

Tausendfaden-Linie umrahmte Meeresboden Land gewesen sein mag, bedarf nicht der Annahme eines polyphyletischen Ursprungs der Landtierordnungen, obwohl sie denselben nicht unbedingt in Abrede stellen will. Ganz neu ist die Hypothese nicht; vielmehr scheint es mir, dass sie schon mit einigen Abweichungen implicite in den Werken des ausgezeichneten Wallace enthalten ist. Ihm muss ich hier den Tribut meiner Dankbarkeit abstatten. Ich habe versucht, dasjenige, was für mich das Hauptergebnis seiner Werke ist, in blünder Form zusammenzufassen, auszusprechen und durch dazu besonders geeignet erscheinende Thatsachen zu begründen. Es ist mein Wunsch, dass meine Hypothese von andern unter Heranziehung anderer Thatsachen geprüft werde und sich, falls sie die Prüfung vorläufig besteht, ferner als nützlich erweisen möge.

Beiträge zur Kenntnis des Cheyne-Stoke'schen Phänomens¹⁾.

Von Prof. O. Langendorff in Königsberg.

Das Cheyne-Stoke'sche Phänomen ist bekanntlich dadurch charakterisiert, dass die Atmung von Zeit zu Zeit aussetzt, und dass mit den bald längern, bald kürzern Pausen größere oder kleinere Atmungsreihen abwechseln. Die letztern sind in typischen Fällen durch treppenartig an- und absteigende Tiefe und durch an- und ab-schwellende Frequenz ausgezeichnet; doch kommen in dieser Beziehung die größten Variationen vor; die Frequenz- und Tiefenänderungen können sogar gänzlich fehlen, so dass man sie als wesentliche Erscheinungen nicht betrachten kann. Das Wesentliche ist eben nur der periodische Wechsel von Atmungsgruppen und Atmungspausen.

Eine solche Periodik ist den Atmungsapparaten nicht allein eigentümlich; auch andere rhythmisch thätige Organe können, wie von verschiedenen Forschern gezeigt worden ist, ihr verfallen. Will man der Ursache des Cheyne-Stoke'schen Atmens nachgehen, so sind diese Erfahrungen zu berücksichtigen.

Am häufigsten zeigt das Herz den periodisch aussetzenden Rhythmus. Nach Luciani zeigt diese Erscheinung das sinuslose, mit Serum gespeiste, am Manometer arbeitende Froschherz. Rotes Blut stellt die normale Schlagfolge eines solchen wieder her. Dieselbe Erscheinung wird beobachtet, wenn man durch Quetschung den Zusammenhang der Vorhöfe und der Kammer des Herzens eines kurarisierten, sonst unversehrten Frosches unterbricht; der Ventrikel verfällt in periodisch-

1) Nach einem im Verein für wissenschaftliche Heilkunde zu Königsberg gehaltenen Vortrage.

aussetzendes Schlagen, während die Atrien in regelmäßigem Rhythmus verbleiben. Auch das ganze Herz kann unter Umständen periodisch pulsieren. Ausgeschnittene Herzen von Hühnerembryonen zeigen nach Fano ähnliche Erscheinungen. Sie treten auch an den Lymphherzen des Frosches und an andern rhythmisch thätigen Organen, auch der Wirbellosen auf.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die häufigste Veranlassung zum Periodischwerden einer rhythmischen Bewegung die Erstickung ist. Wie weit eine solche Ursache auch für das klinisch beobachtete Cheyne-Stoke'sche Phänomen gilt, will ich nicht näher untersuchen, zumal von kompetenterer Seite darauf schon hingewiesen worden ist. Erwähnt sei nur, dass Herzverfettung und andere Herzaffektionen, bei denen man die Erscheinung beobachtet, mit starker Sauerstoffverarmung des Blutes einhergehen können, und dass es sich um ähnliche, wenn auch lokal bleibende Vorgänge handeln mag, wenn die Oblongata durch den Druck meningitischer Exsudate oder apoplektischer Ergüsse in ihrer Blutversorgung beeinträchtigt wird.

