„Erinnern wir uns, dass Kaninchen, da sie viele Generationen hindurch domesticirt und in enger Gefangenschaft gehalten wurden, weder ihren Intellect noch Instinct noch ihre Sinne und willkürlichen Bewegungen ausüben konnten und zwar weder im Vermeiden von verschiedenen Gefahren noch zum Suchen der Nahrung, so können wir schliessen, dass auch ihr Gehirn nur wenig geübt worden sein werde und daher in der Entwicklung gelitten habe. In gleicher Weise und aus gleichem Grunde fanden wir denn auch die Knochen, namentlich der Hinterbeine im Längenwachsthum zurückgeblieben“ (Darwin, ebenda S. 142)¹⁾.

Und nicht nur die stählende, auch die sichtende Wirkung des Kampfes um's Dasein fehlt diesen Thieren und muss solcher Mangel in gleicher Richtung von Generation zu Generation immer ungünstiger wirken.

(Physiologisches Laboratorium der Thierarzneischule in Bern.)

Ueber Reizgifte peripherer Nervenenden.

Von

B. Luchsinger.

Eine grosse Reihe von Giften erregt fibrilläre Zuckungen der Skelettmuskeln. Den schon öfter discutirten Agentien Nicotin, Guanidin, Physostigmin, Baryt, schliessen sich nach einer noch nicht beendeten Untersuchung sicher an Kupfer und Zink, wahrscheinlich auch Blei, Quecksilber und Zinn.

Nachdem lange Zeit mit Rosenthal²⁾ die Ursache in der Peripherie, in einer Reizung der motorischen Nervenenden gesucht wurde, hat v. Anrep³⁾, ein Schüler Rosenthal's, im Gegentheil

1) Vgl. auch die während des Druckes erst erschienenen, vollständig entsprechenden Beobachtungen und Schlüsse von Ranke, Stadt- und Landbevölkerung verglichen in Beziehung auf die Grösse ihres Gehirns, in Bischoff's Jubelband 1882.

2) Rosenthal, Centralbl. f. die med. Wissenschaften. 1863.

3) v. Anrep, Archiv f. Anat. u. Physiol. 1879. S. 177.

ganz vorzüglich eine centrale Ursache betont. Denn diese fibrillären Zuckungen fielen bei seinen Versuchen völlig oder doch grösstentheils in jenen Muskeln aus, deren Nerven gerade durchschnitten waren. Anrep hatte sich nur auf Nicotin beschränkt. Aber es ist in der That leicht möglich, solche Beobachtung auch mit Guanidin, Kupfer und Zink zu bestätigen, wenn nur die Dosen klein genug genommen werden. Und obschon dann das Flimmern nach dem Wegfall des centralen Einflusses aufhört, so liegt gleichwohl die Ursache des Flimmerns, wenn nicht ausschliesslich, so doch zu gutem Stücke in der Peripherie. Denn reizen wir einen solchen durch Abtrennen des Centralmarkes zur Ruhe gekommenen Muskel durch milde mechanische Reize, durch gelinden Druck, durch schwache mechanische Spannung, so tritt auch sofort dies Flimmern wieder auf. Noch mehr! Reizen wir jetzt den durchgeschnittenen Muskelnerven mit schwachen, auf der Zunge kaum fühlbaren Inductionsströmen, so tritt nicht etwa wie normal ein schwacher aber gleichmässiger Tetanus auf, sondern das vorher durch die Nervendurchschneidung aufgehobene Flimmern, das unstäte Spiel fibrillärer Zuckungen kehrt wieder; und beenden wir die Reizung, so sehen wir ganz entgegen dem raschen Nachlass eines Tetanus das Flimmern noch mehrere Minuten mit langsam abnehmender Intensität verbleiben.

