der Ganglienzellen in der Hirnrinde, außerdem aber erscheint es mir höchst wahrscheinlich, dass der Mechanismus, welcher bei der Erlernung der Sprache im Hirne ausgearbeitet wird, nach der verschiedenen Art des Unterrichtes und nach vielem andern nicht nur in nebensächlichen Teilen, sondern selbst in seinen Hauptteilen bei den verschiedenen Individuen verschieden ausfallen kann. So mögen denn bei einzelnen Individuen auch die Punkte, von welchen aus am leichtesten eine nachdrückliche Störung dieses Mechanismus bewirkt werden kann, einmal an ungewöhnlichen Stellen liegen.

S. Weir Mitchell and **Edward Reichert**, Researches upon the Venoms of poisoning serpents.

Washington 1886.

Mit Aufwand von viel Zeit, Mühe und Geld haben Vff. es unternommen, die bisher wenig bekannten physiologischen Eigenschaften des Schlangengiftes durch eingehende Untersuchungen zu ergründen. Das Material zu ihren Versuchen lieferten ihnen 200 Schlangen, unter denen die häufigsten waren *Crotalus adamanteus, C. aurissus* und *Ancistrodon piscivorus.*

Die beiden ersten Kapitel der umfangreichen Arbeit handeln von den physikalischen und chemischen Eigenschaften des Schlangengiftes. In frischem Zustande stellen alle Schlangengifte gelbe Flüssigkeiten dar, in denen sich einzelne, nach den Untersuchungen der Verfasser für die giftige Wirkung gar nicht in betracht kommende Formbestandteile (Epithelien, Bakterien) suspendiert finden. Eintrocknen und jahrelanges Aufbewahren der Flüssigkeit vermag die Wirksamkeit des Giftes durchaus nicht abzuschwächen, ebenso wenig wie Auflösen in Alkohol oder Glyzerin.

Als wirksame Bestandteile lassen sich aus allen Schlangengiften 2 Reihen von Körpern darstellen, die Globuline und die Peptone; durch geeignete Methoden gelingt es dann weiter nachzuweisen, dass das Globulin in 3 besondere Körper zerlegt werden kann, in das water-venom-globulin, das copper-venom-globulin und das dialysio-venom-globulin. Der Globulingehalt ist bei den verschiedenen Arten sehr wechselnd; *Crotalus* enthält mehr als 3 mal so viel wie *Ancistrodon* und 15 mal so viel als *Cobra.* Dieses wechselnde Verhältnis ist vielleicht im stande, eine Erklärung für die von einander abweichenden physiologischen Eigenschaften der einzelnen Gifte zu geben.

Das nächste Kapitel ist der Entscheidung der praktisch sehr wichtigen Frage gewidmet, welche Mittel am besten benützt werden können, wenn es sich darum handelt, das Gift an der Stelle, wo es

dem Organismus einverleibt ist, zu zerstören. Aus einer großen Versuchsreihe mit den verschiedensten Körpern ergibt sich, dass die besten Gegenwirkungen auszuüben im stande sind in erster Linie das Kaliumhypermanganat, ferner das Eisenchlorid und die Jodtinktur; auch von Brompräparaten sahen Vff. gute Resultate.

Inbetreff der Resorption des Schlangengiftes von den Schleimhäuten aus war man früher bald zu positivem, bald zu negativem Resultat gelangt. Auch die Vff. sahen manche ihrer Versuchstiere sterben, andere am Leben bleiben; zur Erklärung der Resorption in den tötlich ausgehenden Fällen glauben sie kleine oberflächliche Schleimhauterosionen annehmen zu dürfen. Vom Magen aus tritt eine Resorption nur in den Zwischenzeiten der Verdauung ein, während des Verdauungsaktes werden die giftigen Bestandteile durch Einwirkung des Magensaftes unschädlich gemacht.

