

Der Urologe

Ausgabe A

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, Heidelberg
H. Frohmüller, Würzburg
H. Haschek, Wien
R. Hautmann, Ulm
E. Hienzsch, Jena
A. Hofstetter, Lübeck
F. Ikoma, Nishinomiya
H. Klosterhalfen, Hamburg
W. Knipper, Hamburg
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
P. O. Schwillie, Erlangen
A. Sigel, Erlangen
J. Sökeland, Dortmund
H. Sommerkamp, Freiburg
P. Strohenger, Osnabrück
F. Truss, Göttingen
H. J. de Voogt, Amsterdam
M. Ziegler, Homburg/Saar

Schriftleitung

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

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. Thurau, München
Röntgendiagnostik:
E. Löhr, Essen
Strahlenheilkunde:
E. Scherer, Essen

Jahrgang 25, 1986



Springer-Verlag
Berlin Heidelberg New York Tokyo

Inhaltsverzeichnis

Leitthemen der Hefte

Heft 1. Strahlentherapie bei urologischen Erkrankungen	1	Heft 4. Varia	187
Heft 2. Psychosomatische Aspekte urologischer Erkrankungen	75	Heft 5. Urodynamik in Klinik und Praxis	245
Heft 3. Andrologie	129	Heft 6. Fortschritte der Endourologie und Sonographie	305

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

- Adolphs, H.-D., Bastian, H. P.: Chemoimmunprophylaxe beim oberflächlichen Harnblasenkarzinom (1) 51
 Altwein, J. E., s. Stief, C. G.
 Altwein, J. E., s. Stief, C. G.
 Altwein, J. E., s. Tradowsky, M.
 Asgarzadeh, A., s. Lie, B.
- Bähren, W., s. Gall, H.**
 Bähren, W., s. Stief, C. G.
 Bähren, W., s. Stief, C. G.
 Bähren, W., s. Tradowsky, M.
 Bastian, H. P., s. Adolphs, H.-D.
 Batenburg, P. C. van, s. Rollema, H. J.
 Baur, R., s. Laberke, H.-G.
 Baur, R., s. Laberke, H.-G.
 Becker, H., s. Schütte, B.
 Bertermann, H., s. Seppelt, U.
 Besserer, A., Ernst, H.: Die Strahlentherapie der Harnblasenkarzinome *(1) 12
 Blech, M., Miersch, W.-D., Kölmel, K.-F., Truss, F.: Penismelanome (3) 166
 Börner, R.-H., s. Brundig, P.
 Brähler, E., Weidner, W.: Testpsychologische Untersuchungen zum Beschwerdebild von Patienten mit chronischer Prostatitis oder Prostatodynie *(2) 97
 Bressel, M., s. Lämmel, A.
 Breun, H., s. Sigel, A.
 Brühl, P., s. Porst, H.
 Brundig, P., Pirlich, W., Börner, R.-H., Wittig, E.: Diclofenac-Na - eine alternative Behandlungsmöglichkeit beim therapieresistenten Kalzium-Oxalat-Harnsteinleiden? (4) 204
 Bürgler, W., Jaeger, P.: Diagnostische Parameter und ihre Aussagekraft bei Hodentumoren (3) 157
 Burschardt, W. G., s. Hering, F.
- Carl, P.: Das Urachuskarzinom (4) 224
 Carl, P., s. Harzmann, R.
 Cirkel, U., s. Klein hans, G.
 Clauß, W., s. Porst, H.
- Dahm, F. J., Sparwasser, H. H., Naber, K. G.: Gasbrandinfektion bei urologischen Erkrankungen. Ein Beispiel an drei Fallbeschreibungen (6) 361
 Daub, D., s. Schockenhoff, B.
 Deutz, F.-J., s. Rüb ben, H.
 Dhom, G., s. Wernert, N.
 Diederichs, P.: Psychosomatische Störungen in der Urologie *(2) 76
 Dietrich, T., Schulze, W., Riemer, M.: Untersuchung zur Gliederung des Keimepithels beim Javaneraffen (*Macaca cynomolgus*) mittels digitaler Bildverarbeitung (3) 179
- Ebner, A., s. Madersbacher, H.
 Egghart, G., s. Tradowsky, M.
 Egghart, G., Schlick enrieder, J. H. M., Hautmann, R.: Diagnostik des kindlichen Refluxes mit CO₂ und Ultraschall. Technik und vorläufige Ergebnisse *(6) 329
- Eickenberg, H. U., s. Reichelt, H.-G.
 Ernst, H., s. Besserer, A.
- Figge, M., s. Papadopoulos, I.
 Flamm, J., Grof, F.: Adjuvante topische Chemotherapie mit Cis-Platin beim oberflächlichen Harnblasenkarzinom (1) 48
 Frohmüller, H., s. Heller, V.
 Funke, P.-J., s. Graff, J.
- Gall, H., s. Stief, C. G.
 Gall, H., Sigmund, G., Bähren, W.: Doppler-Sonographie und Phlebographie zum Nachweis hämodynamisch unterschiedlicher Varikozelen-Typen *(3) 147
 Gallwitz, A., s. Stief, C. G.
 Gebhardt, T., s. Riedlinger, R.
 Gebhardt, T., s. Ziegler, M.
 Geeter, P. De, s. Jünemann, K.-P.
 Gellhaar, G., s. Reichelt, H.-G.
 Gemünd, R., s. Jeney, D.
 Gerhard-Fsadni, D., s. Krech, T.
 Giani, G., s. Rüb ben, H.
 Gilbert, P., s. Stief, C. G.
 Goebbels, R., s. Riedlinger, R.
 Goebbels, R., s. Wernert, N.
 Göhde, W., s. Klein hans, G.
 Graff, J., Funke, P.-J., Rühl, G. H.: Das sogenannte Liposarkom der Niere. Fallbericht und Literaturübersicht (1) 43
 Grof, F., s. Flamm, J.
 Günther, E. A.: Der Problemfall in der urologischen Sprechstunde: „Symptome der sogenannten Reizblase der Frau“ *(2) 82
- Hacker-Klom, U., s. Klein hans, G.
 Hannappel, J., Rohrman n, D., Lutzeyer, W.: Pharmakologische Beeinflussung der Harnleiteraktivität *(5) 246
 Hartmann, M., s. Höppner, W.
 Harzmann, R., Kopper, B., Carl, P.: Karzinominduktion durch Harnab- oder -umleitung über Darmabschnitte? (4) 198
 Hautmann, R., s. Egghart, G.
 Hautmann, R.: Was gibt es Neues in der Urologie? *(6) 305
 Heckl, W., Jellinghaus, W.: Lipomatosis pelvis (6) 358
 Heckl, W., s. Heller, V.
 Heger, D., s. Sigel, A.
 Heidler, H.: Die Beeinflussbarkeit der Dranginkontinenz durch Biofeed-back-Mechanismen *(5) 267
 Heller, V., Osterhage, H. R., Heckl, W., Frohmüller, H.: Harnleiterverletzungen bei lumbalen Bandscheibenoperationen (6) 347
 Hering, F., Burschardt, W. G.: Die intrarenale Kalzium-Kristallisation. Eine elektronenmikroskopische Untersuchung (2) 116
 Hertle, L., Nawrath, H.: Wirkungen von Pharmaka am oberen Harntrakt des Menschen *(5) 252
 Hofbauer, J., s. Maier, U.
 Hofmann, N., s. Krech, T.
- Holstein, A. F.: Spermatogenese im Alter - ein Grenzgebiet zwischen normaler und pathologischer Anatomie *(3) 130
 Höppner, W., Hartmann, M.: Bleibende retrograde Ejakulation nach Blasenhalsschlitzung wegen funktioneller Blasenhalssenge? Nebenwirkungen der Blasenhalsschlitzung nach Turner-Warwick (1) 69
 Huppertz, B. J.: Zur Psychosomatik der Reizblase. Eine Übersicht *(2) 84
 Hust, W., s. Lie, B.
- Jaeger, N., s. Papadopoulos, I.
 Jaeger, P., s. Bürgler, W.
 Jellinghaus, W., s. Heckl, W.
 Jeney, D., Gemünd, R., Korte, H.: Xanthogranulomatöse Pyelonephritis mit Nierenbekenkarzinom - eine seltene Koinzidenz (4) 220
 Jonas, U., s. Rollema, H. J.
 Jünemann, K.-P., Geeter, P. De, Persson, C., Melchior, H.: Neuraltherapie der hyperaktiven Blase *(5) 288
- Keller, H., Kirste, G., Wilms, H., Knauf, H.: Einfluß des Angiotensin II-Analogons-Saralasin bei Spendernierentnahme auf die primäre Transplantatfunktion (2) 113
 Kirste, G., s. Keller, H.
 Klein hans, G., Hacker-Klom, U., Göhde, W., Körner, F., Schumann, J.: Zellkinetische Untersuchungen menschlicher maligner Hodentumoren (5) 294
 Klein hans, G., Kristek, J., Cirkel, U.: Vesikouterine Fisteln (6) 351
 Kloiber, W., s. Pfab, R.
 Klosterhalfen, H., s. Lämmel, A.
 Knauf, H., s. Keller, H.
 Knüfermann, H., Wannemacher, M.: Strahlentherapie des Prostatakarzinoms *(1) 18
 Kockott, G.: Impotenz *(2) 90
 Koebke, J., Wolstein, J., Tillmann, B.: Blasendivertikel an atypischer Stelle (4) 232
 Kölmel, K.-F., s. Blech, M.
 Konrad, G., s. Riedlinger, R.
 Kopper, B., s. Harzmann, R.
 Kopper, B., s. Riedlinger, R.
 Kopper, B., s. Ziegler, M.
 Körner, F., s. Klein hans, G.
 Korte, H., s. Jeney, D.
- Korth, K.: Perkutane Nierenchirurgie. Punktion und Dilatation in der Hand des Operateurs *(6) 315
 Krauß, W., s. Riedlinger, R.
 Krauss, W., s. Ziegler, M.
 Krech, T., Gerhard-Fsadni, D., Miller, S. M., Hofmann, N.: Bedeutung und Problematik des Chlamydiennachweises bei urologischen Patienten (3) 153
 Kretschko, J., s. Pfab, R.
 Krieg, M., s. Lämmel, A.
 Kristek, J., s. Klein hans, G.
 Kuber, W.: Spätergebnis nach erfolgreicher Penisreplantation mit spontanem Urethrafistelverschluss (4) 235

