

(Aus dem Physiologischen Institut zu Montevideo. — Direktor: Prof. Dr. A. C. Maggiolo.)

Beiträge zur Pharmakologie des reticulo-endothelialen Systems.

I. Mitteilung. Wirkung von Eiweiß- und Impfstoffen.

Von

Dr. Marcel Haendel, Professor „libre“ der med. Fakultät und cand. med. Juan Malet.

Mit 5 Textabbildungen.

(Eingegangen am 8. Februar 1929.)

Die pharmakologische Beeinflussung des reticulo-endothelialen Systems kann auf zwei Wegen ermittelt werden: 1. kann ein Stoff, dessen Speicherung in der Hauptsache von reticulo-endothelialen Zellen besorgt wird, in die Blutbahn eingeführt und die Zeit festgestellt werden, in der der Stoff die Blutbahn verläßt. Nun kann versucht werden, dieses Verbleiben des fremden Stoffes im Blute im Versuch zu beeinflussen. Dieses mittelbare Verfahren wurde von Adler und Raimann¹ mit Kongorot, von Saxl und Donath² mit einer Fettémulsion zur funktionellen Diagnostik, von diesen auch zur pharmakologischen Untersuchung in Anwendung gebracht. Das zweite unmittelbare Verfahren bedient sich zum Nachweis der Speicherung im reticulo-endothelialen System der histologischen Untersuchung der Organe. Die pharmakologische Beeinflussung wird hier an Änderungen des Speicherungsgrades gemessen. Sowohl das eine wie das andere Verfahren berücksichtigt bloß die eine, allerdings die wichtigste Funktion des Reticuloendothels, die Abfangfähigkeit den fremden Stoffen gegenüber. Die Beeinflussung der Stoffwechsel- und der Blutbildungs- und Blutzerstörungsleistungen muß gesondert untersucht werden. Diese Untersuchung des Speicherungsgrades im R.E.S. mittels direkter, histologischer Methoden gestattet wohl einen besseren Einblick und eine sicherere Erforschung der Verhältnisse als das mittelbare Verfahren, das die Zeit des Verschwindens aus dem Blute verfolgt.

¹ Adler und Raimann, Z. exper. Med. **47** (1925).

² Saxl und Donath, Wien. Arch. inn. Med. **13** (1927).

Unsere eigenen Untersuchungen erstrecken sich auf die systematische Erforschung der Änderungen, die die Speicherungsfähigkeit des reticulo-endothelialen Systems gegenüber Tusche unter dem Einfluß verschiedener pharmakologischer Einflüsse erfährt. Die Versuche wurden an Meerschweinchen aus derselben Zucht durchgeführt. Die Tusche von *Günther-Wagner* wurde unverdünnt und ins Herz eingespritzt. Das gute Gelingen der Einspritzung wurde bei der Sektion besonders nachuntersucht. Die Tuschemenge stand im Verhältnis zum Körpergewicht, und zwar wurden Mengen von 0,025 ccm bis 0,3 ccm Tusche für 100 g Körpergewicht in Anwendung gebracht. Die zu untersuchenden pharmacodynamischen Faktoren wurden einige Zeit vor der Tusche unter die Haut oder gleichzeitig mit der Tusche ins Herz eingespritzt. Einige Zeit nach der Tuscheeinspritzung, meistens nach 15 Minuten, wurden die Tiere mittels Carotidenschnitt getötet, die Organe herausgenommen, in Förmol (4 proz.) fixiert, um nachher am Gefriermikrotom geschnitten und ohne Färbung untersucht zu werden. Alle Einzelzeiten sind aus den Versuchsniederschriften ersichtlich, die wir jetzt folgen lassen.

Vergleichsversuche.

Meerschweinchen 1. 350 g ♂.

1 ccm Tusche ins Herz = 0,3 ccm für 100 g Körpergewicht. Getötet nach 30 Minuten.

Leber: Ausgehend vom Läppchenzentrum gegen die Kiernauschen Felder bilden die Capillaren einen Stern. Angelehnt an diese Capillaren sieht man in der ganzen Läppchenausdehnung stark schwarz pigmentierte Zellen: Tusche speichernde Kupfersche Sternzellen, deren Fortsätze gut sichtbar sind.

