

(Chir. Universitätsklinik Münster i. Westf. [Prof. Dr. H. Coenen] und Patholog.
Institut der Universität Münster [Prof. Dr. F. Klinge].)

Experimentelle Sympathicoganglionitis.

Von

E. Fischer und H. Kaiserling.

Mit 9 Textabbildungen.

(Eingegangen am 9. November 1938.)

Entzündliche Veränderungen der sympathischen Ganglien beim Menschen im Anschluß an Infektionen sind seit langem von einer großen Anzahl von Untersuchern festgestellt und in ihrer Bedeutung für die klinische Symptomatologie und Pathogenese erörtert worden. Bei Infektionskrankheiten, in erster Linie bei Typhus, Variola und kroupöser Pneumonie fand *Laignel-Levastine* im Ganglion coeliacum entzündliche Veränderungen; er hielt einen ursächlichen Zusammenhang postinfektiöser Neurosen des Verdauungstraktes mit diesen Prozessen in den Ganglien für wahrscheinlich. *Abrikossow* und *Mogolnizky* stellten schwere Entzündungserscheinungen im Sinne einer Sympathicoganglionitis z. B. bei der Diphtherie, bei Scharlach, Pneumonie, epidemischer Grippe und Sepsis fest. Sie wiesen auf die Wichtigkeit dieser Befunde für die klinischen Symptome, in erster Linie für die vielfach zum Tode führenden Vasomotorenstörungen, hin. Auch *Staemmler* hielt auf Grund seiner Untersuchungsergebnisse entzündliche Veränderungen an den Ganglien bei akuten Infektionen für ursächlich wichtig in der Entstehung sympathischer Funktionsstörungen. Die Bindegewebsvermehrungen in den Ganglien mit Rundzellinfiltraten in Fällen von Gefäßsklerosen führen nach seiner Auffassung auf dem Wege über Gefäßnerven zu besonderen spastischen Störungen der Vasomotorentätigkeit und wirken damit begünstigend auf die Entstehung der Arteriosklerose. In den Ganglien des Vagus und Sympathicus wies *Herzog* bei Fleckfieber disseminierte herdförmige oder diffuse Ganglionitis sowie degenerative Veränderungen des nervösen Parenchyms nach. Beim chronischen Rheumatismus fand *Junghans* Lymph- und Plasmazelldurchstreuung zwischen Bindegewebszellherden im Zwischengewebe und in den Gefäßwänden der Ganglien. Er faßt diese Veränderungen als Teilerscheinung eines infektiös-toxischen Geschehens im Körper auf. Beim akuten fieberhaften Rheumatismus können Degenerationen in den Spinalganglien entstehen (*Kaiserling*). *Sunder-Platzmann* und *Reiser* stellten fest, daß es bei der Entzündung des Wurmfortsatzes schon früh zu einer Schädigung der

terminalen Plexen und der mit diesen in Verbindung stehenden Ganglienzellen kommt. Es handele sich dabei um irreparable Schäden. *Sunder-Platzmann* sieht darin einen Teilfaktor für die geschädigte Motilität des Darmes und denkt an eine Teilursache des gerade bei der Appendicitis häufig wiederkehrenden Rezidivs. *Fischer* und *Kaiserling* konnten

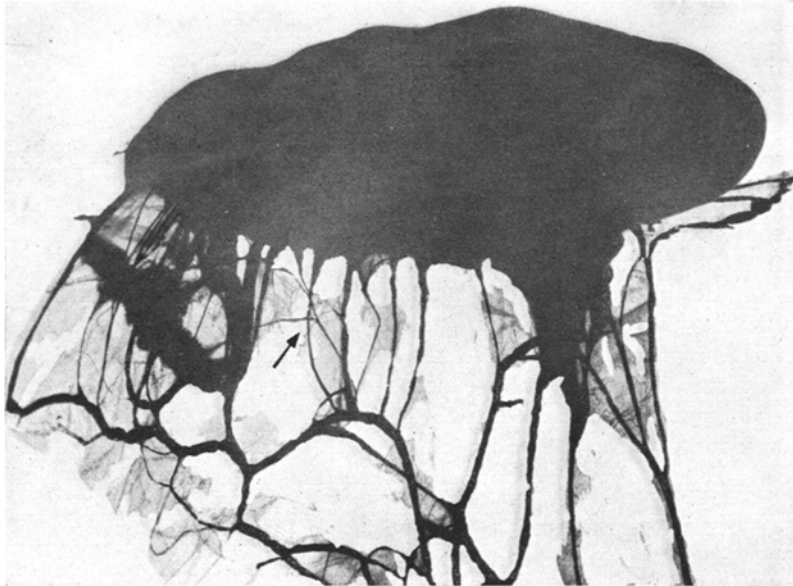


Abb. 1. Ovarium mit zahlreichen ableitenden Lymphgefäßen (Kaninchen). Parenchymatöse Tuscheinjektion vom Ovarium aus (über die Lymphplexus des Ovariums, die in der Figur nicht sichtbar sind). Mittels Carbolxytol aufgehelltes Totalpräparat im durchfallenden Licht photographiert. Die hier die Übersicht störenden, bluthaltigen Venen und Arterien innerhalb des Lig. ovarii sind retuschiert. Vergr. $6\frac{1}{2}$ mal. Die Lymphgefäße konvergieren im Lig. ovarii und vereinigen sich (in der Figur nicht mehr dargestellt) zu einem einzelnen Sammelgefäß. Dieses mündet in das Hauptlymphgefäß ein, welches im großen Bauchgefäßstiel entlang der Aorta und Vena cava inf. verläuft (vgl. Abb. 3) und am lebenden Tier ohne Tuscheinjektion mit bloßem Auge erkennbar deutlich hervortritt. ↗ eine dieser Gegend entsprechende Stelle der Lymphgefäße innerhalb des Lig. ovarii ist in der Abb. 2 bei starker Vergrößerung wiedergegeben.

