

Medizinische Fakultät  
der Universität Regensburg

Aus der chirurgischen Klinik des Marienhospitals Gelsenkirchen

Chefarzt: Priv.-Doz. Dr. med. Zülke

## Behandlung des Sinus pilonidalis

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades der Medizin

durch die Medizinische Fakultät

der Universität Regensburg

Vorgelegt von

Sina Deimel

aus

Hattingen 2016

Dekan: Herr Prof. Dr. Dr. Torsten E. Reichert

1. Gutachter: Herr PD Dr. Igors Iesalnieks

2. Gutachter: Frau Prof. Dr. Sigrid Karrer

Tag der mündlichen Prüfung:

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Einleitung.....</b>	<b>3</b>
1.1. Definition.....	5
1.2. Ätiologie und Pathogenese .....	5
1.3. Klinik und Diagnose .....	10
1.4. Differenzialdiagnose .....	12
1.5. Therapieformen.....	12
1.5.1. Konservativ .....	12
1.5.1.1. Rasur.....	12
1.5.1.2. Laserepilation.....	13
1.5.2. Operative Therapie .....	15
1.5.2.1. Abszessinzision (Abb. 6).....	15
1.5.2.2. Exzision mit Sekundärheilung .....	15
1.5.2.3. Exzision mit primärem Wundverschluss.....	16
1.5.2.4. Einspritzung von Phenollösung oder Kristallen .....	16
1.5.3. Asymmetrische Operationsverfahren (plastische, „off-midline“).....	17
1.5.3.1. OP nach Karydakis.....	17
1.5.3.2. OP nach Bascom (Cleft lift) .....	18
1.5.3.3. Exzision mit Transpositionsflappen nach Limberg.....	19
1.5.3.4. V-Y-fasziokutaner Lappen .....	19
1.5.3.5. Pit-picking-Operation.....	20
1.6. Komplikationen des Sinus pilonidalis.....	20
1.7. Maligne Entartung.....	21

<b>2. Fragestellung .....</b>	<b>21</b>
<b>3. Patienten und Methoden .....</b>	<b>22</b>
3.1. Patienten .....	22
3.2. Operationstechniken.....	23
3.2.1. Pit-Picking-Operation .....	23
3.2.2. Operation nach Karydakis.....	24
3.2.3. Cleft lift nach Bascom.....	26
3.2.4. Pit-picking-Operation .....	26
3.2.5. Exzision und sekundäre Wundheilung (E+S) .....	27
3.2.6. Exzision und primäre mediane Naht (E+ N).....	27
3.3. Statistik.....	27
<b>4. Ergebnisse.....</b>	<b>28</b>
<b>5. Pit-picking-Operation .....</b>	<b>35</b>
<b>6. Diskussion .....</b>	<b>39</b>
<b>7. Zusammenfassung .....</b>	<b>58</b>
<b>8. Literaturverzeichnis.....</b>	<b>60</b>
<b>9. Anhang.....</b>	<b>75</b>
9.1. Abbildungsverzeichnis .....	75
9.2. Tabellenverzeichnis.....	78
<b>10. Danksagung .....</b>	<b>79</b>
<b>11. Lebenslauf.....</b>	<b>80</b>

## 1. Einleitung

Herbert Mayo war der Literatur nach der Erste, der 1830 einen mit Haaren gefüllten Sinus beobachtete (Anne O'Neil et al. 2009 [1]). Im Jahre 1847 wurde der Sinus pilonidalis von Anderson [2] in einem Beitrag als „hair extracted from an ulcer“ beschrieben. Der Begriff „Sinus pilonidalis“ wurde von Hodges 1880 [3] geprägt. Im angloamerikanischen Schrifttum wird dieses Krankheitsbild seitdem einheitlich als „pilonidal sinus“ oder „pilonidal disease“ bezeichnet.

Die deutsche Nomenklatur für dieses Krankheitsbild ist dagegen uneinheitlich. Es gibt folgende häufig verwendete Bezeichnungen.

- Sakraldermoid
- Dermoidzyste
- Sakralfistel
- Steißbeinfistel
- Kreuzbeinfistel und Steißbeinsinus

Der Sinus pilonidalis stellt eine Erkrankung dar, die vorherrschend in der Gesäßspalte über dem unteren Kreuzbein, aber gelegentlich auch in anderen Körperregionen wie z. B. der Achselhöhle (Aird 1952 [4], Grobe 1978 [5]), in den Zwischenfinger- und Fußspalten (Downing 1952 [6], O'Neill 2009 [1]), zwischen den großen Schamlippen oder am Nabel (Patey et al. 1962, 1956 [8,9]) auftreten kann.

Der Sinus pilonidalis tritt vor allem bei jungen Männern auf. Frauen sind 6-7-mal seltener betroffen. Karydakis stellt in der Arbeit von 1973 (Karydakis GE 1973) [43] einige pathophysiologische Punkte zur Diskussion. Er berichtet über folgende Faktoren, die für die Entstehung des Sinus pilonidalis wichtig sind: 1. die Erkrankung entsteht durch freiliegende abgebrochene Haare in der Glutealfalte, 2. eine Kraft, die durch die Reibung der Gesäßhälften und durch den negativen Druck im subkutanen Fettgewebe der Glutealfalte ausgelöst wird, bewirkt und fördert die Insertion der Haare. Während des Gehens geraten die freiliegenden Haare in eine Drehbewegung, stellen sich auf und penetrieren die Haut. Der entstandene Gang saugt immer neue Haare hinein, sodass die Krankheit persistiert. 3. Dies wird durch die Vulnerabilität der Haut im Bereich der Glutealfalte begünstigt.

Im 2. Weltkrieg haben amerikanische Autoren (Casberg 1949 [10], Hardaway 1958 [11]) dieses Krankheitsbild bei vielen Soldaten beobachtet und als „Jeep Driver’s Disease“ bezeichnet. Das lange Marschieren unter unhygienischen Bedingungen begünstigte offensichtlich das Einbohren der Haare in die Haut.

Unbehandelt führt der Sinus pilonidalis zu einer chronischen eitrigen Entzündung im Steißbereich, die sehr störend, teilweise schmerzhaft, teilweise nässend ist. Die Erkrankung wird in den meisten Fällen chirurgisch behandelt.

Es gibt eine Vielzahl von Behandlungsmethoden.

- Konservative Behandlung: regelmäßige Rasur, verschiedene Formen der Epilation, Injektion von Phenol oder Silbernitrat
- Exzision mit Primärnaht
- Marsupialisation
- Exzision mit offener Wundbehandlung
- Asymmetrisches und plastische Verfahren (werden auch als off-midline-Verfahren zusammengefasst (Horwood 2012[113]))

Es stellt sich die Frage, welche Kriterien erfüllt sein müssen, um von einem „guten Behandlungsverfahren“ zu sprechen. Es müsste ein minimal invasiver Eingriff mit einer geringen Beeinträchtigung der meist jungen Patienten sein. Der stationäre Aufenthalt sollte kurz ausfallen, oder der Eingriff sollte ambulant erfolgen. Eine schnelle Wundheilung bei minimaler Rate an Wundheilungsstörungen sowie eine niedrige Rezidivrate mit anschließend rasch wiederhergestellter Arbeitsfähigkeit sollten erreicht werden.

Es zeigt sich jedoch, dass kein Verfahren bisher all diese Kriterien erfüllt (Swinton et al. 1953 [12], Carstensen et al. 1963 [13], Goligher 1970 [14], Kleinschmidt 1974 [15]). Seit den 40er Jahren des letzten Jahrhunderts und auch noch heute werden vor allem zwei Operationsmethoden verwendet: die Exzision des Sinus pilonidalis mit Belassen einer offenen Wunde bzw. Exzision des Sinus pilonidalis und Primärnaht in der Mittellinie. Beide Operationsmethoden haben jedoch ein gemeinsames Problem. Es entsteht eine Wunde in der Rima ani, also an einer besonders vulnerablen Lokalisation. Hier ist ein feuchter, bakterienbesiedelter, sauerstoffarmer Bereich. Die Wundheilungsbedingungen sind ungünstig, sodass beide Methoden zu häufigen Rückfällen und Problemen mit der Wundheilung führen. Zahlreiche Arbeiten weisen auf eine hohe Rezidivrate und lange

Wundheilung nach beiden medianen Operationstechniken hin (Matter;1995 [62] Edwards 1977; [117] Doll 2007; [121], Khaira 1995; [122], Menzel 1997; [123], Allen-Mersh 1990 [116]; Al-Hassan 1990; [124] Rabie;2007 [125], Petersen; 2007 [63]). Dies trifft vor allem auf voroperierte Patienten zu (Iesalnieks, 2003 [16]). Diese Probleme zwangen zur Entwicklung neuer Operationsmethoden, die das Verbleiben einer Wunde in der Mittellinie vermeiden.

### **1.1. Definition**

Unter Sinus pilonidalis ( von lateinisch Pilus = Haar, nidus = Nest) versteht man eine pathologische Veränderung, die zur Bildung eines blind endenden Ganges in und unter der Haut führt, es können auch mehrere solcher Gänge entstehen. In der früheren deutschsprachigen Literatur gibt es irreführende Synonyme für dieses Krankheitsbild wie Sakraldermoid, Epidermoidzyste, Dermoidzyste oder Steißbeinfistel, weil die Entstehungsursache lange unklar war (Carstensen et al. 1963 [13]). Heute scheint sich die Bezeichnung Sinus pilonidalis bzw. Pilonidalfistel auch im deutschsprachigen Schrifttum durchgesetzt zu haben. Sie ist treffender als die oben genannten Synonyme, weil der Sinus pilonidalis nicht nur in der Sakralregion vorkommt.

Makroskopisch trifft man in der schmalen Rima ani im entzündungsfreien Stadium auf eine oder mehrere Öffnungen, die oft herausragende Haare enthalten. Diese Haare lösen als Dauerreiz eine Fremdkörperreaktion aus (Stelzner 1984 [17]). Es kommt zu entzündlichen Veränderungen, die zu Phlegmonen oder Abszessen führen können. Unbehandelt perforiert der Abszess, später bilden sich Fisteln. Aus diesen Fisteln entleert sich putrides oder blutiges Sekret. Im akut entzündlichen Stadium klagen die Patienten über Schmerzen beim Sitzen. Diese Beschwerden führen sie in der Regel zum Arzt. Die Abszesse werden meist notfallmäßig inzidiert, perforieren spontan oder bilden sich auch spontan zurück (Stelzner 1984 [17]). In den meisten Fällen treten aber nach einem beschwerdefreien Intervall Rezidive auf.

### **1.2. Ätiologie und Pathogenese**

Über die Entstehungsursachen des Sinus pilonidalis gibt es zwei Haupttheorien, zu denen wiederum mehrere Varianten existieren: die Theorie des angeborenen und die des erworbenen Sinus pilonidalis. Zu Beginn der Erforschung des Sinus pilonidalis und noch in

den 30er 40er Jahren wurde vor allem die Ansicht vertreten, es handelt sich um eine angeborene Erkrankung. Versprengte Epidermisanteile wurden als Ausgang dieser Krankheit gesehen [18-24]. Auch wurden offensichtlich in den ersten Arbeiten Patienten mit Sinus pilonidalis gelegentlich mit retrorektalen zystischen Tumoren vermischt. Bei den letzteren handelt es in der Tat um angeborene Erkrankungen. Die Autoren (Ecker 1880 [18], Tourneux et al. 1987 [19]) meinten, die Fehlentwicklung der Schwanzsegmente und eine Hemmungsmisbildung des hinteren Neuroporus seien Ursachen des Sinus pilonidalis. Braun et al. (1968 [20]) vertraten die Position, dass der Sinus pilonidalis eine Anlagestörung ist, die sich in der 3. bis 5. Schwangerschaftswoche bei der Ablösung des Neuralrohres vom Ektoderm ausbildet. Weckner et al. (1981 [21]) fanden, die konstante Lokalisation des Sinus pilonidalis genau in der Mittellinie lasse sich nur entwicklungsgeschichtlich erklären. Sie stellten diese Krankheit auch bei Kindern fest. Kooistra (1942 [22]) und Buie et al. bemerkten bei 1,8 %, (1952[23]) bzw. bei 3,4 % ihrer Patienten mit Sinus pilonidalis eine Spina bifida occulta. Mallory (1982 [24]) stellte bei Feten im Alter zwischen 3,5 und 6 Monaten im Bereich des Steißbeins mit Epithel ausgekleidete Gänge fest.

Die Hypothese einer kongenitalen Genese wurde nach dem zweiten Weltkrieg durch die Arbeit von Patey (Patey 1946 [25]) infrage gestellt. Patey fand in dem subkutanen Gewebe lediglich von Granulationsgewebe ausgekleidete Hohlräume mit zahlreichen Fremdkörpergranulomen – also rein reaktive Veränderungen. In den 60er Jahren untersuchten Carstensen et al. (1963 [13]) in zahlreichen histologischen Serienschnitten Exzisionspräparate aus dem Gebiet der Fovea coccygea von 50 Verstorbenen im Alter von 18 bis 40 Jahren. In keinem Fall konnten sie im untersuchten Präparat Haare oder sonstige Epidermisbestandteile nachweisen. Einen charakteristischen Befund stellen beim Sinus pilonidalis mit Epidermis ausgekleidete Fistelgänge dar, offenbar ohne Hautanhangsgebilde, aber mit darin befindlichen abgebrochenen Haaren.

Ein wichtiges Argument für die Theorie, dass der Sinus pilonidalis erworben wird, ist das Vorkommen dieser Erkrankung an anderen Körperlokalisationen. Patey et al. (1946 [25]) fanden einen Sinus pilonidalis in den Zwischenfingerspalten eines Friseurs. Aird (1952 [4]) beschrieb einen Sinus pilonidalis in der Axilla und Patey et al. (1955 [9]) fanden einen solchen im Nabel. Saharay et al. (1997 [26]) fanden einen Sinus pilonidalis am Penis. Hardaway (1977 [11]) berichtete ebenso von 77637 amerikanischen Soldaten, die an einem Sinus pilonidalis litten. Diese Soldaten hatten im 2. Weltkrieg tagelang unter schlechten hygienischen Bedingungen in ihren Fahrzeugen gesessen. Die Häufung der Erkrankung bei

Soldaten wies auf die entscheidende Bedeutung der äußeren Faktoren auf die Entstehung des Sinus pilonidalis hin.

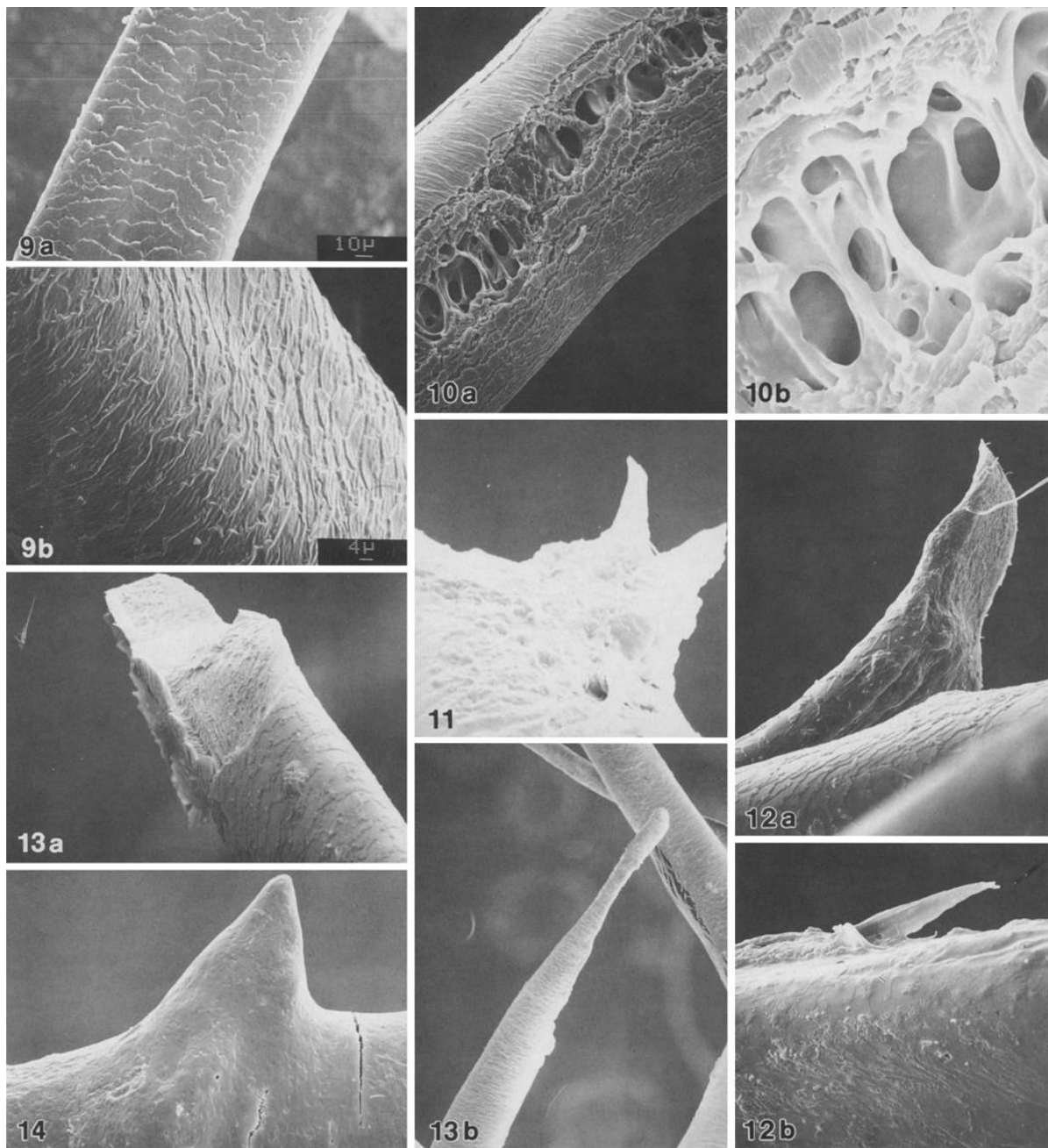
Zahlreiche Autoren führen an, der Sinus pilonidalis trete fast nur bei Erwachsenen auf und es gebe zahlreiche Rezidive trotz radikaler Exzision. Der Sinus pilonidalis werde ferner durch verstärkte Schweiß- und Talgsekretion in der Pubertät, eine tiefe Analfurche, tiefe Rima ani und starke Behaarung begünstigt. Zusätzlich würde die inadäquate Körperhygiene die Entstehung begünstigen (Clyde W. Phillips 1954 [66]).

Notaras (1970 [27]) fand ein Verhältnis der Erkrankungen bei Männern und Frauen von 6-7:1. Allerdings erkrankten im Mittelmeerraum deutlich mehr Frauen. Hier beträgt das Geschlechterverhältnis etwa 3:1 [27].

Das häufigste Erkrankungsalter ist das zweite Dezennium. Menschen mit schwarzer Hautfarbe und Asiaten sind seltener betroffen (Stelzner (1984 [17]), Eisberg (1934 [28]), Fansler et al. (1962 [29])). Dagegen berichteten Eftaiha et al. (1977 [30]) über 175 Patienten, von denen 95 % Schwarze waren. Kooistra (1942 [22]) stellte bei 10 von 100 Patienten einen Sinus pilonidalis in der Familienanamnese fest. Weitere Belege für die familiäre Häufung des Sinus pilonidalis führten Chamberlain et al. (1974 [31]) an. In der Arbeit von Akinci wurden 1000 türkische Soldaten untersucht: bei 48 Soldaten fand man einen symptomatischen und bei 40 einen asymptomatischen Sinus pilonidalis. Folgende Faktoren zeigten sich als signifikant mit dem Auftreten der Erkrankung assoziiert: eine positive Familienanamnese (18/88), ein Körpergewicht über 90 kg (34/88), Kraftfahrzeugfahrer (58) und eine andere follikuläre Hauterkrankung (22) (Akinci 1999 [67]).

Carstensen et al. (1963 [13]) waren der Ansicht, die äußeren Bedingungen, welche die Entstehung des Sinus pilonidalis begünstigen, seien starke Behaarung, vermehrtes Schwitzen, ungenügende hygienische Verhältnisse sowie abgebrochene Haare in der Rima ani. Mazeration und die rollend-reibenden Bewegungen der Gesäßhälften steigern die Verletzbarkeit der Haut. Die abgebrochenen Haare, die sich in der Fovea coccygea ansammeln, können nun bei reibender Bewegung in die vorgeschädigte Haut eindringen. Stelzner (1984 [17]) fand in seiner Untersuchung mittels Lichtmikroskopie eine Widerhakenarchitektur des Haares. Dies wurde durch die licht- und rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen von Dahl et al. (1992 [32]) bestätigt. Die Spitzen der abgebrochenen Haare erinnern an den Schliff einer Injektionskanüle, der den Vorgang des Einbohrens der Haare in die Haut unterstützt.

Abb. 1 Elektronenmikroskopische Aufnahmen abgebrochener Haare [32].



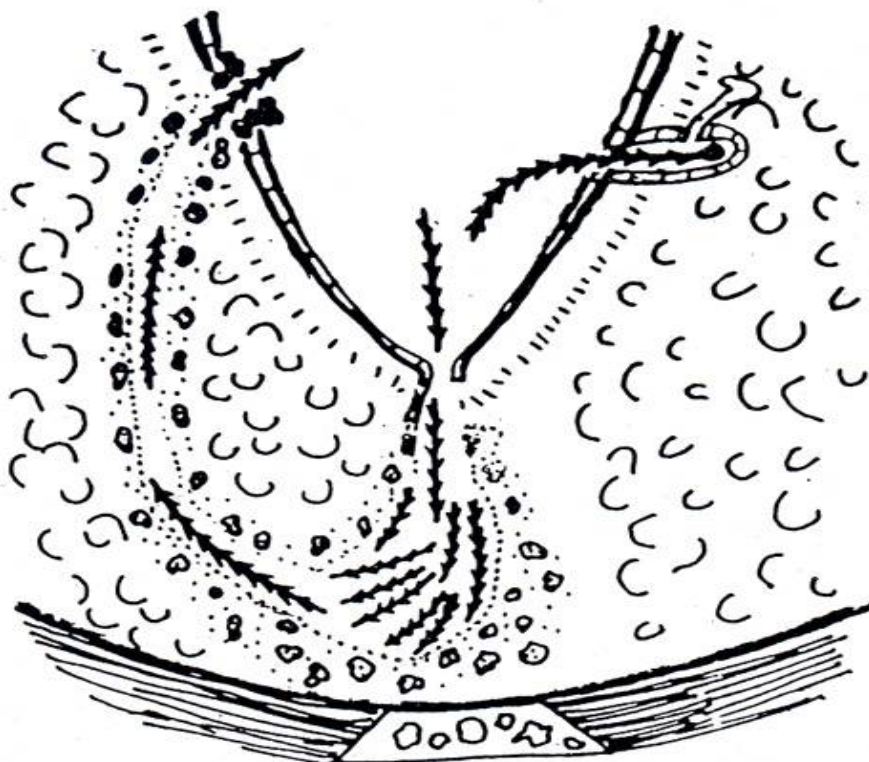
- 9a, b: Schuppenartige Struktur der normalen Haaroberfläche
- 10a, b: Lufteinschlüsse in der Haararchitektur
- 11: Dornenartige aus der Haarstruktur ausgebrochene Anteile des Haars, die in Richtung Haarspitze zeigen
- 12a, b: Spleißendes Haar mit rechtwinklig zur Haarachse stehendem Dorn
- 13a, b: Abgebrochene Haarspitzen, die an den Schliff einer Injektionskanüle erinnern
- 14: Dornenartige Verwachsung

Durch die Widerhakenarchitektur ist eine Wanderung in nur eine Richtung möglich. Diese Haarteile können pathogene Keime mit in die Tiefe bringen und eine Fremdkörperreaktion auslösen. Es kommt dann zur Entzündung und Bildung von Granulationsgewebe.