- Kühn, R., Schrott, K.M.: Müller'sche Gangzysten. Ein kasuistischer Beitrag (2) 124
- Laberke, H.-G., Baur, R.: Der normale proximale Ureter des Menschen. Methodik der Histomorphometrie und Ergebnisse (4) 238
- Laberke, H.-G., Baur, R.: Der proximale Ureter des Menschen bei Refluxnephropathie und bei chronischer, nicht refluxbedingter Pyelonephritis. Histomorphometrische Untersuchung (4) 241
- Lagrange, W., s. Rübben, H.
- Lämmel, A., Krieg, M., Klosterhalfen, H., Bressel, M., Voigt, K.D.: Bestimmung von Steroidrezeptoren im Prostatakarzinom: Möglichkeiten und Grenzen (1) 59
- Lehmann, H.D., Seel, R.: Paravesikale angiofollikuläre Lymphknotenhyperplasie (sog. Castleman-Tumor). Ein Beitrag zur Differentialdiagnose benigner retroperitonealer Raumforderungen (4) 228
- Lie, B., Hust, W., Asgarzadeh, A., Mann, H.: Erworbene Nierenzysten bei Dauerdialysepatienten (2) 109
- Lutzeyer, W., s. Hannappel, J.
- Lutzeyer, W., s. Rübben, H.
- Madersbacher, H., Ebner, A.: Rezidivharninkontinenz: Zytomanometrie - *Conditio sine qua non?* *(5) 271
- Maier, U., Hofbauer, J.: Urologische Komplikationen nach kurativer Strahlentherapie gynäkologischer Karzinome (1) 33
- Mann, H., s. Lie, B.
- Mayer, R., s. Porst, H.
- Mayer, R., s. Porst, H.
- Melchior, H., s. Jünemann, K.-P.
- Melchior, H., s. Persson, C.
- Melchior, H., s. Persson, C.
- Merkle, W.: Die spontane Nebennierenblutung im Erwachsenenalter (6) 343
- Meyhöfer, W., s. Peters, I.
- Miersch, W.-D., s. Blech, M.
- Miller, S.M., s. Krech, T.
- Müller, R.-P., Pötter, R., Schertel, L.: Strahlentherapie bei Penis- und Urethrakarzinomen *(1) 23
- Müller, R.-P., Schnepfer, E.: Strahlentherapie bei Nierenbecken- und Ureterkarzinomen *(1) 7
- Naber, K.G., s. Dahm, F.J.
- Nawrath, H., s. Hertle, L.
- Neisius, D., s. Ziegler, M.
- Osterhage, H.R., s. Heller, V.
- Palmtag, H.: Klinische Wertigkeit des sog. „Hypersensibilitätstestes“ für die Diagnostik einer neurogenen Blasenstörung *(5) 278
- Papadopoulos, I., Figge, M., Weißbach, L.: Die transurethrale Uretero-Lithotripsie zur Behandlung von Harnleitersteinen *(6) 322
- Papadopoulos, I., Jaeger, N.: Komplikationen nach der Operation der weiblichen Harninkontinenz (4) 213
- Persson, C., Melchior, H.: Harnverhaltung bei Herpes zoster *(5) 286
- Persson, C., Melchior, H.: Ileozystodynamik: Urodynamische Untersuchungen der kontinenten Ileumbilase *(5) 259
- Persson, C., s. Jünemann, K.-P.
- Peters, H.J.: Radiotom 804 - ein neues Hochfrequenz-Chirurgiegerät für die Urologie (1) 72
- Peters, I., Meyhöfer, W., Weiss, V.: Retrospektive Befundausswertung bei virilen Fertilitätsstörungen unter besonderer Berücksichtigung von Spermioogrammen und Hormonanalysen *(3) 138
- Pfah, R., Schütz, W., Vogel, E., Kretschko, J., Kloiber, W.: Die Röntgenstrahlenexposition des Operateurs bei der perkutanen Nephrolithotaxie (4) 216
- Pirlich, W., s. Brundig, P.
- Porst, H., Mayer, R., Brühl, P.: Diagnostische und therapeutische Problematik der renalen Onkozytome (1) 38
- Porst, H., Mayer, R., Clauß, W.: Nephrotoxizität ionischer und nichtionischer Kontrastmittel in der selektiven Renovasographie (2) 120
- Pötter, R., s. Müller, R.-P.
- Rauschmeier, H.: Sonographie - die wichtigste Untersuchung zur Früherkennung des Nierenzellkarzinoms *(6) 325
- Recker, F., s. Rübben, H.
- Reichelt, H.-G., Gellhaar, G., Eickenberg, H.U.: Darstellung komplikativer Situationen bei implantierbarem Kathetersystem zur regionalen arteriellen Infusionstherapie von Tumoren im Becken (Harnblasen-Karzinom) (6) 333
- Riedlinger, R., s. Ziegler, M.
- Riedlinger, R., Ueberle, F., Wurster, H., Krauß, W., Vallon, P., Konrad, G., Kopper, B., Stoll, H.P., Goebels, R., Gebhardt, T., Ziegler, M.: Die Zertrümmerung von Nierensteinen durch piezoelektrisch erzeugte Hochenergie-Schallpulse. Physikalische Grundlagen und experimentelle Untersuchungen (4) 188
- Riemer, M., s. Dietrich, T.
- Rohrmann, D., s. Hannappel, J.