degenerative und entzündliche Erscheinungen an den Ganglienzellen des Plexus myentericus bei der *akuten Appendicitis* im Hyperergieversuch feststellen. Sie wiesen auf die Bedeutung der dadurch bedingten frühzeitigen nervösen Störungen für Entstehung und Ablauf der Wurmfortsatzentzündung hin.

Diese kurze Übersicht zeigt, daß es bei einer großen Anzahl entzündlicher Erkrankungen zu einer Beteiligung der sympathischen Ganglien, insbesondere des Plexus solaris, kommen kann. Die Mehrzahl der Unter-

sucher nimmt an, daß diese Veränderungen einen abnormen Erregungszustand in den Ganglien und damit vasomotorische Reizerscheinungen hervorrufen. Hierbei wurde wohl allgemein angenommen, daß bei Allgemeininfektionen oder örtlichen entzündlichen Erkrankungen reaktive und degenerative Vorgänge an den Ganglien und autonomen Nerven durch Bakterien oder Toxine auf dem *interstitiellen Wege* durch direktes Übergreifen auf die Nachbarschaft oder auf dem *Blutwege* zustande kommen.

Im Rahmen systematischer Untersuchungen über die hyperergischen Reaktionen des Lymphgefäßsystems konnten wir unter anderem schwere entzündliche Veränderungen der Ganglienapparate auf dem *Lymphwege* erzeugen. Injiziert man beim sensibilisierten Tiere (Kaninchen) eine Serumfolgsdosis z. B. in die Lymphcapillaren der Gallenblase, so entwickeln sich alle Stadien einer Cholecystitis. Bei Einführung des Serums in die ableitenden Gallenblasenlymphgefäße treten Begleiterkrankungen der Organe des Brust- und Bauchraumes auf, deren wichtigste für die menschliche Pathologie die eitrige Pankreatitis, eine Perihepatitis und Perikarditis sind. Ähnliche Erkrankungen können sich im Anschluß an eine Seruminjektion in die Lymphgefäße der Organe des kleinen Beckens, der Adnexe, der Ovarien und des Uterus durch Fortleitung der Antigene auf dem Lymphwege entwickeln. Neben den genannten Reaktionen treten nun bemerkenswerte entzündliche Veränderungen an den großen prävertebralen Ganglien auf, die wegen der Besonderheit ihrer Genese und ihrer Ähnlichkeit mit den beim *Menschen* beobachteten im folgenden näher beschrieben werden sollen.

Wir verabfolgten die Serumfolgsdosis in die Lymphgefäße des Ovariums sensibilisierter Kaninchen. Kontrolluntersuchungen über die Keimfreiheit des verwandten Serums wurden durchgeführt. Die Technik der Injektion ist an diesem Organ bei einiger Übung nicht schwer. Man erkennt die gesonderte Injektion sofort an der vermehrten Füllung der sich erweiternden und mit bloßem Auge sichtbaren Lymphgefäße. Die Lymphgefäße des Ovariums treten sehr zahlreich aus dem Organ aus und fließen im Ligamentum ovarii (Abb. 1) zusammen. Ein einzelnes Sammelgefäß mündet dann in die ableitenden Hauptlymphgefäße im großen Bauchgefäßstiel ein. Die Lymphgefäße sind (vor allem nach parenchymatöser Luft- oder Tuscheinjektion des Ovariums) leicht mit unbewaffnetem Auge bis zu den nächsten retroperitonealen, paraaortalen Lymphknoten und hinauf bis zum Zwerchfell zu verfolgen. Sie zeigen überall die bekannte typische Perlschnurform (Abb. 2), an der sie neben ihrem trübserösen bis wasserklaren Lymphinhalt sicher von allen Gewebslücken und den Blutgefäßen zu unterscheiden sind.



Abb. 2. Vom Ovarium ableitende Lymphgefäße innerhalb des Lig. ovarii. Darstellung durch parenchymatöse Tuscheinjektion am lebenden Tier vom Eierstock aus (Kaninchen). (In Carbolxyloil aufgehelltes Totalpräparat des Lig. ovarii im durchfallenden Licht mikrophotografiert. Vergr. 125mal.) Dieses Bild entstammt einer Gegend des Ligamentes, die der in Abb. 1 mit ↗ bezeichneten Stelle entspricht. Die Pfeile geben die Abflußrichtung der Lymphe in Richtung zum abdominalen Hauptlymphgefäß an. Die mit × bezeichneten Stellen sind Klappenbildungen der Lymphgefäße. Das im Lymphgefäßlumen vital und postvital entstandene und in der Figur deutlich sichtbare netzartige Tuscherelief entspricht wahrscheinlich den Grenzen von in das Gefäßlumen leicht vorspringenden Endothelien und nicht etwa den Kittlinien der Endothelzellen. Das Präparat stellt keine Silberimprägnation, sondern eine vitale Tuscheinjektion dar.

