

# Der Gastroenterologe

Zeitschrift für Gastroenterologie und Hepatologie

**Elektronischer Sonderdruck für  
A. Herold**

Ein Service von Springer Medizin

Gastroenterologe 2015 · 10:191–196 · DOI 10.1007/s11377-015-0990-z

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

**A. Herold**

## **Analfisteln**

Neue Therapiekonzepte

Diese PDF-Datei darf ausschließlich für nichtkommerzielle Zwecke verwendet werden und ist nicht für die Einstellung in Repositorien vorgesehen – hierzu zählen auch soziale und wissenschaftliche Netzwerke und Austauschplattformen.

# Analfisteln

## Neue Therapiekonzepte

Eine Analfistel ist mit einer Inzidenz von etwa 20/100.000 pro Jahr ein häufiges proktologisches Krankheitsbild. Dabei handelt es sich um eine nichtphysiologische gangartige Verbindung vom Analkanal zur perianalen Haut. In wenigen Fällen kann das innere Ostium auch im distalen Rektum liegen, z. B. auch bei Fisteln bei Morbus Crohn. Männer sind häufiger betroffen als Frauen und der Häufigkeitsgipfel liegt zwischen dem 30. und dem 50. Lebensjahr. In 90% der Fälle handelt es sich um kryptoglanduläre Fisteln, d. h. der Ursprung liegt im Bereich der rudimentär angelegten Drüsen im Analkanal. Zweithäufigste Ursache ist in Mitteleuropa ein Morbus Crohn, in Asien (z. B. Indien) eine gastrointestinale Tuberkulose [8, 18].

Die klinische Symptomatik perianaler Fisteln ist durch chronische Beschwerden geprägt. Im Vordergrund steht die unterschiedlich starke Sekretion, die oft mit einem unterschiedlich heftigem Analekzem einhergeht. Da sich perifistulär immer eine Zone chronischer Entzündung findet und Fisteln oft nicht als schmaler Gang, sondern mit Höhlen unterschiedlicher Größe ausgebildet sind, klagt der Patient über Verhärtungen, die zu Druckschmerzen im Sitzen führen. Durch oberflächliche Epithelisierung der äußeren Fistelöffnung ist eine vorübergehende „Scheinheilung“ möglich, indem das äußere Ostium vorübergehend mit einer dünnen Epithelschicht verschlossen wird, ohne dass damit die Fistel komplett ausheilt. Es ist nur eine Frage der Zeit, bis die Fistel sich mit Sekret füllt, die dünne oberflächliche Epithelschicht durch den entstehenden Druck wieder perforiert und dann die Fistel erneut chronisch sezerniert. Unbehandelt persistieren die Beschwerden – insbesondere die Sekretion –

und die persistierende Analfistel kann zu einer Ausdehnung der Inflammation mit der potenziellen Entstehung neuer Abszesse und weiterer Fisteln führen. Dies kann in einer dauerhaften Beeinträchtigung und Funktionseinschränkung des Analsphinkters resultieren.

Analfisteln werden entsprechend ihrem anatomischen Bezug zum Analsphinkter in subanodermale, intersphinktäre, suprasphinktäre und extrasphinktäre Fisteln eingeteilt. Eine Sonderform ist die anorektovaginale Fistel [3, 18]. Fisteln, die nur wenig Schließmuskel umschließen (subanodermal, intersphinktär, distal transsphinktär) sind meist unproblematisch, da bei kompletter Exzision keine relevante Kontinenzstörung zu erwarten ist. Schwieriger und deutlich komplizierter sind hohe (proximale) Fistel, d. h. hier ist so viel Sphinktermuskulatur beteiligt, dass bei Spaltung eine Inkontinenz drohen könnte.

### » Die Sorge um die Kontinenz rückt immer mehr in den Mittelpunkt

Die Sorge um die Kontinenz rückt in den letzten Jahren immer mehr in den Mittelpunkt, da die Erwartungshaltung der Patienten deutlich gestiegen ist. Andererseits haben auch die juristischen Bedenken in den letzten Jahren deutlich zugenommen, was umgekehrt die Ärzte zu immer größerer Vorsicht und immer weiterer Risikoreduktion zwingt. Dies führt auf Seiten der Medizin auch zu neuen Entwicklungen sphinkterschonender Techniken. Im Folgenden werden diese neuen Operationsmethoden im Detail vorgestellt.

