

(Aus der hämatologischen Abteilung des Instituts für Krebsforschung zu Berlin.
Prof. Dr. H. Hirschfeld.)

Zur Morphologie und Physiologie der Zellen in den serösen Körperflüssigkeiten.

Von

Theodora Taslakowa, (Trojan, Bulgarien).

Mit Tafel I und II.

(Eingegangen am 2. Februar 1928.)

Die zellige Zusammensetzung von Flüssigkeitsansammlungen in den serösen Höhlen des Körpers hat bekanntlich eine erhebliche praktische Bedeutung, sowohl für die Diagnose als auch für die Voraussage. Der Befund zahlreicher neutrophil gekörnter Leukocyten gilt als Anzeichen einer frischen, mehr oder weniger stürmischen, der von Lymphocyten als Ausdruck schleichender Entzündungen.

Zum Verständnis der Befunde bei Krankheiten ist natürlich die Kenntnis der normalen zelligen Zusammensetzung der Flüssigkeiten Voraussetzung. Diese Kenntnisse sind aber recht lückenhaft, was in erster Linie darauf beruht, daß man, wenigstens beim Menschen, nur ganz ausnahmsweise in die Lage kommt, diese Flüssigkeiten zu untersuchen. Eine Ausnahme macht die Cerebrospinalflüssigkeit, die auch bei Gesunden in reichlichen Mengen durch Spinalpunktion zu gewinnen ist und oft untersucht wird. Man weiß, daß sie in der Norm nur ganz vereinzelte Lymphocyten enthält, und zwar ungefähr 5 im Kubikmillimeter.

Bauchhöhle, Pleuraraum und Gelenkhöhlen enthalten aber nur ganz geringe Mengen Flüssigkeit, so daß eine Punktion gefährlich ist, da man zu leicht Organe verletzen kann. Nur gelegentlich bei operativen Eingriffen in diese Höhlen kann man etwas über die in ihnen vorkommenden Zellformen erfahren. Doch liegen meines Wissens derartige Untersuchungen noch nicht vor.

Dagegen hat man bei Tieren wiederholt vor und nach Einspritzung von Bakterien, Farbstoffen, Bouillon, Lykopolidiumkörnern, Kochsalzlösung, Peptonlösung, Wasser, Blut u. a. besonders die Zellformen der Brust- und Bauchhöhle untersucht. Vorzugsweise hat man aber die nach solchen Eingriffen neu auftretenden Zellformen und ihre

Leistungen erforscht und den normalerweise hier vorkommenden Zellen nur eine verhältnismäßig geringe Beachtung geschenkt.

Im Schrifttum findet man erst bei *Schott* (1909) eine eingehende Schilderung der in der normalen Bauchhöhlenflüssigkeit vorkommenden Zellarten. Forscher, die vor *Schott* sich mit der Frage beschäftigt haben, geben sehr spärliche Berichte darüber.

So schreibt *Kanthack* (1895), welcher die Wanderzellen im tierischen Körper erforschte, daß in der Bauchhöhlenflüssigkeit sich reichlich Wanderzellen befinden. Er gibt folgende Tabelle über die Prozentzahlen der Zellsorten in Bauchhöhlenflüssigkeiten von Ratte, Kaninchen und Meerschweinchen:

	Lymphocyten und hyaline Zellen	Eosinophile Zellen	Basophile Zellen
Ratte	65—80 %	25—40 %	5—10 %
Kaninchen	ausschließlich	—	—
Meerschweinchen	50—65 %	30—50 %	—

Es wird gesprochen von Zellen, die sich nur im Blute befinden, und von solchen, welche nur in die Gewebe und in die serösen Flüssigkeiten wandern.

Poljakoff berichtet, im Bauchtranssudat von Meerschweinchen normalerweise Epithelzellen, Leukocyten und Erythrocyten gesehen zu haben, wobei er aber die Morphologie und die biologischen Eigenschaften dieser Zellarten unbeachtet läßt. Erst *Schott* hat sich mit dieser Frage eingehend befaßt. Bei fast allen Laboratoriumstieren untersuchte er die Bauch- und Brusthöhlenflüssigkeiten, in normalem und gereiztem Zustande (parallel damit das Netz), frisch sowie an giemsaefärbten Ausstrichen, und fand dabei, daß wesentliche Unterschiede in der Zellzusammensetzung bei den verschiedenen Tierarten bestehen. Schon makroskopisch sahen manche Flüssigkeiten trübweiß aus, andere dagegen wasserklar. Die vorhandenen Zellen werden eingeteilt in: 1. granulierte kleine und 2. ungranulierte kleine und große, dazwischen Zellformen, für welche im Blute nichts Entsprechendes zu finden ist. In experimentell erzeugten Exsudaten traten polymorphkernige neutrophile Leukocyten zahlreich auf, und die normalerweise vorhandenen Zellen, am meisten die großen, erlitten ganz erhebliche Veränderungen durch ihre hochgradige Freßfähigkeit. Diejenigen Zellen, welche sich als Fresser (Phagocyten) zeigten, nannte Verfasser „Makrophagen“, eine Bezeichnung, die schon *Virchow* gebraucht hat, die aber als von *Metschnikoff* in die Literatur eingeführt gilt.

Scecsi (1912—1913) untersuchte die Serosaexsudatzellen beim Meerschweinchen. Im Gegensatz zu *Schott* und später zu *Wereschinski*, *Kamiya* und *Wallbach* behauptet *Scecsi* eine Spezifität der reaktiven Vorgänge. Auch bezüglich der Zelltypen weichen seine Befunde wesentlich von *Schott* und den anderen ab. Von einer spezifischen Zellreaktion nach Einspritzung verschiedener Stoffe in die Bauchhöhle berichten *Sternberg* (1914), *Stschastny* (1905) und *Bergel* (1920) auch.

Die Ergebnisse, welche in neuester Zeit *Wjereszinski* und *Kamiya* über die normale Zellzusammensetzung der Bauchhöhlenflüssigkeit beim Kaninchen und Meerschweinchen mitteilen, stehen in mancher Beziehung im Gegensatz zu denen der obengenannten Forscher, und stimmen auch untereinander nicht überein.

Wjereszinski beobachtete, daß die absolute und relative Zahl der Transsudatzellen und ihr Entwicklungszustand nicht nur bei den verschiedenen Tieren wechsle, sondern auch individuell sehr schwankend und von örtlichen wie allgemeinen Bedingungen im Organismus in hohem Grade abhängig sei.

Diese Widersprüche in den Ergebnissen der verschiedenen Untersucher zeigen deutlich, wie unvollkommen noch die Kenntnisse der Zellen in den serösen Körperflüssigkeiten sind. Auch ist die Frage der Abstammung und der Entwicklungsmöglichkeiten dieser Zellen noch strittig.