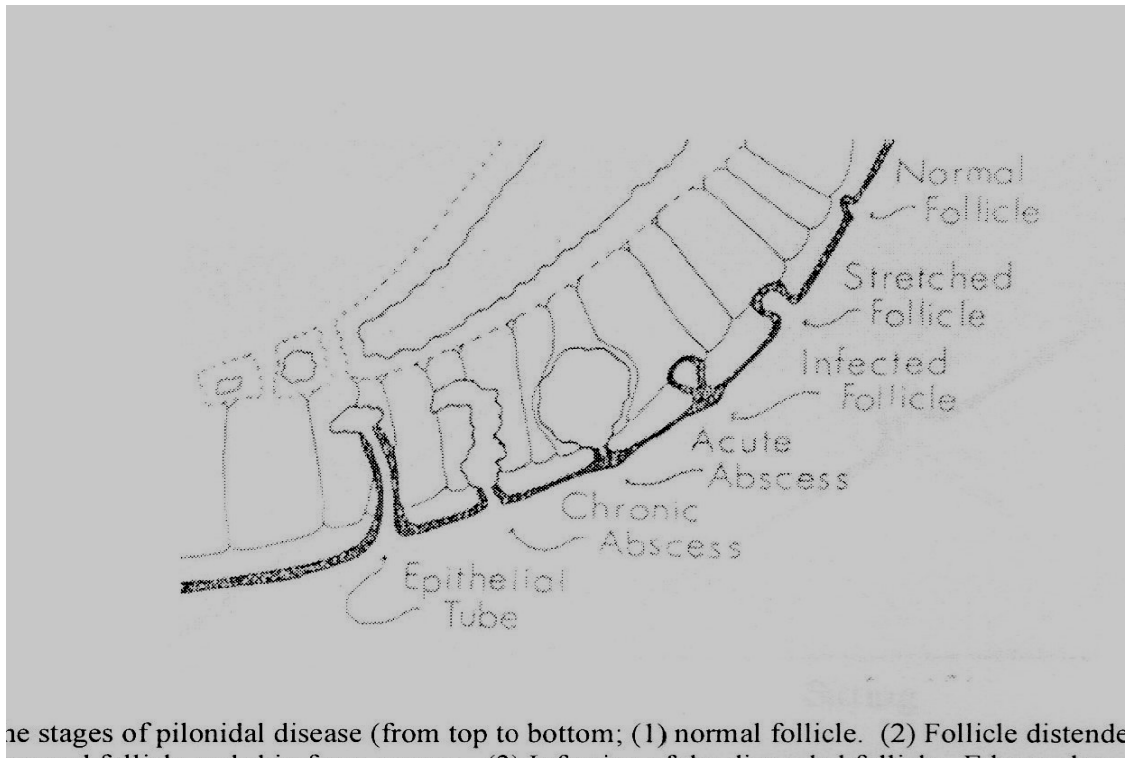
Patey (1962 [8]) dagegen glaubte, die Entstehungsursache des Sinus pilonidalis sei die Entzündung eines Haarfollikels. Falle das Haar aus, so entwickeln sich dort kleine mit Epithel ausgekleidete Gänge. Ferner zeigte der Versuch von Page (1969 [33]), dass abgebrochene Haare in die bereits vorhandene Fistel eingesaugt werden können. Durch die Scherbewegungen der Gesäßhälften kommt es zu einem Unterdruck in der Rima ani. Durch den entstandenen Sog werden die Haare, die sich in der Rima ani angesammelt haben, in die Fisteln eingesaugt. Diese Theorie wurde ebenfalls von J. Bascom befürwortet (1980[48]) (Abb. 2).

Brearley und Karydakis (1955 [34], 1992 [46]) beobachteten, dass die Haarfollikel in der Rima ani durch die Zug- und Saugkräfte geweitet werden (siehe Abb. 2). Dies soll auch der Grund für das exklusive Auftreten der Fisteln genau in der Mittellinie sein.

Abb. 2 Karydakis [46].



**Abb. 3** Schematisch dargestellte Pathogenese des Sinus pilonidalis (Bascom 1980 [48]). Einer Überdehnung des Haarfollikels folgt eine Abszedierung und Bildung eines chronischen, am Eingang epithelialisierten Ganges.



ne stages of pilonidal disease (from top to bottom; (1) normal follicle. (2) Follicle distended

### 1.3. Klinik und Diagnose

Klinisch tritt der Sinus pilonidalis in zwei häufiger vorkommenden Formen in Erscheinung. In der akut abszedierenden oder der chronisch granulierenden Form. Viele Patienten suchen den Arzt mit Symptomen einer akuten Entzündung auf. Sie klagen über lokale Schmerzen, allgemeines Krankheitsgefühl, febrile Temperaturen und gelegentlich über Schüttelfrost. Bei der klinischen Untersuchung findet man eine rötliche Schwellung, die nahezu apfelgroß sein kann, bei der Palpation eventuell fluktuiert und äußerst schmerzhaft ist (Abb. 4). Eine oder mehrere Fistelöffnungen sind in der Rima ani oder in ihrer unmittelbaren Umgebung sichtbar. Bei Kenntnis dieses Krankheitsbildes ist die Diagnose leicht zu stellen.

**Abb. 4 Akuter Pilonidalabszess**



Die chronisch fistulierende Form (Abb. 5) verläuft mit leichtem Druckgefühl, milden Schmerzen beim Sitzen, Juckreiz, Brennen und übel riechender Sekretion. Im Differenzialblutbild ist gelegentlich eine Eosinophilie von 4 % bis 12 % zu finden. Sie ist nach Knoch et al. (1970 [35]) im Sinne einer Fremdkörperreaktion auf die im Sinus pilonidalis befindlichen Haaranteile zu deuten. Meier (1982 [36]) nennt eine dritte Form, nämlich die asymptomatische oder nichtchirurgische Form. Bei Patienten, die mittels medianer Exzisionsverfahren voroperiert wurden, findet man gelegentlich bei genauer Inspektion eine oder mehrere unproduktive fistelartige Öffnungen, in denen Haare oder Haarbüschel enthalten sein können. Diese Form kann sich über Monate und Jahre halten, bis der Übertritt in die akute abszedierende oder chronische granulierende Form erfolgt.

**Abb. 5 Chronische Form des Sinus pilonidalis**



## **1.4. Differenzialdiagnose**

Besonders beim akuten Beginn der Erkrankung ist differenzialdiagnostisch an Furunkel, Karbunkel, Akne conglobata, einen Schweißdrüsenabszess oder einen periproktitischen Abszess zu denken. Auch Akne inversa in der Glutealregion kann zu differenzialdiagnostischen Problemen führen. Das entscheidende Merkmal des Sinus pilonidalis ist der Porus (Pit) in der Rima ani. Findet sich dieser nicht, entstehen diagnostische Probleme, was allerdings selten der Fall ist (Stelzer 1984 [17]). Weiterhin ist an Analfisteln bei Morbus Crohn zu denken sowie bei älteren Personen an maligne Erkrankungen.

## **1.5. Therapieformen**

### **1.5.1. Konservativ**

#### **1.5.1.1. Rasur**

Rasieren ist die gebräuchlichste Form der nicht-dauerhaften Haarentfernung. Mittels eines scharfen Messers, heute meist in Form einer Rasierklinge, wird das Haar kurz über der Hautoberfläche abgeschnitten. Die Klinge erscheint aber nur bei oberflächlicher Betrachtung sehr scharf; ein Blick auf sie unter dem Mikroskop macht deutlich, wie kantig und verfurcht das Messer ist. Deshalb werden nicht nur die Haare abgeschnitten, sondern auch die Haut wird oberflächlich verletzt. Dies trifft auch für die elektrischen Rasierer zu, allerdings ist hier die Hautreizung meist ausgeprägter, da diese meist ohne Gleitmittel arbeiten.

Auf die Rasur als alleinige Prophylaxe eines Sinus pilonidalis wird in der Literatur nicht eingegangen. Jedoch sind zum Thema „Rezidivprophylaxe nach operativer Entfernung eines Sinus pilonidalis“ verschiedene Informationen in der Literatur zu finden. In der Arbeit von Petersen et al. aus dem Jahre 2009 [70] wurde eine Gruppe von 1960 Patienten, die zwischen 1980 und 1996 wegen eines Sinus pilonidalis operiert (mediane Exzision) wurden, in Bezug auf die postoperative Rasur untersucht. Alle Patienten waren angehalten, nach dem Eingriff eine regelmäßige Rasur im Bereich der Rima ani durchzuführen. Die durchschnittliche Nachsorgezeit betrug 11,3 Jahre. Nachsorgedaten lagen von 504 Patienten vor. Insgesamt zeigte sich bei 111 der 504 Patienten ein Rezidiv (22 %). 113 Patienten führten konsequent eine regelmäßige Rasur durch, 391 Patienten nicht mehr. In der Gruppe der rasierenden Patienten zeigte sich bei 34 von 113 Patienten (30,1 %) ein Rezidiv. In der Gruppe ohne Rasur dagegen zeigte sich nur bei 77 von 391 Patienten (19,7 %) ein Rezidiv ( $P=0,01$ ). Die

Autoren kamen also zum Schluss, dass das postoperative Rasieren die Langzeitprognose sogar verschlechterte.

Armstrong (1994[84]) behandelte dagegen 150 Patienten mit einem nicht abszedierenden Sinus pilonidalis mit alleiniger Rasur und Hygienemaßnahmen. Lediglich 15% der Patienten mussten sich im Verlauf Exzisionsverfahren unterziehen. Allerdings wurde hier eine lange Symptombdauer a priori in Kauf genommen.

### **1.5.1.2. Laserepilation**

Durch einen kurzen Lichtimpuls von exakter Wellenlänge, der optimal durch das im Haar vorkommende Melanin absorbiert wird, werden die Haarwurzeln sehr stark erhitzt, sodass diese abschließend verödet werden. Das umliegende Gewebe bleibt im Vergleich zum Haar unberührt (thermokinetic Selektivität). Um eine möglichst hohe Eindringtiefe (manche Haare liegen bis zu 5 mm unter der Haut) bei maximaler Empfindlichkeit des Melanins zu erreichen, hat sich bei der Anwendung des Lasers eine Wellenlänge von 755 nm (Infrarot) am besten bewährt, was genau der Wellenlänge des Alexandrit-Lasers entspricht. Der noch vor wenigen Jahren angewandte Rubin-Laser erzielt im Vergleich zum Alexandrit-Laser schlechtere Ergebnisse in Bezug auf die Haarentfernung, da dessen Wellenlänge auf die Haut abgestimmt ist und nicht auf die des Haares. Die besten Ergebnisse lassen sich erzielen, wenn ein deutlicher Pigmentierungsunterschied zwischen dem Haarfollikel und der umgebenden Haut besteht. Optimale Ergebnisse werden bei dunklen, kräftigen Haaren erzielt, die sich in der Wachstumsphase (anagene Phase) befinden.

Den Darstellungen in der Literatur kann entnommen werden, dass die Laserepilation im Bereich der Rima ani eine zusätzliche Möglichkeit zur Rezidivprophylaxe im Fall von Sinus pilonidalis darstellt. Auf der anderen Seite kann die Laserepilation auch zur operativen Behandlung eingesetzt werden. In der Arbeit von Ghnam und Hafez [71] wird eine prospektive randomisierte Studie vorgestellt, in der die Rasur mit der Laserepilation nach Exzision und offener Wundheilung bei Sinus pilonidalis verglichen wird. Eine Patientengruppe von 86 Patienten wurde in zwei Gruppen unterteilt. In Gruppe 1 wurde bei 45 Patienten postoperativ die Laserepilation im Bereich der Rima ani mit einem Alexandrite-Laser durchgeführt. In der Gruppe 2 führten 41 Patienten postoperativ eine Rasur oder Entfernung der Haare mittels Enthaarungscreme durch. Die Patienten bezeichneten beide Verfahren oft als „zu aufwendig“ und unkomfortabel, so dass vor Ende des ersten Jahres keine Haarentfernung in der Gruppe 2 mehr erfolgte. Es lag eine Nachsorgezeit von 2 Jahren

vor. Die Rezidivrate lag insgesamt bei 2,3 % nach 2 Jahren, was ein bemerkenswert gutes Ergebnis darstellt. Beide Rezidive traten in der Gruppe 2 (Rasur) auf. In der ersten Gruppe wurde einmal pro Monat die Laserepilation durchgeführt.

In der Studie von Lukisch (2009 [72]) wurde die Laserepilation bei 28 Jugendlichen postoperativ untersucht. Die Laserepilation wurde nach vollständig abgeschlossener Wundheilung nach Exzision mit sekundärer Wundheilung durchgeführt und von allen Patienten als angenehm empfunden. Nach durchschnittlich 5 Sitzungen, die alle 4 Wochen durchgeführt wurden, waren alle Haare im Bereich der Rima ani vollständig entfernt. Nach einer Nachsorgezeit von 24 Monaten zeigte sich nur ein Rezidiv.

Auch Badawy und Odili (2009, 2002 [73,74]) konnten in ihren Arbeiten zeigen, dass die postoperative Laserepilation mit niedrigen Rezidivraten assoziiert ist. In der Arbeit von Badawy (2009[73]) wurden 25 Patienten nach operativer Behandlung des Sinus pilonidalis in 2 Gruppen unterteilt. 15 Patienten erhielten die postoperative Laserepilation, 10 dagegen nicht. Alle Patienten waren in Bezug auf das Alter und den Hauttyp vergleichbar. Die Nachsorgezeit betrug 12 bis 23 Monate. Die erste Gruppe erhielt in 3 bis 8 Sitzungen Laserepilationen. Bei keinem dieser Patienten trat in der Nachsorgezeit ein Rezidiv auf. In der Kontrollgruppe dagegen, trat bei 7 von 10 Patienten ein Rezidiv auf, was mit 70 % wiederum eine überraschend hohe Inzidenz ist.

Zwei weitere Arbeiten berichten über eine postoperative prophylaktische Nutzung der Laserepilation, und erreichen niedrige Rezidivraten: 0 % bei 12 Patienten in der Arbeit von Conroy (2009 [85]) und 13 % bei 78 Patienten in der Arbeit von Oram (2010[86]). Mehrere Studien beschäftigen sich jedoch auch mit dem therapeutischen Einsatz der Laserepilation.

Die Arbeit von Lindholt-Jensen (2012 [112]) beschäftigt sich mit der Laserbehandlung zur direkten Entfernung der Fistel mittels Laser. Hierzu wurde ein Nd-YAG Laser verwendet, um die Fistel zu zerstören, ohne die umgebende Haut zu verletzen. Bei insgesamt 41 Patienten wurde die Fistel mit dem Laser behandelt. Nach 15,2 Monaten erfolgte bei 37 (90 %) die Nachsorgeuntersuchung mittels Telefoninterview. Bei 3 von 37 Patienten musste ergänzend minimal invasiv operativ nachbehandelt werden, 28 (75,7 %) waren beschwerdefrei ohne weitere Behandlung. Am Ende der Studie waren 30 Patienten (81 %) fistelfrei ohne weitere Komplikationen.

### 1.5.2. Operative Therapie

Zahlreiche Operationsverfahren werden bei der Behandlung des Sinus pilonidalis eingesetzt. Es gibt viele Methoden des Wundverschlusses, verschiedene Schnittführungen, Nahttechniken, plastischen Verfahren etc. Nach wie vor wird von den meisten Chirurgen, auch in Deutschland, die traditionelle mediane Exzisionschirurgie bevorzugt, trotz erhöhter Rezidivraten und mitunter lang andauernder Wundheilung (Iesalniaks et al. 2003 [16], Kronborg et. al. (1985) [41], Akca et al. (2005) [42]). Mit der Operation nach Karydakis, der „Cleft lift“ nach Bascom oder auch der Limberg’schen Plastik [42-45] liegen effizientere Behandlungsmethoden vor. Diese werden oft „asymmetrische, „plastische“ und auch „off-midline“ Operationsmethoden genannt (Petersen 2007[63]). Dies bedeutet die Verlegung der Operationswunde aus der Mittellinie, lateral der Rima ani.

#### 1.5.2.1. Abszessinzision (Abb. 6)

Im akut entzündlichen Stadium (Abszess) wird allgemein eine einfache Inzision durchgeführt. Danach erfolgen die regelmäßige Wundspülung, das Ausduschen der Wunde oder Sitzbäder. Nach Abklingen der akuten Entzündung erfolgt die weitere definitive Behandlung.

Abb. 6 Abszessspaltung.



#### 1.5.2.2. Exzision mit Sekundärheilung

Es wird eine komplette Exzision des fisteltragenden Gewebes durchgeführt, meist nachdem markieren der Fistelgänge mit Methylenblau. Danach überlässt man die Wunde der

Sekundärheilung. Eine Modifikation der Methode ist die so genannte Marsupialisation (Abramson 1954 [91]). Dabei werden die Hautränder auf die Sakralfaszie genäht, so dass lediglich eine schmale (etwa 1 cm) offene Wunde verbleibt.

### **1.5.2.3. Exzision mit primärem Wundverschluss**

Hierbei wird eine radikale Exzision des erkrankten Gewebes durchgeführt und die Wunde primär, meist zweischichtig in der Mittellinie verschlossen.

### **1.5.2.4. Einspritzung von Phenollösung oder Kristallen**

Bei der Behandlung des Sinus pilonidalis durch Einspritzung von Phenollösung oder Einbringen von Phenolkristallen handelt es sich um eine minimal invasive Behandlungsmethode. Mehrfach gibt es Berichte und Arbeiten über die Anwendung von Phenol in der Türkei, Griechenland und England. Früher wurde Phenol auch in Deutschland benutzt, ist jedoch aufgrund der vermuteten teratogenen Nebenwirkungen seit dem Februar 2011 von der Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheken als „Bedenkliches Rezepturarzneimittel“ eingestuft worden und daher in Deutschland nicht mehr erlaubt. Maurice und Greenwood (1964 [37]) beschrieben bereits 1964 ein Verfahren, bei dem durch Injektion von 80 % wässriger Phenollösung, die mit Epithel ausgekleideten Fistelgänge verätzt werden sollten. Die umgebende Haut sollte vorher mit Vaselinesalbe geschützt werden und die Injektion langsam und ohne Druck erfolgen.

Diverse Arbeiten beschäftigen sich mit dem Thema der Phenolinjektion zur Behandlung des Sinus pilonidalis, z.B. Schneider et al. (1994 [75]). Diese Gruppe untersuchte im Zeitraum 1985-1988 45 Patienten. Die Phenolinjektion in die Fisteln erfolgte in Lokalanästhesie. Nachsorgedaten lagen von 37 Patienten vor. Eine komplette Heilung gelang bei 22 Patienten (59,8 %) nach 6,2 Wochen. Bei 5 Patienten musste ein Abszess gespalten werden. Bei den restlichen Patienten verheilten die Fisteln nicht.

Kaymakcioglu untersuchte (2005[76]) 143 Patienten mit Sinus pilonidalis. Es erfolgte eine Injektion von 80 % Phenollösung. Nach 24 Monaten lag die Rezidivrate bei 8,3 % (12 von 143 Patienten). Allerdings waren regelmäßig wiederholte Behandlungen notwendig. Es zeigte sich, dass die Größe der Sinushöhle und die Anzahl der Fistelöffnungen einen negativen Einfluss auf die Rezidivrate haben. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch Dogru et al. (2004 [53]). Insgesamt wurden 107 Behandlungen mit Phenolkristallen bei 41 Patienten

durchgeführt. Bei 70 % der Untersuchten erfolgten zwei oder drei Behandlungen. Die durchschnittliche Heilungszeit betrug 42,7 Tage. Bei nur 2 Patienten zeigte sich nach 5 und 8 Monaten ein Rezidiv. Die mediane Nachsorgezeit betrug 24 Monate, und die Heilungsrate betrug 95,1 %.

In weiteren Arbeiten, die sich mit der Phenolinjektion (Phenollösung 80 % und Phenolkristalle) zur Therapie des Sinus pilonidalis beschäftigen, zeigten sich vergleichbare Ergebnisse im Hinblick auf die Anzahl der Injektionen (1-3) und auch vergleichbare Rezidivraten. Des Weiteren heben die benannten Studien den Vorteil des minimal invasiven Eingriffs, die kurzen Heilungszeiten und die damit mögliche schnelle Wiederherstellung der Arbeitsfähigkeit der Patienten hervor [76, 78, 79, 80, 81, 90, 88, 89].

