

IV.

Beitrag zur mikroskopischen Technik.

Von Dr. Richard Thoma,

Docenten der patholog. Anatomie und Assistenten am patholog. Institute zu Heidelberg.

(Hierzu Taf. V.)

Die experimentelle Prüfung einiger physiologischer und pathologischer Vorgänge im lebenden Gewebe¹⁾ hatte mich zu einer Untersuchungsmethode geführt, welche gestattet die mit dem lebenden Thiere in ungestörtem Zusammenhang stehenden Gewebe unter verschiedenen, aber genau vergleichbaren und leicht wiederherzustellenden Bedingungen mikroskopisch zu beobachten. Dazu hatte ich mir einfache Apparate zusammengesetzt, deren ausführliche Beschreibung ich indessen bei der Veröffentlichung jener Versuche vermied, in der Absicht zuerst über ihre Brauchbarkeit noch ausgedehntere Erfahrungen zu gewinnen. Gegenwärtig glaube ich, nach mehrjähriger Anwendung jener Methode, die Apparate soweit verbessert und vereinfacht zu haben, dass ich mit der Mittheilung derselben aus diesem Grunde nicht mehr zurückzuhalten brauche, um so mehr, weil die Bestätigung der früher mitgetheilten Versuche dadurch wesentlich erleichtert werden dürfte.

Die Methode der Irrigation lebender, von dem circulirenden Blute des Versuchsthiereis ernährter Gewebsabschnitte mit Kochsalzlösungen verschiedenen Gehaltes bezweckte einerseits die störenden Wirkungen der Abdunstung und der Verunreinigung des Objectes vollständig auszuschliessen und dadurch möglichst vergleichbare Bedingungen herzustellen, andererseits den Salz- und Wassergehalt der untersuchten Gewebe, je nach Bedürfniss zu vermehren oder zu vermindern. Dieses wurde erreicht durch Bespülung der betreffenden Gewebsabschnitte mit so grossen Mengen Kochsalzlösung

¹⁾ Thoma, Der Einfluss der Concentration des Blutes und der Gewebsäfte auf die Form- und Ortsveränderungen farbloser Blutkörper. Dieses Archiv Bd. LXII und: Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. Dieses Archiv Bd. LXIV.

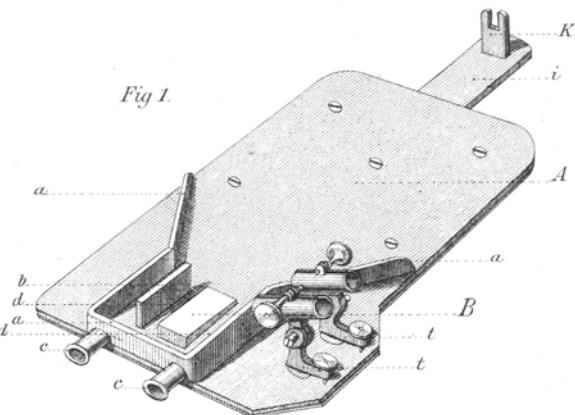


Fig. 1.

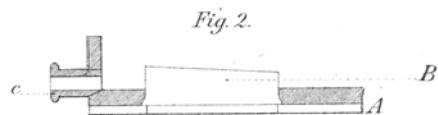


Fig. 2.

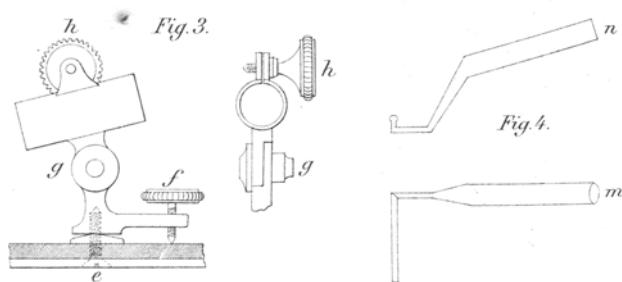


Fig. 3.

