

Fig. 9. Milz des dritten Falls. Ölim. 2,0 mm. Comp. Oc. 6. Venöse Kapillaren im Quer- und Längsschnitt mit stark geschwollenen Endothelzellen, welche rote Blutkörperchen und Stücke von solchen enthalten. Rechts unten eine blutkörperchenhaltige Zelle.

Fig. 10. Kernhaltige Zellen aus der Leber des dritten Falls; auch die gleiche Vergrößerung.

V.

Über Meningo-Encephalitis beim Kaninchen.

(Aus dem Laboratorium der Universitäts-Kinderklinik zu Berlin.)

Von

Dr. Peter Misch, Volontärarzt.

Anfang Februar des Jahres 1902 erkrankten im Tierstall der Kinderklinik der Kgl. Charité¹⁾ zwei Kaninchen spontan und gleichzeitig unter den Erscheinungen der einseitigen Verdrehung des Kopfes und der Wirbelsäule, abnormer Einstellung der Augen (der sogen. Magendieschen Augenstellung) unkoordinierten Bewegungen, halbseitiger Parese und Zwangsbewegungen, indem die Tiere Rollbewegungen um ihre Längsachse ausführten, bis sie vor Erschöpfung liegen blieben oder durch ein Hindernis im Wege aufgehalten wurden.

Wegen dieser Zwangsbewegungen wurde bei den Tieren eine Erkrankung des Mittel- bzw. Kleinhirns vermutet und wegen der oben angemerckten Magendieschen Augenstellung an eine vorzugsweise Beteiligung der Crura cerebelli ad pontem bzw. ihrer Nachbarschaft gedacht.

Wegen des Interesses des Falles und der spärlichen Mitteilungen über spontane Erkrankungen des Nervensystems der Kaninchen soll hier über die Tiere berichtet werden.

Die Tiere unterstanden seit ihrer offensbaren Erkrankung einer genauen Beobachtung, worüber täglich Krankenjournal geführt wurde, bis sie nach ein- bzw. dreiwöchigem Verlauf

¹⁾ Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Geh. Rat Heubner für das Interesse, das er dieser Arbeit entgegengebracht hat, auch an dieser Stelle meinen Dank zu sagen.

unter steter Zunahme der Erscheinungen und starker Abmagerung zu Tode kamen.

Es sei hier zunächst der Krankheitsverlauf zusammenfassend mitgeteilt.

Kaninchen I. Ein 9 Wochen altes, von einem gesunden Wurf stammendes, 1010 g schweres, männliches Albino-Kaninchen. Das Fell ist glanzlos und struppig; es besteht eine außerordentlich starke Magerkeit, so daß die Interkostalräume sich gleichsam leer anfühlen und in den Räumen zwischen den proc. spinosi der Wirbelsäule förmliche Gruben fühlbar sind; an den Vorderextremitäten ist fast gar kein Muskelfleisch mehr abzutasten.

Die Respiration ist auch in der Ruhe beschleunigt, 80—90 Atemzüge in der Minute; es besteht seröser Ausfluß aus der Nase; bei jeder Inspiration hört man ein feuchtes, schniefendes Geräusch; der Appetit liegt seit Tagen völlig darnieder; Erbrechen besteht nicht; die Faeces sind von normaler Konsistenz und Farbe.

Das Tier macht im ganzen einen schwerkranken Eindruck, es blickt ruhig vor sich hin; ist nicht munter und lebhaft wie die anderen Tiere.

Die Haltung in der Ruhe ist die üblich „kauernde“ eines gesunden Kaninchens, indem der Rumpf sich auf die im Kniegelenk flektierten Hinterfüße stützt. Die Vorderextremitäten liegen in dieser Stellung des Tieres gewöhnlich nicht nebeneinander, sondern stehen auffallend divergierend, indem der rechte Fuß weiter nach außen gehalten wird als der linke.

Werden die Vorderfüße angezogen, so bleibt auch dabei der rechte Fuß etwas zurück, indem der linke Fuß näher an den Rumpf gerückt wird.

Das Auffallendste ist aber die Haltung des Kopfes. Der Kopf wird schief nach rechts und unten gehalten, so zwar, daß die Schnauze in gleicher Höhe nach vorn, eine Wenigkeit nach links gehalten wird. Das rechte Ohr fegt schlaff den Boden; das linke Ohr liegt, gleichfalls schlaff, über dem rechten.

Der Drehung des Kopfes nach links wird starker Widerstand entgegengesetzt; man fühlt dabei die Wirbelsäule in starkem, nach links konvexem Bogen vorspringen. Wird der Kopf, was hin und wieder geschieht, spontan etwas gehoben, so behält er auch dabei die angegebene Deviation. Von den Augen läßt das rechte eine geringe Entzündung der Lidränder mit mäßiger Absonderung erkennen; es besteht eine mäßige Ptosis, so daß die Lidspalte nur halb geöffnet ist. Das Auge selbst steht nach vorn und unten (innen), so daß über dem oberen Kornealrand die Sklera sichtbar ist.

Das linke Auge ist im Gegensatz dazu normal offen; nicht entzündet; die Stellung des Auges ist hier nach hinten und etwas nach oben (außen).

Die linke Pupille reagiert auf Lichteinfall; rechts ist die Untersuchung wegen der Ptosis und starker Lichtempfindlichkeit nicht vorzunehmen. Wegen dieser Lichtempfindlichkeit war auch die ophthalmoskopische Unter-

suchung nicht möglich; von Atropin-Einträufelung wurde wegen des dekrepiden Zustandes des Tieres abgesehen.

Das Tier verharrt nun meist in der oben beschriebenen kauernden Stellung; bewegt es sich aber fort, dann hüpfst es nicht wie ein gesundes Kaninchen von der Stelle, sondern macht mit den Vorderfüßen „wischartige“, fegeartige, schwimmartige Bewegungen; auch bei diesen Bewegungen tritt die rechte Extremität weniger in Aktion als die linke. Im übrigen bewegt sich das Tier bei diesen offenbar intendierten, willkürlichen Bewegungen nicht in gerader Richtung nach vorn, sondern in nach rechts konkavem, nach links konvexem Bogen weiter.

