

DEUTSCHE MEDICINISCHE WOCHENSCHRIFT.

Mit Berücksichtigung des deutschen Medicinalwesens nach amtlichen Mittheilungen, der öffentlichen Gesundheitspflege und der Interessen des ärztlichen Standes.

Begründet von Dr. Paul Börner.

Vierundzwanzigster Jahrgang.

Redaction: Geh. Med.-Rath Prof. Dr. A. Eulenburg und Dr. J. Schwalbe, Berlin. — Verlag: Georg Thieme, Leipzig.

Lichtensteinallee 3.

Am Karlsbad 5.

Seeburgstr. 31.

INHALT.

I. Aus dem pharmakologischen Laboratorium von Prof. Dr. L. Lewin in Berlin: Beiträge zur Lehre von der natürlichen Immunität. Von Prof. Dr. L. Lewin.

II. Zur Aetiologie der Tussis convulsiva. Von Prof. L. Vincenzi in Sassari.

III. Aus der Universitätskinderklinik in Graz: Die Bedeutung der Bacterien in der Aetiologie der Magendarmkrankungen der Säuglinge. Von Prof. Dr. Th. Escherich.

IV. Aus der Universitätskinderklinik in Breslau: Ueber Erfolge künstlicher Ernährung magendarmkranker Säuglinge in der Poliklinik. Von Dr. K. Gregor, Vol.-Assistenten.

V. Ueber die Färbung des Trippersecretes mit Anilinfarbgemischen. Von Privatdocent Dr. A. Lanz in Moskau.

VI. Ophthalmologische Mittheilung von Dr. A. Graefe in Berlin. **Feuilleton:** Geschichtliches über das Zählen des Pulses. Von Geh. Med.-Rath Prof. Dr. C. Binz in Bonn.

Auswärtige Correspondenzen: Londoner Brief. Von Dr. O. P. zum Busch in London.

Oeffentliches Sanitätswesen: Aus dem allgemeinen Krankenhause in Mannheim: Mittheilung über den neuen Schlossmann'schen Desinfectionsapparat und Glykoformal. Von Dr. Schönfeld, Ass.-Arzt. — Kanalisationsanlagen und Städtereinigungsverfahren.

Standesangelegenheiten: Der Arzt in der neuen Reichsgesetzgebung. Von Dr. jur. Biberfeld in Berlin.

Kleine Mittheilungen.

I. Aus dem pharmakologischen Laboratorium von Professor Dr. L. Lewin in Berlin.

Beiträge zur Lehre von der natürlichen Immunität.

Von L. Lewin.

II. Die Immunität des Igels gegen das Gift der Kreuzotter.

In einer früheren Mittheilung¹⁾ habe ich versucht, die Beweise dafür zu erbringen:

1. dass die seit vielen Jahren behauptete Giftfestigkeit des Igels gegen Canthariden, resp. Cantharidin keine absolute ist und dass dieses Thier sowohl die bekannten örtlichen als auch die allgemeinen, sonst dadurch erzeugbaren Störungen unter bestimmten Versuchsbedingungen aufweisen kann, und

2. dass die natürliche und durch häufigere Einführung dieses Giftes noch gesteigerte Toleranz dafür wahrscheinlich die Folge einer grösseren Widerstandsfähigkeit der Gewebe darstellt und sich nicht durch Einführung des Blutserums auf andere Thiere übertragen lässt, mithin ein „Cantharidinantitoxin“ im Blute der Igel weder von Natur vorhanden sein noch durch häufigere Einführung von Canthariden sich gebildet haben kann.

Noch gegen ein anderes Thiergift sollte, einer verbreiteten Meinung nach, der Igel immun sein. Neben dem Ichneumon, dem Dachs, dem Iltis und einigen Vögeln (Mäusebusaar, Schlangenadler, Eichelhäher, Nebelkrähe, Storch) gilt er als ein Feind der Schlangen, deren Gift machtlos an ihm abpralle.

Diese alte Tradition hat Lenz auf ihre Wahrheit zu prüfen unternommen, und seine mit einem einzigen Igel angestellten Versuche gelten seitdem als in positivem Sinne beweisend.

Ich kann davon Abstand nehmen, hier alle ähnlichen Annahmen einer angeblichen absoluten Immunität anderer Thiere gegen Schlangengift eingehend zu beleuchten. Eine kurze orientirende Uebersicht wird genügen.

