

Neue Entwicklungen in der Proktologie

Konventionelle und neue Methoden bei Analfisteln, Pilonidalsinus und Stuhlinkontinenz

Heutzutage sind die meisten operativen proktologischen Eingriffe ambulant möglich. In diesem Beitrag werden wir uns auf drei in der Praxis häufige proktologische Erkrankungen beschränken und auf Analfisteln, den Pilonidalsinus und die Stuhlinkontinenz eingehen.

DANIEL DINDO, DANIEL STEINEMANN UND
DIETER HAHNLOSER

Die Proktologie hat als chirurgisches Teilgebiet in den letzten Jahren zunehmend an Beachtung gewonnen. Die Entwicklung neuer operativer Techniken hat mit dazu beigetragen. Auch in der Proktologie besteht der Trend zu minimalinvasiven Operationen, die speziell in der sehr schmerzempfindlichen Analregion Vorteile bringen.

Anale Fisteln

Ätiologie und Einteilung

Analfisteln entstehen aufgrund einer Entzündung im Bereich des Analkanals und entwickeln sich meist im Anschluss an einen Abszess. Fisteln können in verschiedenen anatomischen Räumen entstehen und zu unterschiedlichen Verläufen führen. Die wichtigsten Analabszesse finden sich perianal

(subkutan), intersphinkitär, ischioanal (lateral) sowie supralevatorisch (im bzw. oberhalb des Beckenbodens). Die Klassifikation der Analfisteln erfolgt gemäss ihres anatomischen Verlaufs und wird nach Parks in subkutan, intersphinkitär, transsphinkitär, suprasphinkitär und extrasphinkitär eingeteilt (*Abbildung 1*).

Ungefähr 90 Prozent der Analfisteln haben eine unspezifische Ursache und entstehen aufgrund einer Entzündung der Analdrüsen, den sogenannten Proktoäaldrüsen. Die restlichen 10 Prozent sind spezifische Fisteln mit einer definierten zugrunde liegenden Pathologie, wie beispielsweise ein Morbus Crohn, eine Infektion (Tuberkulose, Actinomyces) oder ein Karzinom.

Diagnose

Die Diagnose einer Analfistel kann meist aufgrund der Anamnese und der Inspektion gestellt werden. Ein Status nach einem Analabszess oder eine chronische anale Sekretion in der Folge machen das Vorliegen einer Fistel bereits sehr wahrscheinlich. Inspektorisch lässt sich die äussere Fistelöffnung mit hypertrophem Granulationsgewebe häufig problemlos erkennen. Auf eine Sondierung des äusseren Fistelgangs sollte jedoch verzichtet werden, um keine «via falsa» zu erzeugen. Eine Proktoskopie, in welcher gegebenenfalls eine innere Fistelöffnung oder ein Austritt von Eiter endoanal sichtbar wird, kann den Verdacht erhärten. Die Durchführung eines endoanalen Ultraschalls erfordert viel Erfahrung und sollte vom behandelnden Chirurgen durchgeführt werden. Diese Zusatzuntersuchung kann einerseits die Diagnose erhärten, andererseits den anatomischen Verlauf zeigen, was für die Therapie entscheidend ist. Die Magnetresonanztomografie hat die höchste Genauigkeit in der Detektion primärer und sekundärer Fistelgänge sowie der inneren Fistelöffnung. Insbesondere kann im MRI am besten zwischen postoperativen Veränderungen und Fistelanteilen unterschieden werden. Das MRI ist somit im Falle eines Rezidivs empfehlenswert. Mithilfe des MRI zur Operationsplanung konnte die Rate für ein weiteres Fistelrezidiv von 57 auf 16 Prozent gesenkt werden (1).

