Ueber eine Methode, an gehirn- und rückenmarklosen Säuge- thieren zu experimentiren.

Von

Hofrath Prof. **A. Spina.**

Le-Gallois war schon bekannt, dass ältere Säugethiere die Zerstörung des Rückenmarkes nicht ertragen. Diese Erfahrung kann wohl auch auf jüngere Thiere ausgedehnt werden, denn wer sich mit derlei Experimenten beschäftigt, wird sehr oft die Beobachtung machen können, dass auch jüngere Thiere — meine Erfahrungen beziehen sich auf Hunde — dem genannten Eingriffe erliegen.

Als Grund für die in Folge der Rückenmarkszerstörung eintretende Sistirung des Kreislaufes wird Ludwig und Thiry¹⁾ zufolge angenommen, dass durch die Exstirpation der Tonus der Blutgefässe im Splanchnicusgebiete derart verringert wird, dass sich dieselben mit Blut überfüllen und demgemäss der Blutzufuss zum Herzen abnimmt, wodurch das Herz in seiner Thätigkeit erlahmt.

Stricker²⁾ hat die Versuche an Hunden wiederholt und gefunden, dass der Kreislauf bei älteren Thieren schon dann zum Stillstande kommt, wenn nur das Hals- und Brustmark zerstört wird.

In neuerer Zeit ist es gelungen, das Leben der Thiere trotz der Zerstörung des ganzen Rückenmarkes zu verlängern.

Wenn man vor der Zertrümmerung des Markes oder während derselben den wässerigen Nebennierenextract intravenös injicirt, so erhebt sich — wie Velich³⁾ und Biedl⁴⁾ gezeigt haben — der Blutdruck, und die Thiere bleiben am Leben.

Aber der Nierenextract ist keine indifferente Flüssigkeit. Unter seiner Einwirkung ziehen sich — von anderen Erscheinungen ab-

1) Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wissenschaften Bd. 49. 1864.

2) Sitzungsber. der Wiener Akad. d. Wissenschaften Bd. 75. 1877.

3) Wiener medicin. Blätter 1896 Nr. 15—21.

4) Verhandl. der Gesellschaft der Aerzte in Wien. 1896.

gesehen — die Capillaren der Bauchorgane zusammen, und der Blutdruck in der Aorta erhebt sich trotz der Zerstörung des Markes zu einer ansehnlichen Höhe.

Ich habe anfänglich versucht, den in Folge der Markzertrümmerung eintretenden Abfall des Blutdruckes durch intravenöse Injection einer indifferenten Lösung zu verhindern, und benutzte hierzu eine vorgewärmte physiologische Kochsalzlösung.

Derlei Versuche haben schon Wertheimer und Colas¹⁾ gelegentlich ihrer Studien über die Nikotinwirkung ausgeführt.

Es ist mir aber nicht gelungen, auf diesem Wege zu dem gesuchten Ziele zu kommen. Erst als ich erfahren hatte, dass bei Thieren, bei welchen in Folge grosser Blutverluste der Blutdruck tief gefallen war, durch intraarterielle Injectionen von Kochsalzlösung der Blutdruck rasch gesteigert werden könne, habe ich auch bei Hunden mit zerstörtem Rückenmarke jene Lösung nicht in die Venen, sondern in die Arterien injicirt. So ist es mir gelungen, Hunde ohne Hirn und Rückenmark so lange am Leben zu erhalten, dass man an denselben selbst längerwährende Versuche — beispielsweise toxicologische Experimente — ohne jede Hast ausführen vermag.