- Rollema, H.J., Batenburg, P.C. van, Jonas, U.: Automatisierte Uroflowmetrie: Neue Variablen *(5) 281
- Röttinger, E.M., s. Suhr, P.
- Rübben, H., Recker, F., Lutzeyer, W.: Exogene Wärmeexposition - eine Ursache der Subfertilität (1) 67
- Rübben, H., s. Schockenhoff, B.
- Rübben, H., Terhorst, B., Deutz, F.-J., Lagrange, W., Giani, G.: Unterschiedliche Färbeverfahren der exfoliativen Urinzytologie. Anwendung in der urologischen Routine (5) 302
- Rühl, G.H., s. Graf, J.
- Saerbeck, C., s. Seppelt, U.
- Scherb, W., s. Stief, C.G.
- Scherer, E., s. Schulz, U.
- Schertel, L., s. Müller, R.-P.
- Schirren, C.: Die andrologische Begutachtung vor Gericht. Aktuelle Probleme in der täglichen Praxis (3) 170
- Schlickerrieder, J.H.M., s. Egghart, G.
- Schlütz, A., s. Ströker, W.
- Schnepfer, E., s. Müller, R.-P.
- Schockenhoff, B., Rübben, H., Daub, D.: Anaesthesiologische Aspekte zur extrakorporalen Stoßwellenlithotripsie (ESWL) (6) 338
- Schrott, K.M., s. Kühn, R.
- Schrott, K.M., s. Sigel, A.
- Schulz, U.: Die Strahlentherapie des Nierenkarzinoms *(1) 4
- Schulz, U., Scherer, E.: Editorial zum Leitthema *(1) 3
- Schulze, W., s. Dietrich, T.
- Schumann, J., s. Kleinhans, G.
- Schütte, B., Becker, H., Vydra, G.: Exokrine und endokrine Hodenfunktion nach einseitiger Torsion - retrospektive klinische Studie an 36 Patienten *(3) 142
- Schütz, W., s. Pfah, R.
- Schwaiger, R., Stief, C., Ziegler, M.: Tierexperimentelle Untersuchung zur Verbesserung der Ischämietoleranz des Hodens (3) 174
- Seel, R., s. Lehmann, H.D.
- Seppelt, U., Bertermann, H., Saerbeck, C.: Decapeptyl (D-Trp⁶-LH-RH) zur Therapie von Prostatakarzinomen unter Berücksichtigung eines intramuskulär applizierbaren Depotpräparates (5) 298
- Sigel, A., Schrott, K.M., Breun, H., Heger, D.: Klassifikation der Korallenstein-Krankheit der Niere an Hand von 105 eigenen Fällen und der Literaturkenntnis (2) 101
- Sigmund, G., s. Gall, H.
- Sohn, M., s. Steffens, L.
- Sparwasser, H.H., s. Dahm, F.J.
- Steffens, J., s. Steffens, L.
- Steffens, L., Steffens, J., Sohn, M.: Indikation und Ergebnisse der Antireflux-Plastik nach Politano-Leadbetter bei 565 ureterorenalen Einheiten (6) 354
- Stief, C., s. Schwaiger, R.
- Stief, C.G., Bähren, W., Gall, H., Scherb, W., Gallwitz, A., Altwein, J.E.: Schwellkörper-Autoinjektionstherapie (SKAT): erste Erfahrungen bei erektiler Dysfunktion (1) 63
- Stief, C.G., Gilbert, P., Wetterhauer, U., Bähren, W., Thon, W., Altwein, J.E.: Metaraminol - ein Antidot bei SKAT-bedingter prolongierter Erektion (3) 164
- Stoll, H.P., s. Riedlinger, R.
- Ströker, W., Schlütz, A.: Behandlung der Schrumpfbilase mit Orgotein. Ein Erfahrungsbericht (4) 209
- Suhr, P., Röttinger, E.M.: Die Rolle der Strahlentherapie bei malignen Hodentumoren *(1) 28
- Terhorst, B., s. Rübben, H.
- Thon, W., s. Stief, C.G.
- Tillmann, B., s. Koebeke, J.
- Tradowsky, M., Bähren, W., Egghart, G., Altwein, J.E.: Non-bulky Non-Seminome: N-Staging-Effizienz bildgebender Untersuchungsverfahren im Hinblick auf eine mögliche Überwachungsbehandlung (3) 160
- Truss, F., s. Blech, M.
- Ueberle, F., s. Riedlinger, R.
- Ueberle, F., s. Ziegler, M.
- Vallon, P., s. Riedlinger, R.
- Vallon, P., s. Ziegler, M.
- Vogel, E., s. Pfah, R.
- Voigt, K.D., s. Lämmel, A.
- Vydra, G., s. Schütte, B.
- Wannenmacher, M., s. Knüfermann, H.
- Weidner, W., s. Brähler, E.
- Weiss, V., s. Peters, I.
- Weißbach, L., s. Papadopoulos, I.
- Wernert, N., Goebels, R., Dhom, G.: Malignitätsgrad und klinisches Stadium T₁-T₃ beim Prostatakarzinom (1) 55
- Wetterhauer, U., s. Stief, C.G.
- Wilms, H., s. Keller, H.
- Wittig, E., s. Brundig, P.
- Wolstein, J., s. Koebeke, J.
- Wurster, H., s. Riedlinger, R.
- Wurster, H., s. Ziegler, M.
- Ziegler, M., Kopper, B., Riedlinger, R., Wurster, H., Ueberle, F., Neisius, D., Krauss, W., Vallon, P., Gebhardt, T.: Die Zertrümmerung von Nierensteinen mit einem piezoelektrischen Gerätesystem. Erste klinische Erfahrungen (4) 193
- Ziegler, M., s. Riedlinger, R.
- Ziegler, M., s. Schwaiger, R.