Deutlicher tritt die Parese der rechten Extremitäten, denn auch die hintere rechte Extremität wird weniger bewegt, noch zu Tage, wenn man das Tier an den Löffeln erfaßt und nach unten hängen läßt. Man sieht dann beide rechte Extremitäten, im Ellbogen- bzw. Kniegelenk schlaffer gebeugt, tiefer nach unten hängen als die linken, und werden die Extremitäten im Ellbogengelenk passiv gestreckt, so fallen sie rechts schlaffer zurück, als links; kneift man das Tier in die Füße, so werden die Extremitäten weniger schnell zurückgezogen als links.

Die Sensibilität erscheint übrigens, wie an den Extremitäten, so auch am Rumpf überall intakt; denn sticht oder kneift man das Tier, so macht es lebhafte Abwehrbewegungen.

Das ganze Krankheitsbild wird aber nun beherrscht von Zwangsbewegungen, die sofort eintreten, wenn man das Tier aus dem Gleichgewicht zu bringen versucht; gibt man ihm auch nur einen sanften Stoß nach rechts, oder hebt man eine der linken Extremitäten vom Boden, so wälzt sich das Tier 5—6 mal und mehr um seine Längsachse nach rechts herum im Sinne des Uhrzeigers, um nach einigen Sekunden Pause von neuem mit diesen „Rollbewegungen“ zu beginnen. Manchmal treten am Schlusse der Rollbewegungen klonische Zuckungen der Schultern und Vorderextremitäten ein. Das Tier ist dann allemal von den Bewegungen sehr erschöpft; die Respiration danach außerordentlich beschleunigt. Die Temperatur des Kaninchens schwankte in den Tagen der Beobachtungen zwischen $39,5^{\circ}$ und 41° C.¹⁾

Diese Erscheinungen nahmen sehr schnell an Ausdehnung zu, so zwar, daß die Rollbewegungen schon eintraten, wenn das Tier sich fortbewegen wollte. Schließlich wurde dem Tier jede Lageänderung durch die Zwangsbewegung unmöglich gemacht; dann traf man es häufig in seinem Käfig ganz auf der rechten Seite, ja fast auf dem Rücken liegen.

Die Gewichtsabnahme war beträchtlich; täglich sank das Gewicht um 40 g. Schließlich traten allgemein-klonische Zuckungen und Singultus auf. Der Kot, der jetzt häufig während der Zwangsbewegungen abging, wurde

¹⁾ Die gewöhnliche Körpertemperatur eines gesunden Kaninchens beträgt $39,1-39,2$ C. Vgl. Zürn, Krankheiten der Kaninchen. Leipzig 1894. S. 120.

hellgelb, dünn, wässrig; die Respiration sank auf 30 Atemzüge in der Minute.

So wurde das Tier nach 3 tägiger Beobachtung und etwa 8 Tage nach dem Auftreten der auffälligeren Krankheitserscheinungen während der Agone mittels Chloroform-Inhalation getötet.

Die unmittelbar an die Tötung angeschlossene Sektion ergab nichts Abnormes an den inneren Organen. Dagegen entleerte sich bei Eröffnung der Schädeldecke über dem Kleinhirn, und zwar speziell bei Entfernung der rechten Hinterhauptschuppe, eine rotbräunliche Flüssigkeit, ungefähr 2 ccm, die offenbar nicht reines Blut darstellt.

Das Gehirn ist in seiner Form und Struktur gut erhalten; seine Oberfläche ist feucht und glänzend bis auf einzelne Stellen, an denen die Pia fehlt, ohne daß hier übrigens irgendwelche auffälligen Veränderungen an der Hirnoberfläche bemerkbar sind. Sonst ist die Gefäßzeichnung der hyperämischen Pia überall ganz besonders schön und deutlich, und wirkt umso mehr, als am Rückenmark die Dura vielfach bei der Präparation haften blieb, die dann, besonders nach Fixierung in Formalin und Härtung in Alkohol, in regeloser Anordnung fleckweise verdickt bis auf das Zwei- und Dreifache ihres Durchmessers, grauweißlich gefärbt, glanzlos und trüb sich zeigte.

Auf mikroskopischen Querschnitten sieht man nun, daß die Dura in ihrem Durchmesser in großen Breiten schwankt, daß einzelne Stellen die 6—8fache Ausdehnung anderer zeigen. An den breitesten Stellen sieht man ein straffes, wenig kernhaltiges Bindegewebe, das sich normaler Dura gegenüber aber immer noch durch die Zahl der Kerne auszeichnet. Es kommen dann Stellen, wo die Verbreiterung weniger ausgedehnt ist und wo man feinen, zarten, welligen Fasern mit reichlicher Kernanhäufung begegnet; an einzelnen Stellen ist eine „randständige“, kleinzellige Infiltration bemerkbar, in deren Umgebung die Kernwucherung besonders ausgedehnt ist. An einzelnen Partien begegnet man einer langgestreckten mehrfachen Reihe von Leukocyten; und besonders stark ist die kleinzellige Infiltration an der Dura des Halsmarks ausgesprochen, wo sie ganz die Form eines mikroskopischen Abscesses hat.

Das Gehirn zeigte sich, wie schon hervorgehoben, bis auf geringe, bei der Präparation entstandene Substanzverluste wohlerhalten. Am gehärteten Gehirn erscheint das rechte Crus cerebelli ad pontem etwas schwächer als links entwickelt, schmäler, flacher, gleichsam eingesunken; und diese geringere Ausbildung zeigt sich auch an der rechten Ponshälfte, am rechten Corpus trapezoid., bis zu den Pyramidensträngen, die rechts planer und flacher als links erscheinen.

Leider ist nun dieses das ganze Stammhirn fassende Gehirnstück, das für die Paraffineinbettung bereits in Alkohol lag, durch ein unerklärliches Versehen verloren gegangen, sodaß nicht entschieden werden kann, ob diese rechtsseitige Hypoplasie organischen Ursprungs war, oder ob nur durch die Lagerung bei der Aufbewahrung die rechte Nachhirnhälfte plattgedrückt war.

Was für die Untersuchung noch übrig bleibt, Großhirn und Rückenmark, läßt nur geringe Störungen erkennen.

Vereinzelt ist die Pia mater des Großhirns etwas verdickt, stellenweise infiltriert, und hie und da ist auch die Adventitia der Gefäße mit Leukozyten besetzt. Alles dies hält sich aber in mäßigen Grenzen; man muß die Veränderungen suchen, die sich einem bei dem weiter unten zu besprechenden zweiten Tiere förmlich entgegendrängen.

