

Die Vaskularisation des Ebernebenhodens unter besonderer Berücksichtigung der Perfusionsfixation

Autor(en): **Stoffel, M. / Friess, A.E. / Kohler, T.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Archiv für Tierheilkunde SAT : die Fachzeitschrift für Tierärztinnen und Tierärzte = Archives Suisses de Médecine Vétérinaire ASMV : la revue professionnelle des vétérinaires**

Band (Jahr): **132 (1990)**

Heft 10

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-593727>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

DIE VASKULARISATION DES EBERNEBENHODENS UNTER BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG DER PERFUSIONSFIXATION

M. STOFFEL, A. E. FRIESS, T. KOHLER

ZUSAMMENFASSUNG

Die Blutversorgung des Nebenhodens wurde anhand von Gefässausguss-Präparaten untersucht. Beim Eber bilden die der A. testicularis entspringenden Nebenhodenäste ein dichtes Netzwerk um deren Rankenkonvolut. Für eine optimale Perfusionsfixation oder zur Herstellung vollständiger Korrosionspräparate erwies sich deshalb die Kanülierung einer dieser Nebenhodenarterien bei ihrem Abgang als erforderlich. Um auch die distale Cauda zu erreichen, bedarf es einer zusätzlichen Injektion in die A. ductus deferentis. Anastomosen bestehen zwischen all diesen zuführenden Gefässen bereits auf Höhe des Gefässconus'. Eine stattliche arterielle Verbindung zwischen einem Nebenhodenast und der A. testicularis besteht regelmässig unter dem Caput epididymidis. Das Blut der Nebenhodenvenen wird zu einem beträchtlichen Teil dem Plexus pampiniformis zugeführt. Im Gegensatz zu anderen Spezies steht beim Eber die Blutversorgung des Nebenhodens in enger Beziehung zu derjenigen des Hodens.

SCHLÜSSELWÖRTER: Eber — Nebenhoden — Gefässversorgung — Ausgusspräparate — Perfusionsfixation

VASCULATURE OF THE EPIDIDYMIS IN THE BOAR WITH SPECIAL REFERENCE TO PERFUSION FIXATION

Vasculature of the epididymis was investigated by means of corrosion casts. In the boar, epididymal arteries form a complex network around their stem vessel, the testicular artery. Proper perfusion fixation or complete casting therefore require direct injection into one of these branches. To reach the distal cauda, cannulation of the deferential artery is further needed. Connections between all of these feeding vessels occur at the level of the vascular cone. A prominent anastomosis between an epididymal branch and the testicular artery is regularly observed under the caput epididymidis. Epididymal veins drain to a large extent into the pampiniform plexus. Unlike the situation in other species, vascularization of testis and epididymis are closely associated in the boar.

KEY WORDS: boar — epididymis — vasculature — corrosion casts — perfusion fixation

EINLEITUNG

Beim Bullen kann die Perfusionsfixation des Nebenhodens über eine Kanülierung der A. testicularis erzielt werden (Simowatz, 1981). Auf dieselbe Art und Weise lassen sich auch Gefässausgüsse herstellen (Hees et al., 1989). Kunststoffüllungen über die A. testicularis wurden auch beim Eber beschrieben (Böttcher und Lange, 1987; Fehlings, 1976; Heinze und Ptak, 1976; Jantošovičová, 1969a, b). Bei den so hergestellten Präparaten wurde das Mikrovaskularisationsbett jedoch nicht dargestellt, so dass diese Untersuchungen keine Rückschlüsse auf die Eignung dieses Verfahrens für die Per-

fusionsfixation zulassen. Eine vollständige, den Ansprüchen der Elektronenmikroskopie genügende Fixation des ganzen Organs ist jedoch nur auf dem Perfusionswege zu erzielen. In eigenen Versuchen erbrachte die Perfusionsfixation über die A. testicularis keine befriedigende Erhaltung des Ebernebenhodens. Um eine verlässliche Perfusionstechnik zu erarbeiten, untersuchten wir deshalb dessen Gefässversorgung anhand von Ausgusspräparaten. Neben einer ausgezeichneten Erfolgskontrolle in bezug auf die Zugänglichkeit des Kapillarbettes gab uns dieses Vorgehen Gelegenheit, die Vaskularisation des Ebernebenhodens nachzuprüfen.

MATERIAL UND METHODEN

Hoden mit Nebenhoden erhielten wir durch Kastration geschlechtsreifer Eber. Um alle Verbindungen zwischen Hoden- und Nebenhodengefässen zu erhalten, wurde der Samenstrang so proximal wie möglich abgesetzt. Die Gefässe wurden gemäss den folgenden Varianten kanüliert:

a) Kanülierung der A. testicularis oberhalb des Rankenkongvoluts und Ligatur derselben am Margo epididymalis des Hodens.

b) Kanülierung eines Nebenhodenastes am Abgang aus der A. testicularis; doppelte Ligatur der A. testicularis: direkt unterhalb der Abzweigung des kanülierten Nebenhodenastes sowie am Margo epididymalis des Hodens. In einigen Fällen wurden Ligaturen unterlassen.

c) Gleiches Vorgehen wie unter b) mit zusätzlicher Kanülierung der A. ductus deferentis. In 4 Fällen wurden die Hoden vor der Kunststoffinjektion vollständig oder aber unter Belastung eines schmalen Gewebesaums entlang des Nebenhodens abgetrennt.