Milz: Zahlreiche Tuscheteilchen besonders um die Malpighischen Körperchen herum und in der Pulpa in der Nähe der Gefäße. Die tuschehaltigen reticulo-endothelialen Zellen um die Körperchen herum langezogen und in Ringform angeordnet. Weiter enthalten Tusche unregelmäßige große, mit Fortsätzen versene Zellen und kleinere, mehr abgerundete. Es sind Reticulumzellen und Splenocyten.

Lymphknoten (Becken) enthält keine Tusche.

Niere: Einige Tuschekörnchen in den Glomerulis.

Nebenniere: Einige Körnchen in der Rinde.

Lunge: Reichlich Tusche in unregelmäßig begrenzten Zellen, den Histiocytten und in den Gefäßchen der Alveolarsepthen.

Meerschweinchen 7. 500 g ♀.

0,5 ccm Tusche ins Herz = 0,1 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten,

Leber: Reichliche Tusche in den Kupferschen Zellen des Läppchenzentrums. Ränder frei.

Milz: Reichlich Tusche in den reticulo-endothelialen Zellen, umringend die Malpighischen Körperchen und die kleinen Gefäße.

Beckenlymphknoten: Fast frei von Tusche.

Lunge: Reichlich Pigment in den Histiocytten und Capillaren.

Niere: Mäßig Tuscheteilchen in der Rinde.

Nebenniere: Einige Tuscheteilchen in der Rinde.

Meerschweinchen 6. 500 g ♀.

0,5 ccm Tusche ins Herz = 0,1 ccm für 100 g. Getötet nach einer Stunde.

Leber: Zentrale Kupfferzellen stark tuschehaltig, Randzellen frei.

Milz: Mäßig Tuscheteilchen in dem pericorpusculären Ring der reticulo-endothelialen Zellen. Sehr wenig Tusche in den Reticulumzellen und Pulpazellen.

Lunge: Reichlich Tusche in den Alveolarsepten.

Lymphknoten, Niere, Nebenniere enthalten bloß wenige Tuscheteilchen.

Meerschweinchen 8. 900 g ♂.

0,45 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 2 Minuten.

Leber, Milz, Lymphknoten, Lunge, Niere, Nebennieren im wesentlichen wie bei Tier 6.

Meerschweinchen 60. 500 g ♀.

0,25 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 5 Minuten.

Leber: Ziellich viel Tusche in den zentralen Sternzellen.

Milz: Mäßige Tusche pericorpusculär und in der roten Pulpa.

Lymphdrüse: Frei von Tusche.

Lunge: Mäßig Tusche in den Alveolarsepten.

Niere, Nebenniere: Einige wenige Tuschekörnchen.

Meerschweinchen 56. 400 g ♀.

0,2 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Mäßig Tusche in den zentrolobulären Sternzellen.

Milz: Mäßige Tusche in den reticulo-endothelialen Zellen, Reticulumzellen und Pulpazellen.

Lymphknoten (Becken): Tuschefrei.

Lunge: Reichlich Tusche in den Histiocytten und Capillaren der Alveolarsepten.

Niere, Nebenniere: Fast frei von Tusche.

Meerschweinchen 5. 800 g ♂.

0,4 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 30 Minuten.

Leber: Feingranulierte Tuschekörnchen in den zentrolobulären Kupfferzellen, Ränder frei. Einige Capillaren enthalten Pigment.

Milz: Mäßig Tusche pericorpusculär und in der roten Pulpa.

Lymphknoten: Einige feine Tuschekörnchen.

Lunge: Alveolarsepten reichlich mit Pigment beladen. Zahlreiche Histiocytten pigmentiert.

Niere, Nebenniere: Fast frei von Tusche.

Meerschweinchen 10. 700 g ♀.

0,35 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 8 Stunden.

Leber: Mäßig Tusche in zentralen Kupfferzellen.

Milz: Mäßig Tusche pericorpusculär und in der Pulpa.

Lunge: Nur wenig feine Tuschekörnchen.

Lymphknoten, Niere, Nebenniere enthalten nur wenige zerstreute Tuschekörnchen.

Meerschweinchen 9. 800 g ♀.

0,2 ccm Tusche ins Herz = 0,025 ccm für 100 g. Getötet nach 20 Minuten.
Leber, Milz, Lymphknoten, Lunge im wesentlichen wie bei Tier 10.

