwenden. Dieses Verhalten steht im Gegensatz zu Studien, die Lappenplastiken und asymmetrischen Verfahren eine niedrigere Rezidivrate als der offenen Wundbehandlung zuschreiben; und dieses auch bei ausreichend langen Beobachtungszeiträumen [2; 194]. Ebenso entspricht das Handeln nicht der S3-Leitlinie des Pilonidalsinus von 2014, die sich für asymmetrische Verfahren und Lappenplastiken ausspricht [154]. Auf die aktuellen Studien soll im Folgenden näher eingegangen werden, wobei im Schwerpunkt der Diskussion die verschiedenen Operationsverfahren der chronisch fistelnden Form des Pilonidalsinus exemplarisch besprochen werden sollen. Auf die Behandlung der akut abszedierenden und asymptomatischen Erscheinungsform wird gesondert eingegangen.

Der Wissensstand der hier befragten Chirurgen divergiert dahingehend, als dass alte Ansätze weiter neben neuen Erkenntnissen fortbestehen. Dies wird in dem Wissen über die Erkrankung sowie über die Vor- und Nachteile der Pilonidalsinus-Therapie deutlich, auf die im Folgenden näher eingegangen werden soll.

5.2.1 Die Entstehung des Pilonidalsinus – Prädispositionsfaktoren

Obwohl die Ätiologie des Pilonidalsinus noch nicht abschließend geklärt ist, wurden dennoch in den letzten zwanzig Jahren dennoch Risikofaktoren identifiziert und verworfen. 261 von 454 Ärzten der Befragung sind der Meinung, Übergewicht sei ein Prädispositionsfaktor des Pilonidalsinus (Abbildung 40, Seite 51). Doll et al. zeigten 2009, dass ein hoher BMI einen negativen Einfluss auf die primäre Wundheilungsrate ausübt, nicht aber auf die Rezidivrate [60]. Ob Übergewicht ein Prädispositionsfaktor des primären Pilonidalsinus ist, bleibt ungeklärt. Jedoch gibt es Hinweise, dass Pilonidalsinus-Patienten keine höheren LDL-Werte vorweisen als gesunde Probanden [104; 114].

In dieser Umfrage sind 37% der Befragten der Ansicht, dass die Schweißneigung einen relevanten Prädispositionsfaktor in der Entstehung des Pilonidalsinus darstellt (Abbildung 40, Seite 51). Diese möglichen Wechselwirkungen untersuchen Imke Bregelmann et al. in einer Studie (in Publikation). Nach den ersten Untersuchungen ist die Pilocarpin-induzierte Schweißproduktion von Pilonidalsinus-Patienten in der Glabella sacralis unmittelbar oberhalb der Interglutealfalte möglicherweise nicht höher als die von gesunden Vergleichsprobanden. Im Gegenteil: Die vom Pilonidalsinus betroffenen Patienten zeigten tendenziell verminderte lokale pharmakologisch induzierte Schweißantworten am unteren Rücken. Es ist daher möglich, dass eine erhöhte Schweißproduktion sogar protektiv wirken könnte.

Eine familiäre Prädisposition des Pilonidalsinus wird von 35% der befragten Ärzte dieser Umfrage vermutet (Abbildung 40, Seite 51). In der Literatur wird von einer familiären Prädisposition ausgegangen [4; 191]. Außerdem wurde nachgewiesen, dass eine familiäre Häufung mit einem um zwei Jahre früheren Auftreten des Sinus assoziiert ist [59]. Zusätzlich erhöht sich die Rezidivrate durch eine vorliegende familiäre Prädisposition auf bis zu 50% [59]. Ob hier habituelle Faktoren oder doch eine vererbliche Co-Prädisposition vorliegen, lässt sich derzeit noch nicht beurteilen.

45% der befragten Ärzte gaben das Geschlecht als Prädispositionsfaktor an (Abbildung 40, Seite 51). Tatsächlich tritt der Pilonidalsinus überwiegend bei Männern auf [195].

Die Inzidenz des Pilonidalsinus scheint im Mittelmeerraum höher zu sein [169]. Zudem scheinen Menschen mit einer vermehrten Körperbehaarung häufiger betroffen zu sein [195]. Dabei lässt sich feststellen, dass das Auftreten des Pilonidalsinus mit der Behaarungsdichte in der oberen Rima ani zusammenhängt [168].

Außerdem gaben 214 Ärzte – also ungefähr die Hälfte der Befragten dieser Umfrage – dickes, festes Haar als Prädispositionsfaktor an (Abbildung 40, Seite 51). Eine veröffentlichte Studie von 2017 beweist, dass die Haare von PSD-Patienten wesentlich steifer sind und eine größere Kraft pro Durchmesser ausüben können [25].

Einige Ärzte gaben in der Befragung eine sitzende Tätigkeit als Prädispositionsfaktor des Pilonidalsinus an. Es wird von einigen Autoren angenommen, dass sitzende Tätigkeiten die Entstehung des Pilonidalsinus begünstigen [4; 24; 73], da diese Erkrankung vermehrt bei Soldaten des zweiten Weltkrieges diagnostiziert wurde. Daher lautet ein veraltetes Synonym der Erkrankung auch „Jeep Disease“ [32]. Diese Korrelation ist am ehesten durch die vermehrte Reibung und den intermittierenden Druck auf die Haare der Rima ani in einer feuchten Umgebung erklärbar [75]. Es muss aber beachtet werden, dass die Soldaten größtenteils junge Männer waren und dementsprechend diejenige Altersgruppe repräsentieren, in denen die altersspezifische Inzidenz am höchsten ist. Daher ist das Risiko dieser Gruppe, am Pilonidalsinus zu erkranken, ohnehin erhöht gewesen [65]. Außerdem müssten nach dieser Hypothese Berufskraftfahrer, Büroarbeiter oder Reiter vermehrt von der Pilonidalsinus-Erkrankung betroffen sein. Dies trifft jedoch nicht zu [62].

In einem Freitextfeld des Fragebogens vermerkten mehrere der befragten Ärzte zudem Nikotin als Prädispositionsfaktor. Der Pilonidalsinus geht tatsächlich bei regelmäßigem Nikotinkonsum eher in die akute Verlaufsform über [60]. Iesalnieks et al. ermittelten 2003, dass der Nikotinkonsum auch mit einer höheren prä- und postoperativen Komplikationsrate assoziiert sei [101]. Bezüglich der Rezidivrate der Pilonidalsinus-Erkrankung widerlegten Sievert et al. 2013 jedoch einen Zusammenhang mit dem Nikotinkonsum. In ihrer Studie mit über 500 Soldaten hatte weder Nikotinkonsum noch das Körpergewicht einen Einfluss auf die Wundheilung und die 20-Jahres-Rezidivrate [187].

23% der Chirurgen benannten in der Umfrage unzureichende Hygiene als Prädispositionsfaktor (Abbildung 40, Seite 51). Diese Annahme scheint mit der septischen Beschaffenheit des Pilonidalsinus zusammenzuhängen, da der Großteil der Sinus eine polymikrobielle Flora aus anaeroben und aeroben Bakterien enthält [192; 215]. Tatsächlich hat eine langjährige Eiter-Exposition keine ausgedehnte Pilonidalsinus-Erkrankung zur Folge [56].

Doll et al. untersuchten 2015 den Einfluss von unzureichender Hygiene auf die Entstehung des Sinus pilonidalis. Da die Intergluteal- und Beckenregion in sehr hohem Alter sowie unterhalb eines Lebensalters von vier Jahren vermehrt Faeces und Urin ausgesetzt sein kann, müsste demnach die Inzidenz des Pilonidalsinus in diesen Altersgruppen erhöht sein. Stattdessen sind diese Altersgruppen in den seltensten Fällen vom Pilonidalsinus betroffen [64]. Conroy et al. merkten 2008 jedoch an, dass zur Rezidivvermeidung neben der Laserbehandlung eine adäquate „Hygiene“ essentiell sei, da einzelne herabfallende Haare so entfernt würden [46]. Yildiz, Bolandparvaz und Harlak et al. veröffentlichten Studien, in denen regelmäßiges Duschen als präventiver Faktor ermittelt werden konnte. Grund für den protektiven Effekt des Duschens könnte

sein, dass so die Kontaktzeit der herabfallenden Schnitthaare mit der Haut minimiert wird und damit weniger potentielle Haareinspießungen stattfinden können [24; 94; 212].

26% der Befragten gaben als Prädispositionsfaktor des Pilonidalsinus eine steile Analfalte an (Abbildung 40, Seite 51). Akinci et al. stellten bei Pilonidalsinus-Patienten das Vorkommen einer tieferen Analfalte als bei gesunden Vergleichsprobanden fest [5]. Eine steile, tiefe Analfalte begünstigt die Vermehrung von anaeroben Bakterienstämmen, eine lokale Wärmeentwicklung, vermehrte Reibung und Feuchtigkeitsentwicklung [142; 145; 150]. Außerdem begünstigt eine tiefe Analfalte ein Verfangen von Schnitthaaren des Kopfes, die zur Entstehung vom primären Sinus pilonidalis oder zur Rezidiventstehung führen können [25]. Ziel der chirurgischen Therapie sollte es also auch sein, die Analfalte abzuflachen. Aufgrund dieser Überlegung entstand das „cleft-lift“-Verfahren, jedoch zeigten sich auch nach Durchführung dieser Operationsmethode Rezidive [194].

5.2.2 Wissensstand über die Operationsverfahren des Pilonidalsinus

Das Ziel dieser Umfrage bestand auch darin, die Häufigkeit der Anwendung von Operationsverfahren sowie Gründe für dessen Anwendung oder Ablehnung herauszufinden. Die Häufigkeit der Verwendung der primär offenen Technik hat, obwohl es die vorherrschende Operationstechnik in Deutschland ist, in 39% der Krankenhäuser abgenommen; wird in 43% der Häuser aber noch genauso oft oder sogar häufiger als vor 20 Jahren angewendet (Abbildung 31, Seite 42). Es bleibt aber immer noch mit Abstand die am häufigsten angewendete Operationsmethode bei der Behandlung des Pilonidalsinus deutschlandweit (Abbildung 19, Seite 32).

59% der befragten 454 Chirurgen führten eine niedrige Rezidivrate als Vorteil der primär offenen Technik an (Abbildung 27, Seite 38). Iesalnieks konnte 2003 für die primär offene Wundbehandlung bei einem Beobachtungszeitraum von 4 Jahren eine hohe Rezidivrate von 21% zeigen [99]. Es wurden viele inhomogene Angaben zu Rezidivraten veröffentlicht: von 0% [67; 97] bis zu 58,8% [214]. Die Beobachtungszeiträume sind jedoch oftmals auf wenige Monate beschränkt, was die Aussagekraft dieser Ergebnisse deutlich limitiert [76]. Doll et al. zeigten, dass Rezidive bis zu 22 Jahre nach Behandlung des Sinus auftreten können. Sie beschrieben eine Rezidivrate der primär offenen Wundbehandlung von 22% nach 15 Jahren [54].

Die neueste Metaanalyse aus dem Jahr 2018 von Stauffer et al. inkludiert für die primär offene Wundbehandlung 10.166 Patienten und zeigt ebenfalls nach einem langen Beobachtungszeitraum von 10 Jahren eine moderat hohe Rezidivrate von 19,9% [194].

Es stellt sich die Frage, aus welchem Grund 62% der befragten Chirurgen – trotz dieser moderat hohen Rezidivrate – die primär offene Technik bevorzugen.

Ein Vorteil der primär offenen Technik liegt natürlich darin, dass sie auch bei Vorliegen eines akut abszedierenden Stadiums des Pilonidalsinus angewendet werden kann [168]. In dieser Umfrage führten über die Hälfte der Hospitäler eine einfache Durchführung als ein Argument für die offene Wundbehandlung an (Abbildung 27, Seite 38). Auch die S3-Leitlinie des Sinus pilonidalis von 2014 bezeichnet die primär offene Wundbehandlung als ein einfach durchzuführendes, sicheres Standardverfahren [154].

Tagsüber operieren Assistenzärzte den Pilonidalsinus in 56% der Kliniken, nachts in 39% der Kliniken (Abbildung 13, Seite 27). Die weitere Auswertung zeigt, dass Assistenzärzte am häufigsten primär offen operieren, während sie nur wenig Lappenplastiken durchführen. Die häufige Beteiligung der Assistenzärzte an den Pilonidalsinus-Operationen liefert einen möglichen Erklärungsansatz für die hohe Anzahl der Operationen mittels primär offener Technik. Auch ist die Operationsdauer kurz und der Patient kann im Vergleich zu anderen primär verschließenden Verfahren frühzeitig entlassen werden.

Der Primärverschluss in der Mittellinie wird von der deutschen S3-Leitlinie mittlerweile nicht mehr als Behandlungsoption empfohlen [154]. Schon 1985 sind allerdings hohe Rezidivraten dieser Technik von über 20% in drei bis fünf Jahren Nachbeobachtungszeit beschrieben worden [7; 124; 136]. Außerdem treten Wundinfektionen und Wunddehiszenzen signifikant häufiger beim Mittellinienverschluss als bei asymmetrischen Verschlussmethoden auf [71]. 2009 sind Rezidivraten von 36% nach zwanzig Jahren dokumentiert worden [58]. Stauffer et al. zeigten in ihrer Metaanalyse von über 21.000 Patienten nach Mittellinienverschluss eine sehr hohe Rezidivrate von 67,9% nach zwanzig Jahren [194]; daher ist die Anwendung dieses Verfahrens heute obsolet. Dennoch wenden 13% der Chirurgen dieser deutschlandweiten Befragung den Mittellinienverschluss sogar häufiger an als vor 20 Jahren. Insgesamt 17% der Krankenhäuser gaben an, die Operationswunde des Pilonidalsinus manchmal, häufig oder immer primär in der Mittellinie zu verschließen (Abbildung 16, Seite 30). Die Auswertung dieser Ergebnisse im Detail zeigt, dass der Primärverschluss in Abhängigkeit von der Bettenzahl des Krankenhauses angewendet wird. Am häufigsten wird dieser in kleineren Krankenhäusern bis maximal 100 Betten angewendet; am seltensten hingegen in großen Krankenhäusern mit über 500 Betten. Möglich ist, dass in kleinen Krankenhäusern weniger Weiterbildungen zu neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen stattfinden als in größeren Krankenhäusern.

Weiterhin zeigte sich, dass vor allem Chefärzte diese Technik noch anwenden. 80% der Assistenzärzte gaben an, den Primärverschluss in der Mittellinie nie oder selten zu

verwenden. Dagegen wenden nur 56% der Chefärzte den Mittellinienverschluss nie oder selten an. Dieses Ergebnis untermauert die Vermutung, dass Chefärzte mit langjähriger Erfahrung neueren Methoden gegenüber zum Teil weniger aufgeschlossen sein könnten als junge Assistenzärzte und eher auf ihnen bekannte Verfahren zurückgreifen. Alternativ könnten sie auch eher in der Lage sein, über Leitlinien hinwegzusehen, um die eigenen Therapieentscheidungen durchzusetzen.

Die Anwendung der Lappenplastiken und anderer paramedianer Primärverschlüsse hat in den letzten zwanzig Jahren deutlich zugenommen. 35% bis 37% der Operateure des Pilonidalsinus gaben an, diese Verschlussmethoden häufiger als vor 20 Jahren anzuwenden (Abbildung 31, Seite 42). Die Limberg-Lappenplastik stellt die am weitesten verbreitete Lappenplastik dar, in klassischer und modifizierter Technik (Abbildung 22, Seite 34). Modifizierte Verfahren, bei denen die Naht ausschließlich lateral der Mittellinie verläuft, werden von den Befragten deutlich seltener als die klassischen Verfahren angewendet. Die modifizierte Methode nach Limberg wird nur in einem Drittel der Fälle, die modifizierte Dufourmentel-Plastik in einem Viertel der Fälle durchgeführt, obwohl die modifizierten Techniken – vor allem die Modifizierungen des distalen Schnittverlaufs – die statistische Rezidivrate nachgewiesenermaßen senken können [41]. Aus diesem Grund wird auch in der Leitlinie von 2014 die Durchführung der modifizierten Lappenplastiken empfohlen [154].

Um die Häufigkeit der Anwendung dieser Technik nachzuvollziehen, wurde im Fragebogen nach Vor- und Nachteilen der Lappenplastiken gefragt. Assistenzärzte führen weniger aufwändigere Verfahren wie asymmetrische Techniken oder Lappenplastiken durch als die Fachärzte (Abbildung 25, Seite 36). Auch die weitere Auswertung zeigt, dass in Krankenhäusern, in denen Assistenzärzte operieren, aufwändigere Methoden wie Lappenplastiken deutlich seltener (6% gegenüber durchschnittlich 12% häufig oder immer) angewendet werden. Das spricht gegen die Argumentation, dass junge Assistenzärzte in der Ausbildung eher neuere Verfahren durchführen als langjährig tätige Chirurgen. Tatsächlich sind es vor allem Fachärzte, die die Lappenplastiken im chirurgischen Alltag umsetzen; allerdings außerhalb von Abteilungen der Plastischen Chirurgie (Abbildung 12, Seite 26).

205 von 454 Ärzten dieser Umfrage (45%) sehen in der anspruchsvollen Durchführung ein Argument gegen Lappenplastiken (Abbildung 29, Seite 40). Die Operationstechnik der Lappenplastiken und asymmetrischen Primärverschlüsse zu erlernen, bedeutet einen zeitlichen Mehraufwand im Vergleich zu dem Erlernen des primär offenen Verfahrens. 16% der befragten Chirurgen führten als Gegenargument der Lappenplastiken eine hohe Rezidivrate an. Im Gegensatz dazu ordnen zahlreiche Autoren die Rezidivrate der modifizierten Limberg-Lappenplastik richtigerweise bei null

bis 6% in fünf Jahren ein [41; 110; 119; 155; 156; 200; 202]. Stauffer et al. analysierten 2017 Studien mit insgesamt 12.384 Patienten, die Limberg- oder Dufourmentel-Lappenplastiken erhalten haben, und errechneten eine Gesamt-Rezidivrate von 11,4% nach 10 Jahren [194]. Diese Zahl ist zwar höher als in anderen Studien errechnet, allerdings ist hier auch nicht zwischen modifizierten oder klassischen Lappenplastiken unterschieden worden. Es ist zu vermuten, dass die Rezidivrate der modifizierten Limberg-Lappenplastik bei einer Trennung dieser Verfahren geringer ausgefallen wäre. Die Rezidivraten des modifizierten Verfahrens fallen niedriger aus als die der klassischen Technik [154]. Aber auch eine Rezidivrate von 11,4%, wie in der Studie angegeben, ist wesentlich niedriger als die der primär offenen Wundbehandlung dieser Analyse (19,9% nach zehn Jahren) [194].