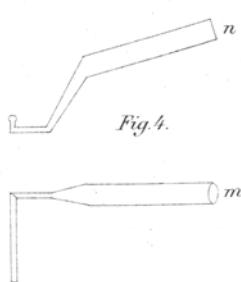


Fig. 4.

verschiedenen Gehaltes, dass jederzeit alle Theile des untersuchten Organes mit einer stets erneuerten, lebhaft strömenden Flüssigkeitschicht von bekanntem Kochsalzgehalte in Berührung standen. Die Flüssigkeitsmengen, welche zu diesem Zwecke genügten, waren aber so bedeutend, dass sie dringend eine besondere Zu- und Ableitungs-vorrichtung verlangten. Diesem Bedürfniss soll der alsbald zu beschreibende Objectträger Genüge leisten, jedoch gleichzeitig anderen Versuchsbedingungen entsprechen. Insbesondere soll derselbe noch ermöglichen, während der Versuche dem Frosche langsam und andauernd verschiedene Flüssigkeiten, Wasser, Kochsalzlösung, Lösungen von indigschwefelsaurem Natron in das Blut zu infundiren.

Der Objectträger¹⁾, welcher zur Untersuchung der lebenden Froschzunge bestimmt ist, besteht aus einer massiven Grundplatte A (Fig. 1 in $\frac{1}{2}$ nat. Grösse). Diese ist aus zwei Lagen zusammengesetzt, auf eine untere Messingplatte ist eine dünne Lamelle Hartkautschuk durch Messingschrauben und Verkittung befestigt. Bei B trägt die Platte ein viereckiges Fenster von 22 und 12 Mm. Seitenlänge, welches durch eine dicke Glasplatte geschlossen ist. Die untere Fläche dieser in den Objectträger eingelassenen Glasplatte liegt parallel der Fläche der Grundplatte, ihre obere Fläche ist über die Oberfläche der Grundplatte erhaben und in solchem Grade geneigt, dass dadurch die Verschiedenheit der Dicke der Froschzunge an ihrer Basis und an ihrem scharfen Rande compensirt wird und die auf der Glasplatte ausgespannte Zunge dem Objective des Mikroskopes eine zu seiner Axe an nähernd senkrechte Fläche darbietet.

In einiger Entfernung von dieser Glasplatte läuft auf dem Objectträger eine 7 Mm. hohe, geschwärzte Messingleiste (Fig. 1, a a a), welche bei einer mässigen Neigung des ganzen Mikroskopes die von der Glasplatte B absliessende Flüssigkeit auffängt und durch die Tubuli c c ableitet. Ausserdem findet sich noch bei b eine geschwärzte Messingleiste von 3 Mm. Höhe, deren Bedeutung später sich ergeben wird.

Die gleichfalls aus Messing construirten Träger t, t (Fig. 1) sind bestimmt die Canülen zu tragen, welche die Irrigationsflüssigkeit auf die Zunge leiten. Sie sind bei e (Fig. 3) um eine zum Objecttisch senkrechte Axe drehbar und können durch die Schraube f in jedem Grade dieser Drehung festgestellt werden. Das federnde Charnier g (Fig. 3) gestattet ausserdem die Canüle schleifend um eine horizontale Axe zu drehen. Dadurch ist eine hinlänglich freie Beweglichkeit des Canülenträgers erzielt. Am oberen Ende besitzt jeder Träger eine geschlitzte Messingröhre, deren Weite durch die Schraube h (Fig. 3) etwas verringert werden kann. In diese Röhre wird die mit einem Kautschukschlauch überzogene Glascanüle eingeschoben und durch Anziehung der Schraube h befestigt.

¹⁾ R. Jung, Mechaniker und Optiker in Heidelberg, verfertigt diesen, sowie die beiden später zu nennenden Objectträger zu dem Preise von 25 Reichsmark das Stück.

Am Hinterende des Objectträgers findet sich die messingene Verlängerung \mathfrak{j} , welche bei \mathfrak{k} (Fig. 1) einen mit einem schwabenschwanzähnlichen Ausschnitt versehenen, unbeweglichen Träger besitzt. In diesen Ausschnitt wird der dünne Kautschukschlauch, welcher die in das Blut des Frosches zu infundirende Flüssigkeit zuführt, so eingeklemmt, dass dadurch das Lumen des Schlauches zwar etwas verengt aber bei Weitem nicht geschlossen ist. Der Schlauch ist durch diese Vorrichtung so fest eingefügt, dass er auch bei den raschesten Bewegungen des Objectträgers nicht verschoben wird.

