kungen sein können, schreitet Verf. zur Aufstellung eines *X*, das er Wachstumsenergie nennt, und von der annimmt, dass sie in oder neben der Sonnenwärme von der Sonne ausgeht, auf der Erde angelangt sich von der Wärme trennt und alle Organismen zu harmonischen Schwankungen in ihrem Wachstum inzitiert. Dies ist im wesentlichen das Resultat, zu dem Verfasser aufgrund seiner zahlreichen Beobachtungen und Untersuchungen gelangt; eine genauere Wiedergabe der letztern im Rahmen eines kurzen Referates ist unmöglich.

Abgesehen von der wissenschaftlichen Bedeutung seiner Untersuchungen verspricht sich Verf. auch einen bedeutenden praktischen Erfolg von denselben. So gibt er den Leuten, denen es darauf ankommt, dünner zu werden, gute Ratschläge inbetreff der Wahl der Zeit für eine Badereise oder Brunnenkur. Und weiter weist er darauf hin, wie wichtig für die Kinder, besonders die armer Leute, es ist, einen möglichst großen Teil der beiden Maximalwachstumsperioden unter die Sommerferien zu bringen, d. h. die Sommerferien von Ende Juni bis Anfang September dauern zu lassen.

Die Arbeit schließt mit einem Aufrufe, nach dem Vorgange des Verfassers weitere tägliche Wägungen und Messungen von Internatzöglingen zur Lösung einer Reihe von wichtigen physiologischen und hygieinischen Aufgaben anzustellen.

Krecke (Erlangen).

Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

Physiologische Gesellschaft zu Berlin.

Sitzung am 27. Mai 1887.

Herr Dr. A. Löwy hielt (a. G.) den angekündigten Vortrag über das Atemzentrum in der Med. oblong. und die Bedingungen seiner Thätigkeit. (Aus dem tierphysiologischen Laboratorium der landwirtschaftlichen Hochschule.) — Zuntz und Geppert[1]) haben gezeigt, dass für den Blutreiz die Erregbarkeit des von allen peripherischen Verbindungen getrennten Atemzentrums die gleiche ist, wie beim normalen Tiere, dass also die Anpassung der Atmung an die Bedürfnisse des Stoffwechsels vom Zentrum allein ausgeht. Aber der Begriff „Atemzentrum“ war hier kein anatomisch eng umgrenzter, insofern das medulläre und die sogenannten obern Hirnzentren noch im Zusammenhange geblieben waren, und es galt festzustellen, ob dieser Zusammenhang ein notwendiger sei, oder ob vielleicht das in der Med. oblong. gelegene Atemzentrum allein die fragliche Regulation ausübe.

Bei der Untersuchung dieser Frage war im voraus eine zweite zu erörtern, nämlich wie beschaffen der Atmungstypus nach Isolierung des medullären Zentrums sei, ob überhaupt noch eine reguläre Atmung ausgelöst werde, oder ob sich „arhythmische Atemkrämpfe“ einstellen, wie sie Marckwald[2]) beschreibt und als typisch hinstellt. Es ergab sich hierbei eine allerdings auffällige

1) Pflüger's Archiv für Physiologie, Bd. 38, S. 337, 1886.

2) Zeitschrift für Biologie, Bd. 23, und du Bois-Reymond's Archiv, 1880, S. 440.

Veränderung der Atmung, dadurch charakterisiert, dass die Atemfrequenz ganz bedeutend verlangsamt war, gewöhnlich 2—4 Atemzüge pro Min., dass der Rhythmus ein von der Norm vollkommen abweichender war, indem die Inspiration meist an Dauer die Exspiration um ein Mehrfaches übertraf. Zuweilen bestand sie allerdings nur aus einer kurzen Zwerchfellskontraktion, der eine lange Erschlaffung folgte. Die in der Zeiteinheit geatmeten Luftmengen waren beträchtlich herabgesetzt, und zwar um die Hälfte bis zu $^4/_5$ der ursprünglichen Volumina; dagegen waren die negativen Inspirationsdruckwerte stets erhöht, die einzelnen Atemzüge hatten bedeutend an Größe gewonnen, die Atmung war vertieft. Aber entgegen den Marckwald'schen Angaben blieb in den Versuchen des Vortragenden die Atmung stets rhythmisch, „arhythmische Atemkrämpfe" wurden nie beobachtet.

