

(Aus dem Karolinen-Kinderspital der Stadt Wien. Vorstand: Prof. Dr. Solé.)

Vergleichende Stagoskopie des Blutserums.

Von

A. Solé.

Mit 10 Textabbildungen.

Zweck dieser Arbeit ist es, die Aufmerksamkeit der Zoologen auf die von uns als Stagoskopie (Tropfenschau) bezeichnete Methode zu lenken. Diese wurde von uns ursprünglich als neuartige quantitative chemisch-analytische Methodik bekanntgegeben (1), in der Folge jedoch auch zur Erforschung gewisser kolloid-chemischer (2), mineralogischer (3), und medizinischer Probleme (4, 5, 6, 7, 8) verwendet. Während wir durch den Grundgedanken der stagoskopischen chemischen Analyse zum Ausbau der Methodik und zu deren Anwendung auf andere Forschungsgebiete gelangten, ergab die Durchsicht der Literatur bereits ähnliche frühere Versuche, teils rein empirischer Genese, teils beeinflusst von außerhalb der exakten Wissenschaft liegenden Gedankengängen (Dold 9—14, Henning u. a. 15—17, Zenker 18, Strindberg 19). Vor allem Dold, sowie Henning und Mitarbeiter waren auf dem richtigen Wege, waren aber durch ihre mangelhafte Methodik nicht imstande, eindeutige und richtige Ergebnisse zu erzielen.

Das Wesen der biologischen Stagoskopie besteht darin, daß die Tracht der in einer Körperflüssigkeit vorhandenen Salze, in erster Linie des Kochsalzes, durch die kolloiden Bestandteile der Umgebung in maßgeblicher Weise beeinflusst wird. Dies wird dadurch zur Anschauung gebracht, daß man einen sehr kleinen Tropfen der betreffenden Flüssigkeit bei einer bestimmten relativen Luftfeuchtigkeit und Temperatur offen verdunsten und eintrocknen läßt und sodann einer mikroskopischen Betrachtung unterzieht. Das Bild

dieses Tropfens, das Stagogramm, ist dann durch diese Kristalltracht charakterisiert, und ergibt eigenartige, für den bestimmten Körpersaft (Blutserum, Liquor cerebrospinalis, Tränen usw.), je nach seinem Ursprung, seiner normalen bzw. pathologischen Beschaffenheit kennzeichnende Merkmale. Es war uns auf diese Weise möglich, nicht nur die Grundstagogramme der normalen menschlichen Säfte festzulegen, sondern auch deren pathologische Abweichungen bei bestimmten Erkrankungen im Stagogramm des Blutserums (Lipoidnephrose, Urämie, u. a.) sowie des Liquor cerebrosp. (Meningitis u. a.) festzulegen. Dies gelingt aber nur bei peinlichst genauer Befolgung der von uns angegebenen Methodik (s. u.). Das Ergebnis war eine Art „Morphologie der Säfte“, die die bisher allein mögliche chemisch-physikalische Analyse auf das beste ergänzt, zumal unser Bestreben immer daraufhin gerichtet bleiben muß, eine Zuordnung der stagoskopischen Merkmale zu ihren chemisch-physikalischen Äquivalenten zu ermöglichen.

Im Laufe unserer Untersuchungen über das menschliche Blutserum, hatten wir auch Gelegenheit, das Serum gewisser Tiere zu stagoskopieren. Über das Ergebnis dieser Untersuchungen soll hier berichtet werden. Vorerst aber soll die stagoskopische Technik eingehend dargelegt werden, hängt es doch, wie gesagt, nur von deren genauer Befolgung ab, ob man richtige Ergebnisse zu erzielen vermag.

1. Der Arbeitsraum: Dieser soll ein möglichst großes, gut abschließbares Zimmer sein. Beim Stagoskopieren sind alle Türen und Fenster zu schließen, so daß keine Zugluft entsteht. Ferner soll der Raum möglichst staubfrei sein. Der Platz, an dem stagoskopiert wird, befindet sich am besten in der Mitte des Zimmers.

2. Temperatur und Feuchtigkeit: Sie sind von größter Bedeutung. Am empfindlichsten für sie sind die Stagogramme des Liquor cerebrosp., aber auch die Serostagogramme vertragen nur geringe Abweichungen von den hier genannten Werten. Am besten arbeitet man bei einer Temperatur des Arbeitsraumes zwischen 20—25° C, vorzugsweise 22° C. Die relative Luftfeuchtigkeit des Arbeitsraumes betrage 50%. Geringe Abweichungen nach oben oder unten, aber maximal 5%, sind im allgemeinen unschädlich. Die relative Feuchtigkeit messen wir mittels eines auf dem Arbeitstisch stehenden Haarygrometers, das genau geeicht sein muß. Doch verlasse man sich nicht blind auf die Instrumente, sondern überzeuge sich stets vor Beginn der Hauptversuche durch das Anlegen des Stagogrammes eines normalen, bzw. bereits stagoskopisch bekannten Serums, daß die derzeit bestehenden Bedingungen keinen störenden Einfluß ausüben (Kontrollstagogramm). Erst wenn das bekannte Stagogramm unter den herrschenden Bedingungen einwandfrei gelingt, darf man daran gehen, das noch unbekanntes Stagogramm anzufertigen