Grundlagenforschung

Tierexperimentelle Untersuchung zur Verbesserung der Ischämietoleranz des Hodens*

R. Schwaiger, C. Stief und M. Ziegler

Urologische Universitäts- und Poliklinik, Homburg/Saar

Animal experiments concerning improving ischemic tolerance of the testis

Summary. The reactions of the germinative testicular epithelium after definite ischemia periods were studied in rats. Using heparin the testicular ischemia tolerance has already been prolonged; this can be distinctly improved by adding alphareceptor blockers. The consequences of a 30 min and 2 h period of testicular ischemia are nearly eliminated by the described medicamentous combination. The experimental results show that at present the use of heparin and alpha-receptor blockers seems to be the best way, to extend the ischemia tolerance during autotransplantation of testicles.

Zusammenfassung. Bei Ratten wurde die Reaktion des germinativen Epithels des Hodens nach einer zeitlich definierten Ischämie untersucht. Bereits durch Heparinisierung läßt sich die Ischämietoleranz des Hodens verlängern, diese kann durch zusätzliche Gabe eines Alpharezeptorenblockers deutlich verbessert werden. Durch die kombinierte Therapie von Heparin mit einem Alpharezeptorenblocker lassen sich die Folgen einer 30-minütigen und 2-stündigen Ischämiezeit am Hoden nahezu aufheben. Aufgrund dieser experimentellen Ergebnisse scheint die präoperative Gabe von Heparin und eines Alpharezeptorenblockers zur Zeit die beste Medikation zur Verlängerung der Ischämietoleranz bei der Autotransplantation des Hodens zu sein.

1976 berichtete Silber [12] erstmals über die Skrotalverlagerung eines Abdominalhodens mittels Autotransplantation. Die mikrochirurgische Operationstechnik ermöglichte eine Reanastomose der Arteria und Vena testicularis mit Arteria und Vena epigastrica profunda, so daß die Hauptblutzufuhr des Hodens nach Reposition des Hodens am tiefsten Skrotalpunkt weiterhin gewährleistet war. Obwohl bis zur Revaskularisierung über die Testiculargefäße eine Restdurchblutung des Hodens über die Arteria

ductus deferentis und Arteria cremasterica besteht, ist bis zur erfolgten Reanastomose der Testiculargefäße mit einer Mangeldurchblutung des Hodens und Nebenhodens zu rechnen, welche mit einer irreversiblen Organschädigung einhergehen kann. Tierexperimentelle Untersuchungen sollten daher klären, inwieweit die Ischämietoleranz des Hodens medikamentös beeinflußt werden kann.