Was nun die Erregbarkeit des medullären Atemzentrums betrifft, zu deren Prüfung in der einen Reihe von Fällen die CO_2 diente, welche in mäßigem Strome der Inspirationsluft beigemengt wurde, in der andern die Stoffwechselprodukte, welche sich bei Tetanisierung der aus der nervösen Verbindung mit der Oblong. infolge Durchtrennung der Med. spinal. ausgeschalteten Hinterläufe bildeten [1]), so fand sich, dass sie in jeder Beziehung die gleiche wie vor der Isolierung geblieben war. Daraus ergab sich, dass nicht nur die Peripherie, sondern auch die sogenannten obern Atemzentra ohne Einfluss waren auf die Regulierung der Atmung durch die Blutbeschaffenheit, dass diese vielmehr durch das medulläre Zentrum allein besorgt wurde.

Die Versuche des Vortragenden bewiesen zugleich den bedeutsamen Einfluss der Nn. Vagi auf die Atmung und zwangen zu der Annahme, dass von den Lungen aus durch die Bahnen dieses Nerven außer den von Hering und Breuer [2]) entdeckten Reizen noch andere, stetig andauernde, ununterbrochen wirksame Erregungen zur Med. oblong. gelangen, wie es diese Forscher selbst bereits angegeben haben. Die Ursachen dieser Erregungen waren bis heute unbekannt; man dachte meist an chemische Reize, analog der noch jüngst von Gad bestätigten Reizwirkung reiner CO_2 auf die pulmonalen Vagusendigungen.

Vortragender hat nun durch Versuche gefunden, dass ebenso wie die von Hering und Breuer entdeckten Reize auch diese stetigen Erregungen auf eine mechanische Ursache zurückzuführen seien. Wurde nämlich bei den Versuchstieren auf irgend eine Weise die eine Lunge vollkommen luftleer, atelektatisch gemacht, so ergab sich, dass, wenn der der noch funktionierenden Lunge entsprechende Vagus durchschnitten wurde, die für die doppelseitige Vagotomie charakteristische Veränderung der Atmung eintrat: eine Vertiefung und Verlangsamung, die durch die Sektion des zweiten, der atelektatischen Lunge zugehörigen Vagus nicht verändert wurde. Waren zuvor die Großhirnbahnen durchschnitten, so trat trotz Intaktsein des einen Vagus die oben als typisch für die Ausschaltung der Hirnbahnen und beider Vagi beschriebene Atmungsform auf.

In jedem Falle wurde durch Wiederaufblasen der atelektatischen Lunge die frühere Frequenz wieder hergestellt, so lange der zugehörige Vagus intakt war.

Die Ergebnisse beweisen, dass der Vagus von der völlig luftleeren Lunge keine Erregungen mehr erhielt, dass sein Tonus erloschen war, und dass dies Erlöschen eben durch die völlige Entleerung von Luft herbeigeführt wurde.

---

1) Zuntz und Geppert l. c.

2) Sitzungsberichte der Wiener Akademie, Bd. 58, II, S. 908.

Dies Verhalten weist zugleich darauf hin, dass der atelektatische Zustand gewissermaßen einen physiologischen Indifferenzzustand, einen Ruhezustand darstellt, und es ergibt sich so vom physiologischen Standpunkte eine interessante Uebereinstimmung mit der Annahme Lichtheim's[1]), der diesen Zustand völliger Luftleere als den mechanischen Gleichgewichtszustand ansprechen zu müssen glaubte.

Sitzung am 17. Juni 1887.

Herr Goldscheider sprach über die Reaktionszeit der Temperaturempfindungen. — Von Herzen sowie von dem Vortragenden ist bereits darauf aufmerksam gemacht worden, dass die Kälte- und die Wärmeempfindung zeitlich getrennt zur Wahrnehmung gelangen. Stern (Oppenheim) deutet an, dass er bei gesunden Personen eine Inkongruenz zwischen Berührungs- und Kälteempfindung gefunden habe. Auch eine Mitteilung von Ewald ist hier anzuführen, wonach bei Tabikern die Latenzzeit der Reflexbewegungen bei Kältereizen kürzer war als bei Wärmereizen. Eine exakte Bestimmung der Reaktionszeit der Temperaturempfindungen ist jedoch noch nicht angeführt worden.

