

Klinik für Chirurgie, Kantonsspital St. Gallen¹, Klinik für Viszeral- und Transplantationschirurgie, Universitätsspital Zürich²

¹Th. Kapp, ¹M. Zadnikar, ²D. Hahnloser, ²Ch. Soll, ¹F.H. Hetzer

Neues Therapiekonzept für den Sinus pilonidalis

New Concept in the Treatment of the Pilonidal Sinus

Zusammenfassung

Unter einem symptomatischen Sinus pilonidalis versteht man eine akute oder chronisch verlaufende Entzündung des subkutanen Fettgewebes, ausgehend von der Mittellinie der Kreuzbeinregion. Für die Behandlung des symptomatischen Sinus pilonidalis gibt es bis heute keine klare Therapieempfehlung. Anhand von Resultaten aus publizierten Studien und unseren eigenen Erfahrungswerten haben wir ein neues Therapiekonzept entwickelt. Bei einem abszedierenden Sinus pilonidalis empfehlen wir eine zweizeitige Behandlung. Primär erfolgt die Abszessabdeckung in Lokalanästhesie und sekundär die sparsame Fistelexzision. Dadurch kann eine geringe Morbidität und hohe Heilungsrate erreicht werden. Beim ausgedehnt fistulierenden Sinus pilonidalis oder beim Rezidiv haben wir ästhetisch ansprechende Resultate durch die radikale Exzision mit Lappendeckung erreicht.

Schlüsselwörter: Sinus pilonidalis – Therapie – Limberg Flap – Fistelexzision

Einleitung

Der infizierte Sinus pilonidalis (lat. von pilus = Haar und nidus = Nest) ist einer der häufigsten Notfälle im koloproktologischen Ambulatorium. Obwohl es kaum Zweifel an der Notwendigkeit der chirurgischen Behandlung gibt, ist bei der Wahl der Methode kein Standardverfahren etabliert. Die einzelnen Verfahren werden in ihrer

Wirkung entweder durch eine hohe Morbidität oder eine hohe Rezidivrate eingeschränkt. Mit der Kombination von minimal invasiver Technik und zweizeitigem Vorgehen haben wir ein Therapiekonzept entwickelt, welches sowohl die Morbidität als auch das Rezidivrisiko senkt.

Der Sinus pilonidalis wurde erstmals 1880 [1] von R. Hodges beschrieben (Synonyme: Pilonidalzyste, Haarnestgrübchen, Sakrokokzygealzyste, Haarnestfistel, Sakraldermoid, Steissbeinfistel, «Jeep disease» [2,3]). Wir unterscheiden heute zwei von der Mittellinie der Kreuzbeinregion ausgehende Formen: den asymptomatischen (Abb. 1) und den symptomatischen Sinus pilonidalis. Letzterer kann als akute (Abb. 2) wie auch als chronische Entzündung (Abb. 3) des subkutanen Fettgewebes verlaufen. Differentialdiagnostisch sollte die Hidradenitis suppurativa, die Perianalfistel, der Furunkel oder ein Teratom ausgeschlossen werden. [4]

Die Inzidenz beträgt etwa 25 auf 100 000 Einwohner. [5] Männer sind mit 60–85% [5] häufiger betroffen als Frauen und eine familiäre Disposition liegt bei 38% [6] vor. Als Risikofaktoren sind starke dunkle Behaarung [5], Adipositas [7,8], Schweißsekretion und mangelnde Hygiene [9] beschrieben worden. Sitzende Tätigkeit wird ebenfalls als Risikofaktor angesehen. Daher waren junge Soldaten im 2. Weltkrieg, die lange Zeiten im Jeep in der Wüste von Nordafrika unterwegs waren, oft besonders betroffen. 78 924 Soldaten mussten wegen eines Sinus pilonidalis behandelt werden. [10] Im anglikanischen Sprachraum wird die Krankheit deshalb auch «Jeep disease» genannt.