Nach *Cunningham* entstehen die Exsudatpolyblasten hauptsächlich aus Gewebshistiocyten, ganz gering nur aus ausgewanderten Monocyten. Im Exsudat beschreibt *Cunningham* 2 Makrophagentypen, welche er von Retikulumzellen und vom Endothel blutbildender Organe ableitet. Durch die Beseitigung des Netzes wird die Zellzusammensetzung im Exsudat kaum verändert. Die Gefäßendothelien und die adventitiellen Histiocyten liefern die Exsudatzellen nach *Marchand* und *Herzog*.

Lippmann und *Plesch* leiten die Polyblasten und Lymphocyten im Pleura-transsudat aus den Deckzellen ab. Allerdings ist diese Behauptung von verschiedenen Seiten widerlegt worden.

Wjereszinski sah in seinen mit Bauchhöhlentranssudat von Kaninchen angesetzten Kulturen Serosadeckzellen sich zu Fibroblasten verwandeln, welche weiter Bindegewebe erzeugten, was auch die von ihm im Transsudat beschriebenen Fibroblasten taten. Lymphocyten gingen teils zugrunde, teils wandelten sie sich zu Polyblasten um. Nach *Maximow* sollen es Gewebslymphocyten und aus der Blutbahn ausgetretene Lymphocyten sein, welche diese Fortentwicklung durchmachen.

Bei *Hirschfeld*, welcher Rattentranssudat aus der Bauchhöhle in vitro gezüchtet hat, gingen sehr bald alle Lymphocyten zugrunde. Es überlebten nur die Polyblasten, die aber schon nach 7 Tagen starben. Dieses Verhalten könnte vielleicht auf eine ungenügende Zufuhr von Nährstoffen zurückzuführen sein, denn als Züchtungsmedium wurde Plasma allein verwendet und die Kulturen wurden nicht umgeben. Im normalen und entzündlichen Exsudat bei der Ratte sah *Hirschfeld* nie Fibroblasten.

Ähnliche Befunde hatte *Löwenthal* in seinen Kulturen der Milchflecken des Rattennetzes. Er sah Makrophagen aus den Histiocyten des Netzes entstehen, während alle Lymphocyten, kleine sowie große, zugrunde gingen. Diese beiden Forscher sprechen den Deckzellen die Fortentwicklung ab.

Maximow dagegen hat bei der Züchtung von Serosadeckzellen aus den verschiedensten Stellen der serösen Hüllen, Bilder gesehen, welche den Übergang von Deckzelle zu Fibroblast, von Lymphocyt zu Polyblast auf die deutlichste Weise darstellen.

Die Befunde *Maximows* decken sich mit denen seines Schülers *Wjereszinski* vollkommen. *Maximows* Schule betrachtet also Polyblasten und Fibroblasten als verschiedene Zellen, sowohl der Herkunft als der Entwicklungsrichtung nach. *De Haan* will im Gegenteil keinen entstehungsgeschichtlichen Unterschied zwischen diesen Zellarten anerkennen.

Bestätigt werden die Ergebnisse *Maximows* und *Wjereszinskis* noch an Züchtungen ungranulierter Leukocyten des leukämischen Blutes (beim Menschen), (*Aurorow* und *Timofejewsky*) und an Kulturen der Lymphe des Ductus thoracicus (*Bloom*), wo die Monocyten und Lymphocyten zu Polyblasten wurden. Diese Forscher beobachteten auch weitere Umwandlung der Polyblasten zu fibrocytenähnlichen Elementen.

Vielleicht wird die Zell- und Gewebszüchtung in vitro, welche gerade bewundernswerte Fortschritte in letzter Zeit macht, die noch unentschiedene Frage über die Herkunft und Entwicklungsmöglichkeit der normalen Transsudatzellen ihrer endgültigen Lösung zuführen.

Ich verwendete zu meinen Versuchen Kaninchen, Meerschweinchen, Ratten und Mäuse, untersuchte hauptsächlich die Bauchhöhlenflüssigkeit, bei Ratten auch die Brusthöhlenflüssigkeit.

Die Flüssigkeit aus der Bauchhöhle wurde mittels Glascapillarröhrchen gewonnen. Für die Einspritzung benutzte ich eine gewöhnliche Pravazsche Spritze. Bei größeren Tieren mußte man erst die Haare entfernen, jodieren, einen kleinen Hautschnitt ausführen, dann punktieren. Die Glascapillaren wurden immer frisch an der Flamme ausgezogen.

Für die frische Untersuchung wurde einfach ein Tropfen Flüssigkeit auf dem Objektträger mit einem Deckgläschen zugedeckt. Es wurden auch supravital gefärbte Präparate hergestellt mit Brillantkresylblau und Sudan. An trockenen Ausstrichen wurde noch die Peroxydase- und die Eisenreaktion vor und nach der Reizung angewendet. Zur Erzeugung von künstlichen Exsudaten spritzte ich Hefezellen, Hammel- und Menschenblut in die Bauchhöhlen von Ratten und Mäusen ein. Die Hefe wurde mit Ringerlösung verdünnt, das Blut in 5proz. Aufschwemmung von 1,5proz. Natriumcitricumlösung in Mengen von 1—2 ccm eingespritzt.

Kamiya gibt an, daß die normale Bauchhöhlenflüssigkeit salzig schmeckt und alkalisch reagiert. Ich habe weder geschmeckt, noch die Reaktion geprüft.

1. Zellformen in normaler Bauchhöhlenflüssigkeit von der Maus.*

Die Exsudatprobe erscheint immer weißlich getrübt, was auf den sehr reichen Zellgehalt zurückzuführen ist.

Die verschiedenen Zelltypen habe ich in folgende Gruppen unterzubringen versucht:

1. *Lymphocytoide Zellen*, den Blutlymphocyten ähnlich, von der Größe eines Erythrocyten bis größer als ein neutrophiler Leukocyt. Der schmale Protoplasmasaum ist meistens homogen, enthält selten Azurgranula und streckt manchmal Pseudopodien aus. Mitosen sind selten zu sehen.

2. *Endotheloide Zellen* (Makrophagen). Hierzu sind drei Zellarten gerechnet, welche morphologische Abweichungen aufweisen, in ungleichen Mengen auftreten und, was die Freßfähigkeit betrifft, die gleichen Eigenschaften besitzen, normalerweise sowie nach Einführen von fremden Stoffen. Es ist selbstverständlich nicht daraus zu schließen, die Zellen seien auch in anderen Beziehungen als gleich zu betrachten. Um darüber sich aussprechen zu dürfen, müßte man das Verhalten aller dieser Zellarten in vitro genau verfolgen, was *Wjereszinski* gemacht hat.

* Es wurden zur Feststellung des prozentualen Mischungsverhältnisses immer 1000 Zellen durchgezählt.

