

Journal für  
**Urologie und Urogynäkologie**

Zeitschrift für Urologie und Urogynäkologie in Klinik und Praxis

**Revaskularisierende Operationen  
bei erektiler Dysfunktion**

Hauri D

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 1999; 6 (4) (Ausgabe  
für Schweiz), 6-11*

*Journal für Urologie und*

*Urogynäkologie 1999; 6 (5) (Ausgabe  
für Österreich), 20-26*

Homepage:

[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)

Online-Datenbank mit  
Autoren- und Stichwortsuche

Indexed in Scopus

Member of the



[www.kup.at/urologie](http://www.kup.at/urologie)

Krause & Pachernegg GmbH · VERLAG für MEDIZIN und WIRTSCHAFT · A-3003 Gablitz

P. b. b. 022031116M, Verlagspostamt: 3002 Purkersdorf, Erscheinungsort: 3003 Gablitz

D. Hauri

# REVASKULARISIERENDE OPERATIONEN BEI EREKTILER DYSFUNKTION

Der griechische Philosoph Aristoteles, der von 364–322 v.Ch. lebte und auch als Arzt praktizierte, schrieb folgendes: „Es scheint medizinisch gesichert, daß die Luft, die wir mit den Lungen einatmen, über das Herz und die Leber zum Penis gelangt und für die Erektion verantwortlich ist“. Mit vertieften morphologischen Kenntnissen wurde 1573 dieser Gedanke vom damals berühmten Anatomen Variolo übernommen. Seine Theorie fußte auf der Erkenntnis, daß eine Erektion durch die Kontraktion der Mm. ischiocavernosus und des M. bulbocavernosus und den dadurch gedrosselten venösen Abfluß zustande komme. Seither werden diese Muskeln auch „Musculi erigentes“ genannt (Abb. 1). Diese Idee wurde bestärkt durch die vom niederländischen Anatomen Regneri De Graaf 1688 durchgeführten Experimente: Er entwickelte den

Vorläufer einer heutigen Injektionsspritze, füllte bei Leichen mittels flexibler Katheter die Arteria hypogastrica inferior und erreichte je nach Druckverhältnissen eine Erektion. Der gelehrte Theoretiker folgerte fälschlicherweise, daß durch eine Kontraktion dieser Musculi erigentes und des Perineums eine Blutstase in den Corpora cavernosa entstehe, welche ihrerseits zu einer Erektion führe und ermunterte seine klinischen Kollegen, seine Theorie praktisch anzuwenden. Schriftliche Mitteilungen zeugen davon, daß seit Ende des 19. Jahrhunderts durch verschiedenste Arten venöser Sperroperationen die verlorene Potenz wiederzuerwecken versucht wurde. Beispielsweise der Vorschlag von Lowsley [1] aus den 30er Jahren unseres Jahrhunderts: Er versuchte mittels um die sogenannten Musculi erigentes geschlungener Gummibändchen

zum Erfolg zu gelangen (Abb. 2). Diese merkwürdige Eigendynamik venöser Sperroperationen beginnt erst in letzter Zeit etwas zu verflachen. Wir müssen ernüchert feststellen, daß Eingriffe am Venensystem außer in ganz seltenen und selektionierten Fällen traurige Resultate hinterlassen.

In gleiche Richtung weisen die Versuche der Arterialisierung des penilen Venensystems, zum ersten Mal 1980 von Le Veen [2] beschrieben, später popularisiert durch Virag [3] (Abb. 3). Angiographische Kontrollen (Abb. 4) zeigen jedoch, daß es auch bei einer technisch sauberen terminoterminalen Anastomose zwischen der Arteria epigastrica und der Vena dorsalis penis profunda lediglich zur Perfusion des zirkumflexen Venensystems und der Glans penis kommt. Auch wenn man dann zusätzlich die