Therapie

Anale Fisteln werden hauptsächlich chirurgisch behandelt. Das Ziel jeder Behandlung eines Patienten mit einer analen Fistel ist die Heilung mit dabei erhaltener Kontinenz. Die Erhaltung der Kontinenz ist dabei oberstes Gebot! Subkutane und kurze intersphinkitäre Fisteln können gespalten werden. Fisteln mit signifikanter Schliessmuskelbeteiligung sollten

Merksätze

- ❖ Subkutane und kurze intersphinkitäre Analfisteln können gespalten werden. Bei allen anderen Fisteln mit Sphinkterbeteiligung sollte eine Fistelexzision erfolgen. Es besteht das Risiko einer postoperativen Sphinkterschwäche. Ohne Inkontinenzrisiko erreicht man mit neuen Therapien (Fibrinkleber, Anal Fistula Plug) einen Fistelverschluss bei zirka 50 Prozent der Patienten.
- ❖ Bei akuter Abszedierung eines Pilonidalsinus ist sparsam in Lokalanästhesie zu drainieren, bei asymptomatischen oder chronisch-entzündlichen Sinus kann die Sinusektomie ebenfalls in Lokalanästhesie und ambulant erfolgen. Bei ausgeprägtem Befund mit multiplen Pori bietet die radikale Exzision mit sofortiger plastischer Deckung (Limberg-Lappen) die besten Ergebnisse.
- ❖ Neuere Therapien wie Silikontherapie und sakrale Nervenstimulation sind vielversprechende Strategien bei Stuhlinkontinenz.

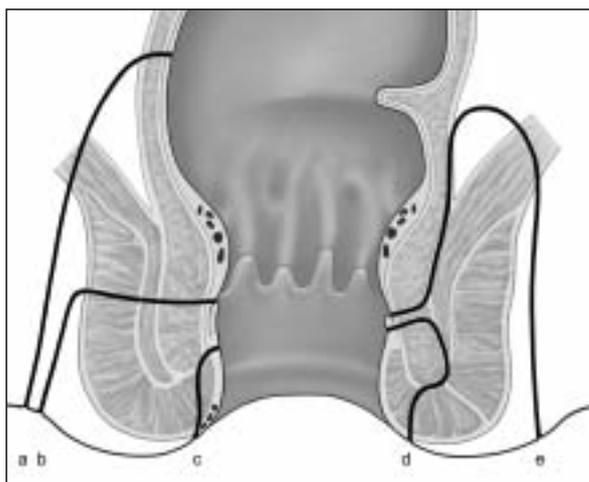


Abbildung 1: Klassifikation der Analfisteln nach Parks: extrasphinkär (a), transsphinkär (b), subkutan (c), intersphinkär (d) und suprasphinkär (e) eingeteilt.

exzidiert und nicht gespalten werden, wobei die innere Fistelöffnung mittels eines Mukosalappens gedeckt wird. Beide Verfahren, die Fistelspaltung (Fistulotomie) und die Exzision, bergen jedoch das Risiko einer postoperativen Sphinkterschwäche. In den letzten Jahren wurden nun verschiedene Strategien mit dem Ziel entwickelt, die Fistel mittels verschiedener Techniken zu «verstopfen». Dies kann unter anderem mit Fibrinkleber oder mit dem sogenannten Anal-Fistula-Plug erreicht werden (Tabelle 1).

Im Bestreben die postoperative Inkontinenzrate nach Fistelchirurgie zu vermindern, wurde der Verschluss von Analfisteln mittels Injektion von Fibrinkleber postuliert. Das Verfahren besticht durch seine Einfachheit sowie der minimalen Belastung des Patienten. In der Literatur finden sich Heilungsraten zwischen 35 und 64 Prozent, wobei lange Fisteln (> 3,5 cm Länge) und einfache, unverzweigte Fisteln eine höhere Heilungsrate zeigten (89 vs. 46%, respektive 80 vs. 40%) (2). Bei komplizierten Fisteln und bei Fisteln bei Morbus-Crohn-Patienten sind die Ergebnisse jedoch ungenügend. Resultate solcher minimalinvasiver Techniken müssen aber immer im Vergleich zum Standardverfahren gesehen werden. Als Standardverfahren kann die Fistelexzision (mit Deckung der inneren Fistelöffnung mit einem Mukosalappen) betrachtet werden. Mit dieser Technik lassen sich etwa drei Viertel aller Fisteln definitiv zur Abheilung bringen.

