

Ausgabe A

# Der Urologe

Zeitschrift für klinische und praktische Urologie  
Organ der Deutschen Gesellschaft für Urologie

---

#### **Begründet von C. E. Alken**

#### **Herausgegeben von**

K. F. Albrecht, Wuppertal  
L. E. Almgard, Stockholm  
K.-H. Bichler, Tübingen  
C. Chaussy, München  
H. Dettmar, Düsseldorf  
K. Dreikorn, Bremen  
H. Frohmüller, Würzburg  
H. Haschek, Wien  
R. Hautmann, Ulm  
E. Hienzsch, Jena  
A. Hofstetter, Lübeck  
F. Ikoma, Nishinomiya  
H. Klosterhalfen, Hamburg  
W. Knipper, Göttingen  
W. Lutzeyer, Aachen  
P. O. Madsen, Madison  
H. Marberger, Innsbruck  
W. Mauermayer, München  
P. May, Bamberg  
G. Mayor, Zürich  
J. G. Moormann, Trier  
G. Rodeck, Marburg  
L. Röhl, Heidelberg  
G. Rutishauser, Basel  
E. Schmiedt, München  
F. H. Schröder, Rotterdam  
P. O. Schwille, Erlangen  
A. Sigel, Erlangen  
J. Sökeland, Dortmund  
H. Sommerkamp, Freiburg  
P. Strohmenger, Osnabrück  
F. Truss, Göttingen  
H. J. de Voogt, Amsterdam  
M. Ziegler, Homburg/Saar

#### **Wissenschaftlicher Beirat**

Anaesthesie:  
R. Schorer, Tübingen  
Anatomie:  
W. Platzer, Innsbruck  
Dermatologie:  
O. Braun-Falco, München  
Gynäkologie:  
H. Hepp, München  
Innere Medizin:  
E. Buchborn, München  
Mikrobiologie:  
P. Naumann, Düsseldorf  
Onkologie:  
C. G. Schmidt, Essen  
Pädiatrie:  
H. Olbing, Essen  
Pathologie:  
W. Doerr, Heidelberg  
G. Dhom, Homburg/Saar  
Pharmakologie:  
W. Rummel, Homburg/Saar  
O. Heidenreich, Aachen  
Physiologische Chemie:  
H.-J. Dulce, Berlin  
Physiologie:  
K. Thureau, München  
Röntgendiagnostik:  
E. Lühr, Essen  
Strahlenheilkunde:  
J. Ammon, Aachen  
E. Scherer, Essen

#### **Schriftleitung**

C. Chaussy, R. Hautmann, W. Lutzeyer, E. Schmiedt, J. Sökeland

**Jahrgang 26, 1987**

---



Springer-Verlag Berlin Heidelberg  
New York London Paris Tokyo

Die Zeitschrift sowie alle in ihr enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Fotokopien für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen daraus als Einzelkopien hergestellt werden.

Jeder Autor, der Deutscher ist oder ständig in der Bundesrepublik Deutschland oder Berlin (West) lebt oder Bürger Österreichs, der Schweiz oder eines Staates der Europäischen Gemeinschaft ist, kann unter bestimmten Voraussetzungen an der Ausschüttung der Bibliotheks- und Fotokopiertantiemen teilnehmen. Nähere Einzelheiten können direkt von der Verwertungsgesellschaft WORT, Abteilung Wissenschaft, Goethestraße 49, D-8000 München 2, eingeholt werden.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in dieser Zeitschrift berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürfen.

Für Angaben über Dosierungsanweisungen und Applikationsformen kann vom Verlag *keine Gewähr* übernommen werden. Derartige Angaben müssen vom jeweiligen Anwender im Einzelfall anhand anderer Literaturstellen auf ihre Richtigkeit überprüft werden.

Druck: Appl, D-8853 Wemding

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1987 - Springer-Verlag GmbH & Co KG, D-1000 Berlin 33

Printed in Germany

---

## Inhaltsverzeichnis

---

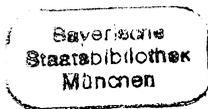
### Leitthemen der Hefte

Heft 1. Onkologie . . . . .	1	Heft 4. Plastische Eingriffe am Urogenitaltrakt . . . . .	169
Heft 2. Varia . . . . .	45	Heft 5. Sexuell übertragbare Erkrankungen . . . . .	235
Heft 3. Gynäkologische Urologie . . . . .	105	Heft 6. Varia . . . . .	301

Im nachfolgenden Verzeichnis sind die Beiträge zu den Thementeilen mit \* bezeichnet, Zahlen in Klammern = Heftnummern

---

Ahlen, H. van, Nicolas, V., Brühl, P., Porst, H.: Zur aktuellen Diagnostik des kindlichen Nierentraumas: Konsequenzen für die Therapieplanung (2) 88	Beer, M., Fornara, P., Laible, V., Land, W.: Stellenwert perkutaner Diagnostik- und Therapieverfahren bei obstruktiver Uropathie nach Nierentransplantation (3) 137	chungen zur Kalziumausscheidung bei Kalziumoxalatsteinpatienten unter Säurebelastung (3) 133
Ahlen, H. van, s. Porst, H.	Behrendt, H., Nau, H.-E.: Ventrikulo-renaler Shunt zur Therapie des Hydrocephalus (6) 331	Braun-Falco, O., s. Fröschl, M.
Albrecht, K. F., s. Moncada, J.	Berg, W., s. Bothor, C.	Braun-Falco, O., s. Korting, H. C.
Alken, P., s. Wilbert, D. M.	Bickers, A., Wiegand, H., Schindler, E.: Ergebnisse der perkutanen zervikalen Chordotomie bei 35 Patienten mit urologischen Malignomen *(1) 26	Braun-Falco, O., s. Meurer, M.
Altwein, J. E., s. Gall, H.	Blech, M., s. Kallerhoff, M.	Bretschneider, H. J., s. Kallerhoff, M.
Altwein, J. E., s. Rübber, H.	Blech, M., s. Maier, G.	Brühl, P., s. Ahlen, H. van
Altwein, J. E., s. Stief, C. G.	Blech, M., s. Neubauer, H.	Brühl, P., s. Paulenz, E.
Bachor, R., Frohneberg, D., Heymer, B., Hautmann, R.: Die bilaterale intrauterine Hodentorsion *(4) 216	Böhle, A., s. Muschter, R.	Bubeck, J. R., s. Miller, K.
Bähren, W., s. Gall, H.	Bothor, C., Berg, W., Pirlich, W.: Untersu-	Bünner, G., s. Muschter, R.
Bähren, W., s. Stief, C. G.		Criée, C. P., s. Neubauer, H.
Bartsch, W., s. Voigt, K.-D.		Csapo, Z., Weißmüller, J., Sigel, A.: Sonographie in der Früherkennung von nicht-palpablen Zweit-Hodentumoren: Eine prospektive Studie (6) 334
Beckert, R., s. Gilbert, P.		Czembirek, H., s. Haller, J.