Unmittelbar nach dem Absetzen erfolgte eine Spülung über die kanülierten Gefässe mit handwarmer Ringerlösung (mit 1000 I. U. Heparin/l und 0,5% Procain). Nach einer Perfusion mit eisgekühlter Ringerlösung wurden die Organe für den Transport im gleichen Medium eingelegt.

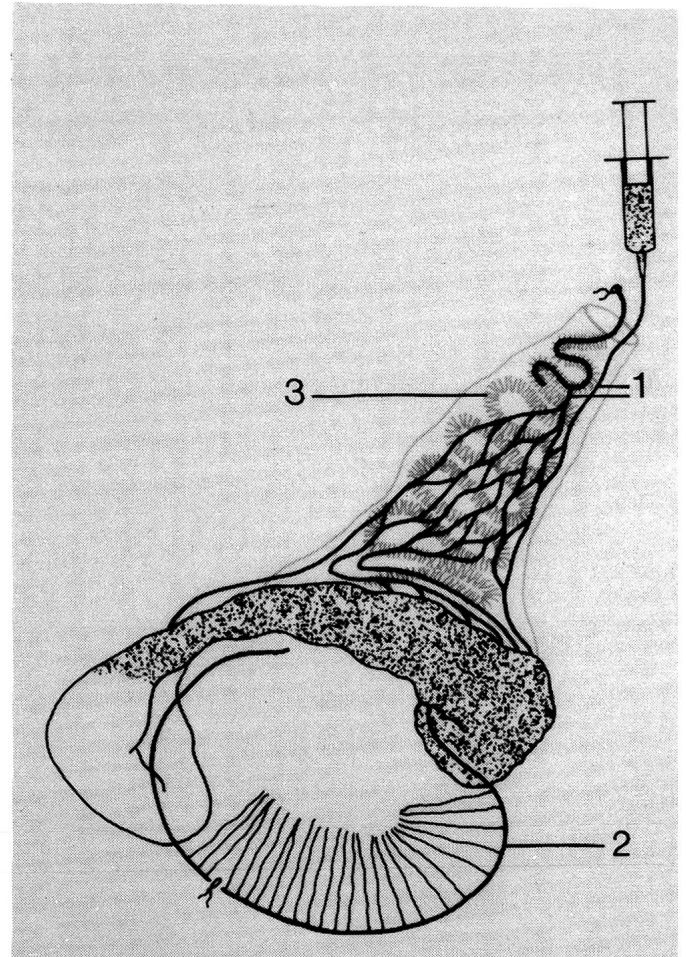
Die Gefässfüllung wurde binnen 5 Stunden durchgeführt. Nach einer nochmaligen Perfusion mit Ringerlösung wurde von Hand ein niedervisköses Methyl-Methacrylat-Gemisch injiziert (Kohler und Leiser, 1983). In zwei gemäss c) injizierten Präparaten wurden roter und blauer Farbstoff beigefügt, um das Versorgungsgebiet der Nebenhodenäste aus der A. testicularis von demjenigen der A. ductus deferentis zu differenzieren. Die Polymerisation wurde im Wasserbad bei 40 °C während 30 Minuten eingeleitet und bei 80 °C während 4 Stunden abgeschlossen. Die Korrosion erfolgte mit 40% KOH bei 60 °C über 2 Wochen. Von Zeit zu Zeit wurden die Ausgüsse mit Aqua dest. und zuletzt mit Extran 2% (Merck) gewaschen.

Es wurden insgesamt 18 Präparate hergestellt.

RESULTATE

Beim Vorgehen a) konnten die Nebhodengefässe lediglich im Bereich des Gefässconus' dargestellt werden (Abb. 1). Da das Kapillarbett nicht erreicht wurde, blieb auch die venöse Seite ungefüllt.

Das Vorgehen b) brachte eine vollständige Füllung von Caput, Corpus und proximaler Cauda epididymidis (Abb. 2). Die Korrosionspräparate umfassten somit Arterien, Kapilla-



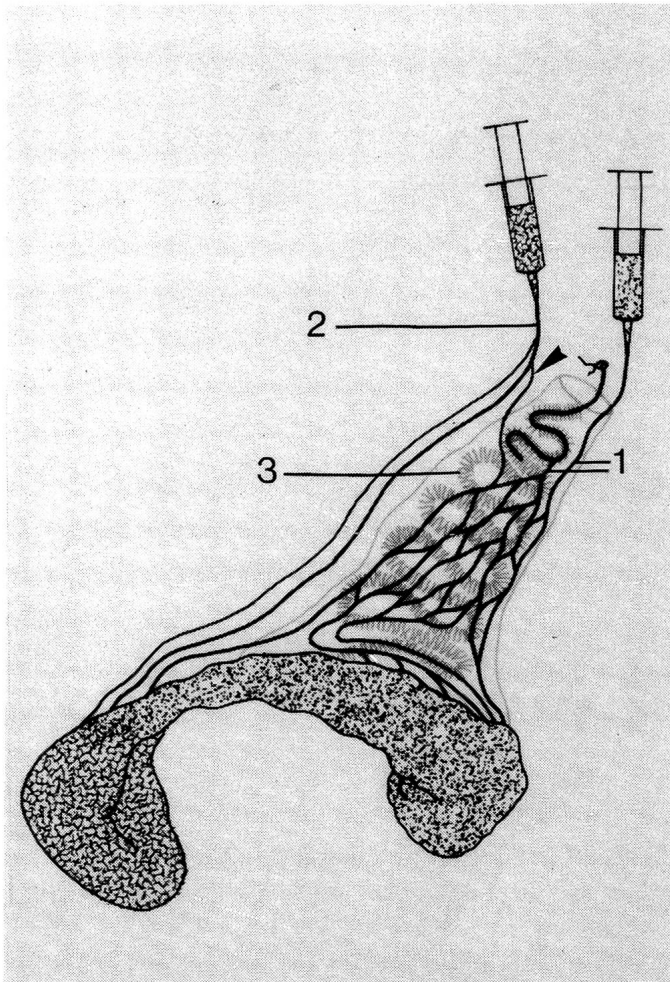
Schema I Gefässausguss gemäss Variante b). Die Rasterung gibt die Füllung des Kapillarbett an. 1: Rr. epididymales; 2: A. testicularis, retrograd über Anastomose zu Nebenhodengefässen gefüllt; 3: Plexus pampiniformis.