Es ist also in dem peripheren Nervmuskelapparate die wesentliche Ursache fibrillärer Zuckungen zu suchen, auch wenn dieses Muskelflimmern selber durch eine Abtrennung des Centralnervensystems verschwindet. Bei geringer Vergiftung wird die Erregbarkeit der motorischen Nervenenden, die das Flimmern bedingt ¹⁾, nur gesteigert, dann bedarf es zum Ausbruch noch eines äussern Reizes. Derselbe wird nun wohl in der Regel vom Centralnervensystem durch den motorischen Nerven zugeleitet, braucht aber selber keineswegs flimmernder Natur zu sein, da auch künstliche tetanische Reizung des durchgeschnittenen Nerven vollkommen genügt.

Damit aber haben wir uns auch das Verständniss starker Vergiftung eröffnet. Denn dann tritt bei all' diesen Substanzen — auch beim Nicotin — fibrilläres Zucken auf ohne Hinzutritt

1) An curarisirten Fröschen fehlt nach älteren Angaben sowie eigenen Erfahrungen dieses Flimmern.

äusserer Reize. Es bedarf dieser andern Reize offenbar nicht mehr, weil eben Alles, was die Erregbarkeit steigert, auch selber als Reiz wirkt.

Aehnlich wie der periphere Nervmuskelapparat durch unsere Agentien Erregbarkeitssteigerungen und Reizungen erfährt, werden auch eine Reihe anderer Mechanismen entsprechende Erscheinungen zeigen.

In diesem Sinne habe ich vor Allem das Herz untersucht. Da die Muskelzellen desselben nach Engelmann's einleuchtenden Untersuchungen Ein physiologisches Continuum bilden, da ferner gerade der Herzmuskel in so hohem Grade das Vermögen besitzt, Reize zu summiren, so waren hier nicht wühlende Bewegungen, sondern rhythmische Pulsationen zu vermuthen; unsere Versuche an der abgeschnittenen, für sich pulslosen Herzspitze lieferten volle Bestätigung.

Einer Reihe eben getödteter Frösche wurden die Herzen blossgelegt, die Herzspitzen abgeschnitten und in verdünntes (0,7%) Salzwasser gelegt. Die Herzspitzen verblieben in Ruhe. Nun wurden einige derselben in Lösungen von 0,5% Zink- oder Kupfer-Doppelsalz gelegt, diese begannen zu pulsiren, machten 50 und mehr regelmässige Pulse, bis schliesslich Lähmung eintrat, während die einfachen Salzherzen in Ruhe verblieben, aber auch ihre Erregbarkeit bewahrten.

Aber auch der Hemmungsapparat des Herzens dürfte durch manches Gift im wesentlichen eine periphere Angriffsweise erfahren, obschon nach den bisherigen Methoden auf eine centrale Wirkungsweise geschlossen werden musste.

Digitalin z. B. macht in einem ersten Stadium seiner Wirkung starke Pulsverlangsamung, diese bleibt in manchen Fällen aus, wenn die nn. vagi durchschnitten sind, wird hier also auf centrale Erregung des Hemmungsapparates geschlossen, während in den andern Fällen doch noch eine periphere Reizwirkung angenommen werden muss.

Wenn wir nun gerade zu solcher Zeit sonst nirgends centrale Reizerscheinungen wahrnehmen, dann bietet die Annahme einer ausschliesslich sich entwickelnden Reizung der Hemmungscentren des verlängerten Markes durch Digitalin nicht gerade viel Wahrscheinlichkeit. Wenn wir uns aber der Versuche über das Flimmern unserer Nervmuskelapparate erinnern, so wird uns die Annahme solch' centraler Reizung neben der peripheren überhaupt überflüssig erscheinen.

Mit einer bald stark, bald schwächer entwickelten peripheren Reizung combinirt sich einfach der normale centrale Tonus. Ist die periphere Reizung stark, so bleibt sie auch trotz der Vagusdurchschneidung bestehen, sinkt sie unter eine gewisse Grösse, so muss sie erst durch einen weiteren, hier den normalen vom Centrum zufließenden Reiz über die Schwelle gehoben werden, wie ja schwach vergiftete Nervmuskelapparate auch erst zu flimmern beginnen, wenn ihnen noch ein fremder Reiz ihre Erregbarkeit steigert.