Die Lokalisation ist meistens in der Rima ani. Ein Sinus pilonidalis kann aber auch interdigital (durch eindringendes Schnitthaar zwischen den Fingern von Coiffeuren), umbilikal [11], am Analkanal oder an der Brustwand vorkommen. [12]

Hinsichtlich der Ätiologie wurden die kongenitale und erworbene Genese lange kontrovers diskutiert. [13] Aufgrund von frühembryonalen Ultraschalluntersuchungen nahmen Befürworter der kongenitalen Genese an, dass es bei der fehlerhaften Rückbildung des Schwanzrudiments zur Bildung von subkutanen Zysten kommt. [7] Eine andere Erklärung bietet die erworbene Genese. Durch Reibung, vor allem beim Sitzen, bohren sich abgebrochene Haare in die Haut und die Hornschuppen wirken wie Widerhaken. Schliesslich entsteht im subkutanen Gewebe eine granulomatöse Fremdkörperreaktion. [14] Die erworbene Genese scheint heute weitläufig akzeptiert zu sein. [15]

Bei der klinischen Untersuchung findet sich fast immer ein primärer Gang sowie teilweise unvollständige oder blind endende Fisteln. Die Fistelöffnung befindet sich in der Mittellinie der Rima ani, zwischen Anus und Steissbein. Häufig bilden sich auch sekundäre Gänge aus.

Gängige Therapiekonzepte

Ein symptomatischer Sinus pilonidalis heilt in der Regel nicht spontan ab. Es gibt aber asymptomatische Pilonidalsini, welche eine lebenslange Persistenz aufweisen. Diese können in eine abszedierende oder chronische Form übergehen. Die Häufigkeit des asymptomatischen Pilonidalsinus ist nicht bekannt. Eine maligne Entartung



Abb. 1: Symptomloser Sinus pilonidalis

eines chronischen Pilonidalsinus ist äußerst selten. In der Literatur werden seit 1900 44 Fälle einer malignen Entartung beschrieben. [14] Als Risikofaktor wird die lange Krankheitsgeschichte angesehen. Die Patienten litten im Durchschnitt 23 Jahre lang an einem chronisch infizierten Pilonidalsinus.

Konservatives Vorgehen

Zur konservativen Therapieoption zählt unter anderem die tägliche Wundpflege mit desinfizierenden Substanzen sowie die Therapie mit regelmässigen Phenol-Injektionen. Mit Hilfe letzterer wird versucht, nach Verätzung und Gewebeerstörung reparative Vorgänge in Gang zu setzen. Das Verfahren wurde erstmals durch Maurice 1964 beschrieben. [16,17] Leider weist die Injektionstechnik eine Rezidivrate von 10% auf und ist toxisch, insbesondere auch für die umgebende Haut. Daher raten wir von diesem Vorgehen ab.

Chirurgisches Vorgehen

Beim akut abszedierenden Sinus pilonidalis wird eine radikale Exzision mit offener Wundbehandlung empfohlen. [18] Die Heilung dauert Monate und da die subkutane Polsterung fehlt, bildet sich eine empfindliche Narbe aus. Zudem wird in der Literatur nach der offenen, radikalen Exzision eine Rezidivrate von bis zu 40% beschrieben. [19]



Abb. 2: Akuter Sinus pilonidalis

Für die Behandlung des chronisch entzündeten Sinus pilonidalis werden unter anderem drei Therapieoptionen beschrieben:

1. Exzision mit offener Wundbehandlung
2. Halboffene Verfahren
3. Exzision mit primärer Naht oder mit plastischer Deckung

Exzision mit offener Wundbehandlung

Das Ziel dieses Behandlungskonzepts besteht darin, eine möglichst hohe Radikalität zu erreichen, um so die Rezidivrate zu minimieren. Dabei wird dem Patienten eine langwierige Nachbehandlung zugemutet. Die Arbeitsunfähigkeit kann bis zu drei Monate dauern. Nach sekundärer Wundheilung entsteht oft wegen fehlender subkutaner Polsterung eine empfindliche bzw. eine «instabile» Narbe. [20] Trotz der chirurgischen Radikalität wird bei diesem Verfahren in der Literatur von einer Rezidivrate von 0–20% berichtet. [13]

