

ANGIOLOGICA INVESTIGATIO

ANATOMISCHE PROBLEME DER LYMPHFORSCHUNG

VON F. RÉNYI-VÁMOS (Budapest)

Wenn wir die sich mit den Lymphgefässen befassenden Arbeiten lesen, gewinnen wir meist den Eindruck, dass die Anatomie des Lymphgefäßsystems wohlbekannt ist. Da Lymphkapillaren unter normalen Verhältnissen in den Organen nicht sichtbar sind, bedurfte es zu ihrer Sichtbarmachung eines entsprechenden Verfahrens. Die weiteste Verbreitung fand die Injektionsmethode. Ausser der wurde, wenn auch selten, noch die Impregnation angewandt.

1. INJEKTIONSMETHODE.

Diese Methode besteht im wesentlichen darin, dass die gewählte Substanz in das Organ, oder in ein ableitendes Lymphgefäss gepresst und ihr weiterdringen beobachtet wird. Die Forscher waren der Meinung, wo die Streifen erscheinen, da befinden sich die Lymphgefässe. Man identifiziert also die Farbstoffstreifen mit den Lymphkapillaren ohne dass die Wand der Kapillaren zu erkennen gewesen wäre.

Mit diesem Verfahren wurde in den einzelnen Organen im grossen ganzen übereinstimmende Resultate erzielt, d.h. überall ein ausgedehntes Lymphgefässnetz festgestellt.

Zuerst benutzte man die Quecksilbermasse. Als unvergleichlichen Meister dieses Verfahrens betrachtete man Nuck (1692). Am verbreitetsten ist die Farbstoffmethode. Die ölige-ätherhaltige Berlinerblau Suspension hat Gerota (1896) zusammengestellt. Stephanis (1902) empfahl eine gelbe, eine grüne, sowie eine rötlichbraune Masse. Polano (1902) verwendete einen blauen Farbstoff. Sappey (1883) injizierte Bakterien in Lymphgefässe. Magnus (1922) schlug die Anwendung einer 3% igen Wasserstoffsuperoxydlösung vor. Der auf Wirkung der Katalase freigesetzte Sauerstoff füllt die Lymphgefässe an. Fischer (1933) injizierte bei seinen Untersuchungen Luft. Andere benutzten Tusche, oder Kunststoff.

Das Injizieren von einem Organ ist zweifellos eine sehr wertvolle Methode zum Nachweis der *ableitenden Lymphgefässe*, sowie der regionären Lymphknoten. Indessen ist es aber fraglich, ob dieses Verfahren zur Feststellung der Topographie des *inneren Lymphgefäßsystems* der Organe geeignet ist.

Beinahe zur gleicher Zeit mit der Einführung der verschiedenen In-

Aus der Urologischen Klinik der Medizinischen Universität, Budapest (Direktor: Prof. Dr. A. Babits).

jektionsmethoden ergaben sich aber bereits diese Zweifel. Nach Gerster (1876), Trzaska (1898) schreibt Barleis (1909) in seinem Buch: « Ein solches Verfahren das allen Ansprüchen gerecht würde, gibt es bisher nicht ». Ähnlich äuserten sich Kunita (1911), Disse (1911), Sysganow (1930), u.a.. Lee (1925) betonte: « ...man ist niemals sicher, ob man Lymphgefäße injizierte ». Peirce (1944) schrieb folgendes: « Die Injektionsmasse füllt ausser den Lymphgefässen auch noch andere Hohlräume und macht sie sichtbar ».