Der beschriebene Objectträger wird bei der Benützung durch die gewöhnlichen, den meisten Mikroskopen beigegebenen Federklemmen auf dem Objecttische des Mikroskopes leicht und sicher verschiebbar festgehalten. Die Blendungsvorrichtungen des Mikroskopes werden nicht entfernt, sondern so eingestellt, dass annährend in der Ebene des Objecttisches des Mikroskopes eine etwa 3 Mm. im Lichten haltende Blendung sich findet. Es entspricht diese ungefähr der weitesten Cylinderblendung, welche Hartnack seinen Stativen VII und VIII mitzugeben pflegt. Durch den Umstand, dass diese Blendungen bei Benützung des Objectträgers ohne Nachtheil für die Helligkeit des Gesichtsfeldes verwendet werden können, wird begreiflicher Weise die Schärfe und Brauchbarkeit der im Mikroskope entstehenden Bilder der Zungenoberfläche ganz wesentlich erhöht.

Obwohl zunächst nur für die Untersuchung der Froschzunge eingerichtet, zeigt sich der Objectträger nöthigen Falles auch verwendbar zur Untersuchung an der Schwimmhaut und dem Mesenterium des Frosches. Indessen ist es doch bei Weitem vorzuziehen für diese beiden letzteren Organe besondere, aber mit wesentlich ähnlichen Mitteln hergestellte Objectträger zu benützen. Der Kürze halber will ich keine ausführliche Beschreibung derselben geben, da sie sich vorzugsweise nur durch die Formen der Grundplatte A, der Glasplatte B und der Leisten a und b unterscheiden. Dieselben sind wie der erstgenannte von Mechanikus Jung in Heidelberg ausgeführt und im hiesigen pathologisch-anatomischen Institute seit längerer Zeit in Gebrauch. Die drei Objectträger leisten nicht nur den oben gestellten Anforderungen Genüge, sondern sie besitzen auch noch den Vortheil, jede sonst störende Blutung im Objecte für die Schärfe der Bilder unschädlich zu machen, durch rasche Abführung des ergossenen Blutes. Das ganze Untersuchungsfeld wird durch die Irrigationsflüssigkeit fortdauernd rein gespült und

durchsichtig erhalten, und doch das ganze Mikroskop vor jeder unabsichtlichen Berührung mit Kochsalzlösung geschützt.

Uebergehend zur ausführlicheren Beschreibung der Anwendung dieser Objectträger, will ich mich halten an den Gang einiger der in den oben genannten Abhandlungen mitgetheilten Versuche, bei welchen, ausser der Irrigation der Zunge mit Kochsalzlösung, gleichzeitig langsame Infusionen in das Blut der Versuchsthiere gemacht wurden. Zuerst band ich in die Vena mediana abdominis des Frosches eine feine, mit einem Kautschukschlauche versehene und mit der zu infundirenden Flüssigkeit gefüllte Glascanüle ein. Der lange Kautschukschlauch war mit seinem anderen Ende an eine Mohr'sche Bürette angefügt, welche mit der gleichen Flüssigkeit gefüllt war und eine solche Kalibrirung besass, dass 0,1 Cem. abgelesen und bequem die Hälfte und das Drittheil dieser Grösse abgeschätzt werden konnte. Ein Quetschbahn an dem Kautschukschlauche diente zur Abschwächung und Unterbrechung des aus der Bürette in die Vene übergehenden Flüssigkeitsstromes. Ich infundirte in der Weise, dass ich in bestimmten, durch die Versuchsbedingungen gegebenen Zeitintervallen jeweils 0,05 Cem. langsam aus der Bürette in die Vene abfliessen liess. Der dazu verwendete Druck entsprach einem Höherstande des Flüssigkeitsspiegels in der Bürette über der Oeffnung in der Vene von 15 bis 20 Cm.

Diese Infusionen, welche sehr viel Zeit und Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, könnte man mit grossem Vortheil auch durch eine mechanische Vorrichtung ausführen lassen, etwa in der folgenden Weise. Man stellt die Bürette in eine solche Höhe, dass das Niveau der in derselben befindlichen Flüssigkeit nur wenige Centimeter höher steht als die Oeffnung in der Vene des Versuchstieres und entfernt den Quetschbahn. Es gleicht sich dann der Flüssigkeitsdruck in der Bürette und der Blutdruck in der Vene aus und damit hört von selbst die weitere Strömung der Infusionsflüssigkeit auf. Lässt man nun aus einer zweiten Bürette, welche etwa durch ein Uhrwerk gehoben wird, continuirlich soviel Flüssigkeit in die erste Bürette überfliessen als jeweils infundirt werden soll, so wird der erwünschte Zweck erreicht sein.