Halboffene Verfahren

Bei der weniger radikalen Exzision nach Lord wird der Fistelporus exzidiert und im Anschluss der Fistelgang mit einer Bürste ausgekratzt und gereinigt. [21] Bei diesem Verfahren beträgt die Arbeitsunfähigkeit zwischen 19 und 28 Tagen. [22] Zudem wird hier eine hohe Rezidivrate von 4% bis 30% [21,23,24] beschrieben. Es konnte aber gezeigt werden, dass durch eine regelmässige Wundreinigung und Rasur sich die Rezi-



Abb. 3: Chronischer Sinus pilonidalis

divrate auf 11% senken lässt. Ohne regelmässige Rasur wird eine Rezidivrate von 43% beschrieben. [25]

Ein anderes Beispiel ist die Operation nach Bascon [26], die ein Herausschneiden der eingewachsenen Haarfollikel («pits») vorschreibt. Die Inzisionsstelle ist wenige Zentimeter von der Mittellinie entfernt. Anschliessend erfolgt die Curretage der Fistelgänge, ausgehend von der Inzision. Der Gewebedefekt wird so minimiert und die Heilungszeit erheblich verkürzt. Rezidive kommen hier in 0–10% der Fälle vor. [26,27]

Exzision mit primärer Naht oder mit plastischer Deckung

Ziel dieser Verfahren ist eine Verkürzung der Wundheilung nach grosszügiger Exzision durch direkten Verschluss der Haut oder durch Lappendeckung. Dabei wird eine maximale Radikalität angestrebt, um die Rezidivrate klein zu halten.

Eine direkte Naht folgt unmittelbar der radikalen Exzision und strebt mit zusätzlichen Stütznahten und einer Drainage eine Verkleinerung der Wundhöhle an. Die Rezidive betragen aber auch hier zwischen 0–48%. [28] Die Hauptschwierigkeit bei diesen Techniken liegt bei der Naht in der Mittellinie. Durch Scherkräfte, vor allem beim Sitzen, kann die Wundheilung gefährdet wer-

https://econtent.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157.96.31.1171 - Tuesday, March 07, 2023 2:36:58 AM - Centre hospitalier universitaire vaudois CHUV IP Address: 155.105.7.254

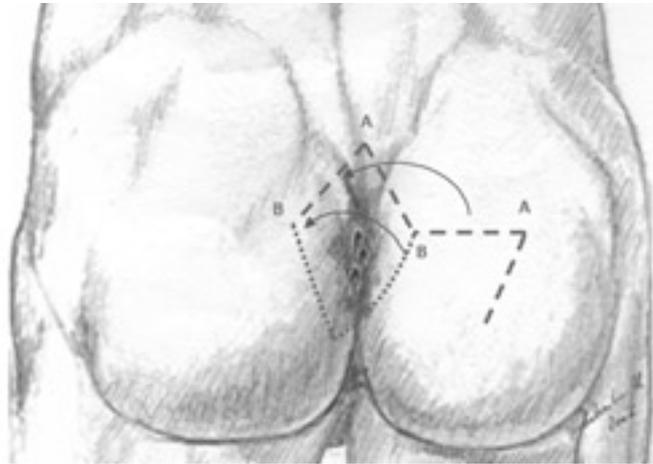


Abb. 4: Markierung des rhomboidförmigen Exzisionsareals

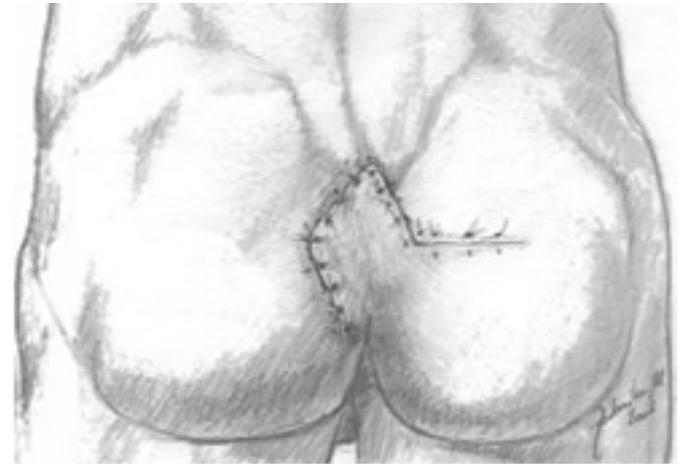


Abb. 5: Nach der Lappenplastik

den. Die Wundheilungskomplikationen liegen bei diesem Verfahren bei 16%. [12] Diese ungünstigen Umstände der Wundheilung in der Mittellinie wurden in der Technik von Karydakis [29] berücksichtigt. Er empfiehlt deshalb die asymmetrische Exzision des Befundes, sodass die resultierende Naht ausserhalb der Mittellinie zu liegen kommt.