Jedoch wird trotz Schonung der Sphinkteren über eine postoperative Kontinenzstörung bei 8 bis 30 Prozent der Patienten berichtet (3). Diese Kontinenzstörungen müssen natürlich bei der Gesamtevaluation einer Operation mitberücksichtigt werden.

Eine Weiterentwicklung der Fibrinklebung ist der Anal-Fistula-Plug. Bei dieser Methode wird eine zylindrische Rolle aus gefriergetrockneter Dünndarm-Submukosa des Schweins in eine Fistel gezogen. In der Folge wird durch diese Submukosa und die darin enthaltenen Wachstumsfaktoren das Einwachsen körpereigener Zellen angeregt, was letztlich zum vollständigen Verschluss der Fistel führen kann. Der Anal-Fistula-Plug ist wie die Fibrinklebung eine minimalinvasive Methode, mit welcher sich bei 14 bis 87 Prozent der Patienten ein definitiver Fistelverschluss erzielen lässt. Im Langzeitverlauf scheint die Erfolgsrate des Anal-Fistula-Plug bei knapp 50 Prozent zu liegen. Trotz dieser doch bescheidenen Erfolgsrate qualifiziert diese neue Therapie unserer Ansicht nach als primäre Fisteltherapie, da sie kein Inkontinenzrisiko birgt und keine Operationswunde bedingt. Es hat sich zudem gezeigt, dass sich diese Therapie vor allem bei langen Fisteln eignet, bei denen ansonsten eine aufwendige Fistelexzision mit dementsprechendem Inkontinenzrisiko notwendig wäre (4). Neben der Fibrinklebung und dem Anal-Fistula-Plug wird die Entwicklung neuer minimalinvasiver Methoden vorangetrieben. In einer Phase-II-Studie konnte neulich gezeigt werden, dass durch die Zugabe von Adipozytenstammzellen zum Fibrinkleber die Heilungsrate bei komplexen Fisteln von 16 auf 71 Prozent erhöht werden kann (5). Eine neuere Methode zur Versorgung von intersphinkären Fisteln ist die Ligatur des intersphinkären Fistelgangs nach Darstellung desselben im intersphinkären Raum. Dadurch liess sich ein Fistelverschluss bei 57 Prozent der Patienten mit einer Inkontinenzrate von 0 Prozent erzielen (6).

Pilonidalisinus

Ätiologie und Einteilung

Der Pilonidalisinus, respektive die Pilonidalfistel nimmt ihren Ursprung im Bereich der Rima ani und endet blind oder sie hat einen weiteren Ausführungsgang in der Rima ani. Unterschiedliche pathogenetische Theorien haben zu unterschiedlichen Namensgebungen für die gleiche Erkrankung geführt. Der Begriff Sinus pilonidalis ist der heutzutage gültige. Andere Begriffe, wie beispielsweise Sakraldermoid sollten nicht mehr verwendet werden.

Tabelle 1:

Erfolgs- und Inkontinenzraten bei der Analfistelchirurgie

Operationsverfahren	Anwendung	Heilungsrate	Inkontinenzrate
Fistulotomie	subkutane oder tiefe intersphinkäre Fisteln (innere Fistelöffnung aboral Linea dentata)	~ 85%	0–60%
Fibrinkleber	lange und einfache Fistelgänge	~ 35%	< 5%
Anal-Fistula-Plug	lange und einfache Fistelgänge	~ 50%	0%
Fistulektomie und Deckung mittels Mukosalappen	hohe inter-, trans-, supra- oder extrasphinkäre Fisteln, Rezidivfisteln	~ 75%	< 10%

Tabelle 2:

Therapiewahl bei Pilonidalsinus

Pilonidalfistelbefund	Therapiewahl
abszedierter Pilonidalsinus	sparsame Abszessabdeckung möglichst lateral der Rima ani in lokaler Oberflächenanästhesie
chronischer Pilonidalsinus mit wenigen Pori	minimalinvasive Fistelexzision
chronischer Pilonidalsinus mit ausgeprägtem Befund	radikale Exzision und Limberg-Lappendeckung

Der Pilonidalsinus gilt als erworbene Erkrankung. Ursache ist das Einspiessen von Haaren. Eine bakterielle Superinfektion führt dann zu Mikroabszessen und Fremdkörperreaktionen, wobei sich letztlich der Pilonidalsinus als Ausdruck der chronischen Entzündung bildet. Die Erkrankung ist mit 26/100 000 relativ häufig und sie tritt vorwiegend bei Männern auf (60–85%). Der typische Patient mit Pilonidalsinus ist männlich, jung, dunkelhaarig, stark behaart, adipös mit sitzender Tätigkeit. Es besteht eine familiäre Disposition bei 38 Prozent der Betroffenen (7).

Diagnose

Wir unterscheiden drei Erscheinungsformen: asymptomatisch, akut entzündet (abszedierend) und chronisch entzündet. Bei einem asymptomatischen Pilonidalsinus sind sichtbare Pori in der Rima ani pathognomonisch. Diese Pori können

bei einem akuten Infekt verquollen und nicht sichtbar sein. Ein Abszess in der Rima ani, typischerweise paramedian, macht die Diagnose eines Pilonidalsinus wahrscheinlich; die definitive Diagnose lässt sich aber häufig erst nach Abheilen des Infekts stellen. Der chronische entzündliche Pilonidalsinus zeigt sich klinisch durch eine intermittierende Sekretion ohne Abszessformation und Schmerzen.

Chirurgische Behandlung

Nur mit der dauerhaften Beseitigung des Fistelsystems kann eine definitive Heilung und eine Verhinderung einer erneuten Abszedierung erreicht werden. Die verschiedenen Therapieoptionen werden nachfolgend beschrieben (Tabelle 2).

Bei einem akuten Abszess ist eine chirurgische Entlastung unabdingbar. Grundsätzlich kann die Sanierung des Abszesses einzeitig unter radikaler Exzision des Abszesses und der zugrunde liegenden Fistel erfolgen. Diese Exzision ist jedoch nicht selektiv möglich, wobei ein grosser Wunddefekt mit langer Heilungsdauer resultiert. Wir sind strikt gegen ein solches Vorgehen und empfehlen ein zweizeitiges Vorgehen mit primär limitierter Abszessabdeckung in Lokalanästhesie und selektiver Fistelexzision nach Abheilung des Abszesses (nach 4 bis 6 Wochen). Bei asymptomatischen oder chronisch entzündlichen Befunden kann direkt eine selektive Fistelexzision in Lokalanästhesie erfolgen.

Die selektive Exzision des Sinus («Sinusektomie») ist unserer Ansicht nach die Therapie der Wahl bei primärer Erkrankung. Diese Operation kann mehrheitlich in Lokalanästhesie und als tagesstationärer Eingriff durchgeführt werden. Bei dieser Technik wird über die in der Rima ani befindlichen Pori Methylenblau injiziert. Anschliessend erfolgen eine sparsame Exzision der Pori und eine selektive Präparation entlang des Fistelstrangs. Wir konnten in einer eigenen Studie zeigen, dass dieses limitierte Verfahren bezüglich Rezidivrate mit Verfahren, die mit einer grosszügigen Exzision einhergehen, gleichwertig ist (8). Unsere Methode ist bei einer Nachbeobachtungszeit von 28 Monaten mit einer Rezidivrate von 5 Prozent vergesellschaftet (8); unsere Langzeitbeobachtung, an der über 250 Patienten teilnahmen, bestätigt diese guten Resultate mit einer Rezidivrate von 7 Prozent nach knapp fünf Jahren (Daten noch nicht publiziert). Neben einer tiefen Rezidivrate ist die verkürzte Heilungsdauer durch die minimale Exzision einer der Hauptvorteile (Abbildungen 2 und 3). Dieses Verfahren hat sich an unserer Klinik als Standardverfahren bei primärer oder rezidivierender Pilonidalfistel mit wenig ausgeprägtem Befund (wenige Pori, kleiner Abstand der Pori) etabliert.