Was die erwähnten Forscher geahnt und vermutet haben, konnten Kaiserling und Soostmeyer (1939) beweisen. Nach Unterbindung eines ableitenden Lymphgefässes der Niere stellten sie nämlich in Kaninchen versuchen fest, dass die Lymphkapillaren des Nierenparenchyms erweitern und dadurch in mikroskopischen Schnitten gut erkennbar wurden. Auf Grund dieses Verfahrens weisen sie darauf hin, dass sie in der Nierensubstanz nirgends einen Plexus fanden und dass die Lymphkapillaren nicht peri-, sondern höchstens stellenweise paravaskulär verlaufen. Wir konnten in unseren Versuchen (Niere, Magen, Dünndarm, Gallenblase, Milz, etc.) feststellen, dass die *Injektionsmethode zur Darstellung der intraorganischen Lymphkapillaren ungeeignet sei, da die Farbstoff-, Tusch- und Kunststoffstreifen mit den Lymphkapillaren nicht identisch sind*. Die selbst mit geringstem Druck eingeführte Masse dringt von der Stelle mit höherem Druck zu der mit niedrigerem vor, wobei sie das Interstitium überschweemt und unabhängig davon, ob Lymphkapillaren dort anwesend sind oder nicht, auch in Blutgefässen eindringen kann.

2. DAS IMPREGNATIONSVVERFAHREN.

Seit den Untersuchungen Recklinghausen (1862) wird die Impregnation zum Nachweis des Endothels der Lymph- und Blutkapillaren benutzt. Das Verfahren bringt die Zellgrenzen sowohl der Lymphgefäss- als auch des Blutgefässendothels zur Darstellung, *eignet sich also nicht zur Differenzierung der beiden Gefässarten*.

Hiernach tauchte die Frage auf, welche Methode zur Untersuchung der Lymphkapillaren verwendet werden soll. Nach meiner Ansicht kommt nur ein Verfahren in Frage, bei dessen Anwendung die Lymphkapillaren sich erweitern und daher auch in histologischen Schnitten gut erkennbar werden.

Folgende Verfahren kommen in Betracht:

1) *Herbeiführung der Lymphstauung*: gesonderte, oder kombinierte Unterbindung der ableitenden Lymphgefäße, regionären Lymphknoten, sowie des Ductus thoracicus.

2) *Herbeiführung der Venenstauung allein oder Kombination mit Lymphstauung.*

3) *Anwendung geeigneter pathologischer Zustände.* In erster Linie muss man menschliche oder experimentelle Veränderungen suchen, die u. a. mit Ödem einhergehen, das im allgemeinen vom Lymphsystem abtransportiert wird. Im Laufe dieser Transportfunktion erweitern sich die Lymphgefäße. Zur Klärstellung der anatomischen Fragen des Lymphgefäßsystems können auch die Prozesse beitragen, in denen es infolge Obliteration der Lymphgefäße zu beträchtlicher Erschwerung des Lymphtransportes kommt (Verwachsungen, etc.).

Natürlich will ich nicht behaupten, dass nur die oben erwähnten Verfahren zum Ziel führen, sondern lediglich hervorheben, dass die Lymphgefäße mit ihrer Hilfe gut identifiziert werden können.

Unsere erste Ergebnisse veranlassen uns die Anatomie der Lymphgefäße in allen Organen nicht mit dem Injektionsverfahren, sondern mit den oben erwähnten Methoden zu untersuchen.

In folgenden möchte ich kurz einige meiner Resultate zusammenfassen.

Niere. Die sich mit diesem Thema beschäftigenden Forscher hatten mit Injektionsverfahren festgestellt, dass die Niere ausgedehnte Lymphgefäßnetze enthält. In unseren experimentellen Hydronephrose-Fällen erweiterten sich die Lymphgefäße. Wir haben nachgewiesen, dass sich die Lymphkapillaren der Rinde zu einem «interlobulären» Zweig sammeln. Dessen Fortsetzung ist der «arciformis» und «interlobaris» Abschnitt. Die, von der Marksubstanz ausgehende «recta» Zweige münden in den «arciformis» Teil. Im Pyelumwand laufen die ableitenden grossen Gefäße. Die faserige Kapsel und das Höhlensystem enthalten nur wenige Lymphkapillaren (Abb. 1-2). Ich habe im Parenchym nirgends einen Plexus gefunden. Die Ursache der Lymphgefäßserweiterung ist das hydronephrotische interlobuläre Ödem (Rényi-Vámos, 1952).