Abbildung 1: Musculi erigentes nach einer Skizze von Variolo

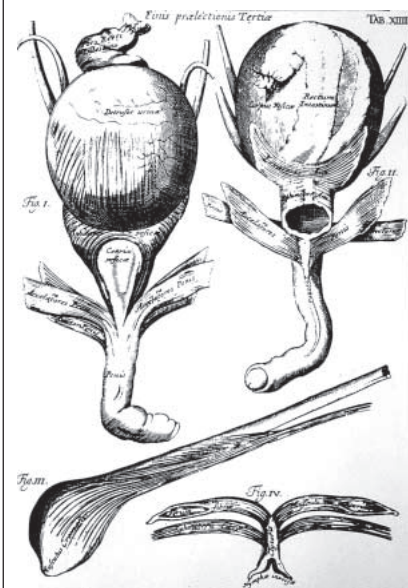


Abbildung 2: Operation nach Lowsley [1]

Abbildung wegen  
Copyright-Bestimmungen entfernt.

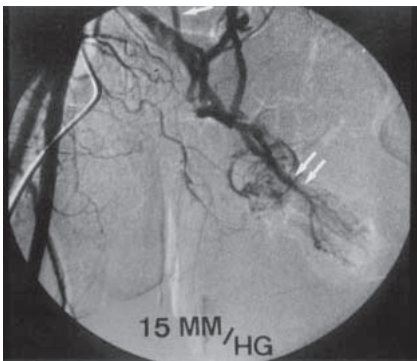
Abbildung 3: Verschiedene Vorschläge von Virag [3] der Arterialisierung des penilen Venensystems

Abbildung wegen  
Copyright-Bestimmungen  
entfernt.

proximalen Venen ligiert, kann es kurzfristig zu einer Erektion kommen; doch wir haben alle erfahren, wie rasch sich venöse Kollateralen eröffnen und zum längerfristigen Mißerfolg führen.

Schon 1923 postulierte Leriche [4] einen möglichen Zusammenhang zwischen dem arteriellen Gefäßsystem und der Erektionsfähigkeit, indem er anlässlich

Abbildung 4: Eine termino-terminale Anastomose der A. epigastrica inferior mit der V. dorsalis penis profunda führt lediglich zur Vaskularisierung der peripheren zirkulären Venen und nicht des Corpus cavernosum.



einer Endarterektomie in der Aortenbifurkation nicht nur eine verbesserte Zirkulation in den unteren Extremitäten erreichte, sondern gleichzeitig eine Rückkehr der erektilen Potenz. Das war der Sprung zur arteriellen Revaskularisation.

1973 publizierte Michal [5] erstmals über eine direkte Anastomose der Arteria epigastrica

Abbildung 5: Ausgußpräparat des penilen Arteriensystems; d = A. dorsalis penis, Pfeile = Anastomosen zwischen dem oberflächlichen Arteriensystem und demjenigen der A. penis profunda



inferior zum Corpus cavernosum. Zwar kann damit das Schwellgewebe des Hundes im Experiment arteriell perfundiert werden. Aber wir wissen ja, daß dem Hund im Gegensatz zum Menschen noch ein Penisknochen mitgegeben wurde. Beim Menschen hat sich diese Idee als unphysiologisch und unwirksam erwiesen. Auch der Vorschlag, ein Veneninterponat zwischen die Arteria femoralis und dem Corpus cavernosum anzulegen, führte im allerbesten Fall zu auch von uns beobachteten unkontrollierbaren Priapismen.