Methode: Eine Metallkugel von Kirschen-Größe ist an dem einen Ende eines rechtwinklig gebogenen starren Drahtes befestigt; letzterer trägt an der Stelle seiner rechtwinklingen Knickung eine Axe, welche in einem in eine Holzplatte eingelassenen Lager sich bewegt. Das freie, horizontal gerichtete Ende des Drahtes ruht auf einer ebenfalls in die Holzplatte eingelassenen verstellbaren Platinspitze. Wird die nach unten hängende Kugel bewegt, so entfernt sich das freie Ende des Drahtes von der Spitze, und so wird ein zwischen dieser und dem Axenlager fließender elektrischer Strom unterbrochen, in welchen ein Signalapparat eingeschaltet ist. Die Kugel wird abgekühlt oder erwärmt und dient als Temperaturreiz, indem der zu prüfende Körperteil mit ihr in Berührung gebracht wird und sie zugleich aus ihrer Lage bewegt. Der hierbei von der Kugel auf die Haut ausgeübte Druck kann dadurch reguliert werden, dass die vertikal befestigte Holzplatte gedreht werden kann; der Grad der Drehung ist an einer unten angebrachten Kreisbogenteilung mittels eines im Mittelpunkt der Platte aufgehängten Pendels abzulesen. Das Reaktionssignal wurde durch einen zwischen die Schneidezähne genommenen Beiß-Kontakt erteilt. Die Aufzeichnung der Signale geschah an einer sich drehenden Kymographion-Trommel, auf welcher zugleich behufs Zeitmessung Stimmgabel-Schwingungen verzeichnet wurden. Die Schwierigkeiten, welche die Untersuchung der Reaktionszeit grade der Temperaturempfindungen bieten muss, waren von vornherein klar: die Leitung der Temperatur durch die Epidermis zu den Nerven-Enden wird verschiedene Zeit beanspruchen je nach der Dicke der Epidermis und der Differenz zwischen Haut- und Reiz-Temperatur. Um diese variable Größe möglichst konstant und die Leitungszeit überhaupt möglichst gering zu machen, wurden Stellen mit besonders dicker Epidermis bei der Vergleichung vermieden und die Reize relativ stark gemacht. Allein es zeigte sich bald, dass ein anderer Faktor eine viel größere Wichtigkeit beansprucht. Die absolute Temperatur-Empfindlichkeit zeigt nämlich die größten regionären und lokalen Differenzen, d. h. die Intensität der durch einen gleichen Temperaturreiz ausgelösten Empfindungen ist eine sehr wechselnde. Die Reak-

1) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie, Bd. X, S. 54.

tionszeit ist aber, wie nachher berichtet werden wird, in der genauesten Abhängigkeit von der Intensität der Empfindung. Diese wurde daher denn auch als Maßstab bei den Versuchen zugrunde gelegt, derart, dass vom Gesicht, obern Extremitäten, Rumpf und untern Extremitäten Partien von hervorragender und ungefähr gleicher Temperaturempfindlichkeit ausgesucht und mit Kältereizen von ungefähr 15° C. und Wärmereizen von ungefähr 50° C. behandelt wurden. Diese Partien waren: Gegend des äußern Augenwinkels und der anliegende Wangenteil, unteres Drittel der Ulnarfläche des Oberarms und oberes Drittel der Vola des Unterarms, besonders im radialen Teil, Stellen des Meso- und Epigastriums, unteres Drittel der innern Fläche des Oberschenkels und innere Fläche des Knies. Die Prüfungen dieser Stellen bildeten das Skelet der Versuche, welche außerdem sich dann noch auf manche andern Regionen erstreckten. Die Ausführung der Prüfungen geschah meist so, dass der betreffende Körperteil aktiv der Kugel genähert wurde; jedoch wurde eine Reihe von Kontrolversuchen angestellt, bei welchen die Kugel durch eine andere Person an die Haut angelegt wurde [1]). Die Selbstreizungen haben speziell bei der Untersuchung des Temperatursinns gewisse Vorteile, obwohl sie sonst bei Bestimmungen von Reaktionszeiten nicht üblich sind. Außerordentlich leicht nämlich ermüdet eine mehrfach gereizte Stelle und gibt dann eine schwächere Empfindung; ferner kommt es leicht vor, dass auch innerhalb einer gut-empfindlichen Partie weniger-empfindliche Hautstellen von der Kugel getroffen werden. In solchen Fällen kann man bei der Selbstreizung in sehr einfacher Weise einen Wechsel der Applikationsstellen eintreten lassen, was bei Reizung durch andere weit weniger gut zu machen ist. — Es wurden bezüglich der Kälteempfindung 41 Versuchsreihen, bezüglich der Wärmeempfindung 53 Versuchsreihen, im ganzen 2172 Einzelversuche enthaltend, angestellt. — Die bei der Berührung der Kugel entstehende Tastempfindung kann durch eine gewisse Uebung vollständig vernachlässigt werden; es kommt daher nicht etwa zu einem psychischen Vorgang der Unterscheidung der Temperaturempfindung von der Berührungsempfindung („Unterscheidungszeit" in dem v. Kries'schen Sinne). Dass die Vernachlässigung der Berührungsempfindung in der That gelungen ist, geht schon aus den sich von der Reaktionszeit der Tastempfindungen wesentlich unterscheidenden Werten hervor. Der Gesichtssinn wurde natürlich durch Augenschluss ausgeschaltet.