Magen. Nach Literaturangaben (Injektionsmethode!) befindet sich in allen Schichten des Magens ein ausgedehntes Lymphgefäßnetz. Beim menschlichen Magengeschwür erweitern sich die Lymphgefäße (Ursache: Ödem in der Nähe des Geschwürs), so dass ihre Topographie festgestellt werden kann. Wir konnten mitteilen, dass die Mucosa, Muskelschicht und die Subserosa wenige Lymphgefäße enthalten. Die Muscularis mucosae ist Lymphgefäßfrei. Nur die Submucosa enthält stellenweise Plexus (Abb. 3-4), (Rényi-Vámos, Szinay 1954).

In bezug auf den *Dünndarm* stimmen die Resultate der Forscher vollständig überein: in der Achse der Zotten befindet sich ein zentrales

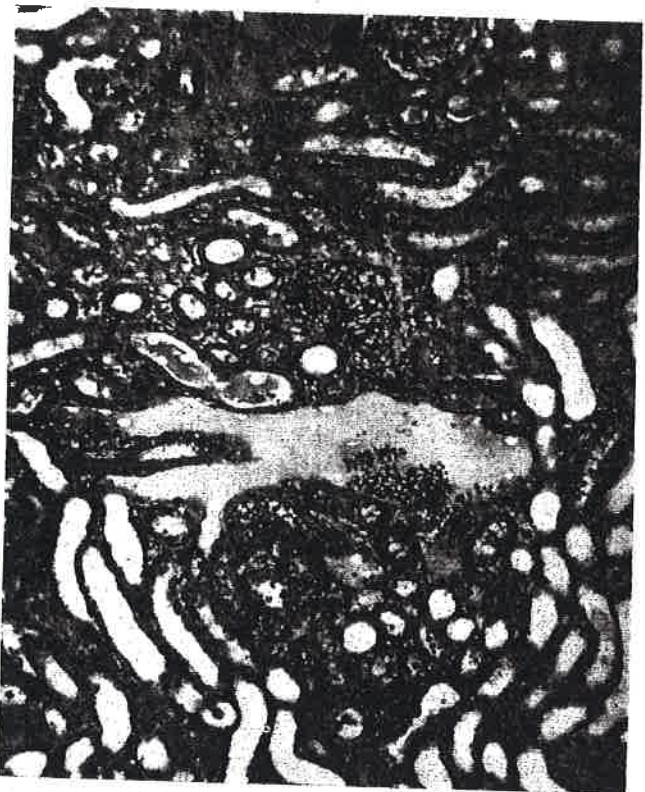


Abb. 1. — Erweiterte Lymphkapillare in der Rindensubstanz (Kaninchen, Hydropnephrose).

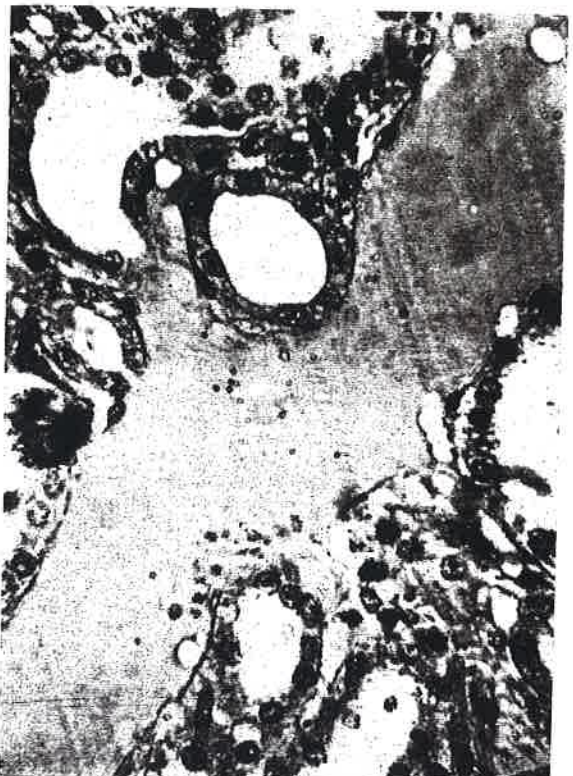


Abb. 2. — Erweiterte Lymphkapillare in der Rindensubstanz (Kaninchen, Hydropnephrose).