- Dierkopf, W., s. Lentsch, P.  
 Dressler, K., Lauke, H., Holstein, A. F.: Zur Morphologie von Syncytiotrophoblast-Zellen in Hodentumoren (1) 38
- Eberhard, S., s. Kiesewetter, F.  
 Egghart, G., s. Hautmann, R.  
 Erschig, M., s. Korth, K.  
 Esen, T., Riedmiller, H., Walz, P. H., Hohenfellner, R.: Plastisch chirurgische Korrektur des Megaureters \*(4) 189
- Fabricius, P. G., s. Fornara, P.  
 Federmann, G., Penschuck, C.: Das Phäochromozytom der Harnblase (2) 59  
 Fischer, N., Rübber, H., Hofsäb, S., Forßmann, B., Schockenhof, B., Giani, G.: Schmerzfreie ESWL mit dem Dornier Lithotripter HM3 (1) 29  
 Fornara, P., s. Beer, M.  
 Fornara, P., Sturm, W., Fabricius, P. G., Schmiedt, E.: Klinische Relevanz der radioimmunologischen Bestimmung des prostataspezifischen Antigens (PSA) beim Prostatakarzinom (3) 158  
 Forßmann, B., s. Fischer, N.  
 Forßmann, B., s. Muschter, R.  
 Frankenschmidt, A., s. Friedburg, H. G.  
 Friedburg, H. G., Wimmer, B., Hennig, J., Frankenschmidt, A., Hauenstein, K.-H.: Erste klinische Erfahrungen mit der RA-RE-MR-Urographie (6) 309  
 Frohneberg, D., s. Bachor, R.  
 Frohneberg, D., s. Hautmann, R.  
 Fröschl, M., Ring, J., Braun-Falco, O.: Sexualverhalten und sexuell übertragbare Krankheiten \*(5) 273
- Gall, H., Rudofsky, G., Bähren, W., Roth, J., Altwein, J. E.: Intravasale Druckmessungen und Phlebographie der Vena renalis: Ein Beitrag zur Ätiologie der Varikozele (6) 325  
 Gall, H., s. Stief, C. G.  
 Gertenbach, U., s. Moncada, J.  
 Giani, G., s. Fischer, N.  
 Gilbert, P., Beckert, R., Sparwasser, C., Thon, W.: Spongiose Autoinjektionstherapie nach Penisprothesenimplantation - eine Fallbeschreibung (5) 298  
 Goebel, P., Ortmann, K.: Risikofaktoren bei Vasektomie - ein Vergleich zufriedener vasektomierter Männer mit unzufriedenen refertilisierungswilligen Männern (3) 142  
 Goudarzi, Y. M.: Nierenkarbunkel bei einem 9-jährigen Jungen (2) 55  
 Gritzmann, N., s. Haller, J.  
 Grüneberger, A. D.: Entwicklung eines magnetischen Urethralverschlusses und erste klinische Erfahrungen \*(3) 106
- Haller, J., Gritzmann, N., Sommer, G., Schmidbauer, Ch., Leitner, H., Tscholakoff, D., Czembirek, H.: Sonographie des Skrotalinalinhales (6) 343  
 Hammer, J., s. Riccabona, M.  
 Hannappel, J., Rohrmann, D.: Pathophysiologie der primären Nierenbeckenabgangstenose \*(4) 170  
 Hartinger, A., s. Korting, H. C.  
 Hartmann, A. A.: Gardnerella Vaginalis-Infektion. Klinik, Diagnostik und Therapie \*(5) 252
- Hauenstein, K.-H., s. Friedburg, H. G.  
 Hautmann, R., Egghart, G., Frohneberg, D., Miller, K.: Die Ileum-Neoblase (2) 67  
 Hautmann, R., s. Bachor, R.  
 Hautmann, R., s. Miller, K.  
 Hautmann, R.: Was gibt es Neues in der Urologie? (6) 301  
 Heckl, W., s. Osterhage, H. R.  
 Hegemann, M., s. Weitbrecht, M.  
 Helmchen, U., s. Kallerhoff, M.  
 Hennes, B., s. Kohl, P. K.  
 Hennig, J., s. Friedburg, H. G.  
 Hermanek, P., s. Kiesewetter, F.  
 Hermann, K.-P., s. Maier, G.  
 Herrlinger, A., s. Kiesewetter, F.  
 Hesse, U., s. Lentsch, P.  
 Hesse, U., s. Schüßler, B.  
 Heymer, B., s. Bachor, R.  
 Heymer, B., s. Schnell, D.  
 Hofmann, H.: Genitale Mykoplasmeninfektionen - Klinik, Diagnostik und Therapie \*(5) 246  
 Hofsäb, S., s. Fischer, N.  
 Hofsäb, S., s. Muschter, R.  
 Hofstädter, F.: Tumormarker in der Histopathologie urologischer Tumoren \*(1) 2  
 Hofstetter, A. G., s. Muschter, R.  
 Hohenfellner, R., s. Esen, T.  
 Holstein, A. F., s. Dressler, K.  
 Hornstein, O. P., s. Kiesewetter, F.
- Jaeger, P., s. Knönagel, H.  
 Jakse, G., s. Mack, D.  
 Jünemann, K.-P., Lue, T. F., Melchior, H.: Die Physiologie der penilen Erektion. I. Hämodynamik der penilen Erektion (5) 283  
 Jünemann, K.-P., Lue, T. F., Melchior, H.: Die Physiologie der penilen Erektion. II. Neurophysiologie der penilen Erektion (5) 289
- Kallerhoff, M., Blech, M., Kehr, G., Kleinert, H., Langheinrich, M., Siekmann, W., Helmchen, U., Bretschneider, H. J.: Nierenfunktionsparameter nach Ischämiebelastung unter der Euro-Collins-Lösung oder unter der kardioplegischen Lösung HTK nach Bretschneider (2) 96  
 Kehr, G., s. Kallerhoff, M.  
 Kiesewetter, F., Hornstein, O. P., Hermanek, P., Herrlinger, A., Eberhard, S.: Möglichkeiten der DNS-Impulszytophotometrie bei Nierenkarzinomen (3) 162  
 Kleinert, H., s. Kallerhoff, M.  
 Kleinhans, G., Meyer-Jürgens, U.-B., Leusmann, D. B., Tölle, E.: Klinische Erfahrungen mit Ureterendoprothesen aus Polyurethan und Untersuchungen zur Inkrustationstendenz (2) 74  
 Knitza, R., s. Wisser, J.  
 Knönagel, H., Jaeger, P.: Die suprasymphysäre Ultraschalluntersuchung als einfache Methode zur Größenbestimmung des Prostataadenoms. Ergebnisse bei über 100 offenen Prostataektomien (6) 339  
 Knöpfle, G., s. Paulenz, E.  
 Kohl, P. K., Hennes, B., Näher, H., Schröter, R., Petzoldt, D.: Der gegenwärtige Stand der Vakzineentwicklung bei sexuell übertragbaren Erkrankungen \*(5) 277  
 Kopfer, B., s. Stoll, H. P.  
 Korth, K., Künkel, M., Erschig, M.: Perkutane Pyeloplastik. Indikation, Technik, Ergebnisse \*(4) 173
- Korth, K., Künkel, M.: Perkutane Reanastomosierung einer transplantierten Niere (6) 322  
 Korting, H. C., Braun-Falco, O.: Unkomplizierte Gonorrhoe und disseminierte Gonokokkeninfektion - Klinik, Diagnostik und Therapie \*(5) 237  
 Korting, H. C., Hartinger, A.: Genitale Chlamydieninfektionen - Klinik, Diagnostik und Therapie \*(5) 256  
 Kottwitz, J., s. Osterhage, H. R.  
 Kranz, A., s. Steffens, J.  
 Kreuzer, E., s. Staehler, G.  
 Kruse, C.: Zum bilateralen und familiären Vorkommen der Keimzelltumoren des Hodens (2) 61  
 Künkel, M., s. Korth, K.  
 Kutscher, K.-R., s. Muschter, R.
- Laarmann, S., Straube, W., Timmermann, J.: Alkoholtoxische Gonadenschädigung durch Alkoholembolisation bei Nierenmalignomen (2) 94  
 Laible, V., s. Beer, M.  
 Land, W., s. Beer, M.  
 Langheinrich, M., s. Kallerhoff, M.  
 Lauke, H., s. Dressler, K.  
 Leitner, H., s. Haller, J.  
 Lentsch, P., s. Schüßler, B.  
 Lentsch, P., Schretzenmaier, M., Dierkopf, W., Hesse, U., Schüßler, B.: Die Dilatation der oberen Harnwege in der Schwangerschaft - Inzidenz, Schweregrad und Verlaufsbeobachtungen. Eine sonographische Studie \*(3) 122  
 Leusmann, D. B., s. Kleinhans, G.  
 Liedl, B., s. Staehler, G.  
 Lipsky, H.: Erste Erfahrungen mit der Camey-Blase \*(4) 210  
 Lönne, C., Spanidis, A.: Solitäre anaplastische Bauchdeckenmetastase eines Blasenkarzinoms (2) 57  
 Lue, T. F., s. Jünemann, K.-P.
- Mack, D., Jakse, G.: Topische BCG-Therapie des In-situ-Karzinoms der Harnblase \*(1) 22  
 Maier, G., Hermann, K.-P., Blech, M., Truss, F.: Maßnahmen zur Verringerung der Streustrahlenbelastung bei der urologischen Röntgendiagnostik (2) 79  
 Melchior, H., s. Jünemann, K.-P.  
 Melchior, H., Spehr, C.: Ureterersatz-Operationen \*(4) 181  
 Meurer, M., Braun-Falco, O.: Latente und manifeste erworbene Syphilis - Klinik, Diagnostik und Therapie \*(5) 263  
 Meyer-Jürgens, U.-B., s. Kleinhans, G.  
 Miller, K., Bubeck, J. R., Hautmann, R.: Extrakorporale Stoßwellenlithotripsie beim tiefen Harnleiterstein (1) 36  
 Miller, K., s. Hautmann, R.  
 Moncada, J., Gertenbach, U., Ruiz de Burgos, J. E., Albrecht, K. F.: Die transvesikale Antirefluxplastik nach Gil-Vernet. Erste klinische Erfahrungen \*(4) 197  
 Müller, S. C., s. Wilbert, D. M.  
 Muschter, R., Kutscher, K.-R., Böhle, A., Schmeller, N. T., Renner, P., Bünner, G., Hofstetter, A. G., Hofsäb, S., Forßmann, B.: Die ESWL mit dem Dornier-Litho-