Es sind also in dieser Gruppe „Endotheloide Zellen“ drei Untergruppen zu unterscheiden:

a) *Serosadeckzellen*, welche gekennzeichnet sind durch ihren locker gebauten Kern von runder, ovaler, bohnenförmiger oder ganz unregelmäßiger Form, immer scharf umrissen und Kernkörperchen besitzend, zentral oder exzentrisch, meist randständig gelegen, oft eingeschnürt. Kernechromatin unregelmäßig in punkartige Körner zerstreut oder Maschen bildend. Zelleib unscharf begrenzt, sehr zart, schleierartig, leicht zerfließlich, selten in runder oder ovaler Form erhalten. Das wabige Protoplasma oft stark schaumig: ungleiche und ungleichmäßig verteilte Bläschen. Diese Zellen zeigen oft Einschlüsse, welche als „gefressen“ zu deuten sind. Wenn in der Nähe eine Mastzelle z. B. ihre Körnelungen ausschüttelt, sieht man Serosadeckzellen vollgespeist mit diesen. Das zarte Protoplasma löst sich manchmal vom Kern ganz ab, der Kern bleibt nackt. Diese Zellen erscheinen in mannigfaltigsten Formen, was auf das zerfließliche Protoplasma zurückzuführen ist. Oft löst sich der Zelleib in feinste Ausläufer auf. In der Umgebung des Kerns färbt sich der Zelleib gewöhnlich dunkler als am Rand.

b) Andere Zellen, welche in diese Untergruppe gerechnet sind, unterscheiden sich von den Serosadeckzellen erstens durch ihren stark gefärbten Kern, wo Nukleolen nur selten zum Vorschein kommen, dann durch den immer gut abgegrenzten Zelleib. Größe und Gestalt sind bei ihnen sehr schwankend. Unregelmäßige amöboide Vorsprünge des Protoplasmas sind kein seltenes Vorkommnis. Bei Giemsa-Färbung weist das Protoplasma keinen homogenen, sondern einen körnig netzförmigen Bau auf. Deutliche Azurkörner sind nicht zu erkennen, was körnig erscheint, ist nicht im Azurton. Sehr häufig sind kleinere und größere Vakuolen. Manche Zellen enthalten aufgenommene Fremdkörper oder ganze Körperzellen. Mitosen sind kein häufiger Befund, dagegen abgeschnürte Kerne, sowie Zellen mit zwei und mehr Kernen.

c) In eine dritte Untergruppe gehören Zellen, welche sich von den Lymphocyten nur dadurch unterscheiden, daß sie größer sind, einen größeren Protoplasmahof besitzen sowie die Fähigkeit andere Zellen zu fressen. Ihr Protoplasma ist kein homogenes. Diese Zellen sind meistens rund, mit glatten Rändern.

Die lymphocytoiden wie die endotheloiden Zellen geben die Peroxydasereaktion nicht.

Bei Untersuchungen am frischen Präparat sieht man in allen endotheloiden Zellen ziemlich große, leicht gelblich gefärbte Körner, deutlich lichtbrechend, welche die supravitale Sudanfärbung nicht annehmen. Große endotheloide Zellen, sicher Serosadeckzellen, liegen manchmal zu mehreren in Verbänden zusammen. Die drei Untergruppen sind bei der Betrachtung an frischen Präparaten nicht voneinander zu trennen.

3. *Neutralgekörnte vielgestaltigkernige*, mit denen des Blutes übereinstimmende Leukocyten. Nur sei erwähnt, daß im normalen Exsudat die Zellen mit Ringkernen überwiegend, fast ausschließlich auftreten, während diese im Blute selten zu finden sind. Diese Ringkernzellen hat *Maximow* im lockeren Bindegewebe der Bauchwand beschrieben. Zweitens sind die Kerne oft in Zerfall begriffen als homogene runde oder ovale Körperchen, was im Blute nicht der Fall ist. Normalerweise ist keine Freßtätigkeit dieser Zellen festzustellen. Wenn die Zellen ganz zerfallen, trifft man kleine Kernkugeln frei liegen oder in Freßzellen aufgenommen.

4. *Eosinophile Zellen*, wie die Eosinophilen des Blutes. Auch hier überwiegen die Ringkerne und die Zerfallserscheinungen sind noch stärker ausgeprägt als bei den Neutrophilen. Am frischen Präparat sind die Eosinophilen durch grobe, stark lichtbrechende, im grünlichen Glanz auftretende Körner gekennzeichnet. Die Peroxydasereaktion fällt bei ihnen wie bei neutrophilen Leukocyten positiv aus.

5. *Mastzellen*. Vom Typus der Bindegewebsmastzellen. In sehr unregelmäßigen Formen auftretend, außerordentlich groß, sphärisch, spindelförmig, sternförmig, vieleckig. Der Zelleib ist mit groben Körnchen erfüllt, so daß das eigentliche Protoplasma kaum durchschimmert. Der Kern liegt meist in der Mitte, ist rund, eiförmig, kleeblattförmig oder unregelmäßig, färbt sich stets blaß in blauen oder rosa Ton, wird von Körnern oft ganz bedeckt. Die Mastzellen färben sich verschieden, dunkler oder heller lilarot oder lilablau. Die Körner sind manchmal locker gelagert und am Rande heraustretend, oft wird das ganze Gesichtsfeld mit ihnen bestäubt, ein anderes Mal liegen sie so dicht aneinander, daß die Zellen tief dunkelblau aussehen. Der Zelleib besitzt fast immer unregelmäßige Fortsätze, was die Mannigfaltigkeit der Form bedingt.

Im frischen Zustand sind die Mastzellenkörner nicht so stark lichtbrechend wie die der Eosinophilen, bei supravitaler Färbung nehmen sie die Sudanfarbe nicht an. Normalerweise fressen die Mastzellen nicht. Auch im künstlich erzeugten Exsudate habe ich nur einmal mit Sicherheit Phagocytose in Mastzellen feststellen können.

Prozentuales Vorkommen der einzelnen Zellformen in der Bauchhöhlenflüssigkeit der Maus.

Tier Nr.	Endotheloide Zellen in %	Lymphocytoide Zellen	Neutrophile Zellen	Eosinophile Zellen	Mastzellen
1	28,0	56	3,00	3,00	10,0
2	21,5	72	—	—	6,5
3	50,0	42	5,75	2,25	—
4	7,0	89	—	—	4,0
5	40,0	40	8,00	6,00	6,0
6	31,5	64	—	—	4,5

Aus dieser Tabelle ist zu ersehen, wie wechselnd die zelligen Bestandteile individuell auftreten und daß neutrophile und eosinophile Zellen bei normalen Tieren fehlen können.

2. Zellformen in normaler Bauchhöhlen- und Brusthöhlenflüssigkeit von Ratten.

Die Flüssigkeitsprobe ist weißlich getrübt wie bei der Maus. Die Brusthöhlenflüssigkeit ist zellärmer, zeigt nur eine Andeutung von Trübung.

Über die einzelnen Zellarten ist nicht viel zu sagen. Dieselben Zellformen, welche bei der Maus besprochen worden sind, kommen auch hier in Betracht. Nur sind bei der Ratte die Mastzellen außerordentlich große Gebilde.