ren und Venen. Überdies kam es auch bei doppelter Ligatur der A. testicularis zu deren Darstellung mit Ausnahme ihres proximalen, gewundenen Abschnitts. Der Ausguss der A. testicularis begann im Bereich ihres Übertritts auf den Hoden. Die distale Ligatur war an zwei losen, blind aufeinanderstossenden Enden deutlich erkennbar. Die A. testicularis war in ihrem Verlauf um den Hoden vollständig dargestellt, einschliesslich abgehender Arteriolen (Abb. 2). Obschon das Kapillarnetz des Hodens kaum gefüllt wurde, kam es zu einer eindrucklichen Darstellung des Plexus pampiniformis (Abb. 2, Inset; Abb. 10). Dieser umfasste einen Hohlraum, in dem gelegentlich wenige Millimeter lange Stücke der A. testicularis angetroffen wurden, ohne dass dabei eine erkennbare Verbindung zum Plexus pampiniformis bestand. Bei Unter-

VASKULARISATION DES EBERNEBHODENS

lassung der proximalen Ligatur konnte der gewundene Teil der A. testicularis gefüllt werden.

Das Vorgehen c) lieferte vollständige Ausgusspräparate des ganzen Nebenhodens (Abb. 3). Der Plexus pampiniformis wurde allerdings auch dann gefüllt, wenn der Hoden zuvor vollständig abgesetzt worden war. Wo ein Streifen Hodengewebes stehengelassen wurde, gelangten Verbindungen zwischen Nebenhodenschwanz und Hoden zur Darstellung (Abb. 3). Bei Anwendung gefärbten Kunststoffs, der die Kapillaren kaum zu passieren vermag, blieb eine Füllung des Plexus' aus (Abb. 7 und 8).



Schema II Gefässausguss gemäss Variante c) mit vorgängigem Absetzen des Hodens. Die unterschiedliche Rasterung entspricht den Gebieten, die durch Kanülierung des jeweiligen Gefässes hauptsächlich erreicht werden. Der Pfeilkopf weist auf die feine proximale Verbindung zwischen 1 und 2. 1: Rr. epididymales; 2: A. ductus deferentis; 3: Plexus pampiniformis.

Die Auswertung der soeben beschriebenen Präparate ergab folgende Gefässversorgung des Ebernebhodens: Wo immer deren Anzahl bestimmt werden konnte, wurden zwei Abgänge aus der A. testicularis für den Nebenhoden gezählt. Sie entspringen dem Stammgefäss kurz vor oder im Bereiche der ersten Windungen des Rankenkonvoluts (Abb. 5). Unmittelbar danach bilden diese Nebenhodenäste ein stark verzweigtes Netzwerk, das zunächst auch zwischen die Windungen der A. testicularis zu liegen kommt, distal jedoch immer oberflächlicher den Gefässconus umgibt (Abb. 2 und 6). Einige Äste nehmen aber von Anfang an einen unabhängigen, vergleichsweise geradlinigen Verlauf. Sie stehen zwar an einigen Stellen mit den darunterliegenden Gefässen in Verbindung, können aber im übrigen leicht vom Conus abgehoben werden (Abb. 4). Solche oberflächlichen Äste fehlen auf der medialen Seite.

Die cranio-medialen Teile des Netzwerks konvergieren zur Versorgung des Caput epididymidis (Abb. 7). Mindestens eine bedeutende Anastomose mit der A. testicularis ist regelmässig unter dem Nebenhodenkopf nachweisbar. Das Caput wird aber auch durch direkt und oberflächlich verlaufende Äste erreicht (Abb. 4). Der caudo-laterale Anteil des arteriellen Maschenwerks sammelt sich am Caudalrand des Gefässconus' (Abb. 8). Der grössere Teil der Gefässe biegt um und zieht dem Nebenhodenrand entlang nach cranial bis in die Umschlagstelle des Caput (Abb. 8). Sie versorgen den Nebenhodenkopf und das proximale Corpus. Caudal am Conus kann eine zusätzliche arterielle Verbindung zum Hoden auftreten (Abb. 7 und 8). Die übrigen Gefässe ziehen weiter nach caudal zur Versorgung von distalem Corpus und proximalem Nebenhodenschwanz (Abb. 8). Alle diese längs verlaufenden Gefässe entlassen segmentale Äste, die über lateral, mehrheitlich aber über medial an den Nebenhoden herantreten. Sobald sie sich in die Bindegewebssepten einsenken, teilen sie sich auf, um die benachbarten Lobuli getrennt zu versorgen.

Die A. ductus deferentis teilt sich schon vor Erreichen des Gefässconus' in mehrere Äste auf (Abb. 7). Diese verlaufen gestreckt zwischen Caudalrand des Conus' und Ductus deferens. Dann begleiten sie die zur Cauda ziehenden Äste aus der A. testicularis (Abb. 8) und versorgen zusätzlich zu diesen den proximalen sowie den distalen Nebenhodenschwanz.

