

X.

(Aus der patholog.-anatom. Anstalt des Krankenhauses im
Friedrichshain, Prosector: Prof. von Hansemann.)

Ueber Veränderungen des Rückenmarkes bei Diphtherie.

Von

Dr. S. Uchida

aus Japan.

Das interessante Kapitel der diphtheritischen Lähmungen hat von verschiedenen Gesichtspunkten aus schon oft eine eingehende Behandlung erfahren. Mansard (1) liefert einen guten Ueberblick über die Geschichte der Diphtherie und verbreitet sich im Anschluss daran über alles, was bezüglich der dieser Krankheit so oft folgenden Lähmungs Zustände bisher beobachtet war. Diphtheritische Lähmungen haben u. a. folgende Autoren beschrieben: Nicolas Lepois (2), Weyer (3), Juan de Villareal (4), Ghisi (5), Chomel (6), Samuel Bard (7), Griesinger (8), Donders (9), Rumpf (10), Bernhardt (11), Morton Prince (12), v. Hansemann (13) (Selbstbeobachtung), Scholz (14), Thomas (15) und René Petit (16).

Welcher anatomische Befund dem so charakteristischen Bilde der diphtheritischen Lähmungen zu Grunde liegt, darüber sind trotz zahlreicher Untersuchungen die Ansichten noch sehr verschieden.

1. H. Weber (17) und Arnheim (18) fanden im Gehirn und Rückenmark keine Spur von Veränderungen.

2. Gefässläsionen im Centralorgane (Congestion, Gefässdilatation, Hämorrhagien mit Erweichung, Thrombosen) beschrieben: Schweitzer (19), Pierret (20), Oertel (21), Mendel (22), Buhl (23), Déjérine (24), und M. Manicard (25).

3. Ueber Entzündungen im Centralorgane (Poliomyelitis anterior, Meningolymphite, Meningitis spinalis, Rundzellenanhäufungen und Exsu-

sudat um den Centralcanal, diphtherisches Infiltrat in den Wurzelfasern etc.) berichten: Buhl, Pierret, Oertel, Sinclair (26) und Percy Kidd (27).

4. Sonstige pathologische Processe im Centralorgane (Veränderungen der motorischen Vorderhornzellen nach Form und Inhalt, Verminderung ihrer Zahl, Atrophie der Vorderhörner und Degeneration ihrer Zellen, Schwellung der Hörner, Erkrankungen der vorderen Wurzeln etc.) fanden Vulpian (28), Abercrombie (29), Percy Kidd, Buhl und Bristowe (30).

5. Pathologische Processe im Centralorgane und gleichzeitig an peripherischen Nerven (Veränderungen der Vorderhornzellen nach Form und Inhalt, Atrophie der grauen Substanz mit oder ohne Gliawucherung, Zerfall des Myelins in Tröpfchen an den peripherischen Nerven, Neuritis etc.) beschrieben: Déjérine, Quinquand (31) und P. Meyer (32).

6. Veränderungen ausschliesslich an den peripherischen Nerven (Degeneration und Neuritis) sind mitgeteilt von Charcot und Vulpian (33), Clos (34), Lorain und Lepine (35), Lionville (36), Bailly (37), Leyden (38), Roger und Damashino (39), Gaucher (40), Mendel, Bristowe und Arnheim.

Seit der Entdeckung des Löfflerbacillus hat man vielfach damit Versuche an Thieren angestellt und klinische und anatomische Untersuchungen gemacht. Unter den Autoren, die in dieser Richtung gearbeitet haben, sind hervorzuheben: Babés (41), D'Espine und Margnac (42), Sidney Martin (43), Hesse (44), Babinski (45), Enriquez und Hallion (46), und Crocq (47). Wegen der genaueren Befunde sei auf die Originalarbeiten der einzelnen Autoren verwiesen. Für meine Arbeit kommen die von ihnen gefundenen Resultate nicht in Betracht.