Nach Einbindung der Canüle in die Vena mediana abdominis und Beginn der Infusion überträgt man den Frosch auf die Platte A des Objectträgers und lagert ihn da, je nachdem die glatte oder

die papillentragende Zungenfläche der Beobachtung unterzogen werden soll, entweder auf den Bauch oder auf den Rücken. Den die Infusionsflüssigkeit enthaltenden Kautschukschlauch klemmt man ein in den schwabenschwanzförmigen Ausschnitt des Trägers K. In die Zwischenräume δ δ schiebt man kleine Korkplättchen ein, welche vorne soweit abgeschrägt sind, dass sie die inneren Mündungen der Tubuli *cc* nicht verdecken. Man spannt dann die Zunge mit kurzen, in die Korkstreifen eingestochenen Stecknadeln über die Glasplatte B und kann jetzt, wenn nothwendig, verschiedene Operationen an der Zunge vornehmen, Substanzverluste anlegen, Gefäße comprimiren und unterbinden, eventuell noch den Frosch umlagern, wie es die besonderen Bedürfnisse verlangen.

Ehe nun zur Irrigation der Zunge geschritten wird, zieht man über die Tubuli *cc* dünne, 8—10 Cm. lange Kautschukschläuche, welche hinter der Säule des Mikroskopes durch ein gläsernes Gabelrohr vereinigt, in ein etwa 4 Mm. im Lichten weites Abzugsrohr von Kautschuk übergehen. Dieses läuft über den Rand des Tisches und von da senkrecht abwärts zum Rande eines auf dem Boden stehenden Gefäßes. Der letzte senkrechte Abfall des Abzugsrohres saugt, nachdem er sich mit der vom Objecte abgelaufenen Flüssigkeit und mit zahlreichen Luftblasen gefüllt hat, fortwährend die auf dem Objectträger befindliche Flüssigkeit auf. Die mit einem Kautschukschlauche überzogene, die Irrigationsflüssigkeit zuleitende Canüle wird in einen der Träger t befestigt. Diese Canüle besteht aus einem geraden, mässig fein ausgezogenen Glasrohre, wenn es sich um Irrigation der nach oben gekehrten Fläche der Froschzunge handelt. In diesem Falle überströmt die zur Irrigation verwendete Kochsalzlösung fortwährend das Object und wird bei geneigter Stellung des ganzen Mikroskopes von dem Ableitungsapparat mit grösster Sicherheit abgeführt.

Die Untersuchung geschieht entweder mit trockenen oder mit in die Irrigationsflüssigkeit immersirten Objectiven. Linsensysteme, deren Focalabstand nicht geringer ist als 1,5 bis 2 Mm., brauchen nicht immersirt zu werden und gewähren vollkommen scharfe Bilder, wenn man nur durch geeignete Stellung der Mündung der Canüle dafür sorgt, dass die Irrigationsflüssigkeit ohne Tropfenbildung auf die Zunge fliest. Hartnack's Objectiv No. 5 war das stärkste, welches ich ohne Immersion gebrauchte. Objectivsysteme

von geringerem Focalabstand dagegen, muss man in die Kochsalzlösung immergiren, was bei den vorzüglich gefassten Hartnack'schen Objectiven 7 und 8 ohne Gefahr bewerkstelligt werden kann. Die Bilder, welche meine ursprünglich als Trockenobjective construirten Linsen unter solchen Bedingungen der Immersion lieferten, waren so scharf und rein, dass man bei den Versuchen keine Abnahme des optischen Vermögens derselben bemerkte.

Man kann jedoch für viele Versuche diese Immersion der Objective in die Irrigationsflüssigkeit umgehen, wenn es genügt den Zwischenraum zwischen der Glasplatte B und der nach unten gekehrten Fläche der Zunge zu irrigiren. Man bedeckt dann die nach oben gerichtete Fläche derselben mit einem Deckglase und kann jetzt mit beliebigen Objectiven, Trockensystemen und in destillirtes Wasser immergirten Tauchlinsen der stärksten Vergrösserung bequem und ausgiebig arbeiten. Zur Erreichung dieses Zweckes aber muss die Canüle, welche die Irrigationsflüssigkeit zuführt, eine besondere Form besitzen, der Art, dass sie an der Wurzel der Zunge unter dieselbe greift und, genau der Oberfläche der Glasplatte B anliegend, bis an deren vorderes Drittel verläuft (cf. Fig. 5, m Ansicht von oben, n Ansicht von vorne). Die Zunge befindet sich dann über der Canüle, und wenn letztere nicht zu dick ist, stört sie von dem Augenblicke an, in dem die Irrigation beginnt, die Beobachtung nicht im Geringsten.