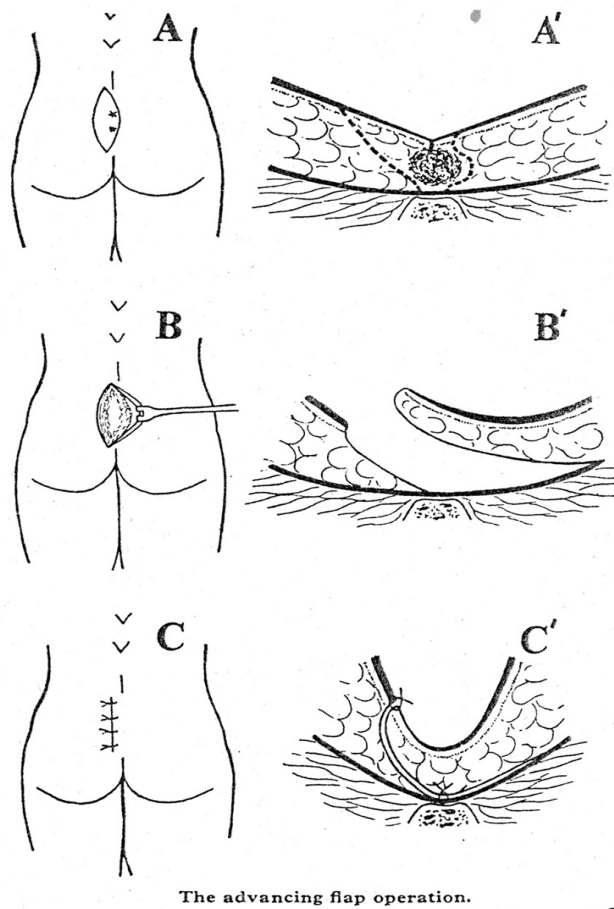
### **1.5.3. Asymmetrische Operationsverfahren (plastische, off-midline)**

Die ersten Beobachtungen, dass eine Lateralisierung der Wunde und die Abflachung der Rima ani mit einer schnelleren Wundheilung assoziiert war, wurden bereits in den 60er Jahren publiziert (Middleton 1968, Monro 1965 [92, 93]). Es wurde eine Z-Plastik verwendet. Die Autoren wiesen zwar auf die günstige Wirkung der Lateralisierung hin, wagten jedoch nicht, die Z-Plastik oder ähnliche Verfahren als grundsätzliche Operationsmethode bei Patienten mit Sinus pilonidalis zu empfehlen.

#### **1.5.3.1. OP nach Karydakis**

Anfang der 70er Jahre berichtete Karydakis über die Ergebnisse einer neuen, von ihm entwickelten Operationsmethode für die Sinus-pilonidalis-Behandlung. Dabei wurden die o.g. Ideen aufgegriffen, jedoch diesmal breit angelegt und systematisch angewendet. Karydakis schlug vor, dieses Verfahren grundsätzlich bei allen Patienten einzusetzen (Abb. 7) Das Operationsprinzip besteht in der Bildung einer Wundnaht, die lateral der Mittellinie liegt. Die ellipsoide Exzision des Sinus erfolgt seitlich der Mittellinie. Anschließend wird der medial gelegene Wundrand subkutan mobilisiert und mit dem lateralen Wundrand vernäht. Zusätzlich führt dieses Operationsverfahren zu einer Abflachung der Rima ani (Karydakis 1973) [43].

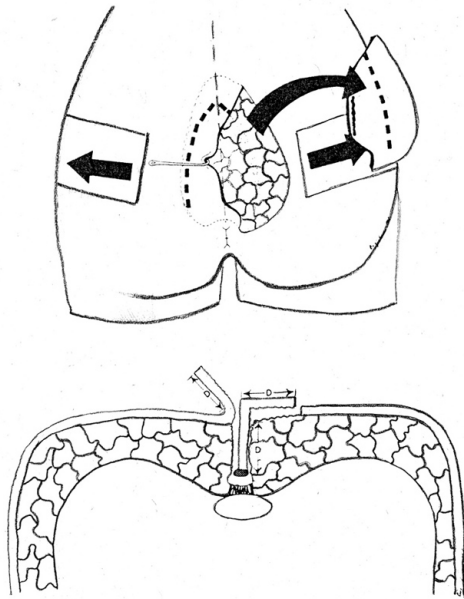
Abb. 7 OP nach Karydakis



### 1.5.3.2. OP nach Bascom (Cleft lift)

Diese Operationsmethode (Abb.8) stellt eine Modifikation der Karydakis-Methode dar. Das Operationsprinzip ist gleich demjenigen der Karydakis-Methode, jedoch ist der zu mobilisierende Lappen deutlich dünner (2007, 1987[44, 55]).

**Abb. 8 OP nach Bascom**



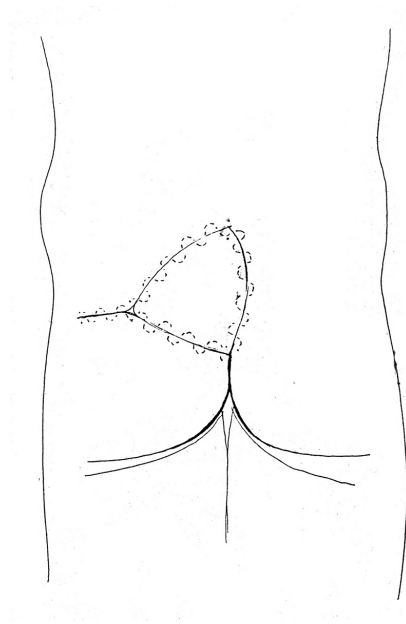
#### **1.5.3.3. Exzision mit Transpositionsflappen nach Limberg**

Die Methode wurde in den 40er Jahren vom sowjetischen Mund-Kieferchirurgen beschrieben (A. A. Лимберг, "Стоматология", 1964, № 4, с. 108). Einer rautenförmigen Exzision des Sinus-Gewebes (wobei von den meisten Autoren nach wie vor eine komplette Exzision nach Markierung des Fistelsystems bevorzugt wird), folgt die Mobilisation eines ebenfalls rautenförmigen subkutanen Lappens, mit dem der Defekt gedeckt wird. Die Anwendung der Limberg'schen Plastik bei Patienten mit Sinus pilonidalis wurde zum ersten Mal von Gwynn (1986 [119]) beschrieben, wobei der Autor auf seine Erfahrung aus der Mammachirurgie zurückgriff. Bei richtiger Durchführung liegt die Wunde (fast) ausschließlich lateral der Mittellinie. (Ozgultekin 1995 [64]). Eine ähnliche Schnittführung wird beim sogenannten Defourmentel-Lappen angewendet (2010[94]).

#### **1.5.3.4. V-Y-fasziokutaner Lappen**

Bei der V-Y-Plastik (Abb. 9) wird der Exzisionsdefekt durch einen V-förmigen Nahtlappen von seinem Rande her gedeckt. Der Hautanteil des Lappens wird allseits umschnitten und bezieht seine Blutversorgung über einen subkutanen Lappenstiel. Einen solchen allseits umschnittenen Lappen nennt man „Insellappen“. Nach dem Verschieben des V-förmigen Lappens in den Defekt kann auch die Entnahmestelle primär verschlossen werden, wobei ein Y entsteht (Schoeller 1997[65]).

**Abb. 9 V-Y-fasziokutaner Lappen**



#### **1.5.3.5. Pit-picking Operation**

Bei der von J. Bascom beschriebenen Operationstechnik ist die Vermeidung großer Inzisionen in der Mittellinie ein Grundprinzip. Diese Methode ist minimal invasiv und ambulant durchführbar. Hier werden die in der Mittellinie liegenden Fisteln („pits“) in der Mittellinie nur reiskorn groß ausgeschnitten, die Fisteln werden unter Schonung des umgebenden Gewebes bis in die Tiefe frei präpariert und die chronische Abszesshöhle durch eine seitliche Inzision ausgeräumt (Abb.10)

**Abb. 10 Pit Picking Operation**



### **1.6. Komplikationen des Sinus pilonidalis**

Zu den eigentlichen Komplikationen zählt man die nicht selten vorkommenden Rezidive und die maligne Entartung des Sinus pilonidalis. Ob die akut entzündliche Form auch zur

Komplikation oder zum normalen Verlauf des Sinus pilonidalis gehört, ist eine Definitionsfrage. Hardaway (1977 [11]) zählt die akute Abszedierung mit zu den Komplikationen dieser Krankheit.

### **1.7. Maligne Entartung**

Eine Entartung stellt eine sehr seltene Komplikation des Sinus pilonidalis dar. Die Inzidenz der malignen Entartung beträgt 0,1 %. Im New York Hospital-Cornell Medical Center fanden sich von 2457 Patienten mit Sinus pilonidalis 2 Fälle (0,08 %) mit einem Karzinom (Stephen 1981[68]). Gaston und Wilde (1963 [69]) fanden in 25 Jahren einen Fall bei 891 Patienten. Stephen und Philipshen (1981[68]) werteten 1981 2 Fälle der eigenen Klinik zusammen mit bis dahin in der Weltliteratur beschriebenen weiteren 32 Fällen aus. In 88 % der Fälle handelte es sich um ein Plattenepithelkarzinom, bei den restlichen Fällen um ein Basalzellkarzinom und ein Adenokarzinom. In 83 % der Fälle waren Männer erkrankt, und das durchschnittliche Alter der Patienten betrug 52 Jahre (19-86 Jahre). Die durchschnittliche Erkrankungsdauer betrug 20 Jahre. Die Patienten wurden mittels radikaler Exzision behandelt. Hierbei zeigte sich eine 5-Jahres-Überlebensrate von 55 % [68]. Die Rezidivrate lag bei 50 %. Die Wirksamkeit einer adjuvanten Radiotherapie wurde in Einzelfällen beobachtet, es zeigte sich ein geringeres Wachstum und Infiltration in benachbarte Organe [68]. Die Überlebensrate der Patienten mit Befall der inguinalen Lymphknoten zum Zeitpunkt der Diagnosestellung lag bei 0 % nach zwei Jahren. Die Gabe von Chemotherapie (5-FU und Bleomycin mit hoch dosierter Bestrahlung) ohne radikale Exzision wurde bei zwei Patienten beschrieben. Diese Patienten verstarben nach 7 Monaten.

## **2. Fragestellung**

Die in dem eigenen Patientenkollektiv angewendeten Operationsmethoden sollten ausgewertet und miteinander verglichen werden. Die Endpunkte der Studie waren:

- Rezidivrate,
- Risikofaktoren für die Entstehung eines Rezidivs,
- postoperative Komplikationen ,
- Patientenkomfort,
- ambulante vs. stationäre Behandlung,

- Kostenanalyse.

### **3. Patienten und Methoden**

#### **3.1. Patienten**

Die vorliegende Auswertung bezieht lediglich definitive Operationen mit Heilungsansatz ein. Die Abszessspaltungen und jegliche Wundrevisionen wurden nicht eingeschlossen. Die Studienpopulation bestand aus Patienten, die zwischen 1992 und 2009 an dem Universitätsklinikum Regensburg und zwischen 2009 und 2011 an dem Marienhospital Gelsenkirchen operiert wurden.

Bis Dezember 2004 wurden alle Patienten mit Sinus pilonidalis mittels medianer Exzisionen behandelt: Exzision und primäre Mittelliniennaht oder Exzision und sekundäre Wundheilung. Nach wissenschaftlicher Auswertung und Publikation der Daten [16] wurden diese beiden Methoden nicht mehr in der Behandlung der Patienten mit Sinus pilonidalis angewendet. Zunächst wurden alle Patienten mittels Karydakis Plastik behandelt, in Einzelfällen (n=11) wurde die Cleft-lift-Operation nach Bascom eingesetzt. Seit 8/2007 wurde in die Behandlung der Patienten mit kleineren Befunden die „Pit-picking-Operation“ eingeführt. Die Entscheidung, ob der Patient eine Pit-Picking- oder die Karydakis Operation erhielt, wurde nach subjektiver Einschätzung getroffen. Prinzipiell sollten Patienten mit kleineren Primärbefunden und auch mit begrenzten Rezidivbefunden der Pit-Picking-Operation zugeführt werden. Die Patienten mit ausgedehnten Befunden und langen rezidivierenden Krankheitsverläufen erhielten primär die Karydakis-Operation.

Die beiden medianen Exzisionsverfahren werden weiter zusammenfassend als „*mediane Exzisionen*“ und die Karydakis- und die Cleft-lift-Operation zusammen als „*asymmetrische Verfahren*“ bezeichnet.

Alle Operationen außer der Pit-Picking-Operation wurden unter präoperativer Antibiotikaprophylaxe mit Cefuroxim oder Ceftriaxon in Kombination mit Metronidazol durchgeführt.

Folgende Variablen wurden seit 2001 prospektiv erfasst.

- Körpergröße
- Gewicht

- Nationalität
- Dauer der Erkrankung
- Raucherstatus
- Beruf
- Anzahl der Primärfisteln („Pits“)
- Vorliegen eines akuten Abszesses
- Vorliegen einer Sekundärläsion (jegliche klinisch feststellbaren Veränderungen außer den Pits: Abszesse, Sekundärfisteln, tastbare Verhärtungen, Narben nach Abszessspaltung oder Abszessperforationen)

Als *Rezidiv* wurden jegliche persistierende oder neu aufgetretene Läsionen bezeichnet, die eine erneute operative Therapie erforderlich machten.

## **3.2. Operationstechniken**

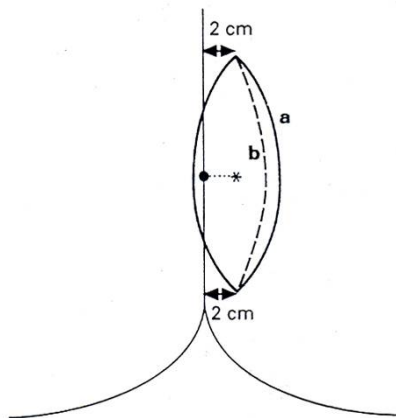
### **3.2.1. Pit-Picking-Operation**

Alle Pit-Picking-Eingriffe wurden ambulant in Lokalanästhesie durchgeführt. Alle Primärfisteln („Pits“) in der Rima ani wurden mit dem Skalpell mit einem 1 mm großen Hautsaum exzidiert. Über die exzidierten Fistelöffnungen wurde die chronische Sinushöhle sondiert und hier eine 1 bis 3 cm große Gegeninzision platziert. Diese sollte als Drainage des Sinusinhaltes dienen. Die Sinushöhle wurde nicht debridiert, nicht ausgespült, sondern lediglich eröffnet. Mit einem Klemmchen wurden die in der Sinushöhle liegenden Haare, soweit diese zugänglich waren, entfernt (Abb.10). Eine Verfolgung und eine vollständige Exzision der Fistelgänge wurden nicht durchgeführt, da dies zwangsläufig zur Erweiterung des Eingriffs geführt hätte. Die Operationszeit betrug in allen Fällen 2-10 Minuten. Nach dem Eingriff konnten alle Patienten selbstständig nach Hause fahren. Die Patienten wurden angehalten, die Wunde in den nächsten Wochen lediglich auszuduschen. Bei den Patienten mit akutem Abszess, die trotz der abszessbedingten Schwellung gut erkennbare Primärfisteln in der Mittellinie („Pits“) aufwiesen, wurde gleichzeitig auch die Pit-picking-Operation durchgeführt. Bei allen anderen erfolgte lediglich die Abszessspaltung, und die Pit-picking-Operation wurde 2-3 Wochen später durchgeführt.

### 3.2.2. Operation nach Karydakis

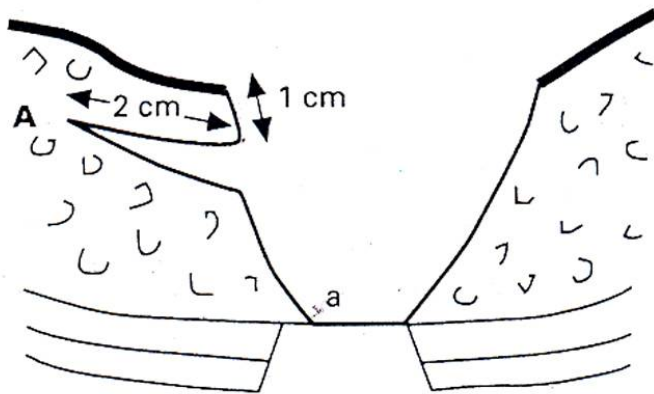
Der Eingriff wurde entsprechend der Beschreibung von Kitchen durchgeführt [47]. Die Operation nach Karydakis wird in Bauchlage mit einer Abknickung von 15 % im Hüftgelenk nach ventral durchgeführt. Nach der Rasur des Operationsgebietes und Spreizen des Gesäßes durch breite Leukoplast-Streifen findet die übliche Desinfektion statt. Es erfolgt das Anzeichnen der Schnitfführung.

Abb. 11 Anzeichnen der Schnitfführung [47].



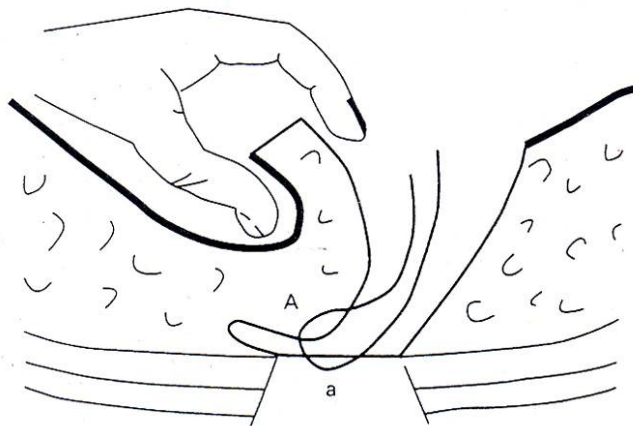
Die Achse der Exzision wird parallel zu und etwa 1,5 – 3 cm lateral der Rima ani angezeichnet. Je tiefer die Rima ani, desto weiter lateral wird die Achse des Exzidats gesetzt. Von dort ausgehend erfolgt das ovale Anzeichnen, wobei alle Primärfisteln (Poren, Pits) mit einbezogen werden. Der Oberrand des Exzidats entspricht dem Oberrand der Rima ani. Die sekundären Fistelöffnungen lateral der Rima ani werden lediglich dann entfernt, wenn sie bereits im geplanten Exzidat liegen, ansonsten werden sie belassen. Danach erfolgt die ovale Hautexzision unter Mitnahme eines etwa 1 cm dicken subkutanen Fettgewebes. Die ventrale Sinuskapsel wird nicht komplett entfernt, sondern lediglich debridiert. Dann wird ein Hautfettlappen auf der Gegenseite mobilisiert. Dieser ist ebenfalls 1 cm dick und etwa 1,5 – 3 cm breit.

**Abb. 12 Vorbereiten des Verschiebelappens nach Karydakis [47].**



Es folgt die Blutstillung. Anschließend werden die Pflasterstreifen vom Operationstisch gelöst, sodass der mobilisierte Lappen leicht herübergezogen werden kann. Jetzt wird die Reihe der 2.0 Polysorbefäden vorgelegt, die den lateralsten Punkt des mobilisierten Lappens mit der Mittellinie verbindet (s. Abb. 13). Alle Fäden werden zunächst vorgelegt und dann geknotet.

**Abb. 13 Setzen der tiefen Nahtreihe und Fixieren des Verschiebelappens an der Sakralfaszie [47].**



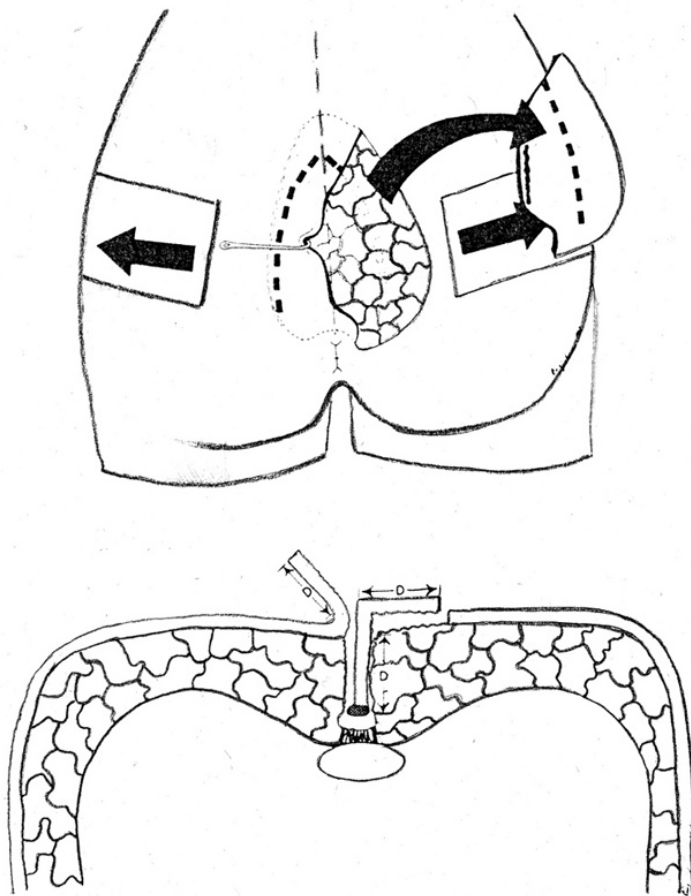
Bis 2009 wurde subkutan eine Saugdrainage (z.B. Redondrainage), danach eine Passivdrainage (z.B. Robinsondrainage) eingelegt. Es erfolgt das Anlegen einer Reihe von Subkutannähten. Der Hautverschluss erfolgte durch einen nicht resorbierbaren Faden.

Bis zum 3. postoperativen Tag einschließlich wurden Ciprofloxacin 500 mg 1-0-1 und Metronidazol 400 mg 1-0-1 oral verabreicht. Der Zug der Drainage erfolgte am 3. postoperativen Tag. Der Fadenzug erfolgte am 10. postoperativen Tag. Der stationäre Aufenthalt betrug in den meisten Fällen 3 Tage.

### 3.2.3. Cleft lift nach Bascom

Hierbei handelt es sich um eine Modifikation der Karydakis-Operation, bei der das Exzidat und der mobilisierte Lappen lediglich 2-3 mm dick sind. Die Form des Exzidats unterscheidet sich etwas von der Karydakis-Plastik (s. Abb. 11). Auch die tiefe Nahtreihe wird anders angelegt: statt den lateralsten Punkt des Lappens mit der Sakralfaszie zu verbinden, wird das subkutane Fett auf beiden Seiten miteinander adaptiert.

Abb. 14 Die Operation nach Bascom („Cleft lift“) beinhaltet ebenfalls eine Lateralisierung der Naht [55].



### 3.2.4. Pit-picking-Operation

Dieses Verfahren wird in Bauchlage durchgeführt. Nach Rasur des Operationsgebietes und Spreizen des Gesäßes durch breite Leukoplast-Streifen erfolgt die Infiltration mit Lokalanästhetikum. Zunächst werden die Primärfisteln/Pits sondiert. Diese enden häufig in einem Hohlraum rechts oder links lateral der Rima ani. Es folgt das rautenförmige Ausschneiden der Primärfisteln (Pits) mit einem Stichskalpell. Das Exzidat entspricht in etwa einem Reiskorn. Danach wird eine Gegeninzision lateral der Rima ani über der sondierbaren

Sinushöhle durchgeführt, die mit den zuvor exzidierten Fisteln kommuniziert. Liegt ein Abszess vor, wird dieser in gleicher Sitzung gespalten – die Spaltungswunde entspricht dann der Gegeninzision. Anschließend wird ein Kompressenverband angelegt. Der Patient sollte sich dann zur Kompression der Wunde circa 15 Minuten auf den betäubten Bereich setzen, um eine Nachblutung zu vermeiden (Abb.10).