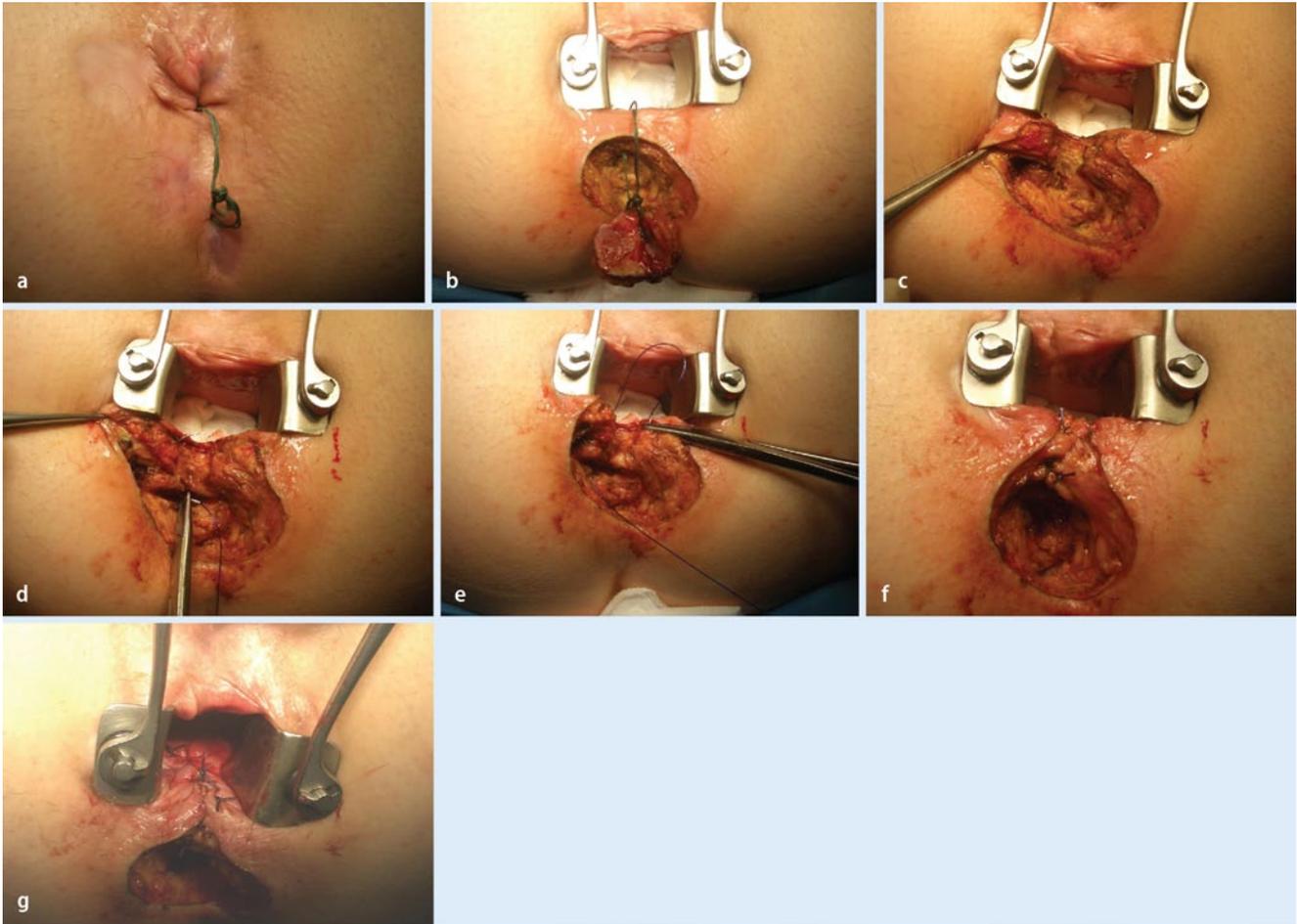
## Therapie

Eine Analfistel stellt grundsätzlich eine Indikation zur Operation dar. Nur in ganz wenigen Fällen bzw. in komplizierten Sondersituationen kann man bei oligo- bzw. asymptomatischer Fistel von einer Operation absehen. Auch asymptomatische Fisteln sollten aber in regelmäßiger Kontrolle verbleiben. Spontanheilungen von Fisteln sind sehr selten und ein Zuwarten birgt das Risiko einer zunehmenden Entzündung – wenn auch selten bis hin zur Beckensepsis. Ziel der chirurgischen Therapie ist:

- die Fistelsanierung und
- der Kontinenzserhalt.

Da es keine Methode gibt, mit der beides zu 100% erreicht werden kann, ist die Wahl der Technik immer ein Abwägen der Vor- und Nachteile der individuellen Therapie. Die operative Maßnahme orientiert sich hierbei am Verlauf der Fistel und somit deren Bezug zum Sphinkterapparat. Somit ist jede Fisteloperation ein Abwägen von Rezidivrisiko und Kontinenzstörung. Es gibt bis heute kein ideales Verfahren, das bei allen Fistelformen diesen beiden Ansprüchen optimal gerecht wird. Erschwert wird diese Situation durch die Unmöglichkeit, die postoperativ zu erwartende Kontinenzleistung schon präoperativ einzuschätzen, weil diese nicht messbar und von vielen verschiedenen ganz unterschiedlichen Faktoren abhängt. Der Chirurg muss also das Operationsverfahren auf die jeweilige Analfistel abstimmen. Vereinfacht gilt die Empfehlung [9, 12]:

- Distale einfache Fisteln werden gespalten, jedoch darf nur wenig Schließmuskel beteiligt sein.