Abbildung 2: Selektive Exzision des Pilonidalsinus (Sinusektomie).

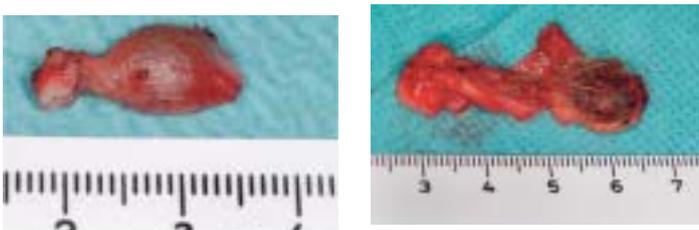


Abbildung 3: Exzisiertes Pilonidalsinus nach minimalinvasiver Operation (links). Das aufgeschnittene Präparat zeigt reichlich Haare (rechts).

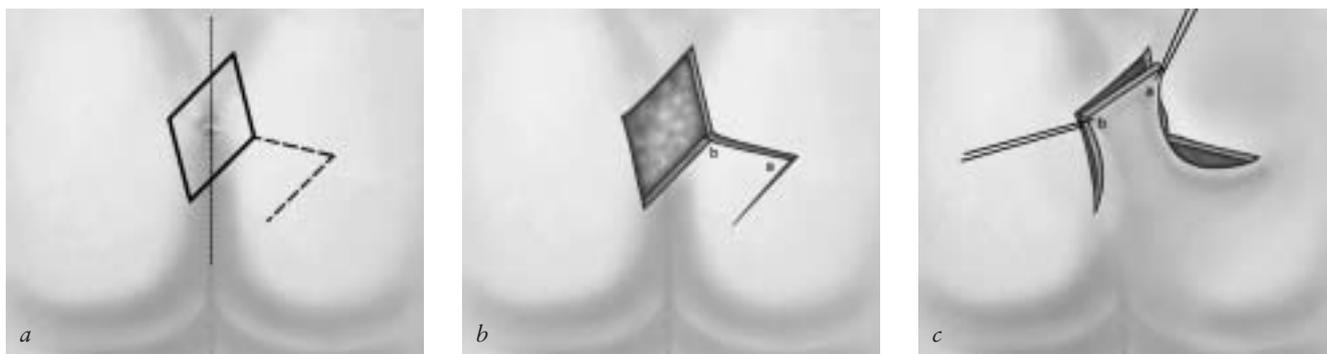


Abbildung 4: Limberg-Lappenplastik.

(a): präoperativ eingezeichneter Limberg-Lappen, (b): nach rhombusförmiger Exzision des Befunds wird der Limberg-Lappen präpariert, (c): Einbringen des Lappens in den rhombusförmigen Defekt

Bei ausgeprägten grossen Befunden mit multiplen und weit auseinander liegenden Pori ist nach wie vor eine weite Exzision in Vollnarkose angezeigt (Tabelle 2). Um die Wundheilungszeit und damit den Arbeitsausfall zu reduzieren, wird ein primärer Wundverschluss angestrebt. Primäre Wundverschlüsse in der Mittellinie sollten jedoch vermieden werden, da die Rezidivrate hierbei erhöht ist. Wir bevorzugen die plastische Deckung mittels eines Hautlappens. Als Lappenplastik der Wahl hat sich bei uns der modifizierte Limberg-Lappen etabliert (Abbildung 4). Die Hospitalisationsdauer beträgt zwischen 3 und 5 Tagen. Mit dieser Methode lässt sich eine tiefe Rezidivrate von zirka 3 Prozent erzielen. Die durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit beträgt zwischen 12 und 17 Tagen (9). Nachteile des Limberg-Lappens sind das Auftreten einer teilweise störenden permanenten Hypästhesie bei 2 bis 5 Prozent der Patienten (9) sowie die durch das Verschwinden der Rima ani veränderte Kosmetik. Darüber müssen die Patienten gut aufgeklärt werden.