Die Operation nach Karydakis ist bei den befragten Krankenhäusern die bevorzugte Methode der paramedianen Verfahren und stellt ein etabliertes Verfahren der paramedianen Operationsmethoden dar [126; 211]. Das asymmetrische Verfahren und die „cleft lift“-Operation nach Bascom zeigten in der Metaanalyse von Stauffer et al. von 16.349 Patienten die mit Abstand niedrigste Rezidivrate aller Operationsverfahren von 2,7% nach 10 Jahren [194]. Dieses Ergebnis zeigt, dass asymmetrischen Verfahren eine größere Bedeutung bei der Wahl des Operationsverfahrens zugeschrieben werden sollte, als es 2016 der Fall ist. Nur 15% der Chirurgen gaben in der Umfrage an, die paramedianen Verfahren regelmäßig anzuwenden (Abbildung 17, Seite 30).

Petersen stellte 2007 aufgrund seiner Daten fest, dass die Methode nach Karydakis sogar in infiziertem Gewebe Ergebnisse mit wenig Kurzzeitkomplikationen erzielen könne [165]. Es konnte in Studien zudem, abgesehen von den Rezidivraten, ein klarer Vorteil bezüglich der Komplikationsraten paramedianer Verfahren gegenüber Verschlüssen in der Mittellinie gezeigt werden. Asymmetrische Verfahren können eine spannungsfreiere Annäherung der Wundränder realisieren als Mittellinienverschlüsse [8; 92]. Die S3-Leitlinie des Sinus pilonidalis von 2014 empfiehlt aus diesem Grund die Durchführung von asymmetrischen Verfahren statt Mittellinienverschlüssen [154]. Dieser Empfehlung folgen die meisten Chirurgen in Deutschland nur bedingt.

In den letzten Jahren sind minimalinvasive Techniken wie das Pit-picking vermehrt Gegenstand zahlreicher Diskussionen geworden. Diese Verfahren sind bei begrenzten Befunden einfach und schnell durchführbar. Für den Patienten bedeutet dieser Eingriff eine rasche Heilung und eine nur kurze Arbeitsunfähigkeitsperiode [103; 153]. Soll et al. bezeichneten die Sinusektomie 2011 sogar als das Verfahren der Wahl neben Verschiebelappenplastiken [188]. Iesalnieks betonte 2015, dass Pit-picking Operationen, die auch ambulant durchgeführt werden können, den Großteil der Patienten mittelfristig vom Pilonidalsinus befreien können und empfiehlt für die Misserfolge eine Operation nach Karydakis [102].

Als Nachteil wird von mehreren Autoren angeführt, dass die Rezidivrate verglichen mit anderen Techniken wie Lappenplastiken oder der primär offenen Technik höher ist und bei 20 bis 25% liege [100; 102; 170]. Die Rezidivrate des Pit-pickings liegt in einer Analyse 2017 von Stauffer et al. von 6.272 Patienten nach 5 Jahren bei 15,6% [194].

In der Befragung gaben über die Hälfte der Ärzte (63%) an, nie minimalinvasive Techniken anzuwenden. Nur 12,5% der Krankenhäuser wenden minimalinvasive Techniken manchmal beziehungsweise häufig an. 1% der Krankenhäuser gab an, immer eine der minimalinvasiven Methoden anzuwenden (Abbildung 19, Seite 32). Demnach werden minimalinvasive Techniken in Deutschland 2016 eher selten angewendet.

Die folgende Tabelle 6 fasst die Rezidivraten der Operationsverfahren vergleichend zusammen (nach Stauffer et al.).

Operationstechnik	Patienten[n]	Follow – up [Jahre]				
		1	2	5	10	20
<i>Primär offene Technik</i>	10.166	1,5	4,2	13,1	19,9	-
<i>Mittellinienverschluss</i>	21.583	3,4	7,0	16,8	32,0	67,9
<i>Asymmetrischer Verschluss</i>	3.121	1,0	1,6	3,2	6,7	-
<i>Karydakis/Bascom</i>	16.349	0,2	0,6	1,9	2,7	-
<i>Limberg/Dufourmentel</i>	12.384	0,4	1,6	5,2	11,4	-
<i>andere Lappenplastiken</i>	4.257	1,1	1,9	7,9	-	-
<i>Marsupialisation</i>	3.207	1,8	5,6	9,4	16,3	-
<i>Pit picking</i>	6.272	2,7	6,5	15,6	-	-

Tabelle 6: Meta-Analyse der Rezidivraten der verschiedenen Operationsverfahren nach 1, 2, 5, 10 und 20 Jahren Follow-up (nach Stauffer, V.K.; Luedi, M.M.; Kauf, P.; Schmid, M.; Diekmann, M.; Wieferich, K.; Schnueriger, B. und Doll, D. (2018) Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: A meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive study on recurrence. Nature Sci Rep 8:3058; mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature, Berlin 2018)

Bei Vorliegen eines akut abszedierenden Pilonidalsinus muss aufgrund der floriden Infektion eine andere Vorgehensweise gewählt werden als bei der chronisch fistelnden Erscheinungsform. Die Befragung ergab, dass die Mehrheit der Befragten (61%) in dieser Situation eine sofortige definitive OP durchführt. 42% führen auch ein zweizeitiges Vorgehen durch (Abbildung 32, Seite 43). Im Ergebnis: Nahezu die Hälfte der Befragten bevorzugen beim akuten Pilonidalsinus ein zweizeitiges Vorgehen.

Doll et al. zeigten 2013 in einer Studie mit 583 Patienten, dass ein zweizeitiges Vorgehen mit primärer Entlastung und definitiver chirurgischer Versorgung im entzündungsfreien Intervall eine niedrigere Langzeit-Rezidivrate zur Folge hat [61]. Eine 2015 publizierte Pilotstudie von Ardelt et al. liefert ebenso Hinweise auf Vorteile eines zweizeitigen Vorgehens. Eine Entlastung mit nachfolgender definitiver Versorgung mittels Limberg-Lappenplastik kann die Rezidivrate verringern [13].

Der Großteil der befragten Chirurgen führt beim akut abszedierenden Pilonidalsinus allerdings eine einzeitige Operation mit offener Wundbehandlung durch (Abbildung 32, Abbildung 33, Seite 43). Das kann einerseits aus dem Wunsch des zeiteffizienten Handelns resultieren, andererseits finden heute vor allem ungeplante Operationen spät abends oder nachts statt, damit das Operationsprogramm am Folgetag nicht verschoben werden muss. Auch ist der konstante Mangel an Operationszeit ein möglicher Erklärungsansatz; oder der Widerwille, eine zweite plastische Operation durchzuführen.

Der asymptomatische oder blande Pilonidalsinus erfordert ebenfalls eine eigene Vorgehensweise. Mit Blick auf die präferierte Behandlungsmethode des bisher stets blanden Pilonidalsinus ist auffällig, dass nur die Hälfte der Befragten (n=236) eine abwartende Haltung einnehmen, während 44% eine operative Behandlung bevorzugen (Abbildung 34, Seite 44). Schon eine Studie aus dem Jahr 2008 belegte, dass die prophylaktische Operation eines asymptomatischen Pilonidalsinus keine Vorteile gegenüber der Operation im chronisch fistelnden Stadium zeigt. Die Wunde heilt bei einer Operation im chronischen Stadium ähnlich gut und der Anteil der Wunden, der primär verschlossen werden kann, unterscheidet sich nicht [55]. Auch laut aktueller Leitlinie von 2014 ist beim durchgehend blanden Pilonidalsinus keine Operationsindikation gegeben [154]. Es ist daher überraschend, dass 44% der befragten Ärzte auch beim asymptomatischen Pilonidalsinus operativ vorgehen. Hier wiederum könnte Operationszeit gespart werden.

5.2.3 Operationszeit und Krankenhausverweildauer

Die Operationsdauer unterscheidet sich je nach Operationsverfahren. Der Großteil der Publikationen gibt für die Limberg-Lappenplastik eine Operationszeit von 49 bis 89 Minuten an [107; 112; 152; 201]. Nahezu die Hälfte (45%) der Krankenhäuser führen die anspruchsvolle Durchführung als Gegenargument an (Abbildung 29). Wysocki zeigte, dass durchschnittlich 21 Operationen nötig sind, um die Operation nach Karydakis korrekt zu erlernen [210]. Für die am häufigsten angewendete Methode – die primär offene Technik – werden in den meisten Studien kürzere Operationszeiten von 15 bis 53 Minuten angegeben [88; 107; 112; 120]. Zum Vergleich: Die Operationsdauer einer laparoskopischen sowie offenen Appendektomie beträgt ca. 50 bis 70 Minuten [144; 163], die Operationsdauer einer laparoskopischen Cholezystektomie über 120 Minuten [21].

Postoperativ können Komplikationen wie Wundinfektionen, Serome, Blutungen oder Wunddehiszenzen auftreten. 42% der befragten Ärzte (n=189) gaben eine hohe postoperative Komplikationsrate als Argument gegen Lappenplastiken an. In einigen Studien sind Komplikationsraten der Limberg-Lappenplastik von 2% bis 18% angegeben [41; 111]. Der Großteil der Studien beschreibt jedoch eine Komplikationsrate bis 8% [3; 41; 107; 156; 200; 202]. Nach Durchführung der primär offenen Technik entstehen in 0% bis 6% postoperativ Komplikationen [6; 88; 89; 93; 112; 120; 189; 203]. Jamal et al. gaben sogar eine Komplikationsrate von 28% an [107].

101 von 454 Krankenhäusern führten eine lange Krankenhausverweildauer als Argument gegen die Anwendung von Lappenplastiken an (Abbildung 29). In der Literatur wird eine postoperative Krankenhausverweildauer für Lappenplastiken von 3 bis 5 Tagen im Mittel angegeben [72; 152; 200; 202]. Auch in dieser Befragung ist zu sehen, dass die Krankenhausverweildauer je nach Operationstechnik unterschiedlich ausfällt. In den Kliniken, in denen häufig Lappenplastiken durchgeführt werden, ist die postoperative Krankenhausverweildauer länger als in Kliniken, die hauptsächlich primär offen operieren (Tabelle 4, Tabelle 3, Seite 48). Petersen bestätigte 2010 in einer Studie diesen Nachteil im Gegensatz zu einer Exzision mit offener Wundheilung [167]. Bei der primär offenen Technik ist die Krankenhausverweildauer kürzer und es besteht die Möglichkeit ambulant zu operieren. Diese Patienten müssen jedoch trotz früher Krankenhausentlassung mit einer langen Heilungszeit von bis zu drei Monaten rechnen [103].

Werden nur die Operationszeit, die Komplikationsrate und die Krankenhausverweildauer zusammen betrachtet, scheint die primär offene Technik vorteilhaft zu sein.

5.2.4 Arbeitsunfähigkeit und Heilungszeit

6% der befragten Krankenhäuser nannten als Argument gegen die Lappenplastiken hohe Kosten (Abbildung 29, Seite 40). Diese entstehen unter anderem durch die oben erwähnte längere Krankenhausverweildauer und durch die längere Operationszeit im Vergleich zur primär offenen Technik [112]. Auch ist der Materialverbrauch für eine Lappenplastik deutlich höher als bei einer primär offenen Exzisionsbehandlung. Allerdings muss gesamtwirtschaftlich auch berücksichtigt werden, wie viele Arbeitsunfähigkeitstage die Lappenplastiken im Gegensatz zu anderen Operationsmethoden zur Folge haben. Zusätzlich fallen Kosten für die Durchführung von Nachsorge und gegebenenfalls Rezidivoperationen an. Diese Kosten trägt das Krankenhaus jedoch nicht.

Die Angaben in der Literatur zu den Arbeitsunfähigkeitstagen der Methoden unterscheiden sich deutlich. Die primär offene Technik hat eine Arbeitsunfähigkeit von 8 bis 42 Tagen zur Folge [9; 89; 114; 185]. Bei der Limberg-Lappenplastik liegt diese Spanne bei 8 bis 17 Tagen Arbeitsunfähigkeit [15; 112; 152; 201]. Diese schnelle Wiedereingliederung in den (Arbeits-)Alltag wird von den befragten Ärzten dieser Umfrage als stärkstes Argument für die Lappenplastiken gesehen (Abbildung 28, Seite 39). Die Anwendung von Lappenplastiken wie zum Beispiel der Limberg-Plastik gehen aufgrund der geschlossenen Naht außerdem mit einer weniger aufwändigen und kürzeren postoperativen Wundversorgung als primär offene Verfahren einher [167].

Die Zeit bis zur definitiven Heilung unterscheidet sich bei den besprochenen Methoden sehr. Für die Limberg-Lappenplastik beschrieben Karakayali et al., Jamal et al. und Bali et. al in ihren Studien eine Zeit bis zur definitiven Heilung von 20 bis 23,7 Tagen [15; 107; 112]. Auch Petersen betonte 2010 den Gewinn der Patienten an Lebensqualität durch die kürzere Behandlungsdauer im Vergleich zur primär offenen Technik [167].

Für die primär offene Technik sind in verschiedenen Studien Durchschnittswerte von 21 bis 72 Tagen bis zur definitiven Heilung angegeben [87], Jamal et al. gaben die Heilungszeit sogar mit 120 Tagen an [107].

Der lange Heilungsprozess bei der offenen Wundbehandlung sorgt für hohe Kosten. Die ergeben sich aus der Nachsorge sowie der lang andauernden Arbeitsunfähigkeit. In Übereinstimmung dazu waren auch 55% der Ärzte dieser Umfrage waren der Meinung, die lange Wundheilungsdauer sei ein nachteiliger Aspekt der offenen Wundbehandlung. Warum dennoch der primär offene Therapieweg derart häufig im Krankenhaus begonnen wird, dem der Hausarzt und Nachbehandler folgen muss, sei dahin gestellt. Gesamtwirtschaftlich lässt sich schlussfolgern, dass die Anwendung von Lappenplastiken auf den ersten Blick zwar kostenintensiver als andere Techniken für das Krankenhaus zu sein scheint, allerdings die extensive Nachsorge und

Weiterbehandlung der primär offenen Technik nach der Krankenhausentlassung im Vergleich hohe zusätzliche Kosten verursachen. Das bestätigt auch die vergleichende Kostenanalyse der primär offenen Wundbehandlung mit asymmetrischen Verfahren, die Anna Ramm in ihrer Bachelorarbeit durchführte [176]. Diese Gegenüberstellung ist in der Tabelle 7 zu sehen. Darin wurden die aktuellen vorliegenden Rezidivraten von Stauffer et al. verwendet [194] und eine Neuberechnung vorgenommen. Alle entstehenden Kosten, inklusive der Kosten der Nachbehandlung, wurden miteinander berechnet und zu einer definitiven Summe addiert. Für die primär offene Wundbehandlung ergeben sich Kosten einer Behandlung mit dieser Methode von 6.568,31 Euro. Für den Primärverschluss in der Mittellinie ist aufgrund der hohen Rezidivrate eine Gesamtsumme von 3.138,70 Euro zu veranschlagen. Im Vergleich dazu betragen die Kosten einer Behandlung mit paramedianen Verfahren wie der Operation nach Karydakis nur 3.468,05 Euro und die Durchführung einer Lappenplastik in Summe 3.944,64 Euro.

Die primär offene Methode das kostenintensivste Verfahren – gesamtwirtschaftlich betrachtet. Es ist für das Krankenhaus am vorteilhaftesten, weil hier ein geringer Materialverbrauch, eine niedrige Mindestqualifikation des Operateurs und eine kurze Liegedauer zusammenkommen. Tatsächlich gibt das Krankenhaus den Therapiepfad vor, der dann von allen Nachbehandlern weiter begangen werden muss. Das Krankenhaus hingegen wird primär durch den Casemix-Erlös aus den DRG gesteuert [143]. Diese DRGs (Diagnosis Related Groups) legen in Deutschland die Abrechnung der jeweiligen Diagnosen fest [143]. Sie schaffen falsche finanzielle Anreize für deutsche Krankenhäuser die primär offene Technik zu verfolgen, da sie für die Krankenhäuser selbst kostengünstiger ist. Allerdings werden hierbei die Gesamtkosten nicht berücksichtigt. Gesamtwirtschaftlich betrachtet ist die Durchführung von paramedianen Verfahren und auch Lappenplastiken jedoch deutlich kostengünstiger (Tabelle 7), also für Krankenkassen, Arbeitgeber und Beitragszahler.

	Offene Wund- behandlung	PV in der Mittellinie	PV paramedian	Lappen- plastiken
Rezidivrate	19,9% in 10 Jahren	32,0% in 10 Jahren	2,7% in 10 Jahren	11,4% in 10 Jahren
<u>Kosten für:</u>				
Vorbehandlung	0 €	0€	389,82 €	389,82 €
Krankengeld 1	0 €	0€	0 €	0 €
Ambulante Pflege 1	0 €	0€	54,24 €	54,24 €
Landesbasisfallwert	3.343,25 €	3.343,25€	3.343,25 €	3.343,25 €
CMI	0,583	0,583	0,841	0,841
Operation 1	1.949,11 €	1.949,11€	2.811,67 €	2.811,67
Ambulante Pflege 2	1.814,72 €	64,40€	64,40 €	64,40 €
Krankengeld 2	1.714,32 €	364,29€	142,86 €	0 €
1. Rezidiv-Operation	387,87 €	623,72 €	52,63 €	222,20 €
1. Nachsorge-Rezidiv	702,28 €	137,18 €	95,28 €	402,31 €
Summe	6.568,31 €	3.138,70 €	3.468,05 €	3.944,64 €

Tabelle 7: Gesamtkosten der Operationsverfahren des Pilonidalsinus 2017

(PV = Primärverschluss; CMI = Case Mix Index; Landesbasisfallwert und CMI des Landes Niedersachsen von 2017;

1. Rezidiv-Operation = RR * Operation 1;

1. Nachsorge-Rezidiv = RR * (Ambulante Pflege 2+Krankengeld 2);

Vorbehandlung: Laser-Depilation bei 90% der Patienten, Vorinzision bei 20% der Patienten;

Tabelle modifiziert nach den aktuellen Rezidivraten; mit freundlicher Genehmigung von Anna Ramm, Vechtaer Institut für Forschungsförderung, Vechta 2017)

Primär offene Technik

	<i>Studienlage</i>	<i>entsprechende Meinung der Ärzte</i>	Weiterbildungs- bedarf
kurze Operationsdauer	✓	45%	
einfache Durchführung	✓	56%	
niedrige Kosten	✓ (Gesamt: ☒) *	66%	
kurze Krankenhausverweildauer	✓	33%	
niedrige Rezidivrate	☒	33%	✓

Lappenplastiken

	<i>Studienlage</i>	<i>entsprechende Meinung der Ärzte</i>	Weiterbildungs- bedarf
lange Operationsdauer	☒	31%	✓
anspruchsvolle Durchführung	✓	45%	
hohe Kosten	☒	84%	
kurze Krankenhausverweildauer	☒	82%	
niedrige Rezidivrate	✓	24%	✓✓
kurze Arbeitsunfähigkeit	✓	45%	

Tabelle 8: Überblick über die Vor- und Nachteile des primär offenen Verfahrens verglichen mit den Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser

* **Finanziell vorteilhaft für das Krankenhaus, insgesamt jedoch hohe Kosten (Tabelle 7).**

(✓ - trifft zu; ✓✓ - trifft sehr zu; ☒ - trifft nicht zu)

Die Tabelle 8 fasst die Vor- und Nachteile des primär offenen Verfahrens und der Lappenplastiken zusammen. Es ist im Überblick zu sehen, wie häufig die Meinung der befragten Ärzte mit der derzeitigen Studienlage übereinstimmt. Besonders dann, wenn die Meinung der Ärzte und die Studienlage divergieren, ist ein Weiterbildungsbedarf vorhanden. Die Meinungen über Rezidivraten des primär offenen Verfahrens und der Lappenplastiken sind Themen, die größtenteils nicht der Studienlage entsprechen. Wenngleich die Operationsdauer einer Lappenplastik die Dauer einer primär offenen Operation übersteigt, wird der Zeitaufwand eher überschätzt (Kapitel 5.2.3 Operationszeit und Krankenhausverweildauer, Seite 64).