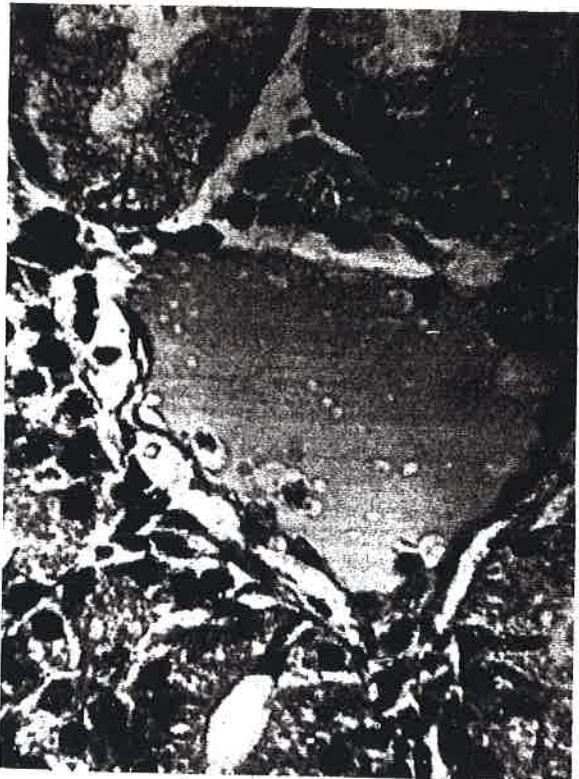


Abb. 3. — Erweiterte, interglanduläres Lymphgefäß (Menschliches Material, Magengeschwür).



Abb. 4. — Lymphgefäße in der ödematösen Submucosa (Menschliches Material, Magengeschwür. Lymphgefäße mit x bezeichnet).

Lymphgefäß, in den anderen Schichten ist ein umfangreiches Lymphgefäßnetz sichtbar. Bei unseren Versuchen am Hund (Rényi-Vámos 1954) und beim Menschen (Rényi-Vámos, Szinay 1957) haben wir in den Zotten, der Mucosa und Muscularis mucosae keine Lymphgefäße gesehen, diese beginnen in der Submucosa (Abb. 5-6).

Das Lymphgefäßsystem des menschlichen *Coecums* stimmt mit dem des Dünndarms im wesentlichen überein: in der Mucosa sind Lymphkappen nicht zu sehen (Rényi-Vámos, Szinay 1958).

Am Hund unterbanden wir die regionale Lymphknoten des Dünndarms, beim Menschen lieferten uns mehrere Operationfälle (ausgedehnte peritoneale Vernarbungen) sehr geeignetes Material.

In der Wand der *Gallenblase* in den Zotten, in der Submucosa und Muskularisschicht sind weder beim Menschen (Operationsmaterial), noch beim Tier (Unterbindung des Ductus cysticus) Lymphgefäße enthalten. Dagegen befinden sich unter der Muskelhaut zahlreiche Lymphkapillaren (Abb. 7). Nach Literaturangaben sind in allen Schichten zahlreiche Lymphgefäße und Gefäßplexus (Rényi-Vámos, Jellinek 1957).

Zwischen Leber und Gallenblase konnten nur wenige Lymphgefäßverbindungen über das Gallenblasenbett nachgewiesen werden.

Hoden und Nebenhoden. Bei Anwendung der Injektionsmethode haben die Forscher zwischen den Canaliculi ein ausgedehntes Lymphgefäßnetz beobachtet. An diesen Stellen fanden wir Lymphgefäße weder im Hoden, noch in Nebenhoden. Auf den histologischen Schnitten traten erweiterte Lymphgefäße nur subkapsulär in Erscheinung. Unser Verfahren bestand darin, beim Menschen vor der Kastration den Funiculus spermaticus 10-20 Min. leicht zu unterbinden: es entwickelte sich Lymph- und Venenstauung (Abb. 8), (Rényi-Vámos 1955).

