

XXX.

Weitere Mittheilungen über Gefässbewegungen. Theoretisches und Practisches*).

Von

G. Burckhardt,

Director in Préfargier.

(Hierzu Taf. IX. und X.)

~~~~~  
Fürchten Sie nicht, verehrte Herren Collegen, dass ich zu den schon vorhandenen eine neue Theorie über die Entstehung und Bedeutung der Pulswelle und ihrer einzelnen Phasen vorbringen und Ihnen dieselbe als eine solche anpreisen wolle, welche alle Schwierigkeiten beseitigt, alle Probleme löst, und überdies erlauben würde, aus den Schriftzeichen des Sphygmogramms „glatt und elegant“ eine physikalisch begründete, also sichere Diagnose herauszulesen.

Das wäre ein gewagtes Unternehmen.

Denn, wenn ich anders die allgemeine herrschende Stimmung richtig beurtheile, so ist sie einer neuen physikalisch-physiologischen Wellentheorie keineswegs hold. Ja, es scheint sogar ein gewisser Sättigungszustand eingetreten zu sein, der Neuem nur mit Misstrauen und höchstens mit der Frage entgegenkommen würde: Was soll's? Wir wissen ja noch nicht, was mit dem Alten anfangen!

Das ist der Punkt, auf den ich zunächst eingehen möchte. Denn auch Sie haben sich schon, wie ich mir, die Frage vorgelegt: Welcher Werth erwächst der practischen Psychiatrie aus der Sphygmographie? Nach fast dreissigjährigem gemeinschaftlichem Arbeiten beider ist eine Abrechnung nicht nur erwünscht, sondern geradezu geboten.

---

\*) Vortrag, gehalten in der Versammlung Schweizerischer Irrenärzte zu Basel 19. Juni 1888.

Im Allgemeinen wird die Bedeutung des Sphygmogramms darin gesehen, dass es uns über den Grad des arteriellen Tonus Auskunft geben soll, also über den Zustand, der sich ohne bestimmte Grenzlinie zwischen den Extremen völliger Erschlaffung und fester Contractur der Arterie hin und her bewegt.

Von dem sphygmographischen Ausdrucke, den eine ad maximum contrahierte Arterie annehmen würde, glauben wir uns eine zutreffende Vorstellung machen zu können. Sie würde, so denken wir uns, dem starren Rohre gleichen und würde, wenn sie nicht verschlossen wäre, dem Blute zwar den Durchgang gestatten, aber ohne eine Wandbewegung zu erleiden: das Pulsbild wäre eine gerade Linie.

Wir setzen dabei, und wie ich glaube mit Recht, voraus, dass in Folge der Muskelcontractur die Arterie ihre elastischen Eigenschaften einbüßen würde.

Wie würde sich die Sache gestalten, wenn umgekehrt die Arterienmuskulatur völlig gelähmt und leistungsunfähig wäre?

Die Arterie würde dann, so scheint mir, ihren elastischen Eigenschaften allein überlassen sein, ein Verhältniss, das bald nach dem Tode beginnt und mit der Fäulniss aufhört, und das vielleicht treffender als beabsichtigt von den Kautschukschläuchen nachgebildet wird, welche zur Untersuchung der Wellenbewegungen verwendet werden.

Da muss man sich billig fragen: Warum untersucht man die Wellenbewegung nicht vorzugsweise an der Leiche? Das todte Blutgefäss würde zwar so wenig als ein Kautschukschlauch etwas über die Muskelthätigkeit des lebenden aussagen können. Im Uebrigen aber hätte man mit Verhältnissen zu thun, welche den natürlichen viel mehr entsprächen, als irgend welche künstlichen Schemata. Ich denke hier besonders an die secundären Elevationen des einzelnen Pulsbildes, mit deren Erklärung die von mir anfangs aufgeworfene Frage auf's innigste verknüpft ist.