Deshalb schritt Michal [6], von Haus aus Gefäßchirurg, zur direkten Anastomose der Arteria epigastrica inferior mit der Arteria dorsalis penis. Bei diesem operativen Konzept müssen jedoch arterielle Anastomosen zwischen der oberflächlichen und der tiefen Penisarterie existieren, welche für eine Erektion letztlich verantwortlich ist. Wir haben diese mittels Ausgußpräparaten nachweisen können (Abb. 5). Auch an anatomo-

Abbildung 6: Anatomisches Präparat: Anastomose zwischen oberflächlichem und tiefem penilen Arteriensystem (Pfeil)

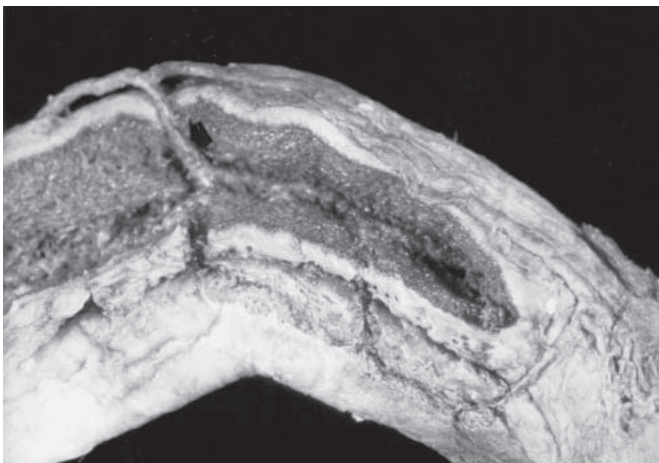
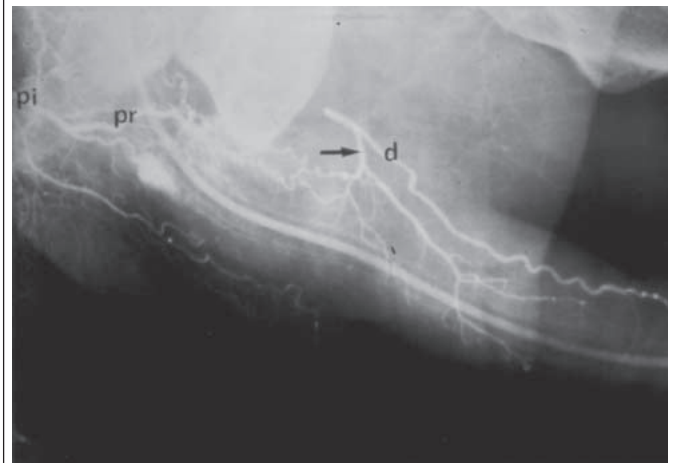


Abbildung 7: Selektive Penisangiographie: die segmentär verschlossene A. dorsalis penis (d) wird durch eine Anastomose (Pfeil) aus der A. profunda penis (pr) versorgt. pi = A. pundenda interna

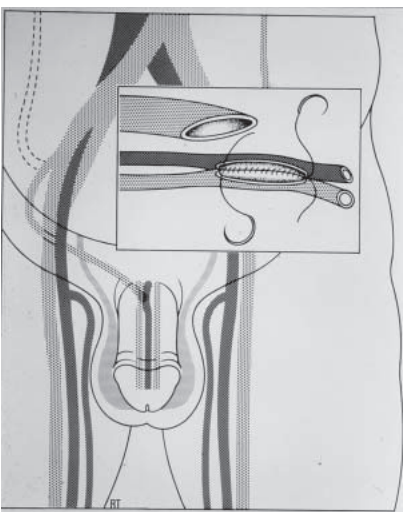


mischen Präparaten lassen sich diese Anastomosen nachweisen (Abb. 6). Und schließlich stellen sich diese Anastomosen gelegentlich auch radiologisch dar (Abb. 7).

Abbildung 8: Anastomose der A. epigastrica inferior mit der A. profunda penis [7, 8]

Abbildung wegen Copyright-Bestimmungen entfernt.