und zu beurteilen. Abweichungen von den genannten Daten müssen korrigiert werden. In Ermangelung eines klimatisch regulierten Raumes, der naturgemäß den idealen Arbeitsraum darstellen würde, muß eine zu geringe relative Luftfeuchtigkeit durch die Verdampfung von Wasser auf die nötige Höhe gebracht werden. Ist der Arbeitsraum genügend groß (und er soll verhältnismäßig groß sein), so hält sich dann die Feuchtigkeit durch lange Zeit auf der entsprechenden Höhe. Schwieriger ist die Behebung zu großer Feuchtigkeit. Hier muß man ausnahmsweise zu einem geschlossenen System seine Zuflucht nehmen, doch sei hier ausdrücklich betont, daß alle gebräuchlichen künstlichen Trocknungssysteme, wie Brutschränke und Exsikkatoren, unbrauchbar sind und vollkommen falsche Resultate ergeben, da die Feuchtigkeit nicht kontrolliert wird und in kürzester Zeit weit unter das erträgliche Maß absinkt. (Leider hat Dold bei allen seinen Versuchen im Exsikkator und Henning im Brutschrank gearbeitet). Wir verwenden in diesen Fällen eine möglichst große Glasglocke (mehr als 30 Liter Inhalt), der durch eine Wasserstrahlsaug- und Druckpumpe über einen vorgeschalteten Behälter mit Blaugel getrocknete Luft zu- und die feuchte abgeführt wird. Zeigt das innerhalb der Glocke befindliche Hygrometer die richtige Luftfeuchtigkeit an, dann wird die Luftzu- bzw. -abfuhr gesperrt und die Trocknung der Präparate in der Glocke durchgeführt.

3. Der Arbeitstisch soll sehr stabil sein und seine Platte vollkommen waagrecht (Wasserwaage!). Es ist zweckmäßig, eine geschliffene Glasplatte auf die Tischplatte zu legen.

4. Die Unterlage: Diese besteht aus vollkommen planen großen Deckgläsern (32 × 24). Letztere besitzen den Vorteil, nach einmaliger Benützung gewechselt werden zu können, so daß stets eine neue Unterlage zur Verfügung steht. (Die verwendeten Deckgläser werden abgelegt und nicht mehr für stagoskopisches Arbeiten in Gebrauch genommen.) Aber auch die neuen Deckgläser müssen einer gründlichen Säuberung unterzogen werden: 1. Waschen unter fließendem Leitungswasser, Nachspülen mit destilliertem Wasser. 2. Einlegen in 3%igen Salzsäure-Alkohol. 3. Wiederholung der Prozedur 1. 4. Trocknung im Wärmeschrank. 5. Staubdichte Aufbewahrung. 6. Unmittelbar vor der Benützung, abblasen mittels eines Gebläses (Gummiballon) und dreimaliges Durchziehen durch die Bunsenflamme, sodann abkühlen auf der Glasplatte des Arbeitstisches. Die Unterlagen dürfen niemals mit der Hand, sondern nur mit Pinzetten angefaßt werden.

5. Als Tropfenträger (Stagophor) benützen wir eine Platinöse, deren Durchmesser 1 mm beträgt. Diese Öse muß vollkommen rund und in sich geschlossen sein, so daß jeder durch sie gesetzte Tropfen auch kreisrund und gleichgestaltet ist. Diese Öse darf nur für die Stagoskopie Verwendung finden. Sie wird durch kurzes Schwenken in Aqua dest. gewaschen und durch nachfolgendes Ausglühen in der Bunsenflamme (bis die Flamme wieder ungefärbt ist) gereinigt, sie darf niemals mechanisch geputzt werden. Die Öse wird in einem langen Ösenhalter fest verschraubt, so daß sie bequem gehandhabt werden kann. (Ausnahmsweise benützen wir auch eine feinste Kapillare als Stagophor. Diese wird durch Ausziehen aus einer normalen Glaskapillare hergestellt, behält jedoch ein kleines Stück der letzteren als Handgriff bei. Das ausgezogene Stück der Kapillare soll so dünn sein, daß die mit ihr gesetzten Tropfen ca. ein Drittel so groß werden als die mit der Öse erzeugten. Die Kapillarmethode hat zuweilen gewisse Vorteile, vor allem besitzen die durch sie gesetzten Stago-

gramme vollkommen kreisrunde Konturen. Ihr Nachteil besteht in der Unmöglichkeit, stets die gleiche Größe des Stagogrammes zu garantieren, da für jeden Versuch eine neue Kapillare gezogen werden muß. Die Füllung der Kapillare erfolgt dadurch, daß sich das Serum durch Eintauchen der gerade abgeschnittenen Kapillarspitze von selbst hochsaugt. Die Tropfen müssen sofort nach Füllung durch senkrechtes Aufdrücken der Kapillarspitze auf die Unterlage gesetzt werden).