Der von einer Kreuzotter im Kampfe gebissene Hamster (*Cricetus vulgaris* Desmar.) wird matt; lässt man ihn jedoch durch

die Otter in einen seiner Weichtheile beißen, so stirbt er nach einigen Stunden.

Das Wiesel (*Mustela vulgaris*), dem die Kreuzotter eine Wunde geschlagen hat, geht zu Grunde.

Das grosse Wiesel (*Mustela Erminea* L.) zeigt nach dem Bisse der Otter Allgemeinerscheinungen, wie Mattigkeit und Erbrechen, und erholt sich nur langsam von der Vergiftung.

Das Frett (*Mustela Furo* L.) wird durch das Kreuzottergift vergiftet.

Schweine, die wohl Blindschleichen fressen, werden durch das in ihren Kreislauf gelangende Gift der Brillenschlange unter den gewöhnlichen Symptomen der Erstickung mit daran sich anschliessenden Krämpfen getödtet. Die behauptete „Schlangenfestigkeit“ mittelamerikanischer Schweine gegen die Klapperschlange ist entweder darauf zurückzuführen, dass die dicke Haut, resp. der Speck einen Schutz gegen die Giftresorption gewähren, oder dass die Schlange zerdrückt verschluckt wird.

Der Schlangenadler (*Falco gallicus* Gm.) frisst zweifellos Blindschleichen und Ringelnattern. Lässt man ihn aber von einer Kreuzotter z. B. in den Kropf beißen, dann verliert er Munterkeit und Fresslust und verendet nach einigen Tagen.

Der Thurmfalke (*Falco Tinnunculus* L.), der Blindschleichen und Ringelnattern zerreisst und verzehrt, verendet, auch schon nach dem Bisse der Kreuzotter in sein Bein, nachdem Appetitverlust und allgemeines Unwohlsein vorangegangen sind, nach einigen Stunden.

Die Saatkrähe (*Corvus frugilegus* L.) verendet nach einem Bisse der Kreuzotter in die Brust nach 2½ Stunden.

Der Busaar (*Falco Buteo* L.), für den Ringelnattern und Blindschleichen willkommene Nahrung darstellen, büsst, von der Kreuzotter gebissen, seine Beweglichkeit und Fresslust ein und bekommt Erbrechen. Mehrerer Tage bedarf die Wiederherstellung.

Der Storch (*Ciconia alba* Briss.), der vor der Kreuzotter nicht zurückschreckt und sie auch wohl lebendig verschluckt, wird, falls sie ihn z. B. in die Zunge beisst, nach wenigen Minuten schwer vergiftet, zittert, wankt, fällt nieder und erholt sich sehr langsam, falls die Menge des resorbirten Giftes dies gestattet.

Aus den angeführten und anderweitigen experimentellen Beobachtungen lassen sich drei sichere Schlussfolgerungen ziehen:

1. Es giebt nicht wenige Thiere, Nagethiere, Vögel u. a. m., die nicht nur Schlangen ohne Giftzähne verzehren, sondern auch

¹⁾ Diese Wochenschrift 1898, No. 24.

totde oder frisch durch sie getödtete Kreuzottern ohne jeglichen Schaden in den Magen einbringen können. Ja, es scheint sogar sicher zu sein, was schon römische Schriftsteller, wie Celsus, Galen und andere, behaupteten, dass jedes Thier einschliesslich des Menschen auch grössere Mengen von reinem Viperngift, z. B. das der *Vipera Redii*, ohne Nachtheil verschlucken kann, vorausgesetzt, dass der Magen, resp. der Kropf nicht ganz leer sind. Dafür sprechen unter anderem die zu Anfang dieses Jahrhunderts von Mangili an Thieren und Menschen angestellten Versuche. Ein Hund von Fontana frass Viperngift sehr gern, dagegen verendete eine Taube, der in den leeren Kropf ca. 30 Tropfen Viperngift gespritzt wurde, in sechs Minuten.

Es ist aber ganz sicher, dass Thiere, die gewohnheitsmässig Schlangen und wahrscheinlich darunter auch Kreuzottern fressen, dadurch keine Immunität gegen das auf anderem Wege, z. B. endermatisch, subcutan oder intramuskulär, beim Bisse ihnen zugeführte Schlangengift erwerben, vielmehr unter den typischen resorptiven Vergiftungssymptomen verenden können.