In der *Harnblase* beim Kaninchen sind im Epithel und in der Submucosa Lymphgefäße nicht wahrnehmbar, diese gehen von der Muskelschicht aus. Bei diesen Untersuchungen half uns die Pathologie: anlässlich der Versuche mit einem sog. resorbierenden Faden kam es zu Ödem der Blasenwand und zu starker Lymphgefäßverweiterung (Abb. 9), (Rényi-Vámos).

In der *Tuba uterina* — bei den mit Ödem einhergehenden Salpingitis-Fällen — konnten wir feststellen, dass Lymphgefäße nur im subserösen Bindegewebe anzutreffen sind. Die sich mit diesem Frage beschäftigenden Forscher haben mit Injektionsmethode in sämtlichen Schichten Lymphgefäßnetze gefunden (Rényi-Vámos, Roma 1956).

Milz. Beim Tier (Hund, Katze) fand ich nach Venen- und Lymphstauung Lymphgefäße weder in der Kapsel, noch in der Pulpa, noch in

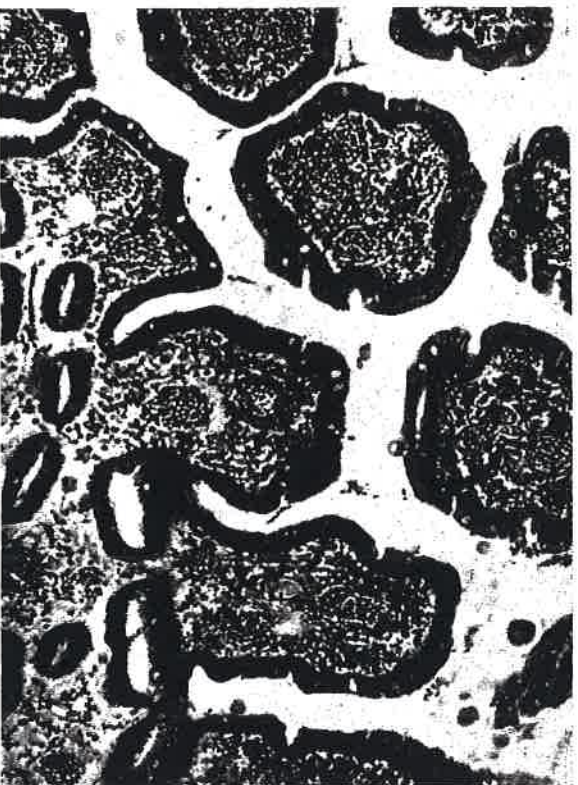


Abb. 5. — Oedematöser Dünndarm. In der Zotte und in der Mucosa sind keine Lymphgefäße zu sehen (Hund, Lymphknotenunterbindung).



Abb. 6. — Erweitertes, knippenhaltiges Lymphgefäß in der Submucosa (Hund, Lymphknotenunterbindung).