Die Tuscheeinspritzung bei Meerschweinchen hat einen mehr oder weniger starken Shock zur Folge, der bei einigen Tieren einen Minuten-tod verursachen kann. Ungefähr eine halbe Minute nach der Einspritzung merkt man die Dunkelfärbung der Lippen durch die Tusche. Oft kommen klonische Krämpfe vor. Bei der Sektion findet sich außer Stauung eine dunkle, manchmal fast schwarze Verfärbung der Leber, weniger der Milz und der Lungen.

Schon nach 2 Minuten findet sich reichliche Tuschespeicherung in den Organen, die nach etwa 20 Minuten den Höhepunkt erreicht, um sich noch viele Stunden bis Tage nachher einigermaßen feststellen zu lassen. Die Organe, die die meiste Tuschespeicherung zeigen, sind Leber, Milz, Lunge.

In der Leber sind es die Kupfferschen Zellen, die die Tusche enthalten, in der Milz die reticulo-endothelialen und Reticulumzellen und die Splenocytēn um die Malpighischen Körperchen herum in Ringform und in der roten Pulpa zerstreut. In der Lunge finden sich Tusche-körnchen in den Capillaren der Alveolarsepten und in den Histio-cyten der Klassifikation von *Aschoff* und *Kiyono*. Lymphknoten, Niere und Nebenniere enthalten gewöhnlich nur wenig Tusche. Wenn man 0,025 ccm Tusche für je 100 g Körpergewicht spritzt, so beobachtet man bloß wenig Pigment in der Leber und Milz. Mit den Mengen von 0,05—0,1 ccm für 100 g finden sich mäßige Tuscheablagerungen in den zentrolobulären Kupfferzellen und dem reticulo-endothelialen System der Milz und ziemlich reichliches Pigment in der Lunge.

Bei der Dosierung von 0,3 ccm Tusche für 100 g enthalten die Kupfferzellen der ganzen Läppchenausdehnung, sowohl des Zentrums als der Peripherie reichlich Tusche. Auch die Milz und die Lunge zeigen eine überaus reichliche Tuschespeicherung.

Versuche mit Eiweiß- und Impfstoffen.*Meerschweinchen 15. 800 g ♂.*

2 ccm Milch unter die Haut, 7 Stunden nachher 0,3 ccm Tusche ins Herz = 0,035 g für 100 g. Getötet nach 8 Minuten.

Leber: Mäßig Tusche in den zentralen Kupfferschen Zellen, viel weniger in den peripheren.

Milz: Feines Pigment in mäßiger Menge in den reticulo-endothelialen Zellen.

Lunge: Reichlich Tusche in den Alveolarsepten.

Niere, Nebenniere, Lymphknoten: Einige wenige Tusche-körnchen.

Meerschweinchen 17. 600 g ♀.

5 ccm Milch unter die Haut, 7 Stunden nachher 0,6 ccm Tusche ins Herz = 0,1 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Mäßig Tusche in den zentrolobulären Sternzellen.

Milz: Mäßig Tusche pericorpusculär und in der roten Pulpa, in den reticulo-endothelialen und retikulären Zellen.

Lymphknoten, Niere, Nebenniere: Fast frei von Pigment.

Lunge: Reichlich Pigment in den Alveolarsepten.

Meerschweinchen 43. 900 g ♂.

1 ccm einer 2proz. Lösung von Witte-Pepton (0,02 g) ins Herz, unmittelbar darauf 0,45 ccm Tusche = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Nur wenig Tusche in zentralen Sternzellen.

Milz, Niere, Nebenniere: Fast frei von Pigment.

Lunge: Arm an Pigment.

Lymphknoten: Frei von Tusche.

Meerschweinchen 63. 500 g ♀.

Am 11. XII. 0,02 g Witte-Pepton, am 13. XII. 0,03 g Pepton ins Herz. Am 15. XII. 0,025 ccm Tusche = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Reichlich Tusche in den zentralen Kupfferzellen, etwas weniger in den peripheren.

Milz: Ziellich reichlich Tusche um die Malpighischen Körperchen herum und zerstreut in der Pulpa.

Lymphknoten: Etwas Tusche in den Gefäßen.

Niere: Einige Körnchen in den Glomerulis.

Nebenniere: Einige Körnchen in der Rinde.

Lunge: Reichlich Pigment in den Alveolarsepten.

Meerschweinchen 22. 300 g ♀.

Am 16. XI. 0,25 ccm der Kochschen Bacillenemulsion (Höchst). Am 20. XI. 0,50 ccm der Kochschen Bacillenemulsion (Höchst). Am 21. XI. 0,15 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 20 Minuten.