6. Das Anfertigen der Stagogramme: Will man ein aufschlußreiches Stagogramm des Blutersums erhalten, so muß man die Blutelemente und das Fibrin entfernen. Am einfachsten geschieht dies durch Gerinnenlassen des Blutes und Abzentrifugieren des Serums. Obwohl das Blutplasma sich prinzipiell nicht vom Blutersum unterscheidet, haben wir unsere Untersuchungen auf das Serum beschränkt, um unphysiologische Zusätze (wie Citrate, u. dgl.) zu vermeiden. Bei der Blutgewinnung ist besonders auf trockene Nadeln und Spritzen zu achten, damit jede Hämolyse vermieden wird. Denn diese beeinflußt bisweilen das Stagogramm auf unangenehme Weise. Es ist daher anzuraten, hämolytische Sera von vornherein von stagoskopischen Untersuchungen auszuschalten. Aus diesem Grunde soll man auch das Serum nicht allzulange mit dem Blutkuchen in Berührung lassen, sondern sofort und nicht zu intensiv zentrifugieren. Nach dem Zentrifugieren wird das Serum abpipettiert und sofort stagoskopiert. Es hat sich nämlich gezeigt, daß jedes Serum durch längeres Stehen (auch im Eisschrank) leidet und dann nicht mehr so klare Stagogramme gibt wie frisches. Ganz besonders naturgemäß dann, wenn auch nur die leichteste Trübung durch Bakterien oder Schimmelpilze auftritt.

Eine zweite Methode der Serumgewinnung, die wir zuweilen, vor allem bei Säuglingen und kleineren Lebewesen anwenden, ist die Entnahme des Blutes mittels der Kapillare. Am zweckmäßigsten ist die Verwendung einer U-förmigen Glaskapillare. In diese wird das Blut aufgezogen, gerinnen gelassen und sodann zentrifugiert. Die mit Serum erfüllten Schenkel der Kapillare werden abgeschnitten und das Serum sofort stagoskopiert.

Von dem zu untersuchenden Serum wird nunmehr ein großer Tropfen auf einen vollkommen sauberen Objektträger gebracht und von dort aus mittels der Öse das Serum auf die Unterlage, d. h. die Deckgläschen gesetzt. (Das Serum soll niemals direkt mit der Öse aus dem das Serum enthaltenden Gefäß entnommen werden!) Vor Beginn dieser Prozedur wird die Öse, wie oben angegeben, gereinigt und durch einige rasche Schwenkungen abgekühlt. Sie wird nunmehr in der Weise in den großen Serumtropfen getaucht, daß nur ihre Unterseite eintaucht; dies wird am besten dadurch erreicht, daß man den Stagophor streng parallel zur Oberfläche des großen Tropfens eintaucht und zwar nur so tief, daß das Serum gerade die Rundung der Öse erfüllt. Dann führt man die Öse zur Unterlage und setzt, indem man die Hand, die den Stagophor hält, unterstützt, und auf diese Weise vor Zittern bewahrt, durch kurzes Berühren der Unterlage mit der Öse einen kleinen Tropfen auf diese ab. Auch bei dieser Tätigkeit ist der Stagophor möglichst parallel mit der Unterlage zu halten. Man setzt nun in schneller Folge neun Stagogramme desselben Serums auf die Unterlage. Diese neun Stagogramme werden in drei Reihen zu je drei verfertigt, wobei darauf zu achten ist, daß der Abstand zwischen zwei Stagogrammen ca. $\frac{3}{4}$ cm beträgt. Das Setzen der Stagogramme geschieht in schneller Folge, ohne dazwischen eine Pause eintreten zu lassen. Vor jedem Stagogramm wird die Öse in den großen Tropfen getaucht, selbst dann, wenn es mit dem an ihr haftenden Serum noch möglich wäre, ein weiteres

Stagogramm zu setzen. Nach Beendigung des Setzens der Stagogramme wird die Öse wieder gründlichst, wie oben beschrieben, gesäubert, wobei besonders darauf zu achten ist, daß die Flamme wieder farblos wird; denn nur dann hat man die Gewähr, daß auch die letzten Kohlepartikelchen, wie sie bei der Verbrennung der kleinsten Serumreste entstehen, verschwunden sind. Am besten verfährt man so, daß man den Stagophor in eine entsprechende Haltevorrichtung stellt, die seine Spitze genau in den Flammenkegel der Bunsenflamme richtet, wodurch ein zeitraubendes Halten des Stagophors beim Ausglühen vermieden wird. Tritt ausnahmsweise während des Setzens der Stagogramme ein- und desselben Serums eine längere Pause ein, so muß vor Wiederbeginn der Stagophor wieder gründlichst gereinigt und geglüht werden. Erst recht dann, wenn ein neues Serum zur Untersuchung gelangt.

