

Igorš Iesalnieks *Hrsg.*

# Chirurgie des Sinus pilonidalis

 Springer

---

# Chirurgie des Sinus pilonidalis

---

Igors Iesalnieks  
(Hrsg.)

# Chirurgie des Sinus pilonidalis

 Springer

*Hrsg.*  
Igor Iesalnieks  
Klinik für Allg.-Visz.-Gefäßchirurgie  
Evangelisches Krankenhaus  
Köln, Deutschland

ISBN 978-3-662-69126-7      ISBN 978-3-662-69127-4 (eBook)  
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-69127-4>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <https://portal.dnb.de> abrufbar.

© Der/die Herausgeber bzw. der/die Autor(en), exklusiv lizenziert an Springer-Verlag GmbH, DE, ein Teil von Springer Nature 2024

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jede Person benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des/der jeweiligen Zeicheneinhaber\*in sind zu beachten.

Der Verlag, die Autor\*innen und die Herausgeber\*innen gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autor\*innen oder die Herausgeber\*innen übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

Planung/Lektorat: Fritz Kraemer

Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Das Papier dieses Produkts ist recycelbar.

---

## Vorwort

Sinus pilonidalis ist eine im chirurgischen Alltag häufig behandelte Erkrankung. Obwohl die Behandlung vieler Patienten unabhängig von der gewählten chirurgischen Methode unproblematisch verläuft, kann sie im Einzelfall sehr herausfordernd sein. Die Therapieansätze, die Überlegungen zur Pathogenese und der Rezidivprophylaxe werden seit 100 Jahren diskutiert. Manchmal scheint die Zeit stehen geblieben zu sein, wurden doch alle heute gängigen Methoden im Ansatz bereits in den 70er-Jahren des letzten Jahrhunderts verwendet. Trotzdem bleiben viele Fragen unbeantwortet: Welche minimalinvasive Methode ist die beste? Welche Befunde eignen sich für ein minimalinvasives Verfahren? Wie vermeiden wir die höhere Rezidivrate bei Kindern und Jugendlichen? Wie vermeiden wir Wundkomplikationen nach plastischen Verfahren? Was ist die beste Technik bei Befunden in der Anusnähe? Wie gehen wir mit Patienten um, die gleichzeitig eine Hidradenitis suppurativa haben? Das vor dem Leser liegende Buch gibt Antworten auf viele Fragen. Viele werden aber wohl noch lange offen bleiben. Beeindruckend sind die im Kap. 2 dargelegten Forschungsergebnisse von Prof. Doll zur Pathogenese der Erkrankung. Alle modernen Operationstechniken werden im Buch sehr detailliert dargestellt, was dem Leser erlaubt, sie in der eigenen Praxis anzuwenden. Faszinierend und neu sind die Ideen zur postoperativen Rezidivprophylaxe, die im Kapitel 20 dargelegt sind, auch wenn viele von ihnen bis jetzt in Studien nicht belegt sind.

Dem Leser wird bei genauem Studieren der einzelnen Kapitel gewiss auffallen, dass manche Aspekte der Behandlung widersprüchlich dargelegt werden. Hier sind vor allem folgende zu nennen: 1) Anwendung von Methylenblau, 2) Ausmaß der Exzision (komplett bzw. inkomplett), 3) Bedeutung der kompletten Haarentfernung aus dem Sinus, 4) Bedeutung der postoperativen Laserepilation, 5) postoperative Wundversorgung nach minimalinvasiven Verfahren, 6) Grenzen der minimalinvasiven Verfahren bei voroperierten Patienten, 7) postoperative Antibiotikabehandlung nach plastischen Verfahren, 8) Erklärung des postoperativen Rezidivs, 9) Nutzung der Sonografie in der Diagnostik u. a. Als

Herausgeber hatte ich nicht versucht, hier eine einheitliche Linie zu „fahren“. Wo die Evidenz für diese und manche anderen Punkte schwach oder gar nicht existent ist, blieben die Aussagen der Kapitelautoren so stehen, wie sie von ihnen verfasst wurden. Vielmehr sollte damit der heutige Kenntnisstand in all seiner Variabilität dargestellt werden. Das Kap. 1 zur historischen Perspektive zeigt daher passenderweise sehr illustrativ die nie endenden Diskussionen zu einzelnen Punkten. Lediglich im Kap. 2, das sich mit der Pathogenese der Erkrankung beschäftigt, habe ich noch eine Diskussion mit dem Autor des Kapitels hinzugefügt.

Das Buch demonstriert leider schmerzlich den Mangel an modernen Studien zum Sinus pilonidalis. Dringend notwendig sind randomisierte Studien, welche die minimalinvasiven Verfahren miteinander vergleichen. Verschiedene Ansätze der Rezidivprophylaxe sollten ebenfalls prospektiv untersucht werden. Vor allem fehlen jedoch auch Arbeiten zur Grundlagenforschung, die einen weiteren Aufschluss über die Pathogenese der Erkrankung geben würden. Man kann sich nur wundern, dass trotz der rasanten Entwicklung der Medizin die Forschung zum Sinus pilonidalis weiterhin vor allem mechanistisch ist; sprich, sie beschäftigt sich immer noch sehr stark mit rein operationstechnischen Belangen.

Igors Iesalnieks

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sinus pilonidalis: Historische Perspektive</b> .....	<b>1</b>
	Philipp Oetting und Igors Iesalnieks	
<b>2</b>	<b>Ätiologie und Pathogenese des Sinus pilonidalis</b> .....	<b>13</b>
	Dietrich Doll, Matthias Maak und Christina Oetzmann von Sochaczewski	
<b>3</b>	<b>Klinische Präsentation des Sinus pilonidalis</b> .....	<b>25</b>
	Igors Iesalnieks	
<b>4</b>	<b>Diagnose und Differenzialdiagnose des Sinus pilonidalis</b> .....	<b>39</b>
	Igors Iesalnieks	
<b>5</b>	<b>Therapieprinzipien und Indikationsstellung bei Sinus pilonidalis</b> .....	<b>49</b>
	Igors Iesalnieks	
<b>6</b>	<b>Akuter Pilonidalabszess</b> .....	<b>63</b>
	Igors Iesalnieks	
<b>7</b>	<b>Pit-Picking und ähnliche Verfahren bei Sinus pilonidalis</b> .....	<b>71</b>
	Igors Iesalnieks	
<b>8</b>	<b>Sinusektomie bei Sinus pilonidalis</b> .....	<b>81</b>
	Mária Bubenová	
<b>9</b>	<b>Laying-open-Technik bei Sinus pilonidalis</b> .....	<b>85</b>
	Igors Iesalnieks	
<b>10</b>	<b>Endoskopische Verfahren in der Therapie des Sinus pilonidalis</b> .....	<b>87</b>
	Christian Angerer	
<b>11</b>	<b>Laserverfahren in der Therapie des Sinus pilonidalis</b> .....	<b>97</b>
	Georgios K. Georgiou	