**Abb. 1** ▲ Fistulektomie mit primärer Sphinkterrekonstruktion. **a** Transsphinkteräre Fistel nach Abszessoperation mit Fadendrainage. **b** Exzision der extrasphinkterären Fistelanteile. **c** Komplette Spaltung des Sphinkters bis auf den Fistelgrund. **d** Rekonstruktion der Muskulatur durch direkte Naht, Teil 1. **e** Rekonstruktion der Muskulatur durch direkte Naht, Teil 2. **f** Fertigstellung der Muskelrekonstruktion. **g** Readaptation des Anoderms

- Proximale Fisteln werden mit Exstirpation der gesamten Fistel und Verschluss des inneren Ostiums ohne Läsion des Sphinkters behandelt.

Insbesondere bei letztgenannter Gruppe wurden in den letzten Jahren neue Therapieoptionen entwickelt.

### Standardoperationsverfahren

#### Fistelspaltung (Fistulektomie, Fistulotomie)

Subanodermale, submuköse, subkutane, intersphinkteräre und distale transsphinkteräre Fisteln, die keine Muskulatur oder nur einen kleinen Anteil der Sphinktermuskulatur umfassen, können ohne Einschränkung der Kontinenz komplett gespalten werden. Dies bedeutet, dass die

Fistel und damit auch das sie bedeckende Gewebe inklusive Sphinktermuskulatur längs durchtrennt werden, um so die gesamte Fistel nach außen offen zu legen (Fistulotomie).

» Bei der Fistulotomie wird die gesamte Fistel nach außen offen gelegt

Bei einer Fistulektomie wird zusätzlich auch das Fistelgewebe an der Rückwand komplett entfernt. Die Entscheidung, wie viel Sphinkter durchtrennt werden kann, wird dabei von folgenden Faktoren beeinflusst: Geschlecht, Voroperationen, Alter, Lage der Fistel, präoperative Sphinkterfunktion und Zusatzkrankungen insbesondere des Verdauungstrakts. In der Regel dauert die Wundheilung abhängig von

der Größe der Wunde 6–12 Wochen. Die Rezidivrate liegt deutlich unter 10%, während die Kontinenzstörung direkt vom Ausmaß der Sphinkterbeteiligung abhängt. In früheren Jahren hat man bis zu 2 Drittel der Muskelmasse durchtrennt und entsprechend Kontinenzstörungen bis zu 50% gesehen. Eine wesentliche Problematik ist hier bereits präoperativ die Einschätzung der postoperativen Kontinenzleistung, insbesondere da ja nicht nur die Sphinkterkraft, sondern noch mehrere andere Faktoren für die Kontinenz verantwortlich sind. Heute ist man nicht zuletzt auch aufgrund juristischer Bedenken deutlich zurückhaltender geworden.

#### Plastischer Fistelverschluss

Fisteln, die wesentliche Sphinkteranteile umschließen (proximal transsphinkter,

suprasphinkitär und extrasphinkitär) werden exstirpiert und plastisch verschlossen. Hierzu wird nach kompletter Exstirpation des Fistelgangs, insbesondere der kryptoglandulären Region, eine direkte Naht der Sphinktermuskulatur durchgeführt. Es wird hierbei keine Muskulatur durchtrennt. Ein umschriebener Defekt im Sphinkter ist zuvor durch die entzündliche Reaktion bereits entstanden. Um die Muskelnahnt zusätzlich zu stabilisieren, wird diese mit einer 2. Gewebsschicht, einem U-förmigen, von proximal gestielten Verschiebelappen („advancement flap“) aus Mukosa oder Mukosa/Submukosa/Internus, gesichert und somit die innere Fistelöffnung mit einer doppelten Nahtreihe verschlossen.

### » Für den Fistelverschluss ist eine entzündungsfreie lokale Situation Voraussetzung

Um diese Operation durchführen zu können, ist eine möglichst entzündungsfreie lokale Situation Voraussetzung (sonst sind die Heilungschancen deutlich schlechter), weshalb im akuten Zustand meist primär fadendrainiert und erst in 2. Sitzung die Fistel verschlossen wird. Die Hautwunde verbleibt zum Sekretabfluss breit offen. Mit diesem plastischen Fistelverschluss erreicht man Heilungsraten zwischen 50 und 70%. Diskretere Kontinenzstörungen (z. B. gelegentliches Stuhlschmieren), die jedoch den Patienten kaum beeinträchtigen, werden hierbei in bis zu 40% berichtet. Per definitionem kann man zwar dem Patienten eine Inkontinenz, Grad 2 attestieren, aber sie wird den Patienten nicht beeinträchtigen, da er sich damit arrangiert: Er ist zufrieden, dass er seine Fistel los hat.