Eine absolute Immunität gegen das wirklich unverändert resorbirte Schlangengift giebt es nach meinen Erfahrungen an Thieren nicht. Selbst an Kreuzottern sah ich eine allgemeine Befindensänderung, wenn ich sie von ihresgleichen mehrmals beiessen liess.

2. Alle warmblütigen Thiere, die von Schlangen gebissen werden, sogar Ottern, die von Ottern verletzt worden sind, können örtlich an der Bissstelle und darüber hinaus Gewebsveränderungen aufweisen, die sich als diffuse oder umschriebene tumorartige Schwellung, Oedem, dunkelrothe oder bläuliche, resp. schwärzliche Verfärbung, Nekrotisirung oder Gangränescenz der Weichtheile darstellen. Sogar das z. B. an das Auge von Tauben angestrichene Viperngift veranlasste Lidschwellung.

3. Eine Gewöhnung an Schlangengift lässt sich auf dem Wege des Experimentes bei den verschiedensten Thieren in dem Umfange und mit denjenigen Einschränkungen erzielen, die ich bereits früher an dieser Stelle auseinandersetzte. Langsames Ansteigen mit den Dosen lässt schliesslich eine Giftmenge ohne sichtbaren Schaden vertragen, die ohne Gewöhnung das betreffende Thier sicher getödtet haben würde. Die so geschaffene Immunität ist aber nur eine relative. Ein Vielfaches der zuletzt verabfolgten Dosis tödtet das Thier, als wäre es nicht an das Gift gewöhnt worden.

Versuche am Igel mit Schlangengift.

Unseren jetzigen Kenntnissen nach steht es fest, dass das Schlangengift ein Eiweissgift darstellt, das nach Analogie anderer, auch pflanzlicher Eiweissgifte, in kleinen Dosen inmanente ist, obwohl sehr viel grössere Mengen von lebendigem Organeisweiss bei direkter Berührung zu zerstören, als auch allgemeines Kranksein zu erzeugen. Das Experiment mit ihm an Thieren zum Zwecke der Klarlegung gewisser Fragen der Immunität und Immunisirung muss gerade mit Rücksicht auf seine chemische Verwandtschaft mit gewissen Krankheitsgiften, z. B. Bacterienproducten ein besonderes Interesse erwecken.

Die ersten Versuche, die eine definitive Feststellung der Frage ermöglichen sollten, ob dem Igel eine volle Immunität gegenüber dem Schlangenbisse zukomme, stellte ich im Jahre 1894 an. Ein Ergebniss derselben wurde bereits vor einigen Jahren erwähnt.¹⁾

Zu den Versuchen wurden nur frisch gefangene Kreuzottern verwandt. Sehr bald überzeugte ich mich, dass alten Igeln die Kreuzotter nicht beikommen kann. Der alte Igel kennt diese Thiere sehr gut. Kaum hat er sie beschnuppert, als er auch schon mit seinem scharfen Gebisse den Theil, den er gerade erfassen kann, zermalmt. War es der Leib, so sind die Bisse der sich verzweiflungsvoll wehrenden Schlange ohne jeglichen Erfolg. Sie schlägt sich die Schnauze an den Stacheln blutig. Unter dem stacheligen Schirm, der auch beim Fressen zur Hälfte oder mehr seinen Kopf bedecken kann, verzehrt der Igel gierig sein Opfer, dessen Kopf zuletzt zermalmt wird.

Stösst der Igel zuerst auf den Schlangenkopf, so geht die Vernichtung desselben nicht weniger schnell vor sich, so dass von einem langen Sichwehren der Schlange keine Rede sein kann. Mitunter freilich gelingt es ihr, einen oder zwei Bisse zu versetzen, die aber auch an sich wirkungslos sein können; denn ich habe öfter, auch bei der Klapperschlange beobachtet, dass, wenn der Schlangenbiss z. B. auf das Nasenbein von Kaninchen trifft, Vergiftungserscheinungen ausbleiben, weil die Möglichkeit der Resorption bei der dünnen Hautschicht, die dem Knochen aufliegt, sehr klein

ist. Nach dem Verzehren der Kreuzotter zeigt der Igel keinerlei Aenderung seines Befindens, so dass also für ihn das Gesetz von der Unschädlichkeit des in den Magen gebrachten Schlangengiftes zutrifft.