### **3.2.5. Exzision und sekundäre Wundheilung (E+S)**

Hierbei befindet sich der Patient in Bauchlage. Dieses Verfahren wurde sowohl bei der chronisch fistelnden als auch bei der akut entzündlichen Form des Sinus pilonidalis angewendet.

Die Fistelgänge werden mit Methylenblau markiert. Der markierte Bereich wird en bloc bis auf die Sakralfaszie exzidiert. Die Wunde wird offen belassen und ein Verband angelegt. Eine Marsupialisation der Wundränder wurde nicht durchgeführt.

### **3.2.6. Exzision und primäre mediane Naht (E+ N)**

Es wird das gleiche Prozedere wie bei E+S durchgeführt. Am Ende der Operation erfolgt der zweischichtige Verschluss der Wunde mittels Naht in der Mittellinie. Es wird eine Saug- oder Passivdrainage subkutan eingelegt. Ein subkutaner Antibiotikaträger wurde bis auf wenige Ausnahmen nicht eingelegt.

## **3.3. Statistik**

Die Nachsorgedaten wurden durch einen persönlichen Kontakt mit dem Patienten oder ein telefonisches Interview erhoben. Alle Patienten mit primärer Naht wurden bis zum Fadenzug kontrolliert. Die Mehrzahl der mit Pit-picking behandelten Patienten wurde ebenfalls ambulant kontrolliert, die anderen wurden telefonisch oder per E-Mail kontaktiert. Es wurde speziell nach Rezidiven oder Wundheilungsstörungen gefragt.

Das InEK (Institut für das Entgeltsystem im Krankenhaus) ist die einheitliche Abrechnungsgrundlage für alle Krankenhäuser in Deutschland. Jährlich wird mit den Vertragsparteien auf Bundesebene (GKV-Spitzenverband, Verband der privaten Krankenversicherung, Deutsche Krankenhausgesellschaft) eine Entwurfsfassung des G-DRG-Fallpauschalen-Kataloges für das kommende Jahr vorgelegt. Nach ausführlicher Beratung der Fach- und Entscheidungsgremien der Vertragsparteien auf Bundesebene werden

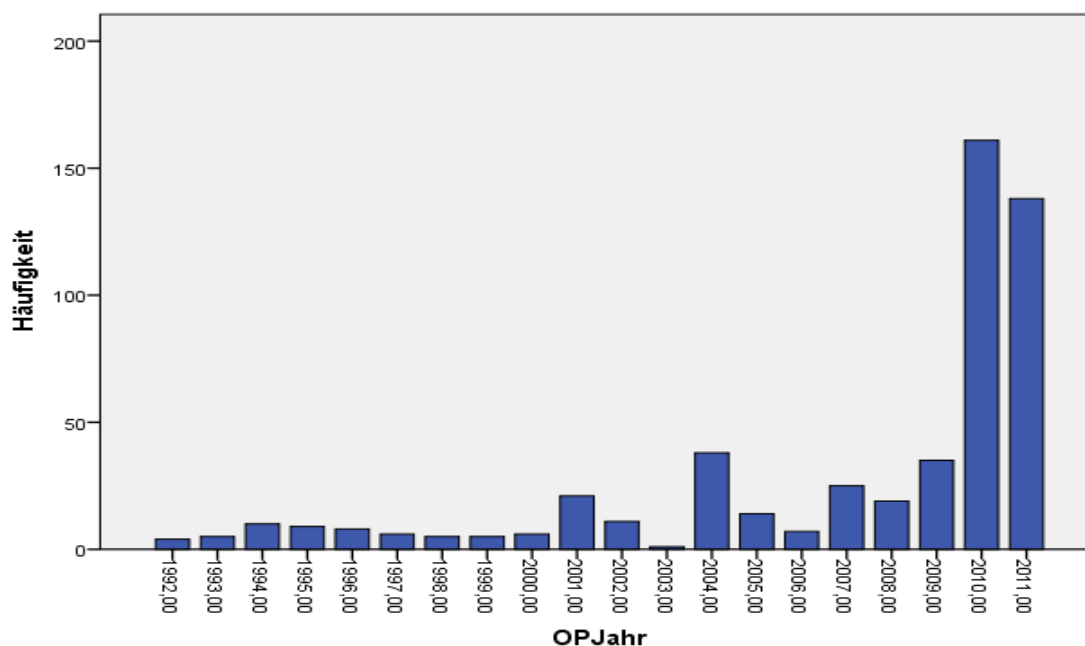
der G-DRG-Fallpauschalen-Katalog und die dazugehörigen Abrechnungsbestimmungen vereinbart. Hierauf beruht die im Ergebnisteil aufgestellte Kostenübersicht zu den einzelnen Operationsverfahren.

Die kategorischen Variablen wurden mithilfe eines exakten Tests nach Fisher verglichen. Die statistische Analyse wurde für den Vergleich der einzelnen Variablen in Bezug auf Rezidivrisiko mittels eines Log-Rank-Tests durchgeführt. Die Variablen, die in der univariaten Analyse einen statistisch signifikanten Einfluss auf das Therapieergebnis hatten, wurden in eine multivariate logistische Regressionsanalyse einbezogen. Es wurde eine schrittweise rückwärtige Elimination durchgeführt.

#### 4. Ergebnisse

Im Zeitraum zwischen Juni 1992 und Juni 2011 wurden 528 Operationen bei 484 Patienten mit Sinus pilonidalis durchgeführt. Davon wurden 39 Patienten zweimal und fünf Patienten dreimal operiert. Es handelte sich bei den 484 Patienten um 407 Männer und 77 Frauen. Das durchschnittliche Alter zum Zeitpunkt der ersten Operation betrug 27 Jahre (Spannbreite: 14-65). Die ersten 218 Operationen wurden am Universitätsklinikum Regensburg, danach 310 am Marienhospital Gelsenkirchen durchgeführt. In den letzten 10 und vor allem in den letzten 5 Jahren des Studienzeitraums konnte eine stetige durchschnittliche Anzahl der Operationen/Jahr verzeichnet werden (s. Abb. 15)

Abb. 15 Anzahl der Operationen pro Studienjahr



Zum Zeitpunkt des jeweiligen Eingriffes waren 134 der 528 Patienten (25 %) voroperiert (eine vorausgegangene Abszessspaltung galt nicht als vorausgegangene Operation).

Der durchschnittliche Body-Mass-Index (BMI) in der Studienpopulation betrug 25,7 kg/m<sup>2</sup> (Spannbreite: 16-48,9 kg/m<sup>2</sup>). 213 von 428 Patienten mit vorliegenden Daten (50 %) waren übergewichtig (BMI>25 kg/m<sup>2</sup>). 42 % der Patienten (170 von 407 Patienten mit vorhandener Information) waren Raucher. 61 von 484 Patienten (13 %) stammten aus dem Mittelmeerraum (Türken, Araber, Bulgaren, Spanier, Italiener, Kroaten, Serben, Bosnier, Griechen, etc.). Patienten der mediterranen Abstammung hatten einen nicht signifikant höheren Anteil an weiblichen Patienten (17 % vs. 8 % bei nicht-mediterranen Patienten, p=0,09), entwickelten signifikant häufiger einen Pilonidalabszess im Laufe der Erkrankung (71 % vs. 41 %, p=0,001), waren häufiger übergewichtig (BMI>25 kg/m<sup>2</sup>: 61 % vs. 48 %, p=0,09) und Raucher (57 % vs. 39 %, p=0,017).

In dem Studienzeitraum wurden folgende Operationen durchgeführt: 96 mediane Exzisionen (E+S: 37, E+N: 59), 147 asymmetrische Verfahren (Karydakis Plastik: 136, Cleft Lift: 11), und 285 Pit Picking Operationen.

Es konnten Nachsorgedaten von 469 von 528 Operationen erhoben werden (89 %), die durchschnittliche Nachsorgezeit betrug 26,6 Monate (Spannbreite 1 bis 177 Monate). In dieser Zeit traten 114 Rezidive auf (24 %). Der Tabelle 1 können die demographischen Daten, Anteil der Raucher, der voroperierten Patienten und Dauer der Erkrankung in einzelnen Gruppen entnommen werden. Patienten in der Pit-picking-Gruppe waren signifikant seltener voroperiert, waren seltener Raucher (als Patienten, die sich medianen Exzisionen unterzogen hatten), hatten einen niedrigen BMI und litten seit kürzerer Zeit an Sinus pilonidalis als Patienten der beiden anderen Gruppen. Zwischen den Patienten, die eine der beiden medianen Exzisionen erhalten haben auf der einen und denjenigen, die einem asymmetrischen Verfahren unterzogen wurden auf der anderen Seite, fanden sich keine statistisch signifikanten Unterschiede.

**Tabelle 1 Darstellung von OP Techniken und anteiligem Patientengut.**

Verfahren	Alter*	M:W %	Mediterran %	Raucher %	Dauer der Erkrankung, Monate	Voroperiert 0 %	BMI
<b>Mediane (n=96)</b>	26,4	83:17	6 %	53 %	37	42 %	27,1
<b>Asymmetrische (n=147)</b>	26,3	88:12	16 %	42 %	37	51 %	27,2
<b>Pit-picking (n=285)</b>	27,5	82:18	14 %	39 %**	19**	8 %**	25,2**

\* - zum Zeitpunkt der OP

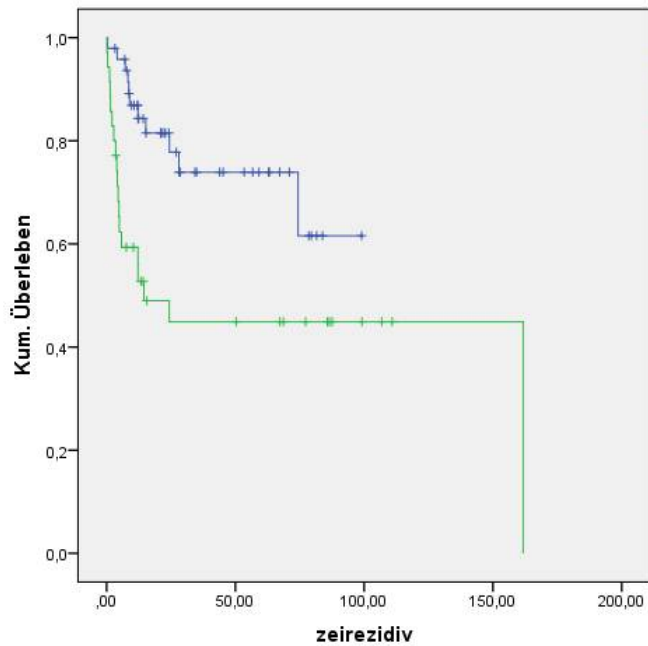
\*\* -  $p < 0,05$

### **Mediane Exzisionen**

Alle medianen Verfahren wurden zwischen 1992 und 2004 durchgeführt. Die demographischen Daten können der Tabelle 1 entnommen werden. Bei 23% der Patienten kam es nach E+N zu Wundheilungsstörungen. Die Heilungszeit bei den postoperativ offenen Wunden betrug im Schnitt nach E+N 1,9 Monate, nach E+S 4,3 Monate.

Die Nachsorgedaten lagen nach 83 von 96 Operationen vor (87 %), die mittlere Nachsorgezeit betrug 42,5 Monate (1-177 Monate). In dieser Zeit unterzogen sich 30 Patienten weiteren Operationen wegen Sinus pilonidalis (26 %). Die 1-, 3- und 5-Jahres-Rezidivrate betrug somit: 12 %, 29 % und 38 %. Folgende Faktoren waren in der univariaten Analyse mit einer erhöhten Rezidivrate assoziiert: Dauer der Erkrankung > 8 Monate ( $p=0,01$ ) und vorausgegangene Exzision des Sinus pilonidalis ( $p=0,004$ ). In der multivariaten Analyse blieb lediglich eine Voroperation wegen Sinus pilonidalis statistisch signifikant mit einem erhöhten Rezidivrisiko nach medianen Exzisionsverfahren assoziiert (Hazard ratio 2,8,  $p=0,01$ . 3-Jahres Rezidivrate 55 % bei Voroperierten vs. 26 % bei Nicht-voroperierten, (Abb. 16).

**Abb. 16 Rezidivrisiko nach einem medianen Exzisionsverfahren bei Voroperierten bzw. nicht-Voroperierten Patienten. Grüne Linie – voroperierte Patienten, blaue Linie – nicht voroperierte Patienten.**



Es fand sich kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Rezidivrate zwischen E+N und E+S (40 % vs. 30 %,  $p=0,48$ ).

### Asymmetrische Verfahren

Alle asymmetrischen Verfahren wurden zwischen 2002 und 2011 durchgeführt. Die demographischen Daten können der Tabelle 1 entnommen werden. Insgesamt entwickelten 46 Patienten (33 %) eine Wundheilungsstörung nach einem der asymmetrischen Verfahren (Tab. 2). Die durchschnittliche Operationszeit betrug 46 min. In den letzten 2 Jahren der Studie konnte die Operationszeit signifikant gesenkt werden (49 min in den Jahren 2004-2009 vs. 43 min in den Jahren 2010 und 2011,  $p=0,006$ ).

**Tabelle 2 Anzahl der asymmetrischen Verfahren pro Jahr, Operationsdauer und Häufigkeit der Wundheilungsstörungen.**

<b>OP Jahr</b>	<b>Anzahl der asymmetrischen Verfahren</b>	<b>Operationsdauer , min</b>	<b>Wundheilungsstörungen (%) nach allen asymmetrischen Verfahren</b>	<b>Wundheilungsstörungen (%) nach Karydakis Plastik</b>
2002	2	-*	100	100
2003	18	-*	47	47
2004	13	42	45	45
2005	14	48	36	38
2006	7	57	33	33
2007	18	51	31	31
2008	6	51	33	33
2009	12	45	40	43
2010	28	47	25	16
2011	29	38	21	16

\* - nicht erfasst

In der univariaten Analyse fanden sich keine Faktoren, die statistisch signifikant mit einem erhöhten Wundinfektionsrisiko nach asymmetrischen Verfahren assoziiert waren. Dies änderte sich jedoch, wenn lediglich Patienten mit Karydakis-Plastik in die Auswertung eingeschlossen wurden (s. Tab. 3). Hier waren das Jahr der Operation vor 2010 ( $p=0,012$ ), Einlegen einer Saugdrainage im Gegensatz zur Passivdrainage ( $p=0,007$ ) und die Erfahrung des Operateurs von  $\leq 10$  Operationen mit Karydakis-Plastiken ( $p=0,001$ ) statistisch signifikant mit einem erhöhten Wunddehiszenzrisiko assoziiert. In der multivariaten Analyse zeigte sich, dass die Erfahrung des Operateurs (Hazard ratio 8,2; 95 % CI 0,9 – 67,1) und das Jahr der Operationen 2002-2009 (Hazard ratio 2,3; 95 % CI 0,9-5,9) statistisch signifikant mit einem erhöhtem Risiko bezüglich der Wundheilungsstörung assoziiert waren.

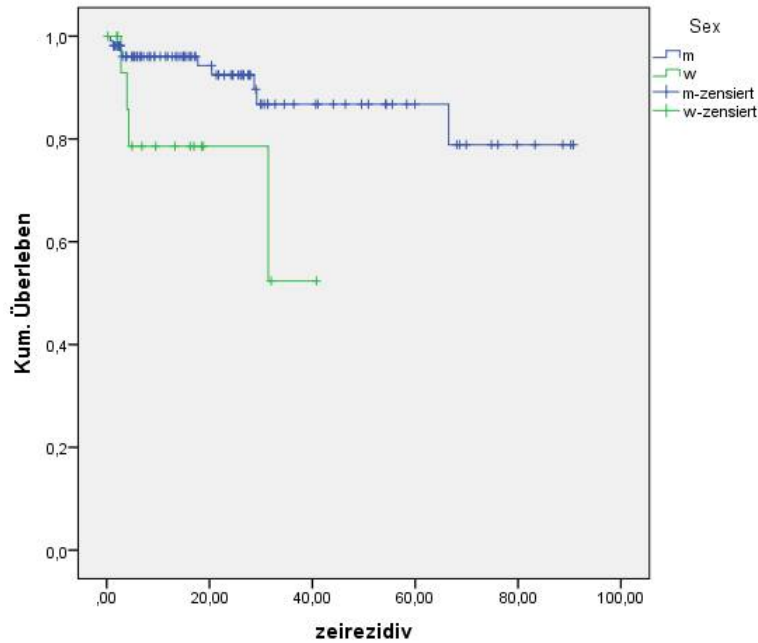
**Tabelle 3 Univariate Analyse der Risikofaktoren für die postoperativen Wundheilungsstörungen.**

<b>Variable</b>	<b>Inzidenz der Wundheilungsstörungen, %</b>	<b>p-Wert</b>
<b>Alter</b> - <26 Jahre - ≥ 26 Jahre	27 % 36 %	0,34
<b>BMI</b> - ≤25kg/m <sup>2</sup> - >25 kg/m <sup>2</sup>	27 % 31 %	0,82
<b>Geschlecht</b> - m - w	31 % 31 %	1,0
<b>Zugehörigkeit einer mediterranen Ethnie</b> - ja - nein	26 % 32 %	0,63
<b>Dauer der Erkrankung</b> - <18 Monate - ≥18 Monate	32 % 29 %	0,84
<b>Rauchen</b> - ja - nein	31 % 21 %	0,31
<b>Jahr der Operation</b> - 2002-2009 - 2010-2011	41 % 19 %	0,012
<b>Einlage einer Drainage</b> - Saugdrainage - Passivdrainage	43 % 20 %	0,007
<b>OP-Dauer</b> - ≤40 min - >40 min	17 % 34 %	0,076
<b>Erfahrung des Operateurs</b> - ≤10 Karydakis Plastiken - >10 Karydakis Plastiken	37 % 4 %	0,001
<b>Voroperation wg. Sinus pilonidalis</b> - ja - nein	28 % 34 %	0,57

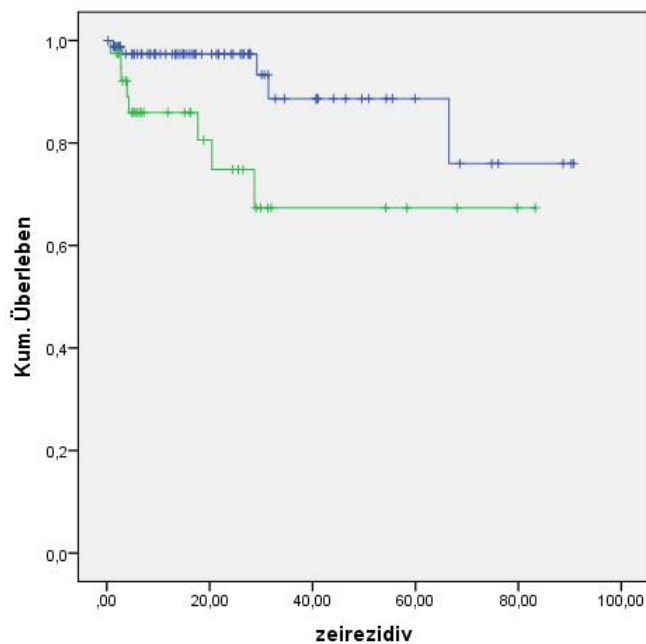
Die Nachsorgedaten lagen nach 124 von 147 Operationen vor (84 %), die mittlere Nachsorgezeit betrug 26,4 Monate (1-93 Monate). In dieser Zeit unterzogen sich 13 Patienten weiteren Operationen wegen Sinus pilonidalis (10 %). Die 1-, 3- und 5-Jahres-Rezidivrate betrug somit: 2 %, 18 % und 18 %. Folgende Faktoren waren in der univariaten Analyse mit einer erhöhten Rezidivrate assoziiert: weibliches Geschlecht (p=0,013), postoperative

Wundheilungsstörungen ( $p=0,013$ ). In der multivariaten Analyse blieben beide Variablen statistisch signifikant mit einem erhöhten Rezidivrisiko assoziiert (Abb. 17 und 18).

**Abb. 17: Einfluss des Geschlechts auf das Rezidivrisiko nach einem asymmetrischen Verfahren.**



**Abb. 18 Einfluss der postoperativen Wundheilungsstörungen auf die Rezidivrate nach einem asymmetrischen Verfahren bei Patienten mit Sinus pilonidalis. Blaue Linie – Patienten ohne postoperative Wundheilungsstörungen, grüne Linie – Patienten mit postoperativen Wundheilungsstörungen.**



Es fand sich kein statistisch signifikanter Unterschied bezüglich der Rezidivrate zwischen den beiden asymmetrischen Verfahren.

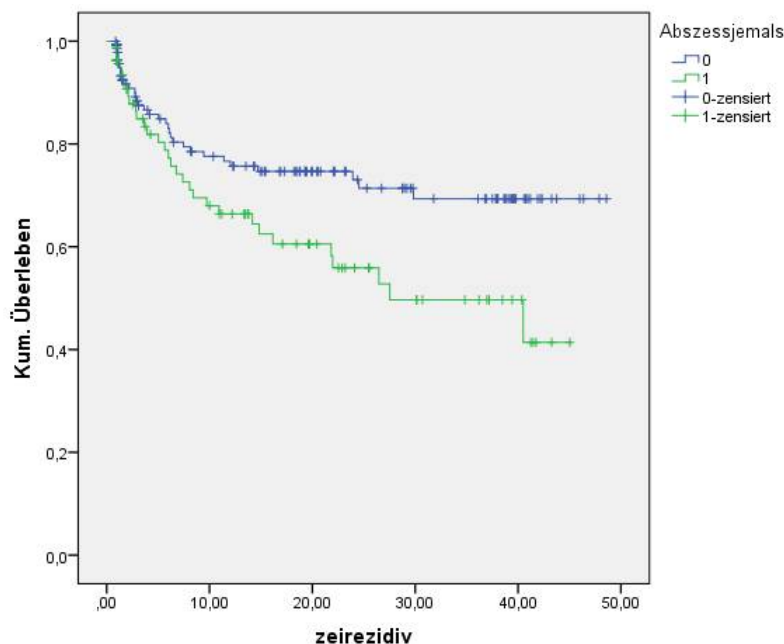
## 5. Pit Picking Operation

Alle Pit Picking Operationen wurden zwischen 2007 und 2011 durchgeführt. Im Jahr 2007 wurden 1,2 Pit Picking Operationen/Monat, im Jahr 2008 1,1 Operationen/Monat, im Jahr 2009 1,9 Operationen/Monat, im Jahr 2010 10,4 Operationen/Monat und im Jahre 2011 30 Operationen/Monat durchgeführt. Die demographischen Daten können der Tabelle 1 entnommen werden. Postoperativ traten bis auf zwei Nachblutungen keine Komplikationen auf. Die beiden Nachblutungen konnten mittels Tamponade erfolgreich behandelt werden.