5.2.5 Intra- und postoperative Therapien

Die Ergebnisse der deutschlandweiten Befragung zeigen, dass 70% aller befragten Hospitäler bei Pilonidalsinus-Operationen Methylenblau verwenden. 17% verneinten die Anwendung und 13% stellten keine Angaben zur Verfügung (Abbildung 36, Seite 46). Methylenblau erlaubt eine intraoperative Darstellung der Fistelgänge und erhöht somit die Wahrscheinlichkeit einer vollständigen Exzision; außerdem hat es eine antibakterielle Wirkung [182; 209]. Da nicht-exzidierte Fistelgänge Rezidive provozieren können, untersuchten Wietelmann et al. den Einfluss von Methylenblau auf die Rezidivrate und konnten zeigen, dass die Anwendung von Methylenblau die Langzeitrezidivrate nach Pilonidalsinus-Operation senkt [57; 209]. Es ist nicht ersichtlich, aus welchem Grund Methylenblau nicht flächendeckend angewendet wird, da es zusätzlich zu den genannten Vorteilen preiswert ist. Andererseits könnten die Befragten die Anwendung verneint haben, die sie ein ähnliches Produkt wie Gentianaviolett oder Toluidinblau verwenden.

Die Resultate zur Anwendung einer Antibiose verdeutlichen, dass die behandelnden Ärzte von unterschiedlichen Annahmen zum Nutzen einer Antibiotikaprophylaxe ausgingen. Ungefähr 50% der Hospitäler, die eine Abgabe zur Antibiotikaaanwendung machten, wenden eine Antibiose an, weitere 50% nicht (Abbildung 35, Seite 45). Der Stellenwert einer prophylaktischen Antibiose ist noch nicht abschließend geklärt. Karip et. al und Popeskou et al. befürworteten eine antibiotische Prophylaxe, um Wundinfektionen zu minimieren [115; 172]. In der Studie von Kundes et al. hatte eine Einmaldosis einer antibiotischen Prophylaxe allerdings keinen Einfluss auf die postoperative Infektionsrate [127].

Aus den Erkenntnissen der Ätiologie des Pilonidalsinus ergibt sich die Frage, ob eine Depilation der Haare in der Rima ani eine sinnvolle Rezidivprophylaxe darstellt. Insgesamt 25% der befragten Ärzte gaben an, eine Rasurdepilation zur Rezidivprophylaxe durchzuführen (Abbildung 39, Seite 50). Demgegenüber steht eine Langzeitstudie von Petersen et al. 2009. Hier hatte eine Rasurdepilation sogar eine Verdoppelung der Rezidivrate zur Folge [166]. Schon 1983 schrieben auch Stirnemann et al., dass eine Rasur der Haare in der Sakralregion Rezidive fördere [196]. Deshalb empfiehlt die S3-Leitlinie die Rasurdepilation nicht, dennoch sollte aber der Wundrand frei von Haaren sein, damit bei der primär offenen Therapie keine Haare in die Wunde gelangen und so die Granulation behindern [154].

Möglicherweise hat eine Laserdepilation eine positive Auswirkung auf die Verhinderung eines Rezidivs des Pilonidalsinus. Das ist jedoch noch nicht abschließend geklärt. Marza vertritt die Ansicht, dass die Laser-Haarentfernung die Rezidivrate reduzieren kann, indem sie die Anzahl und die Dicke der Haare vermindert [139]. Die Laserentfernung soll

die Kontaktzeit der Haare, die sich in der Sakralregion verfangen, mit der Haut minimieren und so die Rezidivrate mindern [51; 66]. Ende 2017 publizierten Pronk et al. ein Review, in dem sie 14 relevante Studien zur Haarentfernung nach Pilonidalsinus-Chirurgie auswerteten. Die Haarentfernung mittels Laser stellte sich als effektivste Methode zur Rezidivprävention heraus. Nach Laserdepilation entstanden in 9,3% der Fälle Rezidive, während sich ohne Depilation in 19,7% beziehungsweise in 23,4% nach Cremedepilation Rezidive entwickelten [173].

5.2.6 Internationale Vergleiche und Entwicklungen

In Australien, Dänemark und der Türkei wurden bereits vergleichbare Befragungen zum Stand der Therapie des Pilonidalsinus im jeweiligen Land durchgeführt.

In Dänemark veröffentlichten Fabricius et. al 2010 das Ergebnis einer Befragung von 129 Krankenhäusern über die Therapie des Pilonidalsinus. Zu dem Zeitpunkt der Umfrage in Dänemark führten dort 75% der Hospitäler paramediane Operationsverfahren durch. Sie zogen aber auch das Fazit, dass mehr als die Hälfte der Hospitäler und 70% der Privatkliniken in Dänemark noch Mittellinienverschlüsse durchführten. Sie forderten daher nationale Richtlinien [78]. In Deutschland wurde eine publizierte Leitlinie herausgegeben, die eine klare Empfehlung gegen den Mittellinienverschluss ausspricht [154]. Trotzdem wenden diese Verschluss technik deutschlandweit noch 17% der Hospitäler manchmal, häufig oder immer an (Abbildung 16, Seite 30).

Murphy und Wysocki publizierten 2017 in Australien eine Umfrage mit 56 Hospitälern zum dortigen Stand der Therapie des Pilonidalsinus [149]. Das Ergebnis unterscheidet sich deutlich von dem Ergebnis dieser Umfrage aus Deutschland. In Australien waren asymmetrische Lappenplastiken mit 38% die meist angewendeten Techniken. Darin ist die Operation nach Karydakis mit eingeschlossen. Führend waren mit großem Abstand die Limberg- und Karydakis-Lappenplastiken. Mittellinienverschlüsse wurden in 16% – ähnlich oft wie in Deutschland – durchgeführt. Minimalinvasive Techniken wurden in 13% der Fälle und damit häufiger als in Deutschland angewendet. Der größte Unterschied zur Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland liegt darin, dass nur 9% der Chirurgen in Australien eine primär offene Wundbehandlung durchführten.

2011 veröffentlichten Colak et al. die Ergebnisse einer Umfrage über die Therapie des Pilonidalsinus in der Türkei [43]. Hier bevorzugten 64% die Durchführung von Lappenplastiken und nur 16% wendeten die primär offene Technik an. Es führten aber auch 20% der türkischen Chirurgen noch Mittellinienverschlüsse durch – mehr als in Deutschland.

Möglicherweise zeigen die Türkei und Australien, wohin sich die Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland entwickeln könnte.

Für das zunehmende Interesse an plastischen und asymmetrischen Verfahren spricht auch eine eigene unveröffentlichte Auswertung von 1.269 Studien über die Behandlung des Pilonidalsinus. Diese Zusammenstellung aller publizierten Studien über den Pilonidalsinus weltweit zeigt, wie viele Studien jährlich über die einzelnen Operationsmethoden veröffentlicht wurden (Abbildung 41). Dabei ist die Gesamtstudienanzahl zwischen 1940 und heute kontinuierlich gestiegen. Das steigende Interesse der Chirurgen und Forschungsgruppen an der optimalen Behandlung des Pilonidalsinus spiegelt sich auch in dieser Entwicklung wider.

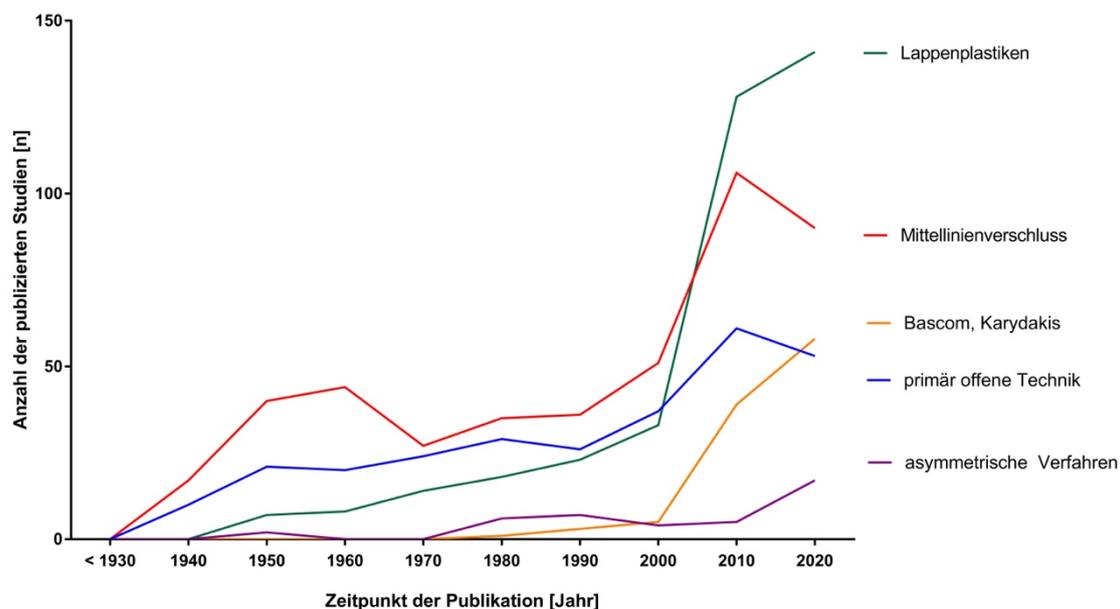


Abbildung 41: Anzahl der publizierten Studien der Operationsmethoden von 1930 bis 2016

Die publizierte Studienanzahl über Lappenplastiken und asymmetrische Verfahren inklusive der Operationen nach Karydakis und Bascom nimmt dabei seit dem Jahr 2000 zu. Seit 2010 sind besonders die Studien über Lappenplastiken stark angestiegen. Das gesteigerte Interesse der Forschungsgruppen an Verschiebelappenplastiken wird in der Abbildung 41 verdeutlicht. Die Studienanzahl der primär offenen Technik und des Mittellinienverschlusses hat sich gegensätzlich hierzu entwickelt und ist seit 2010 gefallen.

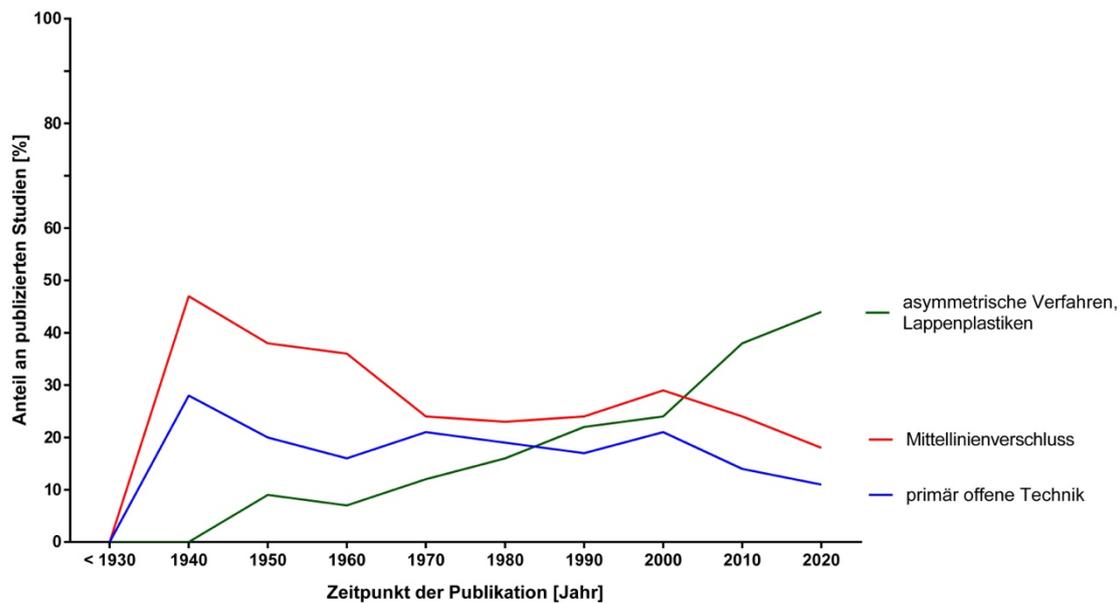


Abbildung 42: Anteil der publizierten Studien einer Operationsmethode an der Gesamtheit im Jahresverlauf

Die Abbildung 42 zeigt, dass nicht nur die Gesamtanzahl der Studien, sondern auch der prozentuale Anteil der Studien über Lappenplastiken und asymmetrische Verfahren zugenommen, während der prozentuale Anteil der Studien über die primär offene Wundbehandlung und die Mittellinierverschlüsse seit dem Jahr 2000 abgenommen hat. Auch die Gesamtzahl der an den Studien teilnehmenden Patienten im Jahr ist gestiegen (Abbildung 43). Bis zum Jahr 2000 waren maximal 1.942 Patienten pro Jahr in Pilonidalsinus-Studien involviert. Seit dem Jahr 2000 ist diese Zahl bis auf 10.169 Patienten im Jahr 2016 gewachsen. Der Großteil der Studien wurde in den USA, Deutschland und der Türkei durchgeführt. Die höhere Patientenzahl der Studien kann zu repräsentativeren Ergebnissen führen, die sich besser auf die Gesamtbevölkerung übertragen lassen. Auch spiegelt die hohe Anzahl ein deutlich gestiegenes internationales Wissen wider, was effiziente Therapie, Komplikations- und Rezidivvermeidung angeht. An Studien und verfügbaren Patienten besteht somit kein Mangel, der eine fehlende Umsetzung der S3-Leitlinie von 2014 begründen könnte.

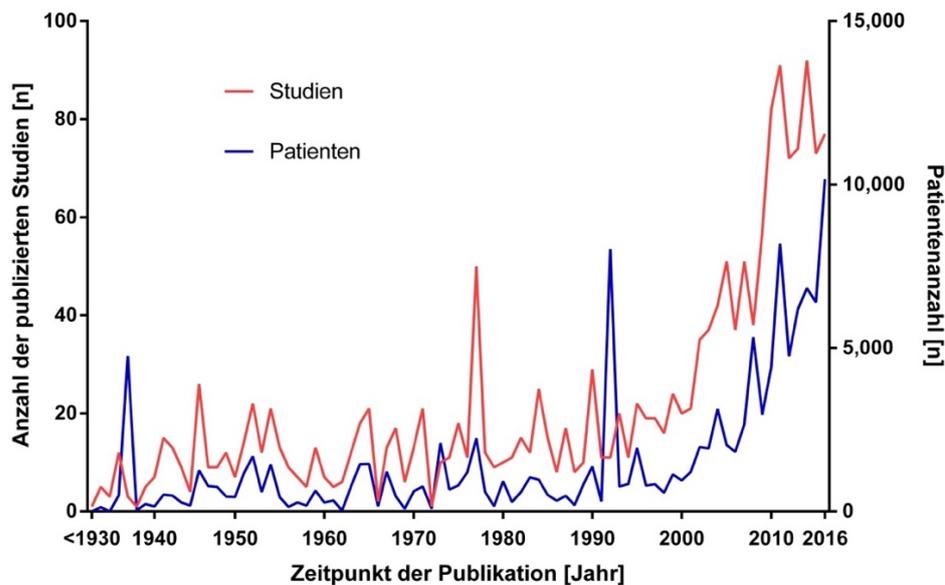


Abbildung 43: Anzahl der jährlich publizierten Studien und der Patientenzahl im Zeitraum von 1930 bis 2016

Mit dieser Umfrage aus dem Jahr 2015/2016 ist es gelungen, den Stand der Therapie des Pilonidalsinus in Deutschland abzubilden. Hier wird deutlich, dass die primär offene Wundbehandlung immer noch das mit Abstand am häufigsten durchgeführte Operationsverfahren des chronisch fistelnden Pilonidalsinus in deutschen Krankenhäusern ist. Die offene Wundbehandlung ist eine einfach zu erlernende Technik; folglich auch von Berufsanfängern durchführbar. Sie geht aber mit einer langen Heilungszeit einher und ist gesamtwirtschaftlich betrachtet die kostenaufwändigste Behandlungsmethode des Pilonidalsinus; für Krankenkassen und Arbeitgeber eine Katastrophe; für die Krankenhäuser jedoch vorteilhaft.

Aufgrund der Studienentwicklung in den letzten Jahren (Abbildung 41) und des großen Interesses an paramedianen Verfahren und Lappenplastiken ist es jedoch denkbar, dass sich die Anwendung der Operationsverfahren in den nächsten Jahren unter entsprechenden Anreizen wandelt. Auch diese Umfrage hat gezeigt, dass bereits 35 bis 37% der Ärzte in Deutschland asymmetrische Verfahren häufiger als vor 20 Jahren anwenden (Abbildung 31, Seite 42). Verstärkt sich diese Tendenz, ist es möglich, dass sich die Operateure des Pilonidalsinus in Zukunft weiter in Richtung dieser Verfahren orientieren.

Dennoch bleibt zu bedenken, dass nur 7% bis 15% der Chirurgen regelmäßig Lappenplastiken und paramediane Verfahren durchführen, trotz der Leitlinie von 2014. Die primär offene Wundbehandlung hingegen wird zwei Jahre später noch von 60% der Befragten angewendet. Dieses Ergebnis der Umfrage steht im Gegensatz zu den publizierten Studien über diese Verfahren.

Die minimalinvasiven Methoden werden 2016 in Deutschland bei der Behandlung des Pilonidalsinus selten berücksichtigt. Es wurden bisher wenige Studien mit zusätzlich geringer Patientenzahl veröffentlicht. Die Entwicklung dieser Verfahren bleibt daher abzuwarten.

Die asymmetrischen Verfahren einschließlich der Lappenplastiken erzielen niedrigere Rezidivraten und weisen eine kurze Zeit bis zur definitiven Heilung auf. Trotz der S3-Leitlinie von 2014, die eine Empfehlung für paramediane Verfahren ausspricht, und entsprechender Studienlage sind die asymmetrischen Verfahren und Lappenplastiken in Deutschland noch weit unterrepräsentiert. In Australien, Dänemark und der Türkei sind paramediane Verfahren inklusive Lappenplastiken bereits weit verbreitet und werden von dortigen Chirurgen häufig durchgeführt.