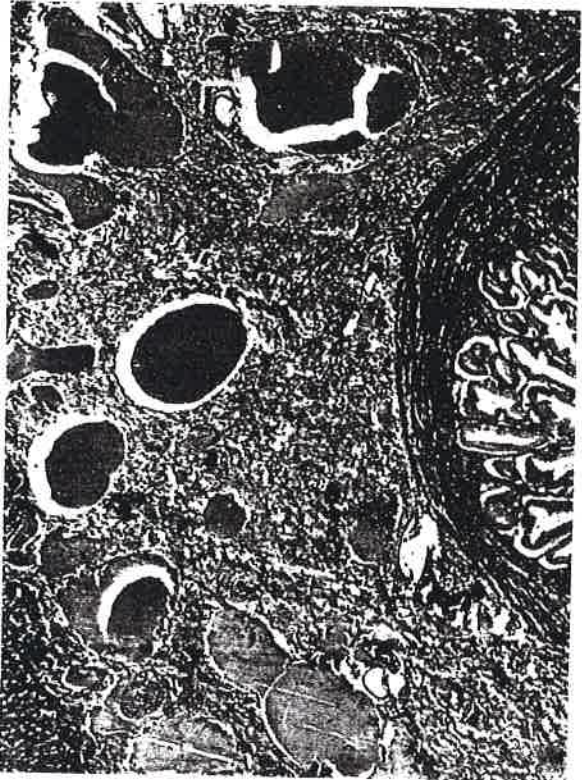


Abb. 7. — Lymphkapillaren in der ödematösen Subserosa (Gallenblase, Karze, Ductus cysticus-Unterbindung).

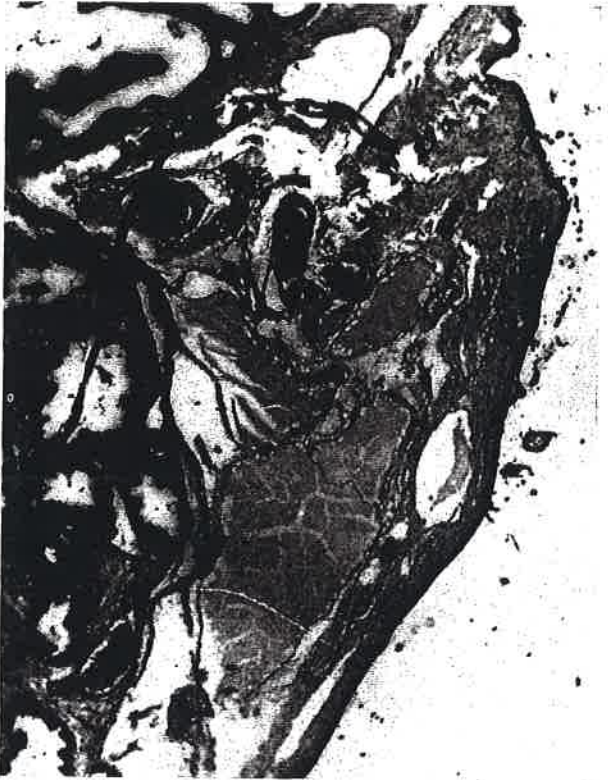


Abb. 8. — Subkapuläres, klappenartige Lymphgefäß im Nebenhoden (Menschliches Material).

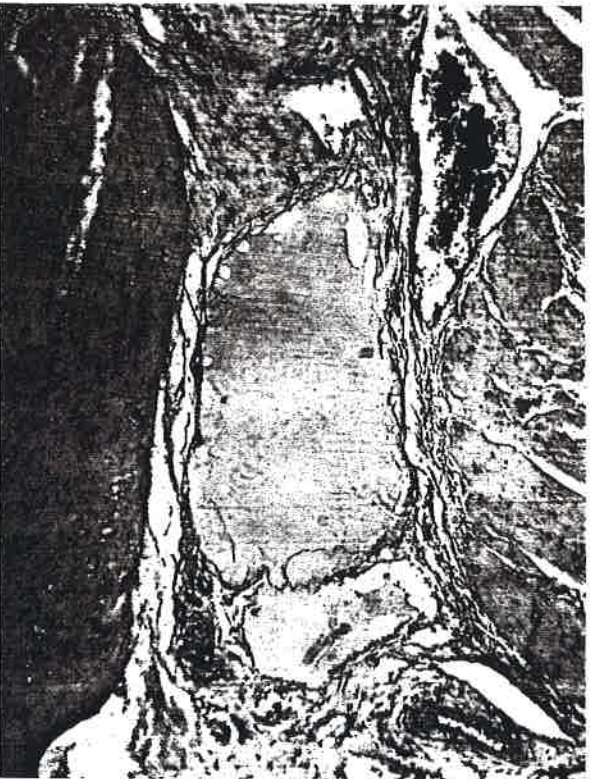


Abb. 9. — Erweitertes Lymphgefäß in der Muskelschicht der Harnblase (Kaniinchen).