Der Limberg-Verschiebelappen (Limberg Flap) ist eine Lappenplastik, die hauptsächlich bei Rezidiven empfohlen wird. [30,31] Nach Darstellung der Mittellinie wird das rhomboidförmige Exzisionsareal und der zu transponierende Lappen mit einem wasserfesten Stift markiert (Abb. 4). Danach wird Methylenblau zur Markierung in den Fistelgang injiziert. Anschliessend erfolgt die Exzision des rhomboidförmigen Areals. Nach vollständiger Blutstillung wird der Transpositionsflappen vorbereitet. Hierbei geht man in die Tiefe bis auf die Faszie des M. glutaeus maximus. Nach erneuter Blutstillung und Einlegung einer Redondrainage wird das exzidierte Areal mit dem vorbereiteten Transpositionsflappen gedeckt. (Abb. 5 und 6)

Nachbehandlung

Für den weiteren Heilungsverlauf ist die Nachbehandlung ebenso wichtig wie die Operation. Während des Spitalaufenthaltes muss der Patient von einer Pflegeperson versorgt werden, die die Wundpflege vornimmt. Antibiotika sind nur bei primärer Naht notwendig. [26,32] Bei offener Wundbehandlung sollten keine Antibiotika gegeben werden. [33] Auf eine wöchentliche Ra-

sur sollte bis nach gesicherter Wundheilung geachtet werden. Der Nutzen einer lebenslangen Enthaarung ist umstritten. [20]

Gibt es eine Standardtherapie?

Die Frage nach der Standardtherapie lässt sich nicht schlüssig beantworten, da es hierzu in der Fachliteratur zu wenig Evidenz gibt. Es lassen sich aber einige Feststellungen bezüglich der Vorteile einzelner Verfahren machen:

Offene oder geschlossene Operation?

Hierzu gibt es drei randomisierte Studien. [25,34,35] Diese zeigen tendenziell weniger Rezidive bei offener Behandlung als bei geschlossener (0% / 4.4%, 5% / 10%, 23% / 25%) auf.

2002 und 2003 kamen zwei Übersichtsarbeiten [36,37] zum Schluss, dass die geschlossene Operationstechnik für den Patienten weniger Schmerzen und besseren Komfort bedeutet und zudem die Behandlungsdauer und die Arbeitsunfähigkeit kürzer ist.

Tab. 1: Vergleich – primäre Naht und Hautlappen [22]

	Primäre Naht	Limberg-Flap
Infektionen	10%	2%
Flapödem	13%	1%
Wunddehiszenz	5%	0%
Rezidive	11%	0%

Primäre Naht oder Hautlappen?

Ein kürzlich publizierter, randomisierter Vergleich zwischen primärer Naht und Hautlappen an je 100 Patienten ergab deutliche Vorteile für die Flap-Technik in Bezug auf Morbidität und Rezidivrate (Tab. 1). [22]

Ein «neues» Therapie-konzept

Anhand der vorliegenden Daten und unseren eigenen Erfahrungswerten haben wir ein neues zweizeitiges Therapiekonzept für den symptomatischen Sinus pilonidalis entwickelt und an über 100 Patienten erfolgreich angewendet.

Drei grundlegende Bemerkungen werden dem Konzeptbescrieb vorangestellt:

- Wir gehen mehrheitlich von der erworbenen Ursache des Pilonidalsinus aus, d.h. eine alleinige Exzision des symptomatischen Haarnestes genügt. Eine extensive Resektion der Rima ani ist nicht nötig.