Die Zellen der Brusthöhle zeigen auch die gleichen morphologischen Zeichen wie die der Bauchhöhle. Es sind die Serosadeckzellen in reichlicher Menge vorhanden.

Bei supravitaler Färbung mit Brillantkresylblau färben sich sehr schnell die Granula in ganz großen runden Zellen in leuchtend violetter Farbe, erst bräunlich, später dunkelblauviolett. Zweifellos sind das die Mastzellen. In den endotheloiden Zellen treten nach und nach blau gefärbte Körner verschiedener Größe auf, die immer stärker die Farbe annehmen. In den Lymphocyten treten die Nukleolen deutlich hervor. Nach längerer Beobachtung sind die endotheloiden Zellen völlig von blauen Körnelungen erfüllt, die aber schließlich zusammenfließen und nicht mehr scharf erkannt werden können. Bei supravitaler Färbung sind in den endotheloiden Zellen meist keine Nukleolen festzustellen.

Prozentuales Vorkommen der einzelnen Zellen in der Bauchhöhlenflüssigkeit der Ratte.

Tier Nr.	Endotheloide Zellen in %	Lymphocytoide Zellen in %	Neutrophile Zellen in %	Eosinophile Zellen in %	Mastzellen in %
1	36,5	55,5	4,0	2,5	1,5
2	26,0	50,0	11,0	5,0	8,0
3	21,0	56,0	10,0	3,5	9,5
4	28,5	65,0	5,5	0,5	0,5

Prozentuales Vorkommen der einzelnen Zellen in der Brusthöhlenflüssigkeit der Maus.

1	30,0	70,0	—	—	—
2	53,0	12,0	5	20	10

3. Zellformen in normaler Bauchhöhlenflüssigkeit von Kaninchen.

Die Flüssigkeitsprobe ist wasserklar und sehr zellarm. Man trifft dieselben Zelltypen wie bei Maus und Ratte. Charakteristisch und auffallend ist aber das reichliche Auftreten von endotheloiden Zellen, welche das Bild so beherrschen, daß man glauben könnte, es seien ausschließlich solche vorhanden. Die Bauchhöhlenflüssigkeit ist so zellarm, daß ich z. B. beim Kaninchen II drei ganze Ausstriche durchsehen mußte, um 100 Zellen zu finden.

Prozentuales Vorkommen der einzelnen Zellen in der Bauchhöhlenflüssigkeit des Kaninchens.

Tier Nr.	Endotheloide Zellen in %	Lymphocytoide Zellen in %	Neutrophile Zellen in %	Eosinophile Zellen in %	Mastzellen in %
1	71	23	1	3	2
2	77	23	—	—	—
3	80	15	—	1	4

Die individuellen Schwankungen sind sehr unbedeutend. Neutrophile Leukocyten (bzw. amphotile) sind beim Kaninchen sehr selten.

4. Zellformen in normaler Bauchhöhlenflüssigkeit von Meerschweinchen.

Die Flüssigkeit ist wasserklar oder getrübt, wechselnd bei den verschiedenen Tieren. Die Zellarten sind wieder dieselben wie bei den anderen untersuchten Tieren, nur habe ich keine Mastzellen finden können. Diesen Befund berichteten auch andere Untersucher. Weiter wäre zu erwähnen, daß die vielgestaltigkernigen Leukocyten beim Meerschweinchen alle acidophile Granula haben, wie im Blute dieses Tieres auch. Im Blute sind fein- und grobgekörnnte vielgestaltigkernige Leukocyten zu unterscheiden. Jene entsprechen den neutrophilen Leukocyten anderer Tiere, diese den Eosinophilen. In der Bauchhöhlenflüssigkeit sehen wir nur die Grobgekörnnten auftreten, sie werden in der Gruppe Eosinophile untergebracht. Auch dieser Befund wird von manchen Forschern erwähnt. Von allen Versuchstieren werden auch Blutausstriche hergestellt und untersucht. Bei den untersuchten Meerschweinchen sind im Blute viel Monocyten mit Kurloffkörpern beobachtet worden. Dieselben wurden aber im Transsudat nie gefunden. Darauf hat auch *Szécsi* aufmerksam gemacht. Diesen Befund hat er mit der Annahme einer örtlichen Entstehung der Exsudatmonocyten gedeutet.

Die Eosinophilen beim Meerschweinchen unterscheiden sich von denen bei Maus und Ratte dadurch, daß sie größere Körner besitzen und verschieden gestalteten Kern: rund, oval, hufeisen-, wurst-, hakenförmig, oft doppelt, wobei manchmal der eine runde, der andere bohnenförmig ist. Auch Zellen mit großem eiförmigen Kern treten auf, die sog. eosinophilen Myelocyten.

Prozentuales Vorkommen der einzelnen Zellformen in der Bauchhöhle des Meerschweinchens.

Tier Nr.	Endotheloide Zellen in %	Lymphocytoide Zellen in %	Acidophile Zellen in %	Eosinophile Zellen in %	Mastzellen in %
1	64	31,5	—	4,5	—
2	55	12	—	33	—
3	60	10	—	30	—
4	53	12	—	35	—
5	50	7	—	43	—
6	74	1	—	25	—
7	59	2	—	39	—

Anmerkung. Da bei Kaninchen und Meerschweinchen Infektionen mit Cocci-dien und Gregarinen recht häufig sind und wir aus äußeren Gründen die unter-suchten Tiere nicht seziert haben, wäre es möglich, daß die Schwankungen der verschiedenen Zellformen bei diesen Tieren, besonders die z. T. außerordentlich hohen Zahlen für die Eosinophilen, mit solchen Infektionen in Zusammenhang stehen. Auf diese Dinge soll in späteren Untersuchungen genauer eingegangen werden.

Um Biologie und Morphologie der Zellen der Bauchhöhle noch weiter zu untersuchen, habe ich ihr Verhalten nach Einspritzungen von roten Blut- und Hefezellen in die Bauchhöhle untersucht.

I. Versuch mit 2 Mäusen.

Einspritzung von 1 ccm Menschenblut.

Flüssigkeitsentnahme nach $\frac{1}{4}$, 1, 2, 3, 24 Stunden, nach 2, 4, 6 Tagen. Am 1. Tag zeigt die Transsudatprobe rötliche Färbung, später nicht mehr. Die Präparate nach $\frac{1}{4}$ Stunde zeigen ein ganz anderes Bild als das normale. Es beherrschen alle Gesichtsfelder die eingespritzten Erythrocyten. Die Freßzellen sowie die übrigen Transsudatzellen tauchen nur hier und da auf. Man sieht schon Zellen vom Typus der Makrophagen vollgestopft mit Erythrocyten. (Taf. I, Fig. 2, 4, 5 und 6.)