Abbildung 9: Drei-Gefäß-Anastomose: An der Anastomose der A. epigastrica inferior mit der A. dorsalis penis wird ein AV-Shunt zur V. dorsalis penis profunda angelegt



Etwas später wurde von verschiedenen Autoren [7, 8] eine verbesserte Arterialisierung auf direktem Weg versucht, nämlich durch Anastomosierung der Arteria epigastrica inferior mit der tiefen Penisarterie (Abb. 8). Hier treten jedoch zwei Probleme in den Vordergrund. Zum einen ist die tiefe Penisarterie schwierig aufzufinden, und zum zweiten ist dieser Eingriff für das Schwellgewebe sehr traumatisch. Die Langzeitverläufe einer direkten arterio-arteriellen Anastomose erwiesen sich jedoch als nicht sehr überzeugend, da es sehr oft zur Thrombosierung an der Anastomose kommt.

1984 haben wir unsere Drei-Gefäß-Anastomose publiziert [9]. Dabei wird in der Nähe der arterio-arteriellen Anastomose der A. epigastrica inferior zu einer der Aa. dorsalis penis ein zusätzlicher arterio-venöser Shunt mit der V. dorsalis penis profunda angelegt (Abb. 9). Dazu möchten wir ein paar Fragen beleuchten, welche immer wieder auftreten.

Kommt es zu einem venösen Leakage durch diesen AV-Shunt?

Wir wissen, daß durch Füllung der Kavernen die in den Trabekeln verlaufenden Venen gedroselt werden und somit das venöse Leck nicht auf Stufe der peripheren Venen, sondern intrakavernös verhindert wird (Abb. 10). Wir können dies intraoperativ bestätigen (Abb. 11).

Was sind die Vorteile dieses AV-Shunts?

1. Wir wissen von der Chirurgie peripherer Gefäße, daß der Flow in die Peripherie verbessert

werden kann, wenn in der Gegend einer arterio-arteriellen Anastomose ein AV-Shunt eingerichtet wird [10]. Dies wußte schon Hunter [11], der 1757 seine Beobachtungen über arterielle Aneurysmata niederschrieb. Bei Perforation eines Aneurysmas in das venöse System konnte er eine verbesserte arterielle Zirkulation in die Peripherie nachweisen.

2. Eine Angiographie der A. epigastrica inferior in Detumeszenz läßt nach Übertritt in die Anastomose mit der A. dorsalis penis ein sofortiges Rückfließen über das venöse System erkennen (Abb. 12). Das heißt: In der Detumeszenz mit niedrigen Fluß- und Druckverhältnissen wird die arterio-arterielle Anastomose durch den AV-Shunt dauernd durchspült. Damit wird eine Thrombose in der Anastomose verhindert.

3. Dazu ein eindruckliches klinisches Beispiel: Ein junger Patient wurde wegen eines totalen Erektionsausfalles nach einem Beckentrauma in einer auswärtigen Klinik nach unserer Methode operiert. Postoperativ trat eine Hyperämie nicht nur der Glans penis, sondern der Corpora cavernosa auf. Diese ließ sich auch nicht durch Resektion der peripheren Gefäße beheben. Eine Angiographie der Arteria epigastrica inferior (Abb. 13) zeigt nun nicht das gewohnte Bild. Bedingt durch das Beckentrauma ist der venöse Abfluß kompromittiert. Wir haben einen neuen AV-Shunt zur glücklicherweise noch vorhandenen Vena dorsalis penis superficialis angelegt. Die Hyperämie verschwand. Der Patient gewann seine normale Erektion

zurück. Das heißt: Der AV-Shunt ist ein Sicherheitsventil in der unmittelbar postoperativen Phase, wenn die Anastomosen zwischen oberflächlichem und tiefem Arteriensystem noch unvollständig

funktionieren. Er schützt vor postoperativen Priapismen und der berüchtigten Hyperämie der Glans penis. Diese Glans-Hyperämie soll nach einzelnen Literaturzitate in bis zu 50 % vorkom-

men. Wir konnten nachweisen, daß immer, wenn eine Glans-Hyperämie auftrat, ein operativ technischer Fehler beim Anlegen des AV-Shuntes geschehen war. In unseren Händen liegt die Fre-

Abbildung 10: Durch vermehrten arteriellen Zufluß und Aufdehnung der Kavernen werden die in den Trabekeln verlaufenden Venen gedrosselt



Abbildung 11: Intraoperative Flußmessungen in A. epigastrica inferior, A. dorsalis penis und in der V. dorsalis penis profunda proximal des AV-Shunts: Mit Entstehen einer mittels intravenös appliziertem Papaverin induzierten Erektion fällt der Flow in der Vene drastisch ab.