## Neue Therapiealternativen

### Fistulektomie mit primärer Sphinkterrekonstruktion

In den letzten Jahren wurde bei Fisteln zunehmend häufiger eine Spaltung mit primärer sofortiger Muskelrekonstruktion durchgeführt (■ **Abb. 1**). Bei dieser Methode erfolgt zunächst die komplette Exzision des Fistelgangs bis an den Schließ-

muskel heran. Danach wird der betroffene Muskelanteil gespalten und von sämtlichem Fistelgewebe debridiert bzw. der Fistelgrund exziiert. Die breite Eröffnung des Fistelgangs bzw. auch tiefer Fistelhöhlen ist ein großer Vorteil dieser Technik. Es erfolgt dann die sofortige Rekonstruktion des Sphinkterapparats durch End-zu-End-Naht von Externus, Internus und Anoderm bzw. Mukosa. Der Sphinkter wird so komplett anatomisch wiederhergestellt. Die äußere Wunde bleibt zum Sekretabfluss offen.

Nach bisherigen Erfahrungen wird über eine Heilungsrate von 80–95% berichtet, jedoch auch über eine Dehizensrate von 5–10%. Mit einem Zweiteingriff ist die Dehizens der Muskelnahnt in fast allen Fällen wieder zu beheben. Die Heilungsraten sind hier aber offensichtlich durchweg höher als bei den anderen Techniken, sodass sich diese Technik mehr und mehr durchzusetzen scheint. Diese Technik ist heute machbar, weil das moderne vollresorbierbare Nahtmaterial es ermöglicht, auch feine muskuläre Strukturen zu nähen [1, 10]. Aber auch mit dieser Technik scheinen insbesondere die Fisteln, die mehr als 80% der Sphinktermuskulatur betreffen, mit 70–80% etwas schlechtere Heilungsraten zu haben.

### Fistel-Plug

Seit dem Jahr 2006 wird auch in Deutschland der Analfistel-Plug eingesetzt. Mit Hilfe eines aus Schweinekollagen hergestellten schmalen Zylinders wird der Fistelkanal – ähnlich wie ein Korken eine Flasche verschließt – von innen verschlossen. Im Jahr 2010 kam eine neue Variante auf den Markt. Auf eine ausgedehnte Entfernung des Fistelgewebes wird im Gegensatz zu obiger Operationstechniken hier oft verzichtet, was die Operation vereinfacht und nur zu kleinen postoperativen Wunden führt.

Nach anfänglich sehr euphorischen Erfolgsberichten mit Heilungsraten von über 85% werden in neueren Publikationen Heilungsraten zwischen 30 und 70% angegeben [4, 5, 6]. In 2 prospektiv randomisierten Studien bei transsphinkitären Fisteln zeigte sich ein hochsignifikant schlechteres Ergebnis im Vergleich mit dem plastischen Fistelverschluss: 87%ige

Gastroenterologie 2015 · 10:191–196  
DOI 10.1007/s11377-015-0990-z  
© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2015

A. Herold

## Analfisteln. Neue Therapiekonzepte

### Zusammenfassung

Die Analfistel ist eine häufige Erkrankung, die meist aus dem Infekt einer Proktodealdrüse entsteht. Fisteln werden nach ihrer Beziehung zum Sphinkter als subanoderm, intersphinkitär, transsphinkitär, suprasphinkitär und extrasphinkitär klassifiziert. Distale Fisteln mit wenig beteiligter Schließmuskulatur werden komplett durchtrennt (Fistulotomie, Fistulektomie), proximale Fisteln werden mit einem muskelschonenden Verfahren, wie plastischer Fistelverschluss mit Mukosa-Flap, Fistulektomie mit primärer Sphinkterrekonstruktion, „ligation of the intersphincteric fistula tract (LIFT)“, Fistel-Plug, „over-the-scope clip“ (OTSC®), behandelt. Immer muss bei der Therapiewahl die Chance auf Heilung gegen das Risiko einer Kontinenzstörung abgewogen werden. Schlussendlich spielt die Erfahrung des koloproktologischen Operateurs eine entscheidende Rolle.