Auf Schnitten durch das Stirnhirn und Scheitellhirn sieht man an einzelnen Stellen der Rinde hier und da kleine Infiltrationen, ohne daß gerade an diesen Stellen die Pia besonderst stark entzündlich afficiert wäre. Am auffälligsten ist aber die randständige Infiltration der Seitenventrikel, der man an Schnitten in jeder Höhe begegnet, und die in der Mitte des Ventrikels, in der Richtung zur Rinde hin, sich zu einem größeren, aber immer noch mikroskopisch kleinen Herde verdickt, dabei ist dieser Teil der Ventrikelwand förmlich vorgebuchtet. An dieser Stelle ist dann auch die an den Ventrikel stoßende Schicht des Ammonshorns etwas infiltriert. Einer noch weit stärkeren Ansammlung von Rundzellen begegnet man beiderseits am Vorderhorn des Seitenventrikels, die sich dann zur Rinde zu allmählich verlieren.

Auch am Rückenmark ist die beschriebene Entzündung der Hirnhäute und die Infiltration der Gefäßwände zu konstatieren; myelitischen Prozessen selbst begegnet man nicht; nur die schlechte Darstellbarkeit der Nisslschen Körperchen der Ganglienzellen deutet hier auf die schwere Störung, die das Organ betroffen. Dabei sind auffällige Unterschiede zwischen Vorder- und Hinterhorn nicht zu bemerken.

Kaninchen II.

Bei dem zweiten Kaninchen war die Erkrankung noch nicht soweit vorgeschritten, als es in unsere Beobachtung kam.

Es ist gleichfalls ein männliches Albinokaninchen, 9 Wochen alt, 1180 g schwer. Das Tier ist sehr munter; guckt aus dem Korb neugierig heraus; hüpfst munter im Laboratorium umher; sitzt keinen Augenblick auf einem Fleck und frißt mit Behagen das Futter, das man ihm reicht, aus der Hand.

Das einzig Auffallende ist die Haltung des Kopfes, der ganz nach links herübersteht, und der Halswirbelsäule, die einen nach rechts konvexen Bogen macht; der Bewegung rechts wird Widerstand entgegengesetzt; das Tier empfindet dabei offenbar lebhafte Schmerzen. Das linke Ohr schleift schlaff den Boden, das rechte, das steif gehalten wird, steht ersichtlich nur durch die veränderte Kopfhaltung über dem linken Ohr.

Das linke Auge zeigt eine leichte Blepharitis; die Lidspalte ist nur halb geöffnet; die Stellung der Augen ist auch bei diesem Tier auf beiden Seiten verschieden; während das linke Auge nach vorn unten (innen) steht, so daß die weiße Sklera über dem oberen Kornealrand sichtbar ist, steht

das rechte Auge andeutungsweise nach oben. Die Pupillen reagieren beiderseits auf Lichteinfall; die linke Pupille erscheint bedeutend lichtempfindlicher, als die rechte.

Die ophthalmoskopische Untersuchung zeigt am rechten Auge die Choriodealgefäße stark injiziert am unteren Rand; Stauungsscheinungen sind an der Papille nicht erkennbar.

Links ist die Papille infolge des Blepharospasmus nicht zur Wahrnehmung zu bringen.

Am 2. Beobachtungstage fällt das Tier von dem 1 m hohen Untersuchungstisch auf den Boden, ohne daß es sich dabei irgendwie verletzt und ohne daß irgend welche Folgen zunächst aufgetreten wären.¹⁾

Wenn man das Tier an den Ohren erfaßt oder an einer Hautfalte im Nacken hochhebt, sieht man die linken Extremitäten, im Ellbogengelenk schlaffer gebeugt, tiefer herabhängen als rechts; die Zehen der linken Hinterpfote werden gespreizt gehalten, während die der rechten normalerweise aneinander geschlossen sind. So hält sich der Zustand unverändert 8 Tage. Rollbewegungen wie bei Kaninchen I oder irgendwelche anderen Zwangsbewegungen treten weder spontan auf, noch sind sie irgendwie auszulösen; die Sensibilität zeigt sich überall intakt; auch an der linken Extremität ist die Reaktion lebhaft. Der Geruchssinn ist erhalten; gegen Alkohol und Äther folgen lebhafte Abwehrbewegungen. Respirations- und Digestionsapparat zeigen nichts auffälliges; das Tier nimmt an Gewicht zu; nur die Temperatur ist andauernd erhöht und schwankt zwischen 39,5° und 40°.

Nach acht Tagen zeigt sich zum erstenmal eine Veränderung im Wesen des Tieres. Es hat seine Munterkeit verloren; ist schreckhaft geworden; duckt sich beim Greifen; sitzt auffallend ruhig beim Wiegen und hüpfst nicht mehr so munter wie bisher auf dem Boden umher.

Die Temperatur ist noch um einiges gestiegen (40,4° C.) und das Hochheben an den Ohren scheint jetzt Schmerzen zu machen; wenigstens werden mit den Extremitäten, besonders mit der rechten Hinterpfote, sehr energische „strampelnde“ Abwehrbewegungen gemacht. Nach weiteren vier Tagen (24. II.) lassen sich zum erstenmal Rollbewegungen um die Längsachse des Tieres nach links auslösen, indem man die rechten Extremitäten des Tieres vom Boden hebt; diese Zwangsbewegungen nehmen in der Folge zu, wie auch die Kopfhaltung nach links noch starrer wird.

Merkwürdiger Weise aber geht diese Verschlimmerung in wenigen Tagen allmählich wieder zurück; ja es tritt eine so bedeutende Besserung ein, daß am 1. III. der Kopf bereits so gerade gehalten wird, daß auch das linke Auge ohne weiteres zu übersehen ist; dabei zeigt sich, daß das Auge auch nicht mehr wie bisher nach unten innen, sondern wie das rechte Auge auch nach hinten²⁾ steht. Das linke Auge secerniert stark; die Lidränder

¹⁾ Wir notieren dies hier wegen der event. Beziehung des Trauma zu der Ausbildung des Abscesses, der sich bei der Hirnsektion fand.