Daß wir neun Stagogramme desselben Serums setzen, hat darin seine Begründung, daß trotz gleichmäßiger Bedingungen dennoch zuweilen geringfügige Abweichungen der einzelnen Stagogramme voneinander vorkommen, bzw. das eine oder andere Stagogramm durch kleinste Staubfäserchen, die während des Trocknens in den Tropfen fallen, unbrauchbar wird. Trotzdem diese letztere Möglichkeit durch eine andere Lagerung der Unterlage, z. B. durch Trocknung bei hängendem Tropfen oder sogar schon durch senkrecht Aufstellen der Unterlage vermieden werden kann, haben wir uns aber davon überzeugt, daß die Vorteile dieser Methoden im allgemeinen nicht ihre Nachteile aufwiegen. Die Nachteile bestehen darin, daß durch das Hängen des Tropfens die Kristallisation nicht in der Weise abläuft, wie sie rite ablaufen soll, wodurch unter Umständen irreführende Stagogramme entstehen können. Daß die Kristallisation tatsächlich gestört ist, zeigen am besten Stagogramme, die senkrecht stehend zur Verdunstung gebracht werden. Man sieht dann einen deutlichen Unterschied zwischen der oberen und der unteren Hälfte des Stagogramms. Es hat sich ferner gezeigt, daß auch ein Staubschutz, z. B. durch Ausbreiten einer Schutzdecke aus Glas oder anderem Material oberhalb der Unterlagen unter Umständen schädlich auf die Stagogramme einwirken kann, indem er die Verdunstung beeinflusst.

Ein Serum, das ausnahmsweise nicht sofort stagoskopiert, sondern vorübergehend im Eisschrank aufbewahrt wurde, soll durch Stehenlassen erst auf Raumtemperatur gebracht werden, bevor an seine stagoskopische Bearbeitung herangegangen wird. Filtrationen oder andere Manipulationen am Serum müssen vermieden werden. Bei Herstellung der Stagogramme soll ferner darauf geachtet werden, daß der große Tropfen, der ihnen als Quelle dient, nicht allzulang benützt wird, da sich sonst durch Verdunstungserscheinungen bedingte Unregelmäßigkeiten der Stagogramme einstellen können. Ist man demnach gezwungen im Setzen der Stagogramme eine Pause einzuschalten, so muß ein neuer großer Tropfen zur Verwendung gelangen und der alte verworfen werden. Aus demselben Grunde sind auch alle Gefäße, die das Serum enthalten, bestens verschlossen zu halten.

7. Die Entstehung des Stagogramms: Hat man, wie beschrieben, die Stagogramme auf die Unterlage gesetzt, so lasse man letztere an Ort und Stelle, das heißt auf der planen Glasplatte des Arbeitstisches ruhig liegen und berühre sie nicht, bis die Stagogramme völlig eingetrocknet sind. Auch vermeide man während des Eintrocknungsprozesses jede nähere Betrachtung des Präparates, weil der Hauch des Mundes oder Nase einen verzögernden Einfluß auf die Stagogrammbildung auszuüben vermag. Ist der Tropfen völlig eingetrocknet, was man daran erkennt, daß sein Zentrum matt und undurchsichtig

geworden ist, so gehe man sofort an die mikroskopische Betrachtung des fertigen Stagogramms, beginnend bei mikrosk. Lupenvergrößerung, so daß man den gesamten Tropfen im Gesichtsfeld hat.

Unter günstigen Bedingungen gelingt es, die Stagogramme längere Zeit unverändert aufzubewahren. Meist kommt es aber nach einiger Zeit zu Veränderungen (Zerfließen der Kristallisationen, Sprüngen in der Peripherie, usw.). Will man ein Präparat aufbewahren, so kann man es kurz durch die Flamme ziehen. Es wird dann zwar nicht mehr ganz das ursprüngliche Aussehen aufweisen, aber bei geschickter Manipulation doch die wesentlichen Züge beibehalten.