Methodik

Die Untersuchungen wurden an 72 männlichen Wistar-Ratten mit einem Gewicht zwischen 350 und 450 g durchgeführt (mittleres Gewicht 405 g). Nach Narkotisierung der Tiere durch intraperitoneale Injektion von Nembutal® (25 mg/kg Körpergewicht) erfolgte durch Unterbauchlaparotomie die Freilegung beider Hoden. Durch Abklemmung sämtlicher Testiculargefäße mit atraumatischen mikrochirurgischen Gefäßklemmen wurde die gesamte Blutzirkulation der Hoden über einen definierten Zeitraum unterbrochen. Nach Entfernung der Gefäßklemmen wurden die Hoden in anatomisch richtiger Lage reponiert und die Operationswunde mit Chromcatgutnähten schichtweise verschlossen. Die 72 Tiere wurden in 3 Gruppen unterteilt (Tabelle 1):

Tabelle 1. Untersuchungsplan (nähere Erläuterungen siehe Text)

	Gruppe 1 (n = 24)	Gruppe 2 (n = 24)	Gruppe 3 (n = 24)
	keine Medikation	Heparini- sierung	Heparinisierung und Alpha- Rezeptoren- Blocker
	Hoden- entnahme* nach	Hoden- entnahme* nach	Hoden- entnahme* nach
Ischämiezeit 30 min	2 Stunden 8 Tagen 3 Wochen 3 Monaten	2 Stunden 8 Tagen 3 Wochen 3 Monaten	2 Stunden 8 Tagen 3 Wochen 3 Monaten
Ischämiezeit 120 min		entsprechend	Ischämiezeit 30 min
Ischämiezeit 360 min		entsprechend	Ischämiezeit 30 min

* Herrn Prof. Dr. Lars Röhl zum 65. Geburtstag

* Entnahme beider Hoden von jeweils 2 Ratten

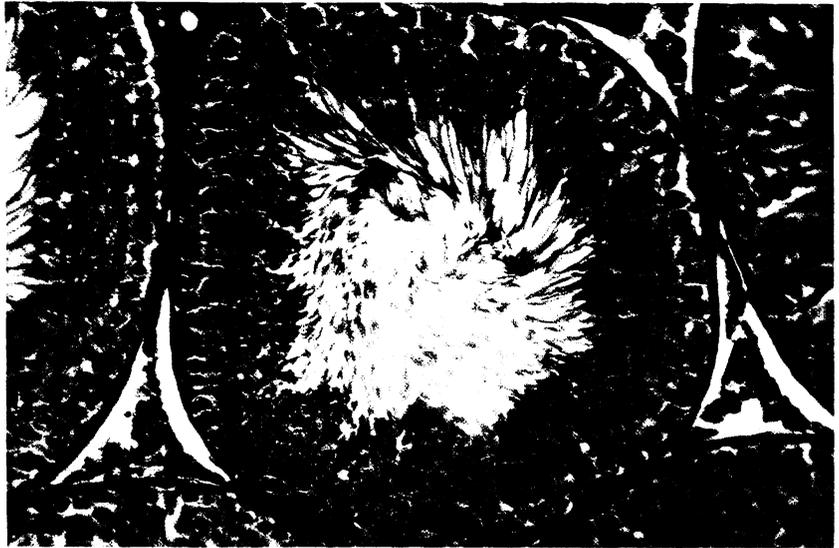


Abb. 1. Unauffälliges Hodentubulusepithel (T1)

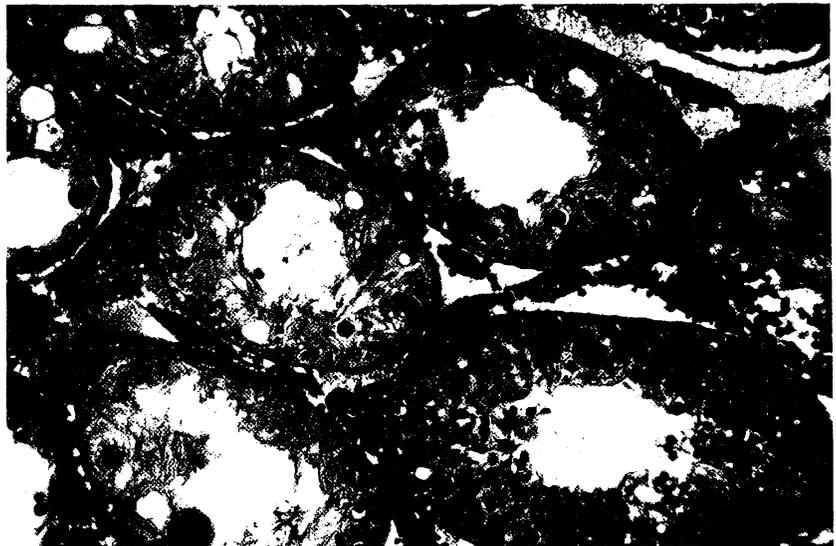


Abb. 2. Regeneration des germinativen Epithels mit Nachweis von Spermatozyten, Spermatischen und Spermien (T2)

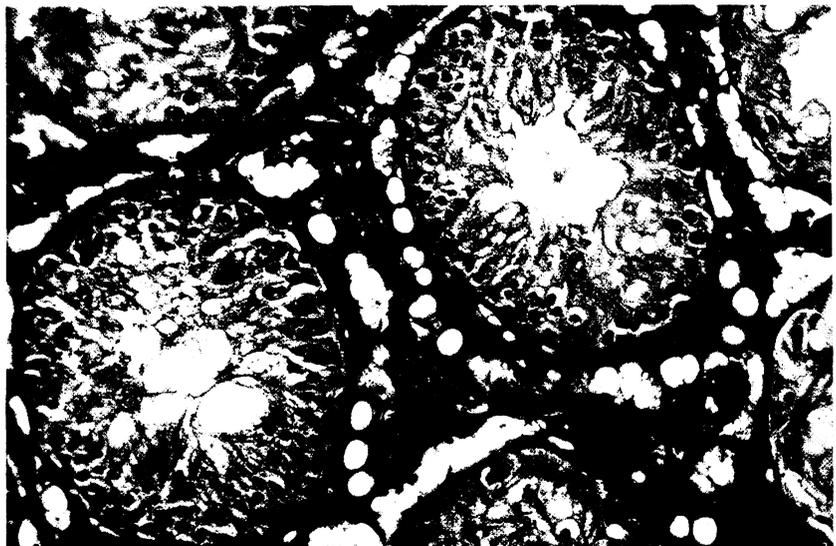


Abb. 3. Abflachung des Tubulusepithels ohne Nachweis von Spermatischen oder Spermien (T3)