²⁾ Für die Anwendung der Ausdrücke „vorn“, „hinten“ etc. wurde die

sind verklebt, Rollbewegungen sind auf keine Weise mehr auszulösen. Die Bewegung mit den linken Extremitäten ist nach wie vor beschränkt; besonders die Hinterpfote wird ungeschickt und weit nach außen aufgesetzt, so daß das Tier mit ihr des öfteren „ausrutscht“. Die Besserung in der Kopfstellung macht aber weitere Fortschritte, so daß der Kopf nun mehr vollständig gerade und nach vorn gehalten wird. Während dieser ganzen Zeit der scheinbaren Besserung aber war die Temperatur konstant über 40° C., und das Tier hatte im Gegensatz zu früher an Gewicht abgenommen (1260 g am 1. III. gegen 1330 g am 26. II.).

Als weiteres Zeichen, daß die Besserung nur eine trügerische war, kam hinzu, daß das Fell anfing „struppig“ zu werden, und nicht mehr so glänzend wie bisher aussah, und in der Tat zeigten sich $1\frac{1}{2}$ Tage später von neuem Zwangsbewegungen, nun aber nicht mehr nach links wie bisher, sondern nach rechts; man braucht das Tier jetzt nur am Rücken zu erheben, um sofort die Rollbewegungen bis zur Erschöpfung des Tieres auftreten zu sehen. Von nun an verläuft die Krankheit ganz akut.

Der Kopf wird allmählich immer mehr nach rechts hinüber gebracht, sodaß das rechte Ohr am Boden schleift und das rechte Auge auf den Boden sieht; die Augen, die jetzt beide secernieren, und die einige Tage nichts auffälliges geboten hatten, zeigten nun wieder die Magendiesche Augenstellung, so zwar, daß das linke Auge jetzt nach hinten außen, das rechte nach vorn unten steht, sodaß nur ein kleiner Teil der Iris sichtbar ist. Die Zwangsbewegungen häufen sich jetzt; zuletzt war ein Messen im After nicht mehr möglich, weil die Rollbewegungen sofort aufraten; wie sich das Tier auch nicht mehr bücken konnte, um das Futter aufzunehmen, ohne sein Gleichgewicht zu verlieren. So wurde es eine Woche nach den ersten Zwangsbewegungen nach rechts mittelst Äther-Inhalationen nach etwa 5 wöchiger Krankheitsdauer getötet.

Auch hier wurde die Sektion unmittelbar an die Tötung des Tieres angeschlossen.

Auffällige Befunde an den inneren Organen wurden nicht erhoben; dagegen zeigten sich bedeutende Veränderungen an den nervösen Centralorganen.

Das ganze Gehirn ist auffallend weich und sieht ödematos durchtränkt aus und unansehnlich, da die harte Hirnhaut zum Teil auf der Hirnoberfläche haften blieb, und so die schöne Zeichnung der Pia bis auf wenige Stellen fehlt.

Die Dura, auch die des Rückenmarks, und auch in dessen untersten Partien, ist in ganzer Ausdehnung an regellos verteilten Stellen grau, trübe, opak, glanzlos und verdickt. Die linke Hemisphäre erscheint, besonders der linke Scheitellappen, bei der Betrachtung von oben schmäler als rechts,

stehende Stellung des Kaninchens zu grunde gelegt; sie bezeichnen also dieselben Richtungen wie in der menschlichen Anatomie. Cf. W. Krause, Anatomie des Kaninchens. Leipzig 1884.

wie zusammengequetscht, und bei der Betrachtung von der Basis aus breiter als rechts, wie plattgedrückt. Auch die Brücke und Medulla oblongata ist so verschoben; sie ist nach links oben gedrängt, so daß sie fast ganz unter dem linken Schläfenlappen liegt und die Crura cerebelli ad pontem ohne weiteres gar nicht zu sehen sind.

Am stärksten aber ist das Kleinhirn ergriffen; das ganze Kleinhirn ist nach rechts hinübergedrängt.

Die rechte Flocke und ein Teil des rechten Lobus inf. ant. ist zu einem dünnflüssigen, fadenziehenden, weißen, molkigen Brei zerschmolzen, der bei Entfernung der Knochendecke über dem rechten Kleinhirn, die Fossa mastoidea des Schläfenbeins vollständig ausfüllend, sich zeigte, und mikroskopisch zahlreiche Leukocyten und Detritus erwies. Am linken Kleinhirn ist die Dura zwischen dem Lobus sup. ant. und der Flocke besonders stark verdickt und gewuchert und mit der Oberfläche der Umgebung so innige Verwachsungen eingegangen, daß die Flockengegend einen erbsengroßen höckrigen Tumor ausmacht. Nach Härtung in Formalin erscheint die Oberfläche des Lobus sup. ant., besonders in seinem unteren Teil und der Gegend der Flocke, wie ausgenagt; an Stelle des Lobus inf. ant. findet sich eine kraterförmige Vertiefung; der Grund dieser Vertiefung ist weiß gefärbt und hebt sich dadurch von seiner Umgebung ab.

Auf einem Frontalschnitt in der Höhe der Mitte des Wurms sieht man, unmittelbar an den linken Rand der linken Hemisphäre angrenzend, in ihrer halben Höhe, einen kleinerbsengroßen, kieisrunden, auch durch seine weiße Färbung sich von der Umgebung abhebenden und in der Peripherie durch eine schmale Zone dunkleren Gewebes scharf umschriebenen Herd; unter diesem sind noch zwei weitere bedeutend kleinere Herde sichtbar, deren unteres Ende an die kraterförmige Vertiefung des Lobus ant. inf. angrenzt. Die Brücke und die Medulla oblongata erscheint stark nach rechts gedrängt; die Herde selbst erstrecken sich, sich verjüngend, bis tief in die Medulla oblongata, deren letztes Viertel erst frei erscheint, während proximalwärts der Herd sich auf Frontalschnitten bis über die Mitte der Brücke verfolgen läßt.

Auf Schnitten in dieser Höhe sieht man den Herd, der nun allmählich kleiner geworden ist, in der unteren Hälfte der linken Kleinhirn-Hemisphäre sitzen und so lokalisiert, daß er das linke Crus cerebelli ad pontem stark komprimiert und den unteren Teil des Wurms nach rechts hinüberdrängt.

Die histologische Untersuchung dieser Querschnitte erweist nun den Herd als einen Abscess, der prall mit Eiterzellen gefüllt ist.

Bei mikroskopischen Frontalschnitten durch die Mitte des Wurms, in welcher Höhe die Eiterung die größte Ausdehnung darbietet, sieht man unter und seitlich von dem großen Herde noch 3 weitere kleine; alle sind sie durch eine Membran abgekapselt, die bei van Gieson-Färbung leuchtend rot erscheint und aus einer concentrischen Schicht feiner, netzartig verbundener, zellreicher Fasern besteht, die am derbsten sich an der Innенwand der Membran zeigen. Die ganze Bindegewebsmembran ist von Rundzellen reich infiltriert.