Leber: Voll von Pigment. In der ganzen Läppchenausdehnung sind die Sternzellen von Tusche überfüllt.

Milz: Äußerst reichliches Pigment pericorpusculär und in der ganzen roten Pulpa zerstreut.

Lymphknoten: Mäßig Pigment in den Reticulumzellen.

Lunge: Ziemlich viel Tusche in den Septen, oft in den Histiocyten gespeichert.

Nebenniere: Feines Pigment in reticulo-endothelialen Zellen in der Nähe der Gefäße.

Niere: Ein wenig Pigment in der Rinde.

Meerschweinchen 11. 600 g ♂.

5 ccm Serum antistreptococcum Höchst unter die Haut, 15 Minuten nachher 0,3 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Tusche in Gefäßen, nicht aber in den Kupfferschen Sternzellen.

Milz: Einige zerstreute Tuschkörnchen in der Pulpa.

Lunge: Reichlich Tusche perialveolär.

Niere, Nebenniere: Ein wenig intravasculäres Pigment.

Lymphdrüse: Ein wenig zerstreutes Tuschepigment.

Meerschweinchen 13. 650 g ♀.

10 ccm Serum antistreptococcicum Höchst unter die Haut, 15 Minuten später 0,3 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 5 Minuten.

Makroskopisch die Organe völlig frei von Tusche.

Meerschweinchen 16. 600 g ♂.

5 ccm Pferdeserum unter die Haut, 7 Stunden später 0,6 ccm Tusche ins Herz = 0,1 ccm für 100 g. Getötet nach 10 Minuten.

Leber: Wenig Pigment in den zentrolobulären Kupfferzellen.

Milz: Wenige Tuschekörnchen zerstreut in der roten Pulpa.

Lunge: Mäßig Tusche in den Septis, besonders in den Histiocyten.

Lymphdrüse, Nebenniere: Zerstreute Tuschekörnchen.

Niere: Ein wenig Pigment in den Glomerulis.

Meerschweinchen 20. 500 g ♀.

8 ccm Pferdeserum unter die Haut, 15 Minuten später 1,5 ccm Tusche = 0,3 ccm für 100 g. Getötet nach 5 Minuten.

Leber: Pigment im Läppchenzentrum, Peripherie frei, einige Körnchen in den Kiernauschen Feldern.

Milz: Mäßig Pigment in der Pulpa, pericorpusculäre Tuscheringe.

Lymphdrüse: Einige zerstreute Tuschekörnchen.

Lunge: Reichlich Pigment in Blutgefäßen und in den Histiocyten.

Niere: Reichlich Pigment in den Glomerulis.

Nebenniere: Ziemlich viel Pigment in den Capillaren.

Meerschweinchen 23. 400 g ♀.

Am 16. XI. 3 ccm Pferdeserum, am 20. XI. 6 ccm Pferdeserum unter die Haut. Am 21. XI. 0,20 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 20 Minuten.

Leber: Reichlich Tusche in den Kupfferzellen, besonders in den zentrolobulären.

Milz: Mäßig Pigment pericorpusculär und auch ziemlich viel in der ganzen Pulpa.

Lymphknoten: Feines Pigment in den Reticulumzellen.

Lunge: Ziemlich viel Pigment in den Alveolarsepten.

Niere: Einige Körnchen in den Glomerulis.

Nebenniere: Einige zerstreute Tuschekörnchen.

Meerschweinchen 21. 460 g ♂.

Am 16. XI. Propidon Delbet Nr. 2 eine Ampulle, am 20. XI. Propidon Delbet Nr. 3 eine Ampulle unter die Haut, am 21. XI. 0,2 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Reichlich Pigment, besonders im Läppchenzentrum, aber auch in der Peripherie. Sternzellen von Tusche überfüllt.

Milz: Reichlich Pigment peri- und intracorpusculär und in der Pulpa, gespeichert in allen Arten reticulo-endothelialer Gebilde.

Lymphknoten: Feine Körnchen in Zellen vom Monocytentypus.

Niere: Ziemlich viel Körnchen in den Glomerulis.

Nebenniere: Mäßig Tusche in Zellen, die anscheinend dem reticulo-endothelialen System angehören.

Lunge: Mäßig Tusche in den Histiocyten der Alveolarsepten.

Meerschweinchen 12. 650 g ♂.