Grol hat zeigen können, dass mindestens drei Jahre nach Veröffentlichung einer Leitlinie vergehen müssen, bis der Großteil der Ärzte bereit ist die Empfehlungen umzusetzen. Zwei Jahre nach Veröffentlichung einer Leitlinie wisse der Großteil der Ärzte um diese Leitlinie, aber erst nach drei Jahren seien 90% der Ärzte bereit, die Leitlinie in der klinischen Praxis anzuwenden [91].

Diese Arbeit zeigt, dass die deutschen Chirurgen den Leitlinien und den Publikationen nicht oder nur verzögert folgen. Es ist aber möglich, dass sich die Behandlungsmethoden des Sinus pilonidalis tendenziell in Richtung der asymmetrischen Verfahren entwickeln, die Umsetzung der S3-Leitlinie aber erst in den nächsten Jahren klinisch sichtbar wird. Die Durchführung von Lappenplastiken würde jedoch tendenziell auch die operative Behandlung von weniger Pilonidalsinus-Patienten pro Tag bedeuten, da der zeitliche Aufwand pro Operation im Vergleich zur primär offenen Technik etwas höher wäre. Aus diesem Grund ist es denkbar, dass einige Chirurgen trotz des Wissens über Rezidivraten und Nachbehandlung die asymmetrischen Verfahren auch in Zukunft ablehnen könnten. Es besteht zudem die Möglichkeit, dass langjährig chirurgisch tätige Ärzte es weiterhin bevorzugen könnten, an altbewährten Operationsmethoden festzuhalten.

Wensing und Grol analysierten schon 1994 verfügbare Studien, die mögliche Hürden bei der Umsetzung von Leitlinien in den klinischen Alltag aufzeigten. Die unzureichende praktische Umsetzung war nicht nur auf einen Mangel an Kompetenz zurückzuführen, sondern auch das Festhalten an langjährigen Routinen, Motivationsmangel und eine demotivierende Arbeitsumgebung waren wichtige Faktoren, die die Umsetzung der empfohlenen Therapie erschwerten [207].

Mitchell schrieb, dass allein Informationen über Behandlungsmethoden klinisches Verhalten nicht ändern werden [146]. Individuelles Feedback [190] und eine längere Periode bis zur praktischen Umsetzung seien erfolgversprechender [183]. In einer Studie zeigte Richardson, dass vor allem gezielte Weiterbildungen und die Vermittlung des aktuellen Wissensstandes die Umsetzung leitliniengerechter Therapie fördern [178].

5.2.7 Ausblick

In dieser Umfrage wird deutlich, dass die Annahmen der Ärzte über die Entstehung des Pilonidalsinus sehr unterschiedlich und nicht allzeit mit aktuellen Erkenntnissen vereinbar sind. Der Zusammenschluss von Fachärzten, die Bildung von Fachgesellschaften sowie die intensive Auseinandersetzung mit den neusten Forschungsergebnissen können entscheidend zu einer Optimierung der Behandlung des Pilonidalsinus beitragen. Eine dementsprechende Ausbildung junger Assistenzärzte ist hier genauso notwendig wie eine entsprechende Neuausrichtung der Bewertungen des Gemeinsamen Bundesausschusses und korrigierende DRG-Anreize.

Im Sinne der Patienten sollte den asymmetrischen Verfahren eine größere Bedeutung zugeschrieben werden, als es 2016 in Deutschland der Fall ist. Auch in der Facharzt-Ausbildung sollte ihnen zukünftig entsprechend mehr Raum zugestanden werden. Nur so kann es gelingen, bereits bestehendes Wissen in das Gebiet der Allgemein- und Viszeralchirurgie hineinzutragen, was den jungen Pilonidalsinus-Patienten zugutekommen wird.

Das Gesamtergebnis zeigt, dass die Empfehlungen der Leitlinien zur Therapie des chronischen Pilonidalsinus, asymmetrische Verfahren anzuwenden und den Mittellinienverschluss zu vermeiden, auch zwei Jahre nach der Veröffentlichung in Deutschland noch nicht zufriedenstellend umgesetzt worden sind. Falsche ökonomische Anreize unterstützen die Durchführung für das Krankenhaus vorteilhafter Behandlungen. Das aber hindert die Entwicklung und führt weiterhin zu einer Verwendung von Verfahren mit höheren Rezidivraten und damit mehr Rezidivoperationen dieser jungen Patienten. Ich sehe daher meine Null-Hypothese, dass die primär offene Technik durch die Lappenplastiken und asymmetrischen Verfahren mit geringerer Rezidivrate und Heilungszeit ersetzt worden ist, zurückgewiesen. Die primär offene Therapie ist weiterhin die dominante Therapieform des Pilonidalsinus. Dagegen sind Lappenplastiken und asymmetrische Verfahren nicht, wie es die Leitlinie von 2014 fordert, vermehrt angewendet worden.

Das operative Therapiespektrum des Pilonidalsinus in Deutschland hat einen frischen Wind nötig, der das Bewusstsein für Qualität in mehr als 40.000 Operationen pro Jahr deutschlandweit belebt. Die Verfahren sind verfügbar, aber sie werden nur zögerlich eingesetzt. Es besteht Optimierungsbedarf; doch die Chirurgen benötigen Weiterbildungszeit, Operationszeit und Krankenhausbetten, um die Leitlinien umsetzen zu können.

6 Literaturverzeichnis

1. Aird I (1952) Pilonidal sinus of the axilla. *Br Med J* 1:902-903
2. Akin M, Gokbayir H, Kilic K, Topgul K, Ozdemir E, Ferahkose Z (2008) Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: long-term results in 411 patients. *Colorectal Dis* 10:945-948
3. Akin M, Leventoglu S, Mentesh BB, Bostanci H, Gokbayir H, Kilic K, Ozdemir E, Ferahkose Z (2010) Comparison of the classic limberg flap and modified limberg flap in the treatment of pilonidal sinus disease: A retrospective analysis of 416 patients. *Surgery Today* 40:757-762
4. Akinci OF, Bozer M, Uzunköy A, Düzgün SA, Coskun A (1999) Incidence and aetiological factors in pilonidal sinus among Turkish soldiers. *Eur J Surg* 165:339-342
5. Akinci OF, Kurt M, Terzi A, Atak I, Subasi IE, Akbilgic O (2009) Natal cleft deeper in patients with pilonidal sinus: implications for choice of surgical procedure. *Dis Colon Rectum* 52:1000-1002
6. Al Homoud SJ, Habib ZS, Abdul Jabbar AS, Isbister WH (2001) Management of sacrococcygeal pilonidal disease. *SaudiMedJ* 22:762-764
7. Al-Hassan HKF, I.M.; Neglén, P. (1990) Primary closure or secondary granulation after excision of pilonidal sinus. *Acta Chir Scand* 156:695-699
8. Al-Khamis A, McCallum I, King PM, Bruce J (2010) Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev*:CD006213
9. Al-Salamah SM, Hussain MI, Mirza SM (2007) Excision with or without primary closure for pilonidal sinus disease. *J Pak Med Assoc* 57:388-391
10. Allen-Mersh TG (1990) Pilonidal sinus: finding the right track for treatment. *Br J Surg* 77:123-132
11. Anderson AW (1847) Hair extracted from an ulcer. *Boston Med Surg J* 36:74
12. Anderson JK (1931) Diagnosis and treatment of pilonidal sinus. *Minnesota Med* 14:421-424
13. Ardelt M, Dittmar Y, Scheuerlein H, Fahrner R, Rauchfuss F, Settmacher U (2015) [Sequential intervention with primary excision and Limberg plastic surgery procedure for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: Results of a pilot study]. *Chirurg* 86:771-775
14. Azab AS, Kamal MS, Saad RA, Abou al Atta KA, Ali NA (1984) Radical cure of pilonidal sinus by a transposition rhomboid flap. *Br J Surg* 71:154-155
15. Bali I, Aziret M, Sozen S, Emir S, Erdem H, Cetinkunar S, Irkorucu O (2015) Effectiveness of Limberg and Karydakias flap in recurrent pilonidal sinus disease. *Clinics (Sao Paulo)* 70:350-355
16. Bascom J (1980) Pilonidal disease: origin from follicles of hairs and results of follicle removal as treatment. *Surgery* 87:567-572

17. Bascom JU (1987) Repeat pilonidal operations. *Am J Surg* 154:118-122
18. Bayhan Z, Zeren S, Duzgun SA, Ucar BI, Alparslan Yumun HN, Mestan M (2016) Crystallized phenol application and modified Limberg flap procedure in treatment of pilonidal sinus disease: A comparative retrospective study. *Asian J Surg* 39:172-177
19. Berman JK (1945) A method of treatment for pilonidal sinus. *Am J Surg* 70:360-363
20. Beubler E (2011) *Kompendium der Pharmakologie - Gebräuchliche Arzneimittel in der Praxis, Vol 3* (Springer, Wien).
21. Bhandari M, Wilson C, Rifkind K, DiMaggio C, Ayoung-Chee P (2017) Prolonged length of stay in delayed cholecystectomy is not due to intraoperative or postoperative contributors. *J Surg Res* 219:253–258
22. Bibliographisches Institut G (2017) DUDEN Online-Wörterbuch, <http://www.duden.de/suchen/dudenonline> [Accessed: 31.08.2018].
23. Biegeleisen HI (1939) Sclerotherapy for pilonidal cyst. *Am J Surg* 64:622-625
24. Bolandparvaz S, Moghadam Dizaj P, Salahi R, Paydar S, Bananzadeh M, Abbasi HR, Eshraghian A (2012) Evaluation of the risk factors of pilonidal sinus: a single center experience. *Turk J Gastroenterol* 23:535-537
25. Bosche F, Luedi MM, van der Zypen D, Moersdorf P, Krapohl B, Doll D (2018) The Hair in the Sinus: Sharp-Ended Rootless Head Hair Fragments can be Found in Large Amounts in Pilonidal Sinus Nests. *World J Surg* 42:567-573
26. Brandt W, Braun A, Brieger R, Dieterle H, Dietzel R, Moeser W, Schürhoff PN, Stadlmayr F, Wiegand O (1926) *Kommentar zum Deutschen Arzneibuch, Vol 6* (Springer, Berlin).
27. Brearley R (1955) Pilonidal sinus; a new theory of origin. *Br J Surg* 43:62-68
28. Breidenbach L, Wilson HL (1935) Pilonidal Cysts and Sinuses. *Ann Surg* 102:455-463
29. Brezin D (1943) Pilonidal cysts - report of a new procedure for operation and treatment. *Am J Surg* 59:18-24
30. Brune WH, Christopher WN, Pulaski EJ, Scavone E (1956) The factor of infection in pilonidal (Sacrococcygeal) disease. *Ann Surg* 144:170-175
31. Buie LA (1937) *Practical proctology* (Saunders, W. B., Philadelphia).
32. Buie LA (1944) Jeep Disease (Pilonidal Disease of Mechanized Warfare). *Southern Medical Journal* 37:103-109
33. Bundesamt S (2015) *Grunddaten der Krankenhäuser - Fachserie 12 Reihe 6.1.1* 2015, https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankenhaeuser/GrunddatenKrankenhaeuser2120611157004.pdf?__blob=publicationFile (Wiesbaden) [Accessed: 31.08.2018].
34. Bundesamt S (2016) *Gesundheitsberichterstattung des Bundes*, www.gbe-bund.de (Bonn) [Accessed: 31.08.2018].

35. Bundesministerium dJ (1991) Bundesgesetzblatt vom 05.06.1991 und 02.10.1991 mit Anlagen (Bundesanzeiger Verlag, Köln).
36. Burrows A (1946) Radio-active substances in the treatment of diseases of the skin. *Practitioner* 156:364-369
37. Cardell BS, Laurance B (1951) Congenital dermal sinus associated with meningitis; report of a fatal case. *Brit J Surg* 41:1558-1561
38. Carrington GL (1944) Pilonidal cysts - Subcutaneous excision beneath definitely placed flaps. *Am J Surg* 65:15-16
39. Casberg MA (1949) Infected pilonidal cysts and sinuses. *Bull US Army Med Dep* 9:493-496
40. Chijiwa T, Sukanuma T, Takigawa T, Edogawa S, Inoue K, Yanagida S, Hatada J (2006) Pilonidal sinus in Japan maritime self-defense force at Yokosuka. *Mil Med* 171:650-652
41. Cihan A, Menten BB, Tatlicioglu E, Ozmen S, Leventoglu S, Ucan BH (2004) Modified Limberg flap reconstruction compares favourably with primary repair for pilonidal sinus surgery. *ANZ J Surg* 74:238-242
42. Cohn I (1943) An operation for pilonidal sinus. *Am J Surg*:61-66
43. Colak T, Sücüllü I, Sinan H, al. E (2011) Results of surgeon attitude questionnaire on pilonidal sinus. *Türk J Colorectal Dis (Kolon Rektum Hast Derg)* 21:165-172
44. Colp R (1929) The treatment of pilonidal cysts and fistulae. *Surg Clin N Amer* 9:695
45. Comarr AE (1959) Pilonidal cysts and/or sinuses: primary closure with the wirebutton retention technic. *Am J Surg* 97:328-330
46. Conroy FJ, Kandamany N, Mahaffey PJ (2008) Laser depilation and hygiene: preventing recurrent pilonidal sinus disease. *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 61:1069-1072
47. Crookall A (1927) Preliminary report on the treatment of pilonidal sinus with silver nitrate. *Trans Amer Proctol Soc* 28:32
48. Cutler EC, Zollinger R (1933) Use of Sclerosing Solutions in Treatment of Cysts and Fistulae. *Am J Surg* 19:411-418
49. Dahl HD, Henrich MH (1992) [Light and scanning electron microscopy study of the pathogenesis of pilonidal sinus and anal fistula]. *Langenbecks Arch Chir* 377:118-124
50. Davage ON (1954) The origin of sacrococcygeal pilonidal sinuses based on an analysis of four hundred sixty-three cases. *Am J Pathol* 30:1191-1205
51. Demircan F, Akbulut S, Yavuz R, Agtas H, Karabulut K, Yagmur Y (2015) The effect of laser epilation on recurrence and satisfaction in patients with sacrococcygeal pilonidal disease: a prospective randomized controlled trial. *Int J Clin Exp Med* 8:2929-2933
52. DePrizio C, J. (1942) Pilonidal Cyst and New Improved Type Operation. *Military Surgeon* 91:292-298

53. DESTATIS. Operationen und Prozeduren in Krankenhäusern (Interactive Online Database des Statistischen Bundesamt der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden
<https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankenhaeuser/OperationenProzeduren.html> [Accessed 31.08.2018])
54. Doll D, Krueger CM, Schrank S, Dettmann H, Petersen S, Duesel W (2007) Timeline of recurrence after primary and secondary pilonidal sinus surgery. *Dis Colon Rectum* 50:1928-1934
55. Doll D, Friederichs J, Boulesteix AL, Dusel W, Fend F, Petersen S (2008) Surgery for asymptomatic pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 23:839-844
56. Doll D, Friederichs J, Dettmann H, Boulesteix AL, Duesel W, Petersen S (2008) Time and rate of sinus formation in pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 23:359-364
57. Doll D, Novotny A, Rothe R, Kristiansen JE, Wietelmann K, Boulesteix AL, Dusel W, Petersen S (2008) Methylene Blue halves the long-term recurrence rate in acute pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 23:181-187
58. Doll D, Evers T, Matevossian E, Petersen S (2009) Outcome of chronic pilonidal disease treatment after ambulatory plain midline excision and primary suture. *Am J Surg* 197:693-694
59. Doll D, Matevossian E, Wietelmann K, Evers T, Kriner M, Petersen S (2009) Family history of pilonidal sinus predisposes to earlier onset of disease and a 50% long-term recurrence rate. *Dis Colon Rectum* 52:1610-1615
60. Doll D, Novotny A, Wietelmann K, Matevossian E, Evers T, Lieber A, Düssel W, Petersen S (2009) Factors influencing surgical decisions in chronic pilonidal sinus disease. *European Surgery* 41:60-65
61. Doll D, Matevossian E, Hoenemann C, Hoffmann S (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* 11:60-64
62. Doll D (2014) Commentary: letter to the editor „Do smoking and obesity really do not have any negative influence on wound healing after surgery of pilonidal disease?“ of Cuneyt Kayaalp. *Int J Colorectal Dis* 29:1305-1306
63. Doll D, Luedi MM, Evers T, Kauf P, Matevossian E (2015) Recurrence-free survival, but not surgical therapy per se, determines 583 patients' long-term satisfaction following primary pilonidal sinus surgery. *Int J Colorectal Dis* 30:605-611
64. Doll D, Luedi MM, Wieferich K, van der Zypen D, Maak M, Glanemann M (2015) Stop insulting the patient: neither incidence nor recurrence in pilonidal sinus disease is linked to personal hygiene. *Pilonidal Sinus Journal* 1:11-19
65. Doll D, Matevossian E, Luedi MM, Schneider R, van Zypen D, Novotny A (2015) Does Full Wound Rupture following Median Pilonidal Closure Alter Long-Term Recurrence Rate? *Med Princ Pract* 24:571-577
66. Doll D, Luedi MM (2017) Laser may reduce recurrence rate in pilonidal sinus disease by reducing captured occipital hair. *Lasers Med Sci* 32:481-482