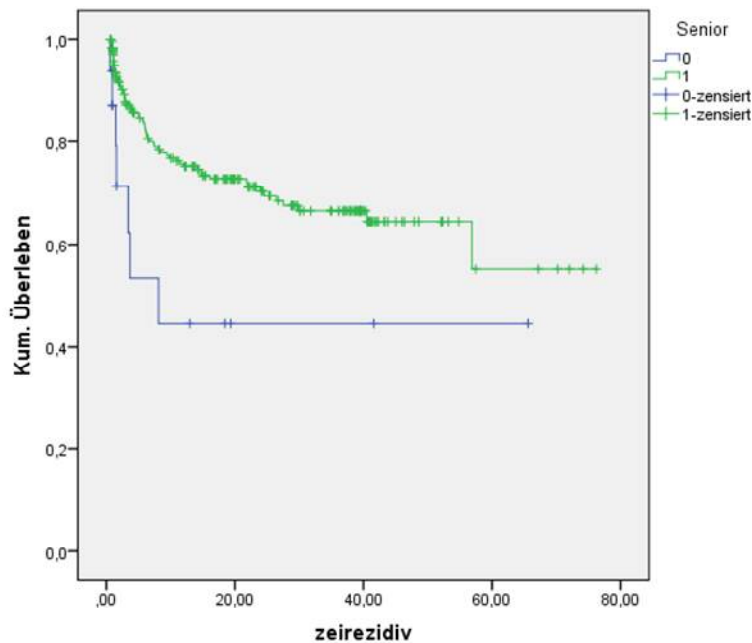
Die Nachsorgedaten lagen für 262 Patienten von 285 Operationen vor (92%), die mittlere Nachsorgezeit betrug 21,6 Monate (1-76 Monate). In dieser Zeit unterzogen sich 71 Patienten weiteren Operationen wegen Sinus pilonidalis (27 %). Die 1- und 3-Jahres-Rezidivrate betrug somit 26 % und 35 %. Folgende Faktoren waren in der univariaten Analyse mit einer erhöhten Rezidivrate assoziiert: Entwicklung eines Pilonidalabszesses im Laufe der Erkrankung ( $p=0,02$ ), Rauchen ( $p=0,022$ ), Operation durch einen Arzt in Weiterbildung ( $p=0,016$ ). In der multivariaten Analyse blieben alle 3 Variablen statistisch signifikant mit einem erhöhten Rezidivrisiko assoziiert (Abb. 19, 20 und 21).

Der Umstand, ob während der Pit-picking-Operation ein akuter Abszess vorlag ( $n=25$ ), hatte keinerlei Einfluss auf die spätere Rezidivrate ( $p=0,99$ ).

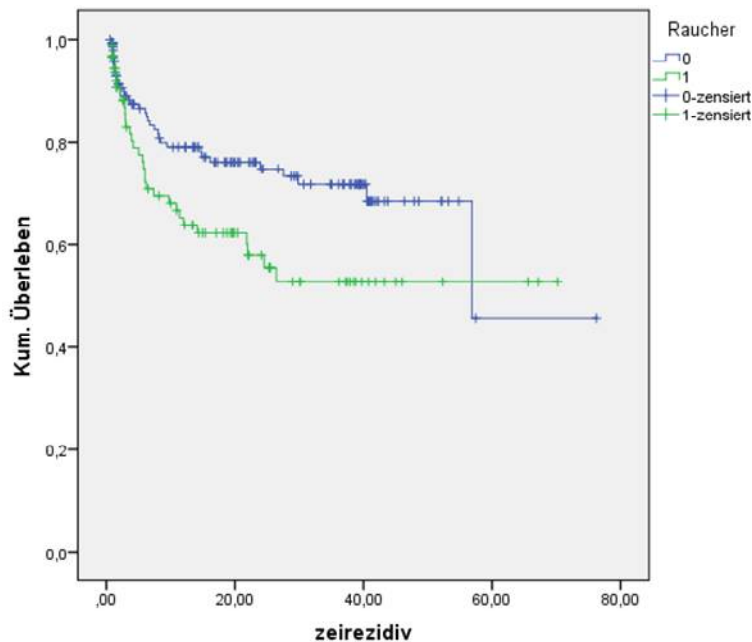
**Abb. 19: Patienten, die im Laufe der Erkrankung einen Abszess entwickelt hatten, wiesen eine höhere Rezidivrate nach Pit Picking Operation auf.**



**Abb. 20 Die Rezidivrate nach Pit Picking Operation war höher, wenn ein Arzt in Weiterbildung im Vergleich zu einem Facharzt den Eingriff durchführen.**



**Abb. 21: Einfluss des Rauchens auf die Rezidivrate nach Pit Picking Operation.**

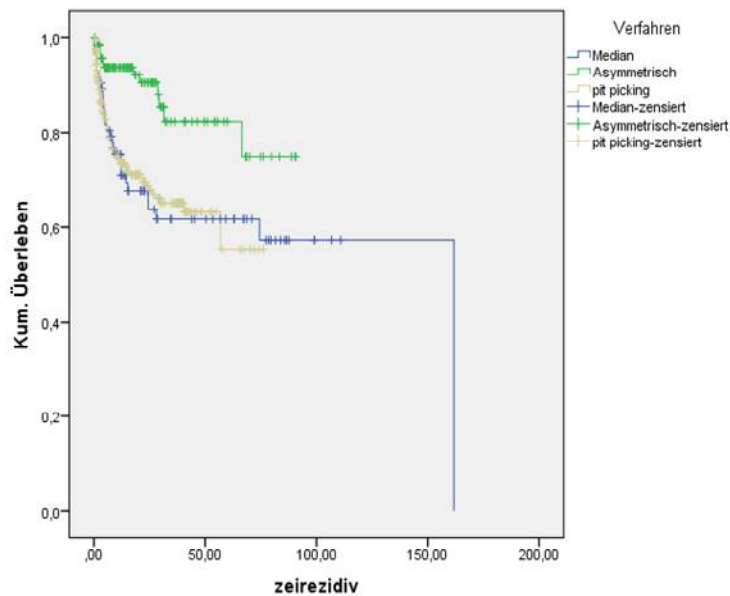


### Vergleichende Analyse aller drei Operationsverfahren

Die asymmetrischen Verfahren waren statistisch signifikant mit einem verringerten Rezidivrisiko nach Operation des Sinus pilonidalis assoziiert: die 3-Jahres Rezidivrate betrug 18 % nach asymmetrischen Verfahren, 38 % nach medianen Exzisionen und 35 % nach Pit picking ( $p < 0,001$ , Abb. 22). Es fand sich dagegen keinerlei Unterschied bezüglich des Rezidivrisikos zwischen den medianen Verfahren und der Pit-picking-Operation. Das

Operationsverfahren und die postoperativen Wundheilungsstörungen waren die einzigen Variablen, die in der gesamten Patientenpopulation mit einer schlechteren Langzeitprognose assoziiert waren.

**Abb. 22 Rezidivrisiko nach Operation eines Sinus pilonidalis in Abhängigkeit von dem angewandten Verfahren.**



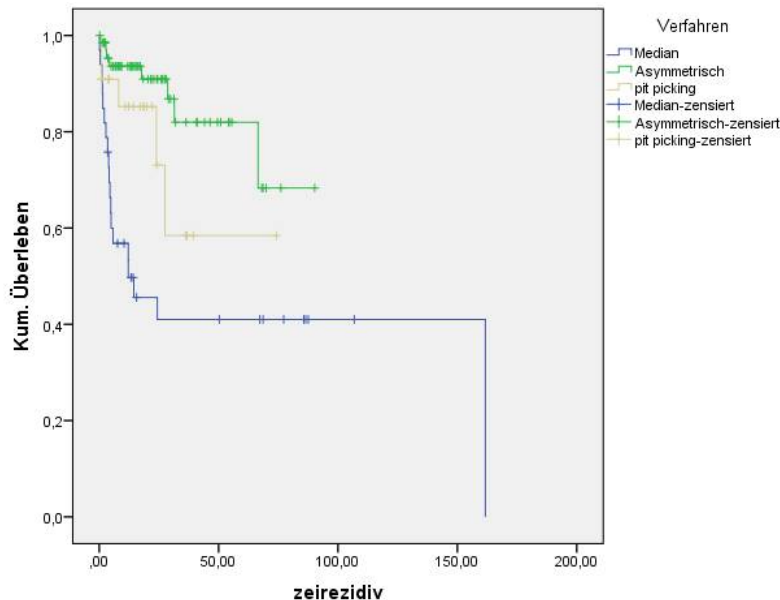
### Operationen bei voroperierten Patienten

Eine oder mehrere Voroperationen wurden bei 134 der 528 Patienten zum Zeitpunkt der jeweiligen Operation durchgeführt. Die erdrückende Mehrzahl dieser Patienten hatte sich früher einer der beiden medianen Exzisionsverfahren unterzogen. Bei 75 Patienten handelte es um eine zweite, bei 33 Patienten um eine dritte, bei 12 Patienten um eine vierte, bei 10 Patienten um eine fünfte, bei 3 Patienten um eine sechste und bei 1 Patienten um eine neunte Operation. Die durchschnittliche Dauer der Erkrankung bei den voroperierten Patienten betrug 34 Monate (Spannbreite 1 – 192 Monate). Siebenunddreißig der 134 Patienten unterzogen sich aktuell einer medianen Exzision, 75 einem asymmetrischen Verfahren und 22 einer Pit-picking-Operation.

Die Nachsorgedaten lagen nach 122 der 134 Operationen vor (91 %), die mittlere Nachsorgezeit betrug 30,6 Monate. Ein weiteres Rezidiv trat bei 32 der nachgesorgten Patienten auf (26 %). Die 3-Jahres-Rezidivrate betrug nach medianen Exzisionen, asymmetrischen Verfahren und Pit picking 59 %, 18 % bzw. 42 % ( $p < 0,0001$  zugunsten der asymmetrischen Verfahren gegenüber den beiden anderen Verfahrensgruppen, s. Abb. 23).

Es fand sich im Vergleich zu medianen Exzisionen ein Trend zugunsten besserer Langzeitergebnisse bei voroperierten Patienten, die sich einer Pit Picking Operation unterzogen ( $p=0,051$ ).

**Abb. 23 Rezidivraten nach Operationen bei Voroperierten Patienten. Signifikant niedrigere Re-Rezidivrate bei Patienten, die sich einem asymmetrischen Verfahren unterzogen.**



Auch bei den nicht voroperierten Patienten schnitten die asymmetrischen Methoden signifikant besser als diejenigen ab, die bei den beiden anderen Verfahrensgruppen angewandt wurden: die 3 Jahres Rezidivrate betrug 25 % nach medianen Exzisionen, 17 % nach asymmetrischen Verfahren und 35 % nach Pit Picking Operationen ( $p=0,004$ ). Der Unterschied zwischen medianen Exzisionen und Pit picking war beinahe signifikant zu Gunsten der medianen Verfahren ( $p=0,051$ ).

### Ergebnisse der Kostenanalyse

Eine ambulant durchgeführte Pit Picking Operation kostet die Krankenkassen laut ambulantem Abrechnungssystem im Schnitt 420 Euro. Dieser Eingriff wird in Lokalanästhesie durchgeführt.

Im Gegensatz dazu stehen die Behandlungskosten der Exzisionschirurgie. Die Eingriffe werden in Vollnarkose oder Regionalanästhesie durchgeführt, die Patienten befinden sich in der Regel über mehrere Tage in stationärer Behandlung und benötigen eine lange ambulante chirurgische Nachbehandlung. Hier liegen die Kosten für einen stationären Aufenthalt bei einem jungen und gesunden Patienten, der älter als 16 Jahre ist, bei einer mittleren

Liegedauer von 3 Tagen bei 1407,04 Euro. Meist ist der stationäre Aufenthalt mit aufwendigen postoperativen Verbänden deutlich länger als drei Tage, sodass dann jeder zusätzliche Tag, der über der oberen Grenzverweildauer liegt, nochmals 198,02 Euro Kosten pro Tag bedeutet.

Vergleicht man also die beiden Operationsverfahren (mediane Exzision/Pit-picking), so konnte in vorliegender Arbeit gezeigt werden, dass die Rezidivraten vergleichbar sind, die Kosten für die jeweiligen Eingriffe jedoch einen Unterschied von über 1000 Euro pro Patient ausmachen.

Die asymmetrischen Verfahren werden ebenfalls stationär durchgeführt. Die Operation wird in Vollnarkose oder Regionalanästhesie durchgeführt. Die meist jungen, ansonsten gesunden Patienten sind aufgrund der eingebrachten Passivdrainage für drei Tage stationär zu versorgen. Hier betragen die Kosten ebenfalls 1407,40 Euro. Den medianen Exzisionsverfahren stehen jedoch signifikant niedrigere Rezidivraten nach asymmetrischen Verfahren und ein niedrigerer Verbrauch an Verbandsmaterialien gegenüber.

## **6. Diskussion**

Die Inzidenz des Sinus pilonidalis beträgt 26/100.000 in der Bevölkerung. Die Behandlungsziele sind ein kurzer stationärer Aufenthalt, eine auf kurze Zeit beschränkte Arbeitsunfähigkeit sowie kurze Erkrankungs- und Nachbehandlungszeiten nach chirurgischer Intervention. Betrachtet man jedoch die seit Jahren berichteten Kurz- und Langzeitergebnisse für die zwei am häufigsten angewandten Behandlungsmethoden (offene Wundbehandlung oder Naht in der Mittellinie nach Exzision des Fistelsystems), so werden diese Anforderungen meist verfehlt.

Mit der Karydakis-Operation, dem sogenannten Cleft-lift-Verfahren und der Limberg'schen Plastik liegen heute mehrere Operationsmethoden vor, welche die Rezidivwahrscheinlichkeit nach der Behandlung eines Sinus pilonidalis deutlich reduzieren [42, 44, 46]. Selbst für besonders ausgedehnte voroperierte Fälle, konnte z.B. mit dem Cleft-lift Verfahren in einer Studie mit 69 Patienten, die insgesamt 223 Mal voroperiert waren, eine Rezidivrate von 0 % erreicht werden, allerdings mussten 3 Patienten 2-3 mal operiert werden [44].

### *Pit-picking-Operation*

Die Mehrzahl der Patienten mit Sinus pilonidalis weisen kleine, reizlose, leicht sezernierende Fisteln auf (s. Abb. 10), die eine Gesamtfläche von gerade 1-2 cm<sup>2</sup> einnehmen. Für solche Patienten weist selbst die traditionelle mediane Exzisionschirurgie unter Belassen offener, sekundär heilender Wunden eine annehmbar niedrige Rezidivrate auf [51, 52], sodass die Anwendung der plastischen Verfahren in diesen Fällen subjektiv als „zu viel Chirurgie“ erscheint. Für die überwiegende Mehrzahl der Patienten muss also nach einem Alternativverfahren gesucht werden, das noch weniger belastend ist, als eine über mehrere Wochen/Monate heilende 2-4 cm große Wunde in der Rima ani.

Die Forschungen von D. H. Patey, P. H. Lord, G. Karydakis und J. Bascom konnten die Impulse geben, die zur Implementierung des so genannten Pit Picking Verfahrens führten [48, 49, 50, 60, 77]. In ihren histologischen Studien konnte Patey bereits 1946 zeigen, dass der Sinus pilonidalis keine „Zyste“ im eigentlichen Sinne ist, d.h., das Gebilde ist nicht von einem Epithel, sondern mit Granulationsgewebe ausgekleidet [77]. Diese Daten konnten 1980 von J. Bascom bestätigt werden. Lediglich der Eintrittsbereich der Primärfistel (auch „Porus“ oder „Pit“ genannt), der vermutlich einem rupturierten Haarfollikel entspricht [48], ist von kutanem Epithel ausgekleidet und lässt so einen spontanen Verschluss der Fistel nicht zu. Eine komplette Exzision des Sinusgewebes ist somit nicht erforderlich. Von der Arbeitsgruppe von J. Bascom (1980 und 2007[44, 48]) wurde eine „*In-toto-Exzision*“ weder bei der Anwendung des Pit-Picking- noch bei der des Cleft-lift Verfahrens durchgeführt. Auch unsere Arbeitsgruppe führte keine komplette Exzision des Sinus pilonidalis durch, weder bei der Karydakis- noch bei der Pit Picking Operation. Somit können die chirurgisch kreierte Wunden so klein wie möglich für das entsprechende Verfahren gehalten werden.

Bei der Pit Picking Methode handelt es sich um eine alleinige Exzision der epithelialen Auskleidung des Fisteleintrittes (des „Pits“). Der Eingriff kann bei den ausgewählten Patienten stets ambulant in Lokalanästhesie in 5-10 min durchgeführt werden. Die Belastung für den Patienten ist minimal, die entstandenen Wunden heilen im Erfolgsfall in 3-4 Wochen komplett aus. Die postoperativen Arztbesuche sind in der Regel nicht notwendig. Die Ausdehnung des Eingriffes und die postoperativen Wunden sind in jedem Fall kleiner als nach der kompletten Exzision und Sekundärheilung. Das Verfahren (wenn auch teilweise anders benannt) wurde bereits von Lord (Lord, PH and DM Millar (1965 [60]), Bascom, Senapati und zuletzt von Gips beschrieben, mit einer Rezidivrate von 10-25 % [48-50], also vergleichbar mit unserer Studie.

Lord und Millar (Lord, PH and DM Millar (1965) [60]) beschrieben 1965 zum ersten mal eine minimal invasive Behandlungsmethode des Sinus pilonidalis. Die Voraussetzungen für die Einführung der Methode waren zum einen die zunehmend akzeptierte Erkenntnis, dass die Pits in der Rima ani eine entscheidende Bedeutung in der Pathogenese der Erkrankung spielen (Patey, DH and RW Scarff (1955) [25]), und zum anderen die damals allgemein herrschende Unzufriedenheit mit den Ergebnissen der traditionellen medianen Exzisionsverfahren (Kooistra, HP (1942) [22]). 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 in späteren Publikationen unter dem Namen der Autoren zitiert (Allen-Mersh, TG (1990) [116]). Von Lord selbst wurde eine Rezidivrate von 3 % angegeben. Andere Autoren (Edwards, MH (1977) [117]) zeigten allerdings eine deutlich höhere Rezidivrate.

Anfang der 80er Jahre wurde von John Bascom die sogenannte „*Follicle-removal-Operation*“ beschrieben, die er später „Pit Picking“ benannte [48] (auch [www.pilonidal.org](http://www.pilonidal.org)). 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.

Es gibt somit keine einheitliche Bezeichnung der Methode. Manche Autoren sprechen von „minimal invasive surgery“, „Bascom surgery“, „Pit pick“, oder „ambulatory surgery of pilonidal disease“ (Maghsoudi, H, N Nezami, et al. (2011 [38])). Die erste Veröffentlichung in deutscher Sprache stammt von Iesalniaks et al. (2011[39]), wobei die vom J. Bascom selbst verwendete Bezeichnung „Pit Picking“ übernommen wurde.

Senapati et al. (2000[49]) konnten bei 218 Patienten zeigen, dass es sich bei der Pit Picking Operation um eine gute Alternative zur Behandlung des Sinus pilonidalis handelt. Im Schnitt betrug die Nachsorgezeit in deren Studie 12,1 Monate. Postoperativ kam es bei 4 % zu einer Nachblutung, und bei 6 % musste die laterale Wunde aufgrund eines Abszesses erneut eröffnet werden, was nach unserer Definition einem Rezidiv entsprechen würde. 21 Patienten (10 %) mussten aufgrund eines Rezidivs erneut behandelt werden. Auch hier waren wie in unserem Patientenkollektiv die Patienten sofort wieder arbeitsfähig.

Erwähnenswert ist die größte Studie zu den minimal invasiven Operationsverfahren des Sinus pilonidalis von Gips et al. (2008[50]). Der Autor untersuchte von März 1993 bis Januar 2003 eine Patientengruppe von 1358 Patienten mit Sinus pilonidalis in einer großen militärischen Klinik. Diese Patienten wurden mit einer Operationsmethode behandelt, die dem Pit Picking sehr ähnlich ist. Die Operation erfolgte ebenfalls in Lokalanästhesie, und die Primärfisteln wurden mit einem so genannten „Trepphine“ exzidiert. Das ist ein kleines chirurgisches Instrument, das durch Rotation eine zirkuläre Inzision setzt. Die darunter liegenden Fistelgänge wurden debridiert. Die Wundheilung war im Schnitt nach 3,4 Wochen abgeschlossen. Die 1-Jahr-Rezidivrate lag bei 6,5 %, die 5- und 10-Jahres-Rezidivrate bei 13,2 %- und 16,2 %. Bei weiteren 4 % der Patienten war die Wunde zum Zeitpunkt der Nachsorge nicht verheilt.

Die in der Literatur demonstrierten Rezidivraten sind miteinander teilweise nur schwer vergleichbar: manche Autoren schließen purulent sezernierende Befunde oder voroperierte Patienten aus [41, 38, 90]. Auch ist die Rezidivdefinition unterschiedlich: eine innerhalb von 4 Wochen nicht abgeschlossene Heilung und jede Reoperation wird von einigen Autoren als Rezidiv bezeichnet [41, 111], während andere lediglich ein erneutes Auftreten der Erkrankung nach abgeschlossener Wundheilung als Rezidiv definieren [50]. Auch wird die Notwendigkeit mehrerer Operationen, oder auch eine über längeren Zeitraum nicht abgeschlossene Wundheilung [120, 50] von einigen Autoren nicht als Rezidiv bezeichnet. Die Nachsorgezeiten sind in den meisten Studien kurz. Zu erwähnen ist außerdem, dass keine der zitierten Studien zur Berechnung der Rezidivrate die Methode nach Kaplan und Meier benutzt. Somit sind die berichteten Rückfallraten stets um bis zu 10 % niedriger als die durch die Anwendung der Kaplan-Meier Methode errechneten.

Das Grundprinzip der Pit Picking Operation ist die Destruktion der primären Fistelöffnung. Es liegt also die Vermutung nahe, dass auch jegliche andere Zerstörung der epithelialen Auskleidung des Fisteleintrittes zu einem ähnlichen Ergebnis führen würde. In der Tat konnte in den Studien von Dogru (2004[53]), Kaymakcioglu (2005[54]) und Olmez et al. (2013[90]) durch Einführung von Phenolkristallen in die Primärfistel eine niedrige (5-8 %) Rezidivrate erreicht werden. Auch bei diesen Autoren wurden lediglich Patienten mit kleinen Primärbefunden behandelt. Allerdings wurden in diesen Arbeiten die Patienten auch dann als rezidivfrei bezeichnet, wenn sie 2-3 mal operiert wurden, am Ende jedoch beschwerdefrei waren. In unserer Studie wurde jede erneute Pit Picking Operation dem Rezidiv gleichgesetzt, was mathematisch zu einer höheren Rezidivrate führt. Diese Beispiele unterstreichen die

Tatsache, dass das komplette Exzidieren des Sinus pilonidalis pathophysiologisch nicht gerechtfertigt ist und für die Heilung keinerlei Bedeutung hat. Die Verwendung des Phenols ist in Deutschland aufgrund der vermuteten kanzerogenen Wirkung weitgehend untersagt, somit führen wir nach wie vor eine chirurgische Therapie durch.