Katz (48) veröffentlichte im Jahre 1897 eine Arbeit über die diphtherische Lähmung, welche ich im Hinblick auf meine eigenen Befunde von den oben zusammengestellten Gruppen abgesondert hervorheben möchte. Er untersuchte in drei Fällen, von denen im Fall I eine Gaumensegellähmung, im Fall III eine Ungleichheit der Pupillen bestanden hatte, das gesamte Centralnervensystem und die peripherischen Nerven nach der Marchi'schen Methode und fand hauptsächlich Veränderungen in der Medulla oblongata, dem Rückenmark und den peripherischen Nerven. Da die Medulla oblongata und die peripherischen Nerven genau die gleichen Veränderungen zeigten, wie das Rückenmark, so soll hier nur seine Beschreibung des letzteren angeführt werden.

„Die Ganglienzellen sind trüb, mit tiefschwarz gefärbten Körnchen durchsetzt und zeigen undeutlichen Kern und Kernkörperchen; es giebt

aber daneben Ganglienzellen, welche eine recht leidliche Transparenz, einen deutlichen charakteristischen Kern mit allen seinen Attributen zeigen, aber im Zelleib mit den feinsten Körnchen besetzt sind. Ausser diesen fettig veränderten, wie bestäubt aussehenden Zellen finden sich glasig aussehende, mit Stummeln von Fortsätzen besetzte, fast homogene Gebilde ohne Körnchen u. s. w. theilweise mit undeutlichem Kern, theilweise denselben ganz entbehrend: die Fortsätze dieser Zellen sind bisweilen zerbröckelt, zerrissen, der Zelleib bisweilen zerklüftet (nekrotische Zellen). Es finden sich auch Reste von Zellen.

Was nun die Veränderungen in den Strängen anbetrifft, so sieht man in sämtlichen Strängen eine Unzahl von schwarzen Punkten. Die meisten dieser schwarzen Figuren umgeben in Form von Sicheln, Halbmonden oder auch als vollständige Ringe den Achsencylinder (das schwarz veränderte Mark). Zwischen den einzelnen Fasern finden sich auch schwarze Massen von runder oder länglichrunder Gestalt. Sie gehören zum Theil den Längsfasern an, zum Theil sind sie in Reihen horizontal angeordnet und gehören feinen horizontalen oder schief verlaufenden Fasern an. Eine besondere Stellung nehmen die Wurzelfasern ein. An einzelnen Stellen sieht man, wie die vorderen Wurzelfasern vom Vorderhorn bis zum Austritt aus dem Rückenmark eine förmliche kleine schwarze Strasse bilden, wo sich ein schwarzes Fleckchen an das andere reiht, ein ungemein charakteristisches Bild in diesen Präparaten! An Längsschnitten entsprechen den Sicheln, Halbmonden u. s. w. grössere und kleinere Haufen oder auch vereinzeltere Blöcke schwarz gefärbten Nervenmarks, die stellenweise in das sonst bräunlich gefärbte Mark eingesät erscheinen. Das dunkelbraune Nervenmark stellt sich zerklüftet, in grosse Brocken zerfallen dar und in diesen braunen Massen fallen nun die Klumpen, Körnchen, Haufen von Körnchen tiefschwarz gefärbt auf. Verfolgt man im Längsschnitte eine solche verändertes Myelin zeigende Faser auf längere Strecken, so sieht man, dass die Faser auf ziemlich weite Strecken hin anscheinend unverändertes Mark enthält, dass dann ein kleiner Bezirk kommt, wo die Anhäufungen des „Myéline en gouttelettes“ liegen, dann folgt wieder normales Mark (fleckiges Zerfallen). Das ist auch der Hauptcharakter der Veränderungen an den peripherischen Nerven, die nicht etwa ganz gleichmässig über die ganze Faser verbreitete Myelinveränderung, sondern das fleckige Auftreten zeigen. Auch die sensiblen Wurzeln sind in genau derselben Weise verändert“ etc. etc.