Die Methode ist folgende:

Einem narkotisirten Hunde — ich habe zumeist an curarisirten Thieren gearbeitet — wird nach Einführung der künstlichen Athmung die Oblongata durchtrennt und tamponirt und hierauf der Bogen des Atlas entfernt. Nachdem die Arteria cruralis mit dem Quecksilbermanometer verbunden worden ist, wird während der Druckschreibung die Tamponade entfernt und das Rückenmark mit einer passenden Sonde zertrümmert. Gleich darauf werden durch die andere Schenkelarterie centralwärts etwa 150—250 ccm einer auf 39° C. erwärmten physiologischen Kochsalzlösung (0,6—0,7 %) langsam injicirt²⁾ und während der Injection einige Wattetampons in den Wirbelcanal gestopft, wobei besonders darauf zu achten ist, dass das obere, dem Atlas entsprechende Ende desselben gut verschlossen wird. Die

1) Archives de physiologie norm. et patholog. 1891.

2) Während der Injection steigt der Blutdruck an, fällt aber nach der Injection wieder etwas ab und verharrt dann in dieser Höhe durch längere Zeit.

Tamponade hat den Zweck, die durch die Injection verstärkte Blutung aus den zerrissenen Blutgefässen in den Wirbelcanal hinein zu verhindern. Wird die Tamponade nicht ausgeführt, so fliesst von der injicirten Flüssigkeitsmenge ein grosser Theil bei der oberen Oeffnung des Wirbelcanals nach Aussen, und der Blutdruck in der Aorta erhebt sich nicht oder nur für eine kurze Zeit.

Nun wird mittelst festen Wattetampons, die man mit einer starken Pincette gefasst hat, der Rest der Oblongata und das ganze Gehirn derart zerstört, dass der Inhalt des Craniums ein Gemisch von Hirnsubstanz und Watte bildet.

Es empfiehlt sich, während der angegebenen Manipulation den Blutdruck zu controliren, und falls dieser in einem stärkeren Maasse, etwa auf 30—40 mm Hg, abfallen sollte, 30—50 ccm jener Lösung nachzuspritzen.

Die Injection der Kochsalzlösung führe ich in der Weise aus, dass ich die zur Injection dienende Canüle mittelst eines Kautschukschlauches mit der einen U-Röhre des Ludwig'schen Doppelmanometers verbinde, nachdem das ganze System mit warmer physiologischer Kochsalzlösung gefüllt worden ist.

Die andere Canüle — die Schreibcanüle — wird mit der zweiten Quecksilberröhre des Doppelmanometers verbunden.

Vor der Injection wird der Hahn am Manometer so gedreht, dass der Weg zu dem letzteren abgesperrt, aber zur Arterie freige-
macht wird. In das an dem Hahne angebrachte Ansatzstück wird die gefüllte Spritze senkrecht eingesetzt und nach Abnahme der die Arterie sperrenden Klemme die Injection ausgeführt.

Es ist nicht unbedingt nothwendig, die Injection unter Controle des Blutdruckes auszuführen. In den meisten Fällen genügt es, die Arteria cruralis mit der Injectionsvorrichtung zu verbinden, und während das Rückenmark zerstört und der Wirbelcanal tamponirt wird, ein für alle Mal 150—250 ccm der Lösung zu injiciren und dann das Gehirn zu zertrümmern.

In dieser Weise behandelte Thiere bleiben so lange am Leben, dass man bequem ohne jede Eile an ihnen experimentiren kann. So habe ich, um nur ein Beispiel anzuführen, die Retardation der Herzarbeit nach Reizung des Herzvagus, sowie nach Injection von Muscarin und die Acceleration der Herzthätigkeit durch darauffolgende Atropinvergiftung an einem solchen Thier demonstrieren können. Es

wurden auch Versuche, welche mehr als eine Stunde in Anspruch genommen haben, ausgeführt¹⁾).

Es ist wohl nicht zu bezweifeln, dass die Kochsalzlösung durch eine noch passendere Flüssigkeit, etwa defibrinirtes Blutserum, wird ersetzt werden können.

Auch bei Thieren, bei denen der Blutdruck aus anderen Gründen in einer das Leben bedrohenden Weise gesunken ist, wurde derselbe durch die Injection in einer Arterie auf die normale Höhe gehoben und die Herzthätigkeit gebessert. In manchen Fällen schlug das Herz sogar kräftiger, als man es de norma zu sehen pflegt.

1) Dr. Velich wird über dieselben berichten.