Abb. 6: Zwei Wochen nach der Lappenplastik (Fadenentfernung vor vier Tagen)

https://content.hogrefe.com/doi/pdf/10.1024/1661-8157.96.31.1171 - Tuesday, March 07, 2023 2:36:58 AM - Centre hospitalier universitaire vaudois CHUV IP Address: 155.105.7.254

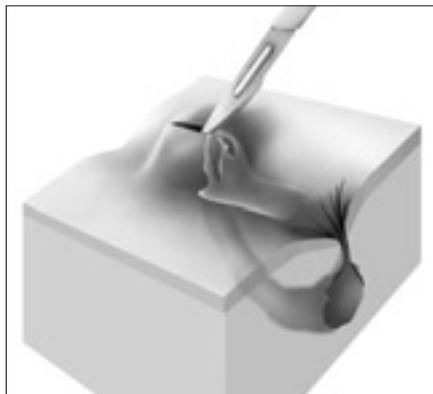


Abb. 7: Abszessabdeckung

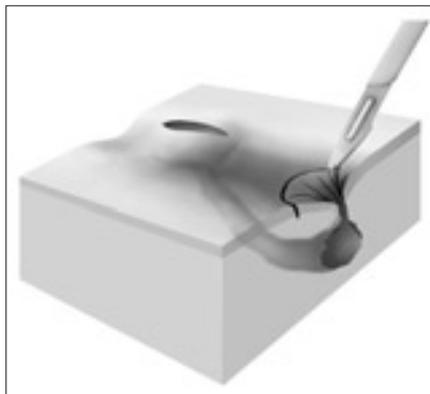


Abb. 8a: Exzision Sinus pilonidalis



Abb. 8b: Exzision Fistelöffnung

- Die Rezidivrate wird nicht durch die Grösse der Exzision beeinflusst.
- Eine kleinere Exzision bedeutet eine geringere Morbidität, kürzere Hospitalisationsdauer und Arbeitsunfähigkeit.

Im ersten Schritt führen wir beim abszedierenden Sinus pilonidalis eine Abszessabdeckung (Abb. 7) durch. Diese wird in Lokalanästhesie ambulant durchgeführt, mit offener Wundbehandlung. Nach zwei Wochen erfolgt die eigentliche Fistelexzision in Lokalanästhesie. Dabei werden der Fistelgang mit Methylenblau markiert und die einzelnen Pori sparsam exziiert. Anschliessend folgt die Präparierung des Fistelgangs (Abb. 8a–d). Die Wunde wird offen weiterbehandelt. Der Patient benötigt postoperativ keine Antibiotika.

Beim chronisch entzündeten Pilonidalsinus streben wir primär die sparsame Fistelexzision an. Ist diese aufgrund eines ausgedehnten Fistelsystems nicht möglich, empfehlen wir den Limberg-Verschiebelappen. Bei Rezidiven führen wir eine Herdsanierung mit dem Limberg-Verschiebelappen durch.

Unser Therapiekonzept wurde während der letzten drei Jahre bei 104 Patienten angewandt. Bei 39 Patienten kam das zweizeitige Verfahren mit Abszessabdeckung zur Anwendung und zwei Wochen später die Fistelexzision. Bei 54 Patienten mit chronisch infiziertem Sinus pilonidalis wurde primär die Fistelexzision durchgeführt. Komplikationen traten bei 6.5% der Patienten auf. Hierunter waren zwei Nachblutungen, zwei Wundinfektionen und zwei verzögerte Wundheilungen. Diese konnten alle konservativ therapiert werden. Auch