Katz ist also der Meinung, dass entweder die Ganglienzelle im Rückenmark bei der diphtherischen Lähmung eine Nekrose erleidet, mit ihr der Achsencylinderfortsatz und die dazu gehörige Faser abstirbt,

oder dass Fetttropfen in ihr auftreten, eine Veränderung, die in der von ihr ausgehenden Faser Zerklüftung, Zerfall, chemische Alteration des Nervenmarks zur Folge hat. In diesen Veränderungen der Ganglienzellen und Nervenfasern glaubt er die anatomische Basis zur Erklärung der diphtherischen Lähmung gefunden zu haben. Für die Erklärungsversuche der einzelnen Lähmungserscheinungen soll auf seine Originalarbeit verwiesen werden.

Ich habe mich bei der Beschreibung Katz' länger aufgehalten, weil auch ich meine Untersuchung hauptsächlich nach der Marchi'schen Methode vorgenommen habe und die Befunde des genannten Autors voll und ganz bestätigen kann.

Untersucht habe ich 12 Fälle von Diphtherie ohne nennenswerthe Lähmungserscheinungen, einen Fall, in dem ausgedehnte postdiphtherische Lähmungen (Accomodationslähmung, Abducenslähmung, Schlucklähmung, Lähmung des rechten Arms und Paraplegie) bestanden hatten, und 6 Fälle ohne Diphtherie, die als Vergleichsobject herangezogen wurden. Es wurde untersucht Rückenmark, Medulla oblongata und beim Fall von postdiphtherischer Lähmung ausserdem der N. vagus, phrenicus und Plexus iliacus. Fast ausschliesslich wurde die Marchi'sche Methode angewandt und das Rückenmark in Serienschnitte zerlegt. Da die Veränderungen in den verschiedenen Theilen des Centralorgans immer die gleichen sind, will ich im Folgenden nur vom Rückenmark sprechen.

Was die Ganglienzellen im diphtherischen Rückenmark anbetrifft, so sind sie, ganz einerlei, ob sie dem Vorder- oder Hinterhorn angehören, wenn sie nur eine ansehnliche Grösse haben, gewöhnlich mit tiefschwarzen feinen Fettpunktchen erfüllt, der Kern ist meist, das Kernkörperchen fast immer deutlich zu sehen, nur bei kleineren trüb aussehenden Ganglienzellen, die sich häufig im Vorderhorn des Dorsalmarks finden, fehlt anscheinend der Kern ganz, sein Kernkörperchen aber ist stets als ein auffallend braunes Fleckchen mit einem hellen Punkte in der Mitte zu sehen. Neben diesen mit Fettpunktchen durchsäten Ganglienzellen kommen in ein und demselben Schnitt auch Zellen vor, welche ganz fettfrei sind und einen deutlichen Kern mit Kernkörperchen zeigen. Dies ist das gewöhnliche Verhalten. Ich habe andererseits aber auch Fälle beobachtet — und zwar unter 13 Fällen 3 —, in denen bei der genauesten Untersuchung sämtliche Ganglienzellen von der Medulla oblongata ab bis zum Conus terminalis sich als fettfrei erwiesen, und weiterhin 2 Fälle, in denen der Fettgehalt der Ganglienzellen sich auf sehr geringe Spuren von Fettpunktchen beschränkte. Auf die Erklärung dieser Thatsache komme ich unten bei