Junge Igel, die in der Freiheit Kreuzottern noch nicht angetroffen haben, werden beim Beschnuppert derselben auch wohl einmal an der Schnauze gebissen. Für exacte Versuche sind solche zufälligen Bisse nicht brauchbar, weil man ihren Ort und ihre Tiefe nicht genau feststellen kann.

Nichtsdestoweniger kann ich hier sogleich angeben, dass ich einen so in die Schnauze gebissenen jungen Igel nach neun Tagen zugrunde gehen sah, nachdem die Fresslust aufgehört und die Beweglichkeit, die im normalen Zustande, besonders am Abend, gross ist, bald nach dem Bisse sich gemindert und bis zum Tode fast ganz verloren hatte.

Ich habe alle anderen Versuche derart angestellt, dass ich die Igel mit Aether narkotisirte, dann die Schnauze öffnete und die mit der Hand unmittelbar hinter dem Kopfe gefasste Otter in den Schnauzenwinkel, oder die Oberlippe, oder die hervorgezogene Zunge, oder die Nase, oder auch in die Pfoten mehrmals beiessen liess. Ich habe mich vor Anstellung dieser Versuche mehrfach davon überzeugt, dass die überstandene Aethernarkose an dem Befinden des Igels nichts ändert, dass er sich wie früher bewegt und frisst.

Die folgenden Versuche geben ein Bild der danach auftretenden Symptome.

Versuch I.

21. Mai 1895. Grosser Igel wird in leichter Aethernarkose um 10 Uhr 45 Minuten von zwei Schlangen zweimal in die Zunge und zweimal in den Schnauzenwinkel so tief gebissen, dass ich an dem Schlangenkopfe etwas zerren musste, um die Giftzähne herauszuziehen.

Die Athmung wird etwa fünf Minuten nach dem Erwachen aus der Narkose beschleunigt und ist nach $\frac{1}{2}$ Stunde jagend.

Am Nachmittag um 3 Uhr hält sich das Thier bewegungslos; der Kopf wird vorgestreckt, die Schnauze liegt auf dem Boden des Käfigs. Fleisch, das sonst begierig gefressen wurde, wird ebenso wenig berührt, wie in Milch eingeweichte Semmel. Die Athmenzahl in der Minute ist noch immer hoch.

Um 6 Uhr ist die Athmung stöhnend, weit hörbar, die Haltung noch immer die gleiche. Die Reflexerregbarkeit, z. B. das Zusammenzucken bei einem Schnalzlaut, und die Contractionsfähigkeit der Stacheln haben nicht gelitten.

Allmählich erholte sich das Thier wieder. Am zweiten Tage nach dem Bisse nahm es Milch, am dritten Fleisch, aber erst am vierten waren Haltung und Beweglichkeit, wie es schien, wieder normal. Oertliche Veränderungen, bis auf eine leichte Schwellung und etwas stärkere Röthung der Bissstelle und ihrer Umgebung, habe ich nicht aufzufinden vermocht.

Versuch II.

21. September 1896. Alter Igel wird beim Erwachen aus der Narkose, auf dem Rücken liegend, von einem kräftigen Kreuzotterweibchen in die Oberlippe, in die Nase und in ein vorher von den Haaren befreites Bein gebissen.

Der Biss in die Oberlippe liess Blutstropfen austreten. Nach einer Stunde war die Athmung sehr beschleunigt. Während das Thier bald nach dem vollen Erwachtsein aus der Narkose sich eingerollt hatte, hält es jetzt den Kopf vorgestreckt und zieht ihn auch nicht auf Berührung sogleich zurück. Die Augen sind geschlossen.

Im Laufe dieses Tages bleibt die Nahrung unberührt, und während das Thier sonst die Gewohnheit hatte, zwischen den Gitterstangen des Käfigs hindurch in der Nacht zu entfliehen, und dies auch in einer Nacht gethan hatte, die auf eine probeweise vorgenommene Narkose folgte, bleibt es jetzt im Käfig und leidet sichtlich noch nach drei Tagen an den Folgen des Schlangenbisses. Die Nahrung wird kaum noch berührt. Die Flanken des sonst fetten Thieres sind eingefallen. Auch ohne Wägung erkennt man, dass ein starker Gewichtsverlust zustande gekommen sein muss.

Der Harn wurde auffallend reichlich entleert. Erst am fünften Tage nach der Vergiftung frisst das Thier wieder und bewegt sich wie früher.