67. Donati A, Brancato G, Parrinello V, Zanghi G, Crescimanno R, Beghe F (1993) Heterologous lyophilized collagen in the secondary healing of pilonidal fistulae. *Minerva Chir* 48:141-145
68. Dufourmentel C (1962) La fermeture des pertes de substance cutanee limitees. Le lambeau de rotation en L pour losange, dit "LLL". *Ann Chir Plast* 7:61-66
69. Dulligan PJ (1929) Pilonidal cyst. *Am J Surg* 6:554-556
70. Elliot D, Quyyumi S (1981) A "pennanidal" sinus. *Journal of the Royal Society of Medicine* 74:847-848
71. Enriquez-Navascues JM, Emparanza JI, Alkorta M, Placer C (2014) Meta-analysis of randomized controlled trials comparing different techniques with primary closure for chronic pilonidal sinus. *Tech Coloproctol* 18:863-872
72. Ersoy OF, Karaca S, Kayaoglu HA, Ozkan N, Celik A, Ozum T (2007) Comparison of different surgical options in the treatment of pilonidal disease: retrospective analysis of 175 patients. *Kaohsiung J Med Sci* 23:67-70
73. Eryilmaz R, Şahin M, Alimoğlu O, Yildiz MK (2003) Predisposing factors in chronic pilonidal sinus development. *Turkish Journal of Surgery* 19:49-53
74. Eryilmaz R, Sahin M, Okan I, Alimoglu O, Somay A (2005) Umbilical pilonidal sinus disease: predisposing factors and treatment. *World J Surg* 29:1158-1160
75. Evers T, Doll D (2009) Pilonidalsinus: Hohe chirurgische Rezidivrate. *Amb Chir* 6:25-28
76. Evers T (2010) Vergleich der Langzeitrezidivrate der primär operierten Steißbeinfistel nach medianem Primärverschluss versus Exzision und primär offener Wundbehandlung, Dissertation, Universität zu Lübeck, Lübeck.
77. Evers T, Doll D, Matevossian E, Noe S, Neumann K, Li HL, Hüser N, Lüdde R, Hoffmann S, Krapohl BD (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
78. Fabricius R, Petersen LW, Bertelsen CA (2010) Treatment of pilonidal sinuses in Denmark is not optimal. *Dan Med Bull* 57:1-5
79. Favre R, Delacroix P (1964) [Apropos of 1,110 Cases of Pilonidal Disease of Coccy-Perineal Localization]. *Mem Acad Chir (Paris)* 90:669-676
80. Favuzza J, Brand M, Francescatti A, Orkin B (2015) Cleft lift procedure for pilonidal disease: technique and perioperative management. *Tech Coloproctol* 19:477-482
81. Feit HL (1960) The use of thorium X in treatment of pilonidal cyst: a preliminary report. *Dis Colon Rectum* 3:61-64
82. Ferguson LK (1935) Pilonidal Cysts: Treatment by Excision and Primary Suture in Ambulatory Patients. *Ann Surg* 101:469-477
83. Fox PF (1944) Pilonidal Cysts and Sinuses in Identical Twins. *Journal of the American Medical Association (JAMA)* 125:120

84. Fox SL (1935) The origin of pilonidal sinus with an analysis of its comparative anatomy and histogenesis. *Surg Gynecol Obstet* 60:137
85. Fransen SA, Hanneman P (2011) A dog's groomer with a painful hand. *Ned Tijdschr Geneesk* 155:A1718
86. Gage M (1935) Pilonidal sinus: An explanation of its embryologic development. *Arch Surg* 31:175-189
87. Garg P, Menon GR, Gupta V (2016) Laying open (deroofing) and curettage of sinus as treatment of pilonidal disease: a systematic review and meta-analysis. *ANZ J Surg* 86:27-33
88. Gencosmanoglu R, Inceoglu R (2005) Modified lay-open (incision, curettage, partial lateral wall excision and marsupialization) versus total excision with primary closure in the treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus: a prospective, randomized clinical trial with a complete two-year follow-up. *Int J Colorectal Dis* 20:415-422
89. Gidwani AL, Murugan K, Nasir A, Brown R (2010) Incise and lay open: an effective procedure for coccygeal pilonidal sinus disease. *Ir J Med Sci* 179:207-210
90. Goldman B (1952) Combined therapy for pilonidal (sacrococcygeal) cyst and sinus; roentgen epilation of operative field prior to surgical excision with primary closure. *J Int Coll Surg* 18:903-909
91. Grol R (2001) Successes and failures in the implementation of evidence-based guidelines for clinical practice. *Med Care* 39:46-54
92. Guner A, Cekic AB (2015) Pilonidal sinus - challenges and solutions. *Open Access Surgery*:67-71
93. 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
94. Harlak A, Menten O, Kilic S, Coskun K, Duman K, Yilmaz F (2010) Sacrococcygeal pilonidal disease: analysis of previously proposed risk factors. *Clinics (Sao Paulo)* 65:125-131
95. Heck W, Rehbein F (1965) Meningitis bei Dermalfistel. *Monatsschrift für Kinderheilkunde* 113:441-442
96. Hodges RM (1880) Pilonidal sinus. *Boston Med Surg J* 103:485-486
97. Hosseini M, Heidari A, Jafarnejad B (2013) Comparison of Three Surgical Methods in Treatment of Patients with Pilonidal Sinus: Modified Excision and Repair/Wide Excision/Wide Excision and Flap in RASOUL, OMID and SADR Hospitals (2004-2007). *Indian J Surg* 75:395-400
98. Hussain ZI, Aghahoseini A, Alexander D (2012) Converting emergency pilonidal abscess into an elective procedure. *Dis Colon Rectum* 55:640-645
99. Iesalnieks I, Furst A, Rentsch M, Jauch KW (2003) Primary midline closure after excision of a pilonidal sinus is associated with a high recurrence rate. *Chirurg* 74:461-468

100. Iesalnieks I, Deimel S, Kienle K, Schlitt HJ, Zulke C (2011) Pit-picking surgery for pilonidal disease. *Chirurg* 82:927-931
101. Iesalnieks I, Deimel S, Zulke C, Schlitt HJ (2013) Smoking increases the risk of pre- and postoperative complications in patients with pilonidal disease. *J Dtsch Dermatol Ges* 11:1001-1005
102. Iesalnieks I, Deimel S, Schlitt HJ (2015) ["Pit picking" surgery for patients with pilonidal disease : mid-term results and risk factors]. *Chirurg* 86:482-485
103. Iesalnieks I, Ommer A, Petersen S, Doll D, Herold A (2016) German national guideline on the management of pilonidal disease. *Langenbecks Arch Surg* 401:599-609
104. Ince M, Atilgan H, Ozcelik F, Arslan E (2014) Smoking and lipid profile in pilonidal sinus patients. *European Journal of General Medicine* 11:90-93
105. Informationsverarbeitung DKT (2015) Deutsches Krankenhausverzeichnis, <https://www.deutsches-krankenhaus-verzeichnis.de> (Leipzig) [Accessed: 31.08.2018].
106. Jacobson P (1947) Electrocoagulation of congenital sinuses, with special reference to pilonidal sinus. *South Med J* 40:980-989
107. Jamal A, Shamim M, Hashmi F, Qureshi MI (2009) Open excision with secondary healing versus rhomboid excision with Limberg transposition flap in the management of sacrococcygeal pilonidal disease. *J Pak Med Assoc* 59:157-160
108. Jimenez Romero C, Alcalde M, Martin F, Pulido A, Rico P (1990) Treatment of pilonidal sinus by excision and rhomboid flap. *Int J Colorectal Dis* 5:200-202
109. Jütte RE, W. U. (2012) *Medizin und Nationalsozialismus: Bilanz und Perspektiven der Forschung*, Vol 1 (Wallstein-Verlag, Göttingen).
110. Kapan M, Kapan S, Pekmezci S, Durgun V (2002) Sacrococcygeal pilonidal sinus disease with Limberg flap repair. *Tech Coloproctol* 6:27-32
111. Karaca AS, Ali R, Capar M, Karaca S (2013) Comparison of Limberg flap and excision and primary closure of pilonidal sinus disease, in terms of quality of life and complications. *J Korean Surg Soc* 85:236-239
112. Karakayali F, Karagulle E, Karabulut Z, Oksuz E, Moray G, Haberal M (2009) Unroofing and marsupialization vs. rhomboid excision and Limberg flap in pilonidal disease: a prospective, randomized, clinical trial. *Dis Colon Rectum* 52:496-502
113. Karaman K, Ozturk S, Tugmen C, Kebapci E, Dogan SM, Unver M, Olmez M, Aydin C (2014) S-shaped wide excision with primary closure for extensive chronic pilonidal sinus disease. *Case Rep Surg* 2014:451869
114. Kareem TS (2006) Surgical treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus. Open method versus primary closure. *Saudi Med J* 27:1534-1537
115. Karip AB, Celik K, Aydin T, Yazicilar H, Iscan Y, Agalar C, Memisoglu K (2016) Effect of Triclosan-Coated Suture and Antibiotic Prophylaxis on Infection and Recurrence after Karydakis Flap Repair for Pilonidal Disease: A Randomized Parallel-Arm Double-Blinded Clinical Trial. *Surg Infect (Larchmt)* 17:583-588

116. Karydakis G (1973) The problem of pilonidal cyst in the Greek Armed Forces (Greek). *Hellenic Armed Forces Medical Review* 7:512-520
117. Karydakis GE (1973) New approach to the problem of pilonidal sinus. *Lancet* 2:1414-1415
118. Karydakis GE (1992) Easy and successful treatment of pilonidal sinus after explanation of its causative process. *Aust N Z J Surg* 62:385-389
119. Kaya B, Eris C, Atalay S, Bat O, Bulut NE, Mantoglu B, Karabulut K (2012) Modified Limberg transposition flap in the treatment of pilonidal sinus disease. *Tech Coloproctol* 16:55-59
120. Kepenekci I, Demirkan A, Celasin H, Gecim IE (2010) Unroofing and curettage for the treatment of acute and chronic pilonidal disease. *World J Surg* 34:153-157
121. Khan AB, Scott RN (1992) Pilonidal abscess of the penis. *Br J Urol* 69:437-438
122. King ES (1949) The interdigital pilonidal sinus. *Aust N Z J Surg* 19:29-33
123. Kleckner MS (1936) Pilonidal Sinus: Its surgical management. *Trans Am Proctol Soc* 36:166
124. Kronborg O, Christensen K, Zimmermann-Nielsen C (1985) Chronic pilonidal disease: a randomized trial with a complete 3-year follow-up. *Br J Surg* 72:303-304
125. Kueper J, Evers T, Wietelmann K, Doll D, Roffeis J, Schwabe P, Mardian S, Wichlas F, Krapohl BD (2015) Sinus pilonidalis in patients of German military hospitals: a review. *GMS Interdiscip Plast Reconstr Surg DGPW* 4:Doc02
126. Kumar NA, Sutradhar P (2014) Karydakis procedure for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: Our experience. *Indian J Plast Surg* 47:402-406
127. Kundes MF, Cetin K, Kement M, Kaptanoglu L, Civil O, Haksal M, Eser M, Gundogan E, Bildik N (2016) Does prophylactic antibiotic reduce surgical site infections after rhomboid excision and Limberg flap for pilonidal disease: a prospective randomized double blind study. *Int J Colorectal Dis* 31:1089-1091
128. Lahey FH (1929) Operation for pilonidal sinus. *Surg gynecology and obstetrics* 48:109-111
129. Lee SL, Tejirian T, Abbas MA (2008) Current management of adolescent pilonidal disease. *J Pediatr Surg* 43:1124-1127
130. Limberg AA (1966) Design of local flaps. *Mod Trends Plast Surg* 2:38-61
131. Limongelli P, Bruscianno L, Di Stazio C, del Genio G, Tolone S, Lucido FS, Amoroso V, D'Alessandro A, Docimo G, Docimo L (2014) D-shape asymmetric and symmetric excision with primary closure in the treatment of sacrococcygeal pilonidal disease. *Am J Surg* 207:882-889
132. Lister GD, Gibson T (1972) Closure of rhomboid skin defects: the flaps of Limberg and Dufourmentel. *Br J Plast Surg* 25:300-314

133. Lorber J (1955) Recurrent *E. coli* meningitis and persistent cauda equina syndrome due to congenital dermal sinus. *Proceedings of the Royal Society of Medicine* 48:332–333
134. Lord PH, Millar DM (1965) Pilonidal Sinus: A Simple Treatment. *Br J Surg* 52:298-300
135. Lord PH (1970) Unusual case of pilonidal sinus. *Proc R Soc Med* 63:967-968
136. Lundhus E, Gottrup F (1993) Outcome at three to five years of primary closure of perianal and pilonidal abscess. A randomised, double-blind clinical trial with a complete three-year followup of one compared with four days' treatment with ampicillin and metronidazole. *Eur J Surg* 159:555-558
137. Macfee WF (1942) Pilonidal Cysts and Sinuses: A Method of Wound Closure: Review of 230 Cases. *Ann Surg* 116:687-699
138. Maillard ER (1929) Nonsurgical treatment of a pilonidal cyst. *JAMA* 93:1383
139. Marza L (2013) Reducing the recurrence of pilonidal sinus disease. *Nurs Times* 109:22-24
140. Maurice BA, Greenwood RK (1964) A Conservative Treatment of Pilonidal Sinus. *Br J Surg* 51:510-512
141. Mayo H (1833) *Observations on injuries and diseases of the rectum* (Burgess & Hill, London).
142. Menten BB, Leventoglu S, Cihan A, Tatlicioglu E, Akin M, Oguz M (2004) Modified Limberg transposition flap for sacrococcygeal pilonidal sinus. *Surg Today* 34:419-423
143. Middelbeck-Niemann M (2014) *Das System der Diagnosis Related Groups (DRGs)* (Der Andere Verlag, Uelvesbüll).
144. Minutolo V, Licciardello A, Di Stefano B, Arena M, Arena G, Antonacci V (2014) Outcomes and cost analysis of laparoscopic versus open appendectomy for treatment of acute appendicitis: 4-years experience in a district hospital. *BMC surgery* 14:14-20
145. Miocinovic M, Horzic M, Bunoza D (2001) The prevalence of anaerobic infection in pilonidal sinus of the sacrococcygeal region and its effect on the complications. *Acta Med Croatica* 55:87-90
146. Mitchell MW, Fowkes FGR (1985) Audit reviewed: Does feedback on performance change clinical behaviour? *Journal of the Royal College of Physicians of London* 19:251-254
147. Mölle B, Ommer A, Lange J, Girona J (2018) *Chirurgische Proktologie, Vol 3* (Springer-Verlag).
148. Monro RS, McDermott FT (1965) The Elimination of Causal Factors in Pilonidal Sinus Treated by Z-Plasty. *Br J Surg* 52:177-181
149. Murphy S, Wysocki AP (2017) Pilonidal Sinus Disease surveys. *Pilonidal Sinus Journal* 3:19-27

150. Mutaf M, Temel M, Koc MN (2017) A New Surgical Technique for Closure of Pilonidal Sinus Defects: Triangular Closure Technique. *Med Sci Monit* 23:1033-1042
151. Mutschmann PN, Mitchell GA (1944) A treatment of pilonidal cyst and sinuses: a modified method of closure. *JAMA* 124:30-31
152. Muzi MG, Milito G, Cadeddu F, Nigro C, Andreoli F, Amabile D, Farinon AM (2010) Randomized comparison of Limberg flap versus modified primary closure for the treatment of pilonidal disease. *Am J Surg* 200:9-14
153. Neola B, Capasso S, Caruso L, Falato A, Ferulano GP (2016) Scarless outpatient ablation of pilonidal sinus: a pilot study of a new minimally invasive treatment. *Int Wound J* 13:705-708
154. Ommer A, Berg E, Breitkopf C, Bussen D, Doll D, Fürst A, Herold A, Hetzer F, Jacobi TH, Krammer H, Lenhard BH, Osterholzer G, Petersen S, Ruppert R, Schwandner O, Sailer M, Schiedeck THK, Schmidt-Lauber M, Stoll M, Strittmatter B, Iesalnieks I (2014) S3-Leitlinie - Sinus pilonidalis. *Chirurgische Allgemeine Zeitung* 15:457-467
155. Ommer A (2015) Sinus pilonidalis gleich plastisch sanieren. *Medical Tribune* 50:14
156. Osmanoglu G, Yetisir F (2011) Limberg flap is better for the surgical treatment of pilonidal sinus. Results of a 767 patients series with an at least five years follow-up period. *Chirurgia (Bucur)* 106:491-494
157. Ottenheimer EJ (1933) Some observations on the treatment of pilonidal sinus. *Am J Surg* 21:120-122
158. Page BH (1969) The entry of hair into a pilonidal sinus. *Br J Surg* 56:32
159. Park C, Park BY (1988) Fasciocutaneous V-Y advancement flap for repair of sacral defects. *Ann Plast Surg* 21:23-26
160. Patey DH, Scarff RW (1948) Pilonidal sinus in a barber's hand with observations on postanal pilonidal sinus. *Lancet* 2:13-14
161. Paulose KO, al Khalifa S, Raj SS, Saeed T (1989) Pilonidal sinus of the nose. *J Laryngol Otol* 103:1210-1213
162. Perutz A, Siebert C, Winternitz R (1930) *Pharmakologie der Haut, Arzneimittel, Allgemeine Therapie (Handbuch der Haut- und Geschlechtskrankheiten)* (Springer, Berlin).
163. Peterli R, Herzog U, Schuppisser J, Ackermann C, Tondelli P (2000) The learning curve of laparoscopic cholecystectomy and changes in indications: one institutions's experience with 2,650 cholecystectomies. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A* 10:13-19
164. Petersen S, Koch R, Stelzner S, Wendlandt T-P, Ludwig K (2002) Primary closure techniques in chronic pilonidal sinus: a survey of the results of different surgical approaches. *Diseases of the Colon and Rectum* 45:1458–1467

165. Petersen S, Aumann G, Kramer A, Doll D, Sailer M, Hellmich G (2007) Short-term results of Karydakis flap for pilonidal sinus disease. *Tech Coloproctol* 11:235-240
166. Petersen S, Wietelmann K, Evers T, Huser N, Matevossian E, Doll D (2009) Long-term effects of postoperative razor epilation in pilonidal sinus disease. *Dis Colon Rectum* 52:131-134
167. Petersen S (2010) Exzision und Marsupialisation im Vergleich zu Rhomboidexzision mit Limberg-Plastik beim Sinus pilonidalis. *Coloproctology* 32:189-190
168. Petersen S (2011) Sinus Pilonidalis. *Passion Chirurgie - Proktologie* 9:43-48
169. Petersen S, Doll D, Czymek R, Bruch HP, Kujath P (2011) Analfisteln und -abszesse: Sinus pilonidalis, Fournier-Gangrän. *Allgemein- und Viszeralchirurgie up2date* 5:151-166
170. Petersen S (2017) Skin preserving pit excision, so-called pit picking. *Pilonidal Sinus Journal* 3:1-7
171. PONS G (2017) PONS Online-Wörterbuch, <http://de.pons.com> [Accessed: 31.08.2018].
172. Popeskou S, Christoforidis D, Ruffieux C, Demartines N (2011) Wound infection after excision and primary midline closure for pilonidal disease: risk factor analysis to improve patient selection. *World J Surg* 35:206-211
173. Pronk AA, Eppink L, Smakman N, Furnee EJB (2017) The effect of hair removal after surgery for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a systematic review of the literature. *Tech Coloproctol* 22:7-14
174. Pyrttek LJ, Bartus SA (1964) Excision of Pilonidal Cyst with Simplified Partial Wound Closure. *Surg Gynecol Obstet* 118:605-608
175. Ramirez OM, Orlando JC, Hurwitz DJ (1984) The sliding gluteus maximus myocutaneous flap: its relevance in ambulatory patients. *Plast Reconstr Surg* 74:68-75
176. Ramm A (2017) Das operative Therapiespektrum des Pilonidalsinus - eine bundesweite Umfrage: Kostenanalyse der verschiedenen Operationsverfahren und potenzielle Optimierungsmöglichkeiten, Universität Vechta, Unveröffentlichte Bachelorarbeit.
177. Redding MD (1956) Simultaneous anterior and posterior pilonidal cyst. *Am J Surg* 92:666-667
178. Richardson KM, Singh J, D. M, Damp JB, L. M (2018) Improving Practice Guideline Adherence Through Peer Feedback: Impact of an Ambulatory Cardiology Curriculum. *Teach Learn Med* 30:328-336
179. Rogers H, Hall MG (1935) Pilonidal Sinus: Surgical Treatment and Pathologic Structure. *Arch Surg* 31:742-766
180. Rogers H, Dwight RW (1938) Pilonidal Sinus: Observations on One Hundred Forty Cases Treated by Cautery Excision. *Ann Surg* 107:400-418