der Beschreibung des normalen Rückenmarks zurück. Die Fortsätze der Ganglienzellen sind gut erhalten und meist deutlich zu sehen. Stummel oder Zerbröckelung derselben, wie sie Katz u. A. beschrieben haben, konnte ich nicht bemerken. Zwar bekommt man vereinzelt Fortsätze zu Gesicht, welche in ihrem Verlauf auf einer kleinen Strecke unterbrochen sind; aber das sind meines Erachtens Kunstproducte. — An manchen Stellen des Rückenmarks, besonders in den Vorderhörnern des Dorsalmarks sieht man spärlich kleine, dunkelbraun gefärbte, ganz undurchsichtige Ganglienzellen mit unregelmässiger, gezackter Contur in einem verhältnissmässig weiten periganglionären Raum, und gerade bei diesen Zellen ist der Kern und das Kernkörperchen gar nicht zu erkennen. Sie verdanken ihre Form wohl einer durch die Fixirungsflüssigkeit hervorgerufenen Schrumpfung. Die kleineren Ganglienzellen, die sich im Hinterhorn finden, sind gewöhnlich fettfrei. Zerklüftung des Zellleibes oder Gebilde, welche etwa als Reste der Ganglienzellen zu deuten wären, wie es Katz beschrieben hat, konnte ich nirgends finden. Pigmentanhäufungen in den Zellen kommen selten und dann meist in den Ganglienzellen des Dorsalkerns vor.

Genau ebenso, wie die Ganglienzellen des diphtherischen Rückenmarks, verhalten sich die des normalen Rückenmarks in Marchi-präparaten. Man sieht auch hier, dass die grossen motorischen Ganglienzellen mit feinen schwarz gefärbten Fettpunktchen besät sind und einen deutlichen Kern mit Kernkörperchen zeigen, und dass ihre Fortsätze gut erhalten sind. Auch findet man im Dorsalmark vereinzelte geschrumpfte Ganglienzellen. Es giebt auch Fälle, in denen die Ganglienzellen des normalen Rückenmarks nicht die geringsten Fettpunktchen oder nur Spuren davon zeigen (unter 6 Fällen fand sich bei zweien gar kein Fett, bei zweien nur eine Andeutung). Ich habe mich durch die Krankengeschichten davon überzeugt, dass die Reichlichkeit des Fettgehaltes in den Ganglienzellen sowohl beim diphtherischen, als auch beim normalen Rückenmark merkwürdiger Weise vom Alter abhängig ist, indem bei Kindern unter 4 Jahren gar kein oder nur wenig Fett in den Ganglienzellen angetroffen wurde, während ich bei Kindern über 4 Jahren sehr viel Fett fand. Bezüglich dieses Befundes stimme ich mit Rosin (49) vollkommen überein, welcher gezeigt hat, dass schwarze Körnchen in den nach Marchi'scher Methode behandelten Ganglienzellen des Rückenmarks eine normale Erscheinung darstellen und dass sie bei Kindern mit zunehmendem Alter häufiger und reichlicher auftreten.

Was nun die Veränderungen der Nervenfasern im diphtherischen Rückenmark anbetrifft, so sieht man an Querschnitten in allen Strängen