---

<b>12 Phenolbehandlung in der Therapie des Sinus pilonidalis</b> .....	115
Bariş Sevinç	
<b>13 Platelet-rich Plasma in der Therapie des Sinus pilonidalis</b> .....	123
Bariş Sevinç	
<b>14 Fibrinkleber in der Therapie des Sinus pilonidalis</b> .....	133
Mária Bubenová	
<b>15 Mediane Exzisionsverfahren bei Sinus pilonidalis – Exzision mit offener Wundbehandlung und mit Mittelliniennaht</b> .....	139
Igors Iesalnieks	
<b>16 Karydakis-Plastik bei Sinus pilonidalis</b> .....	149
Igors Iesalnieks	
<b>17 Cleft-Lift bei Sinus pilonidalis</b> .....	175
Igors Iesalnieks	
<b>18 Limberg'sche Plastik bei Sinus pilonidalis</b> .....	181
Sven Petersen	
<b>19 Andere Therapieverfahren bei Sinus pilonidalis</b> .....	195
Igors Iesalnieks	
<b>20 Langzeitprognose und postoperative Rezidivprophylaxe bei Sinus pilonidalis</b> .....	199
Dietrich Doll und Christina Oetzmann von Sochaczewski	
<b>21 Besonderheiten des pädiatrischen Sinus pilonidalis</b> .....	213
Mark Malota und Stuart Hosie	
<b>22 Sinus pilonidalis-assoziiertes Karzinom</b> .....	225
Firas Safadi und Dietrich Doll	
<b>23 Sinus pilonidalis des Nabels</b> .....	235
Igors Iesalnieks	

---

# Herausgeber- und Autorenverzeichnis

---

## Über den Herausgeber



**Prof. Dr. med. Igors Iesalnieks** 1973 geboren. 2005 Facharztanerkennung für Chirurgie. Bis 2009 Oberarzt der Chirurgischen Klinik an der Universität Regensburg. Bis 2014 leitender Oberarzt der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Marienhospital Gelsenkirchen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität Essen. Bis 2021 leitender Oberarzt der Klinik für Chirurgie, Städtisches Klinikum München Bogenhausen, Akademisches Lehrkrankenhaus der Technischen Universität München. Seit 2022 Chefarzt der Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie am Evangelischen Krankenhaus Kalk in Köln, Akademisches Lehrkrankenhaus der Universität zu Köln. Klinische und wissenschaftliche Schwerpunkte sind die kolorektale Chirurgie, speziell chronisch-entzündliche Darmerkrankungen, minimalinvasive Chirurgie, Proktologie. Autor der aktuellen S3-Leitlinie „Sinus pilonidalis“. 2002 Promotion an der Universität Regensburg, 2011 Habilitation an der Universität Regensburg für das Fachgebiet Chirurgie. 2018 Bestellung zur außerplanmäßigen Professur des Universitätsklinikums Regensburg. 2019 Auszeichnung mit dem Jens J. Kirsch-Preis der Deutschen Gesellschaft für Koloproktologie. Seit 2023 Bestellung zur außerplanmäßigen Professur an der Universität zu Köln.

## **Autorenverzeichnis**

**Dr. Christian Angerer** Abteilung für Allgemeine Chirurgie, Landeskrankenhaus Bludenz, Bludenz, Österreich

**MUDr. Mária Bubenová** Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Salzkammergut Klinikum Vöcklabruck, Vöcklabruck, Österreich

**Prof. Dr. phil. Dietrich Doll** Proktochirurgie und Pilonidalsinus, St. Marienhoispital Vechta, Vechta, Deutschland

**Dr. Georgios K. Georgiou** Iasi Private Medical Center, Ioannina, Griechenland; Metropolitan Hospital, Pireas, Griechenland

**Prof. Dr. Stuart Hosie** Klinik für Kinderchirurgie, München Klinik Schwabing, München, Deutschland

**Prof. Dr. Igors Iesalnieks** Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Evangelisches Krankenhaus Kalk, Köln, Deutschland

**PD Dr. Matthias Maak** Chirurgische Klinik, Uniklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

**Dr. med. Mark Malota** Klinik für Kinderchirurgie, München Klinik Schwabing, München, Deutschland

**Dr. med. Philipp Oetting** Enddarmzentrum München-Bavaria, München, Deutschland

**Prof.\* Dr. med. Sven Petersen** Allgemein- und Viszeralchirurgie, Asklepios Klinik Altona, Hamburg, Deutschland

**Dr. med. Firas Safadi** Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie, Erzgebirgsklinikum Haus Annaberg, Annaberg-Buchholz, Deutschland

**Barış Sevinç M.D.** Department of General Surgery, Uşak University School of Medicine, Uşak, Türkei

**PD Dr. Christina Oetzmann von Sochaczewski** Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Sektion Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland



# Sinus pilonidalis: Historische Perspektive

# 1

Philipp Oetting und Igors Iesalnieks

## Zusammenfassung

Die Geschichte der Sinus-pilonidalis-Behandlung hat drei Stränge: Entwicklung der Pathogenesetheorien, der minimalinvasiven Behandlungsmethoden und der plastischen Verschlussverfahren. Bereits in den 30- bis 40er-Jahren des letzten Jahrhunderts finden sich fast alle Aussagen zum Sinus pilonidalis und Ansätze der modernen Methoden von heute. Die Probleme der Exzision und offenen Wundbehandlung wurden ebenfalls schon vor 100 Jahren beschrieben, nichtsdestotrotz bleibt dieses Verfahren das populärste der Welt bis heute.

## Einleitung

Die Historie des Sinus pilonidalis ähnelt der Geschichte vieler anderer proktologischer Erkrankungen. War anfänglich nur der Abszess mit seiner Therapie im Interesse des Arztes, rückt nun das gesamte Krankheitsbild des Sinus pilonidalis in den Blick der Forschung und erlebt aktuell einen wahren Hype. Seit seiner Erstbeschreibung vor fast 200 Jahren hört die Diskussion um Ätiologie und richtige Therapie nicht auf.

---

P. Oetting  
Enddarmzentrum München-Bavaria, München, Deutschland  
E-Mail: [arzt@mprokt.de](mailto:arzt@mprokt.de)

I. Iesalnieks (✉)  
Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, Evangelisches Krankenhaus Kalk, Köln, Deutschland  
E-Mail: [Igors.iesalnieks@evkk.de](mailto:Igors.iesalnieks@evkk.de)

„Die in der amerikanischen Literatur als Pilonidalsinus, und auf dem Kontinent im Allgemeinen als Coccygeale Fistel benannte Läsion, kann weder als gewichtiges chirurgisches Thema noch als ausreichend selten betrachtet werden, um Aufmerksamkeit zu erlangen“ (Harvey 1924). Dieser Einleitungssatz aus der Arbeit von Harvey und Stone aus dem Jahr 1924 erklärt gut, warum der Sinus pilonidalis lange auf eine – uns heute zugängliche – detaillierte Erstbeschreibung warten musste.