### Schlüsselwörter

Proktologie · Anus · Analsphinkter · Operation · Fistulektomie

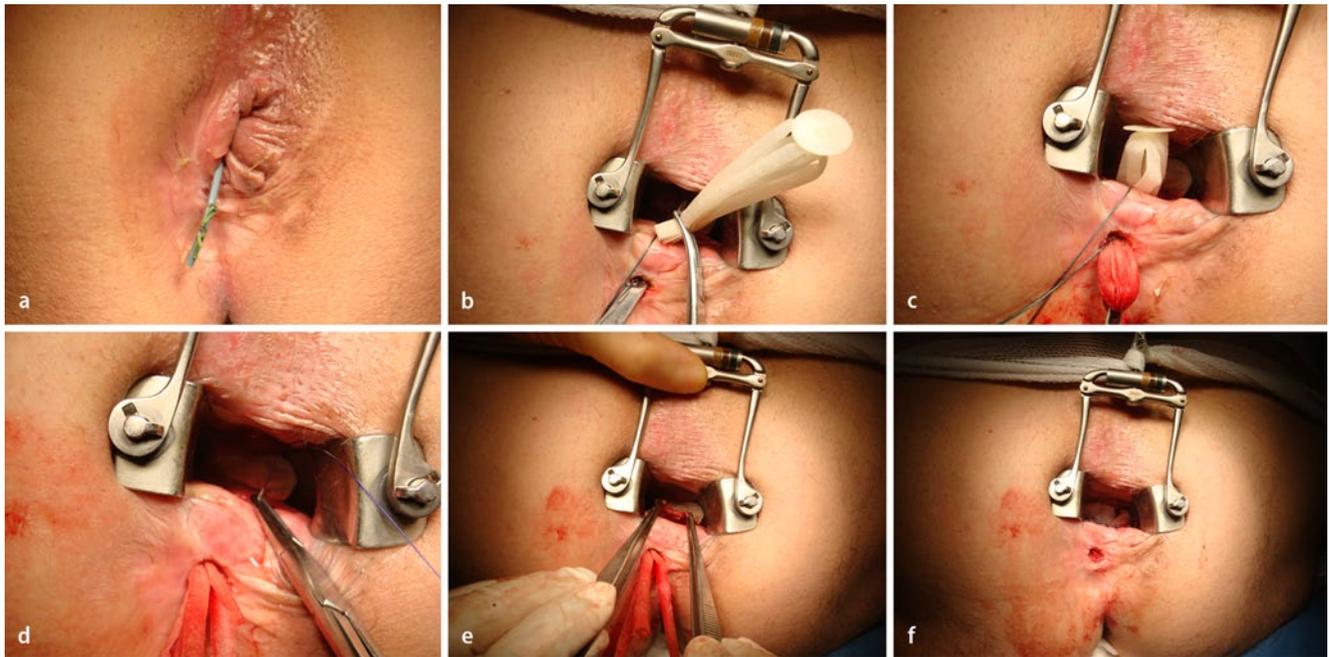
## Anal fistulas. New treatment concepts

### Abstract

Anal fistulas are a common condition mostly caused by an inflammation of the proctodeal anal glands. Anal fistulas are classified according to their relation to the anal sphincter muscles: subcutaneous, intersphincteric, transsphincteric, suprasphincteric, and extrasphincteric. Distal fistulas including small amounts of sphincter muscle are treated by lay open (fistulotomy, fistulectomy), while proximal fistulas are treated using sphincter-saving procedures, e.g. advancement flap, fistulectomy with primary sphincter reconstruction, ligation of the intersphincteric fistula tract (LIFT), fistula plugs, over the scope clip (OTSC®). When selecting the best surgical technique, the chance of healing and the risk of incontinence must be balanced. Finally, the experience of the colorectal surgeon plays an important role.

### Keywords

Proctology · Anus · Anal sphincter · Surgery · Fistulectomy



**Abb. 2** ▲ Fistel-Plug. **a** Hochtranssphinkteräre Fistel mit Fadendrainage. **b** Fistel-Plug (GORE® BIO-A® Fistula Plug der Fa. Gore & Associates, Inc.) vor Durchzug. **c** Implantation des Plug in den Fistelgang. **d** Fixierung des Plug-Kopfs intraanal am Internus. **e** Zusätzliche Stabilisierung des Plug mit einem von proximal gestielten Mukosa-Flap. **f** Abschluss der Operation nach Resektion der überstehenden Plug-Anteile

Heilung mit plastischem Verschluss vs. 20%ige Heilung mit dem Plug [11, 14].

Mittlerweile wird ein 2. Plug von der Industrie angeboten. Dieser wird – ähnlich den modernen Netzen und Fadenmaterialien – aus Polyglykolsäure synthetisch hergestellt und ist innerhalb von mehreren Wochen voll resorbierbar (■ **Abb. 2**). Die aktuellen Therapieergebnisse zeigen Heilungsraten zwischen 50 und 60% [2, 13, 16]. Hier fehlen aber noch randomisierte Studien.

### LIFT-Technik

Da der Fistelgang bei transsphinkterären Fisteln den intersphinkterären Raum quert, kann über die intersphinkteräre Ebene der Fistelgang aufgesucht, durchtrennt und nach beiden Seiten verschlossen („ligation of the intersphincteric fistula tract“, LIFT) werden. Nach bisherigen Erfahrungen werden Heilungsraten zwischen 60 und 80% erzielt. Es liegen jedoch keine Vergleichsstudien vor, sodass man hier von einer starken Selektion ausgehen kann. Diese Technik ist nach derzeitigem Kenntnisstand für Fisteln im mittleren, aber weniger im oberen Sphinkterdrittel geeignet [17].

### Fistel-Clip

Für den endoskopischen Einsatz wurde in der jüngsten Vergangenheit ein Clip entwickelt, der mithilfe des Endoskops auf eine Perforation bzw. eine Blutung platziert werden kann („over-the-scope clip“ OTSC®). Dieser wurde für den Einsatz im Analbereich zum Verschluss einer Fistel so umkonstruiert, dass er mithilfe eines Applikators ohne Endoskop eingesetzt werden kann (■ **Abb. 3**). Erste Erfahrungen aber noch in sehr kleinen Kollektiven sind positiv [15].