2 ccm der Eiterkokkenvaccine des Pasteurschen Instituts, 15 Minuten später 0,3 ccm Tusche = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 15 Minuten.

Leber: Feingranuliertes Pigment in den Kupfferzellen und auch in den Capillaren.

Milz: Feine Körnchen pericorpusculär und in der Pulpa.

Lunge: Ziemlich viel Tusche in den Capillaren und Histiocyten.

Niere, Nebenniere, Lymphdrüse: Einige wenige Tuschekörnchen.

Meerschweinchen 14. 700 g ♀.

1 ccm Yatren-Casein (stark) unter die Haut, 7 Stunden später 0,35 ccm Tusche ins Herz = 0,05 ccm für 100 g. Getötet nach 2 Minuten.

Leber: Mäßig Tusche in den zentralen Kupfferzellen.

Milz: Mäßig Tusche pericorpusculär und zerstreut in der roten Pulpa.

Lunge: Mäßig Tusche in den Alveolarseptis.

Lymphdrüse: Zerstreute Tuschekörnchen.

Niere: Tusche in einigen Glomerulis.

Nebenniere: Einige Körnchen in den Capillaren der Rinde.

Die Milcheinspritzung, 7 Stunden vor der Tusche, hat verhältnismäßig wenig Einfluß gehabt: Die Speicherung im ret.-end. System ist eher vermindert. Im Gegenteil, die ins Herz Einspritzung von Pepton hatte eine ausgesprochene Wirkung. Unmittelbar vor der Tusche angewendet, hatte Pepton eine richtige Blockade des R.E.S. zur Folge: Die Leber enthält ein wenig Tusche in den zentrolobulären Kupfferzellen, die Milz und die anderen Organe sind beinahe tuschefrei. Die Vorbehandlung des Tieres mit wiederholten Einspritzungen von Witte-Pepton, einige Tage vor der Tuscheeinspritzung, hat eine entgegengesetzte Wirkung zur Folge, eine Vermehrung der Speicherungsfähigkeit der Leber und der Milz. Die Behandlung des Tieres mit wiederholten Einspritzungen von Tb.-Emulsion brachte eine imponierende Vermehrung der Speicherungsfähigkeit des ret.-end. Systems zustande, das von Tuschekörnchen überfüllt erscheint. Das Pferdeserum wurde einige Minuten, 7 Stunden und wiederholt einige Tage vor der Tuscheverabreichung angewendet. 15 Minuten vor der Tusche angewendet, verursacht das Serum eine Verminderung der Tuschespeicherung. Diese Serumblockade des R.E.S. dauert noch, nachdem 7 Stunden zwischen der Serum- und der Tuscheeinspritzung verlaufen sind. Wenn man das Serum wiederholt einspritzt, so beobachtet man eine Vermehrung der Tuschespeicherung durch das ret.-end. System. Mittels wiederholter Anwendung der Delbetschen Vaccine (Propidon), einige Tage vor der Tuschebeibringung, wird eine Funktionssteigerung im ret.-end. System hervorgerufen, die sich durch eine bedeutsame Steigerung der Speicherungsfähigkeit äußert. Die Anwendung der Eiterkokkenvaccine, 15 Minuten vor der Tusche, verursachte eine Verminderung der Speiche-

rungsfähigkeit, Yatren-Casein, 7 Stunden vor der Tusche eine mäßige Vermehrung.

Wir begannen unsere pharmakologischen Versuche mit der Untersuchung von Proteinen und Vaccinen, da diese besonders in der letzten Zeit als die Widerstandsfähigkeit des Organismus steigernde Faktoren ganz allgemein angesehen werden. Und beim reticulo-endothelialen System handelt es sich wohl um ein Verteidigungssystem *νατ' ἔξοχην*. Nach der Analyse der Ergebnisse der Versuche mit verschiedenen Proteinen und Vaccinen kommen wir zu folgenden allgemeinen Schlüssen: Man kann zwei hauptsächliche Arten der Wirkung unterscheiden. Die erste Art besteht in der Blockade des ret.-end. Systems für die Aufnahme fremder Stoffe, in unserem Falle für Tusche. Diese Blockade kommt zustande, falls die Eiweiß- oder Impfstoffe einmal und kurze Zeit, Minuten und Stunden, vor der Einführung des zu speichernden Stoffes zur Anwendung gelangen. Einige Beispiele aus unseren Versuchen: Die Einspritzung von Milch verminderte die Tuschespeicherung. In diesem Falle handelt es sich wahrscheinlich um Blockade durch das Milchfett. Aber in anderen Versuchen mit Pferdeserum oder Witte-Pepton konnte die Blockade durch nichts anderes verursacht werden als durch die Serumproteine bzw. durch Pepton. In dem Versuche mit der Eiterkokkenvaccine kam die Blockade durch die Bakterienkörper zustande.