Anale Inkontinenz

Inzidenz und Ätiologie

Als Stuhlinkontinenz wird der ungewollte Verlust von Gas oder Stuhl an einem «falschen Ort» (d.h. nicht auf der Toilette) oder zu einer «falschen Zeit» verstanden. Stuhlinkontinenz kann verschiedene Formen haben. Sie reicht von gelegentlichem Stuhlschmierer oder Windabgang bis hin zu mehrfachem täglichem Verlust von geformtem Stuhl. Man schätzt, dass rund 5 Prozent der Bevölkerung davon betroffen sind. In der Schweiz entspricht dies 350 000 Patienten! Eine skandinavische Erhebung bei Frauen ergab sogar eine Prävalenz von über 12 Prozent (10).

Frauen sind von der Stuhlinkontinenz häufiger und schwerer betroffen als Männer. Schwangerschaft und Geburten sind die hauptsächlichen Risikofaktoren. Andere Ursachen einer Inkontinenz können Schädigungen des Schliessmuskels durch Operationen im Analbereich sein, wobei die Inkontinenz erst Jahrzehnte nach der Schädigung auftreten kann. Seltener Ursachen einer Inkontinenz sind neurologische Störungen, wie Multiple Sklerose oder Diabetes mellitus. Paradoxe Weise kann auch eine Obstipation mit Inkontinenz die Ursache sein: Harter Stuhl kann durch eine Dehnung des Enddarms zur reflexartigen Erschlaffung des Schliessmuskels führen (sog. rektoanaler Inhibitionsreflex), was dazu führt,

dass flüssigere Stuhlanteile nicht mehr zurückgehalten werden können. Häufig bleibt jedoch die Ursache einer Inkontinenz verborgen.

Diagnose

Obwohl sich durch eine genaue Erhebung der Symptome sowie eine gründliche Untersuchung des Patienten in vielen Fällen die Ursache der Inkontinenz vermuten lässt, sind Zusatzuntersuchungen notwendig. Die Feststellung der Ursache einer Inkontinenz ist für die Therapie ein entscheidender Faktor. Unverzichtbare Zusatzuntersuchungen sind der anale Ultraschall zur Diagnose von Schliessmuskelschädigungen und die anale Druckmessung (Manometrie) zur Erhebung der Funktion und Sensibilität des Schliessmuskels beziehungsweise des Analkanals.

Therapie

Am Anfang jeglicher Behandlung steht die konservative Therapie mittels Stuhlregulation. Diese hat zum Ziel, die Konsistenz des Stuhls zu normalisieren und die Zeit der Stuhlpassage im Darm zu verlängern. Für eine normale Stuhlkonsistenz ist ein hoher Faseranteil in der Nahrung unbedingt erforderlich. Unterstützend können beispielsweise Flohsamen wirken (z.B. Metamucil®). Physiotherapeutische Massnahmen wie zum Beispiel Biofeedback können in ausgewählten Fällen ebenfalls hilfreich sein.

Wenn die konservativen, das heisst nicht operativen Therapien keine entscheidende Verbesserung der Kontinenz nach sich ziehen, sollte eine Operation als Therapie in Erwägung gezogen werden. Hier hat vor allem die Einführung der sakralen Nervenstimulation (SNS) (auch sakrale Neuromodulation genannt) eine Revolution in der Behandlung der analen Inkontinenz bewirkt. Bei dieser Therapie werden die für die Kontinenz wichtigen Beckenbodennerven mittels Strom stimuliert. Dies führt vor allem zu einer verbesserten Empfindlichkeit des Enddarms, sodass der Stuhl früher bemerkt wird. Diese Stimulierung bemerkt der Patient meistens nicht.

