

XV.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Beiträge zur Lehre von der thierischen Wärme.

Vorläufige Mittheilung.

Von Prof. Dr. A. Walther in Kiew.

Die Erforschung des Einflusses bedeutender Herabsetzung der thierischen Wärme auf den thierischen Körper ist eine von den Fragen der Physiologie, zu welchen man leicht geleitet wird, wenn man in einem kalten Lande lebt. Dennoch ist dieses bis jetzt wenig in exakter Weise geschehen. Seit etwa $\frac{3}{4}$ Jahren mit diesem Gegenstande beschäftigt, bin ich zu einigen interessanten Resultaten gelangt, deren vorläufige Bekanntmachung mir wünschenswerth ist.

Wenn man Kaninchen in erkaltende Medien bringt und ihnen die Bewegung unmöglich macht, so kann man auf ziemlich einfache Weise zu folgenden Resultaten gelangen.

1. Ein solches Thier bis $+18$ oder $+20^{\circ}\text{C}.$ erkältet und dann in ein Medium gebracht, welches nicht wärmer ist, als die eigene Temperatur des Tieres, verliert die Fähigkeit seine normale Temperatur (gegen $+39^{\circ}\text{C}.$) wieder zu erlangen. Dieses Factum ist schon von Bernard (Leçons etc. 1856) an Meerschweinchen beobachtet worden. Es ist also Alles vollkommen in Richtigkeit mit dieser merkwürdigen Thatsache. Die Thiere, wenn sie in einem weniger erwärmten Medium, z. B. bei gewöhnlicher Temperatur, sich befinden, erkalten immer mehr und sterben endlich. Nach dem Tode sinkt die Eigenwärme des Tieres noch um 1—2 Grad unter der Wärme des umgebenden Medii. Wahrscheinlich ist letzteres nur Folge der Verdunstung der thierischen Flüssigkeiten.

2. Wenn man die Thiere aus dem erkaltenden Apparate nimmt, sind sie unfähig, sich auf den Füßen zu erhalten, sondern liegen auf der Seite und machen keine locomotorischen Bewegungen. Dennoch zeigen sie willkürliche Bewegung, Reflexbewegung und Empfindlichkeit. Der Herzschlag wird ungemein selten, sinkt bis auf 16—20 Schläge in der Minute, die Respiration schwindet zuweilen so, dass selbst seitlich in das Zwerchfell eingesenkte lange Nadeln keine Bewegung verrathen und man überhaupt mit dem Auge keine Bewegung des Thorax wahrnehmen kann. Häufiger ist eine ungemeine Beschleunigung der Respiration, so dass diese 4mal häufiger in der Minute geschieht, als der Herzschlag; dabei ist

aber die Respiration ganz oberflächlich. Alle Excretionen hören auf, namentlich die Harnabsonderung. Die Augen des Thieres sind dabei weit offen und niemals sieht man etwas dem Winterschlaf Analoges. Die Thiere schlafen erst ein, wenn sie auf höhere Grade erwärmt werden.

3. Eine bestimmte Grenze der thierischen Wärme, unter welcher die Functionen des Nervensystems und Muskelsystems aufhören, lässt sich nicht angeben, der Tod (Aufhören der Herz- und Lungentätigkeit) tritt unter verschiedenen Umständen bei verschiedener Eigenwärme des Thieres ein. Das Minimum an Eigenwärme, bei welchem ich noch Bewegung, Empfindung, Reflex und Wille beobachtete, war + 9° C.

4. Die Thiere bleiben in diesem halbparalytischen Zustande unter Umständen viele (10—12) Stunden. Es hängt das allerdings zum Theil von der Temperatur des umgebenden Medii ab.

5. Wenn man die weitere Erkältung der Thiere verhindert und sie z. B. auf + 20° C. längere Zeit erhält, so verhindert man den Tod der Thiere dadurch nicht. Ebenso wenig erholen sich die Thiere, wenn sie bis auf + 29° C. erwärmt (nachdem sie auf + 18° erkaltet waren) und dann sich selbst überlässt. Ja manche Thiere, welche bis auf die normale Temperatur künstlich erwärmt wurden, gingen dennoch zu Grunde. Diese bedeutende Erkältung ist also ein gefährlicher Eingriff in den thierischen Organismus.