Nachdem die Verfasser dann kurz den Einfluss des Schlangengiftes auf das Nervensystem besprochen und gezeigt haben, dass nur der Einwirkung auf das Respirationszentrum eine größere Bedeutung zuzuschreiben ist, teilen sie in Kapitel 7, 8 und 9 ihre ausschließlich an Kaninchen angestellten Versuche mit, die sie unternommen haben, um die Beeinflussung der Pulszahl, des Blutdruckes und der Respiration zu erforschen. In jedem Fall wurde sowohl das Gesamtgift wie auch dessen wesentliche Bestandteile, die Globuline und Peptone, auf ihre Wirksamkeit geprüft.

Hinsichtlich der Veränderungen der Pulsfrequenz ergibt sich, dass im Anfang meist eine Beschleunigung und später eine Verlangsamung derselben eintritt, und dass man zur Erklärung dieser Thatsache zwei gleichzeitig wirkende Faktoren in betracht ziehen muss, deren einer die Pulszahl erhöht, während der andere sie erniedrigt. Der erstere beruht auf einer gesteigerten Thätigkeit der beschleunigenden Zentren, der zweite auf einer direkten Beeinflussung der Herzschläge. Wenn man nämlich den Einfluss der beschleunigenden Zentren durch Durchschneidung des N. vagi und des Halsrückenmarks ausschaltet, so bleibt die anfängliche Beschleunigung der Herzaktion in den meisten Fällen aus. Der Einfluss der Globuline auf die Pulsbeschleunigung ist entschieden günstiger als der der Peptone.

Bei den Versuchen zur Bestimmung der Blutdruckschwankungen fanden die Verfasser, dass nach subkutaner Einspritzung des Giftes ein allmählich zunehmender Abfall des Blutdruckes zu konstatieren ist. Nach intravenöser Einverleibung tritt ein plötzlicher starker Abfall ein, dem manchmal unmittelbar der Tod des Versuchstieres folgt, dem sich aber auch ein allmähliches Ansteigen mit später eintretendem erneutem Sinken anschließen kann. Durch Versuche, in denen vorher das Halsmark, die Nn. vagi, depressor und sympathici durchschnitten waren, wird bewiesen, dass der erste tiefe Abfall die Folge einer direkten Einwirkung auf die vasomotorischen

Zentren in der Medulla oblongata ist. Das dann folgende Steigen des Blutdrucks ist kapillaren Ursprungs, während sich der zum Schluss eintretende Abfall aus einer direkten Einwirkung auf das Herz erklärt. Die Wirkung der einzelnen Giftbestandteile ist eine nur quantitativ verschiedene, am stärksten wirkt das water-venom-globulin, am schwächsten das copper-venom-globulin.

Die Respirationsfrequenz wird durch das Schlangengift in der Weise beeinflusst, dass zuerst ein Ansteigen und später ein Sinken derselben eintritt. Durchschneidet man vorher die Nn. vagi, so bleibt das Steigen aus, ein Beweis, dass dasselbe durch eine Einwirkung des Giftes auf den peripheren Teil dieser Nerven hervorgerufen wird. Das spätere Sinken der Respirationsfrequenz erklärt sich aus einer Herabsetzung der Erregbarkeit des Respirationszentrums. Durch eine sehr starke Giftwirkung kann letztere auch von vornherein eintreten. Die Steigerung der Respirationsfrequenz wird hauptsächlich durch die Peptone, die Abnahme durch die Globuline bewirkt.