Darüber sind alle Forscher einig, dass die primäre Erhebung von der mächtigen positiven Welle herrührt, welche durch die Ventrikelcontraction resp. durch die von ihr in die Arterie geworfene Blutportion erzeugt wird. Damit hört aber die Einigkeit auf.

Alle weiteren Theile einer Pulswelle werden sehr verschieden gedeutet.

Die meisten Stimmen vereinigen sich auf der zweiten secundären, der sogenannten diroten Erhebung, von Wolff\*) „Gross-

---

\*) Charakteristik des Arterienpulses. 1865.

ascension“ genannt, von Landois\*) „Rückstosselevation“, weil sie nach diesem Forscher von einer zweiten positiven Welle erzeugt wird, welche das gegen die Semilunarklappen rückstossende, und von diesen abprallende Blut empfängt. Ihm sind die meisten Neuern gefolgt. Doch nicht alle. Talma\*\*) z. B., der am Hunde die Druckcurven des linken Ventrikels und der Art. cruralis gleichzeitig aufschrieb, kam zum Resultat, dass die Schwingungen der Mitralis eine viel grössere Rolle spielen, als man meine, und dass eine wirkliche Rückstosselevation, wenn überhaupt, erst später komme. Wolff schon hielt die dicrote Welle nur für eine Schwingung der elastischen Arterienwand, während sie Vierordt, Vater, der um die Lehre vom Kreislauf so hochverdiente Forscher, weder am Herzen, noch an der Arterienwand, sondern sammt allen übrigen secundären Erhebungen nur am zeichnenden Instrument entstehen liess. — Noch vor zehn Jahren, in der 4. Auflage seiner Physiologie, erklärte Vierordt alles ausser der einfachen Wellenlinie für Artefact.

Eine gewisse Genugthuung ist ihm allerdings, und zwar durch keinen Geringeren als Grassey\*\*\*) geworden. Wenn auch Grassey dadurch von Landois abweicht, dass er die auf die besprochene Rückstosselevation zuführende Descensionslinie zwei negativen diastolischen Thalwellen zutheilt, wenn er sich ferner die Semilunarklappen erst während dieser Wellen schliessen lässt und nicht schon während der vorhergehenden ersten secundären, der „Klappenschlusselevation“, so stimmt er doch betreffs der nun folgenden positiven Welle, eben der Rückstosselevation, mit Landois überein. Aber die spitzen Gipfel der Pulswellen und mit ihnen auch die erste secundäre Elevation der Autoren, die schneidet er ab. Der spitze Gipfel, sagt Grassey, ist Kunstproduct, Ueberschwingen des Zeichenhebels, das unvermeidlich entstehen muss, sobald letzterer mit einer Geschwindigkeit von über 73 Mm. p. Secunde emporgeworfen wird. Nach seinen Versuchen am elastischen Rohre müsste dem primären Anstieg eine annähernd horizontale Linie folgen, die sogenannte Gipfellinie, und müsste so lange dauern, bis nach dem Aufhören des Herzaortenstromes die beiden negativen Thalwellen eine Descension hervorbringen. — Von dieser Gipfellinie bleibe aber nur ein mehr oder weniger grosses Ende stehen, so viel eben von dem künstlichen Gipfel nicht verdeckt worden

---

\*) Die Lehre vom Arterienpuls. 1872.

\*\*) Jahresbericht der Physiol. v. Schwalbe. 1885.

\*\*\*) Wellenbewegungen elastischer Röhren. 1881.

sei, und imponire fälschlich für eine neue Welle, eben die erste secundäre Erhebung der Autoren.