### Lasergestützte Fistuloplastik

Mithilfe einer an der Spitze radiär abstrahlenden Lasersonde, die so dünn ist, dass sie vom äußeren Fistelostium her in den Fistelgang eingeführt werden kann, wird die Wand der Fistel destruiert. Die Energie des Lasers ist so konzipiert, dass das Granulations- und Narbengewebe in einer Tiefe bis zu 1–2 mm nekrotisiert wird. Dies soll zum Verkleben des Fistelgangs führen. Das innere Fistelostium wird in konventioneller Technik, meist mittels plastischem Verschluss, verschlossen. Somit dürfte diese Technik bei

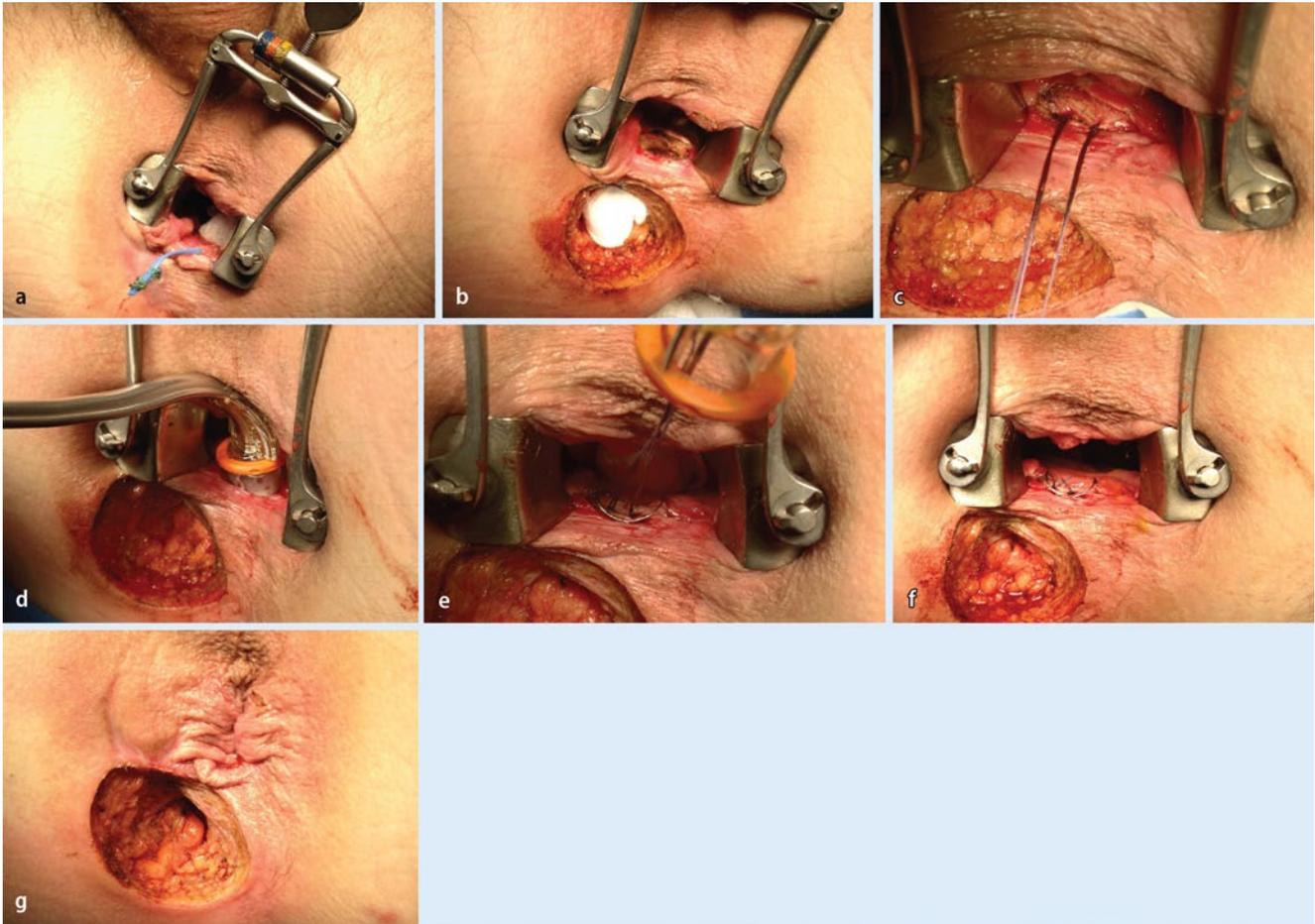
Fistelhöhlen weniger geeignet sein. Studienergebnisse liegen hierzu noch nicht vor [19].