Besonderes Interesse dürften von unserem Gesichtspunkte auch die glattmuskeligen Apparate verdienen, es scheint, dass die meisten Gifte, welche die Nervenenden der quergestreiften Muskeln reizen, auch hier mächtige Erregung setzen.

Die Kolik und Diarrhoe nach Metallvergiftungen, die Beschleunigung der Peristaltik durch Nicotin und Guanidin sind bekannt.

Endlich ziehen auch die peripheren Enden der Drüsennerven unsere Aufmerksamkeit auf sich.

Nach den wenigen vorliegenden Daten scheinen in gleicher Weise auch hier die Stoffe unserer Gruppe eine periphere Reizwirkung zu entfalten. Als Zeugen für solche Behauptung waren bisher nur Nicotin und Physostigmin¹⁾ anzuführen. Für Baryt haben mir neue Versuche dasselbe ergeben.

Eine starke Speichelsecretion ist bei Barytvergiftung längst bekannt²⁾, aber sie könnte ja eine Folge der Kolikschmerzen, der Brechanstrengungen oder auch eine Folge centraler Krämpfe sein. Unser Versuch zeigt, dass sie periphere Ursache hat, also den gleichzeitig auftretenden fibrillären Muskelkrämpfen, den Darmkrämpfen etc. coordinirt ist.

Versuch. Ein mässig grosser Hund wird mit 0,06 gr Morphinum mur. per v. jugul. narkotisirt. Es werden die Chorda tympani und der n. vago-sympathicus präparirt und durchschnitten, eine Glascanüle in den ductus Wharthonianus eingefügt. Eine Reizung der Chorda gibt bei schwachen Strömen schon gute Secretion. Sobald dieselbe verklungen, werden 2 gr Chlorbaryum in Lösung von 2% in die Bauchhöhle injicirt.

1) Vgl. Harnack, Arch. f. exper. Path. u. Pharm. V. p. 445, 1876.

2) Orfila, Toxikologie. I. 1852. S. 192; vgl. auch Böhm, Archiv f. experiment. Pathol. u. Pharm. III. 1875. S. 229, 231.

Nach Kurzem, binnen 15—20 Min., beginnen fibrilläre Zuckungen der Sceletmuskeln, erfolgt aber auch reichliche, und langanhaltende Secretion der vom centralen Nervensystem völlig losgelösten Drüse.

Weitere Versuche müssen hier folgen. Sie müssen entscheiden, ob ein näherer Zusammenhang zwischen den Reizgiften verschiedener peripherer Nervenenden wirklich besteht.

Vor allem sind die bislang relativ wenig berücksichtigten Drüsen mit jenen Giften, die fibrilläre Muskelzuckungen hervorrufen, zu prüfen.

Kupfer, Zink, Blei, Zinn, Quecksilber, aber auch eine Reihe der Alkaloide verdienen hier entsprechende Rücksicht.

Ueber die Berechnung der Unterschiedsschwellenwerthe nach der Methode der richtigen und falschen Fälle.

Von

Dr. phil. **F. Boas**
in Minden.

In einem der vorhergehenden Hefte dieser Zeitschrift habe ich nachgewiesen, dass man unter dem Namen der Unterschiedsschwellenwerthe eine ganze Reihe verschiedenartiger Begriffe zusammenfasst. Da die bisherigen Berechnungsmethoden dieser Grössen gar keine Rücksicht auf diese Thatsache nahmen und alle mit den gleichen Formeln berechneten, sowie die gleiche Theorie der Methoden für alle annahmen, so war es nicht zu vermeiden, dass hier Irrthümer mit unterliefen. Im folgenden Aufsatze soll versucht werden, die Methode der richtigen und falschen Fälle in ihrer Anwendung auf alle Gruppen von Unterschiedsschwellenwerthen festzustellen.