Damit wäre auf ziemlich willkommene Weise die Schwierigkeit beseitigt, welche die Erklärung dieser ersten secundären Erhebung stets verursacht hat, und welche Sie daran bemessen mögen, dass sie Landois in den grossen Arterien als „Klappenschlusselevation“, d. h. als eine positive Welle vom Herzen aus, in den kleinen aber als Elasticitätselevation“, direct von der sphygmographirten Arterienwand entstehen lässt. Moens\*) hält sie ebenfalls für eine wirkliche + Welle und Ziehen\*\*) für eine Elasticitätselevation, legt ihr aber dadurch eine besondere Wichtigkeit bei, dass er sie durch Affecte grösser werden lässt, ohne indess irgend eine Erklärung dafür zu geben. — Wolff betrachtet ihr Anwachsen als ein Characteristicum des Greisenpulses. Mosso\*\*\*) und ich†) haben sie am Gehirnpuls, ersterer auch bei seinen plethysmographischen Aufnahmen anderer Körpertheile gefunden. Marey vermisste sie an Miniaturaufnahmen nicht, wo also das Ueberschwingen des Hebels unmöglich schien. Man erhält sie überhaupt bei verschiedenen Schreibweisen, auch bei der Lufttransmission.

Gegentheils muss ich sagen, dass ich viele Carotiscurven gerade mit der Lufttransmission gezeichnet habe, die eine schöne Gipfelinie und keine besondere „Klappenschlusselevation“ aufweisen.

Die Sache scheint mir trotz aller schon aufgewandten Zeit und Mühe noch nicht spruchreif, aber zu Gunsten Grassey's neigend.

Die meisten Autoren behandeln sie übrigens ganz nebensächlich. Ihr Verschwinden im dicroten Pulse wird stillschweigend als etwas Selbstverständliches hingenommen. Der Schwerpunkt der Dicrotie wird ganz auf das Verhalten der zweiten secundären, der sogenannten dicrotischen Welle gelegt, auf deren Besprechung ich jetzt zurückkomme.

Während Marey und Andere, neuestens auch Fick††) dieselbe geradezu und ausschliesslich als eine (peripher reflectirte) Reflexwelle ansehen, räumt Grassey dem Zustande der peripheren kleinen Arterien nur eine sie wesentlich modificirende Wirkung ein. Ist, so

\*) Der erste Wellengipfel in dem absteigenden Schenkel der Pulscurven. Pflüger's Archiv Bd. XX. S. 517.

\*\*) Sphygmographische Untersuchungen an Geisteskranken 1887.

\*\*\*) Ueber den Kreislauf des Blutes im menschl. Gehirn 1881.

†) Gehirnbewegungen. 1881.

††) Jahresber. der Phys. v. Schwalbe. 1886.

sagt er, das periphere Strombett erweitert, so kehrt eine negative, ist es verengt, eine positive Reflexwelle centripetal rückwärts, und vergrössert oder aber verkleinert die Rückstosserhebung, nähert oder entfernt sie dem Dicrotismus. — Er nimmt zu diesem Behufe an, die Reflexion der Welle geschehe etwa 20 Ctm. peripher von der sphygmographirten Stelle der Radialis. Dies würde bei den meisten Leuten ungefähr auf die Spitze des Zeigefingers fallen, und es ist schwer zu begreifen, warum das reflectirende Gefässsystem nicht schon früher beginnen soll. Gerade hierzu würden Versuche an der Leiche gewiss überzeugender sein, als solche an elastischen Schläuchen.

Nehmen wir aber an, diese Grenze sei nur als virtuelle aufgestellt, und die Reflexion geschehe so, als ob sie wirklich von dort käme, so bleibt die Schwierigkeit doch ungelöst, wie das vorliegende Pulsbild zu erklären ist. Denn aus hochstehender Rückstosserhebung einfach schliessen, dass die peripheren Arterien verengt, und aus tiefstehender, dass sie erweitert seien, dass im ersten Falle somit Krampf, im zweiten Lähmung der kleinen Arterien bestehe, dazu ist man meiner Meinung nach nicht berechtigt. Denn zur Mächtigkeit der „Grossascension“ tragen nicht nur, wenn überhaupt, die Interferenzwellen der Peripherie, sondern auch der Zustand des Herzens, der Blutmasse, und ganz gewiss auch der Füllungsgrad anderer Gefässbezirke bei. Schapiro z. B. will wesentliche Unterschiede der einzelnen Elevationen in der Radialcurve gefunden haben, je nachdem die Versuchsperson lag oder stand, je nachdem der Blutdruck in der Radialis durch Compression der Crurales erhöht war oder nicht.