Es existieren aber bereits aus dem 16. Jahrhundert mehrere Schriften, die den Begriff „Sinus“ für einen entzündlichen Hohlraum verwenden. Zum Beispiel hat der belgische Anatom Andreas Vesalius (1514–1564) diesen Begriff in seinem Werk *De humanis corporis fabrica* verwendet (Vesalius 1568). Fast zeitgleich hat der berühmte französische Chirurg und Militärarzt Ambroise Paré (1510–1590) in seinem Werk *Les oeuvres complètes d'Ambroise Paré* den Begriff "Sinus" als Überbegriff für fistelnde Prozesse verwendet – auch speziell im Zusammenhang mit Fisteln im Analbereich (Paré 1840). In gleicher Weise hat zwei Jahrhunderte später Ambroise Bertrandi in seinem Buch *Traité des Operations de Chirurgie* aus dem Jahr 1769 den Begriff „Sinus“ in seinem Kapitel „Chapitre XII Des Opérations pour les sinus & les fistules à l’anus“ speziell im proktologischen Bereich angewendet (Bertrandi 1769).

All diesen frühen Werken ist gemein, dass die Therapie des Abszesses, des Sinus oder der Fistel im Vordergrund steht. Eine Suche nach der Ursache des Abszesses, seiner Pathogenese oder eine genaue Beschreibung des Inhaltes – der Haare – fehlte jedoch.

So kommt dem britischen Physiologen, Anatomen und Chirurgen Herbert Mayo (1796–1852) die Ehre zu teil, als Erstbeschreiber zu fungieren (Mayo 1833). Er verwendete den Begriff „Pilus incarnatus“ für ein Ulkus, aus welchem er Haare entfernt hatte. Beschrieben hat er dies in seinem Buch *The Pathology and Treatment of Venereal Diseases*. Im Kapitel „Observations on Porrigo, Iliac Passion, and other Affections of the Skin“ schreibt Mayo, dass die Erkrankung durch eingewachsene Haare verursacht wird und häufig im Bereich des Steißbeins zu finden sei. Zudem beschreibt er, dass es in einigen Fällen zu einem chronischen Hohlraum an dieser Stelle kommen kann.

Nach der uns bis heute vorliegenden ersten wissenschaftlichen Beschreibung von Mayo folgten in rascher zeitlicher Folge Berichte über Wunden in der Sakralregion, aus denen Haare geborgen wurden, so etwa von Anderson 1847 und von Warren aus dem Jahr 1854 (Anderson 1847; Warren 1854). Neben Mayo stellte auch Warren die Theorie auf, dass es sich um ein umgekehrt wachsendes Haarfollikel handelt. Diese heute als „Pit“ bezeichnete Öffnung erklärte Warren durch ein fortschreitendes Wachsen des Haares im subkutanen Gewebe, wodurch dann die Haut ins Körperinnere gezogen würde.

Einen einheitlich verwendeten Namen gab es aber weiterhin nicht. Wer schlussendlich als Namensgeber fungierte, ist wiederum nicht sicher. In der englischsprachigen Literatur wird hierfür William Warren Hodges (1843–1917) benannt (Hodges 1881). In der deutschen Literatur steht Georg Heuber (1842–1921) als Pate (Heuber 1880). Interessanterweise sind beide Arbeiten fast zeitgleich um das Jahr 1880 in Deutschland und Amerika veröffentlicht worden.

In dieser Zeit nahm auch in der wissenschaftlichen Gesellschaft das Interesse am Pilonidalsinus zu, es wurden unterschiedlichste Theorien zu dessen Ätiologie aufgestellt: Hodges führte abgebrochene Haare, welche sich aufgrund mangelnder Hygiene in einer kleinen Vertiefung in der Rima ani ansammeln und sich aufgrund von Verletzungen in die Haut arbeiten, als Ursache für die Entstehung eines Sinus pilonidalis an. Die Theorie der in die Rima ani herabfallenden Haare, welche sich in einem Pit ansammeln und so zu Verstopfung des Porus und zur Entzündung im subkutanen Gewebe führen, wurde auch in Deutschland schon früh (1885) diskutiert (Wendelstadt 1885).

Aber auch ganz andere Ursachen wurden für die Entstehung eines Sinus pilonidalis in Betracht gezogen. Eine verbliebene Narbe einer Spina bifida, bei welcher die Haut verlorren gegangen ist (Terrillon 1882), oder eine kongenital ins subkutane Gewebe versprengte Hautinsel (Stone 1924) sind nur zwei Beispiele. Lange wurde auch eine Fehlentwicklung des Neuralrohres und dadurch ein Überbleibsel des Medullärkanals diskutiert (Hermann und Tourneux 1887).

Geschichtlich betrachtet erscheint es spannend, dass die ersten Theorien zur Ätiologie sich bis heute gehalten haben, während spätere Theorien sich nicht beweisen ließen. Auch wenn die Ätiologie bis heute nicht gänzlich geklärt erscheint, gelingt es immer mehr, assoziierte Risikofaktoren herauszufiltern – Risikofaktoren, welche auf den ersten Blick logisch erschienen, die aber zum Teil revidiert werden mussten.

Vor allem der Umstand, dass während des Zweiten Weltkrieges innerhalb von 4 Jahren 77.637 amerikanische Soldaten aufgrund eines infizierten Sinus pilonidalis behandelt wurden, lenkte den Blick wieder auf das Trauma durch die Erschütterungen im Jeep und die mangelnde Hygiene im Feld. Wobei der Name „Jeep Disease“ wahrscheinlich eher umgangssprachlich unter den amerikanischen Soldaten entstanden ist als durch eine wissenschaftliche Aufarbeitung der entsprechenden Krankheitsfälle. So konnte Favre 1960 zeigen (Favre 1964), dass sich in den über 1100 von ihm untersuchten Fällen in der französischen Armee meist um Soldaten aus unmotorisierten Einheiten gehandelt hat. Auch die gleiche Verteilung der Erkrankung über alle Dienstgrade hinweg ließ den Aspekt der Hygiene in dieser wissenschaftlichen Arbeit eher fraglich erscheinen.

Abgesehen davon, dass sich die Theorie der „Jeep Disease“ nicht halten ließ, stellen Soldaten auch heute noch eine wichtige Forschungsgruppe dar. Aufgrund des Geschlechts- und Altersprofils und der guten Dokumentation dieser Gruppe bieten junge Rekruten quasi einen unerschöpflichen Pool für wissenschaftliche Untersuchungen (MSMR 2013).