Funktionelle Anastomosen zwischen Deferektialgefässen und Rr. epididymales aus der A. testicularis konnten bereits im Bereich des Gefässconus' festgestellt werden (Abb. 7 und 9). Gefärbter, in die A. ductus deferentis injizierter Kunststoff erreichte so proximales Corpus und sogar den Nebenhodenkopf (Abb. 7).

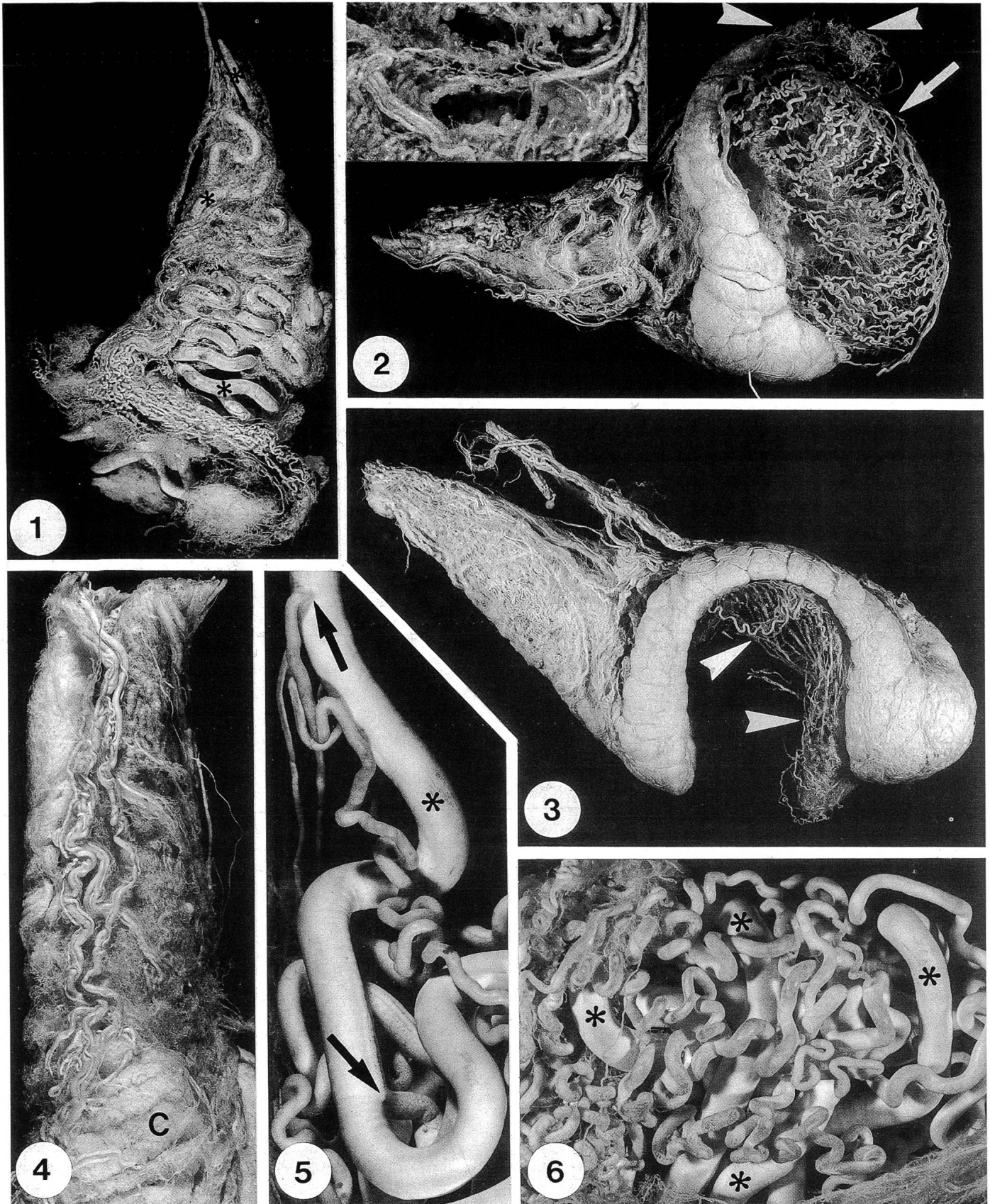


Abb. 1 Lateralansicht eines Ausgusspräparats nach Kunststoffinjektion in die A. testicularis. Zur Darstellung gelangen nur die arteriellen Gefäße im Conusbereich, der Nebenhoden wird kaum erreicht. *: A. testicularis

Abb. 2 Lateralansicht eines Ausgusspräparats nach Kunststoffinjektion in einen R. epididymalis und doppelter Ligatur der A. testicularis. Das Kapillarbett des Nebenhodens wird mit Ausnahme seiner distalen Cauda (▶) vollständig gefüllt. Trotz zweifacher Ligatur wird die A. testicularis im Bereich des Hodens erreicht (↔). Ihre Füllung erfolgt retrograd über eine Anastomose zu Nebenhodenarterien unter dem Caput. *Inset:* Der Plexus pampiniformis desselben Präparats umschließt einen Hohlraum, da die proximale Ligatur sowohl eine orthograde als auch eine retrograde Füllung der A. testicularis durch Rückstau offensichtlich verhindert hat.

Abb. 3 Lateralansicht eines Ausgusspräparats. Vor der Kunststoffinjektion in einen R. epididymalis und in die A. ductus deferentis wurde der Hoden unvollständig abgetrennt. Lückenlose Darstellung des gesamten Gefäßnetzes am Nebenhoden. Über venöse Anastomosen unter der Cauda werden oberflächliche Hodengefäße erreicht (▶).