Es folgt nun die Beschreibung des normalen Serostagogramms des Menschen. Abb. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dessen Mikrophotogramm (mikrosk. Lupenvergrößerung, Obj. 4,4, wie auch bei allen übrigen Abbildungen). An jedem Serostagogramm kann man scharf zwischen zwei Hauptpartien unterscheiden: dem Zentrum und der Peripherie. Die Peripherie besteht aus einem mehr oder minder breiten Eiweißgürtel (nachweisbar durch eine positive Ninhydrinreaktion), der einige schwach angedeutete, zur Circumferenz parallele Linien aufweist, die besonders gut mit dem Phasenmikroskop zu beobachten sind und den Ausdruck einer konzentrischen Schichtung darstellen. Die Peripherie nimmt nach außen hin an Dicke immer mehr zu. Betrachtet man ein Serostagogramm mit dem freien Auge von der Seite, so kann man seine schüsselförmige Gestalt deutlich erkennen, die Ränder sind verdickt, während das Zentrum des Stagogramms eingesunken ist. Im Gegensatz zur Peripherie ist das Zentrum des Stagogramms vielfältig gegliedert. Man sieht es erfüllt von einem Netzwerk dendritiformer Zweige, die mit einander zusammenhängen und schließlich gegen den Rand des Zentrums hin mit einer Reihe von kleinen, gekrümmten pfötchenähnlichen Ausläufern enden. Diese Ausläufer wurden daher von uns auch als „Pfötchen“ bezeichnet. Sie spielen, wie wir noch sehen werden in der Diagnostik des Serostagogramms eine große Rolle. Betrachtet man das Zentrum genauer, so kann man erkennen, daß die Dendriten zu Dendritenbeeten zusammengefaßt sind, von deren Zentren sie entspringen. Es besitzt demnach jedes Dendritenbeet seinen eigenen Mittelpunkt und in einem Zentrum kann man verschieden viele mehr oder weniger große, von einander getrennte Dendritenbeete unterscheiden.

Dendriten und Pfötchen sind nichts anderes als Kristallisationen des Kochsalzes, die unter dem Einfluß der spezifischen Zusammensetzung der kolloiden Bestandteile des Serums diese eigenartige

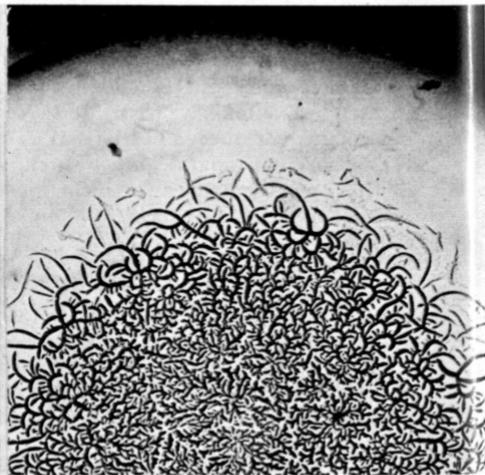
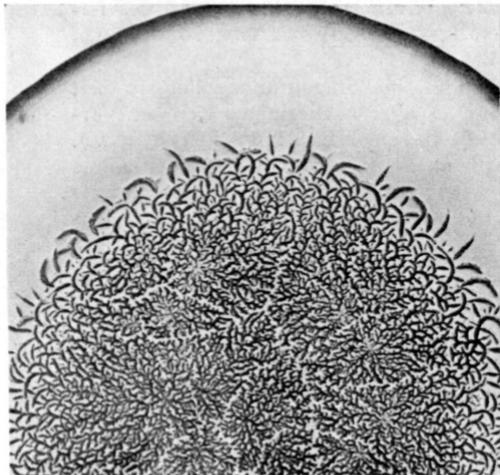


Abb. 1. Serostagogramm des Menschen.

Abb. 2. Serostagogramm des Rindes.

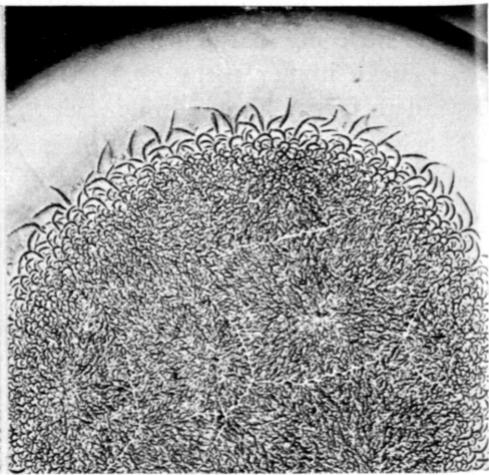
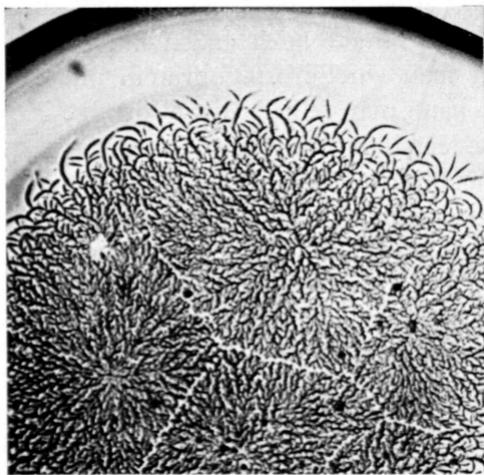


Abb. 3. Serostagogramm des Pferdes.