Auch in diesem Versuche konnten keine groben Veränderungen an den verwundeten Weichtheilen erkannt werden.

Versuch III.

16. Juni 1897. Grosser Igel wird in der Narkose um 11 $\frac{1}{2}$ Uhr von einer sehr starken Kreuzotter einmal in die Oberlippe, einmal in den Schnauzenwinkel und einmal in die Pfote gebissen.

Nachmittags 3 Uhr frisst er etwas Fleisch. Die Athmung ist beschleunigt, die Bewegungsfähigkeit gemindert.

Am folgenden Tage lasse ich ihn von derselben Kreuzotter in die hervorgezogene Zunge beiessen.

Die Krankheitserscheinungen (schnelle, beschwerte Athmung, Liegen mit vorgestrecktem Kopfe, Erbrechen, Verweigerung der Nahrung, Ab-

¹⁾ Brenning, Die Vergiftungen durch Schlangen. Stuttgart 1895, S. 42.

magerung) halten Tage lang an. Am 4. Tage tritt Besserung und weiterhin volle Erholung ein.

Versuch IV.

9. Juli 1894. Ein alter Igel wird in der Aethernarkose von einer sehr bissigen Kreuzotter mehrfach in die Zunge, den Schnauzenwinkel, und die Oberlippe gebissen.

Als Vergiftungssymptome erscheinen nach der Narkose: Schwerbeweglichkeit, Athmungsstörungen, Fressunlust und Erbrechen. Das letztere wiederholte sich, nach den Befunden im Käfig zu urtheilen, noch mehrmals. Unter zunehmender Schwäche und in einem soporösen Zustand bei erhaltener Reflexerregbarkeit verendete das Thier am fünften Tage.

Das Ergebniss dieser durch einige Beispiele illustrierten Versuchssreihe ist, wie man sieht, dem bei der Vergiftung der Igel mit Cantharidin erhaltenen ähnlich. Der Igel besitzt zweifellos eine Toleranz für das Ottergift, wie sie in einem ähnlichen Umfange vielleicht nicht wieder vorkommt oder vielleicht nur noch dem Ichnemon der Antillen, dem Dachs und dem Iltis eigen ist. Diese Toleranz ist aber keine Immunität. Denn wenn es auch vorkommt, dass ein von einer Otter in die Weichtheile gebissener Igel keine sichtbaren Aenderungen des Befindens aufweist, während Controllthiere (Meerschweinchen, Vögel, Kaninchen) schnell zugrunde gehen, wenn dieselbe Otter sie nach dem Igel gebissen hat — so zeigen doch die vorstehenden Versuche, dass der Igel durch eine grössere Menge des Giftes erkranken, ja sogar zugrunde gehen kann.

Und wenn es, um dies zu erhärten, ausser dem Mitgetheilten noch eines besonderen Beweises bedürfte, so kann ich angeben, dass die subcutane Beibringung des reinen Otterngiftes in gleicher Weise die grosse angeborene Widerstandsfähigkeit und das Nichtimmunitätsein des Igels beweist.

Ich wusch mit einem feinen, feuchten Haarpinsel das Gift ab, das drei kräftige Ottern wiederholt zum Theil durch Beissen auf eine Glasplatte, zum Theil an den Branchen der Zange deponirt hatten, mit denen sie gefasst worden waren und auf die sie in ihrer Wuth gebissen hatten. Der Pinsel wurde in einem Uhrgläschen mit wenig Wasser ausgewaschen. Ich erhielt so eine concentrirte Giftlösung, deren toxischer Werth sich an einem Meerschweinchen als sehr hoch erwies, die aber erst etwa in der zehnfachen Menge einen Igel erkranken liess, ohne ihn zu tödten. Vielleicht hängt, was ich aus äusseren Gründen nicht feststellen konnte, die Möglichkeit eines tödtlichen Ausganges der Igelvergiftung von dem direkten Hineingelangen des Otterngiftes in ein Gefäss ab.

Immunisirungsversuche mit dem Blutserum des normalen und vergifteten Igels.

Der Igel ist gegen Schlangengift nicht immun, wenn der Begriff der Immunität so weit gedehnt wird, wie es der landläufigen Auffassung und der historischen Entwicklung nach zu geschehen hat. Auch er kann durch Schlangengift krank werden. Er wird es aber nicht so leicht wie andere Thiere.