Man sieht des weiteren die linke Medulla oblongata auf ein Drittel ihrer Ausdehnung zusammengedrängt; am stärksten ist von dem Druck der untere Kleinhirnstiel bedrängt; aber auch die laterale Wurzel des Acusticus ist stark betroffen; der Kern des Acusticus ist mit dem Kern des Hypoglossus fast zusammengerückt.

Im übrigen ergibt die histologische Untersuchung folgendes:

Was zunächst die Dura mater betrifft, so sieht man auch hier wieder wie bei Kaninchen I auf Querschnitten den Durchmesser vielfach und in demselben Präparat wechseln; neben normal breiten, finden sich um das 3—4fache verbreiterte Stellen; zum Teil sind dann diese Partien wie gequollen, zum Teil auch sieht man feine, zarte, wellige, frische Fasern mit reichlichen Kernen; zum Teil begegnet man, und so besonders über der Medulla oblongata, einem straffen, kernarmen Gewebe. Am stärksten ist die Dura in der Abschluß-Umgebung verändert. Hier ist die äußerste Schicht fest und derb und verdickt und allein schon so breit wie bei einem gesunden Kaninchen; daran schließen sich dann nach innen mehrere Lagen zarter, welliger Fasern an, so daß die ganze Dura die 6—8fache Ausdehnung einer normalen hat; die ganze Partie zeigt einem ungeheuren Reichtum von meist längsgestellten Kernen.

Die Pia mater ist gleichfalls fast durchweg entzündet; statt der zarten und feinen Membran, die beim normalen Kaninchen das Gehirn deckt, sieht man dritte Gebilde, die, reich mit Leukocyten besetzt, in Form derber Stränge die Hirnrinde begrenzen. Vielfach ist die Pia von der Umgebung in weiten Grenzen abgehoben; zum Teil ist die Entzündung einseitig stärker ausgesprochen; so sieht man auf Schnitten durch den Scheitellappen die Pia, besonders auf der linken Seite des Scheitellappens, stärker entzündlich affiziert, als rechts und in der Höhe des III. Ventrikels sieht man links statt der Pia eine längs der Hirnrinde in mehreren Lagen sich erstreckende Infiltration, die ganz das Ansehen eines mikroskopischen Abscesses hat. Im übrigen ist die zellige Exsudation nicht gleichmäßig ausgebildet, sondern bald sehr stark, bald nur gering. So ist auffälligerweise die Brückenpia, und nicht nur absceßfreie Partien, sondern auch die dem Eiterherd benachbarten Stellen, relativ wenig ergriffen.

In bedeutendem Grade ist dagegen die Pia des Kleinhirns beteiligt. Hier sieht man sie in derben, dicken, mit Leukocyten überreich besetzten Strängen zwischen den Windungen des Kleinhirns hindurchziehen; teilweise um das Zehnfache verbreitert, und auch an den normalsten Stellen noch stärker wie menschliche Pia mater.

Der Plexus choriodes, sowie alle venösen Gefäße sind prall mit Blut gefüllt; die Wandungen der Gefäße reichlich mit Leukocyten besetzt.¹⁾

Was das Gehirn selbst betrifft, so begegnet man auch hier den Infiltrationen der Gefäßwände. Betrachten wir zunächst das Großhirn.

¹⁾ Die pralle Füllung der Gefäße ist wohl auf die Art des Todes zu schieben; da sie auch ebenso getötete normale Kaninchen zeigten.

Bei der makroskopischen Betrachtung war schon die Kompression der linken Hemisphäre hervorgehoben, im mikroskopischen Bilde erkennt man, daß die Verschmälerung alle Schichten des Gehirns gleichmäßig betrifft; sowohl erscheint die Rinde links schmäler als rechts, als auch das Mark ist so komprimiert, daß der linke Ventrikel ein bedeutend schmäleres Lumen als rechts aufweist.

Der Aufbau der Hirnrinde erscheint nicht gestört; im Gegenteil sind ihre einzelnen Schichten sehr deutlich zu erkennen. Nur hier und da begegnet man in der Rinde Ansammlungen von Leukocyten, besonders da, wo die stark infiltrierten Piagefäße sich in die Hirnrinde ein senken. So findet sich eine stärkere Infiltration im Scheitelhirn, auf Frontalschnitten durch den III. Ventrikel.

Aber auch unabhängig von der direkten Nachbarschaft der Gefäße sieht man diese kleinzellige Infiltration; so ist sie besonders stark am Vorderhorn beider Seitenventrikel ausgesprochen; vielleicht linksseitig stärker, und sich bis über die Hälfte der Entfernung des Vorderhorns bis zur Hirnrinde erstreckend. Des weiteren sieht man aber auch an den Ventrikeln die ganze Wand mit Leukocyten besetzt; das ist besonders schön und deutlich an Schnitten, die mit Thionin gefärbt waren, und die nun mit der Zeit fast ganz ausgebläft sind; hier sieht man um die Seiten der Ventrikel einen richtigen Saum von Rundzellen, die sich durch ihre Gestalt und ihre dunklere Färbung scharf von dem Ependym der Ventrikel abheben.

Aber auch die nervösen Elemente selbst sind schwer geschädigt; fast durchweg sind die Ganglienzellen schlecht zu färben, ihr Kern nicht zu differenzieren; meist haben sie ihre charakteristische Gestalt, ihre Ausläufer verloren; die Nisslschen Körperchen sind fast durchweg schlecht, nur äußerst unvollkommen darzustellen.

Stärker noch als das Großhirn ist das Mittelhirn von dem entzündlichen Proceß ergriffen; die größere Nähe des Abscesses macht sich hier schon bemerkbar, dergestalt, daß das ganze Gehirn gleichsam von einem Saum von Leukocyten umgeben ist; auch sind hier mehr Gefäße wie im Großhirn zu finden, deren Wände stark infiltriert sind. Neben den nun schon zur Genüge beschriebenen Veränderungen ist hier besonders die durch die im Anfang erwähnte Kompression zu stande gekommene Verschiebung und Störung der einzelnen Nervenkerne zu nennen.