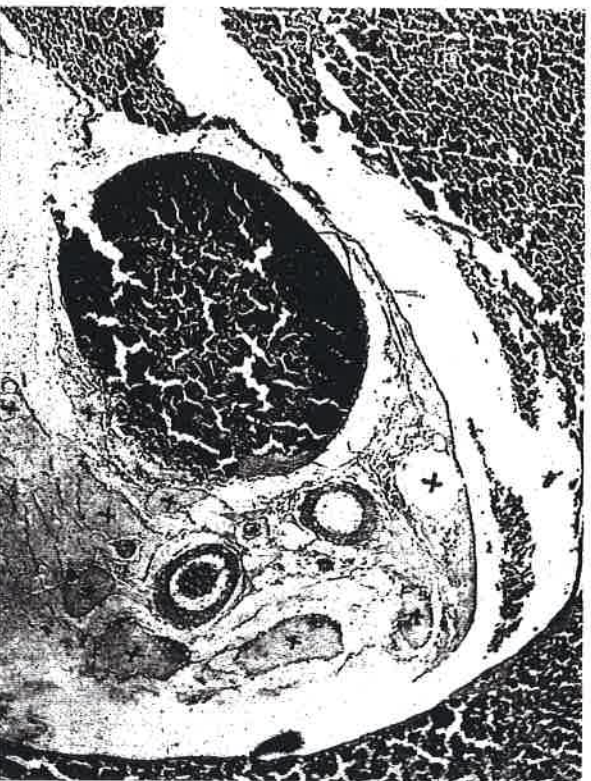


Abb. 10. — Erweiterte Lymphgefäße im ödematösen Milz-Hilus (Lymphgefäße mit x bezeichnet).

den Trabekeln. Die Gefässe befinden sich nur im Hilus (Abb. 10), (Rényi-Vámos 1959).

Aus diesen und noch nicht publizierten (Lunge, Ureter) Resultaten geht hervor, dass die einzelnen Organe verhältnismässig wenige Lymphgefässe enthalten. Das umfangreichste Lymphgefässnetz enthält die Niere. Die Zahl der hier in Erscheinung tretenden Lymphkapillaren erreicht bei weitem nicht die der Blutgefässe. Der Reihenfolge nach kommt der Magen, der in jeder Schicht Lymphgefässe enthält. Für die anderen Organe ist kennzeichnend, dass sie lymphgefässfreie Schichten aufweisen (Darm, Gallenblase, Tuba uterina, Harnblase, Hoden, Nebenhoden, Leber). In der Milzsubstanz fand ich keine Lymphgefässe.

Zusammenfassend darf festgestellt werden, dass das Lymphgefässsystems erforderte die neuerliche Untersuchung verschiedener allgemein *viele Organe lymphkapillarfrie Schichten enthalten*.

Diese neuen anatomischen Erkenntnisse führten auch zu neuen physiologischen, pathologischen und klinischen Ergebnissen in so grosser Zahl, dass ich sie in einer demnächst in deutscher Sprache erscheinenden Monographie ausführlich mitteilen werde.

Die neue Beleuchtung der anatomischen Fragen des Lymphgefässsystems erforderte die neuerliche Untersuchung verschiedener allgemein anerkannter Thesen, von denen ich lediglich zwei erwähnen möchte:

1) Die Bedeutung des Lymphgefässsystems in der Verbreitung der Infektion.

2) Die Rolle des Lymphgefässsystems in der Tumorausbreitung innerhalb eines Organs.

Diese Fragen werde ich in einer anderen Mitteilung beantworten.

ZUSAMMENFASSUNG. — Die Injektions- und Impregnationsmethode sind in der Forschung des intraorganischen Lymphgefässsystems ungeeignet, da die Farbstoffstreifen mit den Lymphkapillaren nicht identisch sind. Nur ein Verfahren kommt in Frage, bei dessen Anwendung die Lymphkapillaren sich erweitern und daher in histologischen Schnitten gut erkennbar werden. Das intraorganische Lymphgefässsystem einiger Organe wird erörtert.