6. Im erkalteten Zustande sind die Thiere ausnehmend geeignet zu den feinsten physiologischen Nervenexperimenten, insofern die Muskeln lange reizbar bleiben, die Thiere bei den Operationen keinen Widerstand leisten und, durch die Herabsetzung des Blutdruckes in den Arterien, die Blutungen bei allen Operationen auf ein Minimum herabgesetzt werden. Es ist also diese Anästhesie (das Wort ist nicht buchstäblich zu verstehen) mit Muskelreizbarkeit und Abwesenheit von Hämorrhagie ein Zustand, wie man ihn nicht besser zu physiologischen Untersuchungen wünschen kann, und ist einer Menge von Versuchen dadurch eine leichte Bahn gebrochen.

7. Beim Erkalten der Thiere ist der erwärmende Einfluss der Muskelcontraktionen, welche indessen bei + 20° C. noch eine ziemliche Stärke darbieten, nur bei höheren Graden der Eigenwärme des Thieres bemerkbar. Die Temperatur steigt durch Muskelcontraction um 2—4°, bei grösserer Erkältung hat die Muskelcontraction keinen nachweisbar erwärmenden Einfluss.

8. Thiere, welche in der Erkaltung sterben, oder welche in diesem Zustande getötet werden, zeigen bei der Section constant eine Blutüberfüllung der Lungen mit wässrigem, serösem Exsudat im Parenchym und in den Luftkanälen der Lungen. Eben dasselbe, mit seröser Ausschwitzung in den Pleuren findet man bei den Thieren, welche, obwohl zur normalen Temperatur zurückgekehrt, dennoch der Procedur unterliegen. Der ganze Zustand ist einer Pleuritis mit serösem Exsudat und Engouement in den Lungen höchst ähnlich.

9. Erkaltete Thiere können zur Normal-Eigenwärme zurückgeführt werden, dieses geschieht

a) durch künstliche Erwärmung bis auf + 39° C. Anfänglich geht die Erwärmung sehr langsam vor sich, d. h. die Eigenwärme des Thieres steigt anfänglich

sehr langsam. Von $+30^{\circ}$ an steigt das Quecksilber sichtbar und rapid. Dann schlafst das Thier ein. Zur Erwärmung von $+18$ bis auf $+39^{\circ}\text{C}.$ braucht man etwa 2—3 Stunden, wenn das umgebende Medium etwa auf $+40^{\circ}\text{C}.$ erwärmt ist.

b) Die Erwärmung aufs Normale kann aber auch durch die künstliche Respiration geschehen. Dieses bedeutsame und interessante Factum ist, soviel ich weiss, vollkommen neu. Es lässt sich folgendermaassen beobachten. Nachdem man die Kaninchen bis auf $+18^{\circ}\text{C}.$ erkältet hat, bringt man sie in eine Temperatur von etwa $+10\text{--}12^{\circ}\text{C}.$, dann macht man die Tracheotomie, führt eine Röhre in den Luftkanal und leitet die künstliche Respiration ein, nachdem man durch ein Quecksilberventil die Lunge vor Zerreissung geschützt hat. Man führt also in die Lunge des Thieres Luft im Uebermaass und von niederer Temperatur; als das Thier selbst hat, ein. Eine solche Luft könnte also in Folge ihrer physikalischen Eigenschaft das Kaninchen nur rascher erkälten. Es geschieht aber durch chemische Prozesse das Gegentheil. Nach einigen Erscheinungen, welche ich später mittheilen werde, tritt eine langsame, aber stetige Erhöhung der Eigenwärme des Thieres ein. Das Thier erwärmt sich durch die kalte Luft. Der Zuwachs an Wärme ist anfangs rascher, etwa um $0,1^{\circ}\text{C}.$ in 5 Minuten, bei höherem Stande der Eigenwärme des Thieres ist dieser Zuwachs geringer, so dass die Wärme mit verminderter Geschwindigkeit wächst. Es geschieht dieses ohne Zweifel deshalb, weil der abkühlende Einfluss der künstlichen Respiration natürlich um so grösser sein muss, je wärmer das Thier wird. In dem Maasse, als die Wärme des Thieres steigt, stellt sich Muskelkraft, Stehen auf den Füssen, unvollkommene Locomotion, Harnaussonderung ein. Um ein solches Thier von $+18^{\circ}$ bis $+39^{\circ}\text{C}.$ zu erwärmen, braucht man also etwa 24 Stunden, also bedeutend mehr als bei Erwärmung durch mitgetheilte Wärme, wie oben angedeutet wurde. Wenn man ein Thier z. B. auf $+25^{\circ}$ erkaltet und dann in einer kälteren Atmosphäre sich selbst überlässt, so kommt es zur normalen Wärme, aber verhältnissmässig ebenso langsam. In einem solchen Falle waren gegen 8 Stunden dazu nötig und betrug die Zunahme der Wärme auch etwa $0,1^{\circ}\text{C}.$ in 5 Minuten. Dieses ist, wie ich glaube, der erste positive experimentelle Beweis der Abhängigkeit der thierischen Wärme von der Einführung atmosphärischer Luft in die Lungen. Man bekommt durch diesen Versuch einen annähernden Begriff von der Quantität der Erwärmung durch die von der Respiration eingeleiteten Oxydationsprozesse im thierischen Organismus. Der Versuch verhält sich zur Theorie der thierischen Wärme ähnlich wie der bekannte Foucault'sche Versuch zu den sonstigen Beweisen der Drehung der Erde um ihre Axe.