Abb. 4 Oberflächliche, über den Conus zum Caput epididymidis (C) ziehende Gefäße.

Abb. 5 Abgänge (↔) der beiden Rr. epididymales aus der A. testicularis (*).

Abb. 6 Das von den Rr. epididymales gespeiste Netzwerk in räumlicher Beziehung zur A. testicularis (*) (rechts = proximal).

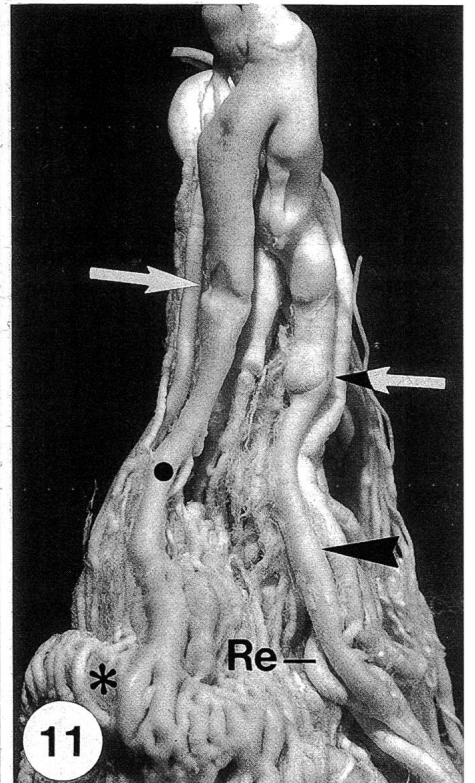
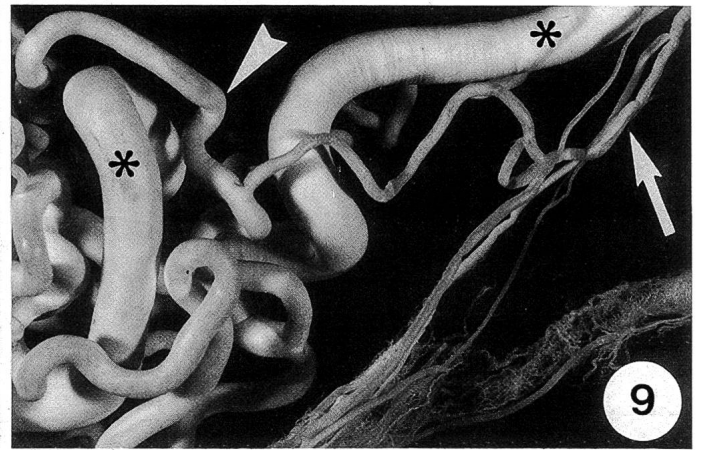
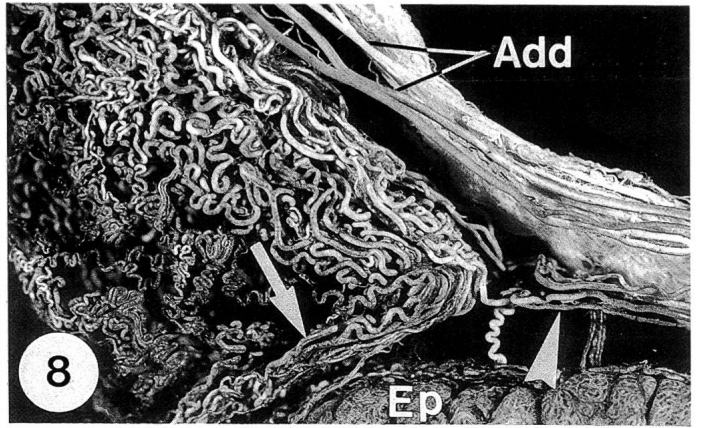
Die Rr. epididymales werden von mehreren, miteinander kommunizierenden Venen begleitet (Abb. 10). Venöse Verbindungen zwischen Hoden und Nebenhodenschwanz sind anzutreffen (Abb. 3). Im Bereich des Gefäßconus' sind Einmündungen von Nebenhodenvenen in den Plexus pampiniformis nachweisbar (Abb. 10). Die sich unabhängig vom Plexus pampiniformis sammelnden Nebenhodenvenen münden schliesslich in die V. testicularis (Abb. 11).

Die wichtigsten Ergebnisse sind in den beiden Schemata zusammengefasst.

DISKUSSION

Die Vaskularisation von Hoden und Nebenhoden wurde in verschiedenen Säugerspezies untersucht, so in Labortieren (*Chubb und Desjardins*, 1982; *Clavert et al.*, 1981; *Kormanov*, 1968; Literaturübersichten in *Gunn und Gould*, 1975; *Setchell und Brooks*, 1988) und Haussäugetieren (*Fehlings*, 1976; *Hees et al.*, 1989; *Heinze und Ptak*, 1976), einschliesslich des Ebers (*Böttcher und Lange*, 1987; *Fehlings*, 1976; *Heinze und Ptak*, 1976; *Jantošovičová*, 1969 a, b).