181. Sabuncuoglu MZ, Sabuncuoglu A, Dandin O, Benzin MF, Celik G, Sozen I, Cetin R (2015) Eyedrop-shaped, modified Limberg transposition flap in the treatment of pilonidal sinus disease. *Asian J Surg* 38:161-167
182. Sahin A, Olcucuoglu E, Seker D, Kulacoglu H (2014) The effect of using methylene blue in surgical treatments of pilonidal disease: a prospective randomized study. *European Surgery* 46:148-154
183. Schellevis FG, van Eijk JT, van den Lisdonk EH, vd Velden J, van Weel C (1994) Implementing guidelines in general practice. Evaluation of process and outcome of care in chronic diseases. *Int J Qual Health Care* 6:257-266
184. Schneider IH, Thaler K, Kockerling F (1994) Treatment of pilonidal sinuses by phenol injections. *Int J Colorectal Dis* 9:200-202
185. Sheikh MR, Malik KA, Rehmann S (2007) Outcome of surgery for pilonidal sinus: Karydakis versus open procedure. *Pak J Surg* 23:202-204
186. Shute FC, Smith TE, Levine M, Burch JC (1943) Pilonidal Cysts and Sinuses. *Ann Surg* 118:706-714
187. Sievert H, Evers T, Matevossian E, Hoenemann C, Hoffmann S, Doll D (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* 28:1555-1562
188. Soll C, Dindo D, Steinemann D, Hauffe T, Clavien PA, Hahnloser D (2011) Sinusectomy for primary pilonidal sinus: less is more. *Surgery* 150:996-1001
189. Solla JA, Rothenberger DA (1990) Chronic pilonidal disease. An assessment of 150 cases. *Dis Colon Rectum* 33:758-761
190. Sommers LS, Sholtz R, Shepherd RM, Starkweather DB (1984) Physician involvement in quality assurance. *Med Care* 22:1115-1138
191. Sondena K, Andersen E, Nesvik I, Soreide JA (1995) Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 10:39-42
192. Sondena K, Nesvik I, Andersen E, Natas O, Soreide JA (1995) Bacteriology and complications of chronic pilonidal sinus treated with excision and primary suture. *Int J Colorectal Dis* 10:161-166
193. SoSci Survey G (2015) SoSci Survey, <https://www.socisurvey.de> (München) [Accessed: 30.09.2016].
194. Stauffer VK, Luedi MM, Kauf P, Schmid M, Diekmann M, Wieferich K, Schnueriger B, Doll D (2018) Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: A meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive study on recurrence. *Nature Sci Rep* 8:1-27
195. Stelzner F (1984) Causes of pilonidal sinus and pyoderma fistulans sinifica. *Langenbecks Arch Chir* 362:105-118
196. Stirnemann H, Blasimann B (1983) Is preventive epilation following sacral dermoid operation useful or ineffective? *Chirurg* 54:548-549
197. Stone HB (1924) Pilonidal Sinus: Coccygeal Fistula. *Ann Surg* 79:410-414

198. Swinton NW, Markee RK (1953) Present status of the treatment of pilonidal sinus disease. *Am J Surg* 86:562-571
199. Tezel E, Bostanci H, Anadol AZ, Kurukahvecioglu O (2009) Cleft lift procedure for sacrococcygeal pilonidal disease. *Dis Colon Rectum* 52:135-139
200. Topgul K, Ozdemir E, Kilic K, Gokbayir H, Ferahkose Z (2003) Long-term results of limberg flap procedure for treatment of pilonidal sinus: a report of 200 cases. *Dis Colon Rectum* 46:1545-1548
201. Unalp HR, Derici H, Kamer E, Nazli O, Onal MA (2007) Lower recurrence rate for Limberg vs. V-Y flap for pilonidal sinus. *Dis Colon Rectum* 50:1436-1444
202. Urhan MK, Kucukel F, Topgul K, Ozer I, Sari S (2002) Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: results of 102 cases. *Dis Colon Rectum* 45:656-659
203. Vahedian J, Nabavizadeh F, Nakhaee N, Vahedian M, Sadeghpour A (2005) Comparison between drainage and curettage in the treatment of acute pilonidal abscess. *Saudi Med J* 26:553-555
204. Vaiude P, Dhital M, Hancock K (2011) A true pilonidal sinus in the hand of a sheep shearer. *J Surg Case Rep* 2011:6-10
205. Weeder SD (1933) Pilonidal Cyst, its etiology and treatment. *Ann Surg* 98:385-393
206. Weinstein M (1933) Pilonidal Sinus. *Ann Surg* 97:80-84
207. Wensing M, Grol R (1994) Single and combined strategies for implementing changes in primary care: a literature review. *Int J Qual Health Care* 6:115-132
208. White JW (1944) Pilonidal cyst. *Am J Surg* 63:151-152
209. Wietelmann K (2008) Retrospektive Langzeitstudie zur Epidemiologie, Therapie und Rezidivrate der Steißbeinfistel unter besonderer Berücksichtigung des Einflusses der intraoperativen Methylenblau-Injektion, Dissertation, Universität zu Lübeck, Lübeck, <http://www.zhb.uni-luebeck.de/epubs/ediss696.pdf> [Accessed: 31.08.2018].
210. Wysocki AP (2015) Defining the learning curve for the modified Karydakias flap. *Tech Coloproctol* 19:753-755
211. Yildiz MK, Ozkan E, Odabasi HM, Kaya B, Eris C, Abuoglu HH, Gunay E, Fersahoglu MM, Atalay S (2013) Karydakias flap procedure in patients with sacrococcygeal pilonidal sinus disease: experience of a single centre in Istanbul. *Scientific World Journal* 2013:807027
212. Yildiz T, Elmas B, Yucak A, Turgut HT, Ilce Z (2017) Risk Factors for Pilonidal Sinus Disease in Teenagers. *Indian J Pediatr* 84:134-138
213. Yuksel ME (2017) Pilonidal sinus disease can be treated with crystallized phenol using a simple three-step technique. *Acta Dermatovenerol Alp Pannonica Adriat* 26:15-17

214. Zagory JA, Golden J, Holoyda K, Demeter N, Nguyen NX (2016) Excision and Primary Closure May Be the Better Option in the Surgical Management of Pilonidal Disease in the Pediatric Population. *Am Surg* 82:964-967
215. Zukiwskyj M, Webb PM (2016) The Associated Microbiology of pilonidal Sinus Disease in a Small Rural Hospital. *Pilonidal Sinus Journal* 2:1-4

7 Anhang

7.1 Abkürzungsverzeichnis

aaPSD	–	akut abszedierender Pilonidalsinus
BMI	–	Body Mass Index
Bsp.	–	Beispiel
bPSD	–	blander Pilonidalsinus
bzw.	–	beziehungsweise
ca.	–	circa
cfPSD	–	chronisch fistelnder Pilonidalsinus
crPSD	–	chronisch remittierender Pilonidalsinus
et al.	–	et alii (und andere)
k.A.	–	keine Angabe
MW	–	Mittelwert
n	–	Anzahl
OP	–	Operation
PDF	–	portable document format
PLZ	–	Postleitzahl
PO	–	primär offenes Verfahren
PSD	–	pilonidal sinus disease; Pilonidalsinus
PV	–	Primärverschluss
PVM	–	Primärverschluss in der Mittellinie
RR	–	Rezidivrate
SD	–	Standardabweichung
single-shot-Antibiose	–	einmalige Gabe eines Antibiotikums

7.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konversion der Phänotypen des Pilonidalsinus.....	8
Abbildung 2: Primär offene Technik	13
Abbildung 3: Primärverschluss in der Mittellinie	14
Abbildung 4: Schematische Zeichnung der Exzision nach Karydakis; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Peter Wysocki, Logan Hospital Australia	15
Abbildung 5: Schematische Zeichnung der Schnittführung einer klassischen Limberg- Lappenplastik; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Peter Wysocki, Logan Hospital Australia	16
Abbildung 6: Narbe nach Durchführung einer klassischen Limberg-Lappenplastik; das distale Nahtende liegt in der Rima ani; mit freundlicher Genehmigung von Dr. Peter Wysocki, Logan Hospital Australia	16
Abbildung 7: Narbe nach Durchführung einer modifizierten Limberg-Lappenplastik; das distale Nahtende liegt links paramedian der Rima ani; mit freundlicher Genehmigung von PD Dr. Sven Petersen, Asklepios Klinik Altona.....	16
Abbildung 8: Position des antwortenden Arztes; n=454 Krankenhäuser	23
Abbildung 9: Bettenzahl der befragten Krankenhäuser; n=412 Krankenhäuser	24
Abbildung 10: Pilonidalsinus-Operationen / Jahr; n=406 Krankenhäuser	25
Abbildung 11: Pilonidalsinus-Operationen im Jahr in Abhängigkeit von der Bettenanzahl des Krankenhauses; n=406 Krankenhäuser	25
Abbildung 12: Behandelnde Fachabteilung des Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachnennung möglich)	26
Abbildung 13: Position des operierenden Arztes tagsüber und nachts; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachauswahl möglich)	27
Abbildung 14: Anteil der Rezidivoperationen an der Gesamtzahl der PSD-Operationen; n=454 Krankenhäuser.....	28
Abbildung 15: Häufigkeit der Anwendung der primär offenen Technik; n=454 Krankenhäuser	29
Abbildung 16: Häufigkeit der Anwendung des Primärverschlusses in der Mittellinie; n=454 Krankenhäuser.....	30
Abbildung 17: Häufigkeit der Anwendung der paramedianen Operationsverfahren; n=454 Krankenhäuser.....	30
Abbildung 18: Häufigkeit der Anwendung der Rotationslappenplastiken; n=454 Krankenhäuser	31
Abbildung 19: Häufigkeit der Anwendung der verschiedenen Operationsmethoden; n=454 Krankenhäuser.....	32

Abbildung 20: Möglichkeiten der primär offenen Wundbehandlung (Mehrfachauswahl möglich).....	33
Abbildung 21: Möglichkeiten des paramedianen Primärverschlusses; n=454 Krankenhäuser	33
Abbildung 22: Anwendungshäufigkeit der verschiedenen Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser	34
Abbildung 23: Anwendung der verschiedenen minimalinvasiven Techniken; n=199 Krankenhäuser	35
Abbildung 24: Häufigkeit der Anwendung der primär offenen Technik in Abhängigkeit von der Position	35
Abbildung 25: Häufigkeit der Anwendung der Lappenplastiken in Abhängigkeit von der Position	36
Abbildung 26: Die Häufigkeit der Anwendung des Primärverschlusses in der Mittellinie in Abhängigkeit von der Bettenzahl der Krankenhäuser; n=412 Krankenhäuser	37
Abbildung 27: Argumente für den Einsatz der primär offenen Wundbehandlung (Mehrfachnennung möglich)	38
Abbildung 28: Argumente für den Einsatz von Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachnennung möglich)	39
Abbildung 29: Argumente gegen den Einsatz von Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser (Mehrfachnennung möglich).....	40
Abbildung 30: Veränderung der Operationsverfahren des Pilonidalsinus in den letzten zwanzig Jahren; n=454 Krankenhäuser	41
Abbildung 31: Veränderung der einzelnen Operationsmethoden des Pilonidalsinus in den letzten zwanzig Jahren; n=454 Krankenhäuser	42
Abbildung 32: Behandlungsmethode des akut abszedierenden Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser	43
Abbildung 33: Chirurgisches Vorgehen beim akut abszedierenden Pilonidalsinus bei Durchführung einer sofortigen definitiven Operation; n= 454 Krankenhäuser	44
Abbildung 34: Vorgehen beim durchgehend blanden Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser	44
Abbildung 35: Anwendung einer Antibiose; n=454 Krankenhäuser	45
Abbildung 36: Anwendung von Methylenblau; n=454 Krankenhäuser.....	46
Abbildung 37: Durchschnittlicher postoperativer Krankenhausaufenthalt; n=454 Krankenhäuser	47
Abbildung 38: Zuständigkeit der Nachsorge; n=454 Krankenhäuser.....	49
Abbildung 39: Depilation zur Rezidivprophylaxe; n=454 Krankenhäuser.....	50

Abbildung 40: Prädispositionsfaktoren des Pilonidalsinus; n=454 Krankenhäuser	51
Abbildung 41: Anzahl der publizierten Studien der Operationsmethoden von 1930 bis 2016.....	71
Abbildung 42: Anteil der publizierten Studien einer Operationsmethode an der Gesamtheit im Jahresverlauf.....	72
Abbildung 43: Anzahl der jährlich publizierten Studien und der Patientenzahl im Zeitraum von 1930 bis 2016.....	73
Abbildung 44: Anzahl der PSD-Operationen im Jahr in Abhängigkeit von der behandelnden Fachabteilung (Mehrfachnennung möglich)	94
Abbildung 45: Häufigkeit der Anwendung von minimalinvasiven Techniken; n=454 Krankenhäuser	95
Abbildung 46: Art der Antibiose;.....	95
Abbildung 47: Einlegen eines Gentamycin-Schwammes; n=454 Krankenhäuser.....	96
Abbildung 48: Dauer der Anwendung der Antibiose; n=107 Krankenhäuser	96

7.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Argumente gegen die Durchführung der primär offenen Wundbehandlung (Mehrfachnennung möglich)	39
Tabelle 2: Anwendung einer Drainage bei Primärverschluss; n=454 Krankenhäuser..	46
Tabelle 3: Postoperativer Krankenhausaufenthalt in Abhängigkeit von der Operationsmethode: primär offene Technik	48
Tabelle 4: Postoperativer Krankenhausaufenthalt in Abhängigkeit von der Operationsmethode: Lappenplastiken.....	48
Tabelle 5: Verteilung der Postleitzahlen der befragten Krankenhäuser; n=454 Krankenhäuser	54
Tabelle 6: Meta-Analyse der Rezidivraten der verschiedenen Operationsverfahren nach 1, 2, 5, 10 und 20 Jahren Follow-up (nach Stauffer, V.K.; Luedi, M.M.; Kauf, P.; Schmid, M.; Diekmann, M.; Wieferich, K.; Schnueriger, B. und Doll, D. (2018) Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: A meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive	

study on recurrence. Nature Sci Rep 8:3058; mit freundlicher Genehmigung von Springer Nature, Berlin 2018).....	62
Tabelle 7: Gesamtkosten der Operationsverfahren des Pilonidalsinus 2017	67
Tabelle 8: Überblick über die Vor- und Nachteile des primär offenen Verfahrens verglichen mit den Lappenplastiken; n=454 Krankenhäuser	68

7.4 Zusätzliche Abbildungen zur Therapie des Pilonidalsinus

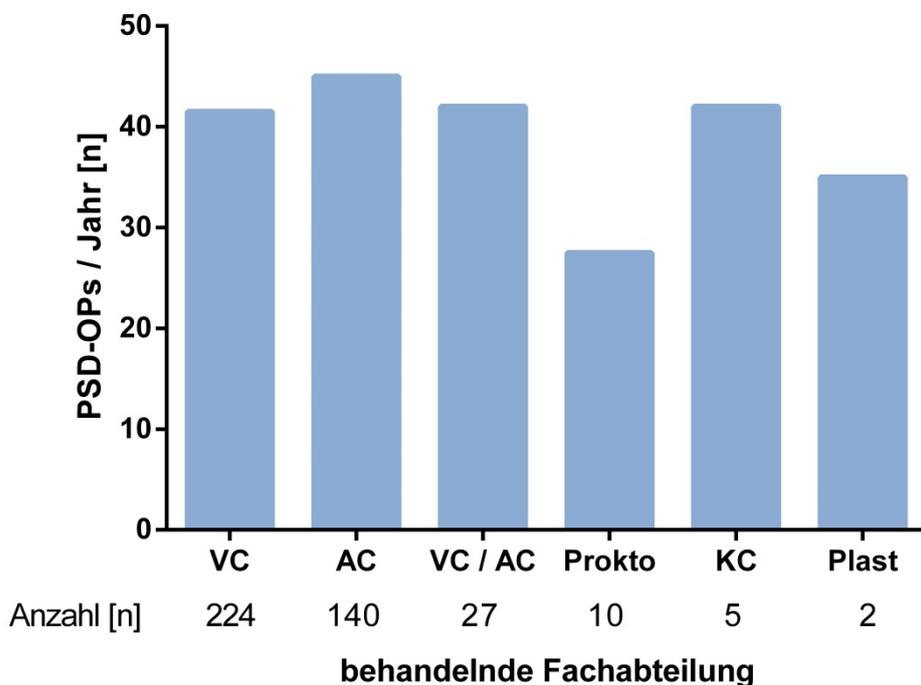


Abbildung 44: Anzahl der PSD-Operationen im Jahr in Abhängigkeit von der behandelnden Fachabteilung (Mehrfachnennung möglich)

(VC = Viszeralchirurgie; AC = Allgemeinchirurgie; Prokto = Proktochirurgie; KC = Kinderchirurgie; Plast = Plastische Chirurgie)

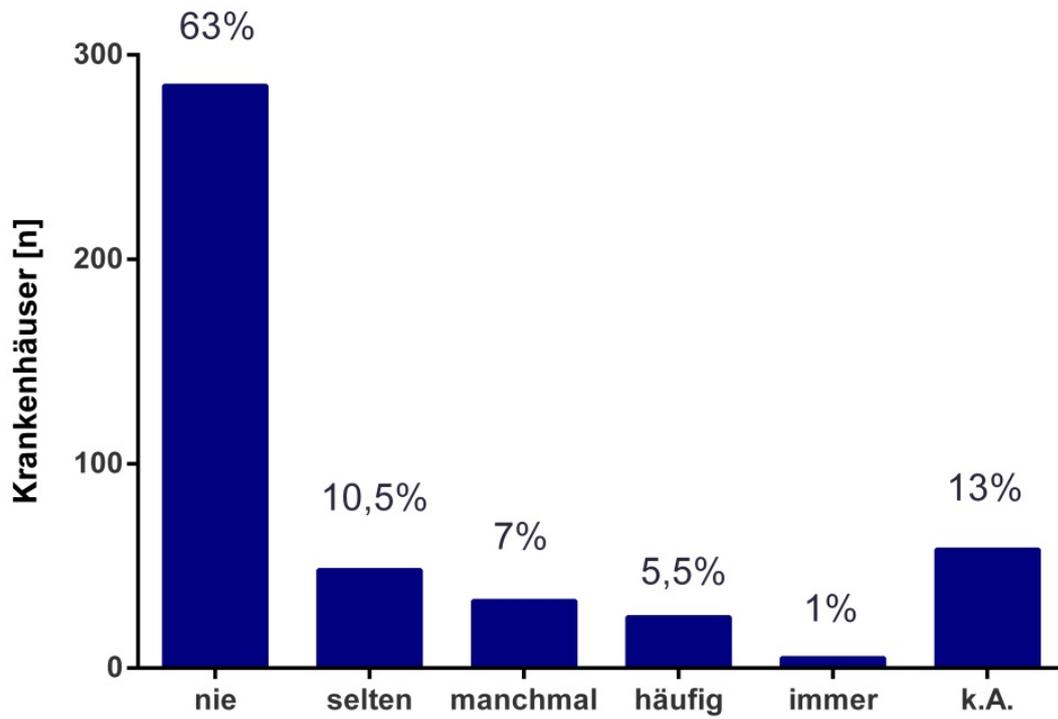


Abbildung 45: Häufigkeit der Anwendung von minimalinvasiven Techniken; n=454 Krankenhäuser