Für das genaue Studium des Cheyne-Stoke'schen Phänomens erhebt sich daher die Frage, ob dasselbe experimentell durch Erstickung erzeugt werden kann. Erstickung kann man bei warmblütigen Tieren dadurch herbeiführen, dass man die Trachea unterbindet, oder die Tiere verblutet, oder, falls nur Gehirn und oberer Teil des Rückenmarkes erstickt werden soll, durch Abklemmung der vier Gehirnarterien. Während der lebhaften Vorgänge, die diesen Operationen folgen, sieht man indess nichts von der in Rede stehenden Erscheinung. Doch wird man durch eines der Erstickungssymptome daran erinnert. Nach heftiger Dyspnoe erlahmt die Atmung und steht schließlich still. Man hält das Tier für tot, denn der Stillstand kann minutenlang währen. Plötzlich setzt mit einem tiefen Atemzuge die Respiration wieder ein; ihm folgt eine ganze Reihe weiterer, freilich mit abnehmender Tiefe. Nach Beendigung der zuweilen langen Atmungsreihe ist das Tier tot. Schnappende Kopfatmungen können allerdings die Rumpfatmung noch eine Weile überdauern, eine Erscheinung, die ich an Meerschweinchen mehrmals wahrzunehmen Gelegenheit hatte. Wir haben also auch hier die Erscheinung, dass die Atmung gänzlich aufhört und nach längerer Pause wieder beginnt. Ob hier ein Rudiment periodischen Atmens vorliegt, wird freilich zweifelhaft sein, weil der Atmungspause nur eine Gruppe, ihr aber dauernder Stillstand folgt. Doch glaube ich bei langsamem Verbluten einmal nach der zweiten, gewöhnlich definitiven Pause noch eine zweite Gruppe gesehen zu haben.

Immerhin bleibt die Gruppenbildung in diesen Fällen höchst rudimentär. Kann nun Erstickung bei Warmblütern wirklich periodisches Atmen bewirken, so liegt es nahe daran zu denken, dass sie hier mit zu großer Geschwindigkeit eintritt, die Atmungszentren zu

schnell abtötet, als dass die Erscheinung sich voll ausbilden könnte. Es war mir deshalb von Interesse, kürzlich bei Gelegenheit einer sehr langsamen, im Laufe von 1—2 Stunden sich abspielenden Erstickung das Phänomen in optima forma beobachten zu können. Es handelte sich um Kaninchen, denen zu andern Zwecken von Herrn Stud. R. Cohn beide Pleurahöhlen eröffnet und nach geschehenem Lufteintritt wieder geschlossen worden waren. Drei dieser Tiere zeigten nun einige Zeit hindurch bis zu ihrem an Erstickung erfolgendem Tode, der übrigens ohne Krämpfe eintrat, eine sehr wohl ausgeprägte periodisch-aussetzende Atmung. Als gleichzeitig der Blutdruck der Tiere aufgeschrieben wurde, prägte sich die Atmungspause, sowie die wechselnde Tiefe der Atmungen in prägnanter Weise an der Blutdruckkurve aus. (Nebenbei sei bemerkt, dass diese Blutdruckzeichnungen der oft erwähnten, sicher unhaltbaren Theorie Filchner's durchaus nicht günstig sind. Die Veränderungen der Blutdruckhöhe sind an sich gering und immer derartig, dass sie als durch die Veränderungen der Atmungstiefe bedingt angesehen werden können.)

Wenn bei Säugetieren die Erstickung in der Regel zu akut verläuft, um zum Periodisch-Atmen zu führen, eine länger protrahierte Erstickung aber die Erscheinung hervortreten lässt, so ist zu erwarten, dass dieselbe in denjenigen Tierklassen, in denen die chemischen Lebensprozesse von Natur einen sehr langsamen Verlauf haben, leichter zur Beobachtung kommen werde.