Allgemeine Übereinstimmung herrscht bezüglich der Blutversorgung des Nebenhodens aus A. testicularis und A. ductus deferentis. Das Vorliegen zweier Rami epididymales aus der A. testicularis beim Eber wurde auch von *Heinze und Ptak* (1976) beschrieben, während *Fehlings* (1976) und *Böttcher und Lange* (1987) lediglich mehrere erwähnen. Ein zweifacher Abgang stimmt mit der Situation bei verschiedenen anderen Säugern überein (*Chubb und Desjardins*, 1982; *Clavert et al.*, 1981; *Gunn und Gould*, 1975; *Setchell und Brooks*, 1988). Beim Bullen können den beiden Nebenhodenästen sogar eigene Versorgungsgebiete zugeordnet werden (*Hees et al.*, 1989). Im Gegensatz dazu sind beim Eber beide Rr. epididymales an der Bildung des den Conus umgebenden Netzwerks beteiligt, aus dem letztlich der ganze Nebenhoden – mit Ausnahme der distalen Cauda – gespeist wird. Eine regionale Abhängigkeit von einem der Abgänge besteht somit nicht. Dies wird auch durch die Füllung des gewundenen Abschnitts der A. testicularis bei Unterlassung der proximalen Ligatur bestätigt: das Stammgefäß kann retrograd über den zweiten R. epididymalis wieder erreicht werden. Die Komplexität dieses arteriellen Geflechts ist beim Eber besonders ausgeprägt. Hierin sehen wir einen möglichen Grund, weshalb über die A. testicularis keine befriedigende Perfusionsfixation des Nebenhodens zu erzielen ist. Damit zusammenhängende hämodynamische Hemmnisse können wohl nur durch eine direkte Injektion in einen Nebenhodenast überwunden werden.



VASKULARISATION DES EBERNEBENHODENS

Abb. 7 Medialansicht eines Ausgusspräparates aus gefärbtem Kunststoff. Da dieser das Kapillarbett kaum passiert, gelangt die venöse Seite nicht zur Darstellung. Der heller erscheinende Kunststoff wurde in die A. ductus deferentis injiziert, der dunklere in einen R. epididymalis. Beachte die frühe Aufteilung der A. ductus deferentis, sowie das Einfließen hellen Kunststoffs in das Netzwerk der Rr. epididymales über mehrere Anastomosen (▶). Die Füllung der A. testicularis (●) erfolgte retrograd über zwei Verbindungen zum Nebenhoden (→). Dd: Ductus deferens.

Abb. 8 Lateralansicht des Gefässconus' in Nähe des Nebenhodens (Ep). Bündelung des Netzwerks und Aufteilung in cranialwärts umbiegende (↔) und caudalwärts ziehende (▶) Äste. Add: Äste der A. ductus deferentis.

Abb. 9 Verbindung zwischen A. ductus deferentis (↔) und einem R. epididymalis (▶). *: A. testicularis

Abb. 10 Medialansicht des Gefässconus' (links = proximal). *: Plexus pampiniformis; ▶: Rr. epididymales, teils mit Begleitvenen, teils im Plexus; →: Einmündungsstelle einer Nebenhodenvene in den Plexus pampiniformis.

Abb. 11 Einmündung von Nebenhodenvenen (▶) in die V. testicularis (●). *: Plexus pampiniformis; Re: R. epididymalis. Beachte die Venenklappen (↔).

Arterielle Anastomosen innerhalb der Cauda zwischen Ästen der A. testicularis und der A. ductus deferentis werden generell anerkannt (*Fehlings*, 1976; *Hees et al.*, 1989; *Setchell und Brooks*, 1988). Das Auftreten von Verbindungen zwischen diesen Systemen auf Höhe des Samenstrangs wurde unseres Wissens bislang jedoch nicht beschrieben (Abb. 7 und 9). Blut aus dem Deferentialsystem kann dadurch bis in den Nebenhodenkopf gelangen. Der Grossteil des Nebenhodens wird somit von zwei kollateralen Systemen gespeist. Allein die distale Cauda wird praktisch ausschliesslich über die A. ductus deferentis versorgt. Beim Bullen (*Hees et al.*, 1989) und beim Kaninchen (*Clavert et al.*, 1981) sind die Hoden- und die Nebenhodengefässe im Conusbereich durch deutliche Bindegewebssepten räumlich getrennt. Dies ist beim Eber offensichtlich anders, kommen die Rr. epididymales doch teilweise zwischen die Schlingen der A. testicularis mit ihrem Plexus pampiniformis zu liegen. Dieser Befund konnte am histologischen Schnitt bestätigt werden. Ob dieser engen Beziehung zwischen Nebenhodenarterien und venösem Abfluss aus dem Hoden eine funktionelle Bedeutung bezüglich eines allfälligen Androgentransfers zukommt, ist allerdings umstritten (*Amselgruber et al.*, 1987; *Clavert et al.*, 1981; *Free und Jaffe*, 1978). Die beim Eber besonders zahlreichen Verzweigungen der Nebenhodenäste und ihr gewundener Verlauf in unmittelbarer Nachbarschaft zum Plexus pampiniformis (Abb. 10) dürften jedoch für den Wärmeaustausch von Bedeutung sein. Tatsächlich beeinträchtigen erhöhte Skrotaltemperaturen nicht allein die Spermatogenese, sondern ebenso auch die Funktionstüchtigkeit der Spermien im Nebenhoden (*Kandeel und Swerdloff*, 1988). Da die breitbasige Verbindung des Skrotums mit dem Perineum die Kühlung einschränkt, muss der Gegenstromkühlung umso grössere Bedeutung zugemessen werden.