In den ersten 3 Stunden weisen die Präparate keine wesentliche Veränderungen auf. Allmählich verschwinden die Erythrocyten, und die Exsudatzellen kommen mehr und mehr zum Vorschein. Nach 24 Stunden sind die roten Blutzellen sehr spärlich. Auffallend ist das vermehrte Auftreten neutrophilgekörnter polymorphkerniger Leukocyten. Fast alle Endotheloide haben gefressen. Selten kommt ein Leukocyt, nie ein Lymphocyt als Fresser vor. In Mastzellen habe ich nur 1mal Phagocytose beobachtet. Oft sind die Freßzellen so prall gefüllt mit roten Blutkörperchen, daß man vom Zelleib und Kern kaum etwas sieht. Manchmal ist der Kern am Rande der Zelle zusammengedrückt. Manche Fresser haben sich mit weniger begnügt und haben dadurch ihre ursprüngliche Form nicht eingebüßt. Sonst ist die Gestalt der Freßzellen stark entstellt. Nach 48 Stunden zeigen viele Präparate keine Erythrocyten mehr. Auch die neu aufgetretenen Leukocyten verschwinden allmählich, sie zerfallen oder werden selbst von den Makrophagen gefressen.

Am 3. Tage ist das Bild wieder normal. Nur erscheinen die endo-theloiden Zellen viel stärker vakuolisiert, manche Bläschen enthalten noch hämoglobinhaltige Teilchen. Auch Mitosen in diesen Zellen sind häufiger zu finden, als normalerweise.

Parallel mit der Bauchhöhlenflüssigkeit wurde immer das Blut untersucht und dort nach Erythrophagocytose gefahndet. Es fand sich auch solche seitens neutrophilgekörnter Leukocyten, seltener seitens Monocyten.

II. Versuch mit 2 Ratten.*Einspritzung von 2 ccm Menschenblut in die Bauchhöhle.*

Punktion nach 10 Minuten, $\frac{3}{4}$, $1\frac{3}{4}$, 24 Stunden, nach 2, 3, 4, 6, 7 Tagen.

Am 1. Tage dieselben Bilder wie bei der Maus. Am 2. Tage zeigt sich die Exsudatprobe fast frei von Erythrocyten. Am gefärbten Präparat treten viel neutrophil- und eosinophilgekörnnte Leukocyten mit zerfallenen Kernen auf, frei oder von Makrophagen gefressen und in ihrem Leibe noch ganz erhalten. Die Freßzellen haben z. T. schon verdaut.

Die Phagocytose verläuft verschieden bei beiden Tieren. So findet man z. B. bei der Ratte I 24 Stunden nach der Einspritzung, daß 57% von den Makrophagen ganz verdaut haben und 43% noch ganze rote Blutkörperchen enthalten. Die Ratte II zeigt nur 24% Makrophagen mit ganz erhaltenen Erythrocyten. 48 Stunden nach der Einspritzung findet man bei Ratte I 13%, bei Ratte II keine Freßzellen mehr mit unverdauten Erythrocyten. Bei der Ratte I finden wir am 3. Tage noch 10% Freßzellen mit unverdaulichem Material. In diesem Falle gerade sind die Freßzellen alle Serosadeckzellen. Am 4. Tage nach der Einspritzung zeigt das Bauchexsudat sein normales Aussehen wieder, mit stärkerer Vakuolisierung der Freßzellen.

III. Versuch mit 2 Mäusen.*Einspritzung von 2 ccm Kaninchenblut.*

Nach $\frac{1}{4}$ Stunde starben beide Tiere. Es sind nur Blutaussstriche untersucht worden, wobei sich eine Erythrophagocytose seitens polymorphkerniger Leukocyten bis 4,6% zeigte.

IV. Versuch mit 2 Mäusen.*Einspritzung von 1 ccm Kaninchenblut.*

Flüssigkeitsentnahme nach $\frac{1}{4}$, 1, 24 Stunden, nach 2, 3, 4, 6, 8, 10, 11, 15 und 18 Tagen. Die Präparate $\frac{1}{4}$ und 1 Stunde nach der Einspritzung wiesen keine Freßzellen auf. Erst nach 24 Stunden erscheinen diese. 55% von den Makrophagen haben noch nicht verdaut. Nach 48 Stunden ist keine deutliche Erythrophagocytose mehr festzustellen, alle Freßzellen haben die aufgenommenen Erythrocyten verarbeitet. Sonst dieselben Erscheinungen wie bei früheren Versuchen.

V. Versuch mit 2 Ratten.*Einspritzung von 2 ccm Menschenblut in die Bauchhöhle.*

Flüssigkeitsentnahme nach 1 Stunde, 2, 4, 6, 8, 9, 13 und 16 Tagen. Die Exsudataussstriche nach 1 Stunde nicht gelungen. Nur Blutpräparate wurden untersucht. 48 Stunden nach der Einspritzung sind keine freien Erythrocyten zu finden. Nur 12% von den Freßzellen enthalten noch ganz erhaltene Erythrocyten bei Ratte I, und 10% bei Ratte II. 4 Tage nach der Einspritzung keine roten Blutzellen mehr, auch in Freßzellen. Einige Mitosen in Endotheloiden, zahlreiche Serosadeckzellen mit 2 Kernen (Amitose). Oft Zellen mit eingeschnürtem Kern. Die Eisenreaktion in den Zellen, die rote Blutzellen gefressen hatten, fiel erst am 2. Tage deutlicher positiv aus (Tafel II, Fig. 8, 9 und 10). 24 Stunden nach der Einspritzung habe ich nur vereinzelte Zellen mit positiver Eisenreaktion gefunden. Und ein Präparat zeigte Hämosiderinablagerung in 2 oder 3 Zellen schon nach $\frac{1}{4}$ Stunde. Am 6. Tage waren noch hämosiderinhaltige Zellen zu

finden. Später nicht mehr. Nicht bei allen Tieren war die Eisenreaktion positiv. Hämatoidinkristalle habe ich nie finden können.

I. Versuch mit 2 Mäusen. Intraperitoneale Einspritzung von 1 ccm Menschenblut.

Prozentzahl der Erythrophagocyten im Blute

	Maus I	Maus II
$\frac{1}{4}$ Stunde nach der Einspritzung	4	10
1 „ „ „ „	6	14
2 „ „ „ „	9	7
3 „ „ „ „	7	6
1 Tag „ „ „ „	10	10
2 Tage „ „ „ „	7	8,5
4 „ „ „ „	6	9
6 „ „ „ „	5	4

II. Versuch mit 2 Ratten. Intraperitoneale Einspritzung von 2 ccm Menschenblut.

Prozentzahl der Erythrophagocyten im Blute

	Ratte I	Ratte II
10 Minuten nach der Einspritzung	0	0,9
45 „ „ „ „	0	0,5
$1\frac{3}{4}$ Stunden „ „ „ „	0	0,4
1 Tag „ „ „ „	0,3	1,1
2 Tage „ „ „ „	0,5	1
3 „ „ „ „	0	0,5
4 „ „ „ „	0,5	1
6 „ „ „ „	0	0
7 „ „ „ „	0	0