---

## Behandlung des Sinus pilonidalis

Die Behandlung des Sinus pilonidalis ging Hand in Hand mit der Entwicklung der Theorien zur Pathogenese. An der Richtigkeit der vollständigen Exzision bestand über Jahrzehnte kein Zweifel. Eine möglichst weiträumige Exzision nach Markierung mit

Methylenblau und ggf. Exzision des Steißbeines war Anfang der 1930er-Jahre weit verbreitet (Stone 1924; Weeder 1933). Als einer der wichtigsten früheren Autoren, die sich mit der Operation des Sinus pilonidalis beschäftigten, ist Horatio Rogers zu nennen (Rogers 1935). Er beschrieb eine Serie von etwa 140 Operationen und nannte die Methode „Cautery Excision“. Die Eingriffe wurden fast ausnahmslos in Lokalanästhesie ambulant durchgeführt. Rogers betonte bereits damals, dass eine „radikale En-bloc“-Resektion eher schädlich sei. Im Gegensatz, sie sollte zwar vollständig, jedoch so knapp wie möglich an dem Befund entlang durchgeführt werden. Er berief sich dabei auf die eigene Erfahrung mit den „En-bloc“-Resektionen, die sehr negativ war. Er empfahl, die seitlich liegenden Gänge durch Änderung der Exzisionsrichtung zu verfolgen, aber trotzdem knapp zu exzidieren. Er beobachtete, dass die queren Wunden immer schneller heilten als die in der Mittellinie. Vieles erinnert also an die Lay-open-Technik und Sinusektomie, die in den Kapiteln 8 und 9 beschrieben sind. Obwohl er den primären Verschluss ablehnte, erkannte er an, dass die Mittelliniennaht in den kranialen Anteilen der Glutealfalte funktionieren kann, jedoch nicht in den kaudalen. Rogers betonte auch, dass die akuten Abszesse lediglich gespalten werden sollen – als Vorbereitung auf die spätere definitive Operation. Als Spätkomplikationen nannte der Autor chronische Schmerzen bei 3 % der Patienten sowie eine aufbrechende Narbe („longitudinal cracking“) bei <2 %.

Kooistra veröffentlichte 1942 (Kooistra 1942) eine weitere Arbeit, die für gut drei Jahrzehnte als Standardwerk galt. Der Autor zementierte die kongenitale Theorie, wunderte sich zugleich, warum die Erkrankung ausschließlich (!) bei Weißen auftrat. In der Arbeit werden vor allem die Exzision und offene Wundbehandlung oder Mittelliniennaht diskutiert und generell empfohlen. Kooistra bemerkte, dass durch die Markierung mit Methylenblau die Exzisionen zwar größer wurden, stellte das Verfahren aber nicht grundsätzlich infrage. In der Literaturübersicht erwähnte er mehrere minimalinvasive Methoden – Sklerotherapie mit verschiedenen Mitteln, z. B. Salpetersäure, Silbernitrat, Quecksilber-Chlorid und eine Mischung aus Alkohol, Essigsäure und Chloroform (*Carnoy's Solution*) u. a. Der Autor berichtete von drei Patienten, die erfolgreich minimalinvasiv mit *Carnoy's Solution* behandelt wurden. Er berichtete auch, dass die Bestrahlung der Wunde die Heilung nicht verbessert!

Um die Größe der sekundär heilenden Wunde zu verringern, empfahl De Prizio (1942), die Hautränder auf die Sakralfaszie zu nähen, sodass nur noch eine schmale offene Wunde verblieb. Die Methode wurde später Marsupialisation genannt (Kap. 15) und war noch bis in die 1990er-Jahre recht populär.

Viele Autoren beschäftigen sich mit dem Problem des primären Wundverschlusses und identifizierten den subkutanen toten Raum („dead space“) als Hauptursache der Wundheilungsstörungen. Verschiedene Lappenplastiken wurden bereits in den 1940er-Jahren diskutiert. Shute (1943) beschrieb den primären Verschluss nach beidseitiger Mobilisation myofaszialer Lappen. Hierfür wurde rechts und links die Gluteus-Maximus-Faszie in Längsrichtung inzidiert, auch die Muskelfasern wurden partiell inzidiert und der Muskellappen mobilisiert. Die Lappen wurden dann in der Mittellinie verschlossen, sodass

der Hautverschluss nun nicht mehr über einem Totraum erfolgte. Aus heutiger Sicht lag der positive Effekt vermutlich eher in der Abflachung der Wunde. Der Autor berichtet von Rezidivfreiheit in allen 59 so operierten Fällen.

Swenson (1945) bestätigte Rogers' Methode als Standard. Er berichtete jedoch auch, dass 21 Patienten in seinem Krankenhaus mit verschiedenen Lappenplastiken behandelt wurden, ohne auf die Einzelheiten einzugehen. Bei vielen Patienten wurde Sulfonilamid-Pulver in die Operationswunden appliziert. Nach der Exzision und offenen Wundbehandlung chronifizierten sich 5–6 % der Wunden.

Die Arbeit von Patey und Scarff 1946 (Patey 1946) gilt als einer der wichtigsten Meilensteine der Sinus-pilonidalis-Chirurgie, stellten sie doch als erste entschlossen die hereditäre Theorie infrage. Die Autoren fanden eine ähnliche Erkrankung interdigital bei Friseuren und empfahlen die Abkehr von der „weiträumigen“ Exzision. Das Eindringen der Haare durch die intakte Haut wurde von den Autoren als das Primäreignis erkannt.

Die Publikation von Patey und Scarff gab zwei Richtungen der Chirurgie des Pilonidalsinus den Anstoß: den verschiedenen plastischen Methoden und den minimalinvasiven Verfahren.