Die Operation läuft in zwei Phasen ab, in einer Testphase und in einer permanenten Phase. In der Testphase wird zunächst der Beckenbodennerv im Bereich des Steissbeins mit einer Nadel lokalisiert, um dann eine feine Elektrode in die Nähe des Nervs zu platzieren (Abbildung 5). Diese Operation wird in Lokalanästhesie und ambulant durchgeführt. Danach

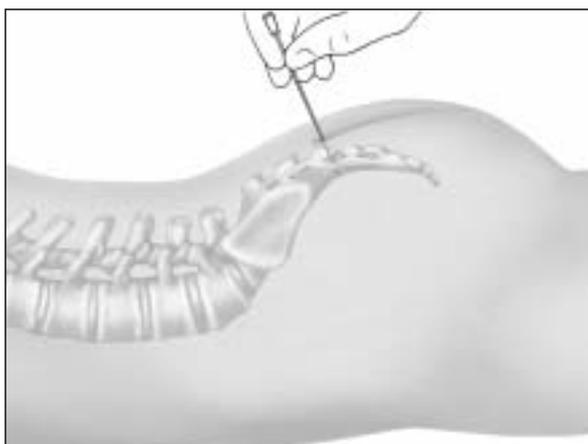


Abbildung 5: In der ersten Operationsphase der sakralen Nervenstimulation (SNS) wird der Beckenbodennerve im Bereich des Steissbeins mit einer Nadel lokalisiert, um eine feine Elektrode in die Nähe des Nervs zu platzieren.

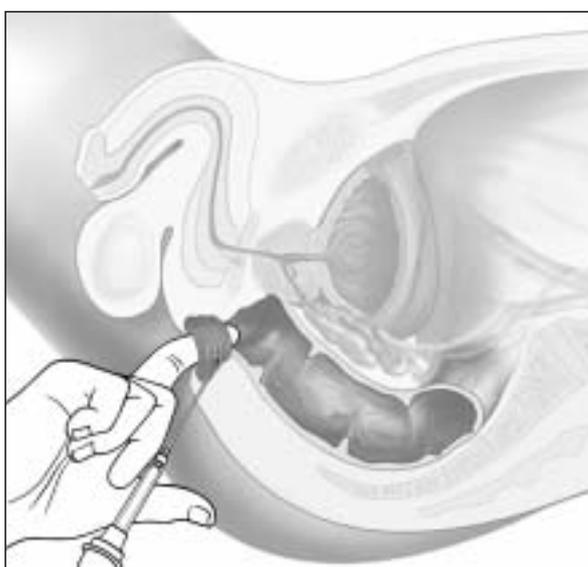


Abbildung 6: Injektion von Silikon zur Verstärkung des Schliessmuskels. Das Silikon wird unter sterilen Bedingungen zwischen den inneren und den äusseren Schliessmuskel gespritzt, um das Volumen des Schliessmuskels zu erhöhen.

erfolgt eine 14-tägige Teststimulation zur Beurteilung des Therapieerfolgs. Wird in dieser Testphase eine Verbesserung der Beschwerden um mindestens 50 Prozent erreicht, erfolgt gluteal die Implantation einer kleinen Batterie (ähnlich einem Herzschrittmacher), erneut ambulant und in Lokalanästhesie.

Die Resultate nach SNS mit einer Erfolgsrate von über 80 Prozent sind sehr gut (11, 12), wobei der Erfolg unabhängig von der Ätiologie (muskulär, neurologisch, idiopathisch) ist! Auch bei unseren eigenen nun über 100 Patientinnen und Patienten können wir eine Langzeiterfolgsrate von über 80 Prozent verzeichnen (13). Bisher gibt es keine klinischen Prädiktoren, die den Erfolg der SNS voraussagen (14). Deswegen, und auch aufgrund der Einfachheit der Operation, wird allgemein eine grosszügige Indikationsstellung empfohlen.