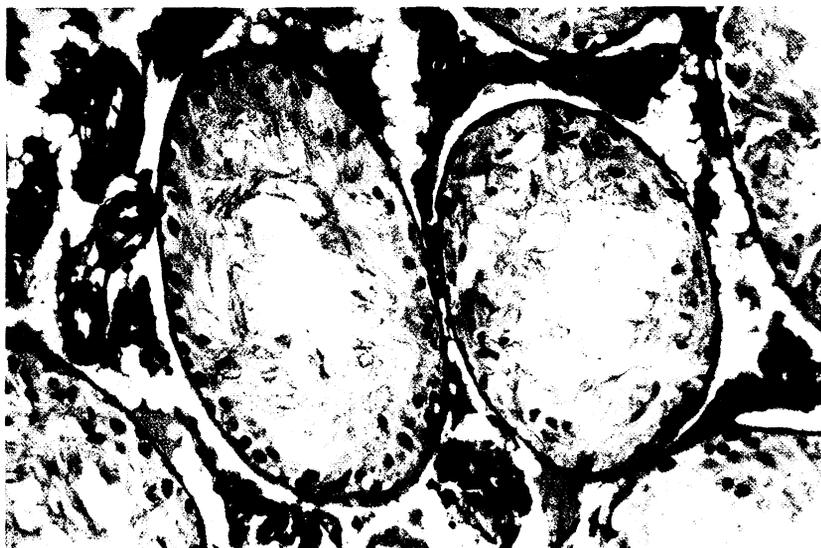


Abb. 4. Geschrunpfter Hodentubulus; kein germinatives Epithel nachweisbar (T4)

Tabelle 2. Gruppe 1: Schädigungsgrad (T) des Hodentubulusepithels in Abhängigkeit von der Ischämiezeit ohne medikamentöse Vorbehandlung (siehe Text)

	Entnahme nach			
	2 Std.	8 Tagen	3 Wochen	3 Monaten
Ischämiezeit 30 min.	T1 = 100%	T1 = 40% T3 = 20% T4 = 40%	T1 = 40% T2 = 20% T4 = 40%	T1 = 55% T4 = 45%
Ischämiezeit 120 min	T1 = 100%	T3 = 25% T4 = 75%	T2 = 10% T4 = 90%	T1 = 10% T4 = 90%
Ischämiezeit 360 min	T1 = 100%	T4 = 100%	T4 = 100%	T4 = 100%

Gruppe 1: 24 Tiere erhielten vor Unterbrechung der Hodenblut-zirkulation keine Medikation; diese dienten als Vergleichskollektiv.

Gruppe 2: Bei 24 Tieren erfolgte 15 min vor Unterbrechung der Blutzirkulation des Hodens eine Heparinisierung durch intravenöse Gabe von 250 I. E. Heparin/kg Körpergewicht.

Gruppe 3: 24 Tieren wurde 15 min vor Abklemmung des Hodengefäßstieles zusammen mit Heparin ein Alpharezeptorenblocker (Dibenzylran®, 0,5 mg/kg Körpergewicht) intravenös appliziert.

Jede Gruppe à 24 Tiere wurde in 3 Untergruppen von je 8 Versuchstieren unterteilt. Unabhängig von der gegebenen Medikation wurde bei je 8 Tieren einer jeden Gruppe die gesamte Blutzirkulation des Hodens für 30 min, 120 min und 360 Minuten unterbrochen. Von jeweils 2 Tieren erfolgte die Entnahme beider Hoden 2 Stunden, 8 Tage, 3 Wochen und 3 Monate nach Abklemmung des Gefäßstieles. Nach Entnahme der Hoden wurden diese nach Inzision der Tunica albuginea in Bouin'scher Lösung fixiert. Nach Anfertigung von jeweils 10 Serienschritten von je einer Dicke von 10 µ eines jeden entnommenen Hodens wurden diese in Hämatoxyllin-Eosin gefärbt. Die histologischen Veränderungen des Hodens wurden systematisch an 20 quergetroffenen Hodentubuli registriert.

Der histologisch nachweisbare Schädigungsgrad des germinativen Epithels wurde in eigener Einteilung in 4 Typen unterteilt:

Typ 1 (T1) (Abb. 1): Tubulusepithel unauffällig (entspricht dem Keimepithel gesunder, nicht operierter Tiere).

Typ 2 (T2) (Abb. 2): Regeneration des germinativen Epithels mit vereinzeltem Nachweis von Spermatozyten, Spermatischen und Spermien.

Typ 3 (T3) (Abb. 3): Abflachung des germinativen Epithels ohne Nachweis von Spermatischen oder Spermien.

Typ 4 (T4) (Abb. 4): Geschrunpfter Tubulus ohne Nachweis eines germinativen Epithels. Es sind lediglich Sertolizellen und atypische Zellen sichtbar.

Ergebnisse

Gruppe 1 (ohne Vorbehandlung) (Tabelle 2)

Bereits eine 30-minütige Ischämiezeit führt zu einer irreversiblen Schädigung des germinativen Epithels in 45% (T4), wie aus der Beurteilung 3 Monate nach Unterbrechung der gesamten Blutzufuhr hervorgeht. Bei Verlängerung der Ischämiezeit auf 2 Stunden bleiben lediglich noch 10% intakte Hodentubuli erhalten. Nach 6-stündiger Unterbrechung der Blutzirkulation des Hodens zeigt sich in 100% eine irreversible Schädigung des Tubulusepithels (T4). 8 Tage nach passagerer 30-minütiger Ischämiezeit sind bereits 40% der Hodentubuli irreversibel geschädigt, es zeigt sich eine deutliche Steigerung bis 75% nach 120-minütiger Abklemmung des Hodengefäßstieles. 3 Wochen nach 30-minütiger Ischämiezeit des Hodens zeigt das Hodentubulusepithel in 20% eine Regeneration des germinativen Epithels (T2) mit vereinzeltem Nachweis von Spermienzellen, welches sich dann in 15% nach 3 Monaten zu einem unauffälligen Tubulusepithel regeneriert hat (T1). Bei prolongierter Ischämiezeit auf 120 min ist nach 8 Tagen ein T3-Stadium in 25% nachweisbar, lediglich in 10% regeneriert sich das Tubulusepithel nach einem Zeitraum von 3 Monaten. Nach 6-stündiger Ischämiezeit ist ein irreversibler Untergang des Hodentubulusepithels bereits nach 8 Tagen zu beobachten (T4).