In der Arbeit von Kaymakcioglu (2005[54]) konnte außerdem gezeigt werden, dass die Rezidivwahrscheinlichkeit nach Behandlung mit den Phenolkristallen von der Zahl der Primäröffnungen (der „Pits“) und dem Volumen des Sinus abhängig ist. Dies konnten wir in unseren Untersuchungen nicht bestätigen. Somit sollte die Pit Picking Operation dem Patienten nicht vorenthalten werden, auch nicht in Fällen, in denen der Befund etwas „größer“ erscheint. Die Belastung durch den Eingriff ist so niedrig, dass selbst eine hohe zu erwartende Rezidivrate kaum als Kontraindikation angesehen werden darf. Wir konnten auch zeigen, dass die Langzeitergebnisse nach einer Pit-picking-Operation mit denen nach medianen Exzisionsverfahren vergleichbar sind (Abb. 22.). Bei gleicher Rezidivrate ist diese Methode jedoch minimal invasiv, ist in Lokalanästhesie und ambulant durchführbar, bedarf keiner chirurgischen Nachbehandlung und bedeutet kein Krankheitsgefühl und keinen postoperativen Schmerz für den Patienten. Mit den plastischen Rekonstruktionsverfahren (in unseren Händen Karydakis-Operation) liegen im Falle eines Rezidivs effiziente alternative Behandlungsformen vor.

Wir führten eine Analyse der Risikofaktoren für die Entwicklung des postoperativen Rezidivs nach Pit Picking Operation durch und konnten errechnen, dass Raucher, sowie Patienten, welche im Laufe der Erkrankung Abszesse entwickelt hatten, ein signifikant höheres Rezidivrisiko aufwiesen. Die Patienten, die solche Eigenschaften aufweisen, sollten präoperativ entsprechend aufgeklärt werden. Die Raucher sollten angehalten werden, 4 Wochen präoperativ das Rauchen einzustellen (Iesalnieks 2013 [100]).

Die Pit Picking Methode spart deutlich Kosten für das Gesundheitssystem ein und ist im höchsten Maße komfortabel. Die medianen Exzisionsverfahren sind dagegen teuer, belastend für den Patienten und nicht effizient. Hinzu kommen die prolongierte Arbeitsunfähigkeit und die damit verbundenen sozialen Risiken wie z. B. drohende Kündigung hinzu. Nach Entlassung aus der stationären Behandlung wird der Patient fast immer durch einen niedergelassenen Chirurgen nachbehandelt und betreut, was zusätzliche Kosten für den Betroffenen, den Versicherer und die Gesellschaft insgesamt verursacht.

Der überwiegende Anteil der Rezidive nach Operationen des Sinus pilonidalis tritt innerhalb des ersten postoperativen Jahres auf (Iesalnieks 2003[16]), sodass mit einer unerheblichen Erhöhung der gesamten Rezidivrate auch bei längerer Nachsorgezeit zu rechnen ist. Insgesamt gilt jedoch festzuhalten, dass die gesamte Rezidivrate mit 35 % nach 3 Jahren hoch ist. Im Falle eines späten Krankheitsrückfalls nach mehreren Jahren sollte die Situation mit dem Patienten ausführlich diskutiert werden. Das dauerhaft nicht gelöste Problem des Sinus pilonidalis könnte im Einzelfall eine psychische Belastung für den Patienten bedeuten. In solchen Situationen sollte eine Methode mit der niedrigsten Rezidivrate angewendet werden – sprich ein asymmetrisches Verfahren oder z.B. eine Limberg'sche Plastik. Bei Patienten, die mit dem ersten Pit Picking Eingriff und seinem Ergebnis sehr zufrieden waren, aber bewusst das Risiko ein potenziell erneutes Rezidiv gerne in Kauf nehmen, sollte eine erneute Pit Picking Operation nicht vorenthalten werden.

Wohl die besten Ergebnisse mit einem minimal-invasiven Verfahren erreichte eine Schweizer Arbeitsgruppe um Solla und Heitzer (Solla 1990 [95]). Es wurde eine sog. „limited excision“ durchgeführt. Dabei werden die Fisteln vom primären Pit bis zur sekundären Läsion komplett verfolgt und exzidiert. Die Resektion ist also nicht „en bloc“. Die Autoren konnten nach 257 Operationen und einer Nachsorgezeit von 43 Monaten (Nachsorgerate 72 %) eine Rezidivrate von 7 % aufweisen. Allerdings wurden alle Patienten mit mehr als 3 Pits und die Voroperierten ausgeschlossen. Diese Patienten erhielten sofort eine Limberg'sche Plastik. Nach diesen Kriterien würden aus unserer Population etwa 90 Patienten gar keinen minimal-invasiven Eingriff erhalten haben. Die Zahlen unterstreichen jedoch, dass die Rückfallrate mit der Ausdehnung des Befundes zusammen hängt.

Die Pit Picking Methode kann auch beim Vorliegen eines akuten Abszesses direkt mit einer Abszessspaltung durchgeführt werden. Die Voraussetzung dafür ist allein die Tatsache, ob die Pits in der Mittellinie sichtbar sind und ob der Patient die Ausweitung der Lokalanästhesie auf die Mittellinie toleriert. In den Fällen, wo die Pits schwellungsbedingt nicht sichtbar sind, wird primäre eine Abszessspaltung durchgeführt und die Pit Picking Operation 2-3 Wochen später geplant (s. Abb. 6).

Ein etwas überraschendes Ergebnis unserer Studie war die Tatsache, dass die Eingriffe, die von einem weniger Erfahrenen Arzt durchgeführt wurden, mit einer erhöhten Rezidivrate assoziiert waren. Das die Operationstechnik äußert einfach und schnell erlernbar ist, liegen die Erklärungen für dieses Phänomen nicht auf der Hand. Eine potenzielle Erklärung könnte die niedrigere Anzahl der Patienten in der Gruppe sein, welche von dem Arzt in der

Weiterbildung behandelt wurde. Eine weitere Erklärung ist vermutlich die Tatsache, dass die Indikation zur Pit Picking Operation im Laufe der Studie immer großzügiger gestellt wurde, was sich zeitlich mit zunehmender Zahl an Operationen, die durch jüngere Ärzte durchgeführt wurden, deckte. Schließlich die letzte potenzielle Erklärung könnte ein besseres Erkennen der meist sehr kleinen Pits durch einen Arzt sein, der die Pilonidalchirurgie bereits länger betreibt.

Der überwiegende Anteil unserer (meist jungen) Patienten hatte sich im Vorfeld übers Internet zu den Operationsmethoden des Sinus pilonidalis informiert (s. [www.steissbeinfistel.info](http://www.steissbeinfistel.info)). Die im Netz weitverbreiteten Aufnahmen des Zustandes nach medianen Exzisionsoperationen mit offener Wundbehandlung und Zeugenberichte über die belastende langwierige Wundheilung wirken auf die Patienten stark abschreckend. In der erdrückenden Mehrzahl der deutschen Krankenhäuser wird allerdings eben dieses Verfahren routinemäßig angeboten. Das Interesse an den „minimal invasiven“ Verfahren ist daher unter den Betroffenen sehr stark. Dies führte zu einem rasanten Anstieg der durchgeführten Eingriffe an unserem Krankenhaus: von 1,2/Monat im Jahr 2007 auf >10/Monat im Jahr 2010. In einzelnen Monaten wurden bereits >30 Patienten operiert. Die große Mehrzahl der Patienten reiste aus einer Entfernung von >100 km an. Auch wenn ein Internetforum keinesfalls als wissenschaftliches Argument „pro“ oder „contra“ eine Behandlungsmethode herangezogen werden darf, sollte die deutlich artikulierte Unzufriedenheit mit der traditionellen Exzisionschirurgie + offene Wundbehandlung Chirurgen zu denken geben. Viele der Patienten haben einen sehr langen Krankheitsverlauf und Leidensweg hinter sich. Teilweise verloren die Patienten durch lange postoperative Krankheitsverläufe ihre Arbeitsplätze oder waren stark in ihrem täglichen Leben eingeschränkt (gerade junge Patienten hinsichtlich Sport, Schwimmen, Sauna etc.). Somit ist es nur zu gut verständlich, dass die große Mehrzahl der Patienten bereit ist, sich über Operationsmethoden zu informieren, zu selektieren und erhebliche Anfahrtswege in Kauf zu nehmen, um möglichst minimal invasiv behandelt zu werden.

### *Asymmetrische Verfahren*

Mit den asymmetrischen Operationen liegen effiziente Behandlungsmethoden mit einer niedrigeren Rezidivrate für Patienten mit Sinus pilonidalis vor. Vor allem Patienten nach mehrfachen Voroperationen profitieren davon (s. Abb. 23).

In der vorliegenden Studie konnten wir eine signifikant niedrigere Rezidivrate nach asymmetrischen Verfahren im Vergleich zu den anderen Verfahren demonstrieren – die 3-Jahres-Rezidivrate betrug 18 % nach asymmetrischen Verfahren und 38 % nach medianen Exzisionen. Allerdings liegt die von uns dokumentierte Rezidivrate klar höher als die in der Literatur gezeigte (meist 0-8 %) [42, 47, 61]. Diese Diskrepanz zur Literatur (s. Tabelle 4) ist zum einen auf die Anwendung der Kaplan-Meier-Methode in der Berechnung der Rezidivrate zurückzuführen. In keiner (!) der publizierten Studien wurde diese Methode angewendet, die Rezidivrate wurde dagegen stets in absoluten Zahlen angegeben. Würden wir lediglich die absolute Zahl aufzeigen, so würde die Rezidivrate in unserer Studie bei 10 % liegen. Der zweite Grund für die höhere Rezidivrate in unserer Arbeit wird die sehr strenge Rezidivdefinition sein. Wir definierten JEDE Reoperation als Rezidiv. In der Literatur wird jedoch allgemein ein WIEDERAUFTRETEN der Fisteln nach abgeschlossener Wundheilung als Rezidiv bezeichnet. Jegliche Eingriffe bei nicht abgeschlossener Wundheilung dagegen gelten als Wundrevisionen. Auch, wenn die letztere Rezidivdefinition wissenschaftlich plausibel erscheint, widerspricht sie gänzlich der Patientenwahrnehmung. Aus der Sicht des Patienten ist es nämlich nachrangig, wie der Arzt eine erneute Operation begründet. Wir versuchten also in unserer Analyse, bei der Definition des Rezidivs vielmehr die Sicht des Patienten zu widerspiegeln. Es gibt auch eine weitere logische Begründung für die von uns gewählte Rezidivdefinition: in der Literatur werden alle Eingriffe, die bei voroperierten Patienten durchgeführt werden, als REZIDIVEINGRIFFE (*surgery for recurrent disease*) bezeichnet. Dabei liegen bei solchen Patienten meist nicht verheilte Wunden nach vorausgegangenen medianen Exzisionen vor (s. Abb. 24).

**Abb. 24 Patienten mit Rezidiven des Sinus pilonidalis 2 bzw. 5 Jahre nach medianen Exzisionsverfahren. Beide erhielten ein asymmetrisches Verfahren und blieben rezidivfrei. Streng genommen lag hier eine nicht abgeschlossene Wundheilung vor.**



Wir konnten drei Rezidivformen nach asymmetrischen Verfahren identifizieren

- a) Nicht ausreichende Lateralisierung der Wunde (s. Abb.25). Dies ist ein Fehler bei der technischen Durchführung des Eingriffes. Die Gründe dafür sind: ein zu schmales Exzidat oder auch eine in kraniokaudaler Richtung zu kurze Wunde. In beiden Fällen wird die resultierende Wunde immer noch in der Rima liegen. Außerdem wird die Rima nicht abgeflacht sein. Eine ausreichende Lateralisierung kann vor allem bei Befunden in der Anusnähe sehr anspruchsvoll sein, da hier der Lappen nur wenig mobilisiert und lateralisiert werden kann. Von 13 Rezidiven nach asymmetrischen Verfahren in unserer Studie traten 6 wegen nicht ausreichender Lateralisierung auf. Vier dieser 6 Fälle wurden während der ersten 2 Jahre der Studie operiert, sprich während der Lernkurve. Die restlichen 2 ereigneten sich bei einer Patientin mit morbidem Adipositas und einem Befund in der unmittelbaren Anusnähe.

**Abb. 25** Rezidiv in der Rima nach einer vorausgegangener Karydakis Plastik auswärts. Beachte die mediane Position der Narbe und die Fistel im kaudalen Pol der Narbe.



- b) Wundheilungsstörungen. Die postoperativen Wundheilungsstörungen stellen die führende Ursache für die späteren Reoperationen (also Rezidiven laut unserer Definition) dar. Eine Wundheilungsstörung führt zur Retraktion und ggf. Medialisierung des Lappens. Die resultierende, sekundär heilende Wunde in der Rima unterscheidet sich prinzipiell kaum noch von einer primären medianen Exzision mit sekundärer Wundheilung – die Wunde ist dann eher noch größer (s. Abb.26). In der aktuellen Auswertung traten 3 von 13 Rezidiven als Folge einer Wundheilungsstörung auf. Es muss festgehalten werden, dass eine nicht ausreichende Lateralisierung der Wunde meist zu Wundheilungsstörungen führt, so dass die beiden Ursachenformen nicht sicher auseinander gehalten werden können.

**Abb. 26 Wundheilungsstörung nach Karydakis Plastik. Beachte die in die Mittellinie verrutschte Wunde**



- c) Ausbilden von neuen Pits in der „Neorima“. Diese Rezidivform kann als „wahres Rezidiv“ bezeichnet werden (Abb.27). Als Karydakis 1973 seine Methode beschrieb, wurde postuliert, dass die Lateralisierung der Wunde und die Abflachung der Rima ani das erneute Einbohren der Haare bzw. erneute Pit-Bildung nahezu ausschließt. In seiner zweiten Arbeit, berichtete er allerdings von mehreren Patienten, bei denen sich durch die Dehnung der Haut eine neue Rima (Neorima) gebildet hatte, wo neue Pits entstanden waren. Selbst bei optimal durchgeführten asymmetrischen Operationsmethoden verbleibt in der Nähe des Anus noch eine 2-5 cm lange Rima. Auch hier können sich neue Pits bilden. In unserer Studie entwickelten 4 Patienten nach Karydakis Plastik neue Pits in der Mittellinie. Würden wir also die Rezidivdefinition so fassen, wie das in den meisten Arbeiten getan wird, so fallen lediglich diese 4 Fälle unter die so definierte Rezidivkategorie. Lässt man dann auch noch die Kaplan-Meier-Methode aus der Rezidivkalkulation beiseite, so würde die Rezidivrate in unserer Population nur noch 3 % statt 18 % betragen!

**Abb. 27** Neue Pits in der Rima ani nach Karydakis Plastik („wahres Rezidiv“). Beachte die korrekte Lateralisierung der Narbe und die ausgebildete Neorima.



Wir müssen also festhalten, dass wir immer noch mit Rezidiven nach Sinus pilonidalis Eingriffen rechnen müssen. Die Möglichkeiten einer adjuvanten Behandlung sollten also weiterhin erforscht werden.

**Tabelle 4 Rezidivraten nach asymmetrischen Verfahren und medianen Exzisionsoperationen.**

Studie	Patienten n =	Asymmetrische OP- Verfahren (%)	E + S Wundbehandlung (%)	E + N (%)
Diese Arbeit	243	10*	30*	40*
Akca et al. 2005 [42]	200	0	-	11
Kitchen et al. [47]	114	4		23
Morden et al. 2005 [61]	68	0	-	11
Tavassoli, 2011 [106]	100	2	-	8
Mahdy, 2008 [107]	60	5	-	25
Cihan, 2006 [104]	49	4	33	-
Karakeyaki, 2009 [108]	140	1,4	0	-
Ertan, 2005 [109]	100	2	-	12
Dudink, 2011 [110]	62	5	12	17

\* - absolute Zahl

Ein noch nicht gelöstes Problem der asymmetrischen und plastischen Operationen ist die relativ hohe (10-30 %) Inzidenz der Wundheilungsstörungen. Zwei führende Mechanismen der Wundheilungsstörungen sind mangelnde Lateralisierung der Wunde und die sekundär infizierten Serome. Eine nicht ausreichende Lateralisierung der Wunde führt zu einem Operationsergebnis, das der primär medianen Exzision mit Mittelliniennaht ähnelt (s. Abb.28). Mehr als das: die resultierende offene Wunde ist deutlich größer als bei primär medianen Exzisionsverfahren. Es gehen nicht nur die Vorteile eines asymmetrischen Verfahrens verloren, sondern es entsteht eher noch ein zusätzlicher Schaden. Diese Erfahrung machen einige Chirurgen, die zum ersten Mal ein asymmetrisches oder plastisches Verfahren anwenden: eine zu zaghafte Exzision führt zur nicht ausreichenden Lateralisierung, die wiederum zur Wunddehiszenz führt. Die nun offene Wunde ist gut 10-12 cm groß und nach Lappenmobilisation auch tief. Das Ergebnis ist gefühlt eine „Katastrophe“, die regelmäßig zu

wiederholten Operationen führt. Eine sehr starke Skepsis von Seiten des behandelnden Arztes ist die Folge.

**Abb. 28** Z.n. Karydakis Plastik. Beachte die verfehlte Lateralisierung der Wunde. Das Ergebnis entspricht weitgehend einer primären Mittelliniennaht. Dementsprechend ist die Gefahr der Wunddehiszenz hoch.



Die sekundär infizierten Serome sind dagegen zumindest vordergründig „schicksalhaft“, also nicht ein Ergebnis von operationstechnischen Fehlern. Serome sind eine häufige Komplikation, häufig beschrieben vor allem in der plastischen und in der Hernienchirurgie (López-Cano 2013 [105]). Sie entstehen meist im Bereich der ausgedehnten Subkutanen Präparationsschichten. So auch bei Patienten, die sich einer Karydakis Plastik unterziehen.

Serome sind Folge intensiver subkutaner Mobilisation – auch wenn entsprechende Untersuchungen fehlen –, kann davon ausgegangen werden, dass die Mehrzahl der Patienten postoperativ kleinere oder größere Serome entwickelt. Der Fokus sollte also auf der Infektionsprävention liegen.

In der vorliegenden Studie führten wir eine Analyse der Risikofaktoren für die Entwicklung postoperativer Wundheilungsstörungen nach asymmetrischen Verfahren durch. Bei der Untersuchung der gesamten Patientenpopulation gelang es zunächst nicht, solche Faktoren zu identifizieren. Wir führten daraufhin eine ähnliche Analyse durch, diesmal nur bei den Patienten, die eine Karydakis Plastik erhielten. Die 11 Patienten, die sich einer Cleft-lift Operation unterzogen hatten, wurden aus der Kalkulation weggelassen. Der Grund dafür war die Tatsache, dass die Lernkurve für die Cleft-lift Operation in dieser Studie noch sicherlich nicht abgeschlossen wurde. Wir konnten eine deutliche Abnahme der Wundinfektionen und damit der Rezidivrate zwischen den Jahren 2002 und 2011 verzeichnen (s. Tabelle 3). Der Anteil der postoperativen Wundheilungsstörungen nach Karydakis-Plastik lag zwischen 2002

und 2009 noch stets bei >40 % und fiel danach auf 16 % in den letzten beiden Jahren der Studie. Die Abnahme der Wundinfektionsrate ging Hand in Hand mit der Erhöhung der Operationsfrequenz. Der stärkste prädiktive Faktor für die Entwicklung der Wunddehiszenz war jedoch die Erfahrung des Operateurs. Die Lernkurve scheint also eine erhebliche Rolle in der Prävention der postoperativen Morbidität zu spielen.

Im Uniklinikum Regensburg (also zwischen 2002 und 2009) wurden die asymmetrischen Operationen von mehr als 20 Operateuren durchgeführt und die Operationsfrequenz war mit 5-18/Jahr niedrig. Dies bedeutete, dass sich der jeweilige Operateur während der Operation meist noch in der Lernkurve befand. Am Marienhospital in Gelsenkirchen (ab Ende 2009) wurde die Operation nach Karydakis dagegen von nur 4-5 Operateuren durchgeführt. Auch konnte die Operationstechnik mittlerweile standardisiert werden. Die Operationszeiten konnten signifikant reduziert werden. Ein weniger erfahrener Operateur, der an einer Institution operiert, die eine niedrige Zahl an asymmetrischen Verfahren bei Patienten mit Sinus pilonidalis durchführt, wird es demnach zwangsläufig zu einer Erhöhung der Wundinfektionsrate kommen. Eine langsamere, unsicherere Präparation dürfte zu mehr Gewebstraumatisierung und demzufolge häufiger zu Infektionen der subkutanen Serome führen.

Ein weiterer Faktor, der das Serominfektionsrisiko reduzieren könnte, ist die Drainageplatzierung. Vom Ansatz her, sollte die Drainage eine Ansammlung größerer Serome verhindern und so auch das Infektionsrisiko verringern. Seit Juli 2009 wurde von uns subkutan statt der Saugdrainage eine Passivdrainage eingelegt (Robinson statt Redondrainage). Seitdem sank der Anteil der postoperativen Wundinfektionen von 43 % auf 20 % nach Karydakis Plastik. Das Einlegen einer Passivdrainage wies jedoch keinen Einfluss auf das Wundinfektionsrisiko in der multivariaten Analyse hin. Die Verbesserung der Wundheilung ist daher vielmehr auf die zunehmende Erfahrung und weniger auf die Anwendung anderer Drainagetechniken zurück zu führen. Auch in der Literatur wird die Bedeutung der Drainage nach asymmetrischen und plastischen Verfahren kontrovers diskutiert. Zumindest theoretisch könnte die subkutane Drainage (ein Fremdkörper) das Infektionsrisiko sogar noch erhöhen. Drei Arbeiten untersuchten die Bedeutung der subkutanen Drainagen im Rahmen von randomisierten Studien: Colak, (2010 [97]) (n=101, Limberg'sche Plastik) [97], Kirkil, 2011 (n=55, Limberg'sche Plastik) [98], Milone, 2011 (n=803, E+N) [99]. In der Arbeit von Colak (2010 [97]) zeigte sich eine niedrigere Wundinfektionsrate bei Nicht drainierten Patienten auf (10 % vs. 20 %), die anderen zwei

Arbeiten fanden keine Unterschiede zwischen drainierten und nicht drainierten Patienten. Die Rezidivraten unterschieden sich in allen Arbeiten ebenfalls nicht signifikant.