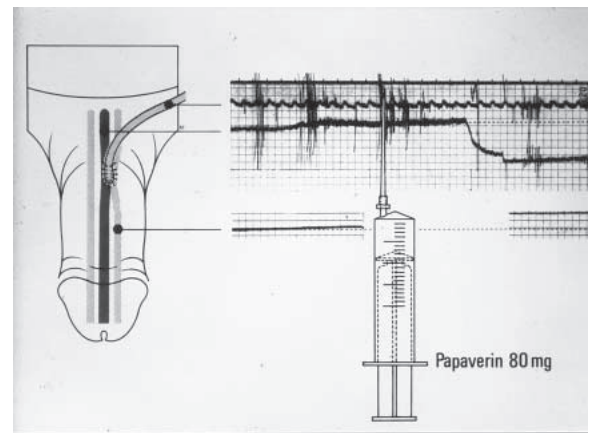


Abbildung 12: Angiographie durch die A. epigastrica inferior in Detumeszenz: nach Durchtritt des Kontrastmittels durch die Anastomose erkennt man einen sofortigen Abfluß über das Venensystem

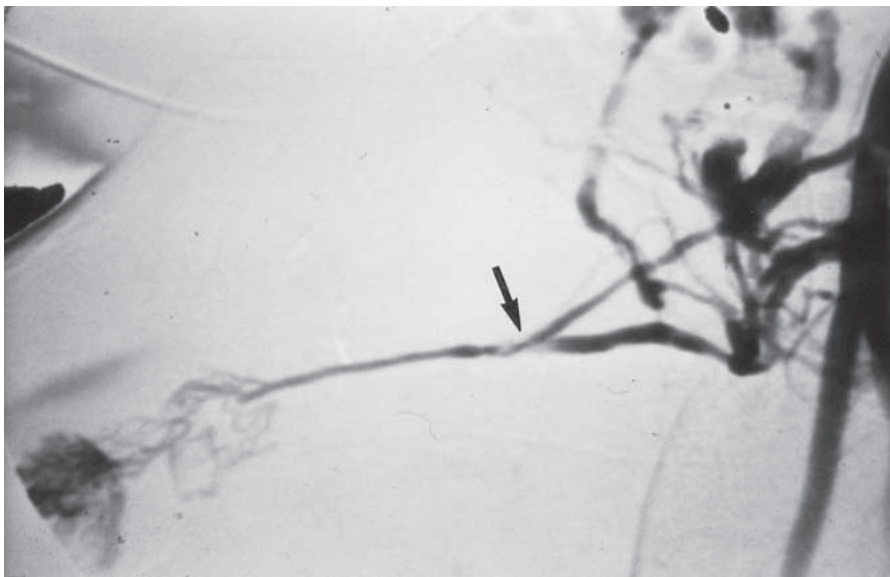
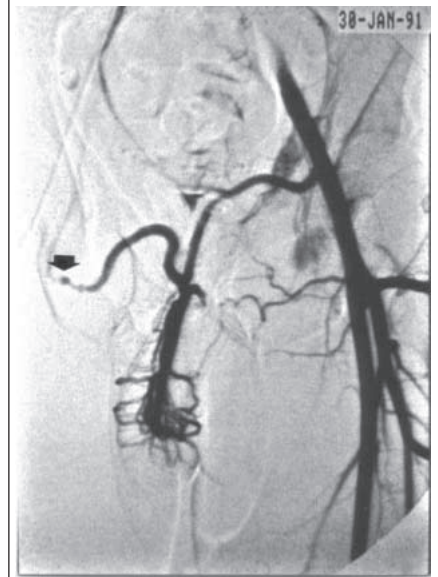


Abbildung 13: Angiographie durch die A. epigastrica inferior nach Beckentrauma: Der venöse Abfluß wird auf Höhe des kleinen Beckens (Pfeil) komprimiert (vgl. Abb. 12)



quenz einer Glans-Hyperämie bei ca. 2 %.