Es war bereits erwähnt, daß die linke Medulla nur halb so breit wie rechts erscheint; auch von der Kompression der unteren Kleinhirnstiele, der linken Acusticus- und Hypoglossus-Wurzel war bereits die Rede.

Hier sei nun noch besonders ein Frontalschnitt durch die Medulla oblongata in der Höhe der hinteren Spalte des IV. Ventrikels erwähnt; auf ihm sieht man, wie der linke Vaguskern bedeutend tiefer als der rechte liegt; in der Diagonale zu ihm und noch relativ tiefer liegt der linke Hypoglossuskern zum rechten.

Was die Nervenkerne selbst betrifft, so sind sie alle schlecht färbar an den Thioninpräparaten sieht man die Störung recht eigentlich, die Zellen

erscheinen alle nur stückweise, zur Hälfte, zu einem Drittel und noch weniger gefärbt. Am stärksten aber ist der Vaguskern der linken Seite betroffen; die ganze Zellgruppe sieht wie plattgedrückt, auf einen schmalen Bezirk zusammengedrückt aus; die Zellen selbst sind schmal; ihr Kern ist verwaschen, vielfach fehlt er ganz, und neben atrophischen Zellen sieht man nur schollige Massen.

Noch stärkere Veränderungen finden wir im Aufbau des Kleinhirns.

Zwar ist im allgemeinen hier Rinde und Mark wohl zu unterscheiden und sind an ihnen keine auffälligen Anomalien, Verschmälerungen oder dergleichen zu konstatieren; auch sind die Zellen der Rinde, wenn auch vielfach in ihrer Ernährung gestört, deutlich in ihren morphologischen Verschiedenheiten zu erkennen; aber in der Nähe des Abscesses ist die Marksschicht der Windungen so stark infiltriert, daß der Übergang zwischen Körnerschicht und Mark ganz verwaschen ist. Hier erscheint auch teilweise die Körnerschicht so gewuchert, daß das Mark zwischen der Körnerschicht verschwindet, was besonders auf v. Gieson-Präparaten deutlich wird, wo teilweise das Mark nur als schmaler gelber Streifen durch die braune Körnerschicht hindurchzieht.

Am meisten gestört sind die Purkinjeschen Zellen.

Während beim normalen Kaninchen-Kleinhirn die Piazellen als ein kontinuierlicher Saum die Körnerschicht umgeben, sind sie hier nur in Abständen zu erkennen, zum Teil ganz ausgefallen. Im Gegensatz zu den durchgehends gut gefärbten Körnerzellen sieht man bei ihnen nur zum Teil schöne Zellen mit blaßem Kern und scharf begrenztem Kernkörperchen; zum größten Teil ist der Kern nicht unterscheidbar; die Zelle bildet eine homogene, helle Masse; nur selten sieht man die schöne Birnform der Purkinjeschen Zellen; vielfach hat die Zelle Spindelform angenommen; häufig ist sie rund und hat ihre Ausläufer verloren. Solche groben Veränderungen sind besonders in der Nähe des Abscesses zu finden, da, wo, wie oben erwähnt, auch Körner- und Marksicht verwaschen ist. Auf der dem Abscess entgegengesetzten Seite deutet nur der Untergang der Kerne in den Zellen auf die schweren Störungen, die das Gehirn betroffen. Dieser Unterschied zwischen Abscessnähe und Abscessferne ist so auffallend, daß man auch ohne makroskopische Orientierung unter dem Mikroskop sagen kann, welche Seite des Kleinhirns man vor sich hat; es kommt dazu allerdings, daß die dem Abscess fernerliegenden Teile die Farbe viel intensiver angenommen haben, als die anderen; dies wird besonders deutlich an Thioninpräparaten.

Vom Rückenmark ist wenig zu sagen.

Teilweise haftet den Schnitten noch die Dura an; dann sieht man das derbe, entzündete Gewebe, wie es oben beschrieben ist; vereinzelt findet man die Pia mit Leukocyten besetzt, und zwar ohne Unterschied, an den distalen Stellen des Rückenmarks, ebenso wie am Cervicalmark. Nur erscheinen die Ganglienzellen des Cervicalmarks schwerer gestört, wie die des Lendenmarks; im ganzen Rückenmark sind sie schlechter zu färben wie

beim Kaninchen I, aber in den oberen Teilen des Rückenmarks sind die Nisslschen Körperchen noch schlechter darzustellen, erscheinen noch stärker „ausgefallen“, wie im Brust- und Lendenmark. Unterschiede zwischen Vorder- und Hinterhorn sind dabei nicht zu konstatieren.

Die Weigert-Palsche Färbung der Markscheiden ließ keine Degenerationen der Nervenbahnen erkennen, wie dies bei der relativ kurzen Dauer des Krankheitsprozesses von vornherein zu erwarten war.

Lassen sich nun die bei Lebzeiten der Tiere beobachteten Erscheinungen durch den bezw. Befund erklären?

Betrachten wir zunächst Kaninchen II.

Wir fanden einen bezw. mehrere Abscesse im linken Kleinhirn und eine offenbar frische Eiterung in der rechten Kleinhirnhemisphäre; daß letztere jüngeren Datums ist, darauf deutet wohl ihre Kleinheit, die dünuflüssige Konsistenz des Eiters und das Fehlen jeder Abkapselung.

Können wir also die Erscheinungen auf den zuerst wohl nur als allein vorhanden anzunehmenden linksseitigen Kleinhirnherd beziehen?

Daß Affektionen des Kleinhirns, die den Kleinhirnschenkel in Mitleidenschaft ziehen, Zwangsbewegungen, Rollung um die Längsachse des Tieres mit abnorm fixierter Kopfhaltung bewirken, ist eine in der noch dunklen Physiologie des Kleinhirns feststehende Tatsache¹⁾). Anders schon ist es mit der Richtung, in der die Zwangsbewegungen erfolgen. Hier stehen sich die Ansichten diametral gegenüber²⁾; nach den einen sollen die Rollbewegungen von der gesunden nach der kranken Seite erfolgen, nach den anderen in umgekehrter Richtung. Nach den neuesten Untersuchungen von Luciani³⁾ scheint dieser Widerspruch allerdings gelöst, indem die Richtung der Rollbewegung nur von der Ausdehnung der Affektion abhängen und die Rotation nach der gesunden Seite erfolgen soll, wenn das ganze Schenkelbündel zerstört ist; während die Rotation bei nur teilweiser Erkrankung der Kleinhirnschenkel nach der kranken Seite erfolgt. So bleiben die ursprünglichen Untersuchungen Magendies⁴⁾ doch zu Recht

¹⁾ Oppenheim, Geschwülste des Gehirns. Wien 1897, S. 146.