zerstreut schwarze sichel-, halbmond-, ring- oder kugelförmige Gebilde um die Markscheiden oder in dieselben eingelagert und auch kleine schwarze Kügelchen in grosser Menge anscheinend zwischen die einzelnen Faserquerschnitte eingesprengt. In den Längsschnitten treten diese schwarzen Sicheln, Halbmonde u. s. w. als Kügelchen meist in Reihen angeordnet auf, oder als kleine Haufen oder in Form von Trichtern, deren schmales Ende bis dicht an den dunkelgrau gefärbten Achsencylinder reicht. Sie liegen am häufigsten um die Markscheide, etwas seltener in der Mitte derselben, selten direct auf dem Achsencylinder. Bisweilen sieht man 2 Sicheln über einander gelegen, die eine am Achsencylinder, die andere an der Peripherie der Markscheide, alles genau ebenso, wie es Katz beschrieben hat. Auch liegen sie nicht gleichmässig über eine Nervenfaserverbreiterung, sondern man findet grosse Strecken, wo die Faser intact ist (fleckiges Zerfallen nach Katz). Diese schwarzen Gebilde an der Nervenfaserverbreiterung scheinen mir, wie sich aus der oben erwähnten Localisation und Form (besonders Trichterform) entnehmen lässt, nicht der veränderte Markcyylinder selbst zu sein, wie Katz behauptet, sondern Einlagerungen in die Kittsubstanz und zwar an den Stellen, wo die einzelnen Marksegmente an einander stossen. Eine bestimmte Aussage kann ich indessen vorläufig darüber nicht machen. Die schwarzen Gebilde kommen nicht bloss in den Strängen, sondern auch in der grauen Substanz vor, wo sie in den Längsschnitten besonders gut zu erkennen sind. Peripherische Faserbündel ausserhalb des Rückenmarks zeigen die nämlichen Veränderungen an einer grossen Anzahl von Fasern; gerade hier bekommt man besonders schöne grosse Halbmonde oder Ringe zu Gesicht. Ungemein auffallend sind nun die Wurzelfasern, auf deren Veränderungen Katz ein grosses Gewicht gelegt hat. Sie sind mit Haufen von grösseren und kleineren schwarzen Punkten und Kugeln durchsetzt, welche sich besonders an der Ein- und Austrittsstelle der Wurzelfasern massenhaft anhäufen. Nun bin ich der festen Ueberzeugung, dass diese colossalen Mengen von Fetttröpfchen stets an derjenigen Stelle angetroffen werden, wo der Duralsack beim Herausnehmen aus der Leiche angeschnitten und sein Inhalt, das Rückenmark gezerzt wurde. Gerade die Wurzelfasern sind es, welche in dieser Beziehung am meisten Zerrungen erleiden. Wenn man sich denkt, dass kleine Fetttröpfchen durch Zerren der Nervenfasern zu grösseren zusammenfliessen, zum Theil aus der Markscheide heraustreten und sich zwischen die Fasern einlagern, so ist die Erklärung für den eigenthümlichen Befund in den Wurzelfasern gegeben. Zerklüftung der Markscheide im Sinne Katz' konnte ich nicht constatiren. Selbstverständlich ist es, dass die einzelnen Marksegmente durch Osmiumsäure dunkel-

grau gefärbt werden, aber die Kittsubstanz, welche oft über das Niveau der Faser prominirt, zwischen je 2 Segmenten ungefärbt bleibt, falls hier nicht gerade Fetttropfchen liegen. Die so hervortretende Scheidung der Faser in ihre einzelnen Marksegmente könnte in manchen Fällen eine Zerklüftung der Markscheiden vortäuschen. Der Achsen-cylinder, der in Marchipräparaten meist grau aussieht, aber durch van Gieson'sche Färbung sich sehr distinct und schön darstellen lässt, ist gut erhalten.

Als Stütze der oben entwickelten Ansicht möchte ich zunächst hervorheben, dass ich am Rückenmark von Kindern, die nicht an Diphtherie gelitten hatten, in Marchipräparaten die nämlichen Verhältnisse constataren konnte. Die Fettablagerung in den Nervenfasern in Form von Sicheln u. s. w. ist auch hier ein constantes Vorkommniss. Ebenso wie im Rückenmark verhalten sich die nervösen Elemente in der Medulla oblongata, deren genaue Beschreibung ich füglich unterlassen darf. Auch die Fasern der peripherischen Nerven sind genau in derselben Weise verändert, wie die Fasern im Rückenmark. Bei dem Fall von postdiphtherischer Lähmung gelang es mir nicht, im N. vagus, phrenicus und Plexus iliacus irgend eine Degeneration zu finden, obgleich ich sie nach Marchi, Pal und van Gieson sorgfältig untersuchte. Leider kamen die anderen peripherischen, gerade für diesen Fall so wichtigen Nerven nicht zur Untersuchung.