Sehr sicher lässt sich durch diese Versuchsanordnung z. B. der in der ersten oben genannten Mittheilung nachgewiesene Einfluss des Salz- und Wassergehaltes der Gewebe auf die Weite der Gefässer, die Stromgeschwindigkeit des Blutes, den Vorgang der Auswanderung der farblosen Blutkörper und auf die amöboide Bewegung der letzteren demonstrieren. Man lege in die papillenträgende Schleimhaut der Froschzunge einen Substanzverlust an und spanne die Zunge so auf den Objectträger, dass der nach unten gekehrte Substanzverlust über die Mündung der Canüle zu liegen kommt. Die nach oben gekehrte glatte Zungenfläche bedeckt man mit einem Deckglase und kann nun bei beliebiger Vergrösserung abwechselnd den Einfluss der $\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ prozentigen Kochsalzlösung auf die eben genannten Vorgänge beobachten. Der Irrigationsstrom nimmt das aus durchschnittenen Gefässen etwa ausfliessende Blut alsbald hinweg, so dass das Beobachtungsfeld stets rein und klar ist. Diese

letztgenannte Nebenleistung der Irrigation erhöht wesentlich die Gebrauchsfähigkeit des Apparates, der sich deshalb insbesondere auch für Vorlesungszwecke sehr dienlich erweist, wo man vielfach genötigt ist den Versuch ohne genaue Aufsicht sich selbst zu überlassen. Selbstverständlich tritt dieser erfreuliche Nebeneffekt auch ein bei der Irrigation eines nach oben gekehrten Substanzverlustes, in welchem man besonders klar den Einfluss der verschieden concentrirten Kochsalzlösungen auf die Auswanderungsvorgänge an der Vena mediana der Zunge verfolgen kann, wenn der Substanzverlust dieselbe ohne Verstümmelung hinreichend blossgelegt hat.

Bei dem letztgenannten Versuche gewinnt man zugleich sehr vollkommene Bilder über gewisse Gerinnungsvorgänge, welche an durchschnittenen Arterien und Venen sich entwickeln. Man beobachtet¹⁾ rundliche, pilzförmige dem blutenden Gefäßende aufsitzende Fibringerinnungen, welche zahlreiche und zwar fast ausschliesslich weisse Blutkörper enthalten. Aus ihrer Mitte stürzt der Blutstrom, dessen farblose Randschichten immer von Neuem gerinnen bis zur vollständigen Obturation der Gefäßöffnung. Es ist diese Erscheinung also wesentlich dadurch bedingt, dass in einem cylindrischen Strome lebhaft dahinschiessenden Blutes die Randschichten, bei gewissen Stromgeschwindigkeiten, gar keine oder doch nur farblose Blutkörper führen, und dass gerade auf diese Randschichten in erster Linie die gerinnungserregenden Ursachen wirken. Unter gewöhnlichen Verhältnissen breitet sich bei diesen Hämorragien das Blut an der Wundoberfläche unter Wirbelbildungen aus, mischt sich dadurch gleichmässig und gerinnt als eine rothe Masse, an welche sich an der Mündung des Gefäßes der farblose Thrombus anschliesst. Bei der Irrigation aber schießt der aus der Gefässwunde hervorbrechende Blutstrahl, im Falle seine Richtung annähernd parallel ist, mit der Strömungsrichtung der Irrigationsflüssigkeit, als compacter rother Strom, dessen Geschwindigkeit wenigstens eine Strecke weit grösser ist als diejenige der Kochsalzlösung, weiter über die Oberfläche der Wunde hin. Demgemäß bildet sich auch um diesen mehrere Millimeter weit verfolgbaren Strahl öfters ein Mantel von Fibrin, welcher sparsame weisse Blutkörper einschliesst und in der Kochsalzlösung flottirt. Er darf als beredtes Zeugniß für die Richtigkeit der soeben vorgetragenen Anschauung angesehen werden,

¹⁾ Zweckmässiger Weise benützt man hierbei 1½ proc. Kochsalzlösung zur Irrigation.

welche, wie ich glaube, die sachgemäße Erklärung des von mir vielfach beobachteten und bereits von Zahn¹⁾ ausführlicher beschriebenen Vorganges enthält.