In der That lässt sich zeigen, dass, wenn man Kaltblüter, z. B. Frösche, ersticken lässt, jedesmal für die Zeit von $\frac{1}{2}$ bis 2 Stunden periodisch-aussetzendes Atmen erscheint. Das haben die vor einigen Jahren unternommenen gleichzeitigen Versuche von Siebert und mir, und von Luchsinger und Sokolow nachgewiesen. Wir unterbanden die gemeinsame Aorta und sahen nach wenigen Minuten bereits schöne Atmungsgruppen sich ausbilden. Mit zunehmender Erstickung nahm die Zahl der in den einzelnen Gruppen vorhandenen Atmungen ab, schließlich blieben nur noch weit von einander abstehende Einzelatmungen übrig, denen sich dann der dauernde Stillstand anschloss. Bei der der Freigebung der Ligatur folgenden Erholung trat wieder Periodik, später normale Rhythmik auf, vorausgesetzt, dass die Bluthemmung nicht zu lange Zeit bestanden hatte.

Schon damals fiel den beiderseitigen Beobachtern während des Studiums der Atmungsgruppen eine Erscheinung auf, die von allgemeiner Bedeutung für das Studium der periodischen Thätigkeit nervöser Zentralapparate zu sein scheint. Ich habe dieselben weiterhin näher untersucht, und möchte sie hier etwas eingehender darstellen.

Obwohl schon Traube erwähnt, dass beim Cheyne-Stoke'schen Phänomen des Menschen den Atmungsgruppen sich gewisse Begleiterscheinungen von seiten des Kreislaufapparates u. a. hinzugesellen können, dürfte O. Rosenbach der erste gewesen sein, der

eindringlich darauf hinwies, dass es sich beim Cheyne-Stoke'schen Phänomen des Klinikers nicht allein, sogar nicht einmal wesentlich um die Atmungserscheinungen handelt, sondern dass dasselbe ein Symptomenkomplex ist, an dem eine ganze Reihe nervöser Zentralapparate teilnimmt. Es können Erscheinungen von seiten des Großhirns, der Zentren für Pupillen- und Augapfelbewegung, des Gefäßzentrums, und des herzhemmenden Vaguszentrums, der Zentren für die Skelettmuskeln, die periodisch-wechselnden respiratorischen Erscheinungen begleiten.

Bei erstickenden Fröschen tritt nun die Komplexität der Erscheinungen oft mit großer Deutlichkeit hervor.

Zunächst muss der die Atmungsgruppen sehr oft, wenn auch nicht immer, begleitenden Bewegungsanfälle gedacht werden. Schon kurz vor Beginn einer Atmungsreihe macht sich an dem während der Pause wie schlafend oder tot daliegenden Frosche eine gewisse motorische Unruhe bemerkbar. Er richtet sich auf, verändert seinen Platz, hüpfert auch wohl eine beträchtliche Strecke weit, und versinkt, wenn der Atmungsanfall zu Ende gegangen ist, an dem neuen Ruheplatze wieder in seine Lethargie. In manchen Fällen sind die Bewegungen mehr krampfartig. Bei kräftigen frischgefangenen Grasfröschen sah ich wahre an Strychnin-Vergiftung erinnernde Krämpfe auftreten.

Hat man Frösche mit Strychnin vergiftet und erstickt sie dann in einer abgeschlossenen Wassermasse, so treten besonders in den spätem Stadien regelmäßige periodische Streckkrämpfe auf. In den Pausen hocken die Tiere anscheinend leblos auf dem Grunde des Gefäßes; in Abständen von 8—10 Minuten werden sie von heftigen Streckkrämpfen ergriffen, die mehrere Sekunden lang andauern. Nach Beendigung des Anfalles sinkt das Tier schlaff in seine alte Lage zurück. Äußere Reize sind bei der Auslösung dieser periodischen Krämpfe nicht im Spiele, wie mir mehrfache Kontrollversuche bewiesen haben. Die Krampfanfälle können übrigens noch andauern, nachdem die Atmungsthätigkeit bereits erloschen ist — offenbar deshalb, weil die spinalen Zentren der Erstickung später erliegen, wie die bulbären oder gar die zerebralen.