Eine andere neue Therapie in der Behandlung der analen Inkontinenz stellt die Injektion von Silikon zur Verstärkung des Schliessmuskels dar. Diese Therapie kommt insbesondere bei leichtgradiger Stuhlinkontinenz oder Inkontinenz von Gas, bedingt durch eine Schädigung des Schliessmuskels, zur Anwendung. An unserer Klinik wird dieses Verfahren schon seit mehreren Jahren ohne Komplikationen durchgeführt. Der Vorteil dieser Therapie liegt in ihrer Einfachheit: Das Silikon wird unter sterilen Bedingungen im Operationssaal zwischen den inneren und den äusseren Schliessmuskel gespritzt, um das Volumen des Schliessmuskels zu erhöhen (Abbildung 6). Studien konnten zeigen, dass sich nach Injektion des Silikons die Inkontinenzsymptome bei 90 Prozent der Patienten um mindestens die Hälfte reduzieren (15). ❖

Korrespondenzadresse:

PD Dr. med. Dieter Hahnloser
Klinik für Viszeral- und Transplantationschirurgie
UniversitätsSpital Zürich
Rämistrasse 100
8091 Zürich
Tel. 044-255 23 44
Fax 044-255 44 49
E-Mail: dieter.hahnloser@usz.ch

Interessenkonflikte: keine deklariert

Literatur:

- Buchanan G, Halligan S et al.: Effect of MRI on clinical outcome of recurrent fistulainano. *Lancet* 2002; 360: 1661–1662.
- Cirocchi R, Farinella E et al.: Fibrin glue in the treatment of anal fistula: a systematic review. *Ann Surg Innov Res* 2009; 3: 12.
- Ortiz H, Marzo J: Endorectal flap advancement repair and fistulectomy for high trans-sphincteric and suprasphincteric fistulas. *Br J Surg* 2000; 87: 1680–1683.
- Garg P, Song J et al.: The efficacy of Anal Fistula Plug in Fistula-in-ano: A systematic review. *Colorectal Dis* 2010; 12(10): 965–970.
- Garcia-Olmo D, Herreros D et al.: Expanded adipose-derived stem cells for the treatment of complex perianal fistula: a phase II clinical trial. *Dis Colon Rectum* 2009; 52: 79–86.
- Bleier JI, Moloo H, Goldberg SM: Ligation of the intersphincteric fistula tract: an effective new technique for complex fistulas. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 43–46.
- Sondenaa K, Andersen E et al.: Patient characteristics and symptoms in chronic pilonidal sinus disease. *Int J Colorectal Dis* 1995; 10: 39–42.
- Soll C, Hahnloser D et al.: A novel approach for treatment of sacrococcygeal pilonidal sinus: less is more. *Int J Colorectal Dis* 2008; 23: 177–180.
- Mentes O, Bagci M et al.: Limberg flap procedure for pilonidal sinus disease: results of 353 patients. *Langenbecks Arch Surg* 2008; 393: 185–189.
- Bharucha AE, Zinsmeister AR et al.: Prevalence and burden of fecal incontinence: a population-based study in women. *Gastroenterology* 2005; 129(1): 42–49.
- Michelsen HB, Thompson-Fawcett M et al.: Six years of experience with sacral nerve stimulation for faecal incontinence. *Dis Colon Rectum* 2010; 53: 414–421.
- Hollingshead JR, Dudding TC, Vaizey CJ: Sacral nerve stimulation for faecal incontinence: results from a single centre over a 10 year period. *Colorectal Dis* 2010; Aug 16 Epub ahead of print, DOI: 10.1111/j.1463-1318.2010.02383.x
- Hetzler FH, Hahnloser D et al.: Quality of life and morbidity after permanent sacral nerve stimulation for faecal incontinence. *Arch Surg* 2007; 142: 8–13.
- Maeda Y, Norton C et al.: Predictors of the outcome of percutaneous nerve evaluation for faecal incontinence. *Br J Surg* 2010; 97: 1096–1102.
- Tjandra JJ, Chan MKY, Yeh HCH: Injectable silicone biomaterial (PTQ) is more effective than carbon-coated beads (Durasphere) in treating passive faecal incontinence – a randomized trial. *Colorectal Dis* 2009; 11: 382–389.