Abb. 4. Serostagogramm des Schafes.

Tracht annehmen. Dies wurde von uns in der Weise nachgewiesen, daß es uns gelang, aus Mischung von menschlichem Albumin und menschlichem Globulin nach dem im normalen Serum gegebenen Albumin/Globulin-Quotienten unter Hinzufügung von Kochsalz, wie es im Serum normalerweise vorhanden ist, d. h. zwischen 500

bis 600 mg% ein künstliches menschliches Serum herzustellen, dessen Stagogramm mit dem natürlichen vollkommen identisch ist. Läßt man eine reine wässrige menschliche Albuminlösung im Stagogramm eintrocknen, so zeigt sie kein Zentrum, sondern ist — abgesehen von der konzentrischen Schichtung, die alle Kolloide im Stagogramm aufweisen — homogen. Setzt man dieser Lösung aber

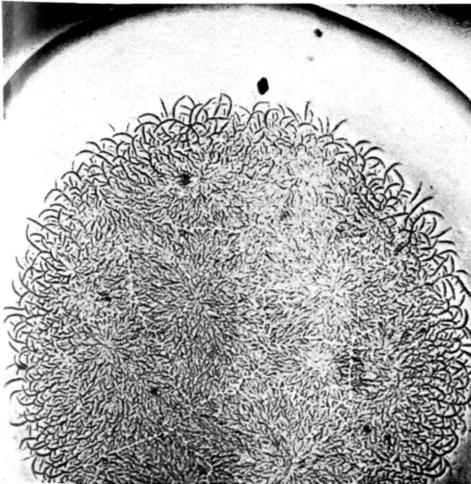


Abb. 5. Serostagogramm des Meerschweinchens.

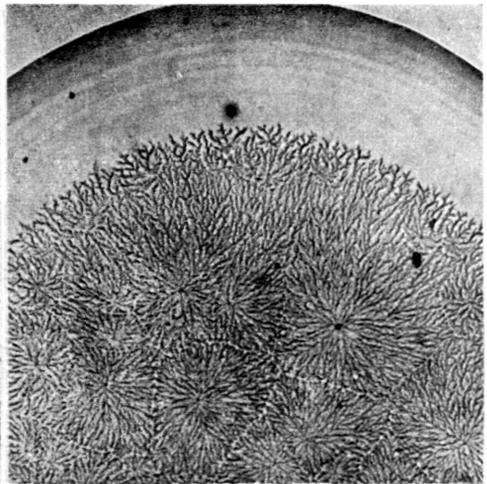


Abb. 6. Serostagogramm der Gans.

Kochsalz in obigem Verhältnis zu, so erscheinen sofort die eigenartigen pfötchenartigen Kristallbildungen des menschlichen Serums. Es soll noch bemerkt werden, daß man die verschiedenartigsten Stagogramme dadurch hervorrufen kann, daß man das Mischungsverhältnis und die Quantität des Albumins und Globulins sowie des zugesetzten Kochsalzes variiert.

An Modellösungen und deren Stagogrammen konnte auch der Nachweis erbracht werden, daß bei gleichbleibendem Salzgehalt die Breite des Eiweißgürtels im Stagogramm dem Eiweißgehalt der betreffenden Lösung proportional ist, vorausgesetzt daß alle Stagogramme gleich groß sind. Über weitere kolloidchemische Eigentümlichkeiten der Stagogramme s. (2). Über die Beschaffenheit pathologischer menschlicher Sera soll hier nicht gesprochen werden (5).

Anschließend an das menschliche Serostagogramm untersuchten wir das Serostagogramm verschiedener Säugetiere u. zw.: Rind, Schwein, Schaf, Pferd, Hund, Kaninchen und Meerschweinchen. Es zeigte sich die bemerkenswerte Tatsache, daß alle diese Stagogramme im wesentlichen vollkommen miteinander übereinstimmten. Alle zeigen den ursprünglich gleichen Aufbau des Zentrums mit seinen Dendritenbeeten und alle ließen die schon vom menschlichen Serostagogramm her bekannten Pfötchen besonders schön erkennen.