Wir sehen in der Schilderung der Befunde von Veränderungen benachbarter und entfernter Organe ab (des Magens, Darmes, der Gallenblase, Leber usw., Organe der Brusthöhle) und verfolgen lediglich die Ausbreitung der Antigene und der Entzündung zu den entfernt liegenden sympathischen Ganglien. Im allgemeinen liegt in den anatomischen und funktionellen Besonderheiten des Gefäßsystems z. T. die Gesetzmäßigkeit des Auftretens von Veränderungen an den entfernt liegenden Organen begründet. So sieht man bei der geschilderten Antigenausbreitung nur selten eine Fortleitung auf Nierenlymphgefäße, obwohl diese durch den Nierengefäßstiel mit den großen Bauchlymphgefäßen in Verbindung stehen. Bestimmte Organe bewahren also eine gewisse Selbständigkeit und Unabhängigkeit ihres Lymphabflusses trotz vielleicht einseitig verlegter oder entzündeter Lymphgefäßge-

biete und Lymphknotengruppen. In allen Fällen findet sich jedoch bald nach der Injektion entlang und in der Umgebung der befallenen Lymph-

gefäße ein ausgedehntes, entzündliches Ödem, das erst nach mehreren Tagen mit dem Abklingen der akuten Erscheinungen zurückgeht. Es breitet sich auf alle Organe der Nachbarschaft, nervöse Apparate, Blutgefäße,

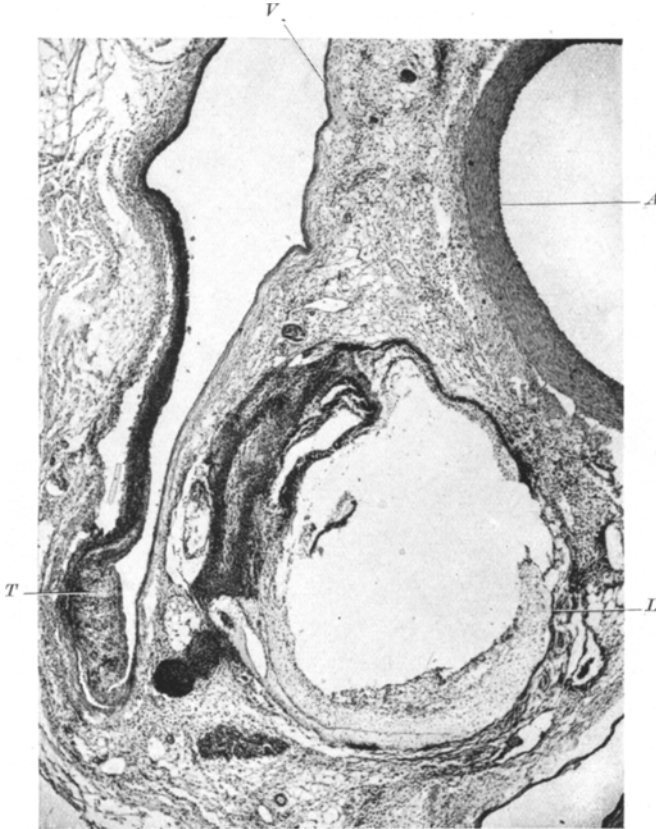


Abb. 3. Großer Bauchgefäßstiel mit Aorta, Vena cava inf. und begleitendem Hauptlymphgefäß (proximal von der Einmündungsstelle der Vasa ovarica). Schwere eitrige Lymphangitis mit fortschreitender phlegmonöser Entzündung im Bereich des lockeren, retroperitonealen Gewebes. 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium. Frische ausgedehnte Thrombophlebitis der Vena cava inf., ausgehend von der perilymphangitischen Phlegmone. *A* Aorta; *L* abdominales Hauptlymphgefäß mit starker Lymphangitis (der li. untere Teil des Gefäßes in Abb. 4 vergrößert dargestellt); *V* Vena cava inf. mit ausgedehnter Thrombophlebitis (*T*). Vergr. 28mal.

auch auf die Nierenkapsel (Peri- und Paranephritis!) aus. Gelegentlich kommt es zu Peritonitis mit paralytischem Ileus und Tod des Tieres. Gewöhnlich gehen jedoch die ausgedehnten akuten Entzündungserscheinungen vorüber. Man findet dann stets eine schwere eitrige Entzündung

nicht nur der das ableitende Gebiet durchziehenden, sondern auch weiter abgelegener Lymphgefäße. Durch den Nachweis ihrer Hauptbeteiligung an der Fortleitung der Entzündung wird der *lymphogene* Entstehungsweg der zu schildernden Krankheitsprozesse sichergestellt.