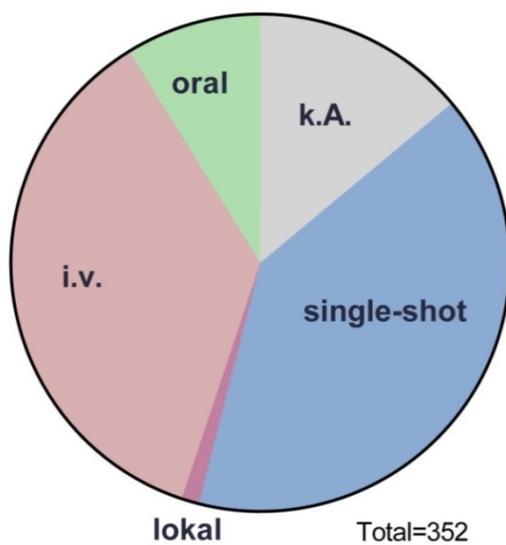


Abbildung 46: Art der Antibiose; n=352 Krankenhäuser

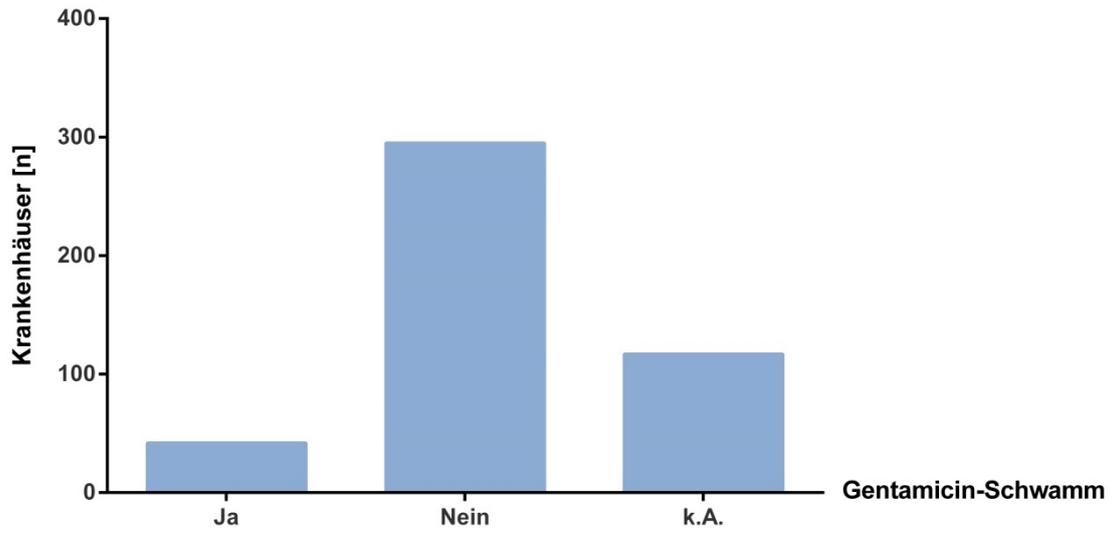


Abbildung 47: Einlegen eines Gentamycin-Schwammes; n=454 Krankenhäuser

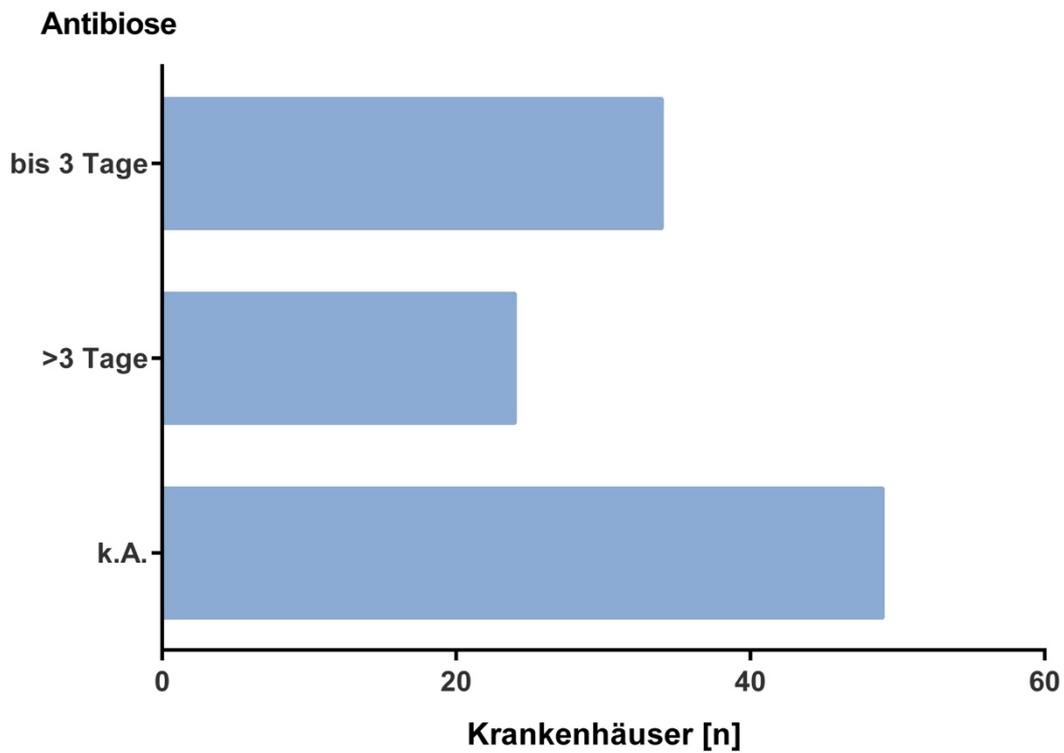


Abbildung 48: Dauer der Anwendung der Antibiose; n=107 Krankenhäuser

7.5 Umfrage zur Therapie des Pilonidalsinus

Die Beantwortung der Fragen sollte nicht mehr als 8 Minuten in Anspruch nehmen.

Angaben zum Krankenhaus

Wie viele Betten hat das Krankenhaus?

Werden Patienten mit Sinus pilonidalis - Erkrankungen in Ihrem Krankenhaus operiert?

- Ja
- Nein (Falls nein, beenden Sie bitte den Fragebogen an dieser Stelle)

Welches ist die den Pilonidalsinus operierende Fachabteilung?

- Viszeralchirurgie
- Allgemeinchirurgie
- Dermatologie
- Plastische Chirurgie
- Sonstige: _____

Wie viele Betten stehen der Abteilung, die den Sinus pilonidalis operiert, zur Verfügung?

Wie viele Pilonidalsinus-Operationen führt diese Abteilung pro Jahr durch?

Wie viele davon sind Rezidiv-Operationen? _____

Wer operiert den Pilonidalsinus hauptsächlich? (Mehrfachauswahl möglich)

tagsüber	im Dienst
<input type="radio"/> Chefarzt/-ärztin	<input type="radio"/> Chefarzt/-ärztin
<input type="radio"/> Oberarzt/-ärztin	<input type="radio"/> Oberarzt/-ärztin
<input type="radio"/> Facharzt/-ärztin	<input type="radio"/> Facharzt/-ärztin
<input type="radio"/> Assistenzarzt/-ärztin	<input type="radio"/> Assistenzarzt/-ärztin
<input type="radio"/> Belegarzt/-ärztin	<input type="radio"/> Belegarzt/-ärztin
<input type="radio"/> _____	<input type="radio"/> _____

Wie lautet Ihre eigene Position?

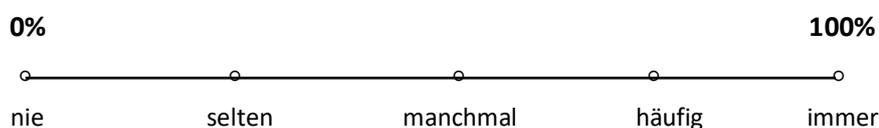
- Chefarzt/-ärztin
- Oberarzt/-ärztin
- Facharzt/-ärztin
- Assistenzarzt/-ärztin
- Belegarzt/-ärztin
- _____

Therapie des chronisch fistelnden Pilonidalsinus

Derzeitige Studien liefern unterschiedliche Ergebnisse zu den Therapieformen des Sinus pilonidalis sowie zu den Rezidivraten. Es gibt daher keine einheitlichen Therapievorgaben zur Behandlung des Sinus pilonidalis.

Bitte kreuzen Sie auf der Skala an, ob und wie oft Sie folgende Therapieverfahren in Ihrer Klinik anwenden:

Primär offene Technik (Exzision und offene Therapie bis zur Ausheilung)



Wenn Sie die primär offene Therapie anwenden, dann welche Technik?

(Mehrfachauswahl möglich)

- Exzision
- Exzision und Marsupialisation (Herunternähen) der Wundränder
- Sonstige: _____

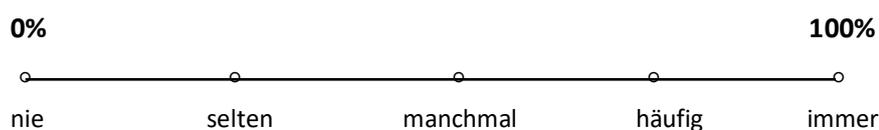
Was spricht Ihrer Meinung nach für die primär offene Technik? (Mehrfachauswahl möglich)

- kurze Operationsdauer
- einfache Durchführung
- niedrige Kosten
- niedrige Krankenhausverweildauer
- niedrige Rezidivrate
- _____

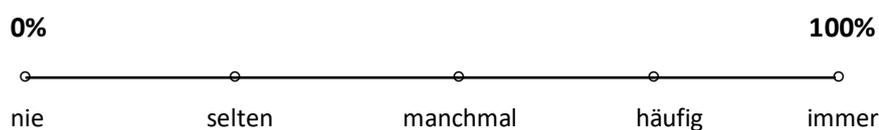
Was spricht Ihrer Meinung nach dagegen?

Primärverschluss

Anwendung von einem Verschluss in der Mittellinie



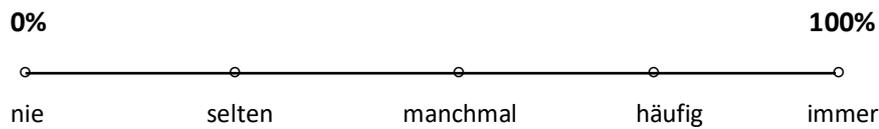
Anwendung von einem Verschluss paramedian



Wenn ja, welche (Mehrfachauswahl möglich):

- Karydakis
- Bascom
- Sonstige: _____

Anwendung von Lappenplastiken



Wenn Sie Lappenplastiken anwenden, welche sind das? (Mehrfachauswahl möglich):

- Limberg-Lappenplastik
- modifizierte Limberg-Lappenplastik
- Dufourmentel-Lappen
- modifizierter Dufourmentel-Lappen
- Sonstige Plastiken: _____

Welche Gründe sprechen Ihrer Meinung nach für die Durchführung von Lappenplastiken?

(Mehrfachauswahl möglich)

- kurze Krankenhausverweildauer
- niedrige Rezidivrate
- niedrige postoperative Komplikationsrate
- schnelle Wiedereingliederung in den (Arbeits-)Alltag
- Sonstige: _____

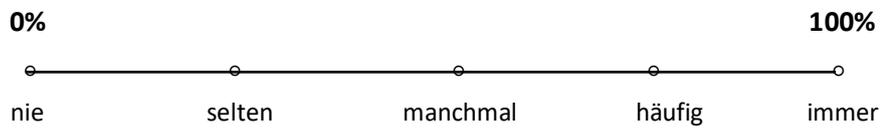
Welche Gründe sprechen Ihrer Meinung nach gegen die Durchführung von Lappenplastiken?

(Mehrfachauswahl möglich)

- lange Operationsdauer
- anspruchsvolle Durchführung
- hohe Kosten
- lange Krankenhausverweildauer
- hohe Rezidivrate
- hohe postoperative Komplikationsrate
- Sonstige: _____

Minimal invasive Operationstechnik

(auf den Gang und das Haarnest reduzierte Maßnahmen wie zum Bsp. Pit-Picking, Gang-Bürstung, Trephines und andere)



Wenn ja, welche (Mehrfachauswahl möglich):

- Pit-picking
- Sinusektomie
- Sonstige: _____

Werden andere, bisher nicht erwähnte Techniken angewendet?

(Mehrfachauswahl möglich)

- Ja
 - Fibrin-Instillation
 - Phenol-Instillation
 - Laserkoagulation der Sinusgänge
 - Exzision, Vakuum-Schwamm Einlage
 - _____
 - Sonstige: _____
- Nein

Ihre Therapie des akut abszedierenden Pilonidalsinus (Mehrfachauswahl möglich)

- sofortige definitive Operation (einzeitige Sanierung), und zwar:
 - Exzision und Primärverschluss
 - Exzision und offene Therapie bis zum Wundverschluss
 - Sonstige: _____
 - alleinige Entlastung
 - zweizeitiges Verfahren: primär Entlastung, sekundär Durchführung einer elektiven Sanierung z.B. mit
-

Ihre Therapie des bisher stets blanden Pilonidalsinus (Mehrfachauswahl möglich)

- Abwartende Therapie, vorerst keine Operation
- Operation, und zwar folgende: _____
- regelmäßige mechanische Rasur
- Laserdepilation

Intra- und postoperative Therapien

Wird eine prä-, peri- oder postoperative Antibiose verwendet?

- Ja, und zwar folgende: (bitte ankreuzen)
 - oral single-shot-Antibiose
 - i.v. 1-3 Tage
 - lokal > 3 Tage
 Antibiotikum: _____
- Nein

Verwenden Sie Methylenblau / Toluidinblau während der Operation?

- Ja
- Nein

Werden bei einem Primärverschluss eine/mehrere Drainage/n (Redon o. Easyflow) eingelegt?

- Ja
- Nein

Legen Sie bei einem Primärverschluss der Operationswunde oder einer Lappenplastik einen resorbierbaren Gentamycin -Schwamm ein?

- Ja
- Nein

Wer ist für die postop. Nachsorge bei Ihnen zuständig? (Mehrfachauswahl möglich)

- die operierende Abteilung / Krankenhaus
- der niedergelassene Chirurg
- der Hausarzt

Waren die OP – Verfahren in Ihrem Krankenhaus vor 20 Jahren andere?

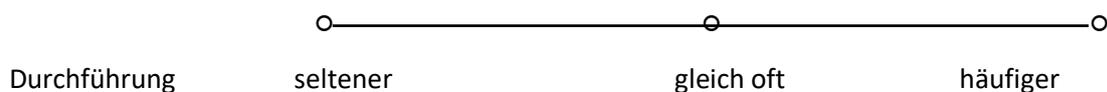
- Ja

Wenn ja, welche wurden früher häufiger angewendet?

- Nein

Werden folgende Operationstechniken häufiger oder seltener als vor 20 Jahren angewendet? (Bitte kreuzen Sie auf der Skala an)

Primär offenes Verfahren



Allgemeines zum Pilonidalsinus

Von welchen Prädispositionsfaktoren gehen Sie aus? (Mehrfachauswahl möglich)

- unzureichende Hygiene
- Übergewicht
- Geschlecht
- Schweißneigung
- familiäre Belastung
- steile Analfalte
- dickes, festes Haar
- rezidivierende Haarbalgentzündungen
- Sonstige:

Dieser Fragebogen ist anonym. Um abschätzen zu können, ob die Antworten von Chirurgen aus Nord- und Süddeutschland vergleichbar häufig kommen, bitten wir um Angabe der ersten zwei Nummern der Postleitzahl. Herzlichen Dank. ___ __ X X X

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit und Ihre kostbare Zeit.

Ihre cand. med. Nora Peters

Priv.-Doz. Dr. med Dietrich Doll

Bei Interesse stellen wir Ihnen gern die Ergebnisse dieser Untersuchung zur Verfügung.

Eine kurze Email an Petersn@students.uni-marburg.de reicht aus.

Leitthema

coloproctology
<https://doi.org/10.1007/s00053-018-0326-9>

© Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von
 Springer Nature 2019



N. Peters¹ · A. R. Ramm · D. Doll

¹ Vechtaer Institut für Forschungsförderung (VIFF), Vechta, Deutschland

Kosten der Operationsverfahren des Pilonidalsinus

Durch die Behandlung des Pilonidalsinus entstehen zum einen Kosten für die Operation und ggf. Rezidive, zum anderen für die Nachbehandlung und Arbeitsunfähigkeitstage der Patienten. Derzeit kommen verschiedene Operationsverfahren zum Einsatz, welche wiederum unterschiedliche Kosten verursachen. In diesem Beitrag sollen die jeweiligen Kosten miteinander verglichen werden.

Hintergrund

Der Pilonidalsinus ist ein zunehmend häufig auftretendes Krankheitsbild, von dem besonders junge, arbeitsfähige Männer betroffen sind. Die Krankheit und deren Behandlung führt bei den Betroffenen oft zu langer und wiederholter Arbeitsunfähigkeit. Eine Vielzahl an Operationsmethoden zur Behandlung des Defekts ist bekannt, was darauf hinweist, dass keine der Techniken eine optimale Therapieform darstellt. Neben der Exzision mit anschließender offener Wundheilung und dem Verschluss in der Mittellinie werden auch Off-midline-Verschlüsse und Lappenplastiken durchgeführt. Je nach Verfahren variieren die Rezidivrate, der postoperative Krankenhausaufenthalt, die Dauer der Nachsorge und die Heilungszeit [16].

» Chirurgische Ressourcen sollten effektiv genutzt werden, um die besten Ergebnisse für unsere Patienten zu erzielen

Die Gesundheitsreformen der letzten Jahre haben im deutschen Gesundheits-

sektor eine Wettbewerbssituation und einen Kostendruck geschaffen, weshalb die vorhandenen Ressourcen effektiv genutzt werden sollten [18]. Von 2010 bis 2016 ist die Anzahl der in Deutschland wegen eines Pilonidalsinus stationär behandelten Patienten von 20.000 auf 31.000 pro Jahr angestiegen [2]. Hier kann von einem Trend in Richtung einer steigenden Inzidenz gesprochen werden [4], wobei selbst geringe Einsparungen das Gesundheitssystem entlasten könnten.