An unvergifteten Tieren kann man noch folgende Wahrnehmungen machen: Erstickende Frösche lassen sich in der Pause, besonders zu Beginn derselben, ohne Widerstreben auf den Rücken legen, was ein normaler Frosch bekanntlich niemals duldet. In dieser Zwangslage verharren sie nun während des ganzen Restes der Pause. Mit beginnendem Anfall aber drehen sie sich um. Es ist wie wenn das Tier oder vielmehr sein ruhender Sinn für die Erhaltung der Normallage plötzlich erwachte. Während der Pause kann man dem Tiere die Beine in komplizierter Weise verschränken: die Beseitigung dieser erzwungenen Stellung erfolgt erst mit dem Anfall. Oft bleibt der

Frosch, wie überrascht vom Einbruch der Pause, in unnatürlichen und unbequemen Stellungen liegen; erst nach Beendigung der Pause repariert er dieselben. Diese Erscheinung erinnert an die von klinischer Seite beobachtete Thatsache, dass Kranke beim Cheyne-Stoke'schen Phänomen mit dem Eintritt der Pause Bewegungen nicht vollendeten, die sie während des Anfalles begonnen hatten. Ueberhaupt bieten die Beobachtungen an Menschen mancherlei Analogien dar zu den hier mitgeteilten.

Wer die Lokomotionsanstrengungen des erstickenden Frosches sieht, wird anfangs geneigt sein, sie für die willkürlichen Bewegungsäußerungen eines von Zeit zu Zeit aus seinem lethargischen Zustande erweckten Tieres zu halten. Sie treten indess noch nach Entfernung des Großhirns, ja nach Entfernung des Mittelhirns (*Lobi optici*) in derselben Weise auf, wie vorher. Ja, es scheinen Rudimente dieser periodischen Bewegungsanfälle, wenn auch nicht mehr mit Atmungsgruppen verschwistert, sogar noch nach Fortnahme des verlängerten Markes vorzukommen. Man hat es demnach lediglich mit einem willkürliche Impulse nicht voraussetzenden Mechanismus zu thun, der teilweise wenigstens als Analogon der beim Warmblüter zu beobachtenden, freilich schneller und heftiger ablaufenden Erstickungskrämpfe aufzufassen ist.

Auch das Wiederumdrehen aus der Rückenlage tritt noch bei Fröschen ein, die Großhirn und Schlappen eingebüßt haben.

Eine weitere Erscheinung, die neben den Atmungs- und Bewegungssymptomen an erstickenden Fröschen auffällt, macht sich am Herzen bemerklich. Bei erregbaren Fröschen, besonders bei frischgefangenen Exemplaren von *R. temporaria*, sah ich zuweilen jeden Anfall durch einen kürzern oder längern Herzstillstand bezeichnet. Bei sonst frequent schlagenden Herzen treten Stillstände von 5 und mehr Sekunden Dauer ein. Gewöhnlich beginnt die Herzpause kurz vor dem Atmungsanfall. Bei minder reizbaren Präparaten kommt es nur zur periodischen Pulsverlangsamung, bei vielen fehlt endlich jede merkliche Aenderung der Schlagfolge. Zweifellos ist die Erscheinung auf eine mit den Atmungsfällen synchrone Erregung des Vaguszentrums zu beziehen. Mit dem oben erwähnten periodischen Schlagen erstickender Herzen ist die hier berührte Erscheinung schon deshalb nicht zu verwechseln, weil das erstere nach viel längerer Erstickungsdauer eintritt, zu einer Zeit, wo selbst das Rückenmark längst völliger Lähmung verfallen ist. Die die Atmungsanfälle begleitenden Herzsymptome bleiben nach Vergiftung mit Kurare oder Atropin aus.