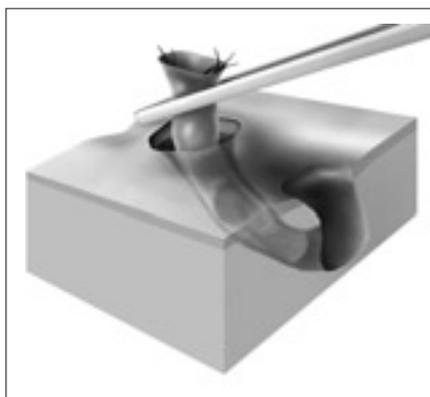


Abb. 8c: Exzision Fistel



Abb. 8d: Endresultat

wenn bei der sparsamen Fistelexzision Wunden in der Mittellinie entstehen, sind die Narben viel kleiner und deshalb weniger anfällig auf Scherkräfte. Um Wundheilungsstörungen und Rezidive zu vermeiden, empfehlen wir eine konsequente Rasur. Die mediane Arbeitsunfähigkeit betrug bei dieser Vorgehensweise nur zwei Wochen. Zu Rezidiven kam es bei 5% der Patienten bei einer medianen Beobachtungszeit von 24 Monaten (3–48 Monate). Bei elf Patienten mit ausgedehntem Fistelsystem oder Rezidiven haben wir den Limberg-Lappen durchgeführt. Als Komplikation verzeichneten wir bei einer Patientin eine Wunddehiszenz, welche aber ebenfalls konservativ therapiert werden konnte. Bis zum jetzigen Zeitpunkt, mediane Verlaufsbeobachtung acht Monate (2–13 Monate), traten keine Rezidive auf.

Das zweizeitige Vorgehen mit der sparsamen sekundären Fistelexzision hat eine ähnlich niedrige Rezidivrate wie die beschriebenen anderen gängigen Verfahren.

Jedoch weist das Konzept eine geringere Morbidität und kürzere Arbeitsunfähigkeit auf. Das Verfahren könnte in Zukunft konsequent ambulant und in Lokalanästhesie durchgeführt werden.

Bei rezidivierendem Sinus pilonidalis ist der Limberg-Verschiebelappen eine sichere und elegante Methode, um dem Patienten lange und mühsame Wundpflegen zu ersparen.

Summary

Symptomatic pilonidal sinus is characterized by an acute or a chronic inflammation. The surgical management of symptomatic pilonidal sinus is still a matter of discussion and no clear recommendations exist. On the basis of results from published studies and our own experience we developed a new two step therapy concept: Infected pilonidal were first drained by a small excision of the abscess

Key messages

- Der Pilonidalsinus ist eine häufige Erkrankung mit bedeutender Morbidität und Tendenz zu Rezidiven.
- Der infizierte Pilonidalsinus kann chirurgisch zweizeitig behandelt werden mit primärer Abzessabdeckung und sekundärer Fistelexzision nach zwei Wochen.
- Die Behandlung kann ambulant und unter Lokalanästhesie erfolgen.
- Bis zum Abschluss der sekundären Wundheilung sollte das Areal konsequent rasiert werden. Eine postoperative antibiotische Therapie ist nicht nötig.
- Pilonidalsinus mit langen Gängen oder häufigen Rezidiven können mit einem Limberg-Verschiebelappen behandelt werden.

Lernfragen

1. Bei einem Pilonidalsinus handelt es sich am ehesten um
 - a) eine typische Erkrankung der Frau.
 - b) eine Erkrankung des Kindes.
 - c) ein Fremdkörpergranulom durch eingewachsene Haare.
 - d) einen Abszess typischerweise einige Zentimeter lateral von der Medianlinie der Rima ani gelegen.
2. Die Behandlung des Pilonidalsinus
 - a) erfolgt idealerweise durch wiederholte Phenolinjektionen.
 - b) sollte stets die radikale Operation sein.
 - c) erfordert eine antibiotische Behandlung.
 - d) sollte hinsichtlich «akut entzündet», «chronisch» und «rezidivierend» differenziert erfolgen.
3. Beim akut infizierten Pilonidalsinus
 - a) muss ein Verschiebelappen nach Longo durchgeführt werden.
 - b) können zweizeitig eine Inzision des entzündeten Pilonidalsinus und sparsame Fistelexzision durchgeführt werden.
 - c) muss der Patient zur postoperativen intravenösen antibiotischen Therapie hospitalisiert werden.
 - d) muss stets ein Verschiebelappen nach Limberg durchgeführt werden.
4. Beim chronischen Pilonidalsinus
 - a) ist eine Hospitalisation des Patienten zwingend erforderlich.
 - b) ist das Entartungsrisiko aussergewöhnlich hoch.
 - c) kann eine sparsame Fistelexzision durchgeführt werden.
 - d) muss die Operation stets in Vollnarkose erfolgen.
5. Beim rezidivierenden Pilonidalsinus
 - a) sind Verschiebelappen z.B. nach Limberg empfehlenswert.
 - b) sind ausschliesslich stark behaarte Männer betroffen.
 - c) muss von schlechter Wundpflege ausgegangen werden.
 - d) handelt es sich typischerweise um ein Problem von Coiffeuren.