- tripter HM3 mit modifiziertem Stoßwellengenerator. Erste klinische Erfahrungsberichte (1) 33
- Näher, H., s. Kohl, P.K.
- Nau, H.-E., s. Behrendt, H.
- Nerlich, A., s. Wisser, J.
- Neubauer, H., Blech, M., Wilhelms, E., Crieé, C.P., Neuhaus, K.-L., Truss, F.: Lungengerüsterkrankungen nach Instillation von Mitomycin C in die Harnblase (1) 41
- Neubert, U.: Diagnose und Therapie des Ulcus molle \*(5) 268
- Neuhaus, K.-L., s. Neubauer, H.
- Nicolas, V., s. Ahlen, H. van
- Oberhausen, E., s. Stoll, H.P.
- Ortmann, K., s. Goebel, P.
- Osterhage, H.R., Kottwitz, J., Heckl, W.: Das Verhalten moderner Nahtmaterialien im infizierten Urin (4) 229
- Paulenz, E., Knöpfle, G., Schlolaut, K.H., Brühl, P.: Das retroperitoneale Teratom. Ein Problem der Kinderurologie (2) 63
- Penschuck, C., s. Federmann, G.
- Petzoldt, D., s. Kohl, P.K.
- Pfab, R., s. Weitbrecht, M.
- Pirlich, W., s. Bothor, C.
- Porst, H., Ahlen, H. van: Dynamische Cavemosographie und Schwellkörper-Pharmakontestung in der Diagnostik der erektilen Dysfunktion (3) 152
- Renner, P., s. Muschter, R.
- Riccabona, M., Hammer, J., Schorn, A.: Perkutane, perineale, ultraschallgesteuerte Jod<sup>125</sup> Implantation beim Prostatakarzinom: Technik, erster Erfahrungsbericht und Vergleich mit der retropubischen Implantationsmethode \*(1) 15
- Riedmiller, H., s. Esen, T.
- Ring, J., s. Fröschl, M.
- Rohrmann, D., s. Hannappel, J.
- Roth, J., s. Gall, H.
- Rübben, H., Altwein, J.E.: Das fortgeschrittene Prostatakarzinom - Ein therapeutisches Dilemma? \*(1) 7
- Rübben, H., s. Fischer, N.
- Rudofsky, G., s. Gall, H.
- Ruiz de Burgos, J.E., s. Moncada, J.
- Scherb, W., s. Stief, C.G.
- Schindler, E., s. Bickers, A.
- Schlolaut, K.H., s. Paulenz, E.
- Schmeller, N.T., s. Muschter, R.
- Schmidbauer, Ch., s. Haller, J.
- Schmiedt, E., s. Fornara, P.
- Schmiedt, E., s. Staehler, G.
- Schneider, K., s. Wisser, J.
- Schnell, D., Heymer, B., Stief, C.G., Thon, W.F.: Ureterstumpfmastase eines Hypernephroms. Ein kasuistischer Beitrag (2) 51
- Schnell, D., s. Stief, C.G.
- Schockenhof, B., s. Fischer, N.
- Schorn, A., s. Riccabona, M.
- Schreiter, F.: Die S-Blase - ein kontinenter antirefluxiver vollständiger Funktionsersatz der Blasen-Schließmuskelfunktion \*(4) 201
- Schretzenmaier, M., s. Lentsch, P.
- Schröter, R., s. Kohl, P.K.
- Schüßler, B., Hesse, U., Lentsch, P.: Artefakte bei der Aufzeichnung des Streßprofils und deren klinische Bedeutung \*(3) 112
- Schüßler, B., s. Lentsch, P.
- Siekmann, W., s. Kallerhoff, M.
- Sigel, A., s. Csapo, Z.
- Sommer, G., s. Haller, J.
- Spanidis, A., s. Lönne, C.
- Sparwasser, C., s. Gilbert, P.
- Spehr, C., s. Melchior, H.
- Staehler, G., Liedl, B., Kreuzer, E., Sturm, W., Schmiedt, E.: Nierenkarzinom mit Cavazapfen: Einteilung, Operationsstrategie und Behandlungsergebnisse (2) 46
- Steffens, J., Steffens, L., Kranz, A.: Die Behandlung der weiblichen Harnstreßinkontinenz mit der Suspensionsplastik nach Zoedler und einem neuen, formstabilen, röntgenfähigen Polyesterband (3) 146
- Steffens, L., s. Steffens, J.
- Stief, C.G., s. Schnell, D.
- Stief, C.G., Thon, W.F., Gall, H., Scherb, W., Schnell, D., Altwein, J.E., Bähren, W.: Die venöse Insuffizienz der Corpora cavernosa als (Mit-)Ursache der erektilen Dysfunktion (2) 83
- Stief, C.G., Thon, W.F., Scherb, W., Gall, H., Bähren, W.: 2 Jahre Erfahrungen mit der Schwellkörper-Autoinjektions-Therapie (SKAT) (5) 294
- Stoll, H.P., Kopper, B., Ziegler, M., Oberhausen, E.: Nuklearmedizinische Nierenfunktionsprüfung an Beagle-Hunden vor und nach extrakorporaler perkutaner Lithotripsie mit einem piezoelektrischen Gerätesystem (EPL) (4) 222
- Straube, W., s. Laarmann, S.
- Strowitzki, T., s. Wisser, J.
- Sturm, W., s. Fornara, P.
- Sturm, W., s. Staehler, G.
- Thon, W., s. Gilbert, P.
- Thon, W.F., s. Schnell, D.
- Thon, W.F., s. Stief, C.G.
- Timmermann, J., s. Laarmann, S.
- Tölle, E., s. Kleinhaus, G.
- Truss, F., s. Maier, G.
- Truss, F., s. Neubauer, H.
- Tscholakoff, D., s. Haller, J.
- Voges, G.E., s. Wilbert, D.M.
- Voigt, K.-D., Bartsch, W.: Zur Rolle der Gewebsteroide bei benigner Hyperplasie und Prostatakarzinom (6) 349
- Walz, P.H., s. Esen, T.
- Weißbach, L.: Verbandstechnik mit Silastic-Schaum nach Penis-Operationen \*(4) 220
- Weißbach, L.: Verbandstechnik mit Silastic-Schaum nach Penis-Operationen (5) 297
- Weißmüller, J., s. Csapo, Z.
- Weitbrecht, M., Hegemann, M., Pfab, R., Wieser, T.: Geschlechtsspezifische Faktoren bei der rezidivierenden Idiopathischen Kalzium-Urolithiasis (3) 129
- Wiegand, H., s. Bickers, A.
- Wieser, T., s. Weitbrecht, M.
- Wilbert, D.M., Voges, G.E., Müller, S.C., Alken, P.: ESWL des Harnleitersteins - Klinische Ergebnisse mit der lokalen Stoßwellenlithotripsie (6) 317
- Wilhelms, E., s. Neubauer, H.
- Wimmer, B., s. Friedburg, H.G.
- Wisser, J., Schneider, K., Nerlich, A., Strowitzki, T., Knitza, R.: Bedeutung der sonographischen Diagnostik fetaler Fehlbildungen des Harntraktes \*(3) 116
- Ziegler, M., s. Stoll, H.P.