Außer dieser mittelbar blockierenden Wirkung der Proteine gibt es die zweite und wichtigere: Das ist die Aktivierung, die starke Leistungssteigerung im retikulo-endothelialen System, bewirkt durch wiederholte Einspritzungen von Eiweiß- und Impfstoffen einige Tage vor der Tuscheeinspritzung. Die Beispiele für diese aktivierende Wirkung sind die Versuche mit der Kochschen Bacillenemulsion, dem Delbetschen Propidon, Serum, Pepton. In diesen Fällen kann man von dem unmittelbaren Nachweis dessen sprechen, was *Weichardt* „Protoplasmaaktivierung“ genannt hat.

Unsere Versuche, die zwei Arten oder, besser gesagt, zwei Entwicklungsstufen in der Wirkung von Proteinen und Vaccinen nachweisen, die Phase der Blockade und die der Aktivierung, liefern ein experimentell bewiesenes Schema zur Erklärung der besonderen Kennzeichen der Proteinkörper- und Vaccinetherapie. Seit langem hat *Wright* die negative Phase in der Vaccinetherapie beschrieben, die der positiven vorausgeht. Die negative Phase bedeutet gesteigerte Empfindlichkeit, die positive das Gegenteil, die Immunität. Es ist offenbar, daß die negative Phase der Blockade des reticulo-endothelialen Systems entspricht, und im Gegenteil dazu die positive der Aktivierung, Funktionssteigerung, die durch vermehrte Speicherungsfähigkeit im Versuche zum Ausdruck kommt. Man kann diese Erscheinungen besser

verstehen, wenn man sich an die alte *Ehrlichsche* Seitenkettentheorie erinnert. Im Sinne dieser Theorie findet der blockierende Stoff in den reticulo-endothelialen Zellen chemische Gruppen, die sie binden. Indem sich diese Gruppen später vom Protoplasma loslösen, findet eine über das Ziel schießende Regeneration statt; und diese Regeneration findet ihren Ausdruck in der gesteigerten Speicherungsfähigkeit des reticulo-endothelialen Systems dem betreffenden Stoff gegenüber.

Zusammenfassung.

1. Die Einspritzung von Proteinen und Vaccinen (Milch, Pepton, Serum, Yatren-Casein, Eiterkokkenvaccine), 15 Minuten bis 7 Stunden vor der Tuscheverabreichung, verursacht Blockade des reticulo-endothelialen Systems gegenüber Tusche.
2. Die Vorbereitung des Tieres durch wiederholte Einspritzungen von Eiweiß- und Impfstoffen (Kochsche Bacillenemulsion, Propidion Delbet, Witte-Pepton, Pferdeserum), einige Tage vor der Tuscheeinspritzung, hat eine entgegengesetzte Wirkung: Die Funktion des reticulo-endothelialen Systems wird erhöht, was durch gesteigerte Tuschespeicherungsfähigkeit zum Ausdruck kommt.

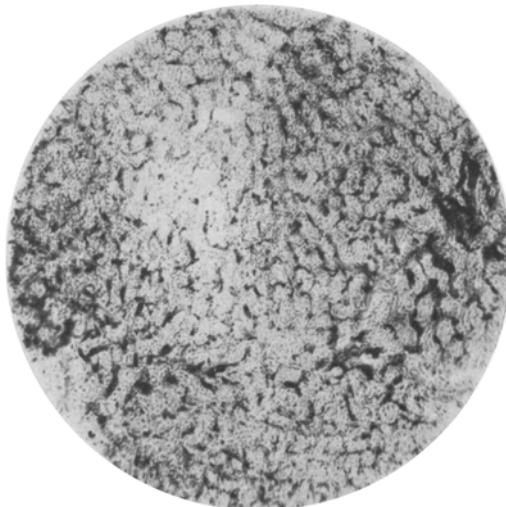


Abb. 1. Meerschweinchen Nr. 1. Leber, Vergleichsversuch: 0,3 ccm Tusche für 100 g Körpergewicht.