Ist diese grössere Widerstandsfähigkeit dadurch bedingt, dass er in seinem Blute Schutzstoffe birgt oder erst erzeugt?

Die Frage lässt sich nur dadurch beantworten, dass normales Igelblutserum und das Serum mit Schlangengift nicht tödtlich vergifteter Igel Thieren beigebracht wird, die leicht dem Schlangengifte unterliegen. Die folgenden Belege genügen zur Stütze der später zu besprechenden Schlussfolgerungen.

Versuch V.

8. Mai 1897. Einem erwachsenen Igel wird in der Narkose Blut aus der Vena jugularis externa entnommen. Vier Pravaz'sche Spritzen voll noch roth gefärbten Serums erhält ein Meerschweinchen an verschiedenen Körperstellen subcutan injicirt. Drei Stunden später lasse ich es, während es auf dem Brett befestigt ist, in die Flanke und in die Oberlippe von einer Otter beissen. Der Tod erfolgte unter den gewöhnlichen Symptomen nach 40 Minuten.

Versuch VI.

11. October 1897. Ein Igel wird durch Verblutenlassen getödtet. Zehn Pravaz'sche Spritzen voll des Blutserums werden einem Meerschweinchen subcutan injicirt. Nach fünf Stunden wird es von einer Otter in die Oberlippe und in die Nase dreimal gebissen. Der Tod erfolgte nach ca. 30 Minuten.

Versuch VII.

21. Juli 1898. Ein mehrfach von Kreuzottern in einem Zeitraum von drei Wochen gebissener Igel wird durch Verblutenlassen getödtet. Etwa zehn Pravaz'sche Spritzen des Blutserums erhält ein Meerschweinchen. Nach 24 Stunden wird es von einer bissigen Otter mehrfach in die Schnauze und die Nase tief gebissen. Es starb nach 28 Minuten.

Hiernach besitzt weder der normale noch der bereits mit Schlangengift behandelte Igel in seinem Blute einen Stoff der, auf andere Thiere übertragen, diesen die

Widerstandsfähigkeit gegen Schlangengift zu verschaffen vermag, die dem Igel innewohnt.

Wollte man annehmen, dass der Igel trotzdem einen solchen Stoff besitzt, der sich nur nicht auf andere Lebewesen übertragen lässt, so würde sich dies experimentell nicht widerlegen lassen. Eine solche Annahme widerstritte aber allen Erfahrungen, auf denen sich die Serumtherapie aufbaut. Mithin bleibt nur der Schluss übrig, dass der erhöhte Widerstandscoefficient des Igels wie gegenüber dem Cantharidin so auch gegenüber dem Schlangengift durch eine besondere Organisation der Körpertheile, auf die das Schlangengift verderblich wirkt, oder durch eigenartige Stoffwechselvorgänge in diesen bedingt ist.

Ich gehe absichtlich nicht auf jene neueren Untersuchungen z. B. von Fraser¹⁾ ein, die in dem Resultate gipfeln, dass es möglich ist, Thiere allmählich an immer grössere Dosen des Cobragiftes zu gewöhnen, und dass das Blutserum solcher Thiere imstande ist, die Wirkung tödtlicher Dosen des Cobragiftes zu paralyisiren. Dies kann richtig sein. Der praktische und wissenschaftliche Werth dieser Versuche würde höher sein, wenn nachgewiesen worden wäre, dass in diesen Versuchen ein specifisches, nur durch Schlangengift erzeugbares Heilserum entstanden sei. Leider geht aber aus Versuchen von Calmette hervor, dass Thiere, die gegen Erysipelas oder gegen Hundswuth geimpft sind, ebenfalls ein gegen Schlangengift so actives Serum erwerben, dass letzteres in einigen Fällen sogar präventiv wirken kann. Mit dem sicheren Nachweise solcher „substitutiven Immunitäten“, wie ich sie nennen möchte, würde das, was die Serumtherapie an wissenschaftlicher Grundlage besitzt, auf das schwerste erschüttert werden.

Meine experimentellen Erfahrungen sind ungrenzter. Mir kommt es nur darauf an, auf dem Versuchswege bewiesen zu haben, dass die sogenannte natürliche Immunität, wenigstens beim Igel, nur eine erhöhte Widerstandsfähigkeit darstellt und dass diese nicht in einer übertragbaren Eigenschaft des Blutserums wurzeln könne.

¹⁾ Fraser, Brit. med. Journ. 1895, II, 15. june.