Gruppe 2 (Heparinmedikation) (Tabelle 3)

Im Gegensatz zur Vergleichsgruppe zeigen die Hodentubuli nach Heparinmedikation in 90% bei

Tabelle 3. Gruppe 2: Schädigungsgrad (*T*) des Hodentubulusepithels in Abhängigkeit von der Ischämiezeit nach Vorbehandlung mit Heparin (siehe Text)

	Entnahme nach			
	2 Std.	8 Tagen	3 Wochen	3 Monaten
Ischämiezeit 30 min	<i>T1</i> = 100%	<i>T1</i> = 50% <i>T3</i> = 40% <i>T4</i> = 10%	<i>T1</i> = 50% <i>T2</i> = 40% <i>T4</i> = 10%	<i>T1</i> = 90% <i>T4</i> = 10%
Ischämiezeit 120 min	<i>T1</i> = 100%	<i>T1</i> = 20% <i>T3</i> = 50% <i>T4</i> = 30%	<i>T1</i> = 20% <i>T2</i> = 50% <i>T4</i> = 30%	<i>T1</i> = 60% <i>T4</i> = 40%
Ischämiezeit 360 min	<i>T1</i> = 100%	<i>T4</i> = 100%	<i>T4</i> = 100%	<i>T4</i> = 100%

Tabelle 4 Gruppe 3: Schädigungsgrad (*T*) des Hodentubulusepithels nach Vorbehandlung mit Heparin und Dibenzylan® (siehe Text)

	Entnahme nach			
	2 Std.	8 Tage	3 Wochen	3 Monate
Ischämiezeit 30 min	<i>T1</i> = 100%	<i>T1</i> = 80% <i>T3</i> = 20%	<i>T1</i> = 80% <i>T2</i> = 20%	<i>T1</i> = 100%
Ischämiezeit 120 min	<i>T1</i> = 100%	<i>T1</i> = 30% <i>T3</i> = 50% <i>T4</i> = 20%	<i>T1</i> = 30% <i>T2</i> = 50% <i>T4</i> = 20%	<i>T1</i> = 80% <i>T4</i> = 20%
Ischämiezeit 360 min.	<i>T1</i> = 100%	<i>T4</i> = 100%	<i>T4</i> = 100%	<i>T4</i> = 100%

30-minütiger Ischämie und in 60% nach 2-stündiger Ischämie nach 3 Monaten ein unauffällig aufgebautes Tubulusepithel. Acht Tage nach 30-minütiger Ischämiezeit zeigt sich in 40% eine Abflachung des germinativen Epithels ohne Nachweis von Spermatischen oder Spermien. Als Zeichen der Regeneration sind 14 Tage später in diesen Hodentubuli Spermienzellen histologisch sichtbar (*T2*). Diese Hodentubuli zeigen nach einem Zeitintervall von 3 Monaten ein unauffälliges, nicht verändertes Tubulusepithel (*T1*). Der nach 8 Tagen bei 120-minütiger Ischämiezeit beobachtete Schädigungsgrad *T3* zeigt in 50% nach 3 Wochen eine Regeneration des Tubulusepithels (*T2*), welches sich in 40% zu unauffälligem Keimepithel (*T1*) regeneriert.

Gruppe 3 (Heparin und Alpha-rezeptorenblocker-Prämedikation) (Tabelle 4)

Eine noch bessere Ischämietoleranz des Hodens als nach Vorbehandlung mit Heparin allein findet sich bei zusätzlicher Prämedikation mit einem Alpha-rezeptorenblocker. Die 8 Tage nach 30-minütiger und 120-minütiger Ischämiezeit beobachtete Keimabflachung *T3* zeigt in jedem Fall eine Regeneration zu ungestörter Spermienogenese, so daß sich nach einer Ischämiezeit von 30 min nach 3 Monaten in 100%, nach einer Ischämiezeit von 120 min in 80% histologisch intakte Hodentubuli finden. Lediglich

20% des Hodentubulusepithels ist nach einer Ischämiezeit von 120 min irreversibel geschädigt (*T4*).

Nach 6-stündiger Ischämiezeit zeigen alle Gruppen ein identisches Bild der totalen hämorrhagischen Infarzierung mit Zellnekrose. Leydig'sche Zwischenzellen sind lediglich noch in der Peripherie sichtbar.

Schlußfolgerungen

Entscheidend für das Schicksal des Keimepithels ist wahrscheinlich der histologische Schädigungsgrad *T3* und *T2*, welcher 8 Tage nach passagerer Ischämie beobachtet wird; es erfolgt entweder ein Untergang des Keimepithels (*T4*) oder eine Regeneration zu unauffälligem germinativem Epithel (*T1*). Durch die Vorbehandlung mit Heparin kann trotz einer Ischämiezeit von 120 min in 60% einer irreversiblen Schädigung des Keimepithels vorgebeugt werden. Durch die zusätzliche Applikation eines Alpharezeptorenblockers wird bei 30-minütiger Ischämie in 100% eine Tubulusnekrose verhindert, bei 120-minütiger Ischämie wird lediglich in 20% das Keimepithel irreversibel geschädigt.

Diskussion

Besondere operative Schwierigkeiten ergeben sich bei der abdominalen Fehllage des Hodens, bei welcher in der Regel eine zu kurze Arteria und Vena testicularis besteht. Die Orchiektomie und die Fowler-Stephens-Orchidopexie [6] mit Durchtrennung von Arteria und Vena testicularis sind mögliche Operationsmethoden zur Therapie eines Abdominalhodens. Bei letzterer erfolgt die Restdurchblutung des Hodens über die Arteria ductus deferentis und Arteria cremasterica, in etwa 30% wird hier eine Hodenparenchymnekrose beobachtet [4, 10]. Darüber hinaus ist wahrscheinlich die Blutversorgung des Caput und Corpus epididymis durch die aus der Arteria testicularis entspringende Arteria epididymis nicht mehr gewährleistet [9].