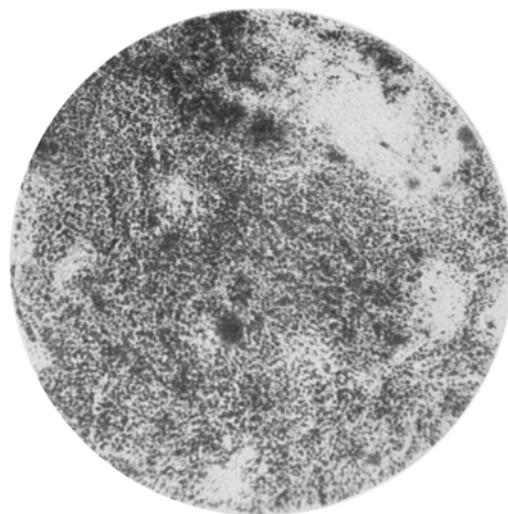


Abb. 2. Meerschweinchen Nr. 1. Milz, Vergleichsversuch.

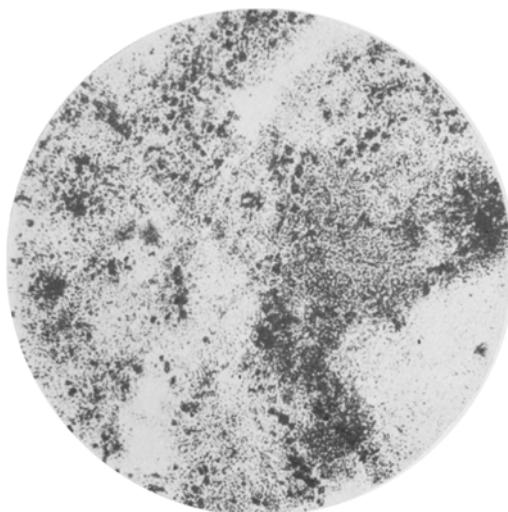


Abb. 3. Meerschweinchen Nr. 10. Milz, Vergleichsversuch: 0,05 ccm Tusche
für 100 g Körpergewicht.

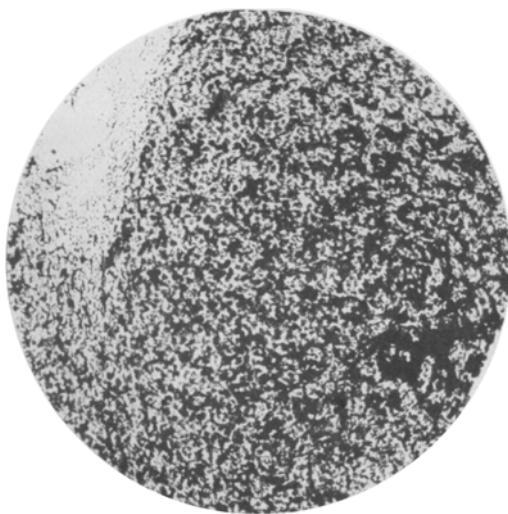


Abb. 4. Meerschweinchen Nr. 21. Leber, 0,05 ccm Tusche für 100 g Körpergewicht.
Vorbehandlung mit dem Impfstoff „Propidon Delbet“.

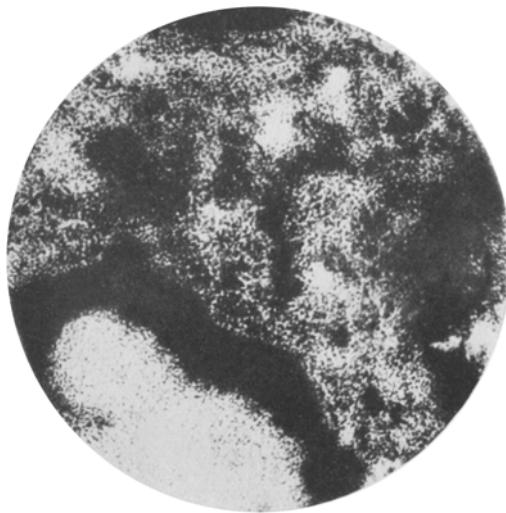


Abb. 5. Meerschweinchen Nr. 22. Milz, 0,05 ccm Tusche für 100 g Körpergewicht.
Vorbehandlung mit der Kochschen Bacillenemulsion.