Der in Rede stehende Objectträger gestattet auch mit grösserer Sicherheit und Bequemlichkeit continuirliche Beobachtungen an der dünnen Wand des basalen Lymphsackes der Froschzunge in der Weise wie ich es in einer früheren Mittheilung²⁾ ausführlicher beschrieben habe. Man durchschneidet zu diesem Zwecke in der Mittellinie die papillenträgende Schleimhaut der Froschzunge von der Zungenbasis an bis etwa in die Mitte der Zunge, wobei der Regel nach keine irgendwie störende Blutung erfolgt. Hierauf zerreissst man mit zwei feinen Pincetten die Bündel der hier alle der Länge der Zunge nach verlaufenden Muskelfasern der Quere nach, worauf diese sich weithin zurückziehen. Man hat nur bei dieser Operation dafür Sorge zu tragen die grösseren Gefässe der Zunge, die unmittelbar den zu durchreissenden Muskelfasern anliegen zu schonen. Kleinere Gefässe müssen vielfach durchrissen werden, doch steht die Blutung aus ihnen meist sehr rasch. Nachdem die Operation soweit gediehen ist, liegen nur noch die beiden Wandungen des basalen Zungenlymphsackes als wasserklare Membranen in der Tiefe der Wunde, von denen man die eine, welche an die Zungenmusculatur angrenzt, gleichfalls zerreißen kann. Spannt man dann die Zunge mit der glatten Schleimhaut nach oben auf den beschriebenen Objectträger, so besteht die Mitte der Zungenbasis nur aus der dünnen, kaum sichtbaren, einfachen Wand des basalen Lymphsackes. Diese ist auf der dem Objectträger zugewendeten Seite mit Lymphgefäßendothel³⁾ bekleidet, während sie dem Beobachter die mit dem fast homogen erscheinenden Cylinderepithel bedeckte, glatte Schleimhautfläche zugewendet. Die bindegewebige Lage dieser Membran enthält neben Bindegewebzellen und Bindegewebsintercellularsubstanz, Blutgefässen, Nerven und einzelnen Muskelfasern in vollkommen flächenförmiger Ausbreitung. Um

¹⁾ Zahn, Untersuchungen über Thrombose. Bildung der Thromben. Dieses Archiv Bd. LXII. vergl. A. Schmidt, Ueber die Beziehungen des Faserstoffs zu den farblosen und den rothen Blutkörperchen und etc. Pflüger's Archiv. Bd. 9,

²⁾ Thoma, Die Ueberwanderung farbloser Blutkörper von dem Blut- in das Lymphgefäßsystem. Heidelberg bei Bassermann, 1873.

³⁾ Das Genauere darüber s. l. c.

diese der mikroskopischen Untersuchung vollständig zugängig zu machen, lässt man aus der zweitbeschriebenen Irrigationscanüle zwischen die Zunge und die Glasplatte B eine $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ procentige Kochsalzlösung strömen, wodurch die Membran gehoben und etwa vorhandenes Blutextravasat entfernt wird. Die freie Oberfläche des sich bauchig vorwölbenden Lymphsackes bedeckt man hierauf mit einem passend gestützten Deckglase und gewinnt dadurch ein lebendes Object, das an Dünne und Transparenz dem Mesenterium vollständig gleichsteht, vor dem letzteren aber vielfach den Vorzug verdient, weil es von keiner Darmperistaltik verschoben wird und deshalb eine genaue continuirliche Beobachtung und Registrirung von Bewegungsvorgängen innerhalb der Gewebe bei den stärksten Vergrösserungen gestattet. So wurde dieses Object auch in jener früheren Untersuchung verwendet um die Bahnen der Wanderzellen im Gewebe, welche eine so grosse Regelmässigkeit erkennen lassen, zu bestimmen.

Mit gleichem Vortheil lässt sich der beschriebene Objectträger verwenden für die directe Beobachtung der Einwanderung der farblosen Blutkörper durch die Stomata des Lymphgefäßendothels in die Lymphgefässe. Doch will ich bezüglich der dazu nothwendigen Hülfsmittel verweisen auf die zuletzt genannte Arbeit und hier nur noch mit wenigen Worten gedenken der Methode die Oberfläche lebender Gewebe unter der Controlle ununterbrochener mikroskopischer Beobachtung zu versilbern, da dieselbe durch die bequemen und sicheren Zu- und Ableitungsvorrichtungen obiger Objectträger wesentlich erleichtert wird.