Dass auch die Lymphherzen an den Erstickungsanfällen ihren Anteil haben, habe ich bereits in einer frühern Mitteilung erwähnt. Auch sie erfahren bei jedem Anfall eine Unterbrechung ihrer Thätigkeit. Der Stillstand erscheint (an beiden hintern Herzen zugleich, wahrscheinlich auch an den vordern) bereits vor dem Ausbruch des

Bewegungsanfalles und überdauert meistens ihn und die Atmungsgruppe. Der Eintritt eines Stillstandes, der in diesem Erstickungsstadium sonst noch regelmäßig pulsierenden Lymphherzen ist ein sicheres Signal für den bevorstehenden Ausbruch eines Anfalles. Die Ursache der Intermission liegt offenbar in einer Reizung der nachweislich in der Oblongata oder im Gehirn vorhandenen Hemmungsapparate.

Wie sich die vasomotorischen Zentren verhalten, vermag ich aus eigener Erfahrung nicht zu sagen. Luchsinger und Sokolow haben behauptet, dass der Blutdruck beim Anfalle keine Veränderung zeige; doch ist es mir fraglich, ob dies für alle Fälle zutrifft. Aus Analogie wäre auf eine Erregung auch der vasomotorischen Zentren zu schließen. Freilich würde, wenn eine solche sich auch beim Frosche nachweisen ließe, daraus der Filchner'schen Theorie des Cheyne-Stoke'schen Phänomens keine Stütze erwachsen.

An den Pupillen sah ich Veränderungen nicht auftreten.

Betrachtet man den ganzen reichhaltigen Symptomenkomplex, wie er sich beim Cheyne-Stoke'schen Phänomen des Menschen und beim erstickenden Frosche darstellt, so erhebt sich die Frage nach der Natur der Zusammenhanges dieser Erscheinungen.

Es liegen hier drei Möglichkeiten vor: 1) die Erregung geht vom Atmungszentrum aus; die eingetretenen zum Teil verstärkten Atmungen schaffen wieder Sauerstoff ins Blut und beleben dadurch die übrigen, vorher in Erstickungsohnmacht versunkenen Zentralorgane. Hierbei wäre besonders an die Großhirn- und Mittelhirnfunktionen gedacht. Für den Frosch muss diese Deutung von vornherein schon deshalb zurückgewiesen werden, weil ein verbluteter oder mit Aortenligatur versehener Frosch bei der Atmung Sauerstoff überhaupt nicht mehr aufzunehmen vermag. Dadurch wird diese Erklärung auch für die analogen Erscheinungen am Menschen unwahrscheinlich.

2) Die Erregung betrifft zunächst das Atmungszentrum und strahlt von diesem auf die benachbarten Zentralorgane aus. Entschließt man sich zu einer solchen Annahme, so vindiziert man dem Atmungszentrum eine Art von Anführerrolle gegenüber den andern Zentralapparaten des Höhlengraus; und dafür liegt doch sonst kein Anhaltspunkt vor. Gegen die Irradiation spricht die oben erwähnte Tatsache, dass die übrigen Erregungserscheinungen bereits früher einzusetzen pflegen, wie der Atmungsanfall. Handelt es sich um eine Ausstrahlung der Erregung vom Atmungszentrum her, so ist zu erwarten, dass eine solche erst dann eintritt, wenn die Erregung mindestens schon zu Atmungen geführt hat. Gegen die Irradiation sprechen auch die erwähnten rudimentären Bewegungsanfälle oblongataloser Frösche, und die periodischen Strychninkrämpfe solcher Tiere, deren Atmung bereits der Erstickung unterlegen ist.

3) Es bleibt demnach nur übrig, die verschiedenen einen An-

fall zusammensetzenden Thätigkeitsäußerungen als koordinierte Folgen einer periodisch durchbrechenden Reizung der grauen Substanz von Hirn und Rückenmark zu deuten. Diese Deutung ist eigentlich die einfachste, und sie würde auch die nächstliegende sein, wenn man nicht durch die prägnanten Erscheinungen am Atmungsapparat (besonders beim klinischen Cheyne-Stoke'schen Phänomen) veranlasst würde, diesem eine besonders hervorragende Rolle zuzuerteilen. Das Hervortreten der Atmungserscheinungen beruht indess auf äußerlichen Gründen; und führt man an, dass die übrigen Erscheinungen völlig fehlen können, die Atmungsanfälle deshalb das einzig Essentielle des Symptomenkomplexes sein müssen, so ist zu bemerken, dass dies durch die allgemein angenommene höhere Erregbarkeit des Atmungszentrums in ausreichender Weise erklärt wird.