Abb. 2, 3, 4, 5 illustrieren dies Verhalten. Wohl sind die Dendriten beim Pferd und beim Rind besonders grob, beim Schaf und vor allem beim Meerschweinchen feiner ausgebildet, wohl sind die Pfötchen beim Rinderserum ganz besonders stark entwickelt, aber alle diese Besonderheiten sind sekundärer Natur und im allgemeinen zu schwach ausgebildet, um eine sichere Unterscheidung zu gestatten. Was aber mit einwandfreier Deutlichkeit aus diesen Stagogrammen hervorgeht, das ist das „Serostagogramm des Säugetiers“ (soferne uns die Zahl der bisher untersuchten Arten zu dieser allgemeinen Schlußfolgerung berechtigt). Wir waren nämlich nicht in der Lage diesen bei den Säugetieren vorgefundenen Aufbau des Serostagogramms bei anderen Tieren wiederzufinden.

Unsere weiteren Untersuchungen erstreckten sich nur auf eine kleine Anzahl von Vögeln, Amphibien und Fischen. Von den Vögeln untersuchten wir das Serum der Gans, des Haushuhnes und der Taube, von den Amphibien das Froschserum und von den Fischen das Serum des Karpfens, der Bachforelle und der Schleie. Wir haben unsere Untersuchungen absichtlich nicht weitergeführt, da es ja nur unsere Aufgabe war, die Zoologen auf die Möglichkeiten der Stagoskopie aufmerksam zu machen. Unsere Schlußfolgerungen stützen sich demnach nur auf das genannte kleine Material. Dennoch glauben wir einiges Prinzipielles gefunden zu haben. Es ist dies die Tatsache, daß zwischen dem Serostagogramm der Säugetiere und dem der übrigen Tierklassen ein unverkennbarer Unterschied besteht: Nach unseren bisherigen Erfahrungen kommt es nur im Serostagogramm der Säugetiere zur Entwicklung der typischen Pfötchenbildungen. Die Serostagogramme der übrigen Tiere zeigen an Stelle der Pfötchen Bäumchen, wipfelförmige Bildungen, Stäbchen, usw., wie dies aus den Abb. 6, 7, 8, 9 und 10 deutlich hervorgeht.

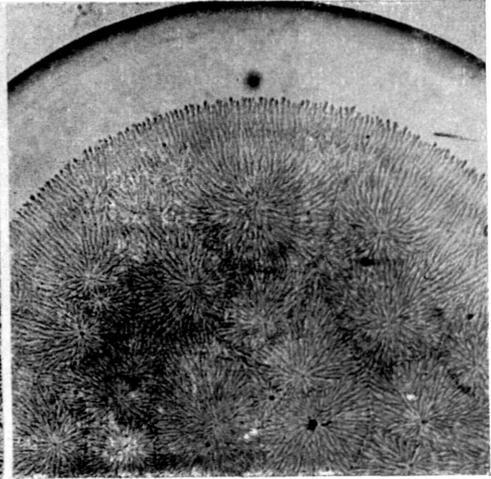
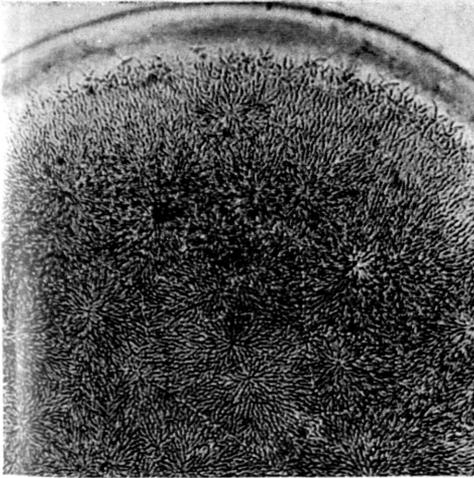


Abb. 7. Serostagogramm des Wasserfrosches.

Abb. 8. Serostagogramm des Karpfens.

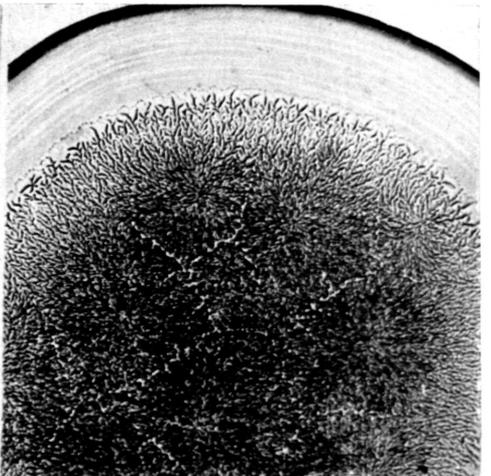
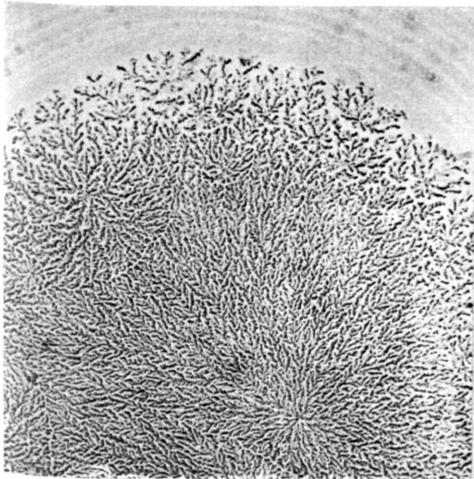


Abb. 9. Serostagogramm der Bachforelle.