### Videoassistierte Anafisteltherapie

Bei der videoassistierten Anafisteltherapie („video assisted anal fistula therapy“, VAAFT) wird über ein 2 oder 3 mm dünnes Endoskop (ähnlich einer Arthroskopie) der Fistelgang eingestellt und gespült. Über einen Arbeitskanal kann unter Sicht das Fistelgewebe mit monopolarer Koagulation zerstört werden. Das innere Ostium wird entweder mit einem plastischen Verschluss oder einem „linear stapler“ verschlossen. Größere Erfahrungen oder Studien liegen noch nicht vor.

### Stammzellinjektion

Wie fast überall in der Medizin werden auch bei der Anafistel Studien zum Einsatz von autologen Stammzellen durchgeführt. Hierzu werden Stammzellen aus Fett- oder Muskelgewebe gewonnen, in vitro gezüchtet und dann intra- und peristulär injiziert. Dies ist langwierig, sehr arbeitsintensiv und somit extrem teu-



**Abb. 3** ▲ Fistel-Clip. **a** Transsphinkteräre Fistel mit Fadendrainage. **b** Exzision einer persistierenden paraanalen Fistelresthöhle und intraanale Exzision des Anoderms am inneren Ostium. **c** Legen von 2 Platzierungsnähten am inneren Ostium. **d** Applikation des OTSC®-Proctology-Clipsystems mit dem Applikator. **e** Auslösen des Applikators. **f** Verschluss des inneren Ostiums durch den Clip dorsal intraanal. **g** Situs am Ende der Operation

er. Heilungsraten sind derzeit noch nicht ausreichend untersucht [7].

## Sonstige Verfahren

### Langzeitfadendrainage

Im Gegensatz zu der oben erwähnten kurzzeitigen Fadendrainage zur Sanierung der akuten Entzündung bei Abszessen oder Fisteln ist die langzeitige Fadendrainage eine Therapieoption für ausgewählte Fälle perianaler Fisteln. Sie kommt z. B. in Betracht, wenn andere Methoden abgelehnt werden oder schon so viele Voroperationen stattfanden, dass eine komplette Sanierung nicht mehr möglich ist (wie oft bei Crohn-Fisteln). Die langzeitige Fadendrainage hat das Ziel, innerhalb mehrerer Wochen bis Monate eine suffiziente Drainage des gesamten Fistelgangs

zu erreichen. Dazu werden die Fistelgänge mit Silikonfäden versehen und die Enden zu einer lockeren Schlaufe verknotet. Auf diese Weise wird die Fistel ständig offen gehalten und ein Sekretstau verhindert. Damit ist auch bei schon voroperierten Fisteln mit einer Symptomreduktion zu rechnen, ohne dass das Sphinkterorgan in Mitleidenschaft gezogen wird. Als Therapieziel sollte ein möglichst trockener Fistelkanal ohne oder mit nur minimaler Symptomatik resultieren. In anderen Ländern ist dies die häufigste Methode bei proximalen Fisteln – im Sinne einer ausreichenden Therapie: Die Fistel ist zwar nicht beseitigt, aber die akute Entzündung und die Langzeitproblematik kontrolliert.

## Fazit für die Praxis

- Die Mehrzahl der Fisteln treten distal auf, sodass hier die Fistulektomie die Therapie der Wahl ist. Bei proximalen Fisteln bzw. wenn relevante Muskelanteile betroffen sind, konkurrieren die verschiedenen Methoden.
- Da bisher keine Technik allen anderen in jeder Situation überlegen ist, gibt es auch keine Bevorzugung einer einzelnen Technik. Man wird vielmehr in jedem Einzelfall individuell die Therapieempfehlung aussprechen.
- Derzeit wird in der Literatur der plastische Verschluss mit einem Mukosa-Flap meist noch als die Standardtherapie genannt. Die Empfehlung des Autors aufgrund aktuell vorliegender Erfahrung ist:

- Bei Fisteln, die weniger als 1 Drittel des Sphinkters betreffen, erfolgt eine Fistulektomie oder eine Fistulektomie mit primärer Sphinkterrekonstruktion.
- Bei Fisteln, die weniger als 2 Drittel des Sphinkters betreffen, erfolgt eine Fistulektomie mit primärer Sphinkterrekonstruktion.
- Bei Fisteln, die mehr als 2 Drittel des Sphinkters betreffen, erfolgt ein plastischer Fistelverschluss oder die Anwendung eines Plug oder Clips.

### Korrespondenzadresse

**Prof. Dr. A. Herold**

End- und Dickdarmzentrum Mannheim  
 Bismarckplatz 1, 68165 Mannheim  
 a.herold@enddarm-zentrum.de

### Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** A. Herold gibt an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Dieser Beitrag beinhaltet keine Studien an Menschen oder Tieren.