## Die venöse Insuffizienz der Corpora cavernosa als (Mit-)Ursache der erektilen Dysfunktion

C. G. Stief<sup>1</sup>, W. F. Thon<sup>1</sup>, H. Gall<sup>2</sup>, W. Scherb<sup>3</sup>, D. Schnell<sup>1</sup>, J. E. Altwein<sup>4</sup> und W. Bähren<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Urologische Abteilung (Leitender Arzt: Dr. W. Thon, OSA) des Bundeswehrkrankenhauses Ulm

<sup>2</sup> Dermatologische Abteilung (Leitender Arzt: Prof. Dr. Rodermund, OTA) der Universität Ulm

<sup>3</sup> Neurologie und Psychiatrie (Leitender Arzt: PD Dr. Kriebel, OTA) des Bundeswehrkrankenhauses Ulm

<sup>4</sup> Chefarzt an der Urologischen Abteilung des Krankenhauses Barmherzige Brüder, München

<sup>5</sup> Radiologische Abteilung (Leitender Arzt: Dr. Wierschin, OTA) des Bundeswehrkrankenhauses Ulm

### Venous insufficiency of the corpora cavernosa as (additional) cause of erectile dysfunction

**Summary.** In 25–30% of the patients with erectile dysfunction, venous insufficiency is the (additional) reason for the erectile failure. Surgical procedures and prognosis depend largely on the precise localisation of the pathological drainage. The venous leakage is proven and exactly localized by a multiprojectional cavernosography, measurement of the maintainance flow and intracavernous pressure monitoring. The most reliable screening test for venous erectile dysfunction is the intracavernous application of a standardised vasoactive drug combination.

**Zusammenfassung.** In 25–30% der Patienten mit erektiler Dysfunktion findet sich eine venöse (cavernöse) Insuffizienz der C. cavernosa als (Mit-)Ursache der Erektionsstörung. Chirurgisches Vorgehen und Prognose des operativen Eingriffes sind von einer genauen Lokalisation des pathologischen Abflusses abhängig. Durch die mehrprojektionale dynamische Cavernosographie mit Bestimmung des Maintainance-Flow und intracavernöser Druckmessung wird die venöse Insuffizienz sicher nachgewiesen und genau lokalisiert. Als zuverlässige Screening-Methode der venösen Insuffizienz hat sich die SKAT-Testung bewährt.