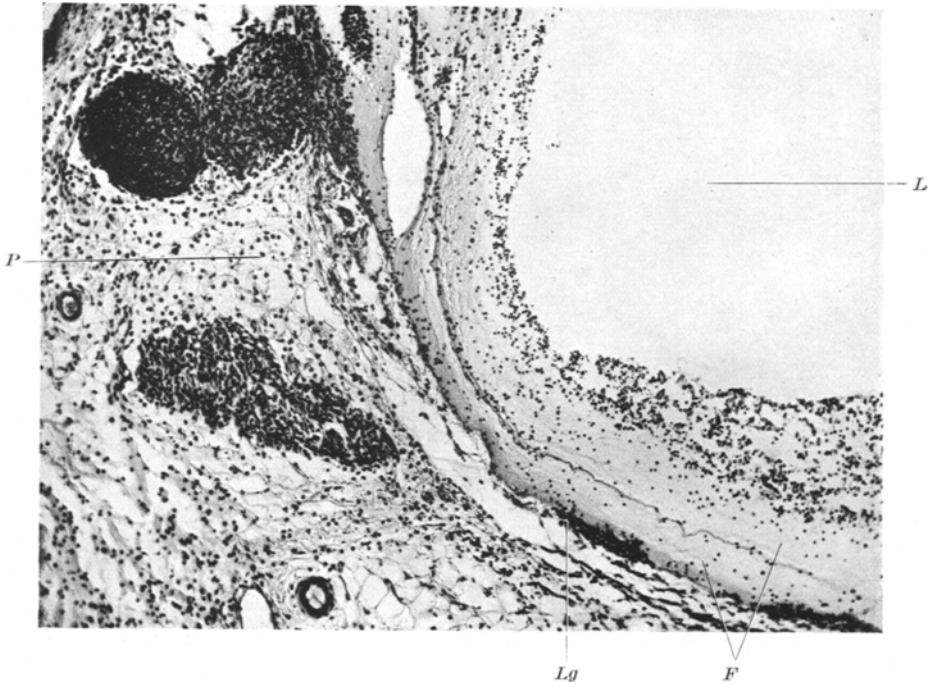


Abb. 4. Schwere eitrig-lymphangitische Entzündung des abdominalen Hauptlymphgefäßes (proximal von der Einmündungsstelle der Vasa ovarica). 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium. Fortschreitende perilymphangitische Phlegmone im lockeren retroperitonealen Bindegewebe (Figur stellt einen vergrößerten Ausschnitt aus dem Hauptlymphgefäß der Abb. 3 dar). *Lg* Wand des abdominalen Hauptlymphgefäßes; *L* Lumen desselben; *F* Fibrinablagerungen innerhalb des Lymphgefäßes; *P* perilymphangitische Phlegmone im retroperitonealen Gewebe. Vergr. 90mal.

Untersuchen wir 2 Tage nach der Injektion histologisch den großen Bauchgefäßstiel bei einem überlebenden Tier, so finden wir eine diffuse leukocytaire Infiltration der Organe und Nachbargewebe ausgehend vom primär erkrankten Lymphgefäße (Abb. 3 und 4). Als von besonderem Interesse soll hier noch die gegenseitige Abhängigkeit von Lymphgefäß- und Blutgefäßsystemerkrankungen, insbesondere der Venenthrombosen¹ von entzündlichen Lymphgefäßveränderungen, erwähnt werden. In der

¹ Erscheint in der Z. Kreislaufforsch.

Abb. 3 erkennen wir auf dem Querschnitt durch die großen Bauchgefäße proximal von der Einmündung der Vasa ovarica, wie die Aorta vom Übergreifen der Entzündung weitgehend verschont ist. Dagegen zeigt die Vena cava inferior durch die perilymphangitische Phlegmone Schädigungen aller Wandschichten mit Thrombosenbildung.



Abb. 5. Übergreifen der perilymphangitischen Phlegmone auf das Ggl. coeliacum. 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium. *L* Fast völlig eitrig thrombosiertes kleineres Lymphgefäß in der Nachbarschaft der Cysterna chyli und des Ggl. coeliacum, Übergreifen der perilymphangitischen Phlegmone auf die nervösen Apparate. Die mit \nearrow bezeichnete Wandstelle des kleineren Lymphgefäßes ist in Abb. 6 vergrößert dargestellt. *G* Zellkomplexe des Ggl. coeliacum mit starker leuko- und lymphocytärer Infiltration des Zwischengewebes und teilweisem Zerfall von Ganglienzellen und sympathischen Nervenfasern. Die mit \times bezeichnete Stelle des Ggl. coeliacum ist in Abb. 7 vergrößert dargestellt. Vergr. 19mal.

Verfolgt man weiter die Ausbreitung der Entzündung in Höhe der Cysterna chyli bzw. der unmittelbar in sie einmündenden Lymphgefäße, so sieht man an Schnitten, die zugleich das Ganglion coeliacum mittreffen, wie die Lymphangitis und die perilymphangitische Phlegmone auf die benachbarten nervösen Apparate übergreifen. Die Reaktionen scheinen in diesem Bereiche besonders heftig zu sein, da wegen der plötzlich auftretenden Erweiterung des Lymphsystems und wegen der zahlreichen Anastomosen eine längere Verweildauer größerer Antigenmengen erfolgt.

Neben entzündlichen Veränderungen der Cysterna chyli selbst kommt es zu schweren eitrigen Prozessen der zu- und ableitenden Lymphgefäße. In Abb. 5 mit dem Ganglion coeliacum erkennt man rechts oben ein der Cysterne benachbartes, völlig thrombosiertes Lymphgefäß (Abb. 5 und 6), von dem aus deutlich das Übergreifen der entzündlichen Zellinfiltration auf das Ganglion zu sehen ist.