Zum Schluss besprechen die Verfasser die pathologisch-anatomischen Veränderungen, die nach der Einverleibung des Schlangengiftes im Organismus angetroffen werden. Schon in Kapitel 6 haben sie über die lokalen Veränderungen berichtet und hervorgehoben, dass dieselben meist außerordentlich heftig sind und vor allen Dingen in starker Schwellung, Oedem, Infiltration mit ausgetretenem Blut, Vereiterung und Nekrose bestehen. Mit diesen örtlichen Veränderungen haben nun die in andern Organen auftretenden große Aehnlichkeit. Allerdings werden bei einigen sehr schnell tötlich werdenden Fällen manchmal nur örtliche Veränderungen angetroffen, und es empfiehlt sich daher, zwischen einer plötzlichen und einer mehr allmählichen Vergiftung zu unterscheiden. Bei der letztern sind die Erscheinungen an andern Organen immer sehr deutlich ausgesprochen und bestehen besonders in sehr ausgedehnten Ekchymosen sämtlicher Organe, ähnlich wie sie bei der septischen Intoxikation angetroffen werden. Dabei findet man, dass das Blut ungerinnbar geworden ist, und dass die roten Blutkörperchen ganz bestimmte Veränderungen erlitten haben, indem dieselben ihre bikonkave Gestalt verlieren, sphärisch werden und unter einander zu unregelmäßigen Massen verschmelzen.

Die großen Hämorrhagien erklären sich aus einer direkten Schädigung der Kapillarwände. Wenn man unter dem Mikroskop den Hergang verfolgt, so sieht man, wie zuerst eine Beschleunigung des Blutstromes eintritt. Bald darauf tritt in den Kapillaren eine Stagnation des Blutes ein, während in den Arterien und Venen die Zirkulation noch andauert. Ausschließlich durch die Kapillarwände sickert dann das Blut durch, und so entstehen nach und nach die ausgedehnten hämorrhagischen Infiltrationen der Nachbargewebe.

Der Tod durch das Schlangengift kann auf verschiedene Weise erklärt werden; entweder entsteht er durch Lähmung der Atmungszentren, oder durch Herzparalyse, oder durch Hämorrhagien in die Medulla, vielleicht auch infolge der schweren Schädigung der roten Blutkörperchen. Jedenfalls sind die Atmungszentren der schädlichen Einwirkung des Schlangengiftes am meisten ausgesetzt, und ihre Lähmung ist auch sicher die häufigste Todesursache. Ein eigentliches Gegengift für die Fälle, wo das Schlangengift schon in das Blut aufgenommen ist, wird sich nie finden lassen. Denn da das Schlangengift aus Körpern besteht, die mit denen im normalen Blut enthaltenen und für die Erhaltung des Lebens sehr wichtigen naheverwandt sind, so würde man durch Zerstörung der erstern auch die letztern mit vernichten. Es könnte höchstens ein Mittel entdeckt werden, welches die Wirkung des Schlangengiftes auf die am meisten gefährdeten Teile des Organismus mildern oder hintanhalten könnte. Bei den vielen Organen aber, die durch das Gift in ihren Funktionen gestört werden, ist es wohl nicht wahrscheinlich, dass ein solches Mittel je aufgefunden werden wird[1]).

Krecke (Erlangen).

---

1) Vergl. Biolog. Centralbl., Bd. VII, Nr. 4: Ziem, Zur Behandlung des Schlangenbisses.

Soeben erschien bei mir in Kommission:

Scripta botanica

Horti Universitatis Imperialis Petropolitanae.

Herausgegeben

von Professor **A. Beketoff** und Professor **Chr. Gobi.**

Bd. I. Lieferung 2. Preis *M.* 6.—

I—VIII. Seite 233—410 mit 2 Tafeln.

Carl Ricker in St. Petersburg, Nevsky Prosp. Nr. 14.

Die Herren Mitarbeiter, welche **Sonderabzüge** zu erhalten wünschen, werden gebeten, die Zahl derselben auf den Manuskripten anzugeben.

Einsendungen für das „Biologische Centralblatt“ bittet man an die **„Redaktion, Erlangen, physiologisches Institut“** zu richten.

Verlag von Eduard Besold in Erlangen. — Druck von Junge & Sohn in Erlangen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Biologisches Zentralblatt

Jahr/Year: 1887-1888

Band/Volume: 7

Autor(en)/Author(s): Krecke

Artikel/Article: Bemerkungen zu S. Weir Mitchell und Edward Reichert: Researches upon the Venoms of poisoning serpents. 477-480