Wie wichtig die Lernkurve und die adäquate Technik bei der Anwendung asymmetrischer plastischen Verfahren sind, konnten auch Keshava et al. (2007[57]) zeigen. In ihrer Arbeit erhielten 70 Patienten eine Karydakis Plastik. Es konnte gezeigt werden, dass die Rezidivrate signifikant niedrigerer war, wenn ein gutes Abflachen und Lateralisieren der Rima ani erreicht wurde. Auch die Assoziation zwischen Wundheilungsstörungen und Rezidiven konnten bereits von anderen Autoren gezeigt werden (Saylem 2011 [96]; Keshava 2007 [57]; Bessa 2007 [56]).

Eine weitere Strategie zur Prävention der sekundären Serominfektionen ist eine prophylaktische postoperative Antibiotikagabe. Seit 2009 erhielten unsere Patienten die ersten 3 postoperativen Tage Ciprofloxacin und Metronidazol oral. Leider kann somit die Bedeutung der Antibiotikagabe in unserer Studie nicht objektiv ausgewertet werden, da auch hier eine erheblich zeitliche Überlappung mit der zunehmenden Erfahrung der Operateure und der Institution besteht.

Die Obliteration des Totraumes sollte vom Ansatz her der Seromprävention dienen. Prinzipiell liegen dabei folgende Strategien zur Verfügung: Drainage (s.o.), Kompressionsverbände und verschiedenartige Gewebekleber. Eine Anwendung von Kompressionsverbänden ist am Gesäß sicherlich mit multiplen Unannehmlichkeiten für den Patienten verbunden. Zahlreiche Studien haben den Effekt eines Fibrin-Klebers untersucht, allerdings nur wenige bei Patienten mit Sinus pilonidalis. Bessa (2013[102]) untersuchte den Einsatz des Fibrinklebers in einer prospektiv randomisierten Studie mit 50 Patienten, die sich einer Karydakis Plastik unterzogen. Wider Erwarten entwickelten mehr Patienten in der Fibrinkleber Gruppe postoperative Wundinfektionen als Patienten, die keine Obliteration des subkutanen Raumes erhielten (24 % vs. 8 %). Eine ähnliche prospektiv randomisierte Studie [103] untersuchte den Einsatz des Fibrinklebers bei 32 Patienten mit Limberg'scher Plastik. Diesmal fand sich kein Unterschied zwischen den Gruppen, allerdings war die Inzidenz der Wundheilungsstörungen insgesamt mit 6 % bzw. 0 % sehr niedrig – die Studie war sprich nicht ausreichend gepowert.

Die Bedeutung des Fibrinklebers als Seromprophylaxe wurde bei anderen Indikationen untersucht. In einer nicht-randomisierten Studie von Morales-Conde (2013[87]) konnte eine Reduktion der Seromrate bei Patienten verzeichnet werden, die sich einer laparoskopischen

ventralen Hernienchirurgie unterzogen. Eine Cochrane Analyse konnte dagegen keine Reduktion der Seromrate nach diversen Lappenplastiken nachweisen [40]. Zum jetzigen Zeitpunkt kann also der Einsatz eines Fibrinklebers bei Patienten mit Sinus pilonidalis, die sich asymmetrischen Verfahren unterziehen, nicht empfohlen werden.

Eine optimale Strategie zur Behandlung der (infizierten) Serome ist bis jetzt nicht definiert worden. Folgende Möglichkeiten liegen vor: Antibiose, Punktion und Eröffnen der Wunde. Es liegen leider keine Studien vor, welche diese Strategien miteinander verglichen haben. Zu Beginn des Untersuchungszeitraums (2002 bis 2008) öffneten wir bei Patienten mit infizierten Seromen die Wunden beinahe vollständig (s. Abb. 26). Dies führte jedoch regelmäßig zu einer beinahe kompletten Medialisierung der Wunde, was das Rezidivrisiko deutlich steigerte. Außerdem entstanden sehr große Gewebsdefekte. Solch eine Situation war für die betroffenen Patienten sicherlich nicht minder problematisch als die Anwendung einer medianen Exzision mit sekundärer Wundheilung. In den letzten Jahren sind wir zunehmend dazu übergegangen, die Wunde lediglich über 1 cm zu eröffnen. Somit kann das Serom evakuiert werden. Um einen vorzeitigen Hautverschluss zu vermeiden, wurde die Wunde für eine Woche mit einer Gummilasche drainiert (s. Abb. 29). Ob nun diese Strategie langfristig zur Reduktion des Rezidivrisikos führt, soll noch untersucht werden.

**Abb. 29: Minimales Eröffnen der Wunde im Oberpol und temporäre Drainage mit einer Gummilasche.**



Ein weiterer Risikofaktor für eine erhöhte Wahrscheinlichkeit einer postoperativen Wundinfektion scheint der Raucherstatus zu sein. In unserem eigenen Patientengut zeigte sich, dass die Raucher Wundinfektionen häufiger entwickelten, allerdings war der Unterschied statistisch nicht signifikant. In einer späteren Auswertung aus unserem Zentrum konnte jedoch eine signifikante Assoziation zwischen dem Rauchen und den postoperativen Wundinfektionen aufgewiesen werden (Iesalniaks 2013) [100]. Der Einfluss des Rauchens auf die Wundheilung konnte in zahlreichen, allerdings nicht auf Sinus pilonidalis bezogenen Studien belegt werden (z.B. Sorensen, 2012 [7]). Zusätzlich konnte in einer Arbeit das Übergewicht als Risiko für postoperative Wundinfektionen demonstriert werden. Unsere Daten konnten dies nicht bestätigen [82, 83, 84, 7].

Traditionell werden die asymmetrischen Verfahren stationär durchgeführt. In einer Studie von Anderson et al. [58] wurden 51 Patienten untersucht, bei denen die Karydakis-Operation ambulant durchgeführt wurde. Keiner der 51 Patienten musste aufgrund von Komplikationen oder Wundheilungsstörungen stationär behandelt werden. Es zeigte sich, dass dieses Operationsverfahren durchaus ambulantes Potenzial besitzt.

Die Kosten für eine plastische Rekonstruktion nach Operationen des Sinus pilonidalis betragen für den Versicherer 1407,40 Euro (siehe Kostenvergleich im Ergebnisteil). Vergleicht man die Kosten mit denen der medianen Exzisionschirurgie (siehe Tabelle „Vergleich asymmetrische Verfahren mit medianen Exzisionsverfahren“), sind die Ausgaben ähnlich, jedoch ist das Outcome stark unterschiedlich (Horwood 2012 [113]). Bei 10-15 % der Patienten tritt eine Wundheilungsstörung auf, die zur nochmaligen Behandlung führen kann.

Im Falle der medianen Exzisionsverfahren summieren sich die Rezidivrate und die Wundheilungsstörungen zu weiteren Kosten für das Gesundheitssystem.

### *Voroperierte Patienten*

Etwa 25 % aller Patienten und 46 % (!) der Patienten, die sich medianen Exzisionen oder asymmetrischen Verfahren unterzogen hatten, waren im Vorfeld bereits ein- oder mehrmals wegen Sinus pilonidalis operiert worden. Ein Drittel der Patienten hatte mindestens 2 vorausgegangene Operationen, die durchschnittliche Dauer der Erkrankung betrug etwa 3 Jahre. Die erdrückende Mehrzahl dieser Patienten wurde wegen nicht abgeschlossener Wundheilung nach medianen Exzisionsverfahren behandelt. Dementsprechend, litten viele seit Jahren an kontinuierlichen Beschwerden – Nässen und Schmerzen in der Rima ani. Soziale Isolation, Probleme in der Arbeit, chronische Verunsicherung, Stress und Traumatisierung sind die Folge. Wir konnten auch zeigen, dass eine wiederholte Anwendung der medianen Exzisionsverfahren in mindestens der Hälfte der Fälle erneut zum Misserfolg führt (Iesalniaks, World J Surg 2003 [16]). Von medianen Exzisionen ist also bei dieser Patientenpopulation strengstens abzuraten. Die Ergebnisse der asymmetrischen Operationen sind dagegen bei den Voroperierten und den Nicht-Voroperierten gleich. Diese Methoden sollten also bei voroperierten Patienten bevorzugt werden. In der Studie von Bascom (2007[44]) wurden 69 voroperierte Patienten mit Hilfe des Cleft-lift Verfahrens behandelt. Der Autor berichtete, keiner der Patienten habe ein postoperatives Rezidiv entwickelt, allerdings mussten 12 % wegen Wunddehiszenz nochmals operiert werden. Laut unserer Rezidivdefinition würden diese 12 % unter die Rezidivkategorie fallen. Auch Theodoropoulos führte 24 Cleft-lift Operationen (2003[101]) bei voroperierten Patienten durch. Keiner entwickelte ein Rezidiv, und lediglich in 4 % der Fälle traten postoperative Wundheilungsstörungen auf. Die Nachsorgezeit war allerdings mit 10 Monaten in dieser Studie recht kurz. Auch Sakr (2003[59]) beobachtete eine mit 2 % sehr niedrige Rezidivrate

bei >60 voroperierten Patienten, die eine Karydakis-Plastik erhielten. El-Khadrawy demonstrierte eine 10 %-Rezidivrate bei 60 voroperierten Patienten, die sich einer Limberg-Plastik unterzogen (2009[114]). Saray (2002[115]) und Scholler (1997[118]) führten bei 24 bzw. 11 Patienten mit Rezidiven eines Sinus pilonidalis eine V-Y-Plastik durch – keiner von Ihnen entwickelte einen Krankheitsrückfall.

Wir führten bei wenigen voroperierten Patienten die Pit Picking Operation durch (n=8). Grundsätzlich stellt die vorausgegangene Exzision des Sinus pilonidalis eine Kontraindikation für die Pit-picking-Operation dar. Wir führten diesen Eingriff lediglich bei Patienten durch, die neue Pits oberhalb oder unterhalb der Narbe in der Rima ani hatten.

## **7. Zusammenfassung**

Zusammenfassend muss festgehalten werden, dass die Pit-picking-Operation eine minimal invasive Operationsmethode zur Behandlung des Sinus pilonidalis mit einer zwar hohen, doch angesichts der niedrigen Belastungen für den Patienten akzeptablen Rezidivrate einhergeht. Sie ist in hohem Maße komfortabel für die Patienten und führt zu vergleichbaren Ergebnissen wie die deutlich invasiveren traditionellen medianen Exzisionsverfahren. Mit der Pit Picking Methode können bei ca.  $\frac{3}{4}$  der Patienten größere Eingriffe vermieden werden. Das Verfahren kann man prinzipiell jedem Patienten mit primären Befunden anbieten, allerdings ist bei Rauchern, Patienten mit vorausgegangenen Abszessen und mit ausgedehnten Befunden eine noch höhere Rückfallrate zu erwarten. Da die Pit Picking Methode ambulant und minimal invasiv durchführbar ist, ist sie im Gegensatz zu den anderen Verfahren deutlich kostengünstiger.

Bei Patienten mit Rezidiv, mehrfachen Voroperationen oder chronisch offenen Wunden liegen mit den asymmetrischen Operationsverfahren (in unseren Händen die Operationen nach Karydakis und Cleft lift) effektive Behandlungsmethoden mit niedrigerer Rezidivrate als bei medianen Exzisionen vor. Verfehlt man jedoch das Operationsziel – die Lateralisierung der Wunde und Abflachen der Rima ani – ist die Wunddehiszenzrate und das Rezidivrisiko hoch.

Es besteht eine klare Assoziation zwischen der Erfahrung des Operateurs und der Anzahl der Operationen an der Institution auf der einen und den kurz- und langfristigen Ergebnissen auf der anderen Seite. Die Chirurgen, die sich dazu entschließen, asymmetrische Verfahren anzuwenden, sollten zunächst in den Institutionen mit einer größeren Erfahrung hospitieren.

Aufgrund unserer Ergebnisse und den in der bestehenden Literatur festgehaltenen Erfahrungen ist die weitere Anwendung der medianen Exzisionsverfahren schwer zu begründen. Bei voroperierten Patienten sind die medianen Exzisionsoperationen dagegen dringend abzuraten. Es liegen effiziente Behandlungsmethoden vor, die eine deutlich niedrigere Rezidivrate aufweisen und mit deutlich geringeren Kosten für das Gesundheitssystem verbunden sind.

## 8. Literaturverzeichnis

1. Anne C. O'Neill et al., Interdigital pilonidal sinus of the foot, Elsevier 19/4: 227-8 (2009)
2. Anderson, A.W., Hair extracted from ulcer, Boston med. Surg. 36 : 74 (1847)
3. Hodges, J.G., Elliot, R.A., Stayman, J.W., Sinus pilonidalis, Boston Med. Surg. J. 103: 485-486 (1880)
4. Aird, I., Pilonidal sinus of axilla, Brit. Med.J. 902 (1952)
5. Grobe, J.W., Pilonidal sinus bei einem Friseur, Dermatosen 26, Nr. 6: 190 – 191 (1978)
6. Downing, J.R., Barbers pilonidal sinus, J. Amer. Med. Ass. 148: 1501 (1954)
7. Sørensen L.T. Wound healing and infection in surgery: the pathophysiological impact  
Of smoking, smoking cessation, and nicotine replacement therapy: a systematic review (2012)
8. Patey, D.H., Curry R.C., Pilonidal sinus of the suprapubic region of a woman, Lancet 1: 620 (1962)
9. Patey, D.H., Pilonidal sinus of the umbilicus., Lancet 1: 772 (1955)

10. Casberg, M.A., Infected pilonidal cysts and sinuses., Bull. U. s. Army Med. Dept. 9: 493 (1949)
11. Hardaway, R.M., Pilonidal cyst – neither pilonidal disease., Dis. Colon Rectum 20: 278 (1977)
12. Swinton, N.W., Markee, R., Present status of treatment of pilonidal sinus disease, Amer. J. Surg. 86. 562 (11953)
13. Carstensen, E., Keichel, F., Ätiologie und Therapie des Sinus pilonidalis, Chirurg 34: 303 (1963)
14. Goligher, J.W., Surgery of the anus, rectum and colon., 2. Auflage. London, Baliere, Tindal and Cassel. P. 254 (1970)
15. Kleinschmidt, H.J., Der Steißbeinsinus., Zbl. Chir. 99: 300-306 (1974)
16. Iesalnieks et al., Erhöhtes Rezidivrisiko nach primärem medianem Wundverschluss bei Patienten mit Pilonidalsinus, Chirurg 2003 74: 461-468
17. Stelzer, F., Die Ursache des Pilonidal sinus und der Pyoderma fistulans significa., Langenbecks Arch. Chir. 362: 105-118 (1984)
18. Ecker, A., Arch. Antrop. 12: 129 (1880)
19. Tourneux, F., Herrmann, G., Sur la persistance de vestiges medullaires coccygiens pendant toute la periode foetale chez l'home., J. de lanat. Et physiol. 23: 498 (1987)

20. Braun, W., Ullmann, G., Kongenitaler Dermalsinus als Ursache rezidivierender Meningitiden., Chir. Praxis 12, 301-308 (1968)
21. Weckner, W., Zörner, M., Beitrag zur Behandlung der Pilonidalkrankheit., Z. Ärztl. Fortbild. 75: 903-906 (1981)
22. Kooistra, H.P. Pilonidal sinuses: review of the literature and report of three hundred fifty cases, Amer. J. Surg. 55: 3-17 (1942)
23. Buie, L.A., Curtiss, R.K., Pilonidal disease., Surg. Clin. N. Amer. 32: 1247 (1952)
24. Mallory, F.B., Sacrococcygeal dimples, sinuses and cysts., Amer. J. Med. Soc. 103: 263-277 (1982)
25. Patey, DH and RW Scarff (1946) "Pathology of postanal pilonidal sinus; its bearing on treatment." Lancet 2:484-6
26. Saharay, M., Farooqui, A., Chappell, M., An unusual lesion of the penis., Postgrad. Med. J. 73 (857): 179-181 (1997)
27. Notaras, M.J., A review of three popular methods of treatment of postnatal (pilonidal) sinus disease., Brit. J. Surg., 57: 886-890 (1970)
28. Eisberg, H.B.. Pilonidal sinus., Amer. Med., 17: 146-147 (1934)
29. Fansler, W.A., Anderson, J.K., Case of pilonidal sinus., Dis. Colon and Rectum, 5: 28-36 (1962)

30. Eftaiha, M., Abcarian, H., The dilemma of pilonidal disease: surgical treatment., *Dis. Colon-Rectum* 20: 279 (1977)
31. Chamberlain, J.W., Vawter, G.F., The congenital origin of pilonidal sinus. *J. Pediatr. Surg.* 9: 441-444 (1974)
32. Dahl, H.D., Heinrich, M.H., Licht- und Rasterelektromikroskopische Untersuchungen zur Pathogenese des Sinus pilonidalis und der Analfistel., *Laangenbecks Arch. Chir.* 337: 118 (1992)
33. Page, H.B., The entry of hair into a pilonidal sinus, *Brit. J. Surg.* 56: 32-34 (1969)
34. Brearley, R., Pilonidal sinus, a new theory., *Brit. J. Surg.* 43: 62 (1955)
35. Knoch, H.G., Schulz, W., Zum Krankheitsbild der Haarfistel in der Rima, *Bruns' Beitr. Klein. Chir.* 218: 360-370 (1970)
36. Meier, H.P., Über Rezidive beim Sakraldermoid, *Helv. Chir. Acta* 49: 645-649 (1982)
37. Maurice, B.A., Greenwood, R.K. A conservative treatment of pilonidal sinus, *Brit. J. Surg.* 51: 510 (1964)
38. Maghsoudi, H, N Nezami, et al. (2011) "Ambulatory treatment of chronic pilonidal sinuses with lateral incision and primary suture." *Can J Surg* 54:78-82]
39. Iesalnieks I, Deimel S, Kienle K, Schlitt HJ, Zülke C, Pit Picking surgery for pilonidal disease., *Chirurg*, 2011 Oct; 82(10): 927-31

40. Sajid MS, Hutson KH, Rapisarda IF, Bonomi. Fibrin glue instillation under skin flaps to prevent seroma-related morbidity following breast and axillary surgery. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013
41. Kronborg O., Christensen K., Zimmermann-Nielsen C., Chronic pilonidal disease: a randomized trial with a complete 3-year follow-up., *Br. J Surg.* 1985; 72: 303-4
42. Akca T., Colak T., Ustunsoy B., Kanik A., Aydin S., Randomized clinical trial comparing primary closure with the Limberg flap in the treatment of primary sacrococcygeal pilonidal disease., *Br. J Surg.* 2005; 92: 1081-4
43. Karydakis G.E., New approach to the problem of pilonidal sinus *Lancet*, 1973;2:1414-5.
44. Bascom J., Bascom T., Utility of the cleft lift procedure in refractory pilonidal disease., *Am J Surg.* 2007; 193:606-9
45. Jonas J., Blaich S., Bähr R., The Limberg Transposition flap in surgical therapy of chronic pilonidal sinus., *Zentralbl Chir.* 2000; 125: 976-81.
46. Karydakis G.E., Easy and successful treatment of pilonidal sinus after explanation of its causative process, *Aust N Z J Surg.* 1992; 62: 385-9
47. Kitchen P.R., Pilonidal sinus: experience with the Karydakis flap, *Br J Surg.* 1996; 83: 1452-5
48. Bascom J., Pilonidal disease: origin from follicles of hairs and results of follicle removal as treatment, *Surgery*: 1980; 87: 567-72

49. Senapati A., Cripps N.P., Thompson M.R., Bascom's operation in the day-surgical management of symptomatic pilonidal sinus, *Br J Surg*. 2000 Aug; 87 (8): 1067-70.
50. Gips M., Melki Y., Salem L., Weil R., Sulkes J., Minimal surgery for pilonidal disease using trephines: description of a new technique and long-term outcomes in 1358 patients, *Dis Colon Rectum* 2008 Nov; 51 (11): 1656-62; discussion 1662-3.
51. Bunke H.J., Schultheis A., Meyer G., Düsel W., Surgical revision of the pilonidal sinus with single shot antibiotics, *Chirurg* 1995;6.
52. Al-Jaberi T.M., Excision and simple primary closure of chronic pilonidal sinus, *Eur J Surg*. 2001; 167: 133-5
53. Dogru O., Camci C., Aygen E., Girgin M., Topuz O., Pilonidal sinus treatment with crystallized phenol: an eight-year experience:, *Dis Colon Rectum*. 2004; 47: 1934-8.
54. Kaymakcioglu N., Yagci G., Simsek A., Unlu A., Tekin O.F. Cetiner S., Tufan T., Treatment of pilonidal sinus by phenol application and factors affecting the recurrence, *Tech Coloproctol*. 2005; 9: 21-4.
55. Bascom J.U., Repeat pilonidal operations, *Am J Surg* 1987; 154: 118
56. Bessa S.S., Results of the lateral advancing flap operation (modifies Karydakis procedure) for the management of pilonidal sinus disease, *Dis Colon Rectum*. 2007 Nov; 50 (11): 1935-40.
57. Keshava, A, CJ Young, et al. (2007) "Karydakis flap repair for sacrococcygeal pilonidal sinus disease: how important is technique?" *ANZ J Surg* 77:181-3

58. Anderson J.H., Yip C.O., Nagabhushan J.S., Connelly S.J., Day-case Karydakias flap for pilonidals sinus, *Dis Colon Rectum*. 2008 Jan; 51(1): 134-8
59. Sakr M, El-Hammadi H, Moussa M, Arafa S, Rasheed M, The effect of obesity on the results of Karydakias technique for the management of chronic pilonidal disease; *Int J Colorectal Dis* 2003 Jan; 18(1):36-9. Epub 2002 May 23
60. Lord, PH and DM Millar (1965) „Pilonidal Sinus: A Simple Treatment.“ *Br J Surg* 52:298-300 6: 220-3.
61. Morden P., Drongowski R.A., Geiger J.D., Hirschl R.B., Teitelbaum D.H., Comparison of Karydakias versus midline excision for treatment of pilonidal sinus disease, *Pediatr Surg Int*. 2005 Oct; 21 (10): 793-6
62. Matter I.J. Kunin, M. Schein, S. Eldar, Total excission versus nonresectional methods in the treatment of acute and chronic pilonidal disease. *Brit. J. Surg.* 82 (1995), 752-753
63. S. Petersen, G. Aumann, A. Kramer, D. Doll, M.Sailer, G. Hellmich, Short-term results of Karydakias flap for pilonidal sinus disease. *Tech Coloproctol* (2007) 11: 235-240
64. Ozgultekin R., Esran Y., Ozcan M. et al. (1995) Die Therapie des Sinus pilonidalis mit dem Transpositionsflappen nach Limberg. *Therapy of pilonidal sinus with the Limberg transposition flap. Chirurg* 66:192
65. Schoeller T, Wechselberger G, Otto A, Papp C (1997) Definite surgical treatment of complicated recurrent pilonidal disease with a modified fasciocutaneous V-Y-advancement flap. *Surgery* 121: 258