Zu diesem Zwecke werden die beiden Träger t und t' mit Glascanülen versehen, von denen die eine durch einen Kautschukschlauch aus einem geeigneten Recipienten 0,5 procentige Lösung von salpetersaurem Silberoxyd, die andere in derselben Weise 0,5—1,5 procentige Kochsalzlösung herbeizuleiten bestimmt ist. Mit einem Objective von grösserer Brennweite und einem stärkeren Ocular stellt man auf die zu untersuchende Stelle ein und lässt sodann einige Tropfen Silberlösung aus der einen Canüle über das Object fliessen. In kürzester Zeit erfolgt die Reaction, worauf man die überschüssige Silberlösung durch einen Strom Kochsalzlösung verdrängt.

Durch diese Methode kann man z. B. an jeder der beiden Flächen der Froschzunge in ausgezeichnet demonstrativer Weise die

Kittleisten des Epithels färben, und dabei sich überzeugen, dass die im unversehrten Epithel grob granulirt erscheinenden Zellen gleichwie die Becherzellen mit viel kleineren Endflächen an die Oberfläche reichen als die im unveränderten Zustande fast homogen erscheinenden epithelialen Elemente. Man schliesst sodann die Kochsalzlösung ab und bedeckt die Zunge mit einem Deckglase, von dessen Rändern man etwa überschüssige Kochsalzlösung mit der Pipette abhebt. Nach zwei Stunden ist man darauf hin im Stande mit dem Deckglase eine zusammenhängende Lage fast unveränderter Epithelzellen, welche sämmtlich ihre Kerne besitzen, abzuheben, und durch eine zweite Portion Silberlösung abermals eine flache continuirliche Zellschicht nachzuweisen, welche in ihren Formen bald mehr einer epithelialen, bald mehr einer endothelialen Lage ähnlich sieht und aus Zellen besteht, von denen jede leicht einen Kern erkennen lässt und meistens dicht durchsetzt ist von grossen vacuolenähnlichen Gebilden. Dieses gilt für beide Flächen der Froschzunge.

Die Wiederholung desselben Experimentes an einer glatten Zungenschleimhaut, deren Becherzellen durch eine früher beschriebene Methode¹⁾ mit körnigem indigschwefelsaurem Natron gefärbt sind, weist nach, dass ein Theil dieser blauen Becherzellen tiefer als die zweite Kittleistenzeichnung liegt, und dass demnach an der glatten Zungenfläche die tiefere Zellenlage mindestens zum Theil epithelialer Natur sei. Für die papillentragende Schleimhaut dagegen konnte ich einen solchen Beweis bisher nicht führen, möglicherweise hat dort die zweite Schichte die Bedeutung einer Endothellage. Doch ist dieses bis jetzt keineswegs bewiesen, da Querschnitte von erhärteten Zungen zwar mit ziemlicher Bestimmtheit zu der Annahme führen, dass die papillentragende Zungenschleimhaut ein einschichtiges Cylinderepithel besitze, andererseits aber überhaupt nichts Sichereres erkennen lassen von der zweiten in der Deutung zweifelhaften Zellenlage. An der papillenfreien Zungenschleimhaut dagegen zeigt das Epithel, wie J. Arnold²⁾ ausführlicher beschrieben hat, einen complicirteren Bau. Die grosse Mehrzahl der Zellen scheint zwar von der Bindegewebsfläche bis zu der freien cilienträgenden Oberfläche zu reichen, allein jedenfalls befinden sich

¹⁾ Thoma, Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. Dieses Archiv Bd. LXIV.

²⁾ J. Arnold, Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. Dieses Archiv Bd. LXIV.

die Zellkerne und die grösste Masse des Protoplasmas der verschiedenen Zellen in sehr verschiedener Höhe und resultirt in dieser Weise ein zwei- und mehrzeiliges Cylinderepithel, dessen einzelne Zeilen in einander übergreifen. Ich möchte dieses Verhältniss zum Ausdruck bringen durch den Namen eines einschichtigen aber mehrzeiligen Epithiels. Es ist in einer so beschaffenen Epithellage begreiflich, dass die einzelnen Zeilen von einander getrennt werden können und dann eine wirkliche Schichtung vortäuschen.