Welche Formen erektiler Dysfunktion kann man einer Revaskularisationsoperation zuführen?

Im Prinzip alle arteriellen Defekte, bei welchen ein ausgeprägtes

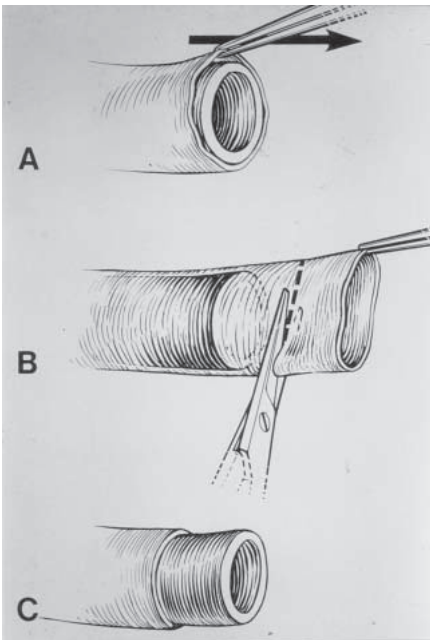
venöses Leakage oder eine schwere psychische Impotenz ausgeschlossen werden können, und wo kein Hormondefizit besteht. Selbst bei Diabetes mellitus im Frühstadium und bei milden venösen Lecks kann ein Erfolg erwartet werden. Bei guter Indikation und adäquater operativer Technik lassen sich generell

Erfolgsraten um 80 % erreichen. Wir geben zu, daß die Indikationsstellung ein Schlüssel zum Erfolg bedeutet und daß diese nach wie vor schwierig ist.

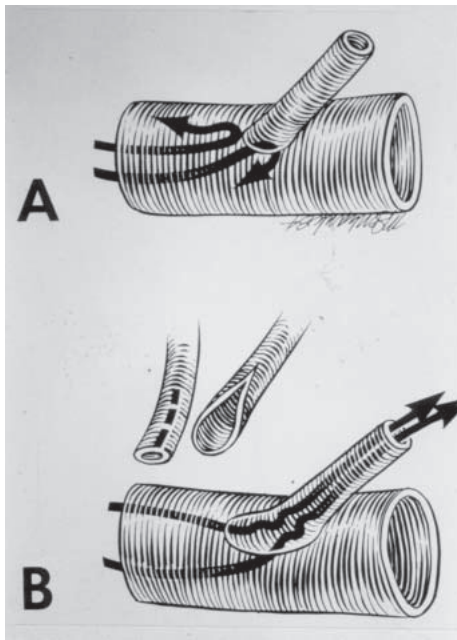
Abschließend ein paar Hinweise zur Operationstechnik:

Wo werden Fehler, die sich in der

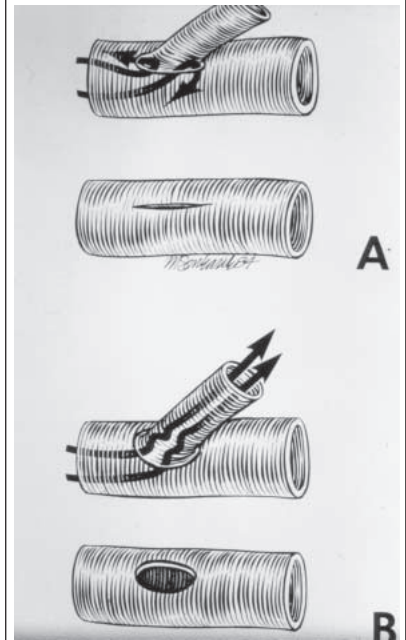
Abbildungen 14: Näheres im Text (nach [12])