66. Clyde W., Phillips, M.D. (1954) Pilonidal Disease in a Military Hospital. J Natl Med Association 1954; 46 (5): 329-332
67. Akinci O.F., Bozer M., Uzunköy A., Düzgün S.A., Coskun A., (1999) Incidence and aetiological factors in pilonidal sinus among Turkish soldiers. Eur J Surg. 1999 Apr; 165(4): 339-42
68. Stephen J, Pilipshen, M.D., Georg Gray, M.D., Edward Goldsmith, M.D., Peter Dineen, M.D. (1981) Carcinoma Arising in Pilonidal Sinuses. Ann. Surg. April 1981
69. Gaston E.A, Wilde W.L. Epidermoid carcinoma arising in a pilonidal sinus. Dis. Colon Rect 1963; 8: 343
70. Petersen S., Wietelmann K., Evers T., Hüser N., Matevossian E., Doll D. (2009) Long-term effects of postoperative razor epilation in pilonidal sinus disease. Dis Colon Rectum 2009 Jan; 52 (1): 131-4
71. Wagih Mommtaz Ghnam, Dhafer Mohammed Hafez, Laser Hair Removal as Adjunct to surgery for pilonidal Sinus: Our initial Experience. Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery
72. Lukish J.R., Kindelan T., Marmon L.M., Pennington M., Norwood C. (2009) Laser epilation is a safe and effective Therapy for teenagers with pilonidal disease. J Pediatr Surg. 2009 Jan; 44(1): 282-5
73. Badawy EA, Kanawati M.N. (2009), Effect of Hair removal by Nd: YAG laser on the recurrence of pilonidal sinus. J Eur Acad Dermatol Venereol. 2009 Aug; 23 (8): 883-6

74. Odili J., Gault D. (2002), Laser depilation of the natal cleft-an aid to healing the pilonidal sinus. *Ann R Coll Surg Engl.* 2002 Jan; 84 (1): 29-32
75. Schneider I.H., Thaler K., Köckerling F. (1994), Treatment of pilonidal sinuses by phenol injections. *Int J Colorectal Dis.* 1994; 9 (4): 200-2.
76. Kaymakcioglu N., Yagci G., Simsek A., Unlu A., Tekin O.F., Cetiner S; Tufan T., (2005), Treatment of pilonidal sinus by phenol application and factors affecting the recurrence. *Techniques in coloproctology* VOL: 9 (1); p. 21-4
77. Patey, DH and RW Scarff (1946) „Pathology of postanal pilonidal sinus; its bearing on treatment.“ *Lancet* 2:484-6].
78. Kayaalp C., Olmez A., Aydin C., Piskin T., Kahraman L. (2010) Investigation of a one-time phenol application for pilonidal disease. *Med Prince Pract.* 2010; 19 (3): 212-5  
Epub 2010 Mar 29
79. Hasan Mete Aksoy, Berna Aksoy, Didem Egemen (2010), Effectiveness of topical use of natural polyphenols for the treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus disease: a retrospective study including 192 patients. *European Journal of Dermatology.* Volume 20, Number 4, 476-81, July-August 2010
80. Kayaalp C., Aydin C. (2009) Review of phenol treatment in sacrococcygeal pilonidal disease. *Tech Coloproctol.* 2009 Sept; 13 (3). Epub 2009 Aug 5.
81. Dag A., Colak T., Turkmenoglu O., Sozutek A., Gundogdu R. (2012), Phenol procedure for pilonidal sinus disease and risk factors for treatment failure.

82. Al-Khayat H., Al-Khayat H., Sadeq A., Groof A., Haider H.H., Hayati H., Shamsah A., Zarka Z.A., Al-Hajj H., Al-Momen A., Risk factors for wound complication in pilonidal, Sinus procedures. *J Am Coll Surg.* 2007 Sept; 205 (3): 439-44. Epub 2007 Jun 27.
83. Popeskou S., Christoforidis D., Ruffieux C., Demartines N., Wound infection after Excision and primary midline closure for pilonidal disease: risk factor analysis to Improve patient selection. *World J Surg.* 2011 Jan.; 35 (1): 206-11.
84. Armstrong JH, Barcia PJ Pilonidal sinus disease. The conservative approach. *Arch Surg.* 1994 Sept; 129 (9) : 914-7; discussion 917-9.
85. Conroy FJ., Mahaffey PJ., Intraoral flap depilation using the long-pulsed alexandrite laser. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2009 Nov; 62 (11): e421-3
86. Oram Y, Kahraman F, Karıncaoglu Y, Koyuncu E., Evaluation of 60 patients with pilonidal sinus treated with laser epilation after surgery. *Dermatol. Surg.* 2010; 36 (1): 88-91.
87. Morales-Conde S, Suárez-Artacho G, Socas M, Barranco A., Influence of fibrin sealant in preventing postoperative seroma and normalizing the abdominal wall after laparoscopic repair of ventral hernia. *Surg Endosc.* 2013 Sep; 27 (9): 3214-9.
88. Majewski J, Stroud J., Sacrococcygeal pilonidal disease. *Int Surg.* 2011 Apr-Jun; 96 (2): 144-7
89. Cripps N, Evans J, Nordon I, Senapati A., Sacrococcygeal pilonidal sinus disease. *Colorectal Dis.* 2009 Jan; 11 (1): 105-6

90. Olmez A, Kayaalp C, Aydin C., Treatment of pilonidal disease by combination of pit excision and phenol application. *Tech Coloproctol.* 2013 Apr; 17 (2): 201-6
91. Abramson, The Marsupialization Operation for pilonidal cysts and sinuses under local anesthesia with Lidocaine. *Ann Surg.* 1954 March;139 (3): 341-349
92. Middleton MD., Treatment of pilonidal sinus by Z-plasty. *Br J Surg.* 1968 Jul; 55 (7): 516-8
93. Monro RS, Mcdermott FT., The elimination of causal factors in pilonidal sinus treated by Z-plasty. *Br J Surg.* 1965 Mar; 52: 177-81
94. Lieto E, Castellano P, Pinto M, Zamboli A, Pignatelli C, Galizia G., Dufourmentel rhomboid flap in the radical treatment of primary and recurrent sacrococcygeal pilonidal disease. *Dis Colon Rectum* 2010 Jul; 53 (7): 1061-8
95. Solla JA, Rothenberger DA, Chronic pilonidal disease. AN assesment of 150 case.; *Dis Colon Rektum* 1990 Sep; 33 (9): 758-61
96. Saylam B, Balli DN, Düzgün AP, Ozer MV, Coskun F., Which surgical procedure offers the best treatment for pilonidal disease? *Langenbecks Arch Surg.* 2011 Jun; 396 (5): 651-8
97. Colak T, Turkmenoglu O, Dag A, Akca T, Aydin S, A randomized clinical study evaluating the need for drainage after Limberg flap for pilonidal sinus. *J Surg Res.* 2010 Jan; 158 (1): 127-31

98. Kirkil C, Büyük A, Bülbüller N, Aygen E, Karabulut K, Coskun S., The effects of drainage on the rates of early wound complications and recurrences after Limberg flap reconstruction in patients with pilonidal disease. *Tech Coloproctol.* 2011 Dec; 15 (4): 425-9
99. Milone M, Musella M, Salvatore G, Leongito M, Milone F., Effectiveness of drain in Surgical treatment of sacrococcygeal pilonidal disease. Results of a randomized and controlled clinical trial on 803 consecutive patients. *Int J Colorectal Dis.* 2011 Dec; 26 (12): 1601-7
100. Iesalnieks I, Deimel S, Zülke C, Schlitt HJ., Smoking increases the risk of pre- and postoperative complications in patients with pilonidal disease. *J Dtsch Dermatol Ges.* 2013 Aug 15
101. Theodoropoulos GE, Vlahask, Lazaris AC, Tahteris E, Panoussopoulos D.; Modified Bascom's asymmetric midgluteal cleft closure technique for recurrent pilonidal disease: early experience in a military hospital. *Dis Colon Rektum,* 2003 Sept; 46 (9): 1286-91
102. Bessa SS., Comparison of short-term results between the modified Karydakias flap and the modified Limberg flap in the management of pilonidal sinus disease: a randomized controlled study. *Dis Colon Rectum.* 2013 Apr; 56 (4): 491-8
103. Kaya B, Eris C, Atalay S, Bat O, Bulut NE, Mantoglu B, Karabulut K., Modified Limberg transposition flap in the treatment of pilonidla sinus disease. *Tech Coloproctol.* 2012 Feb;16 (1): 55-9
104. Cihan A, Ucan BH, Comert M, Cesur A, Cakmak GK, Tascilar O., Superiority of asymmetric modified Limberg flap for surgical treatment of pilonidal disease. *Dis Colon Rectum.* 2006 Feb; 49 (2): 244-9

105. López-Cano M. Use of vacuum-assisted closure in open incisional hernia repair: a novel approach to prevent seroma formation. *Hernia*. 2013 Feb;17(1):129-31; Cheng HT(1), Hsu YC(2), Wu CI(2). Quilting sutures, fibrin tissue adhesive or both in reducing the incidence of seroma in the latissimus dorsi flap donor site? An evidence-based analysis. *Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2014; Llewellyn-Bennett R(1), Greenwood R, Benson JR, English R, Turner J, Rayter Z, Winters ZE. Randomized clinical trial on the effect of fibrin sealant on latissimus dorsi donor-site seroma formation after breast reconstruction. *Br J Surg*. 2012 Oct; 99 (10): 1381-8]
106. Tavassoli A, Noorshafiee S, Nazarzadeh R., Comparison of excision with primary repair versus Limberg flap. *Int J Surg*. 2011; 9 (4): 343-6.
107. Mahdy T., Surgical treatment of the pilonidal disease: primary closure or flap reconstruction after excision. *Dis Colon Rectum*. 2008 Dec; 51 (12): 1816-22.
108. Karakayali F, Karagulle E, Karabulut Z, Oksuz E, Moray G, Haberal M., Unroofing and marsupialization vs. rhomboid excision and Limberg flap in pilonidal disease: a prospective, randomized, clinical trial. *Dis Colon Rectum*. 2009 Mar; 52 (3): 496-502.
109. Ertan T, Koc , Gocmen E, Aslar AK, Keskek M, Kilic M. Does technique alter quality of life after pilonidal sinus surgery? *Am J Surg*. 2005 Sep; 190 (3): 388-92.
110. Dudink R, Veldkamp J, Nienhuijs S, Heemskerk J. Secondary healing versus midline closure and modified Bascom natal cleft lift for pilonidal sinus disease. *Scand J Surg*. 2011; 100(2): 110-3.
111. Muzi MG, Milito G, Nigro C, Cadeddu F, Farinon AM. A modification of primary closure for the treatment of pilonidal disease in day-care setting. *Colorectal Dis*. 2009 Jan; 11 (1): 84-8.

112. Lindholt-Jensen CS, Lindholt JS, Beyer M, Lindholt JS. Nd-YAG laser treatment of primary and recurrent pilonidal sinus; *Lasers Med Sci.* 2012 Mar; 27 (2): 505-8
113. Horwood J, Hanratty D, Chandran P, Billings P, Primary closure or rhomboid excision and Limberg flap for the management of primary sacrococcygeal pilonidal disease? A meta-analysis of randomized controlled trials, *Colorectal Dis.* 2012 Feb; 14 (2): 143-51
114. El Khadrawy O, Hashish M, Ismail K, Shalaby H, Outcome of the rhomboid flap for recurrent pilonidal disease; *World J Surg.* 2009 May; 33 (5): 1064-8
115. Saray A, Dirlik M, Caglikulekci M, Turkmenoglu O.; Gluteal V-Y advancement fasciocutaneous flap for treatment of chronic pilonidal sinus; *Scand J Plast Reconstr Surg Hand SUrg.* 2002; 36 (2): 80-4
116. Allen-Mersh, TG (1990) „Pilonidal sinus: finding the right track for treatment.“ *Br J Surg* 77: 123-32
117. Edwards, MH (1977) „Pilonidal sinus: a 5-year appraisal of the Millar-Lord treatment.“ *Br J Surg* 64: 867-8
118. Schoeller T, G Wechselberger. Et.al. (1997) „Pilonidal sinus:experience with the Karydakis flap.“ *Br.J Surg* 84: 890-1
119. Gwynn BR, (1986) „Use of the rhomboid flap in pilonidal sinus.“ *Ann R coll Surg Engl.* 68: 40-1

120. Colov, EP and CA Bertelsen (2011) „Short convalescence and minimal pain after out patient Bascom`s pit-pick Operation“, Dan Med Bull 58: A4348
121. Doll, D (2007) "Sinotomy versus excisional surgery for pilonidal sinus." ANZ J Surg 77:599-600; author reply 600
122. Khaira, HS and JH Brown (1995) "Excision and primary suture of pilonidal sinus." Ann R Coll Surg Engl 77:242-244
123. Menzel, T, A Dorner, et al. (1997) "[Excision and open wound treatment of pilonidal sinus. Rate of recurrence and duration of work incapacity]." Dtsch Med Wochenschr 122:1447-51
124. Al-Hassan, HK, IM Francis, et al. (1990) "Primary closure or secondary granulation after excision of pilonidal sinus?" Acta Chir Scand 156:695-9.
125. Rabie, ME, AA Al Refeidi, et al. (2007) "Sacrococcygeal pilonidal disease: sinotomy versus excisional surgery, a retrospective study." ANZ J Surg 77:177-80

## 9. Anhang

### 9.1. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Elektronenmikroskopische Aufnahmen abgebrochener Haare [32].	8
Abb. 2	Karydakis [46].	9
Abb. 3	Schematisch dargestellte Pathogenese des Sinus pilonidalis (Bascom 1980 [48]). Einer Überdehnung des Haarfollikels folgt eine Abszedierung und Bildung eines chronischen, am Eingang epithelialisierten Ganges.	10
Abb. 4	Akuter Pilonidalabszess.	11
Abb. 5	Chronische Form des Sinus pilonidalis.	11
Abb. 6	Abszessspaltung.	15
Abb. 7	18	
Abb. 8	19	
Abb. 9	20	
Abb. 10	20	
Abb. 11	Anzeichnen der Schnittführung [47].	24
Abb. 12	Vorbereiten des Verschiebelappens nach Karydakis [47].	25
Abb. 13	Setzen der tiefen Nahtreihe und Fixieren des Verschiebelappens an der Sakralfaszie [47].	25
Abb. 14	Die Operation nach Bascom („Cleft lift“) beinhaltet ebenfalls eine Lateralisierung der Naht [55].	26
Abb. 15	Anzahl der Operationen pro Studienjahr.	28
Abb. 16	Rezidivrisiko nach einem medianen Exzisionsverfahren bei voroperierten bzw. nicht-voroperierten Patienten. Grüne Linie – voroperierte Patienten, blaue Linie – nicht voroperierte Patienten.	31
Abb. 17:	Einfluss des Geschlechts auf das Rezidivrisiko nach einem asymmetrischen Verfahren.	34

Abb. 18	Einfluss der postoperativen Wundheilungsstörungen auf die Rezidivrate nach einem asymmetrischen Verfahren bei Patienten mit Sinus pilonidalis. Blaue Linie – Patienten ohne postoperative Wundheilungsstörungen, grüne Linie – Patienten mit postoperativen Wundheilungsstörungen. ....	34
Abb. 19:	Patienten, die im Laufe der Erkrankung einen Abszess entwickelt hatten, wiesen eine höhere Rezidivrate nach Pit-picking-Operation auf.....	35
Abb. 20	Die Rezidivrate nach Pit-picking-Operation war höher, wenn ein Arzt in Weiterbildung im Vergleich zu einem Facharzt den Eingriff durchführen.....	36
Abb. 21:	Einfluss des Rauchens auf die Rezidivrate nach Pit-picking-Operation.....	36
Abb. 22	Rezidivrisiko nach Operation eines Sinus pilonidalis in Abhängigkeit von dem angewandten Verfahren.....	37
Abb. 23	Rezidivraten nach Operationen bei voroperierten Patienten. Signifikant niedrigere Re-Rezidivrate bei Patienten, die sich einem asymmetrischen Verfahren unterzogen.....	38
Abb. 24	Patienten mit Rezidiven des Sinus pilonidalis 2 bzw. 5 Jahre nach medianen Exzisionsverfahren. Beide erhielten ein asymmetrisches Verfahren und blieben rezidivfrei. Streng genommen lag hier eine nicht abgeschlossene Wundheilung vor. Allgemein werden diese Patienten als Rezidive bezeichnet, wenn die vorausgegangenen Operationen in einem auswärtigen Krankenhaus, doch meist als Wundheilungsstörungen, wenn die Voroperationen im eigenen Haus durchgeführt wurde. ....	47
Abb. 25	Rezidiv in der Rima nach einer vorausgegangener Karydakis-Plastik auswärts. Beachte die mediane Position der Narbe und die Fistel im kaudalen Pol der Narbe. ....	48
Abb. 26	Wundheilungsstörung nach Karydakis Plastik. Beachte die in die Mittellinie verrutschte Wunde. ....	49
Abb. 27	Neue Pits in der Rima ani nach Karydakis Plastik („wahres Rezidiv“). Beachte die korrekte Lateralisierung der Narbe und die ausgebildete Neorima. ...	50
Abb. 28	Z.n. Karydakis-Plastik. Beachte die verfehlte Lateralisierung der Wunde. Das Ergebnis entspricht weitgehend einer primären Mittelliniennaht. Dementsprechend ist die Gefahr der Wunddehiszenz hoch. ....	52

Abb. 29: Minimales Eröffnen der Wunde im Oberpol und temporäre Drainage mit einer Gummilasche. .... 56

## 9.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1	Darstellung von OP Techniken und anteiligem Patientengut. ....	30
Tabelle 2	Anzahl der asymmetrischen Verfahren pro Jahr, Operationsdauer und Häufigkeit der Wundheilungsstörungen. ....	32
Tabelle 3	Univariate Analyse der Risikofaktoren für die postoperativen Wundheilungsstörungen.....	33
Tabelle 4	Rezidivraten nach asymmetrischen Verfahren und medianen Exzisionsoperationen. ....	51

## **10. Danksagung**

Bedanken möchte ich mich an erster Stelle bei meinem Doktorvater und Mentor Herrn Priv.-Doz, Dr. med I. Iesalnieks für die Bereitstellung der Promotionsmöglichkeit und die strukturelle Vorbereitung dieser Arbeit, sowie für seine stets uneingeschränkte Motivation, Hilfsbereitschaft und gehaltvollen Diskussionen, die er mir im Rahmen der Dissertation entgegengebracht hat und nicht zuletzt auch durch private Gespräche zu einem wertvollen und freundschaftlichen Wegbegleiter wurde.

Besonderer Dank gilt meinen Eltern Eva und Dieter Deimel, die mich immer unterstützen, besonders jedoch während meines Studiums und meiner Dissertation, und um deren Hilfe ich mir auch heute noch immer sicher sein kann. Ohne Ihre Förderung und Ihren Beistand wäre mir all dies nicht möglich gewesen.

Spezieller Dank gilt meinem Ehemann Lars, der mir stets Mut zugesprochen und mich in meiner Arbeit bestärkt hat. Hätte er mir nicht den Rücken frei gehalten und mich stets bestärkt, wäre meine Arbeit in dieser Form nicht möglich gewesen.

Dank möchte ich auch meiner Tante Frau Dr. Petra Billecke aussprechen, die stets ein Vorbild für mich war und mich auf den „Pfad der Medizin“ gelenkt hat.

Ich Danke auch meinen Söhnen Henri und Oskar für die Stunden und Tage an denen mir mein Schreibtisch näher war als ihr Spielzimmer.

Abschließend gilt mein Dank meinem Bruder Jill Deimel und all denjenigen, die zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen haben, und deren Namen ich nicht explizit erwähnt habe

## **11. Lebenslauf**

**Sina Deimel**

---

Geburtsdatum / - ort            27.08.1977 in Hattingen-Blankenstein

Familienstand                    verheiratet, 2 Kinder

Konfession                        römisch katholisch

### **Schullaufbahn**

---

1984 – 1997                      Grundschule und Gymnasium in Bochum

### **Hochschullaufbahn**

---

10/1998 – 09/1999              Medizinstudium an der medizinischen Fakultät der  
Universität

Ulm

10/1999 – 05/2006

Medizinstudium an der medizinischen Fakultät der  
Universität Duisburg-Essen

03/ 2002

Physikum

08/ 2003

1. Staatsexamen

04/ 2005

2. Staatsexamen

05 / 2006

3. Staatsexamen

06.06.2006

Approbation

### **Praktisches Jahr**

---

Innere Medizin

Marienhospital Gelsenkirchen

Chirurgie

Marienhospital Gelsenkirchen

## **Dissertation**

---

„Behandlung des Sinus pilonidalis“

Priv.-Doz. Dr, med. Igors Iesalnieks, Ldt., Oberarzt des Allgemein- und Viszeralchirurgie  
städtisches Klinikum München Bogenhausen in Zusammenarbeit mit dem  
Marienhospital in Gelsenkirchen über den Lehrstuhl Viszeralchirurgie der  
Universität Regensburg

## **Berufliche Tätigkeit**

---

01.07.2006 – 01.07.2008                      Assistenzärztin in der Weiterbildung für  
Allgemeinchirurgie (common trunk) unter Prof. Kohaus  
am Marienhospital in Gelsenkirchen

01.07.2008 – 01.09.2009                      Elternzeit 1. Kind

01.09.2009 – 18.06.2011                      Assistenzärztin in der Weiterbildung für  
Viszeralchirurgie                      unter Priv.-Doz. Dr. med Zülke

und Weiterbildung Proktologie unter Priv.Doz. Dr. med.  
Iesalnieks am Marienhospital in Gelsenkirchen

18.06.2011 – 01.10.2011

Elternzeit 2. Kind

01.10.2011 – 19.12.2014

Assistenzärztin in der Weiterbildung für  
Viszeralchirurgie unter Priv.-Doz. Dr. med Zülke  
und Weiterbildung Proktologie unter Priv-Doz. Dr. med  
Iesalnieks am Marienhospital in Gelsenkirchen

20.12.2014

Facharztprüfung für Viszeralchirurgie

Seit dem 20.12.2014

Ärztliche Tätigkeit als Fachärztin für Viszeralchirurgie  
mit dem Schwerpunkt Proktologie am Marienhospital in  
Gelsenkirchen

30.01.2016

Zusatzbezeichnung Proktologie