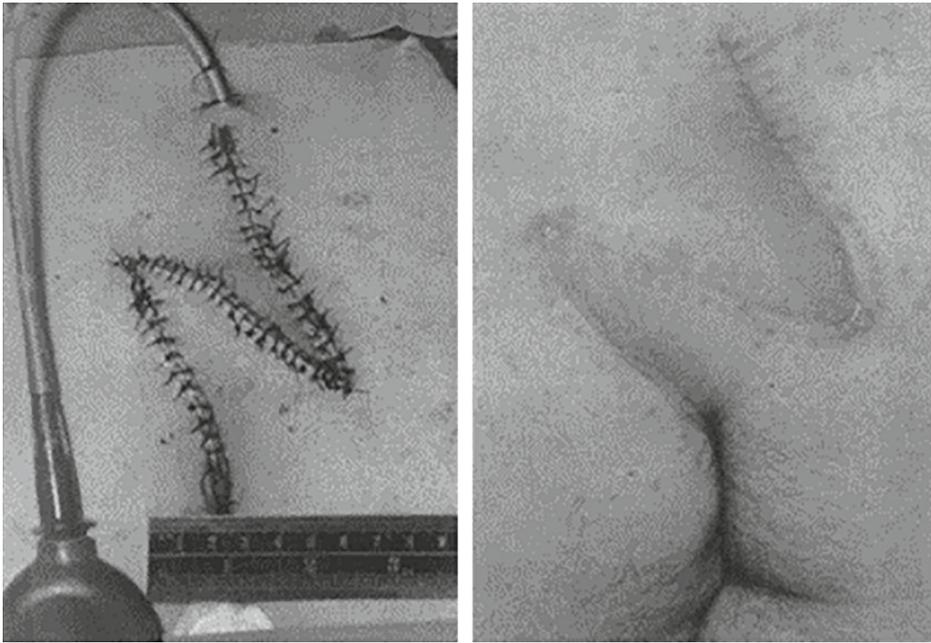
---

## Entwicklung plastischer Verfahren

Den Empfehlungen von Patey folgend wurden in den 1950er-Jahren Versuche unternommen, statt auf die Radikalität auf eine anatomische Modifikation der Rima ani zu setzen. Monro und McDermott (1965) beschrieben als ersten die Z-Plastik als Behandlungsmethode (Abb. 1.1). Das Ziel der Operation war die Abflachung der Rima ani. Bei den 20 operierten Patienten wurde eine Rezidivrate von 0 % festgestellt. Kahn (1965) beschrieb 1965 den sog. lumbalen Lappen (Abb. 1.2). Dabei wurde die Haut kranial des Exzidats mobilisiert und nach kaudal verschoben. Die ersten plastischen Verfahren – Z-Plastik, lumbaler Lappen, M. gluteus-maximus-Lappen – hatten jedoch alle die gleiche Schwäche: die Kreuzung der Wunde mit der Glutealfalte. In diesem Bereich kam es oft zu Wundheilungsstörungen, die sich oft chronifizierten und weitere Operationen nach sich zogen. Diese Schwäche erkannte Casten (1973) und beschrieb den sog. schrägen („oblique“) Verschluss (Abb. 1.3), wobei die Naht weiter kranial lag als bei den o. g. Lappenplastiken.

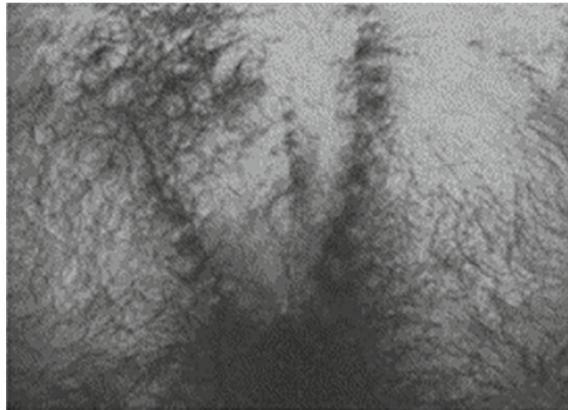
## Karydakis-Verfahren

Der griechische Heeresarzt G. Karydakis stellte 1973 in *Lancet* (Karydakis 1973) eine neue Methode zur Behandlung des Sinus pilonidalis vor, die bis heute unter seinem Namen Anwendung findet (siehe Abb. 16.2). Die Operation sollte zur Abflachung der Glutealfalte und Schaffung einer verschlossenen Wunde vollständig (!) lateral der Rima



**Abb. 1.1** Z-Plastik. (Aus Monro 1965)

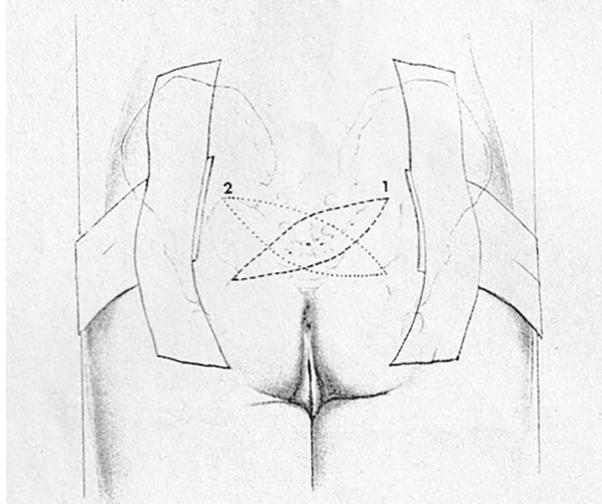
**Abb. 1.2** Lumbaler Lappen nach Kahn (1965)



2

führen. Dies wurde durch eine asymmetrische elliptische Exzision der Haut unter Mitnahme der Pits in der Mittellinie erreicht. Es folgte die Mobilisation eines subkutanen Lappens auf der Gegenseite. Der dreischichtige Wundverschluss führte dann zu dem

**Abb. 1.3** Schräger  
Wundverschluss nach Casten  
(1973)



gewünschten Ergebnis. Dieses Verfahren wurde in den 1980er-Jahren von Bascom (Bascom 1987) modifiziert, er nannte seine Methode „Cleft Lift“. Während Karydakis nicht voroperierte Patienten behandelt hatte, änderte Bascom die Methode so ab, dass sie sich besser für die Behandlung von voroperierten Patienten mit ausgeprägter Vernarbung, Hautverlust und Befunden in der Nähe des Analkanals eignete. Das Exzidat und der mobilisierte Lappen waren dünner, sodass die Haut besser dehnbar war und größere Distanzen überbrücken konnte. Auch die Schnittführung unterschied sich ein wenig – sie beinhaltete die alte Narbe und passte sich besser der Form der Glutealfalte an. Bascom beschrieb 2007 seine Ergebnisse von 69 *Cleft-Lift*-Operationen, wobei alle Patienten voroperiert waren (Bascom 2002). Die Publikation war die erste, die sich ausschließlich mit dieser Hochrisikogruppe beschäftigte.