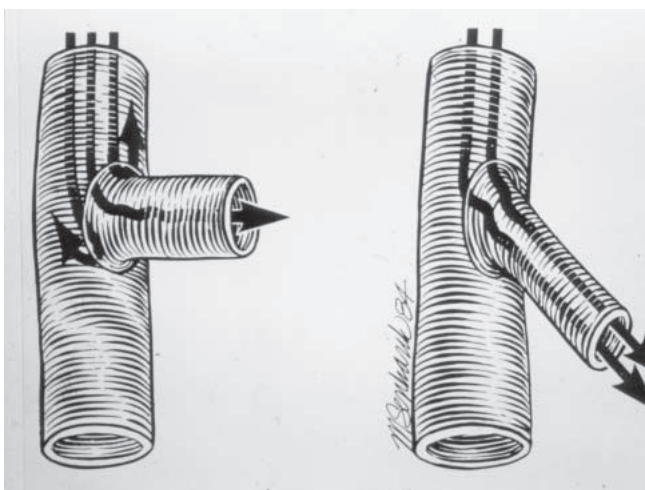
Abbildungen 16: Näheres im Text (nach [12])



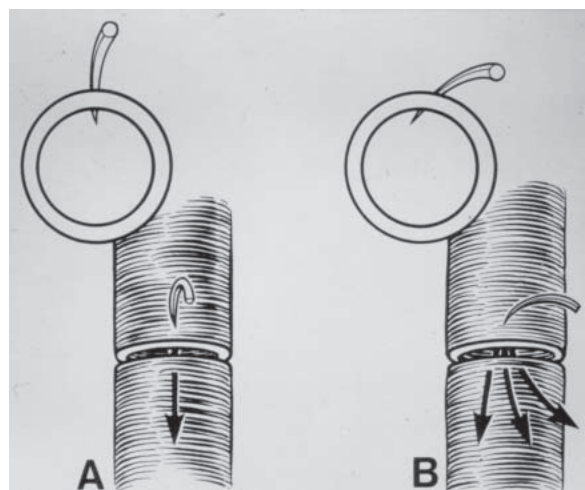
Abbildungen 18: Näheres im Text (nach [12])



Abbildungen 17: Näheres im Text (nach [12])



Abbildungen 15: Näheres im Text (nach [12])



**Univ.-Prof. Dr. med. Dieter Hauri**

Geboren 1938 in Zofingen, Schweiz. 1965 Staatsexamen an der Universität Zürich. 1971 Spezialarzt für Chirurgie FMH, 1973 Spezialarzt für Urologie FMH. 1977 Habilitation in Urologie an der Universität Zürich. 1983 Wahl als Ordinarius für Urologie und Direktor der Urologischen Klinik, Universitätsspital Zürich.



Prof. Dr. Hauri ist Mitglied der Schweizerischen, Deutschen, Europäischen und Internationalen Gesellschaften für Urologie, der Schweizerischen Gesellschaft für Chirurgie sowie der International Continence Society. Des weiteren ist er Member of Board-Directors of the European Society for Male Genital Surgery und Ehrenmitglied der Arbeitsgemeinschaft für experimentelle Urologie der DGU, Ehrenmitglied der Bayerischen Urologenvereinigung, der Südostdeutschen Gesellschaft für Urologie und der Syrischen Gesellschaft für Urologie.

Er ist tätig als Editor bei UROLOGIA INTERNATIONALIS; im Editorial Board von Archivio Italiano di Urologia und Andrologia, im Foreign Editorial Board von Acta Urologica Italia sowie im Wissenschaftlichen Beirat der Therapeutischen Umschau sowie des European Video Journal of Urology der European Association of Urology.