LITERATUR. — Bartels P.: « Das Lymphgefässsystem ». 1909. G. Fischer, Jena. — Disse J.: Arch. Mikr. Anat., 78, 74, 1911. — Fischer, E.: Arch. Klin. Chir., 176, 17, 1933. — Garoto D.: Anat. Anz., 12, 216, 1896. — Kaiserling H., Soostmayer Th.: Wien. Kl. Wo., 1113, 1939. — Kunzla K.: Arch. Anat. Entw., 49, 1909. — Lee F. C.: Contrib. Embryol., 75, 64, 1925. — Magnus G.: D. Z. Chir., 175, 147, 1922. — Peirce E. C.: Anat. Rec., 90, 315, 1944. — Polano O.: D. Med. Wo., No. 27, 1902. — Recklinghausen F.: « Die Lymphgefässe und ihre Beziehung zum Binde-

gewebe », 1878. Hirschwald, Berlin. — Rényi-Vámos F.: Acta Med. Hung. 3, 1, 1952. — Rényi-Vámos F.: Z. Urol., 48, 355, 1955. — Rényi-Vámos F.: Acta Med. Hung., 9, 153, 1956. — Rényi-Vámos F.: Acta Anat. 1959. Im Druck. — Rényi-Vámos F., Jellinek H.: Acta Med. Hung., 10, 295, 1957. — Rényi-Vámos F., Róna Gy.: Virch. Arch., 329, 319, 1956. — Rényi-Vámos F., Szinay Gy.: Acta Morph. Hung., 4, 124, 1954. — Rényi-Vámos F., Szinay Gy.: Acta Med. Hung., 11, 87, 1957. — Rényi-Vámos F., Szinay Gy.: Acta Anat., 34, 124, 1958. — Sappey Ph.: zit. Bartels, Stephamis Ph. 4.: zit. Bartels. — Syganow A. N.: Z. Anat. Entw., 91, 771, 1930. — Traashin-Chronskeewsky: Virch. Arch., 153, 119, 1898.

LA PHLÉBOGRAPHIE TRANSOSSEUSE DU PETIT BASSIN CHEZ LA FEMME DANS 100 CAS DE TUMEURS PELVIENNES

D. ANTONOPOULOS

(Athènes)

La phlébographie pelvienne transosseuse nous a attiré l'attention à partir de 1952. Nous avons commencé à appliquer la phlébographie d'abord sur des cas normaux de face et de profil et ensuite nous avons essayé la méthode sur des cas présentant une malformation des organes génitaux internes, une collection intrapéritonéale, une tumeur du petit bassin, ou une grossesse intrautérine ou extrautérine; en plus, nous avons essayé de faire des phlébographies sur des cas normaux, après compression de la V. Cave. Tous nos examens radiographiques ont été effectués dans le laboratoire de l'hôpital « Evangelismos » d'Athènes, sous anesthésie générale.

Notre expérience, presque de 6 années, porte sur plus de 400 phlébographies, exécutées par voie transosseuse ischiatique et réalisées chez la femme, excepté un cas réalisé chez l'homme. Dans ce dernier cas, des phlébogrammes à cadence rapide ont été pris sur bande par l'appareil d'angéiocardiographie, à l'hôpital « Hippokratèion » d'Athènes; le professeur de chirurgie à l'Université d'Athènes, C. Alivisatos, a bien voulu nous confier un malade de sa clinique, présentant un oedème étendu du membre inférieur droit, et un oedème moins accentué de la cuisse gauche, et a mis à notre disposition l'appareil radiographique de l'hôpital pour effectuer des phlébogrammes en série de chaque côté par la voie ischiatique. Nous lui en sommes très reconnaissants.

Notre technique de la phlébographie par injection d'une solution opa-

Clinique Gynécologique de l'Hôpital « Evangelismos » d'Athènes. Directeur: Professeur extr. D. Antonopoulos.

Pour le texte in extenso, v. Comptes rendus du III^e Congr. Int. d'Angéiologie, Sanremo 1958.