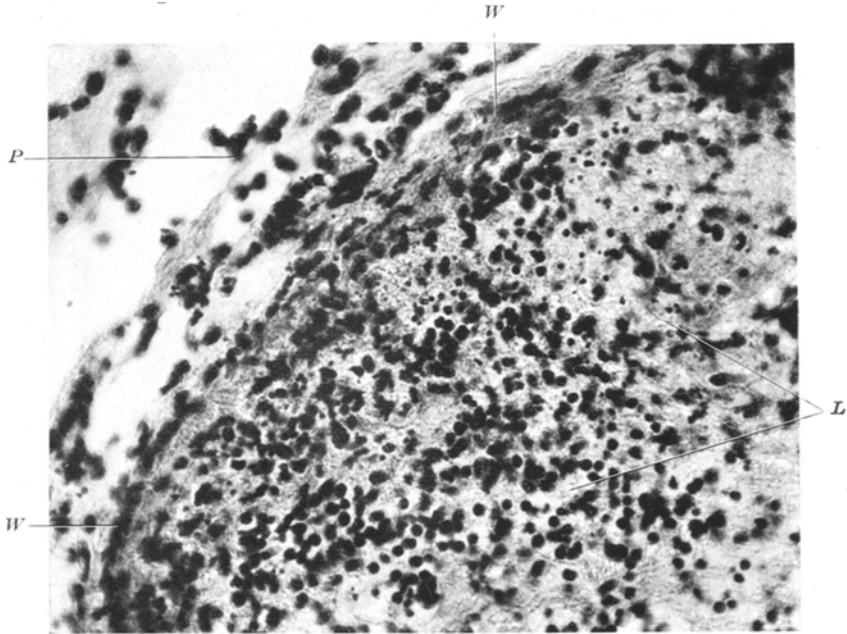


Abb. 6. Eitrige Thrombosierung eines kleineren Lymphgefäßes aus der unmittelbaren Nachbarschaft der Cysterna chyli und des Ggl. coeliacum. 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium (Figur stellt eine Vergrößerung der mit ∇ bezeichneten Stelle aus Abb. 5 dar). *L* Lumen des Lymphgefäßes; *W* Wandung desselben; *P* perilymphangitische Phlegmone, die sich auf das Ggl. coeliacum fortsetzt (vgl. Abb. 5 und 7—9). Vergr. 390mal.

Abb. 7 zeigt nun am Übersichtsschnitt die Entzündung im Ganglion coeliacum. Das Ganglion ist in breiten Zügen durchsetzt mit Leukozyten und vereinzelt Plasmazellen. Die Mehrzahl der kleineren und größeren Blutgefäße ist stark erweitert und von Entzündungszellen umgeben. Manche Gruppen von Ganglienzellen, allseitig umgeben von Leukocyten und Lymphocyten, sind weitgehend zerstört (Abb. 9). Die Ganglienzellkerne sind teilweise aufgelöst, die Zellen quellen unter Vakuolenbildungen auf oder es liegen innerhalb der Kapsel nur noch geronnene Massen mit basophilen Bröckeln und Kernresten. Neben diesen Bezirken, in denen sich die Schädigungen an den Ganglienzellen

nachweisen lassen, sieht man noch erhaltene Gewebspartien. Das gilt namentlich für die Gebiete der nervösen Substanz, die in größerer Entfernung von den thrombosierte Lymphgefäßen liegen. Die zwischen den Ganglienzellkomplexen gelegenen zu- und ableitenden feinen Nervenfasern sind ebenfalls in dichter Lage von Leukocyten, Lymphocyten und

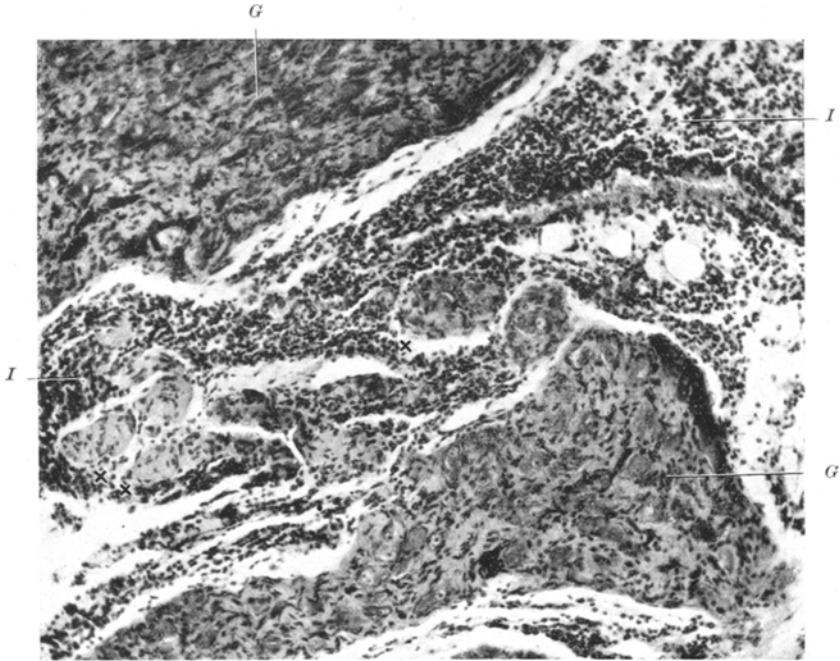


Abb. 7. Starke entzündliche Infiltration des Ggl. coeliacum, ausgehend von einer Lymphangitis der benachbarten Cysterna chyli (und in sie ein- und austretenden Lymphgefäßen, vgl. das Übersichtsbild in Abb. 5 und die Abb. 6). 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium (Figur stellt eine Vergrößerung der in Abb. 5 mit \times bezeichneten Stelle dar). *G* Ganglienzellenkomplexe; *I* im Zwischengewebe des Ggl. coeliacum sich ausbreitende perilymphangitische Phlegmone mit Übergreifen auf Ganglienzellen und sympathische Nervenfasern. Die mit $\times \times$ und \times bezeichneten Stellen sind in Abb. 8 und 9 vergrößert dargestellt. Vergr. 110mal.

vereinzelt Erythrocyten umgeben, die hier und da zwischen ihre feinen bindegewebigen Hüllen eingedrungen sind (Abb. 8). Die in den Nervenfaserbündeln gelegenen Capillaren sind ebenfalls stark erweitert.