**Korrespondenzadresse:**

Prof. Dr. Dieter Hauri  
Direktor der Urologischen Klinik, Universitätsspital  
Ch-8091 Zürich

Mikrochirurgie extrem auswirken können, begangen?

1. Im Gebiet der Anastomose muß die Adventitia vollständig entfernt werden, sonst besteht die Möglichkeit, daß sich diese ins Lumen der Anastomose verlagert und so zu Obstruktion und Thrombosenentstehung Anlaß gibt (Abb. 14).

2. Die Nadel muß senkrecht zum Gefäßlumen geführt werden, ansonsten muß man ebenfalls mit Einengungen des Gefäßquerschnitts rechnen (Abb. 15).

3. Ein plötzlicher Kaliberwechsel der Gefäße führt zu Turbulenz und vergrößert das Thromboseisiko. Das kleinere der Gefäße ist

deshalb immer zu spatulieren (Abb. 16).

4. Der Winkel zweier zu anastomosierender Gefäße muß möglichst spitz sein. Damit werden Turbulenzen und somit Thrombosen vermieden (Abb. 17).

5. Auch Blutzirkulation durch enge spaltförmige Passagen fördert Turbulenz. Deshalb sollten Gefäße zur Anastomose nicht inzidiert, sondern elliptisch ausgeschnitten werden (Abb. 18).

Wir können die Natur und ihre wunderbaren Ausdrucksweisen nicht kopieren. Wir können lediglich versuchen, sie zu verstehen und uns an sie heranzutasten.

Es lohnt sich meiner Meinung nach, wenn man dadurch einem impotenten Mann eine spontane funktionstaugliche Erektion zu dem von ihm gewünschten Zeitpunkt schenken kann.

**Literatur:**

1. Lowsley OS, Bray JL. The surgical relief of impotence. JAMA 1936; 107: 2029.
2. Le Veen HH, Diaz C. Treatment by corpus cavernosum revascularization. In: Zornotti AW, Rossi G. Vasculogenic impotence. Chanler C. Thomas Publisher, Springfield/Illinois 1980; 217.
3. Virag R. Revascularization of the penis. In: Bennett AH. Management of male impotence. Williams & Wilkins, Baltimore-London 1982; 219.
4. Leriche R.: Désoblitérations artérielles hautes (oblitération de la terminaison de l'aorte) comme cause des insuffisances circulatoires des membres inférieurs. Bull Soc Chir Paris 1923; 49: 1404.
5. Michal V, Kramer R, Pospichal J, Hejhal L. Direct arterial anastomosis to the cavernous body in the treatment of erectile impotence. Rozhl Chir 1973; 52: 587.
6. Michal V, Kramer R, Pospichal J, Hejhal L. Gefäßchirurgie erektiler Impotenz. Sexualmedizin 1976; 5: 15.
7. Casey WC. Revascularization of corpus cavernosum for erectile failure. Urology 1979; 14: 135.
8. Zornotti AW, Rossi G, Padula G, Makovsky RD. Diagnosis and therapy of vasculogenic impotence. J Urol 1980; 123: 674.
9. Hauri D. Therapiemöglichkeiten bei der vaskulär bedingten erektilen Impotenz. Akt Urol 1984; 15: 350.
10. Largiader J.: Arterienrekonstruktion am Unterschenkel: Indikation und Technik. Helv Chir Acta 1983; 50: 133.
11. Hunter W. The history of an aneurysm of the aorta, with some remarks about aneurysms in general. Medical Observations of the Society of Physicians of London 1757; 1: 23.
12. Banowsky LH. Basic microvascular techniques and principles. Urology 1984; 13: 495.

Eingelangt am: 18. 06. 99  
angenommen am: 21. 07. 99

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung e-Journal-Abo](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)