Dagegen bin ich in der Lage, die anderweitigen Befunde von Katz bestätigen zu können, nämlich Haufen von schwarzen Kugeln, geschlängelte, fadenförmige Gebilde im perivascularären Raum, fettführende farblose Blutzellen in Gefässen, mit Fettpunktchen besäte Zellen in der Adventitia, feine schwarze Punktchen in den Epithelien des Centralcanals. Alles dies halte ich jedoch für unwesentliche Befunde, die nicht nur bei Diphtherie, sondern auch normalerweise im Rückenmark vorkommen und daher bei der Erklärung der postdiphtherischen Lähmung nicht verwerthet werden können.

Ich möchte noch ausdrücklich hervorheben, dass ich in meinen Fällen keine Hämorrhagien, keine Thrombosen, keine Rundzellenanhäufungen, kein Exsudat, kein diphtherisches Infiltrat, keine meningitische Veränderungen, keine Schwellung und keine Atrophie in den Hörnern, keine Degeneration der grauen Substanz, keine Gliawucherung, keine Veränderungen der vorderen Wurzeln und der motorischen Zellen gesehen habe, wie sie verschiedene Autoren beschrieben haben.

Aus dem oben Gesagten ergibt sich mit Nothwendigkeit, dass das Fett in den Ganglienzellen des Rückenmarks nicht pathognostisch für die diphtherische Lähmung ist, wie

Katz meint, sondern in jedem normalen Rückenmark, d. h. bei allen möglichen Krankheiten angetroffen wird, obwohl seine Menge je nach dem Alter ziemlich schwankt; und dass die Fettablagerung in den Nervenfasern in Form von Sicheln, Halbmonden u. s. w. in den Marchipräparaten ein constantes, normales Vorkommniß darstellt. Das Fett in den Ganglienzellen und Nervenfasern ist also nicht auf einen Zerfall dieser Gebilde zurückzuführen, sondern als Infiltrationsfett aufzufassen.

Zum Schluss spreche ich Herrn Prof. von Hansemann für seine gütige Unterstützung bei dieser Arbeit meinen aufrichtigen Dank aus.

Literatur-Verzeichniss.

1. E. Mansard, Essai sur l'histoire de la diphthérie et sur les paralysies consécutives à cette affection. Paris 1874.
2. Nicolas Lepois, De cognoscendis et curandis praecipue internis humani corporis morbis libri tres, ex clarissimorum medicorum tum veterum, tum recentiorum monumentis etc. etc. Frankfurt 1580.
3. Arznei-Buch von etlichen bis anher unbekannten und unbeschriebenen Krankheiten etc. Frankfurt 1580.
4. Juan de Villareal, De signis, causis, essentia, prognostico et curatione morbi suffocantis libri duo. — Alcala 1611.
5. Martino Ghisi, Lettere mediche la seconda contiene l'istoria delle angine epidemiche degl' anni 1747 e 1748.
6. Jean Baptiste Louis Chomel, Dissertation historique sur l'espèce de mal de gorge gangréneux qui a régné parmi les enfans l'an dernier. Paris 1749.
7. Bard, An enquiry into the nature, cause and cure of the angina suffocativa, ore sore throat etc. New York 1771.
8. Cf. Dieses Archiv I. S. 760 und ibidem S. 775.
9. Donders, Paralytische Symptome nach Diphtheritis faucium. Archiv für d. holländischen Beiträge zur Natur- und Heilkunde, Utrecht 1860, und Donders, Die Anomalien der Refraction und Accommodation des Auges. Wien 1866.
10. Rumpf, Ataxie nach Diphtherie. Deutsches Archiv für klinische Medicin. Bd. XX.
11. Bernhardt, Ueber die Beziehungen des Kniephänomens und deren Nachkrankheiten. Virchow's Archiv Bd. 99.
12. Morton Prince, Boston medical and surgical journal. 1889.