Kehren wir nach dieser etwas langen, aber für das Verständnis des Phänomens vielleicht nicht unfruchtbaren Abschweifung zur Besprechung der Ursachen des periodischen Atems zurück!

Wir haben gesehen, dass Erstickung oder besser ein unter die Norm gesunkener und für längere Zeit abnorm gering bleibender Sauerstoffgehalt der Organe zur Ursache dieser Erscheinung werden kann. Ein solcher Zustand ist aber keineswegs in allen Fällen, in denen er zur Beobachtung kommt, ohne weiteres vorauszusetzen. Das periodische Atem ist nämlich bei Säugetieren auch unter folgenden Bedingungen beobachtet worden.

Bevor noch Traube auf die Stoke'schen Beobachtungen aufmerksam gemacht und seine eignen Erfahrungen mitgeteilt hatte, beschrieb Schiff ein eigentümliches Atmungsphänomen, das bei Vivisektionen infolge von reichlichem Bluterguss in das verlängerte Mark oder stärkerem Druck auf dasselbe auftrat: Die Respirationen fehlen eine viertel oder eine halbe Minute ganz, beginnen dann langsam, beschleunigen sich, nehmen darauf wieder ab, bis eine abermalige Pause eintritt. Ein ähnliches Phänomen hat, wie es scheint, Leyden bei seinen experimentellen Untersuchungen über Hirndruck beobachtet. Kronecker und Markwald u. a. bemerkten Cheyne-Stoke'sches Atmen nach hoher Durchschneidung der Oblongata, durch welche die Atmung noch nicht gelähmt wurde. Dr. Joseph und ich sahen die spinalen Atmungen eines oblongatalosen Kaninchens diese Form annehmen. Heidenhain beschrieb periodisch-aussetzendes Atmen bei tief chloralisierten Hunden. In weiterer Verfolgung dieser Angabe hat Filehne tiefe Narkotisierung von Tieren mit Morphium und Chloralhydrat angewendet, um das Phänomen experimentell nach Belieben zu erzeugen. Doch muss bemerkt werden, dass die Pausen hierbei kurz zu sein, die Gruppen nur aus zwei bis drei Atmungen

zu bestehen pflegen. Ganz ähnlich war die Atmung in einem Falle, den ich an einem neugeborenen Kätzchen wahrnahm, das ich zentripetaler Vagusreizung unterworfen hatte. Der Reizung folgte ein expiratorischer Stillstand; nach dem Aufhören blieb längere Zeit hindurch ausgesprochenes Gruppenatmen zurück. Bei Kaninchen sah ich einer Reizung der nasalen Trigeminienden durch Chloroformdämpfe periodisches Atem folgen. Endlich beobachtete ich dasselbe gemeinschaftlich mit Herrn Bongers bei winterschlafenden Igel. Diese Beobachtung bot insofern besonderes Interesse, als die Atmungspausen ungemein lange, bis gegen 40 Minuten, währten. Das Phänomen dauerte während des ganzen Winters an. Schon vorher hatte Mosso am winterschlafenden *Myoxus avellanarius* ab und zu periodisches Atmen gesehen. An zwei Haselmäusen, die während des Winters 1883/84 im Königsberger physiologischen Institut ihren Winterschlaf hielten, vermochten wir stets nur regelmäßiges Atmen zu beobachten. Fano sah periodisches Atmen bei winterschlafenden Schildkröten und Alligatoren. Zum Schluss sei noch einer Erscheinung Erwähnung gethan, die sich allerdings von dem gewöhnlichen Typus des periodisch-aussetzenden Atmens unterscheidet, die aber einen Uebergang zu demselben darstellen dürfte. Es kommen nämlich sehr ausgesprochene Periodizitäten in der Atmungsfrequenz vor. So sah ich bei einem einer subkutanen Kurare-Injektion allmählich erliegenden Meerschweinchen die Atmung eine Zeit lang vor ihrem Erlöschen in periodischem Wechsel schneller und flacher und wieder tiefer und langsamer werden. Am erstickenden Herzen kommt ähnliches vor. Ich habe darauf bezügliche Kurvenzeichnungen von Froscherzen mitgeteilt. An embryonalen Hühnerherzen hat jüngst Fano ähnliches beobachtet.