²⁾ Cf. Longet, Traité de Physiologie t. III. p. 374—378. Paris 1873.

³⁾ Luigi Luciani, Das Kleinhirn. Leipzig 1893, p. 156.

⁴⁾ Magendie: Journal de physiol. expérimentale. 1824, t. IV. Mémoire sur les fonctions de quelques parties du système nerveux.

bestehen, und wir können mit gutem Grunde die zunächst nach der linken Seite hin auftretenden Zwangsbewegungen auf den linken Herd beziehen. Auf einen linksseitigen Herd deutete aber auch zu Lebzeiten des Tieres schon die Stellung der Augen. Nach Magendie¹⁾ erzeugt einseitige Verletzung eines mittleren Kleinhirnschenkels eine eigentümliche Abweichung in der Stellung beider Augen, und zwar steht auf der verletzten Seite das Auge nach vorn und unten, während es auf der anderen Seite nach hinten und oben fixiert wird. Wie erinnerlich sein wird, entspricht auch diese Magendiesche Augenstellung bei unserem Tier der linksseitigen Lokalisation des Herdes.

Befremdlich erscheint allerdings auf den ersten Blick die Linksseitigkeit der Parese. Daß zunächst überhaupt eine Körperlähmung bei Kleinhirnerkrankungen auftritt, ist durch zahlreiche Beobachtungen sichergestellt²⁾; des weiteren aber ist ebenso oft eine mit dem Sitze der Hirnaffektion alternierende wie eine korrespondierende Hemiparese beobachtet worden³⁾, die teilweise als durch Kompression der Pyramidenbahn in ihrem Verlauf durch Pons und Oblongata bedingt aufgefaßt wird⁴⁾; die Erklärung der gleichzeitigen Hemiparese wird aber noch einfacher, wenn man bedenkt, daß Luciani dem Kleinhirn „auch einen Einfluß auf die Kraftleistung der homolateralen Körperseite“ zuschreibt.

Soweit wären die Erscheinungen alle durch den linksseitigen Herd erklärbar.

Nun gingen aber alle Symptome auf kurze Zeit zurück, um dann von neuem, nur auf der entgegengesetzten Körperseite, zu Tage zu treten. Vielleicht können wir diesen Wechsel auf eine Ausdehnung des Prozesses, auf ein Ergriffenwerden des ganzen linken Schenkelbündels beziehen, wie das ja oben auseinandergesetzt ist; aber unklar bliebe dann immer der Wechsel auch in der Magendieschen Augenstellung, der doch eine Beteiligung des rechten Crus cerebelli ad pontem wahrscheinlich macht; unklar bliebe vor allem das Zwischenstadium, in welchem

¹⁾ l. c. pag. 399.

²⁾ Oppenheim l. c.

³⁾ Oppenheim, ibidem.

⁴⁾ Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankheiten. Berlin 1898. S. 722.

alle Erscheinungen scheinbar zurückgegangen waren. Mag auch die Ausbreitung der Entzündung im linken Kleinhirn seine Folgen gehabt haben, so glauben wir doch den Wechsel der Symptome auf die eben frisch entstandene Eiterung in der rechten Flocke und Umgebung beziehen zu dürfen; wir können uns dabei vielleicht vorstellen, daß die neue rechtsseitige Entzündung zunächst die Wirkungen des linksseitigen Herdes paralysierte und dadurch die scheinbare Besserung bewirkte, bis die akute Progression der Eiterung die Intensität ihrer Herdsymptome überwiegen liess.

Eins möchten wir hier noch bemerken. Bei den Nothnagelschen experimentellen Untersuchungen über die Funktionen des Gehirns²⁾) halten die Tiere nach einseitiger Verletzung des Kleinhirns den Kopf nach der entgegengesetzten Seite u. s. w.; damit würde dann unsere Deutung der Befunde in der Tat in Widerspruch stehen; indes betont Nothnagel ausdrücklich, daß er absichtlich nie die Operationsstiche bis in die Kleinhirnschenkel geführt hat.

Was aber Kaninchen I betrifft, so können wir vielleicht das meningitische Exsudat in Relation zu den beobachteten Erscheinungen setzen. Bei der Sektion schien es ja, als wäre daselbe ganz direkt über dem rechten Kleinhirn lokalisiert; und so selten man auch in der menschlichen Pathologie einer so vollständigen Beschränkung einer Exsudatanhäufung begegnen dürfte, so ist sie doch gerade beim Tiere in ähnlicher Weise beobachtet worden³⁾). Wenn wir annehmen, daß dieses Exsudat einen Druck besonders auf das rechte Kleinhirn ausübt und seine Wirkungen auch auf den rechten Kleinhirnschenkel erstreckte, haben wir ja die beste Erklärung für alle Erscheinungen. Sonst müßten wir uns damit genügen lassen, daß ja nicht selten in der Tier- und Menschenpathologie, wenn auch während des Lebens für Herderkrankungen ganz charakteristische Symptome gegeben sind, ein den physiologischen Sätzen entsprechender anatomischer Befund nicht angetroffen wird¹⁾); und so hat man

¹⁾ Nothnagel, Untersuchungen über die Funktionen des Gehirns.
Dieses Archiv Bd. 71. 1877. S. 288.

²⁾ Nothnagel, in diesem Archiv Bd. 68. 1876. S. 35.

³⁾ Friedberger-Fröhner, Spez. Pathologie der Haustiere. Bd. II.
S. 56, und Monakow, Gehirnpathologie. 1897. S. 624.

auch beim Menschen schon alle Symptome gerade auch der Kleinhirnschenkel-Erkrankung beobachtet, ohne daß nachher überhaupt die mittleren Kleinhirnschenkel nachweislich ergriffen waren¹⁾.

Was die Ätiologie dieser Meningitis bezw. Meningo-Encephalitis betrifft, so konnten bei beiden Tieren aus der Cerebrospinalflüssigkeit Kokken gezüchtet werden, die nach intravenöser Injektion einer Bouillonkultur (1 ccm in die Ohrvene) die injizierten Tiere nach 3- bzw. 1 wöchentlichem Verlauf unter ganz ähnlichen Erscheinungen wie die spontan erkrankten Tiere zu Grunde gehen ließen; und zwar zeigte sich bei einem Tiere eine große Eiterung an der mittleren Hirnbasis, bei dem andern eine ausgedehnte Meningitis. Ein Meerschweinchen starb 24 Stunden nach intraperitonealer Injektion, ohne weiteren Obduktionsbefund als etwa eine größere Weichheit des Gehirns und Rückenmarks.