Böttcher und Lange (1987) erwähnen arterielle Anastomosen zwischen Hoden und Nebenhoden im Bereich des Caput, während *Jantošovičová* (1969b) und *Heinze und Ptak* (1976) Verbindungen an beiden Polen beschreiben. *Fehlings* (1976) lässt ihr Auftreten beim Eber ausser acht. Aufgrund der Füllung der A. testicularis distal der Ligatur müssen jedoch Kommunikationen bestehen (Abb. 2). Tatsächlich ist denn auch die Verbindung unter dem Nebenhodenkopf stattlich und regelmässig ausgebildet. Die Darstellung der A. testicularis im Hodenbereich erfolgte somit retrograd, und die distale Ligatur wurde via Rr. radiati des Hodens umgangen.

Das Auftreten arterio-venöser Shunts innerhalb des Samenstrangs wurde beim Wiederkäuer durch *Hees et al.* (1984) und *Noordhuizen-Stassen et al.* (1985) beschrieben, von *Amselgruber et al.* (1987) jedoch in Abrede gestellt. Die kurzen

Fragmente der A. testicularis, die innerhalb des Plexus pampiniformis trotz deren Ligatur gefunden wurden, könnten als Hinweis auf mögliche Kommunikationen gedeutet werden. Der direkte Nachweis von Verbindungen gelang allerdings nie, so dass die vorliegenden Ergebnisse kein abschliessendes Urteil zulassen.

Gemäss *Setchell* und *Brooks* (1988) und *Hees* et al. (1989) folgen die Nebenhodenvenen dem Verlauf der entsprechenden Arterien, um letztlich in die V. testicularis einzumünden. Demgegenüber berichten *Heinze* und *Ptak* (1976) vom Einfließen venösen Nebenhodenbluts in den Plexus pampiniformis. *Jantošovičová* (1969a) schränkt venöse Verbindungen zum Hoden auf den Bereich der Cauda epididymidis ein. Bei partiellem Absetzen des Hodens vor der Kunststoffinjektion konnten solche auch bestätigt werden (Abb. 3). Darüberhinaus gelangte aber auch nach vollständiger Entfernung des Hodens der Plexus pampiniformis regelmässig zur Darstellung. Eine Füllung über arterio-venöse Shunts muss aus folgenden Gründen ausgeschlossen werden. Erstens blieb die Füllung der Pars convoluta der A. testicularis aufgrund der proximalen Ligatur aus, so dass der Plexus einen Hohlraum umschliesst (Abb. 2, Inset), und zweitens fehlt der Plexus bei Injektion gefärbten Kunststoffs, der das Kapillarbett kaum passiert (Abb. 7 und 8). Einmündungen von Nebenhodenvenen in den Plexus konnten denn auch nachgewiesen werden. Am eindrücklichsten belegt jedoch die Vollständigkeit der Füllung des Plexus' bei isoliertem Nebenhoden die Kapazität dieser morphologisch unscheinbaren Verbindungen (Abb. 10).

Während bei anderen Spezies die Gefässversorgung von Hoden und Nebenhoden als unabhängig betrachtet werden kann, sind beim Eber Verbindungen auf arterieller wie auch venöser Seite vorhanden.

LITERATUR

Amselgruber W., Sinowatz F., Spanel-Borowski K. (1987): Zur Gefässarchitektur und Mikrovaskularisation des Bullenhodens. *Verh. Anat. Ges.* 81, 813–815. — *Böttcher M., Lange W.* (1987): Untersuchungen am arteriellen Gefässsystem des Eberhodens. *Arch. Exp. Veterinärmed.* (Leipzig) 41, 58–64. — *Chubb C., Desjardins C.* (1982): Vasculature of the mouse, rat, and rabbit testis-epididymis. *Am. J. Anat.* 165, 357–372. — *Clavert A., Cranz C., Brun B.* (1981): Epididymal vascularization and microvascularization. In: *Epididymis and fertility: biology and pathology* (Bollack C., Clavert A., Eds.). S. Karger, Basel. *Prog. Reprod. Biol.* 8, 48–57. — *Fehlings K.* (1976): Korrosions- und röntgenanatomische Untersuchungen der Arteria testicularis von Katze, Hund, Schwein,

Schaf, Rind und Pferd. *Diss. med. vet.*, Hannover. — *Free M. J., Jaffe R. A.* (1978): Target organs for testosterone transferred from vein to artery in the pampiniform plexus: The epididymis. *Biol. Reprod.* 18, 639–642. — *Gunn S. A., Gould T. C.* (1975): Vasculature of the testes and adnexa. In: *Handbook of physiology* (Greep R. O., Astwood E. B., Eds.). Am. Physiol. Soc., Washington, D. C. Section 7, Vol. V, 117–142. — *Hees H., Leiser R., Kohler T., Wrobel K.-H.* (1984): Vascular morphology of the bovine spermatic cord and testis. I. Light- and scanning electron-microscopic studies on the testicular artery and pampiniform plexus. *Cell Tissue Res.* 237, 31–38. — *Hees H., Kohler T., Stoffel M., Hees I., Lips T.* (1989): Gefässarchitektur im Nebenhoden des Rindes. *Fertilität* 5, 40–47. — *Heinze W., Ptak W.* (1976): Vergleichende morphologische Untersuchungen am Blutgefässsystem des Hodens von Rind, Schwein, Pferd und Hund unter funktionellen Aspekten. *Arch. Exp. Veterinärmed.* 30, 669–685. — *Jantošovičová J.* (1969a): Contribution to the study of the veinal system of the testis and epididymis of rams, boars and stallions. *Folia Vet.* 13 (2), 13–20. — *Jantošovičová J.* (1969b): To the question of anastomoses of the arteries of ram, boar and stallion testis and epididymis. *Folia Vet.* 13 (2), 21–26. — *Kandeel F. R., Swerdloff R. S.* (1988): Role of temperature in regulation of spermatogenesis and the use of heating as a method for contraception. *Fertil. Steril.* 49, 1–23. — *Kohler T., Leiser R.* (1983): Blood vessels of the bovine chorioidea. *Acta Anat.* 116, 55–61. — *Kormano M.* (1968): Microvascular structure of the rat epididymis. *Ann. Med. Exp. Fenn.* 46, 113–118. — *Noordhuizen-Stassen E. N., Charbon G. A., de Jong F. H., Wensing C. J. G.* (1985): Functional arterio-venous anastomoses between the testicular artery and the pampiniform plexus in the spermatic cord of rams. *J. Reprod. Fertil.* 75, 193–201. — *Setchell B. P., Brooks D. E.* (1988): Anatomy, vasculature, innervation, and fluids of the male reproductive tract. In: *The physiology of reproduction* (Knobil E., Neill J. et al., Eds.). Raven Press, Ltd., New York. 753–836. — *Sinowatz F.* (1981): Ultrastrukturelle und enzymhistochemische Untersuchungen am Ductus epididymidis des Rindes. *Zentralbl. Veterinärmed.* (C), *Anat. Histol. Embryol. Suppl.* 32, 1–99.