Eine Erektion mit voller Rigidität beruht hämodynamisch auf einem gegenüber dem flacciden Zustand vermehrten arteriellen Einstrom, besonders über die Aa. profundae penis, in weitgestellte cavernöse Sinus und einem reduzierten venösen Ausstrom (Abb. 1) [7]. Die begrenzte Dehnbarkeit der T. albuginea der C. cavernosa und die Verzögerung des Blutabflusses in der Rigiditätsphase führen zu intracavernösen Drucken von über 80 mm Hg [6, 14].

Der Abfluß der C. cavernosa erfolgt über 3 verschiedene Venensysteme (Abb. 2):

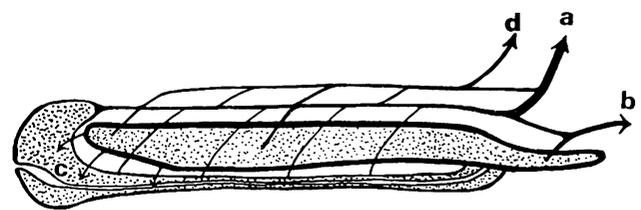
a) über die Vv. circumflexae, die im C. spongiosum entspringen und das C. cavernosum faßreifenförmig umlaufen, in die Vv. dorsales penis superficiales und die V. dorsalis penis profunda,

b) über die die Crura penis an der medialen Oberseite drainierenden Vv. profundae penis (syn. Vv. cavernosae),

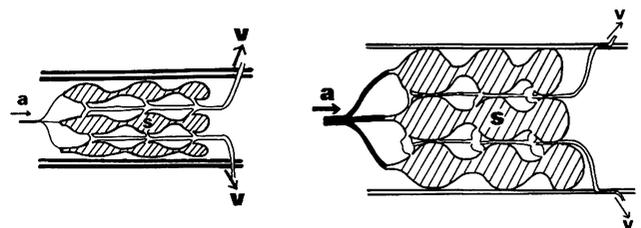
c) über viele kleinlumige Schwellkörperfisteln an der Unterseite und Spitze der distalen C. cavernosum zum C. spongiosum oder zur Glans [1, 4] und von dort über die V. dorsalis penis profunda.

Im Stadium der Detumeszenz erfolgt der Abstrom der Cc. cavernosa über weitgeöffnete Venolen. Während der Rigiditätsphase werden diese durch die Relaxation der cavernösen Sinus komprimiert (Abb. 1). Aus diesem Grunde ist eine Kontrastmitteldarstellung zum Nachweis einer venösen Insuffizienz nur in artifizieller Erektion aussagekräftig [8, 9, 13].

Physiologischerweise ist der Abstrom in artifizieller Erektion so gering (ungefähr 40 ml/min) [3, 10], daß eine Kontrastmitteldarstellung der ableitenden Venen kaum bzw. nicht erfolgt. Im Falle einer pathologischen Drainage der Cc. cavernosa, eines „venösen Lecks“ zeigt sich eine deutliche Kontrastierung des Abflußweges.



**Abb. 1.** Venöse Drainage der Corpora cavernosa. *a* zum plexus vesiculo-prostaticus; *b* zur V. pudenda interna; *c* Shunts zum C. spongiosum und zur Glans; *d* über eine ektope Vene via V. pudenda externa zur V. femoralis



**Abb. 2.** Hämodynamik der Erektion: Dilatation der Arterie, Relaxation der Sinus, Konstriktion der Venen. *a* = Arterie; *s* = Sinus; *v* = Vene

**Tabelle 1.** Cavernosographische Ergebnisse bei 96 Patienten mit venösem *Leak als Ursache der erektilen Dysfunktion*

Die pathologische <i>Drainage</i> erfolgte bei
89 Patienten über das Dorsum penis
35 Patienten über ektope Venen
24 Patienten über Vv. profundae penis
6 Patienten über Shunts zwischen C. cavernosum und C. spongiosum bzw. Glans
1 Patient über eine posttraumatische Fistel

Da sowohl operatives Vorgehen – dorsale Penisvenenligatur [15], Spongiosolyse [5], V. profunda penis-Ligatur und Fistelverschluß – als auch Prognose der venösen Chirurgie von der Lokalisation des venösen Leaks anhängig sind, ist eine genaue radiologische Diagnose der pathologischen Drainage notwendig.

### Durchführung der dynamischen Cavernosographie

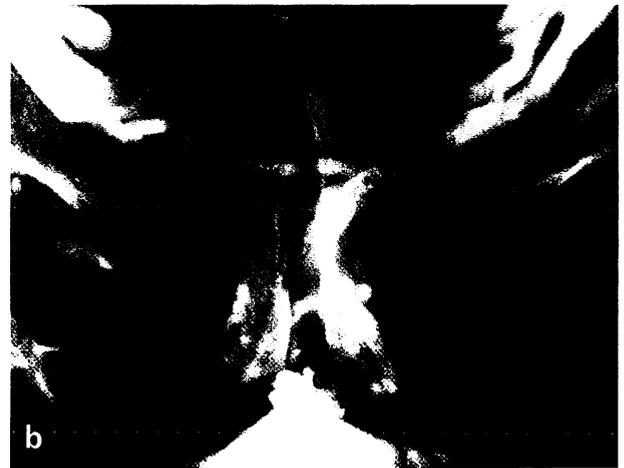
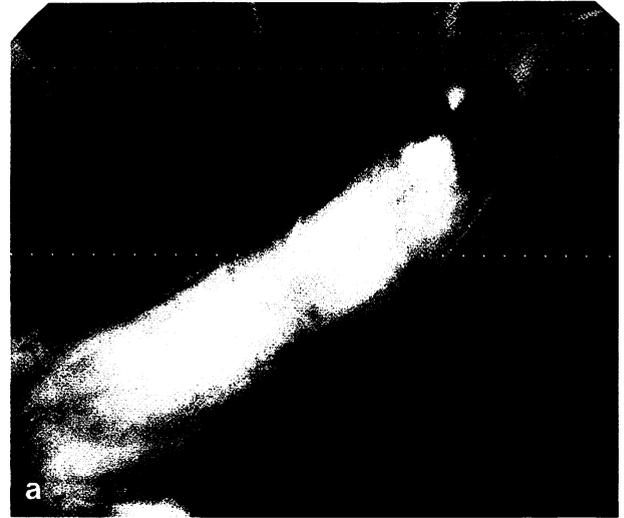
Das linke C. cavernosum wurde ohne Lokalanästhesie zur späteren Perfusion und Kontrastmitteldarstellung im proximalen Schaftdrittel lateral mit einer 19-G-Butterflykanüle punktiert. Die intracavernöse Druckmessung erfolgte mit Hilfe einer in Schaftmitte des rechten C. cavernosum eingebrachten 30½ G-Einmalnadel, an die ein Druckwandler (Statham Transducer)-Element angeschlossen war.