Leider konnten die Versuche nicht weiter fortgesetzt werden, da die Kulturen abstarben.

Was die Mikroorganismen selbst betrifft, so wuchsen sie, auf Glycerin-Agar ausgestrichen, nach 24 Stunden zu einer zarten, durchsichtigen, wie winzige Tautropfen aussehenden Kultur, die bei weiterem Wachstum grob, weißlichgelb und glänzend wurde.

Gelatine wurde nicht verflüssigt; das Wachstum im Stich war zunächst ganz fein, fadenförmig, begann erst nach 24—48 Stunden, wurde aber späterhin auch größer.

Auf Bouillon verimpft, wurde die ganze Bouillon trübe; ein dicker, weißer, zusammenhängender Faden zeigte sich als Bodensatz.

Im hängenden Tropfen untersucht, zeigte der Faden fast ausschließlich zu zweien zusammenliegende dicke Kokken.

Im Abstrichpräparat von Agar lassen sich diese Kokken mit Gram färben, nehmen aber bei Gegenfärbung mit dünnem Karbolfuchsin leicht das Fuchsin an; sie nehmen also eine gewisse Mittelstellung betr. der Gramschen Färbung ein.

So vorsichtig wir übrigens selbst bei der Deutung dieser viel zu geringen Beobachtungen sein wollen, auffällig bleibt

¹⁾ Spez. Pathologie. Strümpell, Leipzig 1895, S. 415.

doch die spezifische Wirksamkeit dieser Diplokokken, ihre Einwirkung auf das Gehirn nach intravenöser Injektion.

Erscheinungen, wie die bei Lebzeiten der Tiere beobachteten, werden häufig durch Epizoen, Sarcoptes minor oder Dermato-coptes auriculi cuniculi¹⁾), aber auch durch Coccidien hervorgerufen. So lesen wir bei Zürn bei Beschreibung des „bössartigen Schnupfenfiebers der Kaninchen“²⁾), daß man häufig beobachtet, wenn die Schleimhaut des Mittelohrs von der Entzündung in Mitleidenschaft gezogen wird, „daß die kranken Tiere den Kopf schief tragen, oft derartig erheblich, daß faktisch das eine Auge des Patienten nach dem Erdboden, das andere nach dem Himmel gerichtet ist, die Schnauze seitlich gehalten wird. Versuchen die Tiere zu laufen, so taumeln sie, fallen oft um und kollern wie eine Walze auf dem Erdboden. Ein leichter Stoß, den man einem den Kopf schief haltenden Kaninchen versetzt, läßt es zu Boden fallen und Zuckungen oder Krämpfe bekommen.“

Bei unseren Tieren ließ die genaue Untersuchung der Ohren beim lebenden Tier, die Aufschneidung des Gehörgangs beim toten, keinerlei entzündliche Vorgänge erkennen.

Eine unsrern Fällen ganz analoge Erkrankung beschreibt Nothnagel gelegentlich seiner Versuche über das Kleinhirn³⁾). Unter der Zahl seiner nicht operierten Kaninchen fand man eines Tages ein Tier ganz auf der linken Seite liegen; indes konnte es, wenn auch in abnormer Haltung, noch aufrecht sitzen. „Beim Versuch, ihm eine Seitenlage passiv zu geben, macht es sofort eine große Reihe von Rollbewegungen um die Längsachse des Körpers und zwar immer nach links herum, bis es endlich auf der linken Seite liegen bleibt. Beim Sitzen wird der Kopf gewöhnlich nach der linken Seite gedreht gehalten; nur leise angestoßen, wackelt und schwankt es hin und her. Kneift man den Schwanz oder irgend eine der Extremitäten, so beginnt das Kaninchen zu hüpfen, gradeaus und nach jeder Richtung hin;

¹⁾ Zürn, Krankheiten der Kaninchen. Leipzig 1894. S. 11.

²⁾ Zürn, Die kugel- und eiförmigen Psorospermien als Ursache von Krankheiten bei Haustieren. Vorträge für Tierärzte, I. Serie No. 2, Leipzig 1878.

³⁾ Dieses Archiv Bd. 71, S. 287.

aber außerordentlich ungeschickt, mit dem ganzen Körper hinkend und herschwankend und mit den Beinen leicht ausgleitend. Die Sensibilität erscheint völlig intakt. Tönendes Atmen, starke Dyspnoe; in- und namentlich exspiratorisches Pfeifen“ u.s.w. u.s.w. Die Sektion ergab wesentlich, daß „die eigentliche Substanz des Kleinhirns selbst durchaus unversehrt war; dagegen fand sich eine eitrige Meningitis mit sehr beträchtlichem Exsudat, das beim Aufschneiden der Atlanto-Occipitalmembran hervorquoll und auf die Umgebung des Cerebellum vollständig beschränkt war. Über den Ausgangspunkt und die ursächlichen Verhältnisse der Meningitis kann nichts angegeben werden, da nichts dafür zu finden war“.

In der Fachliteratur haben wir sonst keine einschlägigen Beobachtungen gefunden.

Was Friedberger und Fröhner¹⁾ von Gehirnhautentzündung bei den kleineren Tieren mitteilen, bezieht sich auf Hund und Schwein, Schaf und Ziege. Zürn²⁾ erwähnt unter den Krankheiten des Nervensystems bei Kaninchen nur Krämpfe.

VI. Kleine Mitteilung.

Über die Rachitis der Affen.

Von
Prof. D. von Hansemann.

Am 12. Dezember 1900 hielt ich in der Berliner medizinischen Gesellschaft, unter Vorlegung zahlreicher Präparate, einen Vortrag über die Rachitis der Affen. An der Diskussion beteiligte sich auch Virchow zweimal, zuerst am 12. Dezember und dann am 19. Dezember (s. Verhandlungen der med. Gesellsch. 1901, S. 3). Die Resultate meiner Untersuchungen habe ich in einer kleinen Monographie „Die Rachitis des Schädels“

¹⁾ Spez. Pathol. der Haustiere, 1900, S. 763—765.

²⁾ a. a. O.