### Limberg'sche Plastik

Die Anwendung eines rautenförmigen Lappens bei Patienten mit einem Sinus pilonidalis wurde in englischer Sprache zum ersten Mal 1984 von dem Ägypter Azab (1984) beschrieben, er nannte die Technik „Rhomboid Flap“. Er berief sich dabei auf den französischen Chirurgen Dufourmentel, der – laut Azab – einen ähnlichen Lappen angeblich an anderen Körperstellen eingesetzt hatte. Dies traf jedoch nicht ganz zu, weil Dufourmentel bereits 1966 seinen Lappen bei Sinus pilonidalis angewendet hatte (Dufourmentel 1966). Seine Arbeit war jedoch in französischer Sprache erschienen und ging so etwas unter. „Rhomboid Flap“ war die gängige Bezeichnung der Methode in den nächsten 10–15 Jahren. Die Bezeichnung „Limberg'scher Lappen“ statt „Rhomboid Flap“ wurde erst Mitte der 1990er-Jahre von türkischen Autoren eingeführt, wobei die erste Beschreibung von

Özgültekin in deutscher Sprache in der Zeitschrift *Chirurg* 1995 veröffentlicht wurde (Özgültekin 1995). Der sowjetische Mund-Kiefer-Gesichts-Chirurg Alexander Limberg beschrieb 1946 in russischer Sprache eine rautenförmige Plastik in der Behandlung der Weichteildefekte im Gesicht (A. A. Лимберг 1964). Zugegeben, auch Limberg berief sich auf einen anderen russischen Chirurgen (A. Burow), doch dessen Name geriet in Vergessenheit. 1966 gelang es Limberg, seine Technik in englischer Sprache zu veröffentlichen – für einen sowjetischen Arzt damals eine ungewöhnliche Leistung (Limberg 1966). Nach der Arbeit von Özgültekin erschienen zahlreiche auch prospektiv randomisierte Arbeiten zur „Limberg Flap“ aus der Türkei, sodass die Methode unter dieser Bezeichnung Einzug in verschiedene Metaanalysen und in die Cochrane-Analyse fand. Zwischen den Techniken von Dufourmentel und Limberg existiert ein Unterschied – die Lappenbasis bei Dufourmentel ist breiter als bei Limberg und der Winkel des Lappens zur rautenförmigen Exzision ist anders. Alle heutigen Autoren verwenden in der Tat die Limberg'sche Technik, sodass die Bezeichnung auch historisch korrekt ist.

Im Gegensatz zur Karydakis-Plastik und dem Cleft-Lift-Verfahren kreuzte der Unterpol der Limberg-Plastik die Glutealfalte, wo es regelmäßig zu chronischen Heilungsproblemen kam. Erst die Modifikation der Methode durch Lateralisierung des Unterpols der Wunde (Kap. 18) brachte die positiven Ergebnisse, die heute als Standard gelten.

Trotz dieser frühen Beschreibungen blieben die plastischen Verfahren bis Ende der 1990er-Jahre eher eine Randnotiz in der Behandlung der Sinus-pilonidalis-Patienten. Sie wurden von den meisten Chirurgen als unverhältnismäßig groß und zu unverständlich angesehen. Durch zahlreiche vor allem in der Türkei durchgeführte Studien zu Karydakis-Plastik und Limberg-Verfahren bekamen beide Methoden nun eine breitere Bühne in der Literatur. Die Metaanalysen aus den späten 2000er-Jahren (McCallum 2007) dokumentierten nun fest die Vorteile der plastischen Verfahren gegenüber den beiden älteren Methoden. Die plastischen Methoden fanden somit auch Einzug in die ersten veröffentlichten Leitlinien – in Deutschland (2014), USA und Italien (Milone 2021; Johnson 2019; Iesalniaks 2016).

---

## Entwicklung minimalinvasiver Verfahren

Wie oben erwähnt, wurde bereits in der 1920er- bis 1930er-Jahren mitunter erfolgreich versucht, den Sinus pilonidalis zu veröden. Die Instillation des flüssigen Phenols in die Fistelgänge des Sinus pilonidalis wurde bereits 1964 von Maurice (Maurice 1964) beschrieben. In den nächsten zwei Dekaden blieb die Phenolinjektion im englischsprachigen Raum eine populäre minimalinvasive Behandlungsmethode, was womöglich die Tatsache erklärt, warum ausgerechnet die Phenolinjektion als primäre minimalinvasive Methode in der amerikanischen Leitlinie (Johnson 2019) empfohlen wird. Der Großteil der Arbeiten zur Phenolinjektion wurde ab 2004 vor allem in der Türkei verfasst (Dogru

2004). Dieses Verfahren blieb bis Anfang der 2010er-Jahre sicherlich die am weitesten verbreitete minimalinvasive Behandlung des Sinus pilonidalis. In der Tat wurde sie bis Mitte der 1990er-Jahre vereinzelt auch in Deutschland eingesetzt, bevor sie wegen vermuteter Toxizität hierzulande verboten wurde (Schneider 1994).

Lord und Millar (1965) beschrieben 1965 eine operative minimalinvasive Behandlungsmethode des Sinus pilonidalis. Die Voraussetzungen für die Einführung der Methode waren zum einen die zunehmend akzeptierte Erkenntnis, dass die Pits in der Rima ani eine entscheidende Bedeutung in der Pathogenese der Erkrankung spielen, und zum anderen die allgemeine Unzufriedenheit mit den Ergebnissen der traditionellen medianen Exzisionsverfahren. Die Autoren führten unter Lokalanästhesie eine knappe Exzision der Pits durch, wobei ein Hautsaum von <5 mm mit exzidiert wurde. Konnte eine laterale Ausbreitung des Befundes identifiziert werden (chronische Abszesse, Fistelausgänge lateral der Rima etc.), so wurde lateral der Rima eine Gegeninzision gesetzt. Die Fistelgänge selbst wurden mit einem Bürstchen debridiert. Die Methode wurde eine Zeit lang unter dem Namen der Autoren zitiert. Von Lord selbst wurde eine Rezidivrate von 3 % angegeben. Andere Autoren zeigten allerdings eine höhere Rezidivrate.

Anfang der 1980er-Jahre wurde von John Bascom die sogenannte *Follicle-Removal-Operation* beschrieben, die er später „Pit Picking“ nannte (Bascom 1980). Die Technik der Operation ähnelte stark der Lord'schen Methode, allerdings wurden die Pits mit einem Hautsaum von lediglich ca. 1 mm exzidiert, und die Tiefe der Exzision betrug ebenfalls maximal 2–3 mm, was das Ausmaß der Operation noch weiter verringerte. Interessant ist die Tatsache, dass sich J. Bascom in seinen Publikationen zwar auf P.H. Lord berief, allerdings lediglich zur Erörterung der Pathogenese. Bascom führte Anfang der 2000er-Jahre eine E-Mail-Korrespondenz mit vielen am Sinus pilonidalis interessierten Chirurgen weltweit (Abb. 1.4) – er gab Tipps, tauschte Gedanken aus, diskutierte und modernisierte auf diese Art sicherlich die Sinus-pilonidalis-Behandlung. Den entscheidenden Anstoß zum weltweiten Einsatz der operativen minimalinvasiven Methoden gab allerdings die Arbeit von Gips et al. aus Israel (Gips 2008). Die Autoren behandelten mehr als 1000 Patienten minimalinvasiv mit Biopsiestanzen und Küretten, ohne jedoch den gesamten Sinus zu exzidieren. Die Methode von Gips (siehe Kap. 7, Abb. 7.7) war zwar etwas invasiver als Pit-Picking, die Prinzipien waren jedoch ähnlich. Die Arbeit von Iesalnieks et al. (Iesalnieks 2011) verhalf ab 2011 zur breitflächigen Einführung der minimalinvasiven Chirurgie des Sinus pilonidalis in Deutschland.