Wir Psychiater und Neuropathologen sind entschieden geneigt, Aenderungen der secundären Elevationen ausschliesslich auf Aenderungen des Arterientonus zu beziehen, während wir die Hauptascension dem Herzen und der inneren Medicin überlassen. Und diese macht uns unseren Besitz um so weniger streitig, als sie selbst an einer gewissen Plethora leidet und nicht recht weiss, was sie z. B. in der Aorteninsufficienz mit der ersten secundären Elevation anfangen soll, die wie der *Lucus a non lucendo* als „Klappenschlusselevation“ stehen bleibt.

Wir sind Kinder unserer Zeit. Wolff's Arbeiten\*) sind unter dem Eindrucke der Budge'schen Entdeckung pedunculärer Gefässbahnen entstanden. Somit ist es ganz natürlich, dass Wolff die Veränderungen, welche seiner Meinung nach unheilbare Geisteskrank-

---

\*) Vergl. ferner seine „Beobachtungen über den Puls bei Geisteskranken“. Allg. Zeitschr. f. Psych. Bd. 24—26.

heiten am Pulsbilde hervorbringen, den Einflüssen zuschrieb, welche das Grosshirn durch Vermittelung besagter Pedunculusbahnen auf die Arterienmuskulatur ausübt. Offenbar schwebten ihm für die Gefässinnervation ähnliche Verhältnisse vor, wie wir sie uns für die Innervation der willkürlichen Muskeln denken. Mässige psychische Reize, so sagt Wolff, also Affecte, erregen die (paretischen) Gefässnerven, und machen aus dem tarden Pulse einen tricotus-celer; heftige dagegen lähmen sie noch mehr, und führen zur monocroten, d. h. zu derjenigen Pulsform, welche nur noch die erste, primäre, aber keine secundären Erhebungen mehr übrig lässt.

Ich will nun die Pulsbilder, wie sie Wolff giebt, als völlig richtig annehmen, was nach den Grassey'schen Arbeiten eine weitgehende Concession ist, will aber die Annahme machen, alle diese Veränderungen rühren gar nicht von den Arterien, sondern vom Herzen her. Sehen wir uns die Sache etwas näher an.

Was verändert sich vom normalen bis zum rotundo-tarden Puls? Antwort: Der Wellengipfel und die erste secundäre Elevation. Sie verschwinden. Diese sind aber ganz evident von der Stärke der Ventrikelcontraction abhängig. Je kräftiger dieselbe, um so höher die primäre Welle und mit dieser nach Grassey das Artefact des Wellengipfels. Ferner, je länger die Contraction, also der Herzaortenstrom dauert, um so sicherer erscheint die erste secundäre Elevation, je kürzer dagegen, um so mehr wird sie vom (künstlichen) Wellengipfel verdeckt. Was hindert also, die Veränderungen des Wellengipfels und Umgebung zunächst auf die Herzthätigkeit zu beziehen? Die Schnelligkeit ihres Auftretens und Verschwindens würde sich dadurch wohl erklären lassen! Hierbei kommt nun noch ein zweiter Punkt in Betracht, den wir bei Beurtheilung der Pulsbilder ebenfalls ausser Rechnung zu lassen pflegen, ich meine den Tonus der quergestreiften Muskeln. Wir wissen jetzt aus den Vorgängen des Gedankenlesens und der Hypnose, dass unsere Stimmungen, ja unsere intellectuellen Vorgänge von meist unbewussten und unmerklichen Muskelbewegungen begleitet werden. Es ist noch unerforscht, in wie weit dieselben das einzelne Pulsbild beeinflussen, sei es durch directe Compression der sphygmographirten Arterie, sei es durch Aenderung der Widerstände im Verästelungsgebiet.