Nach diesen Befunden handelt es sich also um eine fortgeleitete *lymphogene*, diffuse Sympathicoganglionitis mit Degeneration und teilweisem Untergang von Ganglienzellen und Neurofibrillen.

Die wiedergegebenen Versuchsergebnisse zeigen zum ersten Male, daß eine Entzündung der großen prävertebralen Ganglien und ihrer zu- und ableitenden, zum Vagus und Sympathicus gehörenden Nervenbahnen

ausschließlich auf dem *Lymphwege* entstehen können. Bei der Cholecystitis und bei Erkrankungen von Organen des kleinen Beckens kommt es im Experiment zu einer Beteiligung der Ganglien am Vorgange der Entzündung. Es wurde schon eingangs erwähnt, daß von einer großen Anzahl von Untersuchern bei verschiedenen entzündlichen Erkrankungen beim Menschen Reaktionserscheinungen an den sympathischen Ganglien, insbesondere des Ganglion coeliacum beobachtet wurden. Wenn sich nun bei unseren Tierversuchen entzündliche Ganglienveränderungen auf dem *Lymphwege* erzeugen ließen, so kann daraus die notwendige Forderung abgeleitet werden, auch in der menschlichen Pathologie an den lymphogenen Entstehungsweg zu denken. Aus der Literatur sind zwei Bemerkungen in diesem Zusammenhange von besonderem Interesse. *Lubimoff* erwähnt in seinen „Beiträgen zur Histologie und pathologischen Anatomie des sympathischen Nervensystems“ unter den entzündlichen Veränderungen im Ganglion coeliacum eigenartige morphologische Gebilde. Sie „erschieden in Form runder, selten ovaler Körper und waren von einer Bindegewebsscheide mit Kernen umgeben und bestanden aus einer undurchsichtigen, feinkörnigen Substanz“. *Lubimoff* macht gleich *Staemmler* den Vergleich mit thrombosierte Lymphgefäßen. Er fand sie besonders bei Puerperalfieber zusammen mit schweren Ganglienveränderungen und Blutungen. *Lubimoff* gibt eines dieser Gebilde in einer Zeichnung wieder. Wir möchten die Vermutung aussprechen, daß es sich dabei um thrombosierte Lymphgefäße handeln könnte. Eine zweite in diesem Zusammenhange wesentliche Bemerkung findet sich bei *Terplan*: „Interessant ist, daß *Laignel-Levastine* in einem Falle von Pneumonie Streptokokken in den *Lymphräumen* in den *Ganglien* fand und der Meinung Ausdruck gibt, daß diese Bakterien am Splanchnicuswege in das Ganglion coeliacum gelangt sind (?)“. Hier ist also zum ersten Male bei entzündlichen Reaktionen in den Ganglien die Bedeutung der „Lymphräume“ gestreift worden. Es erscheint uns auch bemerkenswert, daß *Abrikossow* bei Sympathicoganglionitis häufiger *herdförmige* Infiltrate mit Zellen vom lymphoiden Typ und Granulome mit Plasmazellen fand.

Weiterhin sind im Zusammenhange mit den von uns dargestellten Befunden Vergleiche mit Untersuchungsergebnissen heranzuziehen, die von *Terplan* beim Menschen erhoben wurden. *Terplan* hat eine große Anzahl von Fällen systematisch bearbeitet. Seine ausführlichen Tabellen enthalten 120 Fälle mit histologischen Befunden in den sympathischen Ganglien mit genaueren Angaben der klinischen Daten. Sieht man von den Fällen ab, bei denen sich Entzündungserscheinungen in den Ganglien bei Zuständen von schwerer allgemeiner Sepsis und Pyämie fanden und betrachtet die restlichen Fälle in der Tabelle, so zerfallen diese in zwei

Gruppen: Diphtherie, Masern, Scharlach, Rheumatismus — also Erkrankungen, für deren Pathogenese weitgehend die allergische Reaktionslage entscheidend ist — und in eine zweite Gruppe von Erkrankungen. Diese umfaßt entzündliche Veränderungen im Ganglion coeliacum bei *Typhus*, *Lymphadenitis colli* nach Angina und Angina bei Diphtherie, *Pankreatitis* bei *Rheumatismus* und *eitriger Pankreatitis* mit Pankreasnekrosen, sowie schließlich Ganglienveränderungen bei stenosierenden