Zur Induktion der artifiziellen Erektion wurde der Penis über eine Rollpumpe (Watson-Marlow 502 S) mit einem Flow von 300 ml/min nicht-heparinierter, körperwarmer NaCl-Lösung perfundiert. Nach Erreichen einer artifiziellen Erektion wurde der niedrigst mögliche Flow bestimmt, der eine volle Rigidität unterhält. War 90 s nach Beginn der Perfusion keine volle Rigidität erreicht, wurde diese wegen einer möglichen Kreislaufbelastung abgebrochen (infundiertes Volumen bis zu diesem Zeitpunkt 450 ml) und über die liegende Butterflykanüle 2 ml SKAT-Lösung (15 mg/ml Papaverinhydrochlorid und 0,5 mg/ml Phentolaminmethansulfonat) intracavernös injiziert. Nach einer Wartezeit von 10–15 min war die sinusoidale Relaxation des Schwellkörpers so weit eingetreten, daß schon mit einer relativ geringen Flußrate eine volle Erektion erreicht wurde.

In artifizieller Erektion wurde der Penis mit einem nicht ionischen Kontrastmittel (Ultravist-® 300\*) perfundiert und der venöse Abfluß in 3 Projektionen dargestellt:

1. AP, Penis über den rechten Oberschenkel schräg nach unten zeigend unter Vermeidung penossärer Überlagerungen; Bildfolge 1 Bild/2 s, 8 Aufnahmen mit der 100 mm Kamera,

2. halbseitlich, Patient um ca. 45° um die Körperlängsachse gedreht, Einblendung auf den proximalen Schaft-Crura-Bereich,



**Abb. 3.** a Normalbefund, AP. b Pathologische Drainage über dem Plexus vesiculo-prostaticus, AP. c Pathologische Drainage über dem Plexus vesiculo-prostaticus (→) und die Vv. pudendae internae (↗), AP

3. AP, Kippung der Röntgenröhre um 15° kranialwärts, Einblendung des Übergangs Peniswurzel-Crura.

Zur Erniedrigung der gonadalen Strahlenbelastung wurde routinemäßig eine Hodenschutzkapsel aus Bleigummi angewandt. In der Literatur wurden als Normwerte für den Maintenance-Flow durch-

\* Schering AG Berlin-Bergkamen

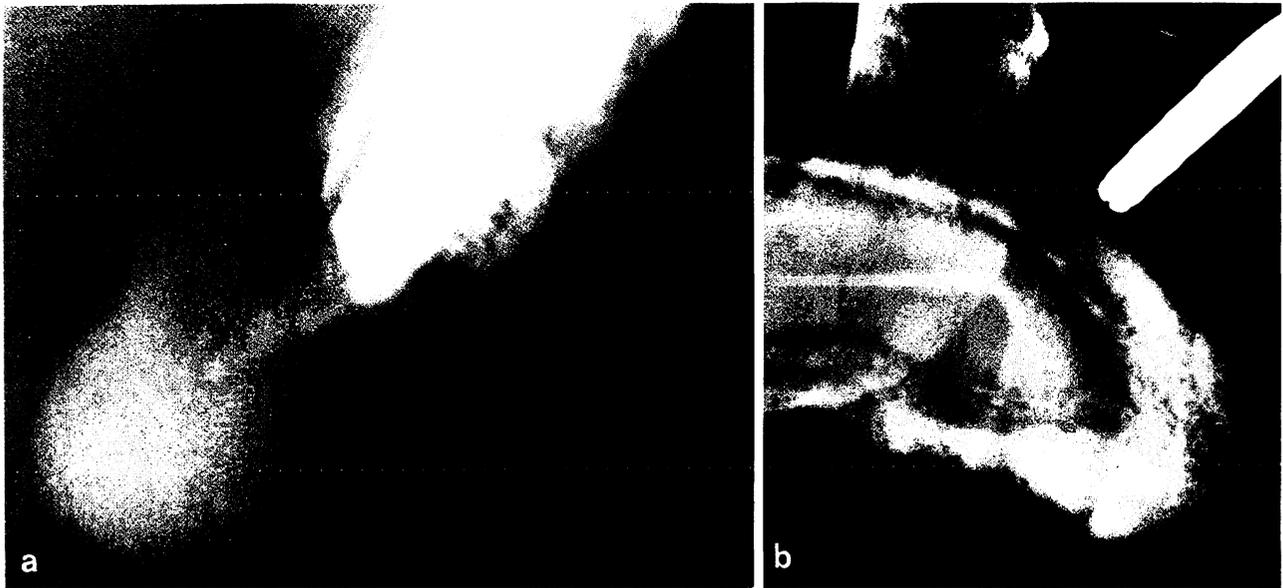


Abb. 4. a Normalbefund. b Shunts zwischen C. cavernosum und Glans/C. spongiosum

schnittlich 40 ml/min bei individuellen Schwankungen von 20–90 ml/min angegeben [3, 10]. Diese Flußwerte zum Erhalt der artifiziellen Erektion wurden in einer Kontrollgruppe von 12 normal potenten Männern bestätigt ( $\bar{x}$  = 46 ml/min).

### Ergebnisse

Von Februar 1985–Dezember 1986 wurden 335 Patienten mit erektiler Dysfunktion multidisziplinär unter Einschluß der SKAT-Testung bezüglich der Ursachen ihrer Erektionsstörung abgeklärt [2, 12]. Insgesamt fand sich bei 96/335 Patienten (28,6%) in der dynamischen Cavernosographie ein venöses Leck als (Mit-)Ursache der erektilen Dysfunktion. Bei 23 Patienten konnte eine artifizielle Erektion durch einen Flow von bis zu 300 ml/min nicht erreicht werden. Der durchschnittliche Maintenance-Flow der übrigen Patienten betrug 179 ml/min bei individuellen Schwankungen von 85–300 ml/min. Cavernosographisch wurden bei 96 Patienten 162 pathologische Abflußwege festgestellt.

Bei 89/96 Patienten fand sich eine pathologische Drainage über das Dorsum penis (Abb. 3b und 6b). Bei 7 Patienten erfolgte die pathologische Drainage lediglich über eine V. dorsalis penis superficialis (syn: ektope Schwellkörpervene) in die V. pudenda externa, bei 1 Patienten mit Zustand nach traumatischer Beckenringfraktur und komplettem Harnröhrenabriß war eine posttraumatische venöse Fistel Mitursache der erektilen Dysfunktion (Abb. 8).

Bei 6/96 Patienten (6,2%) stellte sich eine Kontrastmittelanfärbung der Glans über abnorme Schwellkörperfisteln dar (Abb. 4b); bei 2 dieser Patienten entwickelte sich dieser Befund erst nach der dorsalen Penisvenenligatur. Normalerweise zeigte sich eine röntgenologische Darstellung des C. spon-

giosum und der Glans ca. 30 s nach Beginn der Kontrastmittelperfusion. Bei den Patienten mit abnormen Shunts kontrastierte sich der Harnröhrenschwellkörper bereits nach 6–12 s.