Abb. 10. Serostagogramm der Schleie.

Wesentlich schwieriger ist es, zwischen den einzelnen Serostagogrammen der Vögel, Amphibien und Fische zu unterscheiden, wenn auch der Geübte die besonderen Merkmale gut erkennen kann. Während der Eiweißgürtel im allgemeinen bei den Säugetieren in Bezug auf die Ausdehnung des Zentrums verhältnismäßig breit

entwickelt ist, ist dies bei den Vögeln schon im geringeren Maße der Fall und verschlechtert sich in zunehmenden Maße bei den untersuchten Fischen und vor allem beim Frosch zuungunsten des Eiweißgürtels.

Was das Zentrum anlangt, so sind die Dendriten der Säugtiere im allgemeinen viel distinkter und mächtiger entwickelt als die der anderen Tiere, die Verzweigungen setzen bereits vor den Pfötchen in reichem Umfange ein, und die Dendritenbeete sind scharf voneinander getrennt. Bei den untersuchten Vögelarten sind die Dendriten blattförmiger, aber ansonsten noch denen der Säugtiere am ähnlichsten. Die Ausläufer, wie wir die den Pfötchen entsprechenden Gebilde nennen wollen, sind bäumchenförmig aufgesplittert (Abb. 6).

Beim Frosch und bei den Fischen werden die Dendriten immer zarter, die Dendritenbeete kompakter und weniger weit voneinander getrennt. Die Ausläufer verhalten sich verschieden. Beim Frosch sind sie stäbchenförmig, bei den Fischen eher moosartig konfiguriert, wobei die der Forelle in ihrer eigenartigen Aufsplitterung sich deutlich von denen der übrigen Fische unterscheidet.

Es wäre sehr wichtig, diese Untersuchungen fortzuführen und vor allem auch durch die vergleichenden chemisch-physikalischen Untersuchungen der Sera die im Stagogramm zutage tretenden Unterschiede zu koordinieren. Wenn die Zoologen in Hinkunft die Stagoskopie in ihre Untersuchungsmethoden aufnehmen und das wenige von uns Gefundene ausbauen werden, dann ist der Zweck dieser Arbeit erfüllt.

Literatur.

- Sold, A.: Zeitschr. f. anal. Chem. 142, H. 6, 412 (1954). — Ders.: Kolloid-Zeitschr. 137, H. 1, 15 (1954). — Ders.: Tschermaks mineral. u. petrogr. Mitt. (im Erscheinen). — Ders.: Wien. Arch. f. Psychol., Psychiat. u. Neurol. 4, H. 2, 83 (1954). — Ders.: Österr. Zeitschr. f. Kinderheilk. u. -fürs. (im Erscheinen). — Ders.: Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. (im Erscheinen). — Ders.: Mediz. Klinik, Nr. 23, 680 a, (1951). — Ders.: Wien. klin. Wochschr., 64, Nr. 1, 24, (1952). — Dold, H.: Deutsch. med. Wochschr. 3 (1920). — Ders.: Arch. f. Hy. 89, HZ. 8 (1920). — Ders.: Deutsch. med. Wochschr. Nr. 15, (1921). — Ders.: Zeitschr. f. Immunforsch. 31, H. 2, (1921). — Ders.: Ztrbl. f. Bakt. I, Orig. Beih. (1922). — Ders.: Ärztl. Forsch. 4, Jg., H. 12, (1950). — Henning N. & Norpath: Zeitschr. f. klin. Med. 126, H. 1 u. 2, (1933). — Henning, N. & Beck: Klin. Wochschr. Nr. 7 (1934). — Henning, N. & Fischer: Klin. Wochschr. Nr. 17/18 (1949). — Zenker: Verh. deutsch. ophthalm. Ges. 49. Tg. (Leipzig 1932) in Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. 88, 858 (1932). Strindberg, A.: Ein Blaubuch 1. Bd., p. 381, G. Müller Verl., München 1919.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Österreichische Zoologische Zeitschrift](#)

Jahr/Year: 1955

Band/Volume: [05](#)

Autor(en)/Author(s): Solé A.

Artikel/Article: [Vergleichende Stagoskopie des Blutserums. 366-376](#)