An solche Verhältnisse ist bei den plethysmographischen Volumsveränderungen überhaupt zu denken, speciell bei Mosso's Arbeit: *Application de la Balance à l'étude de la circulation chez l'homme*\*).

---

\*) Turin 1884.

Mosso legte einen Mann horizontal in eine flache Kiste, welche wie ein Waagebalken auf einer Schneide ruhte und nach rechts oder links ausschlug, je nachdem sich der Schwerpunkt im Körper verschob. Diese Ausschläge wurden graphisch registrirt, zugleich mit der throacalen oder abdominellen Athemcurve und mit den (plethysmographischen) Pulscurven des Fusses und der Hand.

Auf die regelmässigen Oscillationen, welche diese Waage synchron mit jedem Athemzuge ausführt, und welche Mosso der Rückstauung des Blutes in den Beinen zuschreibt, welche mir aber grösseren Theils von einer respiatorischen Verschiebung der Baueingeweide herzurühren scheinen, will ich nicht näher eintreten. Wohl aber auf ein anderes Phänomen, das Mosso ebenfalls als ein rein vasculäres auffasst. Die Versuchsperson schlief. Mosso erregte Lärm, wodurch das Subject erschrickt, doch ohne zu erwachen. Nun gingen Hand- und Fusscurven rasch herunter, während die Waage auf der Kopfseite sank.

Ich halte es nun nicht für bewiesen, dass sich hier, wie Mosso meint, die Gefässe der Extremitäten primär zusammenzogen und das Blut gegen den Kopf zu trieben, sondern halte es für wahrscheinlicher, dass durch den Schreck zuerst der Tonus der Extremitätenmuskeln und durch ihn dann die Gefässfüllung beeinflusst wurde.

Ich will deswegen die Existenz cerebraler gefässerregender Nerven keineswegs leugnen, d. h. solcher Nerven, welche vom Cortex und anderen Hirntheilen ausgehende Reize caudalwärts liegenden Gefässcentren übermitteln. Betrachtet doch François Frank in seinem detailreichen Werke: „les fonctions motrices du cerveau“\*), den gesamten Cortex geradezu als eine einheitliche sensible Fläche, von welcher aus die Gefässe beider Körperhälften beeinflusst werden, eine Aufstellung, welche auch in den Ansichten Schiff's eine Stütze findet.

Ich sage nur, dass ein an der Radialis nach gewöhnlicher Weise aufgenommenes, und dass auch ein plethysmographisches Pulsbild uns über den Antheil im Zweifel lässt, welchen Herz, Körpermuskeln, Elasticität und endlich die Muskulatur der Arterie selbst am Zustandekommen des Pulsbildes haben.

Allerdings besitzen wir in der gleichzeitigen sphygmographischen Aufnahme mehrerer Arterien schon ein gutes Mittel, die Einflüsse des Herzens wenigstens herauszuschälen und in Rechnung zu ziehen. Denn was vom Herzen ausgeht, zeigt sich an homologen Arterien in

---

\*) Paris 1887.

gleicher Weise, nicht aber was durch die Arterienmuskeln vermittelt wird.

Ich schätze die Aufschlüsse, welche aus der multiplen Pulsuntersuchung fliessen, sehr hoch und habe schon mehrfach Gelegenheit gehabt, auf sie bestimmte Diagnosen und therapeutische Vorschläge zu gründen. In solchen Fällen, deren ich einige publicirt habe, hat es sich aber um Veränderungen gehandelt, die offenbar langsam entstanden waren, wo es eines längere Zeit fortgesetzten und reflectorisch wirkenden Reizes gebraucht hatte, um überhaupt Krankheits-symptome, und, wie ich glaube, das pathologische Pulsbild zu erzeugen.