1976 beschrieb Silber [12] erstmals die Skrotalverlagerung des Abdominalhodens mittels Autotransplantation. Hierbei werden die an der Aorta bzw. Vena cava abgesetzte Arteria und Vena testicularis mit Arteria und Vena epigastrica profunda mikrochirurgisch reanastomosiert, so daß die Hauptdurchblutung des skrotal verlagerten Abdominalhodens weiterhin gewährleistet ist. Bis zur Beendigung der mikrochirurgischen Reanastomose der Arteria testicularis mit der Arteria epigastrica profunda erfolgt die Restdurchblutung des Hodens über die Arteria ductus deferentis und Arteria cremasterica.

Untersuchungen, welche protektive Maßnahmen zur Verlängerung der Ischämietoleranz des Hodens aufzeigen, liegen bisher nicht vor. Die eigenen tierexperimentellen Untersuchungen beweisen, daß be-

reits die Heparinmedikation bei 2-stündiger Ischämiezeit in 60% eine irreversible Schädigung des Keimepithels verhindert. Als primär protektive Maßnahme wird möglicherweise durch die Heparin-gabe einer Thrombosierung in den kleinsten Hodenarteriolen vorgebeugt. Nach Freigabe des Blutstromes ist somit eine sofortige Blutzirkulation gewährleistet, welche eine Sauerstoffperfusion und den Abtransport von Stoffwechselschlacken ermöglicht.

Die Kombination von Heparin mit einem Alpha-rezeptorenblocker zeigt sich als zusätzliche protektive Maßnahme wirksam. Analog zur schockbedingten Vasokonstriktion der Hundeniere kann vermutet werden, daß der Gefäßspasmus auch nach erfolgter Reanastomosierung anhält und dadurch eine prolongierte Minderdurchblutung des Hodenparenchyms resultiert. Dies an der Niere von Belzer et al. [2], Lökelgaard [11] und Blide [3] et al. experimentell belegt und von Dreikorn [5] mit Hilfe von Angiographien an der Hundeniere gezeigte Phänomen der über die eigentlichen Ischämiezeiten fortbestehenden schweren Mangeldurchblutung des Organs infolge eines reaktiven Gefäßspasmus kann wahrscheinlich auch auf den Rattenhoden übertragen werden. Als Genese des arteriellen Spasmus werden nervale Ursachen [7], eine Kontraktion der glatten Muskulatur durch anoxämische Schädigung [8] sowie eine neurovaskuläre Reaktion [13] diskutiert. Bei rechtzeitiger Gabe, d. h. vor Beginn des ischämischen Schocks können die Phenoxybenzaminmoleküle die Rezeptoren für die Vasokonstriktion besetzen und somit die Wirkung von im Schock freigesetzter vaso-konstriktiver Substanzen verhindern. Ein möglicher zusätzlicher protektiver Effekt von Phenoxybenzamin ist eine Membranstabilisierung der germinativen Zellen [1]. Die Verbesserung der Ischämietoleranz des Hodens durch zusätzliche präoperative Gabe von Phenoxybenzamin ist ein Hinweis hierfür, daß dieser Substanz durch Verhinderung des neurovasculären Spasmus möglicherweise in Verbindung mit einer Membranstabilisation eine wesentliche Bedeutung zukommt.

Die experimentellen Ergebnisse fanden inzwischen ihren Niederschlag bei 16 Autotransplantationen von Abdominalhoden bei Kleinkindern mit Ho-

denischämiezeiten von 20 bis 90 min. Den Kindern wurde praeoperativ 0,5 mg/kg/die Körpergewicht Dibenzyran® oral verabreicht. Intraoperativ vor Durchtrennung der Arteria testicularis erfolgte eine Heparinisierung mit 300 mg Heparin/kg Körpergewicht. In allen 16 Fällen zeigte der Hoden bereits intraoperativ eine gute Durchblutung nach Reanastomose der Arteria testicularis mit der Arteria epigastrica profunda. Inwieweit auch beim Menschenhoden durch Gabe des Alpharezeptorenblockers in Kombination mit einer Heparinisierung einem Tubulusschaden vorgebeugt wird, kann aufgrund des relativ kurzen Beobachtungszeitraumes und mangels entnommener Biopsien nicht beurteilt werden.

Danksagung. Herrn Thomas Gebhard danken wir für die Unterstützung bei den Tierversuchen und bei der Anfertigung der histologischen Präparate.

Literatur

1. Bell BRS, Quinn RO, Calmen KC (1974) *Transplant Proc* 6: 245
2. Belzer FO, Schweizer RT, Hoffmann R, Kountz SL (1972) *Transplantation* 14: 363
3. Blide T, Dahlger JJ (1980) *Scand J Urol Nephrol* 14: 201
4. Clatworthy HW, Hollabaugh JR, Grosfeld RS (1972) *Am Surg* 38: 69
5. Dreikorn K, Beduin D (1973) *Urol Int* 28: 206
6. Fowler R, Stephens FD (1963) Congenital malformations of the rectum, anus and genitourinary tracts. Williams and Wilkins, Baltimore pp 306-320
7. Friedmann SM, Johnson RL, Friedmann CL (1954) *Circ Res* 2: 231
8. Hintscher LB, Page DB, Brake CM (1963) *Am J Physiol* 205: 1033
9. Hundeicker M (1980) Anatomie der Gefäßversorgung des Hodens. Fortschritte der Fertilitätsforschung 8, Kongreßbericht Kiel 1979. Grosse, Berlin 313-317
10. Kiefer JH (1952) *J Urol* 68: 258
11. Lökelgaard H, Blide T (1972) *Acta Med Scand* 191: 429
12. Silber JS, Kelly J (1976) *J Urol* 115: 452
13. Thoenes W (1964) Mikromorphologie des Nephrons nach temporärer Ischämie. Thieme, Stuttgart

Dr. R. Schwaiger
Urologische Universitäts-
und Poliklinik
D-6650 Homburg/Saar