Bei 24/96 Patienten (25%) bestand eine komplexe venöse Insuffizienz mit abnormem Abfluß über die dorsalen Penisvenen sowie die Vv. profundae penis (Abb. 3c und 6c). Ektope Venen fanden sich bei 35/96 Patienten (36,4%) (Tabelle), davon bei 28 Patienten in Verbindung mit einer pathologischen Drainage über die Vv. dorsales penis profunda und superficiales.

### Diskussion

Die dynamische Cavernosographie ist eine invasive Untersuchungsmethode, die bei begründetem Verdacht auf das Vorliegen eines venösen Lecks durchgeführt werden sollte. Erste Hinweise auf eine venöse Genese der erektilen Dysfunktion liefert die Anamnese. Die meisten Patienten berichten, daß unabhängig von Situation oder Partner regelmäßig nur eine Tumescenz, nicht jedoch eine genügende Rigidität, zur Intromission eintritt. Andere Patienten geben an, daß zwar eine volle Erektion erreicht wird, die nötige Rigidität aber innerhalb von Sekunden nachlasse. Einige Patienten berichteten über ein Nachlassen der Erektion bei bestimmten Beinbewegungen (Differentialdiagnose: pelvic-steal-Syndrom), andere wiederum über eine Verstärkung in bestimmten Körperhaltungen. Erste objektivierbare Hinweise ergeben sich während der Doppleruntersuchung nach intracavernöser Injektion vasoaktiver Substanzen, wenn sich neben der Erhöhung des arteriellen Einstroms ein persistierender, deutlicher venöser Abstrom im Penisschaftbereich nachweisen ließ.

Als zuverlässige Untersuchungsmethode zur Erkennung eines venösen Lecks erwies sich die SKAT-

Testung: bei 67/69 Patienten, bei denen durch die intracavernöse Injektion von 3 ml Lösungsgemisch (entspricht 45 mg Papaverinhydrochlorid und 1,5 mg Phentolaminmethansulfonat) keine komplette Erektion induziert werden konnte, zeigte sich in der dynamischen Cavernosographie eine pathologische Drainage der C. cavernosa.

Virag [13] und Porst [11] bestimmten als weitere Parameter zur Quantifizierung der venösen Insuffi-



Abb. 5. Spongiosogramm

zienz die „Flußmenge zum Erreichen einer vollen Erektion“. Dazu perfundieren sie den Penis über bestimmte Zeitintervalle mit jeweils steigenden Flußraten - Virag beginnt z. B. mit 50 ml/min über 3 min. Diese Größe ist abhängig vom Volumen des Penis, vom Spannungszustand des Schwellkörpergewebes und der Höhe des physiologischen und pathologischen venösen Ausstroms. Da es zudem wegen hoher Infusionsmengen häufig zu erheblichen Kreislaufbelastungen kommen kann, halten wir die alleinige Bestimmung des Maintenance-Flow zur Beantwortung der therapierelevanten Fragen für ausreichend.

In der Projektion 1 ist eine evtl. pathologische Drainage über das Dorsum penis meist schon nach 4-8 s zu erkennen (Abb. 3a, b). Shunts zwischen C. cavernosum und C. spongiosum oder Glans sind als pathologisch zu werten, falls die Glans innerhalb 12 s nach Beginn der Kontrastmittelperfusion eindeutig darzustellen ist (Abb. 4a, b). Dabei ist eine retrograde Anfärbung der Glans über die V. profunda penis auszuschließen.

In AP-Projektion sind die Abflußwege der C. cavernosa über den Plexus vesiculo-prostaticus und die Vv. pudendae internae gut darstellbar, doch kann wegen der bestehenden Verbindungen dieser nicht auf den Ursprung der pathologischen Drainage - sei

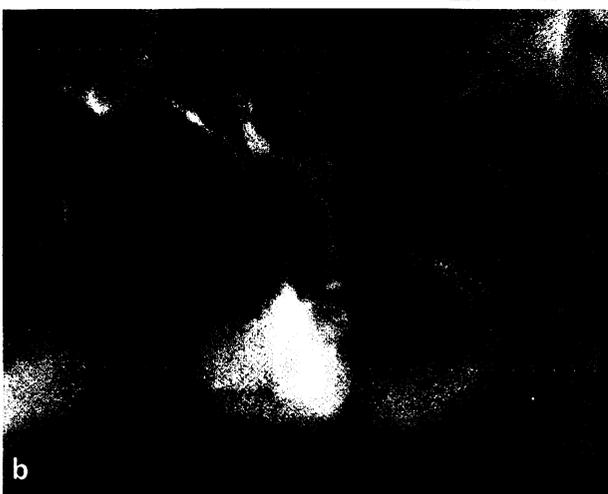
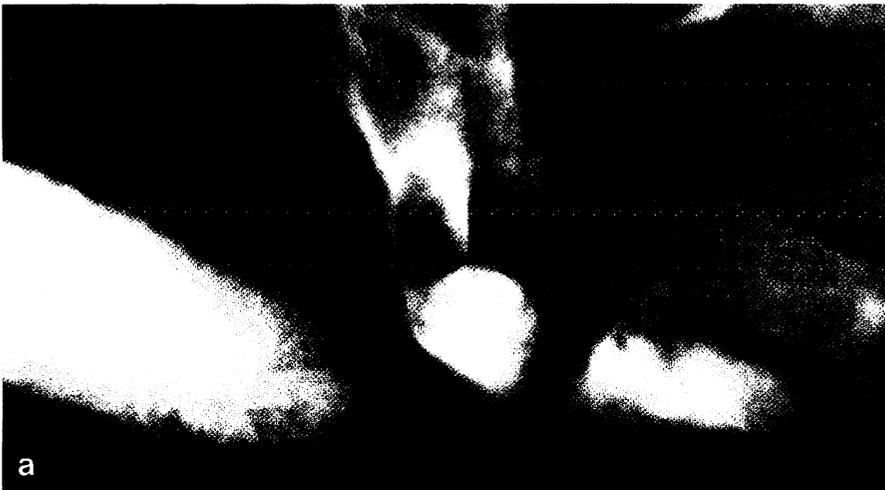


Abb. 6. a Normalbefund, halbseitlich. b Pathologische Drainage über den Plexus vesiculo-prostaticus, halbseitlich. c Pathologische Drainage über den Plexus vesiculo-prostaticus (→) und die Vv. pudendae internae (↗), halbseitlich