Diese beiden Dinge, locale Beschränkung und langsame Entstehung des pathologischen Pulsbildes sprechen dafür, dass diejenigen Veränderungen, welche schliesslich als wirklich vasculäre übrig bleiben, ihren Ursprung gar nicht im Gehirne, wenigstens nicht unmittelbar, sondern im Rückenmark finden, weil, wie ich glaube, das Rückenmark allein segmentär abgetrennte Gefässcentren enthält, welche bis zu einem gewissen Grade unabhängig von einander die verschiedenen Gefässbezirke beherrschen. Dem bulbären Gefässcentrum, das erst nach Wolff's Arbeiten genauer abgegrenzt wurde, fiel mehr die lebenswichtige Aufgabe zu, den Blutdruck auf der uns absolut nöthigen Totalhöhe zu erhalten und dies dadurch, dass es Ungleichheiten in einem Bezirke durch Gegenbewegungen in einem oder mehreren anderen compensiren würde.

Können wir uns nun über diese, sagen wir segmentären Vorgänge einerseits, und über ihre Compensationen andererseits eine Vorstellung machen, und wodurch?

Das Gefässgebiet der Haut, so nahe Beziehungen wenigstens einzelne Bezirke desselben mit anderen Gefässgebieten zu unterhalten scheinen, und so bequem wir es, zwar nicht sphygmographisch, aber durch Gefühl und Auge, aus Wärme, Färbung und Turgor auf den Contractionszustand seiner Gefässe meinen prüfen zu können, wir müssen es, aus einem ganz anderen Grunde, unberücksichtigt lassen. Denn es ist wahrscheinlich, und die Untersuchungen von Lewaschew\*) scheinen dies zu bestätigen, dass die Haut ihrer wichtigen, wärmeregulirenden Functionen wegen ganz ausserhalb des sonstigen Wechselverkehrs gestellt ist und als compensirendes Blutreservoir nur dann in Anspruch genommen würde, wenn, wie Miescher in seiner

---

\*) Jahrbllt. d. Phys. von Schwalbe. 1882.



vortrefflichen Arbeit\*) auseinander setzt, Noth an den Mann geht, z. B. in Erstickungsgefahr.

Sehen wir also von ihr ab.

Nun kommen die schon viel wichtigeren Gebiete der Extremitäten in Betracht.

Da wäre es nun höchst einfach, könnten wir uns auf die Angaben Grasseys stützen und aus dem Grade der Dicrotie, welche der Puls der zuführenden Arterien sphygmographisch aufwies, auf die Weite oder die Enge des ganzen, peripher liegenden Strombettes schliessen. Und besonders wichtig wäre dies für das Stromgebiet der Carotis der peripher von ihr liegenden Hirngefässe halber.

Aus dem Vorhergehenden wird Ihnen klar geworden sein, dass ich diese Basis nicht für sicher genug erachte. Ich halte das einzelne Pulsbild wohl für sehr wichtig, aber erst für verständlich, wenn es auf der sogenannten Traube'schen oder vasculären Welle aufgesetzt ist. Denn diese ist, wie ich die Sache ansehe, der der Arterie eigenthümlicher Ausdruck ihrer Muskelthätigkeit, also ihres Tonus. Sie nur kann uns, wie ich glaube, über den Gefässstand der verschiedenen Bezirke, also auch über compensatorische Vorgänge Auskunft ertheilen. Sie wissen, dass ich seit Jahren diesen Beziehungen nachzugehen suche und dies durch das Mittel der langdauernden und simultanen Pulszeichnung auf möglichst isolirten Arterien. Ich lege auf letzteren Umstand besonderes Gewicht, und zwar deswegen, weil das von Mosso, dem in diesem Gebiete so hochverdienten Forscher, benützte Instrument, der Plethysmograph, gerade die sogenannte vasculäre Welle sehr schön und deutlich zu registriren scheint, und dabei viel bequemer zu handhaben ist, als andere Arteriographen.