IV. Versuch mit 2 Mäusen. Intraperitoneale Einspritzung von 1 ccm Kaninchenblut.

Prozentzahl der Erythrophagocyten im Blute

	Maus I	Maus II
$\frac{1}{4}$ Stunde nach der Einspritzung	6,8	4,6
1 „ „ „ „	gestorben	5,4
1 Tag „ „ „ „	—	4,6
2 Tage „ „ „ „	—	7,1
4 „ „ „ „	—	4,3
6 „ „ „ „	—	4,4
8 „ „ „ „	—	3,6
10 „ „ „ „	—	4,2
11 „ „ „ „	—	0
15 „ „ „ „	—	0
18 „ „ „ „	—	0

V. Versuch mit 2 Ratten. Intraperitoneale Einspritzung von 2 ccm Menschenblut.

Prozentzahl der Erythrophagocytose

	Ratte I	Ratte II
1 Stunde nach der Einspritzung	0,5	0,1
2 Tage „ „ „ „	1,0	2,5
4 „ „ „ „	0,4	0,2
6 „ „ „ „	0,4	0,4
8 „ „ „ „	0,2	0,0
9 „ „ „ „	0,3	0,0
13 „ „ „ „	0,0	0,0
16 „ „ „ „	0,0	0,0

Die Erythrophagocytose im Blute ist bei der Maus stärker ausgeprägt als bei der Ratte. Außerdem sind bei der Ratte öfter die Monocyten als die Neutrophilen freßtätig, bei der Maus umgekehrt.

VI. Versuch.

Intraperitoneale Einspritzung von 1 ccm Hefezellenaufschwemmung.

Flüssigkeitsentnahme nach $\frac{3}{4}$, 1 Stunde, nach 1 und 4 Tagen. Schon $\frac{3}{4}$ Stunde nach der Einspritzung zeigen die Präparate eine starke Zunahme der polymorphkernigen Leukocyten. Auch sehr lebhaftes Freßtätigkeit tritt schon auf, bis 27 Hefezellen im Leibe einer Freßzelle, manchmal in den Kern selbst eingedrungen. Die fressenden Zellen werden dadurch sehr stark in ihrer Form entstellt. Außer Hefezellen werden auch andere Körperzellen, meist polymorphkernige Leukocyten aufgenommen. Die Hefezellen erscheinen von dünnen hellen Säumchen umrandet. Viel freie, noch nicht der Phagocytose anheimgefallene Hefezellen zu sehen. In geringer Zahl sind Erythrocyten aufgetreten. (Tafel II, Fig. 15.)

Entschieden häufiger als bei den Versuchen mit Bluteinspritzungen trifft man hier polymorphkernige Leukocyten als Fresser, später mit Vakuolen im Leibe.

1 Stunde nach der Einspritzung ist das Bild nicht wesentlich verändert. Die polymorphkernigen Leukocyten beginnen zu zerfallen, sind aber nach 24 Stunden noch immer vermehrt (60%). Dabei hat sich das Bild ganz verändert. Es sind keine Hefezellen mehr zu sehen. Die endotheloiden Zellen sind stark gefenstert, oft enthalten sie Leukocyten mit zerfallenen Kernen.

4 Tage nach der Einspritzung treten gar keine Hefezellen auf. Die Zahl polymorphkerniger Leukocyten ist bis zur Norm vermindert. Die endotheloiden Zellen sind immer noch stark vakuolisiert, oft knopfartige Erhebungen und unregelmäßige Einschlüsse aufweisend.

Es fand sich zwei freie Hefezellen in 50 Minuten nach der Einspritzung hergestellten Blutaussstrichen. Die später angefertigten Blutaussstriche zeigen Phagocytose in polymorphkernigen Leukocyten, aber keine in ihrer Form erhaltene Hefezellen als Freßmaterial, sondern verschieden große runde und ovale Teilchen, welche man als Hefezellenteile nur vermutungsweise ansprechen kann.

Zusammenfassung.

I. Die Zusammensetzung der Bauchhöhlenflüssigkeit der von mir untersuchten Tiere weist bemerkenswerte Verschiedenheiten auf. Schon die Menge der durch Einstich einer Capillare in die Bauchhöhle gewonnenen Flüssigkeit ist verschieden, ferner ist sie bei Ratten und Mäusen stets stark trübe, bei Meerschweinchen meist klar, bei Kaninchen immer klar. Das hängt von dem Zellgehalt ab, der bei Mäusen und Ratten immer sehr reichlich, bei Meerschweinchen und Kaninchen spärlich ist.

II. Man findet in der normalen Bauchhöhlenflüssigkeit und, wie einige Punktionen der Pleura gezeigt haben, auch in der Brusthöhlenflüssigkeit folgende Zellarten:

1. Lymphocytoide Zellen, die meist die Beschaffenheit der kleinen Lymphocyten des Blutes haben.
2. Makrophagen (endotheloide Zellen), die zum Teil den Monocyten des Blutes ähneln, ohne ihnen völlig gleichgestellt werden zu können. Wir haben sie in 3 Untergruppen geteilt.
3. Feingekörnte polymorphkernige Leukocyten.
4. Eosinophile Zellen.
5. Mastzellen.

III. Das prozentuale Mengenverhältnis dieser Zellformen ist sehr verschieden, wie die Tabellen zeigen. Am zahlreichsten im allgemeinen sind bei Maus und Ratte die Lymphocyten, dann kommen die Makrophagen, dann die Eosinophilen und Mastzellen, zuletzt die gekörnten Leukocyten. Nur bei der Ratte sind die neutrophilen Leukocyten zahlreicher als die Eosinophilen.

IV. Bei Meerschweinchen fehlen die feingekörnten Leukocyten in der normalen Bauchhöhlenflüssigkeit. Bei Kaninchen fanden wir nur einmal 1%. Außerordentlich großen Schwankungen unterliegen die eosinophilen Zellen.

V. Was die Herkunft aller dieser Zellen anlangt, so kann man bestimmt sagen, daß die Mastzellen nicht aus dem Blute kommen, denn sie haben die Beschaffenheit histiocytärer Mastzellen. Im Blute dieser Tiere sieht man niemals Mastzellen von der Größe und Beschaffenheit wie die in der Bauchhöhlenflüssigkeit. Auch die gekörnten Leukocyten stammen wahrscheinlich nicht aus dem Blute, denn sie haben fast alle normalerweise einen Ringkern. *Maximow* hat solche Zellen im lockeren Bindegewebe der Bauchwand beschrieben, und wir haben sie im Netz unserer Tiere gefunden. Es müssen auch die Makrophagen histiocytärer Abkunft sein, da sie mit keiner Zellform des Blutes übereinstimmen, wenn sie auch zum Teil den Monocyten ähnlich sehen.

Die Herkunft der Serosadeckzellen bedarf keiner Erörterung. Die Lymphocyten stammen aus dem Netz, wo sie schon im embryonalen Leben vorkommen oder aus dem Blut.