Man wird gezwungen, die Grösse und Frequenz der Respiration als einen der Regulatoren der thierischen Wärme anzusehen.

10. Ich glaube nach dem Gesagten nicht mehr, dass ein gefrorener thierischer Körper wieder durch Erwärmung zum Leben zurückgeführt werden kann, wenn man vielleicht Amphibien ausnimmt. Die erste Aufgabe bei der Wiederbelebung durch Kälte scheinbar getöteter Menschen ist nicht die langsame Erwärmung, wie es die Praxis treibt, sondern die schnelle. Ein längeres Verweilen eines höheren thierischen Körpers in einer niederen Temperatur ist höchst gefähr-

lich, selbst nachdem der Körper sehr erwärmt wird. Die künstliche Respiration scheint die oben beschriebenen Engouements der Lungen zu heben, und deshalb ist dieselbe vielleicht von Nutzen bei durch Kälte scheinodt gewordenen Menschen.

Nach dem Gesagten gewinnen die in Russland vorgekommenen und amtlich beglaubigten Fälle der Rettung von Menschen, welche viele Tage unter dem Schnee in schlafähnlichem Zustande gelegen hatten, noch mehr Wahrscheinlichkeit.

Schliesslich will ich noch bemerken, dass einige von den erkälteten und nachher durch mitgetheilte Wärme wieder erwärmten Thieren in den ersten Tagen nach dieser Operation in einem sieberhaften, durch Wärmesteigerung (bis 42° C.) kenntlichen Zustand versielen und mehrere dabei einen heftigen Lungen-, Nasen- und Augenbindehaut-Catarrh bekamen, von welchem sie aber glücklich genasen.

Das Detail und die ferneren Resultate meiner noch nicht abgeschlossenen Untersuchungen werde ich in Kurzem veröffentlichen. Die erste Nachricht von diesen Arbeiten gab ich schon am 17./29. Juni in einem freien Vortrage, welchen ich zu Kiew in der dortigen diesjährigen Naturforscherversammlung hielt.

Wien, den 10. August 1862.

2.

Ein Fall von Blitzschlag.

Von Dr. Eduard Rindfleisch,
patholog. Prosector in Zürich.

Seit Herr Dr. Stricker eine ausführliche Abhandlung „über die Wirkung des Blitzes auf den menschlichen Körper“ an eben diesem Orte (Archiv XX. 45) veröffentlicht hat, sind (Archiv XXIV. 200) noch zwei Fälle dieser Todesart von Herrn Dr. Langerhans mitgetheilt worden. Beide Herren stimmen darin überein, dass jene baumförmig verzweigten rothen Linien, welche man in der Umgebung der vom Blitz getroffenen Stelle wahrzunehmen pflegt, einer Injection baumförmig verzweigter Hautgefässe zuzuschreiben seien. Ich kann diese Ansicht nicht theilen.

Am 31. Mai d. J. kam ein vom Blitz erschlagener Mann zur Section. Ein grosses, muskulöses Individuum. Starke Todtentstarre, 12 Stunden nach dem tödtlichen Momente. Kopf und Hals bläulich livide, gedunsen. Die Augäpfel etwas aus den Augenhöhlen hervorstehend, sind von den Lidern nicht völlig bedeckt; die nicht bedeckten Stellen der Conjunctiva zeigen eine sehr dichte Gefässinjection bis fast zum Verschwinden des Weissen (vgl. Corresi, Giornale delle scienze mediche di Torino. Decbr. 1840). Die Pupillen sind erweitert und nach links und unten stark verzogen. In dieser Richtung liegt die Stelle, an welcher der Blitz den Körper zuerst berührt hat. Am vorderen Rand der linken Achselhöhle ist eine thaler grosse braune Eschara zu bemerken. Von dieser zieht sich ein handbreiter Streifen unzähliger, linsengrosser bis punktförmiger Brandwunden an der