Man muss sich aber klar machen, dass die plethysmographischen Curven nicht rein die Arterienbewegung wiedergeben, sondern ausser den schon besprochenen noch andere Elemente enthalten, z. B. die venöse Füllung des im Glascylinder eingeschlossenen Körpertheils, Elemente, welche aus der Curve schlechterdings nicht auszuschneiden sind. So ist Mosso, wie ich glaube, irrthümlicher Weise dazu gekommen, zwischen den Extremitäten, besonders den oberen einerseits und dem Gehirn andererseits, einen Antagonismus der Blutfüllung und der Gefässthätigkeit aufzustellen, der gelegentlich gewiss bestehen kann, aber nicht in der gesetzlichen Regelmässigkeit bestehen muss, wie sie die plethysmographischen Curven zu ergeben scheinen.

---

\*) Bemerkungen zur Lehre von den Athembewegungen. Gedenkschrift. Leipzig 1885.

Denn frage man sich doch: Warum sollten, im gesunden wie im kranken Körper, die Blutgefäße des Kopfes nur mit denen der Extremitäten in Wechselverkehr stehen, warum nicht auch mit denen der Brust und der Baucheingeweide? Stellen doch diese letzteren zwei mächtige Blutbehälter und wohl auch Ausgleichbezirke von erster Wichtigkeit dar! Darauf hat schon Wolff wenigstens für den Bauch aufmerksam gemacht, und der alte, allerdings nur halb wahre Satz: *Plenus venter non studet libenter*, drückt es zwar nicht wissenschaftlich, aber doch populär aus.

Aber wie darüber Aufschluss erhalten?

Ich will Ihnen mittheilen, was ich in Sachen gethan habe.

Es ist mir schon bei früheren Gelegenheiten, wenn ich Puls und Respiration gleichzeitig aufschreiben liess, aufgefallen, dass nicht nur die Puls-, sondern dass auch die Respirations-Curve (R.-C.) einen auf- und abwellenden Gang hat, manchmal schwächer, manchmal deutlicher ausgeprägt.

Um zu erfahren, ob es sich da um etwas Zufälliges oder um etwas Wesentliches handle, suchte ich in den Handbüchern der Physiologie nach, welche Beschaffenheit die R.-C. normaliter habe. — Zu meiner nicht geringen Verwunderung aber entdeckte ich, dass man darüber eigentlich sehr wenig wisse. Denn alle die zahllosen Curven, die an vagotomirten oder sonstwie operirten, oder an Thieren gewonnen sind, die unter besonderen Bedingungen athmeten, sie sagen über das normale Athmen nichts aus.

Die brauchbarste Auskunft mussten wohl Curven ertheilen, welche am schlafenden gesunden Menschen aufgenommen waren.

Denn besser als alles Andere hält der Schlaf die unzähligen somatischen und psychischen Einflüsse fern, welche den regelmässigen Gang der Athmung so leicht stören, ja gänzlich verändern können. Der Schlaf, so schien mir, schafft die einfachsten Versuchsbedingungen und liefert somit die reinsten Resultate.

Unter solchen Bedingungen aufgenommene Curven hat Mosso geliefert.

Und ich erlaube mir, Ihnen in Fig. 1 a. u. b. ebenfalls zwei Beispiele vorzulegen. Sie sind an jungen, gesunden und schlafenden Männern aufgenommen und zeigen ein Verhalten, worauf meines Wissens Mosso zuerst aufmerksam gemacht, und das er mit dem Cheyne'schen Phänomen in Parallele gestellt hat. — Es folgen sich nämlich öfters Serien von schwächeren und von stärkeren, zugleich von raschen und von langsamen Athemzügen. In der Curve drückt sich das so aus, dass sich Fuss- und Gipfelpunkte einiger sich fol-

gender Athemwellen gleichzeitig gegen die Mitte erheben, resp. senken und sich dann wieder in den nächsten Athemzügen davon entfernen. Dadurch erhält das Bild der R.-C. einen Charakter, den ich mit dem Namen „Sanduhr-Typus“ bezeichnen will. Ich brauche nicht zu sagen, dass man hier keine geometrische Regelmässigkeit verlangen muss. Denn auch im Schlafe reagirt die Athmung mit grosser Empfindlichkeit auf innere wie auf äussere Einflüsse, und sehr häufig, wir werden nachher davon zu sprechen haben, wird durch dieselben der Sanduhrtypus verdeckt oder aufgehoben.