VI. In die Bauchhöhle eingeführte Fremdkörper, seien es rote Blut- oder Hefezellen, lösen eine starke Reaktion aus, die sich in erster Linie darin äußert, daß vielgestaltigkernige feingekörnte Leukocyten auftreten, die sicher zum größeren Teil aus dem Blute stammen, da sie meist keine Ringkerne enthalten. Es findet dann eine lebhaft Phagocytose statt, an der sich die Neutrophilen und hauptsächlich die Makrophagen beteiligen.

In den Phagocyten, welche rote Blutkörperchen gefressen haben, wird Hämosiderin gebildet, in einem Falle schon nach $\frac{1}{4}$ Stunde.

VII. Als Ausdruck einer außerordentlich starken Resorptionsfähigkeit des Bauchfelles ist es aufzufassen, daß man — wie schon von *Hirschfeld* und *Sumi* gezeigt worden ist — nach Einspritzung von Blut in die Bauchhöhle alsbald im Kreislauf Erythrocytenfresser auftreten sieht. Ihre Entstehung ist so zu erklären, daß erst die Erythrocyten aus der Bauchhöhle aufgesaugt werden, auf dem Lymphwege ins Blut gelangen und hier der Phagocytose anheimfallen. Kann man doch nach *Oeller*, was wir bestätigen können, nach Einspritzung von Taubenblut in die Bauchhöhle unversehrte kernhaltige Taubenerythrocyten im Blute antreffen.

Nie habe ich im Exsudat, normalerweise oder nach Reizung, typische Fibroblasten gesehen, auch Übergangsformen vom Lymphocyt zu Makrophagen habe ich nicht einwandfrei feststellen können.

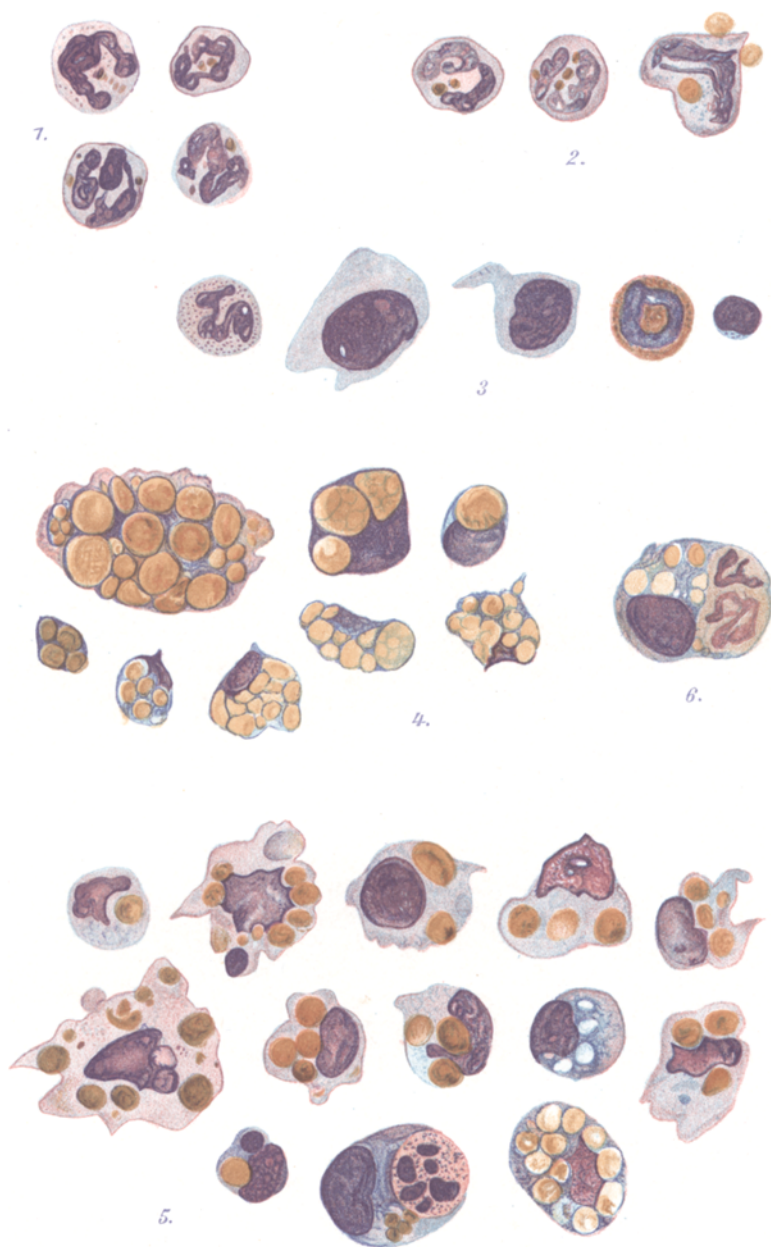
Für die Anregung zu dieser Arbeit und für die Unterstützung während der Arbeit mit Rat und Tat, schulde ich meinem Lehrer Herrn Professor *Hirschfeld*, größten Dank.

Erklärung der Abbildungen auf Tafel I und II.

- Abb. 1. Neutrophile Leukocyten mit phagocytierten Teilchen, aus dem Blute einer Maus, 24 St. nach intraperitonealer Einspritzung von Hefezellen.
- Abb. 2. Neutrophile Leukocyten aus dem Blute der Maus, 1 St. nach intraperitonealer Einspritzung von Menschenblut.
- Abb. 3. Zellen aus dem normalen Blut der Ratte.
- Abb. 4. Endotheloide Zellen mit Erythrophagocytose, aus der Bauchhöhlenflüssigkeit der Maus, 1 St. nach intraperitonealer Einspritzung von Menschenblut.
- Abb. 5 und 6. Endotheloide Zellen mit Erythro- und Leukocytophagocytose, aus der Bauchhöhlenflüssigkeit einer Ratte, 24 St. nach intraperitonealer Einspritzung von Menschenblut.
- Abb. 7. Leukocyten mit zerfallenen Kernen, aus derselben Ratte wie 5 und 6.
- Abb. 7a. Endotheloide Zellen aus der Bauchhöhlenflüssigkeit der Maus, 3 Tage nach intraperitonealer Einspritzung von Menschenblut.
- Abb. 8. Zellen aus der Bauchhöhlenflüssigkeit der Ratte, 48 St. nach intraperitonealer Einspritzung von Menschenblut.
- Abb. 9. Endotheloide Zellen mit Hämosiderinablagerung aus der Peritonealflüssigkeit der Maus.
- Abb. 10. Zellen mit Hämosiderin, 6 Tage nach der Injektion.
- Abb. 11. Zelle mit Hämosiderin, $\frac{1}{4}$ St. nach der Injektion.
- Abb. 12. Monocyten mit Erythrophagocytose aus dem Blute der Ratte.
- Abb. 13. Normoblasten.
- Abb. 14. Neutrophiler Leukocyt mit Erythrophagocytose bei einer Maus.
- Abb. 15. Neutrophiler Leukocyt mit Phagocytose, 24 St. nach Hefeeinspritzen in die Bauchhöhle einer Maus.
- Abb. 16. Monocyten mit Vakuolen.
- Abb. 17. Monocyt mit amöboiden Fortsätzen.