Nach Abhebung der zweiten Zellenlage sind in der Zunge Vorgänge ausgiebiger Auswanderung farbloser und rother Blutkörper nachweisbar, bei vollständig freier Blutcirculation. Eine dritte Versilberung ergiebt das bekannte zuerst von v. Recklinghausen beschriebene Bild der Saftkanälchen des Bindegewebes, während erst jetzt ziemlich rasch die Blutcirculation in dem Bereiche der Silberwirkung aufhört und unter dichter Anfüllung der Capillaren mit Blutkörpern Stase eintritt. Die Blutgefässe, die Muskelfasern und bei tiefer greifenden Versilberungen die Lymphgefässe erscheinen als helle Strassen in dem braunschwarzen Gewebe. Auch die Kittleisten und Stomata des Endothels der Blut- und Lymphgefässe treten vielfach in schwarzer Färbung hervor und in den Saftkanälen weist man zahlreiche rothe und weisse Blutkörper nach. Letztere sind insbesondere dann leichter zu erkennen, wenn man unmittelbar vor der letzten Versilberung dieselben durch Irrigation mit 1½ procentiger Kochsalzlösung in die runde, scharf begrenzte Form überführt. Viele von ihnen scheinen jedoch auch mitten in der schwarzen Intercellularsubstanz zu liegen, wenn nehmlich die Ausläufer der Saftkanäle ihrer Feinheit halber von der dunklen Intercellularsubstanz zum Theil verdeckt werden.

Ich hoffe, dass diese Versuche die ausgedehnte Brauchbarkeit der beschriebenen Objectträger und die Vortheile, welche dieselben bieten, nachgewiesen haben. Wohl zu der grossen Mehrzahl aller der bis jetzt direct am lebenden Frosche gemachten Beobachtungen dürften dieselben mit Vortheil und besonderer Bequemlichkeit verwendet werden können. Sie gestatten aber ausserdem noch die Anwendung der Methoden der continuirlichen Infusion verschiedenartiger Flüssigkeiten in das Blut und der Irrigation der beobachteten Gewebtheile mit verschiedenen gelösten Substanzen, welche in den oben genannten Abhandlungen bereits eine besondere Verwerthung gefunden haben.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel V.

- Fig. 1. Objectträger zur Untersuchung der Froschzunge. A Grundplatte. B Fenster, geschlossen mit einer keilförmigen Glasplatte. a a a und b Verticale Messingleisten. c c Tubuli. tt Zwei Kanülenträger. i Messingvorsprung für den Schlauchträger k. Halbe natürl. Grösse.
- Fig. 2. Längsschnitt der Glasplatte B. A Grundplatte des Objectträgers aus einer oberen Hartkautschukplatte und einer unteren Messingplatte bestehend. Bezeichnungen wie bei Fig. 1. Natürl. Grösse.
- Fig. 3. Einer der Kanülenträger. e Drehungsaxe. f Stellschraube. g Federndes Charnier. h Schraube, welche das geschlitzte Messingrohr verengert und erweitert. Natürl. Grösse.
- Fig. 4. Glascanüle zur Irrigation des Zwischenraumes zwischen der über B gespannten Zunge und der Glasplatte B. Natürl. Grösse, m Ansicht von oben, n Ansicht von vorne.

V.

Ueber eine Complication von Elephantiasis Arabum mit Krebs und über die Entwickelungsweise des letzteren.

Von Dr. N. Stroganow aus St. Petersburg.

Aus dem pathologischen Institut zu Strassburg.

(Hierzu Taf. VI.)

Herr Prof. v. Recklinghausen hatte die Freundlichkeit, mir verschiedene Präparate von Hautkrankheiten zur histologischen Untersuchung zu übergeben. Bei einem derselben, einem Falle von Elephantiasis tuberoyillosa, beobachtete ich sehr interessante Veränderungen. Ich fand an vielen Stellen des anatomischen Präparates das alte, bei Elephantiasis gewöhnlich beobachtete Bindegewebe von reichlichen aus Strängen wahren Epithels bestehenden Netzen durchzogen. Diese Zellenstränge bestehen meistens aus einer oder zwei Reihen Epithelzellen, selten bilden sie Verbreiterungen, in welchen drei bis fünf Reihen Epithelzellen neben einander liegen. Von diesen Verbreiterungsstellen gehen oft mehrere feinere Streifen aus und durchziehen das Bindegewebe in verschiedenen Richtungen, letztere verästeln sich oft noch weiter, und verbinden sich so mit einander,