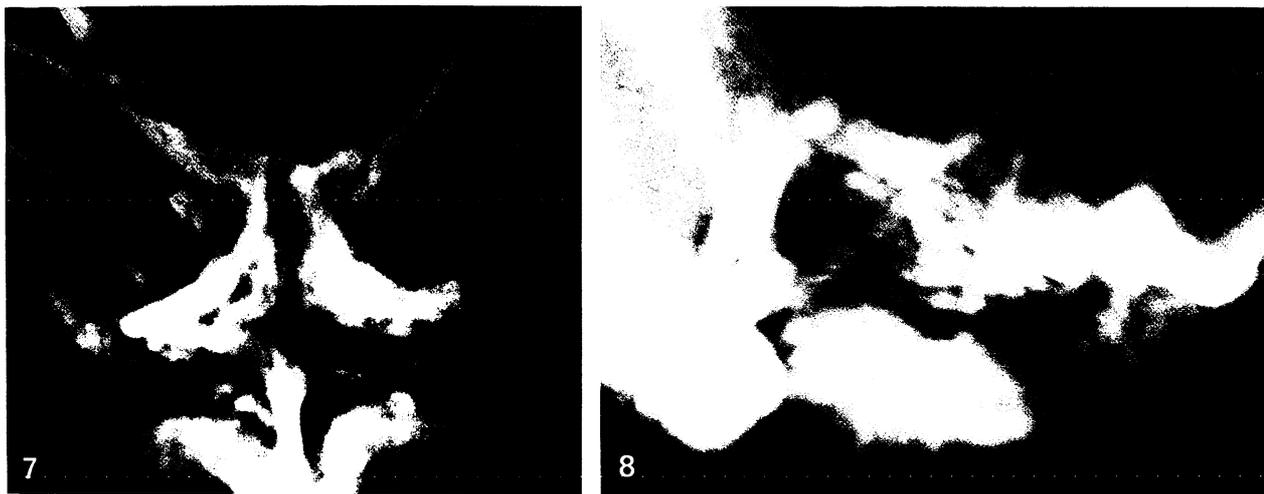


Abb. 7. Die Kippung der Röntgenröhre um 15° kranialwärts erleichtert die Differenzierung der pathologisch drainierenden dorsalen Venen. - Abb. 8. Posttraumatische venöse Fistel, halbseitlich

es über das Dorsum penis, sei es über die Vv. profundae penis - geschlossen werden. Dies wird durch ein Spongiosogramm mit Kontrastmittelaussparung der C. cavernosa verdeutlicht (Abb. 5): via V. dorsalis penis profunda fließt das Blut sowohl in den Plexus vesiculo-prostaticus als auch in die Vv. pudendae internae. Durch die Projektion 2 ist eine eindeutige Beurteilung des pathologischen Abflusses aus den C. cavernosa möglich (Abb. 6a-c).

Erfolgt der vermehrte Abstrom sowohl über die V. dorsalis penis profunda als auch über verschiedene Vv. dorsales penis superficiales, ist eine Differenzierung in AP-Projektion oft nicht möglich. Die Projektion 3 erleichtert das Vorgehen der dorsalen Penisvenenligatur durch die Differenzierung der verschiedenen pathologisch drainierenden dorsalen Venen (Abb. 7).

Aus operationstaktischer Sicht lassen sich pathologische Drainagebedingungen der C. cavernosa in 4 Typen unterscheiden:

1. über dorsale penile Venen zum Plexus vesiculo-prostaticus und teilweise zu den Vv. pudendae internae; gelegentlich über eine V. superficialis (syn: ektope Schwellkörpervene) zur V. pudenda interna,
2. über die Vv. profundae penis zu den Vv. pudendae internae und teilweise zum Plexus vesiculo-prostaticus,
3. über dilatierte physiologische Shunts zwischen dem C. cavernosum, besonders im distalen Drittel, und der Glans und/oder dem C. spongiosum,
4. posttraumatische oder iatrogene venöse Fisteln.

Seit Mai 1986 wurde bei 36 Patienten mit venösem Leck im Anschluß an die dynamische Cavernosographie eine Pharmako-Cavernosographie durchgeführt. 10 Minuten nach Injektion von 2 ml SKAT-Lösung über die liegende 19-G-Butterfly folgte die erneute Bestimmung des Maintenance-Flows (MF<sub>II</sub>) mit anschließender röntgenologischer Kontrastmitteldarstellung des venösen Abflusses. Bei ei-

nem normal potenten Kontrollkollektiv ( $n=8$ ) fand sich ein MF<sub>II</sub> von 4-14 ml/min ( $\bar{x}=7$  ml/min). 5/36 Patienten wiesen in der Pharmako-Cavernosographie kein venöses Leck mehr auf, bei 31 Patienten wurde das Ergebnis der dynamischen Cavernosographie bestätigt.

Welches der beiden Verfahren zur Untersuchung des cavernösen Outflows am zuverlässigsten die therapierelevanten Fragen beantwortet, werden die Langzeitergebnisse der penilen Venenchirurgie zeigen.

*Danksagung.* Herrn W. Buck und Frau U. Pickl für die unerlässliche Hilfe bei Vorbereitung und Durchführung der Cavernosographien.

#### Literatur

1. Ashdown RR, Gilanpour H (1974) J Anat 117: 159
2. Bähren W, Stief CG, Scherb W, Gall H, Gallwitz A, Altwein JE (1986) Aktuel Urol 4: 177
3. Delcour C, Wespes E, Schulman CC, Struyven J (1984) Urol Radiol 6: 190
4. Ebbelhøj J, Wagner G (1979) Urology 13: 507
5. Gilbert P, Stief CG (1986) A new surgical treatment of distal venous leakage. Second World Meeting on Impotence, Prague, Abstract 13.5 a
6. Lierse W (1982) Gefäß- und Nerven-anatomie des Penis. Springer, Berlin Heidelberg New York
7. Lue TF, Hricak H, Schmidt RA, Tanagho EA (1986) J Urol 135: 479
8. Lue TF, Takamura T, Umraiya M, Schmidt RA, Tanagho EA (1984) Urology 24: 347
9. Newman HF, Northup JD, Devlin J (1964) Invest Urol 1: 350
10. Porst H, Altwein JE (1984) Diagnostik und Therapie der vasculären Erektionsstörungen. Attempo, Tübingen
11. Porst H, Altwein JE, Bach D, Thon W (1985) J Urol 134: 276
12. Stief CG, Bähren W, Gall H, Scherb W, Gallwitz A, Altwein JE (1986) Urologe [A] 25: 63
13. Virag R, Spencer PR, Frydman D (1984) Urology 24: 157
14. Wagner G (1984) Inter Angio 3: 221
15. Wespes E, Schulman CC (1985) J Urol 133: 796

Dr. C. G. Stief  
Urologische Klinik  
Universitätsklinikum  
Hugstetterstraße 55  
D-7800 Freiburg