Literaturverzeichnis.

- Aurorow, P.*, und *A. Timofejewsky*, Kultivierungsversuche von leukämischem Blute. *Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol.* **216**. 1914. — *Bloom, W.*, The Transformation of the lymphocytes of the thoracic duct of the rabbit into Polyblasts (macrophages) in tissue culture. *Proc. of the soc. f. exp. biol. a. med.* **24**. 1927. — a) *Bergel, S.*, Weiteres zur lipoidspaltenden Funktion der Lymphocyten. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.* **73**. 1925. b) Beiträge zur Biologie der Lymphocyten. *Zeitschr. f. exp. Pathol. u. Therapie* **21**. 1920. — *Cunningham*, a) The Reaction of the cells lining the peritoneal cavity, including the germinal epithelium of the ovary, to vital dyes. *Americ. journ. of anat.* **30**. 1922. b) On the origin of the free cells of serous exsudates. *Americ. journ. of physiol.* **59**; c) The changes in the omentum, of the rabbit during mild irritations, with especial reference to the specificity of the mesothelium. *Bull. of the Johns Hopkins hosp.* **33**. — *Dominici, H.*, Polynucleaires et macrophages. *Arch. de méd. exper. et d'anat. pathol.* **14**. — *Herzog, G.*, Zur Frage der Granulocytenbildung bei der Entzündung. *Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat.* **31**. 1921. — *Hirschfeld, H.*, und *Sumi*, Über Erythrophagocytose im strömenden Blute nach Milzexstirpation und intraperitoneale Blutinjektionen. *Folia haematol.* **31**, H. 2. 1925. — *Hirschfeld, H.*, Züchtungsversuche mit freien Exsudatzellen. *Arch. f. exp. Zellforsch.*, besonders Gewebezüchtung (Explantation) **4**. 1927. — *Kamiya*, Zur Frage der Spezifität der zelligen Bauchhöhlenexsudate. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.* **72**. — *Kanthack, A. A.*, und *W. B. Hardy*, The Morphologie and Distribution of the wandering cells of Mammalia. *Journ. of physiol.* **17**. 1894—1895. — *Löwenthal, H.*, Über Kulturen von Milchflecken des Rattennetzes in vitro. *Arch. f. exp. Zellforsch.*, besonders Gewebezüchtung (Explantation) **3**. 1926. — *Lippmann, H.*, und *J. Plesch*, Experimentelle und klinische Untersuchungen über die Entzündung und Bedeutung der Exsudatlymphocyten. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.* **118**. 1915. — *Marchand, F.*, a) Über die bei Entzündungen in der Peritonealhöhle auftretenden Zellformen. *Verhandl. d. Dtsch. Pathol. Ges.*, Tagung in Düsseldorf. **1**. 1898; b) Über die Herkunft der Lymphocyten und ihrer Schicksale bei der Entzündung. *Verhandl. d. Dtsch. Pathol. Ges.*, 16. Tagung in Marburg 1913; c) Die Veränderungen der peritonealen Deckzellen nach Einführung kleiner Fremdkörper. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.* **69**. 1921. — *Maximow*, a) Über experimentelle Untersuchungen über entzündliche Neubildung von Bindegewebe. *Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol.* 1902, Suppl.-H. 5; b) Über die Zellformen des lockeren Bindegewebes. *Arch. f. mikroskop. Anat.* **67**; c) Die Histiogenese der Entzündung. *Verhandl. d. internat. med. Kongr. zu Budapest 1909*; d) Bindegewebe und blutbildende Gewebe. *Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen von Möllendorf*. **1**, Teil I. 1927; e) Über das Mesothel und die Zellen der serösen Exsudate. *Arch. f. exp. Zellforsch.* **4**. 1927. — *Oeller*, *Dtsch. med. Wschr.* 1924. — *Pappenheim, A.*, Über die Natur der einkernigen lymphoiden Zellformen in den entzündeten Exsudaten seröser Höhlen, speziell des Peritoneums beim Meerschweinchen. *Zentralbl. f. allg. Pathol. u. pathol. Anat.* **24**. 1913. — *Pappenheim, A.*, und *Fukushi*, Neue Exsudatstudien und weitere Ausführungen über die Natur der lymphoiden peritonealen Entzündungen. *Folia haematol.* **17**. 1913. — *Poljakoff*, Über die Eigentümlichkeiten der Entzündungsreaktion in der Bauchhöhle. *Zentralbl. f. Bakteriöl., Parasitenk. u. Infektionskrankh.*, Abt. I, Orig. 1898. — *Ranvier, L.*, Sur les elements anatomiques de la serosité peritoneale. *Cpt. rend. hebdom. des séances de l'acad. des sciences* **110**. 1890. — *Sabin, F.*, *C. Doan* and *R. Cunningham*, The separation of the phagocytic cells of the peritoneal exsudate into two distinct types. *Proc. of the soc. of exp. biol. a. med.* **21**. 1924. — *Schott, E.*, Morphologie und experi-



mentelle Untersuchungen über Bedeutung und Herkunft der Zellen der serösen Höhlen und der sog. Makrophagen. Arch. f. mikroskop. Anat. **74**. 1909. — *Sternberg, C.*, Über die Entstehung der eosinophilen Zellen. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **57**. 1914. — *Stschastnyi* Über die Histiogenese der eosinophilen Granulationen im Zusammenhang mit der Hämolyse. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol. **38**. 1905. — *Szécsi, St.*, Experimentelle Studien über Serosadeckzellen. Folia haematol. **13**. 1912. — *Scécsi, St.*, und *O. Ewald*, Zur Kenntnis der Peritonealexsudatzellen des Meerschweinchens. Folia haematol. **17**. 1913. — *Tschaschin, E.*, Über die Herkunft und Entstehungsweise der lymphocytoiden Zellen, der „Polyblasten“, bei den Entzündungen. Folia haematol. **16**. 1913. — *Wallbach, G.*, Über die „Spezifität“ der Zellreaktion in Bauchhöhle und Milz. Virchows Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **262**. 1926. — *Weidenreich, F.*, Über die zelligen Elemente der Lymphe und der serösen Höhlen. Verhandl. d. anat. Ges., 21. Vers. in Würzburg 1907. — *Wjereszinski, A. O.*, a) Über die freien Zellen der serösen Exsudate, ihren Ursprung, ihre genetischen Wechselbeziehungen und ihre prospektiven Potenzen. Haematologica **5**. 1924; b) Beiträge zur Genese und Morphologie der intraperitonealen Verwachsungen. Leipzig: Vogel 1925.