(if possible in local anesthesia), followed by a close fistula excision. With this approach we were able to achieve a low morbidity and a high healing rate. In the case of extensive fistulating pilonidal sinus or recurrent disease we recommend radical excision and primary reconstructive flap what showed good aesthetic results.

Key words: sinus pilonidalis – therapy – limberg flap – fistel excision

Résumé

Un sinus ou kyste pilonidal symptomatique est caractérisé par une inflammation aigüe ou chronique. Le traitement chirurgical n'est pas standardisé et il n'existe pas de recommandations claires. En analysant la littérature et nos propres résultats nous proposons un nouveau traitement en deux phases: principalement, le kyste infecté est incisé (si possible en anesthésie locale), suivi par une excision proche de la fistule. Avec cette approche nous avons une morbidité faible et un taux de guérison élevé. En cas de multiples fistules ou de récurrence nous recommandons une excision radicale avec plasties cutanées. Ceci permet un résultat esthétique.

Mots-clés: kyste ou sinus pilonidalis – thérapie – excision – chirurgie

Korrespondenzadresse

PD Dr. F.H. Hetzer
Kantonsspital St. Gallen
Klinik für Chirurgie
Rorschacherstr. 95
9007 St. Gallen

franc.hetzer@kssg.ch

Bibliographie

1. Hodges Ru. Pilonidal sinus. *Boston Med Surg J* 1880; 103:485-488.
2. Patey D. Pilonidal sinus – or 'jeep disease'. *Nurs Times* 1971; 67(18):534-536.
3. Classic articles in colonic and rectal surgery. Louis A. Buie, M.D. 1890-1975: Jeep disease (pilonidal disease of mechanized warfare). *Dis Colon Rectum* 1982; 25(4):384-390.
4. Singer MA, Cintron JR, Martz JE, Schoetz DJ, Abcarian H. Retrorectal cyst: a rare tumor frequently misdiagnosed. *J Am Coll Surg* 2003; 196(6):880-886.
5. Keighley M, Norman S. *Surgery of the Anus, Rectum & Colon*. 1999.
6. Sondenaa K, Andersen E, Nesvik I, Soreide JA. Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 1995; 10(1):39-42.
7. Buchmann P. *Lehrbuch der Proktologie*. Verlag Hans Huber Bern 2002.
8. Menzel T, Dorner A, Cramer J. Excision and open wound treatment of pilonidal sinus. Rate of recurrence and duration of work incapacity. *Dtsch Med Wochenschr* 1997; 122(47):1447-1451.
9. Lange J, Moelle B, Girona J. *Chirurgische Proktologie*. Springer-Verlag GmbH, 2005.
10. Buie LA, Curtiss RK. Pilonidal disease. *Surg Clin North Am* 1952; 1247-1259.
11. Tocci A, Liotta G. The umbilical pilonidal cyst: a case report. Comments on its etiopathogenesis and treatment. *G Chir* 1994; 15(1-2):33-36.
12. Hull TL, Wu J. Pilonidal disease. *Surg Clin North Am* 2002; 82(6):1169-1185.
13. Cubukcu A, Gonullu NN, Paksoy M, Alponat A, Kuru M, Ozbay O. The role of obesity on the recurrence of pilonidal sinus disease in patients, who were treated by excision and Limberg flap transposition. *Int J Colorectal Dis* 2000; 15(3):173-175.
14. Davis KA, Mock CN, Versaci A, Lentricchia P. Malignant degeneration of pilonidal cysts. *Am Surg* 1994; 60(3):200-204.
15. Cubukcu A, Carkman S, Gonullu NN, Alponat A, Kayabasi B, Eyuboglu E. Lack of evidence that obesity is a cause of pilonidal sinus disease. *Eur J Surg* 2001; 167(4):297-298.
16. Maurice BA, Greenwood RK. A Conservative treatment of pilonidal sinus. *Br J Surg* 1964; 51:510-512.