Das Vorkommen des Cheyne-Stoke'schen Phänomens beim Menschen hier zu besprechen, würde man mir um so eher erlassen, als darüber mehrfach und in erschöpfender Weise von klinischen Autoren berichtet worden ist. Es ist bekannt, dass, wie von Traube und andern gezeigt worden ist, die verschiedensten Affektionen zum periodischen Atmen führen können. Dass aber auch beim gesunden Menschen im Schlafe (und zwar im natürlichen wie im Chloralschlaf) diese Atmungsform auftreten kann, hat Mosso zuerst bemerkt.

Suchen wir nunmehr, nachdem wir das Vorkommen des Cheyne-Stoke'schen Atmungs-Phänomens oder der ihm ähnlichen Atmungsformen nebst ihren Begleiterscheinungen studiert haben, nach einer Erklärung für diese für den Arzt wie für den Physiologen wichtige und interessante Erscheinung, so werden wir dieselbe zunächst ganz allgemein, ohne Rücksicht auf die Differenzen ihrer Form, zu betrachten haben. Wir werden einfach fragen müssen: wie kann aus

dem gewöhnlichen rhythmischen Atmen das periodisch aussetzende werden?

Gegenüber dem Phänomen der Periodik ist alles Uebrige, also die wechselnde Tiefe und Frequenz der Atmungen, die Größe oder Kleinheit der Gruppen und der Pausen, schon deshalb unwichtig, weil die in dieser Richtung beobachteten Typen selbst für den Menschen nichts weniger als konstant sind. Es ist deshalb zunächst für uns ohne Belang, wenn manche Autoren, wie Biot und Knoll, zwei Arten des periodischen Atmens beim Menschen unterscheiden, den eigentlichen Cheyne-Stoke'schen Typus von dem von ihnen so genannten meningitischen Atem abtrennen. Von beiden wäre wieder das Atmen des erstickenden Frosches und des winterschlafenden Igels verschieden. Doch fallen alle unter den Gesichtspunkt einer periodisch aussetzenden Bewegung.

Eine Erklärung der letztern aber wird man anzuknüpfen haben an die Anschauungen, die man sich von den Ursachen der rhythmischen Bewegungen überhaupt gemacht hat. Denn der periodisch-aussetzende Rhythmus ist ja nichts Anderes als eine Rhythmik mit zwei verschiedenen Perioden, einer langsamern und einer schnellern: die erstere entspricht dem Wechsel von Gruppen und Pausen, die andere innerhalb einer Gruppe dem Wechsel von Einatmung und Ausatmung. Schließt man sich nun für die Deutung der kleinen Periode der sogenannten Widerstandshypothese an, nimmt man an, dass der Rhythmus der gewöhnlichen Atmung dadurch bedingt ist, dass ein kontinuierlicher Reiz die Atmungszentren trifft, dass die Erregung der letztern aber auf ihrem Wege zur Peripherie auf Widerstände stößt, die dem kontinuierlichen Impulse nur periodische Ausladungen gestatten, so wird man, wie ich an anderer Stelle gezeigt habe, auch für die Deutung der großen Perioden, d. h. des Wechsels der Gruppen und Pausen, nicht in Verlegenheit sein. Vor dem Widerstande, der die Periodizität der Einatmungen veranlasst, müsste ein zweiter größerer Widerstand gedacht werden, der zur Ursache der periodischen Entladungsschübe würde. Weder die Erregbarkeit der Zentralorgane noch die Atmungsreize brauchte man sich dann als periodisch wechselnd vorzustellen.