Die optimale Therapie des Pilonidalsinus würde den Patienten durch eine kurze Krankheits- und Heilungsdauer sowie eine niedrige Rezidivrate zufriedenstellen und gleichzeitig kosteneffektiv für die Krankenkassen sein [11]. Hierbei stellt sich die Frage: Wie hoch sind die direkten und indirekten Kosten der verschiedenen Operationsverfahren, und wie lassen sich bei gleichbleibender oder besserer Qualität für den Patienten Kosten senken?

Material und Methoden

Für die Kostenanalyse wurden die 4 Operationsmethoden Exzision mit offener Wundbehandlung, Primärverschluss in der Mittellinie, Primärverschluss paramedian (Off-midline-Verschlüsse) und die Lappenplastiken anhand der Kostenfaktoren, die bei der Behandlung des Pilonidalsinus auftreten, verglichen.

Hierbei wurde ein möglichst vollständiger Überblick über die Kosten erstellt, der über die Krankenhauskosten hinausgeht: Die 4 Operationsmethoden wurden anhand ihrer Kosten für die Vorbehandlung (Laserdepilation) inklusive des Krankengeldes und der ambulanten Pflege nach der Vorbehandlung, Operationskosten, der ambulanten postopera-

tive Nachsorge und des Krankengeldes nach der Operation betrachtet. Auch die neuesten Rezidivraten der Operationsverfahren unter Verwendung der Daten von Stauffer et al. wurden bei den Berechnungen berücksichtigt, sodass die Kosten für die Rezidivoperation und die postoperative Nachsorge ebenfalls mit in die Endsummen einfließen konnten [20].

Die Daten für die Analyse stammen aus Datenauswertungen der eigenen Arbeitsgruppe, aus Statistiken des statistischen Bundesamtes und aus der einschlägigen Literatur [3, 15].

Ergebnisse

Betrachtet man nur die Operationszeit, die Komplikationsrate und die Krankenhausverweildauer nach den einzelnen Operationsmethoden ist die Exzision mit offener Wundheilung gegenüber den anderen Operationsmethoden kostengünstiger, denn der Eingriff kann in kurzer Zeit durchgeführt werden. In der Literatur sind Operationszeiten von 15–53 min zu finden [5, 8]. Die Krankenhausverweildauer ist damit kürzer im Vergleich zu den anderen Operationsmethoden, wie z.B. die Verschiebelappenplastiken (mKarydakias, mBascom) oder Rotationslappenplastiken (mLimberg, mDufourmentel; [10]). Die postoperative Komplikationsrate liegt bei der primär offenen Behandlung bei 0–6% [5, 19]. Vergleichsweise wird die Operationszeit für Lappenplastiken in der Literatur mit 49–89 min angegeben [9, 22], außerdem wird gemeinhin angenommen, dass diese Techniken schwerer zu erlernen sind als andere Verfahren [25]. Wysocki konnte hingegen nachweisen, dass 20 Operationen notwendig sind, um die Karydakias-Plastik gut zu beherrschen [24]. Die post-

Zusammenfassung · Abstract	
<p>operative Krankenhausverweildauer bei Lappenplastiken beträgt 3 bis 5 Tage [21, 23], die Komplikationsrate liegt bei 8 % [14, 21, 23].</p> <p>Betrachtet man jedoch die Arbeitsunfähigkeitstage der Patienten nach der Operation sowie die Kosten für die Nachsorge, ist zu erkennen, dass dort bei der primär offenen Technik höhere Kosten als bei den anderen Verfahren entstehen. Die Behandlung hat eine Arbeitsunfähigkeit von 8 bis 42 Tagen zur Folge [1, 6], und die Nachsorge ist durch die offene Wundheilung aufwändiger und langwieriger als bei Verfahren mit geschlossener Naht [15].</p> <p>Es ist daher offensichtlich, dass die Anwendung von Lappenplastiken im Krankenhaus zunächst einmal kostenintensiver ist als die primär offene Technik, jedoch verursachen bei Letzterer die Nachsorge und lange Arbeitsunfähigkeit der Patienten zusätzlich derart hohe Kosten, dass die primär offene Technik gesamtwirtschaftlich betrachtet die teuerste Methode zur Behandlung des Pilonidalsinus ist (■ Tab. 1).</p> <p>Diskussion</p> <p>Die Kostenanalyse zeigt, dass die primär offene Methode das teuerste Verfahren ist, jedoch für die Krankenhäuser wegen der kurzen Operationszeit, der einfachen chirurgischen Durchführung des Verfahrens, der geringen Krankenhausverweildauer und der niedrigen Komplikationsrate verführerisch vorteilhaft ist.</p> <p>» Die Wahl der Operationsmethode sollte vor allem das Wohl des Patienten im Blick haben</p> <p>Die Vergütung der Behandlung des Krankenhauses erfolgt über den Casemix-Erlös aus dem DRG-System [12]. Hier werden durch dieses System falsche ökonomische Anreize gesetzt, da die primär offene Technik für die Krankenhäuser finanziell vorteilhafter als andere Operationsmethoden ist. Dies ist eine mögliche Erklärung dafür, dass die primär offene Technik, obwohl sie eine höhere Rezidivrate aufweist als andere Operationsverfahren, in deutschen Krankenhäusern</p>	<p>coloproctology https://doi.org/10.1007/s00053-018-0326-9 © Springer Medizin Verlag GmbH, ein Teil von Springer Nature 2019</p> <p>N. Peters · A. R. Ramm · D. Doll</p> <p>Kosten der Operationsverfahren des Pilonidalsinus</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Hintergrund. Der Pilonidalsinus ist ein zunehmend häufig auftretendes Krankheitsbild, von dem besonders junge, arbeitsfähige Männer betroffen sind. Es gibt zahlreiche operative Behandlungsmethoden. Bei der Anwendung der verschiedenen Methoden entstehen unterschiedlich hohe Kosten. Die Auswahl des Operationsverfahrens hat deshalb nicht nur einen Einfluss auf die Lebensqualität der Patienten, sondern auch auf die Höhe der Kosten für das Gesundheitssystem.</p> <p>Fragestellung. Wie hoch sind die direkten und indirekten Kosten der verschiedenen Operationsverfahren, und wie lassen sich bei gleichbleibender oder besserer Qualität für den Patienten Kosten senken?</p> <p>Material und Methoden. Die Autoren führten eine Kostenanalyse der verschiedenen Operationsmethoden mithilfe einschlägiger Literatur und amtlicher Statistiken durch.</p> <p>Ergebnisse. Die primär offene Behandlung ist gesamtwirtschaftlich die kostenintensivste Methode, da besonders die Nachsorge und der lange Arbeitsausfall der Patienten hohe Kosten verursachen. Für das Krankenhaus</p> <p>ist dieses Verfahren jedoch wegen der kurzen Operationszeit, der einfachen Durchführung und der kurzen Liegedauer finanziell vorteilhaft. Das führt zu höheren Nachbehandlungskosten, einer höheren Rezidivrate und zu mehr Ausfalltagen für die Arbeitgeber.</p> <p>Schlussfolgerung. Das DRG-System (diagnosis related groups; diagnosebezogene Fallgruppen) setzt bei der Behandlung des Pilonidalsinus falsche ökonomische Anreize, sodass die primär offene Technik für die Krankenhäuser finanziell vorteilhafter ist als andere Operationsmethoden. Dies ist eine mögliche Erklärung dafür, dass die primär offene Technik, obwohl sie eine höhere Rezidivrate aufweist als andere Operationsverfahren und gesamtwirtschaftlich teurer ist, in deutschen Krankenhäusern immer noch am häufigsten durchgeführt wird.</p> <p>Schlüsselwörter Kostenanalyse · Lappenplastik · Pilonidalsinus · Primär offene Therapie · Rezidivrate · Nachsorge</p> <hr/> <p>Surgical treatment options for pilonidal sinus and their related costs</p> <p>Abstract</p> <p>Background. Pilonidal sinus is an increasingly common disease, which especially affects young men of working age. Several treatment options are available but the costs for the different operation techniques vary. The selection of the surgical treatment option not only has an impact on the quality of life of the patients but also on the overall costs for the healthcare system.</p> <p>Objective. What are the direct and indirect costs of the various surgical procedures and how can costs be reduced while maintaining or improving the quality of surgery for the patients?</p> <p>Material and methods. The authors compared the costs of the various surgical procedures by analyzing official statistics and carrying out a review of the relevant literature.</p> <p>Results. The primary open healing technique is overall the most expensive method because of the costs for the aftercare and the long absence from work following surgery. Because of the short operating time, the surgical simplicity of this procedure and the short hospital stay time, the open technique is financially beneficial for and preferred by hospitals. This leads to elevated aftercare costs for health insurances and to a higher recurrence rate for the patients with more sick leave for the employer.</p> <p>Conclusion. Due to incentives from the diagnosis-related groups (DRG) system, hospitals may have an economic motive to perform the open procedure on patients with pilonidal sinus, as it is financially more beneficial for them than other surgical methods. This is a possible explanation for the fact that the open technique, although it has a higher recurrence rate than other surgical procedures, is still the procedure most frequently used in German hospitals.</p> <p>Keywords Pilonidal sinus · Cost analysis · Surgical flap · Primary open treatment · Recurrence rate · Aftercare</p>

Tab. 1 Gesamtkosten der Operationsverfahren des Pilonidalsinus 2017. (Nach [15])

	Offene Wund- behandlung	PV in der Mittellinie	PV paramedian	Lappen- plastiken
Rezidivrate (%)	19,9 in 10 Jahren	32,0 in 10 Jahren	2,7 in 10 Jahren	11,4 in 10 Jahren
<i>Kosten für:</i>				
Vorbehandlung (€)	0	0	389,82	389,82
Krankengeld 1 (€)	0	0	0	0
Ambulante Pflege 1 (€)	0	0	54,24	54,24
Landesbasisfallwert (€)	3343,25	3343,25	3343,25	3343,25
CMI	0,583	0,583	0,841	0,841
Operation 1 (€)	1949,11	1949,11	2811,67	2811,67
Ambulante Pflege 2 (€)	1814,72	64,40	64,40	64,40
Krankengeld 2 (€)	1714,32	364,29	142,86	0
1. Rezidivoperation (€)	387,87	623,72	52,63	222,20
1. Nachsorgereizidiv (€)	702,28	137,18	95,28	402,31
Summe (€)	6568,31	3138,70	3468,05	3944,64

1. Rezidivoperation = RR * Operation 1; 1. Nachsorgereizidiv = RR * (ambulante Pflege 2 + Krankengeld 2); Vorbehandlung: Laserdepidation bei 90% der Patienten, Vorinzision bei 20% der Patienten
PV Primärverschluss, CMI Case Mix Index, Landesbasisfallwert und CMI des Landes Niedersachsen von 2017

immer noch am häufigsten durchgeführt wird [15].

Natürlich darf die Entscheidung für oder gegen eine bestimmte Operationsmethode nicht nur anhand von monetären Faktoren getroffen werden, sondern sollte vor allem das Wohl des Patienten im Blick haben. Daher ist z.B. von einem Primärverschluss in der Mittellinie abzusehen, da hier die Rezidivrate deutlich zu hoch ist [20]; bei Lappenplastiken hingegen ist sie gering [17].

Eine Bewertung der sog. minimal-invasiven Verfahren mit einer etwas erhöhten Rezidivrate, aber minimalem chirurgischem Trauma, steht in diesem Zusammenhang noch aus [7, 8, 13].

Fazit für die Praxis

- Die Exzision mit anschließender offener Wundbehandlung ist wegen der intensiven Nachsorge und der langen Heilungszeit für Krankenversicherungen und Arbeitgeber eindeutig die teuerste Operationsmethode zur Behandlung des Pilonidalsinus.
- Lappenplastiken und paramediane Verfahren sind für die Krankenhäuser kostenintensiver, jedoch gesamtwirtschaftlich betrachtet kos-

tengünstiger als die primär offene Wundbehandlung.

- Das DRG-System gibt hier falsche ökonomische Anreize für die Durchführung von für die Krankenhäuser vorteilhaften Verfahren, wie in diesem Fall für die Verwendung der primär offenen Technik, während für die Patienten bessere Verfahren benachteiligt werden. Dieses sollte unbedingt und zeitnah geändert werden, um eine bessere Versorgung für die Patienten zu ermöglichen und gleichzeitig gesamtwirtschaftlich Kosten zu sparen.

Korrespondenzadresse



N. Peters
Vechtaer Institut für
Forschungsförderung (VIFF)
Marienstr. 6–8, 49377 Vechta,
Deutschland
Petersn@students.uni-
marburg.de

Einhaltung ethischer Richtlinien

Interessenkonflikt. N. Peters, A.R. Ramm und D. Doll geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine von den Autoren durchgeführten Studien an Menschen oder Tieren.

Literatur

- Al-Salamah SM, Hussain MI, Mirza SM (2007) Excision with or without primary closure for pilonidal sinus disease. *J Pak Med Assoc* 57:388–391
- Bundesamt S (2016) Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Bundesamt S, Bonn
- DESTATIS (2018) Operationen und Prozeduren in Krankenhäusern. Interactive Online Database des Statistischen Bundesamts der Bundesrepublik Deutschland, Wiesbaden. <https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Gesundheit/Krankenhaeuser/OperationenProzeduren.html>. Zugegriffen: 31. Aug. 2018
- Evers T, Doll D, Matevossian E, Noe S, Neumann K 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
- Gencosmanoglu R, Inceoglu R (2005) Modified lay-open (incision, curettage, partial lateral wall excision and marsupialization) versus total excision with primary closure in the treatment of chronic sacrococcygeal pilonidal sinus: a prospective, randomized clinical trial with a complete two-year follow-up. *Int J Colorectal Dis* 20:415–422
- Gidwani AL, Murugan K, Nasir A, Brown R (2010) Incise and lay open: an effective procedure for coccygeal pilonidal sinus disease. *Ir J Med Sci* 179:207–210
- lesalnieks I, Deimel S, Schlitt HJ (2015) "Pit picking" surgery for patients with pilonidal disease: mid-term results and risk factors. *Chirurg* 86:482–485
- lesalnieks I, Ommer A, Petersen S, Doll D, Herold A (2016) German national guideline on the management of pilonidal disease. *Langenbecks Arch Surg* 401:599–609
- Karakayali F, Karagulle E, Karabulut Z, Oksuz E, Moray G, Haberal M (2009) Unroofing and marsupialization vs. rhomboid excision and Limberg flap in pilonidal disease: a prospective, randomized, clinical trial. *Dis Colon Rectum* 52:496–502
- Kepekci I, Demirkan A, Celasin H, Gecim IE (2010) Unroofing and curettage for the treatment of acute and chronic pilonidal disease. *World J Surg* 34:153–157
- Li S, Coloma M, White PF, Matcha MF, Chiu JW, Li H, Huber PJ Jr (2000) Comparison of the costs and recovery profiles of three anesthetic techniques for ambulatory anorectal surgery. *Anesthesiology* 93:1225–1230
- Middelbeck-Niemann M (2014) Das System der Diagnosis Related Groups (DRGs). Der Andere Verlag, Uelvelsbüll
- Ommer A, Berg E, Breitkopf C, Bussen D, Doll D et al (2014) S3-Leitlinie: sinus pilonidalis. *Coloproctology* 36:272–322
- Osmanoglu G, Yetisir F (2011) Limberg flap is better for the surgical treatment of pilonidal sinus. Results of a 767 patients series with an at least five years follow-up period. *Chirurgia (Bucur)* 106:491–494
- Peters N (2018) Das operative Therapiespektrum des Pilonidalsinus – eine bundesweite Umfrage (Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin der Medizinischen Fakultät)
- Petersen S (2011) Sinus Pilonidalis. *Passion Chir* 9:43–48
- Petersen S, Koch R, Stelzner S, Wendlandt T-P, Ludwig K (2002) Primary closure techniques in

Leitthema

- chronic pilonidal sinus: a survey of the results of different surgical approaches. *Dis Colon Rectum* 45:1458–1467
18. Schiller N (2006) *Controlling im Krankenhaus*. VDM Verlag, Saarbrücken
 19. Solla JA, Rothenberger DA (1990) Chronic pilonidal disease. An assessment of 150 cases. *Dis Colon Rectum* 33:758–761
 20. Stauffer VK, Luedi MM, Kauf P, Schmid M, Diekmann M et al (2018) Common surgical procedures in pilonidal sinus disease: a meta-analysis, merged data analysis, and comprehensive study on recurrence. *SciRep* 8:1–27
 21. Topgul K, Ozdemir E, Kilic K, Gokbayir H, Ferahkose Z (2003) Long-term results of limberg flap procedure for treatment of pilonidal sinus: a report of 200 cases. *Dis Colon Rectum* 46:1545–1548
 22. Unalp HR, Deric H, Kamer E, Nazli O, Onal MA (2007) Lower recurrence rate for Limberg vs. V-Y flap for pilonidal sinus. *Dis Colon Rectum* 50:1436–1444
 23. Urhan MK, Kucukel F, Topgul K, Ozer I, Sari S (2002) Rhomboid excision and Limberg flap for managing pilonidal sinus: results of 102 cases. *Dis Colon Rectum* 45:656–659
 24. Wysocki AP (2015) Defining the learning curve for the modified Karydakis flap. *Tech Coloproctol* 19:753–755
 25. Wysocki AP (2017) Pilonidal sinus disease: are naval mines relevant? *World J Surg* 41:2968. <https://doi.org/10.1007/s00268-017-3980-0>

9 Danksagung

Mein besonderer Dank gilt meinem Doktorvater Prof. Dr. Dietrich Doll für die hervorragende Betreuung. Ich bedanke mich für die ständige Unterstützung und die Zeit, die er sich genommen hat.

Weiterhin danke ich Katharina Maier und Anne König, die mir immer mit Rat und Tat zur Seite standen.

Ich danke der Deutschen Gesellschaft für Koloproktologie e.V. für die Unterstützung dieser Dissertation. Hier danke ich auch PD Dr. Sven Petersen, Dr. Jan Jongen und Dr. Andreas Ommer für die fachliche Unterstützung während der Erstellung des Fragebogens.

Mein tiefster Dank gilt allen Ärzten, die mit Geduld an der Umfrage teilgenommen haben und ohne deren Unterstützung diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Von Herzen danke ich meinen Eltern Iris und Johannes für die bedingungslose Unterstützung. Sie haben mir erst ermöglicht, diesen tollen Beruf zu erlernen, dafür danke ich Ihnen sehr.

Außerdem danke ich Matti, Isabelle, Hannah und meiner Schwester Louisa, die zu jeder Zeit die richtigen Worte gefunden haben.

10 Lebenslauf