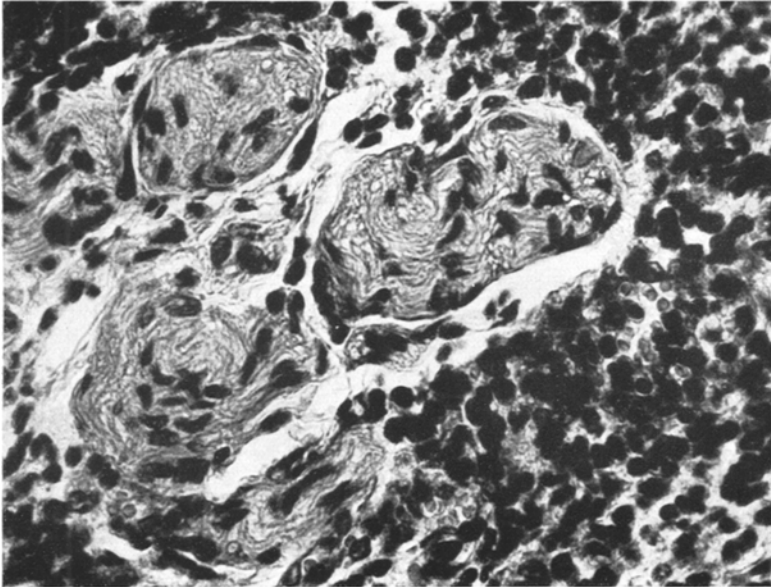


Abb. 8. Übergreifen der perilymphangitischen Phlegmone auf sympathische Nervenfasern des Ggl. coeliacum (vgl. die Übersichtsbilder 5—7). 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium (Figur stellt eine Vergrößerung der in Abb. 7 mit $\times \times$ bezeichneten Stelle dar). Vergr. 450mal.

Infektionen des *Ductus choledochus* und Infektionen, die sich an *Endometritis* anschließen. Der Zusammenhang zwischen einer Ganglionitis und Endometritis, Lymphadenitis, Pankreatitis und Choledochusinfektionen ist sehr auffallend. Bei unseren Versuchsanordnungen, bei denen die Injektionen in die Lymphgefäße von Organen des kleinen Beckens oder in die abführenden Lymphgefäße der Leber oder Gallenblase erfolgten, besteht der gleiche Zusammenhang. Dieser Umstand legt den Gedanken nahe, daß manche der von *Terplan* beobachteten Fälle auf dem Lymphwege entstanden sein können. Der Zusammenhang zwischen Lymphadenitis colli nach Angina bei Diphtherie und entzündlichen Erscheinungen in den sympathischen Ganglien ist ganz

besonders bemerkenswert, seitdem man weiß, wieweit die jeweiligen Gewebsveränderungen bei Diphtherie von der allergischen Reaktionslage abhängig sind. Bei hochgradig allergischen Tieren führte in unseren Versuchen schon eine einmalige Injektion des sterilen Antigens in die Lymphgefäße des Hodens zu einer *Thrombose der tiefen Halslymphgefäße*¹. Im sensibilisierten Organismus zeigen die Lymphgefäße eine außerordentlich große Reaktionsbereitschaft. Man wird also in Zukunft für

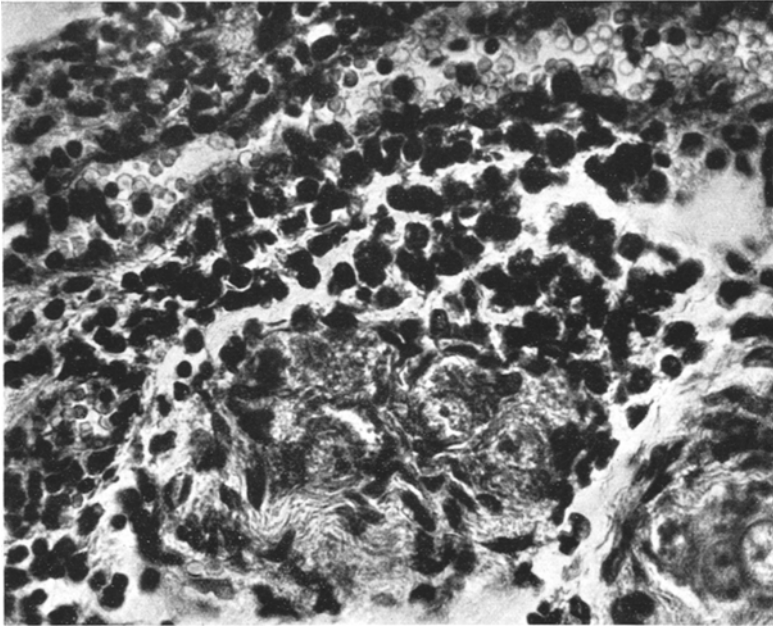


Abb. 9. Übergreifen der perilymphangitischen Phlegmone auf Ganglienzellkomplexe des Ggl. coeliacum (vgl. Übersichtsbilder 5—7). 48 St. nach einmaliger Injektion des sterilen Antigens (Schweineserum) in die Lymphplexus des Ovarium (Figur stellt eine Vergrößerung der in Abb. 7 mit × bezeichneten Stelle dar). Vergr. 470mal.

die Entstehung entzündlicher Reaktionen in den Ganglien und autonomen Nervenbahnen auch den Lymphweg beachten müssen.