Es fragt sich nur, ob die Bedingungen, die zu dem Auftreten des Phänomens führen, derartige sind, dass sie zur Annahme eines solchen großen, neu auftretenden Widerstandes berechtigen. Diese Frage kann bejaht werden.

Schon Traube hat bemerkt, dass alle Fälle, in denen das klinische Phänomen beobachtet wird, ausgezeichnet sind durch eine Herabsetzung der Erregbarkeit des Atmungszentrums. Mangelhafte Versorgung mit Sauerstoff kann wohl zweifellos zu einer solchen führen. Somit fallen unter diese Rubrik alle Fälle, in denen „langsame Erstickung“ zur Ursache der Erscheinung wird. Man wird

aber nicht zu weit gehen, wenn man auch für das winterschlafende Tier, für den tief im normalen oder im Chloralshlaf befindlichen Menschen, für die unter dem Einflusse einer atemungshemmenden Erregung der Vagi oder des Trigeminus stehenden Kaninchen und Katzen, für die mit Morphinum oder Chloralhydrat vergifteten Warmblüter die Annahme einer tiefen Erregbarkeitsherabsetzung der den Atmungsapparaten dienstbaren Zentralorgane macht.

Vor einem mit geringer Erregbarkeit begabten Zentrum wird aber der dasselbe in Thätigkeit bringende Reiz zu einer größern Höhe anwachsen müssen, wie vor einem leicht erregbaren. Diese niedrige Erregbarkeitsstufe kann den Widerstand repräsentieren, den unsere Hypothese fordert. In vielen der Fälle würde es sich nicht allein um die Atmungszentren handeln, sondern auch das übrige Rückenmarksgrau und die graue Substanz gewisser Hirnteile wird an der Erregbarkeitsveränderung einen Anteil haben. In diesen Fällen treten dann den Atmungsgruppen synchrone periodische Entladungen auch dieser Organe auf.

Ich verhehle mir nicht das Hypothetische dieser Ausführungen. Ich weiß auch, dass die ihnen zu grunde gelegte Rosenthal'sche Widerstandstheorie unter den Physiologen gegenwärtig nicht mehr die Anerkennung genießt, die ihr im Anfang entgegengebracht wurde. Ich halte es aber für ungerecht, sie ganz zu verwerfen, weil sie nicht alles geleistet hat, was sie ursprünglich versprach. Die Thätigkeit der regulatorischen Nerven vermag sie allerdings nicht zu erklären. Aber für die Entstehung der normalen rhythmischen und der periodisch-aussetzenden Bewegungen schafft sie doch ein physikalisches greifbares Bild, das mehr befriedigt, wie wenn man sich mit einer Umschreibung der Thatsachen begnügt.

Aus den Verhandlungen gelehrter Gesellschaften.

58. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Straßburg.

IV. Sektion für Physiologie.

Erste Sitzung. Herr Baumann (Freiburg) spricht über die Aetherschwefelsäuren des Harns und das Verhalten einiger Amidosäuren im Tierkörper.

Die bis jetzt bekannten aromatischen Substanzen des Tierkörpers entstammen entweder dem Eiweiß oder Bestandteilen der Pflanzennahrung, welche Benzolderivate schon enthalten. Eine Bildung von aromatischen Verbindungen im Tierkörper aus Substanzen der aliphatischen Reihe ist bis jetzt niemals beobachtet worden.

Von den aromatischen Substanzen des Tierkörpers, welche im Harn erscheinen, gehört die Mehrzahl zu der Klasse der Aetherschwefelsäuren. Von diesen im Harn aller Tiere in Form von Salzen austretenden Substanzen sind bis jetzt 7 bekannt, welche im normalen Harn vom Menschen vorkommen: die Aetherschwefelsäuren des Phenols, des Kresols, des Brenzcatechins, des Indoxyls, Skatoxyls, der Hydraparacumarsäure und der p. Oxyphenylessigsäure. Die bei-

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Langendorff O.

Artikel/Article: [Beiträge zur Kenntnis des Cheyne-Stoke'schen Phänomens. 370-379](#)