Meinero demonstrierte 2014 den Einsatz der Endoskopie in der Behandlung des Sinus pilonidalis bei 11 Patienten (Meinero 2014). Ungefähr zur gleichen Zeit wurden auch die ersten Arbeiten zur Laserbehandlung veröffentlicht.

Als eine der weltweit wichtigsten Personen, die sich sehr stark wissenschaftlich mit der Pathogenese und der Prognose der Erkrankung beschäftigt und sehr viele spannende Arbeiten veröffentlicht hat, ist unbedingt Prof. Dietrich Doll aus Vechta zu nennen. Seine Erkenntnisse sind in den Kapiteln 2, 20 und 22 dieses Buches zu finden. Seit 6 Jahren



**Abb. 1.4** John Bascom und Igers Iesalnieks

findet zweijährig nun auch eine „Pilonidal Sinus Conference“ statt, an der traditionell ca. 30 Spezialisten aus der ganzen Welt teilnehmen.

---

## Literatur

- Anderson W (1847) Boston Med Surg J  
 Azab AS, Kamal MS et al (1984) Radical cure of pilonidal sinus by a transposition rhomboid flap. Br J Surg 71:154–155  
 Bascom J, Bascom T (2002) Failed pilonidal surgery: new paradigm and new operation leading to cures. Arch Surg 137(10):1146–1150  
 Bascom JU (1987) Repeat pilonidal operations. Am J Surg 154:118–122  
 Bascom J (1980) Pilonidal disease: origin from follicles of hairs and results of follicle removal as treatment. Surgery 87:567–572  
 Bertrandi A (1769) Traité des Operations de Chirurgie, Kapitel 12, S 210ff.; P.Fr. Didot, le jeune, Paris  
 Casten DF, Tan BY, Ayuyao A (1973) A technique of radical excision of pilonidal disease with primary closure. Surgery 73(1):109–114  
 De Prizio CJ (1942) Pilonidal cyst and new improved type operation. Mil Surg 3:292

- Dogru O, Camci C et al (2004) Pilonidal sinus treated with crystallized phenol: an eight-year experience. *Dis Colon Rectum* 47:1934–1938
- Dufourmentel C, Mouly R, Baruch J, Banzet P (1966) Kystes et fistules sacro-coccygiens. Discussion pathogénique et thérapeutique. *Ann Chir Plast* 11:181–6
- Favre R, Delacroix P (1964) Apropos of 1,110 cases of Pilonidal disease of Coccy-perineal localization. *Mem Acad Chir* 90:669–676
- Gips M, Melki Y et al (2008) Minimal surgery for pilonidal disease using trephines: description of a new technique and long-term outcomes in 1,358 patients. *Dis Colon Rectum* 51:1656–62; discussion 1662–3
- Hermann and Toureux: *Comp. Ren. Acad. des Sc., Paris* 1887, vol civ. S 1324
- Heuber G (1880) Ueber Zystenbildung in der Steissbein-Region. *Archiv für Klinische Chirurgie* 25:69–108
- Hodges (1881) Pilonidal tumors. *Boston Med Surg J* 105(24):542–544
- Iesalnieks I, Deimel S, Kienle K, Schlitt HJ, Zülke C (2011) Pit-picking-Operation bei Patienten mit Sinus pilonidalis. *Chirurg* 82(10):927–931
- Iesalnieks I, Ommer A, Petersen S, Doll D, Herold A (2016) German national guideline on the management of pilonidal disease. *Langenbecks Arch Surg* 401(5):599–609
- Johnson EK, Vogel JD, Cowan ML, Feingold DL, Steele SR (2019) The American Society of Colon and Rectal Surgeons' Clinical Practice Guidelines for the Management of Pilonidal Disease. *Dis Colon Rectum* 62(2):146–157
- Kahn S (1965) Closure of recurrent or persistent sacrococcygeal pilonidal wounds with a rotated lumbar flap. *Am J Surg* 110:996–100
- Karydakis GE (1973) New approach to the problem of pilonidal sinus. *Lancet* 22(2)(7843):1414–5
- Kooistra HP (1942) Pilonidal sinuses. *Am J Surg* 55:3–17
- Limberg AA (1966) Modern trends in plastic surgery. Design of local flaps. *Mod Trends Plast Surg* 2:38–61
- Lord PH, Millar DM (1965) Pilonidal sinus: a simple treatment. *Br J Surg* 52:298–300
- Maurice BA, Greenwood RK (1964) A conservative treatment of pilonidal sinus. *Br J Surg* 51:510–512
- Mayo H (1833) Observations on porrigo, with cases. *London Med Phys J*
- McCallum I, King PM et al (2007) Healing by primary versus secondary intention after surgical treatment for pilonidal sinus. *Cochrane Database Syst Rev*:CD006213
- Meinero P, Mori L, Gasloli G (2014) Endoscopic pilonidal sinus treatment (E.P.Si.T.). *Tech Colo-proctol* 18:389–392
- Milone M, Basso L, Manigrasso M, Pietroletti R, Bondurri A, La Torre M, Milito G, Pozzo M, Segre D, Perinotti R, Gallo G (2021Dec) Consensus statement of the Italian Society of Colorectal Surgery (SICCR): management and treatment of pilonidal disease. *Tech Colo-proctol* 25(12):1269–1280
- Monro RS, McDermott FT (1965) The elimination of causal factors in pilonidal sinus treated by z-plasty. *Br J Surg* 52:177–181
- MSMR (2013) Pilonidal cysts, active component, US Armed Forces, 2000–2012 20(12):8–11
- Ozgültekin R, Ersan Y, Ozcan M, Özçelik F, Celik V, Cerçel A, Sakaoğlu M (1995) Die Therapie des Sinus pilonidalis mit dem Transpositionsflappen nach Limberg. *Chirurg* 66:192–195
- Paré A (1840) Les oeuvres complètes d'Ambroise Paré, Kapitel 23; 1575, in der Auflage von Baillière J.-B., Libraire de l'Académie royale de Médecine, Paris
- Patey DH, Scarff RW (1946) Pathology of postanal pilonidal sinus - its bearing on treatment. *Lancet* 2:484–486
- Rogers H, Hall MG (1935) Pilonidal sinus. Surgical treatment and pathological structure. *Arch Surg* 31:742–766