Resultate: 1) Wenn man aus den für die intensiven Empfindungen der erwähnten Körperregionen gewonnenen Versuchsreihen die Durchschnittswerte berechnet, so ergibt sich folgende Zusammenstellung, in welcher 0,01 Sekunde die Einheit bildet.

	Kälte	Wärme
Gesicht	13,5	19
Obere Extremität	15	27
Bauch	22,6	62
Untere Extremität	25,5	79

Die Wärmeempfindung kommt sonach thatsächlich später zur Perzeption als die Kälteempfindung, und diese Zeitdifferenz vergrößert sich mit der Entfernung des geprüften Körperteils vom Gehirn, derart, dass sie bei der untern Extremität den enormen Wert von ungefähr $^1/_2$ Sekunde erreicht.

2) Ist die Empfindung nur von mäßiger Stärke, so werden die Zeitwerte erheblich größer, und noch viel mehr wachsen sie bei schwachen Empfin-

1) Herr Gad und Herr Wurster hatten die Freundlichkeit, hierbei den Vortragenden zu unterstützen.

dungen, so dass z. B. eine mäßige Wärme-Empfindung vom Arm eine Reaktionszeit von 46 bis 54 Hundertstel, eine schwache Wärme-Empfindung vom Arm eine solche von 90 bis 110 Hundertstel einer Sekunde besitzt. (Die ausführliche Mitteilung der Zahlen ist einer größern Publikation vorbehalten.) Zugleich sind die einzelnen Versuchsergebnisse und auch die Mittelwerte der Versuchsreihen weniger übereinstimmend als bei den intensiven Empfindungen. Die langsamere Leitung durch die Hornschicht trägt bei den schwächern Temperaturreizen jedenfalls zur Vergrößerung der Reaktionszeit mit bei; jedoch ist der maßgebende Umstand die Intensität der Empfindung selbst; dies geht aus folgender Betrachtung hervor: Man kann eine schwache Empfindung einmal dadurch erzeugen, dass man eine gut empfindliche Stelle schwach reizt und ferner dadurch, dass man eine schwach empfindliche Stelle stark reizt. Bei ersterem Vorgehen wird die Leitung durch die Epidermis eine langsamere sein als bei letzterem. Dennoch findet man bei letzterem nicht bloß ebenfalls sehr große Reaktionszeiten, sondern unter Umständen längere als bei ersterem Verfahren. Diese Erscheinung der Korrelation von Reaktionszeit zu Empfindungsstärke ist übrigens durchaus im Einklang mit den Erfahrungen anderer Autoren (Exner, v. Kries und Hall, v. Vintschgau).

Durch das vorstehend Mitgeteilte wird das Verständnis für die klinisch beobachtete Erscheinung ermöglicht, dass bei Tabikern sich eine Verlangsamung der Perzeption von Wärmereizen, nicht aber von Kältereizen konstatieren lässt (Stern-Oppenheim) und dass diese Verlangsamung um so geringer erscheint, je stärker der angewendete Wärmereiz ist.

Was die Interpretation des Phänomens betrifft, so könnte man daran denken, dass die medullare Leitung sich für die Wärmereize in andern Bahnen bewege als für die Kältereize (hintere graue Substanz und Hinterstränge, Herzen). Jedoch kann der Vortragende sich einer solchen Anschauung nicht anschließen. Auch in der Uebertragung des Reizes auf die peripheren Nervenenden kann die Ursache nicht gelegen sein, denn wenn selbst die Umsetzung des Wärmereizes in eine Nervenerregung längere Zeit erfordern sollte, als diejenige des Kältereizes, so könnte es sich doch nur um eine geringfügige Konstante handeln. Einer hinreichenden Erklärung ist die beschriebene Erscheinung zur Zeit nicht zugänglich.

Die Untersuchungen sind in der unter der Leitung des Herrn Gad stehenden Abteilung des physiologischen Instituts gemacht, welchem der Vortragende für seine mannigfachen Ratschläge zu größtem Dank verpflichtet ist.

Soeben erschien:

Vorlesungen über die
öffentliche und private
Gesundheitspflege.
Von
Dr. J. Rosenthal,
o. ö. Professor der Physiologie und Gesundheitspflege in Erlangen.
Mit 64 Abbildungen.
8⁰. geh. Preis 12 Mark.
Verlagsbuchhandlung von **Eduard Besold** in Erlangen.

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): Anonymos

Artikel/Article: Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaft. 444-448