### Literatur

1. Arroyo A, Pérez-Legaz J, Moya P et al (2012) Fistulotomy and sphincter reconstruction in the treatment of complex fistula-in-ano: long-term clinical and manometric results. *Ann Surg* 255:935–939
2. Buchberg B, Masoomi H, Choi J et al (2010) A tale of two (anal fistula) plugs: is there a difference in short-term outcomes? *Am Surg* 76:1150–1153
3. Buchmann P, Alexander-Williams J (1980) Classification of perianal Crohn's disease. *Clin Gastroenterol* 9:323–330
4. Chan S, McCullough J, Schizas A et al (2012) Initial experience of treating anal fistula with the Surgisis anal fistula plug. *Tech Coloproctol* 16:201–206
5. Christoforidis D, Etzioni DA, Goldberg SM et al (2008) A treatment of complex anal fistulas with the collagen fistula plug. *Dis Colon Rectum* 51:1482–1487
6. Corman ML (2008) The Surgisis AFP anal fistula plug: report of a consensus conference. *Colorectal Dis* 10:17–20
7. Garcia-Olmo D, Herreros D, Pascual I et al (2009) Expanded adipose-derived stem cells for the treatment of complex perianal fistula: a Phase II clinical trial. *Dis Colon Rectum* 52:79–86
8. Gordon P (1999) Anorectal abscesses and fistula-in-ano. In: Gordon PH, Nivatvong S (Hrsg) Principles and practice of surgery for the colon, rectum and anus. Quality Medical Publishing St. Louis, S 241–286
9. Herold A (2011) Analfistel. In: Brühl W, Herold V, Wienert A (Hrsg) Aktuelle Proktologie, 4. Aufl. UNI-MED Science, Bremen

10. Herold A, Joos A, Hellmann U, Bussen D (2009) Treatment of high anal fistula: is fistulectomy with primary sphincter repair an option? *Colorectal Dis (Suppl 2)*:15
11. Koperen PJ van, Bemelman WA, Gerhards MF et al (2011) The anal fistula plug treatment compared with the mucosal advancement flap for cryptoglandular high transsphincteric perianal fistula: a double-blinded multicenter randomized trial. *Dis Colon Rectum* 54:387–393
12. Ommer A, Herold A, Berg A et al (2011) S3-Leitlinie: Kryptoglanduläre Analfistel. *Coloproctology* 33:295–324
13. Ommer A, Herold A, Joos A et al (2012) Gore BioA Fistula Plug in the treatment of high anal fistulas – initial results from a German multicenter-study. *Ger Med Sci*
14. Ortiz H, Marzo J, Ciga F et al (2009) Randomized clinical trial of anal fistula plug versus endorectal advancement flap for the treatment of high cryptoglandular fistula in ano. *Br J Surg* 96:608–612
15. Prosser R, Joos A, Ehni W et al (2014) Prospective pilot study of anorectal fistula closure with the OTSC Proctology. *Colorectal Dis* 17:81–86
16. Ratto C, Litta F, Parello A et al (2012) Gore Bio-A® Fistula plug, a new sphincter-sparing procedure for complex anal fistula. *Colorectal Dis* 14:e264–e269
17. Rojanasakul A (2009) LIFT procedure: a simplified technique for fistula-in-ano. *Tech Coloproctol* 13:237–240
18. Stelzner F (1981) Die anorectalen Fisteln, 3. Aufl. Springer, Berlin (*Coloproctology* 23, 17–21, 2001)
19. Wilhelm A (2011) A new technique for sphincter-preserving anal fistula repair using a novel radial emitting laser probe. *Tech Coloproctol* 15:445–449

## Stammzellen als Hauptrisikofaktor für Krebs

**Warum treten manche Krebsarten extrem viel häufiger auf als andere? Bert Vogelstein vom Johns Hopkins Kimmel Cancer Center in Baltimore und der Biostatistiker Cristian Tomasetti sind dieser Frage nachgegangen.**

In manchen Geweben des Körpers – unabhängig von Krebsauslösern oder Vererbung – entstehen Tumoren mit einer tausendfach größeren Häufigkeit als in anderen, sogar benachbarten Geweben. Beispielsweise liegt das generelle Lebenszeitrisko für die Entwicklung eines Karzinoms im Dünndarm statistisch bei 0,2%, im Dickdarm bei 4,8%, obwohl die Belastung mit krebsauslösenden Stoffen ähnlich hoch ist. Die Erkenntnis, dass die Stammzellen bei der Entstehung vieler Krebsarten eine entscheidende Rolle spielen, ist der Ansatzpunkt für die aktuelle Veröffentlichung. Anhand eines vereinfachten Computermodells konnte ein relatives Krebsrisiko in Korrelation mit der Häufigkeit und der Vermehrungsfreudigkeit der Stammzellteilungen nachgewiesen werden. Im Dünndarmepithel entsteht somit seltener Krebs, weil die Anzahl und Aktivität der Dünndarmstammzellen niedriger sind als im Dickdarm.

Das relative Risiko einer Krebserkrankung beruht damit zu zwei Dritteln auf der zufälligen Häufung von teilungsbedingten Mutationen in den Stammzellen und zu nur einem Drittel auf Umwelteinflüssen oder Gendefekten.

Damit rücken die Stammzellen noch weiter in den Fokus der Forschung zur Krebsentstehung und Prävention.

### Literatur

Tomasetti C, Vogelstein B (2015) *Science* 6217:78-81