- Schneider IH, Thaler K et al (1994) Treatment of pilonidal sinuses by phenol injections. *Int J Colorectal Dis* 9:200–202
- Shute FC, Smith TE, Levine M (1943) Pilonidal cysts and sinuses. *Ann Surg* 118:706
- Stone HB (1924) M.D. *Ann Surg* 79(3) 410–414
- Swenson SA, Harkins HN, Groesbeck HP (1945) Pilonidal sinus. Clinical experience with the Rogers operation in thirty five consecutive cases. *Am J Surg* 66: 49–57
- Terrillon: *Bull. Et Mem. De la Soc. Chir.*, S 54, 1882
- Vesalius A (1568) *De humani corporis fabrica libri septem*. Venedig
- Warren JM (1854) *Am J Med Sci*
- Weeder SD (1933) Pilonidal Cyst. *Ann Surg* 98(3):385–393
- Wendelstadt H (1885) *Ueber Hauteinstülpungen und haarhaltige Fisteln in der Sacro-coccygeal Gegend*, Bonn
- Лимберг АА (1964) *Стоматология*, № 4, с. 108



# Ätiologie und Pathogenese des Sinus pilonidalis

# 2

Dietrich Doll, Matthias Maak  
und Christina Oetzmann von Sochaczewski

## Zusammenfassung

Der Sinus pilonidalis ist eine erworbene entzündliche Erkrankung, die sich vor allem in der Glutealfalte manifestiert. Die neueste Forschung zeigt die Bedeutung der Schnitthaare in der Pathogenese der Erkrankung. Das vorliegende Kapitel erörtert außerdem, wie sich die herabfallenden Haare in die Haut der Glutealfalte einspießen. Die Bedeutung der Anatomie der Glutealgegend wird diskutiert.

Die Ätiologie des Pilonidalsinus ist eine lange und ideenreiche Geschichte. Seit der Entdeckung von Mayo, Anderson und Warren sind mindestens 12 Theorien entwickelt und wieder verworfen worden (Mayo 1833; Anderson 1847; Warren 1877). Hier sollen jetzt die Wichtigsten von ihnen behandelt werden.

Aufgrund der Mittellinienerscheinung des Pilonidalsinus wurde zuerst von einer kongenitalen Ursache des Pilonidalsinus ausgegangen. So postulierte Luschka bereits 1860, dass die Ursache einer sogenannten Putzdrüse ("preen gland") die Ursache des Pilonidalsinus sei (Luschka 1860). Feré hingegen meinte 1878, dass hier ein fehlerhafter Verschluss

---

D. Doll (✉)

Proktochirurgie und Pilonidalsinus, St. Marienhoispital Vechta, Vechta, Deutschland

E-Mail: [ddoll@gmx.de](mailto:ddoll@gmx.de)

M. Maak

Chirurgische Klinik, Uniklinikum Erlangen, Erlangen, Deutschland

E-Mail: [matthias.maak@uk-erlangen.de](mailto:matthias.maak@uk-erlangen.de)

C. O. von Sochaczewski

Klinik und Poliklinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax- und Gefäßchirurgie, Sektion Kinderchirurgie, Universitätsklinikum Bonn, Bonn, Deutschland

des Neuralrohrs und der Haut vorliegen würde, der typischerweise in der embryologischen Woche 3–6 erfolgen würde (Feré 1878). Hierbei würden Hautanhangsgebilde mit in die Tiefe befördert werden, sodass Schweißdrüsen und vor allem Haarfollikel in die Tiefe des subkutanen Gewebes eingebettet würden. Dies würde durch ein fortgesetztes Haarwachstum in der Tiefe dann zur Ausbildung des für die Erkrankung so typischen Haarnestes führen. Interessanterweise konnten aber vitale Haarfollikel im Pilonidalsinus nie nachgewiesen werden. Lannelongue hingegen postulierte 1882, dass es ein Ligament zwischen der Haut und dem Os coccygeum sei, was mit dem Wachstum zu einem Traktionsdivertikel der Haut führen würde; dieses würde die Haut invertieren und typische Grübchen in der Mittellinie bilden (Lannelongue 1882). Diese seien dann Ausgangspunkt der nachfolgenden Fistelgangsbildung für den Pilonidalsinus. Weitere Untersucher meinten zu sehen, dass verstopfte Talgdrüsen oder Haarfollikel den Weg für eine Entzündungen bereiten würden; von dieser Entzündung ausgehend wurde postuliert, dass sich das vollständige Haar mit der großen Wurzel dann weiter in die Tiefe bewege (Hueston 1953).

Nun hat sich bei neueren Untersuchungen gezeigt, dass die Haare, die sich im Pilonidalsinus befinden, im Mittel unter einen Zentimeter lang und an einer oder an beiden Seiten scharf angeschnitten sind. Hier konnte die Arbeitsgruppe um Friederike Bosche zeigen, dass im Haarnest in der Masse Schnitthaare präsent sind; weniger als ein Viertel der im Sinus befindlichen Haare wies eine Wurzel vor (Bosche et al. 2018). Dieses deutet darauf hin, dass Schnitthaare entweder bevorzugt in den Sinus eintreten oder aber diejenigen primären Haare sind, die diesen Gang präformieren. Elektronenmikroskopische Untersuchungen aus der Universität des Saarlandes konnten zeigen, dass diese kurzen Haare messerscharfe Kanten besitzen (Abb. 2.1); diese Haarfragmente können natürlich mechanisch deutlich einfacher in eine intakte Haut eintreten, was bei Haaren mit Wurzel oder abgebrochenen Haaren so nicht der Fall ist (Abb. 2.2 bis 2.4) (Bosche 2017).

Gosseling und Mitarbeiter konnten ferner zeigen, dass auch die Ausrichtung der Haare mit ihren Schuppen wichtig ist; so spießen sich die Haare bevorzugt ein, wenn die Schuppen nach außen vom Haar abstehend gerichtet sind (Gosselink und Ctercteko 2017; Gosselink et al. 2017; Gosselink und Ctercteko 2018). Ein weiterer wichtiger Baustein für den Beweis der Haarinjektionen sind die Untersuchungen, die zeigen konnten, dass vor allem Patienten mit Haaren hoher axialer Haarkraft, also im Volksmund „härteren“ Haaren, eine signifikant höhere Pilonidalsinus-Inzidenz zeigen als Patienten mit weichen Haaren (Doll et al. 2017). Dieses führt zu der gedachten Kausalkette, dass spitze Schnitthaare vom Kopf entlang der hinteren Schweißrinne herabfallen und sich in der Interglutealfalte aufstellen. Dies erklärt auch, warum der Pilonidalsinus nahezu immer in Höhe der Glabella sacralis und im oberen Drittel der Interglutealfalte lokalisiert ist.

Zum Beweis dieses ursächlichen Zusammenhanges wurde 2019 jungen Männern unmittelbar nach dem Friseurbesuch mit Trockenhaarschnitt eine Abklatschprobe der Rücken- und Lendenwirbelregion entnommen; hier ließen sich unmittelbar nach der Frisur trotz adäquater Schutzmaßnahmen (Papierhalskrause; Schutzkittel) sofort kurze Schnitthaare im Lendenwirbelsäulenbereich nachweisen (Doll et al. 2019a, b). Dies deutet darauf