La vascularisation de l'épididyme du verrat: fixation par perfusion

La vascularisation de l'épididyme du verrat a été examinée au moyen de moulages. Chez le verrat, les artères irrigant l'épididyme forment un réseau dense autour de l'artère testiculaire. Cela exige l'injection directe dans une branche épидидymale pour aboutir à une fixation ou un remplissage vasculaire

complets. Pour atteindre également la partie distale de la queue de l'épididyme, une injection supplémentaire dans l'A. ductus deferentis est indispensable. Des communications entre ces vaisseaux ont été observées au niveau du cône vasculaire déjà. Une anastomose importante entre une branche épидидymale et l'artère testiculaire a été régulièrement constatée sous la tête de l'épididyme. Les veines épидидymales déversent une partie importante de leur sang dans le plexus pampiniforme. Contrairement à la situation chez d'autres espèces, la vascularisation du testicule et de l'épididyme sont ainsi étroitement liées chez le vertrat.

La vascularizzazione dell'epididimo del verro con particolare riguardo alla fissazione mediante perfusione

Il rifornimento di sangue dell'epididimo è stato esaminato mediante uno stampo dei vasi sanguigni. L'arteria testicolare è circondata dalle proprie diramazioni che formano intorno ad essa una fitta rete. Per ottenere una fissazione per perfusione ottimale o un preparato corrosivo totale si è resa necessaria la canulazione di una di queste arterie dell'epididimo. Al fine di raggiungere anche la cauda distale è necessaria anche l'iniezione dell'arteria ductus deferentis. Esistono già delle anastomosi fra i vasi sanguigni afferenti all'altezza del cono vascolare. Esiste anche un imponente collegamento arterioso fra un ramo dell'epididimo e l'arteria testicolare sotto il caput epididymis. Il sangue delle vene epididimali viene in gran parte trasportato al plexus pampiniformis. In contrasto con altre specie animali il rifornimento di sangue dell'epididimo è in stretta relazione con quello del testicolo.

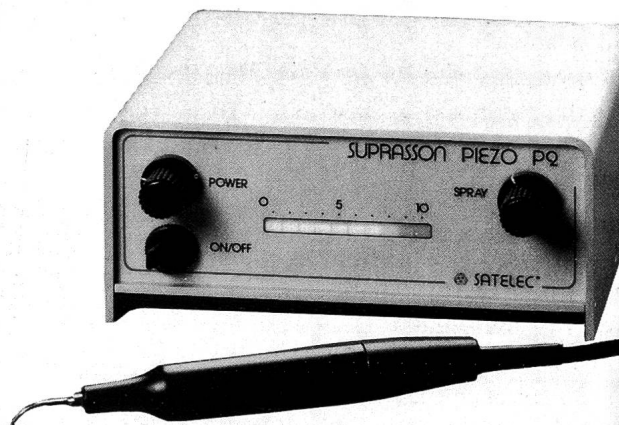
VERDANKUNGEN

Wir danken den Kollegen der Abteilung Schweinekrankheiten, Frau Dr. D. Probst und Herrn Dr. W. Zimmermann, für ihr bereitwilliges Entgegenkommen bei den Kastrationen, Frau H. Kopf für die Hilfe bei der Herstellung der Ausgusspräparate, Herrn S. König für die photographischen Arbeiten und Herrn D. Lisi für die Unterstützung bei der Anfertigung der Druckvorlage.

Adresse: Dr. med. vet. M. Stoffel
 Institut für Tieranatomie
 Länggass-Strasse 120
 CH-3012 Bern

Manuskripteingang: 28. Dezember 1989

**Für alle Fälle:
 SUPRASSON
 PIEZO P2
 Multifunktionaler
 Zahnsteinentferner**



Damit sind Sie gerüstet. Der P2 erfüllt 2 wichtige Funktionen in der täglichen Praxisarbeit: Zahnsteinentfernung und Urolithiasis mit demselben Handstück. Drei verschiedene Arbeitsspitzen mit Spray gehören zur Standard-Ausrüstung.



SERVOTOME
 Fortschrittliche Technologie in der Hochfrequenz-Elektrochirurgie.

Verlangen Sie eine ausführliche Dokumentation bei:

indulab ag

Haagerstrasse
 CH-9473 Gams

Tel. 085 / 7 14 14
 FAX 085 / 7 15 10

indulab