13. v. Hansemann, Ausgedehnte Lähmungen nach Diphtherie. Virchow's Archiv Bd. 115, S. 534.
14. Scholz, Ueber schwere diphtherische Lähmungen. Berlin 1887.
15. Thomas, The American Journal of the Medical Sciences, 1896. Nach Riforma medica XII, 94.
16. René Petit, Revue mensuelle des maladies de l'enfance. Februar 1897. pag. 76.
17. H. Weber, Ueber Lähmungen nach Diphtherie. Virchow's Archiv. Bd. 23. 1864.
18. Arnheim, Anatomische Untersuchungen über diphtherische Lähmungen. Archiv f. Kinderheilkunde Bd. XIII. 1891.
19. Schweitzer, Die diphtherische Accommodationsparese. Dissertation. Freiburg 1870.
20. Pierret, Comptes rendus de la Société de biologie. 1876.
21. Oertel in Ziemssen's Handbuch.
22. Neurol. Centralbl. und Berliner klin. Wochenschr. 1885.
23. Buhl, Einiges über Diphtherie. Zeitschr. f. Biologie. III. 1867.
24. Déjérine, Recherches sur les lésions du système nerveux dans la paralysie diphthérique. Archives de physiologie normale et pathologique. 1878.
25. M. Manicatide, Revue mensuelle des maladies de l'enfance. October 1896. p. 465.
26. Contribution à l'étude de la pathogénie des paralysies diphthériques. Lyon 1880.
27. Percy Kidd, Med. chir. transactions. Bd. 66.
28. Vulpian, Leçons sur les maladies du système nerveux.
29. Abercrombie, Diphtherische Lähmungen und Albuminurie. (Internationaler Aerztecongress, London 1881.)
30. Bristowe, An adress on diphtheric and related form of paralysis. (British medical Journal 1888.)
31. Quinquand, Traité de chimie pathologique. Paris 1880. (Nach Crocq.)
32. Virchow's Archiv Bd. 85.
33. Charcot et Vulpian, Comptes rendus de la Société de Biologie, 1862 und Gazette médicale de Paris 1863.
34. Clos, Essai sur les paralysies diphthéritiques. Paris 1868.
35. Lorain und Lépine, Artikel Diphthérie. 1869.
36. Citirt nach Scholz.
37. Bailly, De paralysies consécutives à quelques maladies aiguës. (Gazette des hôpitaux 1872.)
38. Leyden, Zeitschrift für klinische Medicin. I. 406. Charité-Annalen V. S. 206.
39. Roger et Damashino, Thèse de Rathery 1875.
40. Gaucher, Journal de l'anatomie et de physiologie. 1881. 1.
41. Babès, Untersuchungen über den Diphtheriebacillus und die experimentelle Diphtherie. Virchow's Archiv. 119.

42. D'Espine et de Marignac, Recherches expérimentelles sur le bacille diphthérique. Revue médicale de Suisse Romande, 1890.
 43. Sidney Martin, Goulstonian lectures etc. British medical Journal. 1892.
 44. Hesse, Entgegnung etc. Jahrbuch für Kinderheilk. 1893. Bd. 36.
 45. Babinski, Anatomie pathologique des névrités périphériques. (Gazette hebdomadaire de médecine et de la chirurgie. 1890.
 46. Enriquez et Hallion, Myélite expérimentelle par toxine diphthérique. (Comptes rendus de la Société de Biologie. 1894.)
 47. Recherches expérimentales sur les Altérations du Système nerveux dans les Paralysis diphthéritiques par Mr. le Dr. Crocq. (Archives de médecine expérimentale etc. Charcot.)
 48. Katz, Beitrag zur Lehre von der diphtherischen Lähmung. Archiv für Kinderheilkunde Bd. XXIII. S. 68. 1897.
 49. Rosin, Neurol. Centralbl. 1895. S. 610.
Rosin, Ein Beitrag zur Lehre vom Bau der Ganglienzellen. Deutsche med. Wochenschr. 1896. No. 31.
-