Ganz allgemein aber können schwere entzündliche Ganglienveränderungen nicht ohne Einfluß auf die Funktion der betreffenden Ganglien und Nervenbahnen bleiben. Auf die mögliche Bedeutung dieser Ganglienschäden für die vielfach zum Tode führenden Vasomotorenlähmungen wurde schon von verschiedener Seite hingewiesen. Darüber hinaus wissen wir aber nach neueren Untersuchungen, daß eine Ausschal-

¹ Erscheint in Z. Kreislaufforsch.

tung des Ganglion coeliacum ganz besonders im sensibilisierten Organismus zu schweren motorischen Störungen und Änderungen der Sekretion und Resorption der Bauchorgane führen kann. Für den Wurmfortsatz und für die Niere konnte das im Serum-Hyperergieexperiment sichergestellt werden (*Fischer* und *Kaiserling*). Für Zustandekommen, Lokalisation und Verlauf experimenteller hyperergischer Entzündungen sind in erster Linie neben Änderungen der Motilität, nervös bedingte Störungen der Zirkulation sowie Änderungen der Durchlässigkeit der Endothelschranke von Bedeutung. Auf dem Boden vasoparalytischer Hyperämie und Dilatation und dadurch bedingter Störungen der Blut-Lymphschranke kann sich eine hyperergische Entzündung lokalisieren, ihr Ablauf wird stürmischer und schwerer. Demnach wird man auch beim Menschen nicht nur die allgemeine Bedeutung der entzündlichen Ganglienveränderungen für die postinfektiösen Neurosen des Verdauungstractus (*Laignel-Levastine*) und für die klinischen Symptome der Vasomotorenstörungen (*Abrikossow*, *Mogolnizcki*, *Staemmler* u. a.) zu beachten haben, sondern man wird auch daran denken müssen, daß die in der Folge von Veränderungen der nervösen Apparate auftretenden *Funktionsstörungen der großen Ganglien* wiederum Einfluß auf die Entstehung und Lokalisation neuer entzündlicher Reaktionen anderer Organe und den Verlauf ihrer Erkrankungen haben können.

Zusammenfassung.

1. Im Anschluß an eine Lymphangitis und -adenitis abdominalis nach Seruminjektion in die Lymphgefäße der Organe des kleinen Beckens, der Adnexe, Ovarien oder des Uterus, entwickelt sich beim sensibilisierten Tier (Kaninchen) an den großen prävertebralen Ganglien eine diffuse *Sympathicoganglionitis*.

2. Auch durch Injektion des sterilen Antigens in die abführenden Lymphgefäße der *Leber* oder der *Gallenblase* konnte, abgesehen vom Auftreten *lokaler*, primär abakterieller Prozesse infolge von Störungen der Blut-Lymphschranke, die Entzündung auf das Ganglion coeliacum *fortgeleitet* werden.

3. Damit ist für das Zustandekommen einer Sympathicoganglionitis der *lymphogene Entstehungsweg* sichergestellt.

4. Auch beim Menschen ist der Zusammenhang entzündlicher Ganglienveränderungen mit Endometritis, Lymphadenitis, Pankreatitis und Choleöchusinfektionen bekannt. Auf Grund der mitgeteilten Versuchsergebnisse ist der lymphogene Entstehungsweg zu berücksichtigen.

5. Es bestehen ferner enge anatomische Lagebeziehungen ausgedehnter zartwandiger Lymphcapillaren und -plexus in den adventitiellen und interstitiellen Wandschichten zahlreicher Organe (Appendix, Dünndarm,

Magen, Gallenblase, Herz¹, Aorta¹, Pulmonalis¹ usw.) auch zu den peripheren vegetativen Ganglien und Nervenfasern.

Die gegenseitige Beeinflussung dieser intramuralen Lymphplexus und nervösen Apparate im krankhaften Geschehen, insbesondere bei bestehender Überempfindlichkeit im allergischen Organismus, gibt eine Erklärung für das Auftreten reflektorischer vegetativer Störungen bei entzündlichen Erkrankungen der verschiedensten Organe.

Abrikossow: Virchows Arch. **240**, 281 (1923). — *Abrikossow* u. *Mogolwizcki*: Münch. med. Wschr. **1921**, 46. — *E. Fischer*: Arch. klin. Chir. **176**, 17 (1933); Dtsch. Z. Chir. **243**, 707 (1934); Verh. dtsh. path. Ges., 28. Tagg, **1935**, 223—239. *E. Fischer* u. *H. Kaiserling*: Virchows Arch. **297**, 146 (1936); Klin. Wschr. **1937**, 1143—1146; Verh. dtsh. path. Ges., 31. Tagg in Tübingen **1938**. — *E. Herzog*: Virchows Arch. **296**, 403 (1936). — *Junghans*: ebenda **291**, 643 (1933). — *H. Kaiserling*: ebenda **294**, 414 (1935); **299**, 253 (1937); **301**, 111 (1938); Dtsch. med. Wschr. **1937**, 469; Verh. westdtsh. Path. Tagg, Göttingen **1938**. — *Laignel-Levastine*: Rev. Méd. **6** (1908). — *Lubimoff*: Virchows Arch. **61**, 145 (1874). — *Mogolwizcki*: ebenda **241**, 298 (1923). — *Müller*: Die Lebensnerven. Berlin: Julius Springer 1924. — *M. Staemmler*: Beitr. path. Anat. **71**, 388 (1923). — *Sunder-Plafmann*: ebenda **163**, 466 (1936). — *K. Terplan*: Virchows Arch. **262**, 431 (1926).

¹ Vgl. *Fischer* u. *Kaiserling*: Verh. dtsh. path. Ges., 31. Tagg, Tübingen 1938.