17. Kaymakcioglu N, Yagci G, Simsek A, Unlu A, Tekin OF, Cetiner S et al. Treatment of pilonidal sinus by phenol application and factors affecting the recurrence. *Tech Coloproctol* 2005; 9(1):21-24.
18. da Silva JH. Pilonidal cyst: cause and treatment. *Dis Colon Rectum* 2000; 43(8):1146-1156.
19. Matter I, Kunin J, Schein M, Eldar S. Total excision versus non-resectional methods in the treatment of acute and chronic pilonidal disease. *Br J Surg* 1995; 82(6):752-753.
20. Edwards MH. Pilonidal sinus: a 5-year appraisal of the Millar-Lord treatment. *Br J Surg* 1977; 64(12):867-868.
21. Lord PH, Millar DM. Pilonidalsinus: a simple treatment. *Br J Surg* 1965; 52:298-300.
22. 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(9):1081-1084.
23. Wehrli H, Hauri P, Akovbiantz A. Lord and Millar method of treatment of pilonidal fistula. Experiences following 133 operations 1980-1987. *Schweiz Rundsch Med Prax* 1988; 77(40):1082-1086.
24. Mueller X, Rothenbuehler JM, Frede KE. Sacrococcygeal cysts. Is Lord Millar's procedure an alternative to exeresis?. *J Chir (Paris)* 1991; 128(11):487-490.
25. Fuzun M, Bakir H, Soyulu M, Tansug T, Kaymak E, Harmancioglu O. Which technique for treatment of pilonidal sinus—open or closed? *Dis Colon Rectum* 1994; 37(11):1148-1150.
26. Senapati A, Cripps NP, Thompson MR. Bascom's operation in the day-surgical management of symptomatic pilonidal sinus. *Br J Surg* 2000; 87(8):1067-1070.
27. Parvaiz A, Kennedy R. Bascom's procedure in the day-surgical management of symptomatic pilonidal sinus. *Br J Surg* 2001; 88(1):155-156.
28. Goodall P. Management of pilonidal sinus. *Proc R Soc Med* 1975; 68(11):675.
29. Karydakis GE. New approach to the problem of pilonidal sinus. *Lancet* 1973; 2(7843):1414-1415.
30. O'Brien J, Wysocki J, Anastasi G. Limberg flap coverage for axillary defects resulting from excision of hidradenitis suppurativa. *Plast Reconstr Surg* 1976; 58(3):354-358.
31. Katsoulis IE, Hibberts F, Carapeti EA. Outcome of treatment of primary and recurrent pilonidal sinuses with the Limberg flap. *Surgeon* 2006; 4(1):7-10, 62.
32. Panov TA, Kjossev KT, Losanoff JE. Life-threatening streptococcal myonecrosis complicating primary wound closure after pilonidal sinus excision. *J R Army Med Corps* 1994; 140(3):141-142.
33. Wienert V, Mlitz H, Prinz B. Pilonidal sinus. Stage 2. *J Dtsch Dermatol Ges* 2003; 1(9):746-748.
34. Sondenaa K, Nesvik I, Andersen E, Soreide JA. Recurrent pilonidal sinus after excision with closed or open treatment: final result of a randomised trial. *Eur J Surg* 1996; 162(3):237-240.
35. 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(4):303-304.
36. Chintapatla S, Safarani N, Kumar S, Haboubi N. Sacrococcygeal pilonidal sinus: historical review, pathological insight and surgical options. *Tech Coloproctol* 2003; 7(1):3-8.
37. Petersen S, Koch R, Stelzner S, Wendlandt TP, Ludwig K. Primary closure techniques in chronic pilonidal sinus: a survey of the results of different surgical approaches. *Dis Colon Rectum* 2002; 45(11):1458-1467.

1. Richtig ist Antwort c)
2. Richtig ist Antwort d)
3. Richtig ist Antwort b)
4. Richtig ist Antwort c)
5. Richtig ist Antwort a)