Aus Mosso's und meinen Curven würde aber folgen: 1. dass das Respirationscentrum, sich selbst überlassen, nicht continuirlich gleichmässig, sondern rhythmisch an- und abschwellend arbeitet, und 2. dass der Sanduhrtypus der graphische Ausdruck dieser Rhythmik ist. Stärkere und schwächere Athemzüge, also höhere und niedrigere Erhebungen stehen in der Curve nicht nebeneinander wie grosse und kleine Soldaten auf ebenem Boden, d. h. gleich hoch mit den Füßen, aber nicht mit den Köpfen, auch nicht etwa umgekehrt, sondern sie rücken mit beiden Enden zur Sanduhrform zusammen.

Ist dies richtig, so muss das bekannte Cheyne'sche Phänomen, wo einerseits alle sonst die Respiration beeinflussenden Factoren gleichsam ausgeschaltet sind, wo andererseits die Reizschwelle des Respirationscentrum wesentlich erhöht erscheint, es muss die R.-C. denselben Sanduhrtypus zeigen, nur in vergrössertem Massstabe und ganz ausschliesslich. Und dies verhält sich in der That so. Ich kann Ihnen zwar keine eigenen Curven Cheyne-Kranker vorlegen, da ich in letzter Zeit keinen Fall gehabt habe, und meine früheren Curven hierfür nicht zu verwerthen sind. Ich verweise Sie aber auf die Publicationen von Saloz\*) und Biot\*\*), deren Curven das, was ich Sanduhrtypus nenne, in ausgezeichneter Weise zeigen.

Der Zufall hat mir aber noch einen anderen Krankheitsfall in die Hand gespielt, der, wie ich glaube, mit den Cheyne-Kranken das gemein hat, dass sich sein Respirationscentrum keine anderen Erregungen mehr gefallen liess, als die lebenswichtigen des Gasaustausches, im Uebrigen aber sehr leistungsfähig geblieben war. — Die Respiration des betreffenden Patienten war ziemlich plötzlich rasch und heftig geworden, doch ohne irgend welche subjective Beschwerde für den Kran-

---

\*) Etude sur la Respiration de Cheyne-Stokes. Paris 1878. p. 9.

\*\*) Contributions à l'étude clinique et expérimentale du Phénomène resp. etc. Genève 1881. p. II.

ken. — Der Grund davon war eine, wie die Section ergab, fast vollständige Embolie der Arteria pulmonalis.

Dem Zuhörer schienen die Respirationen sehr gleichmässig zu sein, entbehrten also jeden Anklanges an den Cheyne-Typus. Sie gingen in dieser Weise Tage lang fort, ehe die Agonie begann.

Der Patient war einer ziemlich weit fortgeschrittenen Paralyse wegen, äusseren Eindrücken wenig zugänglich und verharrte meistens entweder im Halbschlummer oder in leichten, vagen und heiteren Delirien. Seine R. C., an Brust und Abdomen gleichzeitig aufgenommen, lassen sich dennoch als Dyspnoea vera auffassen und zeigen sehr schön den obbenannten Typus der querliegenden Sanduhr, in Brust- und Bauchcurven (Fig. II.).

Es stimmen also die drei Beobachtungen: Der Schlafende, bei welchem die Respiration durch keine anderen Verhältnisse gestört ist, der Cheyne'sche, bei welchem das Respirationscentrum nur noch automatisch arbeitet, aber ermüdet ist, und der Lungenemboliker, bei welchem gegentheils das Respirationscentrum ausserordentlich heftig arbeitet, sie stimmen alle in dem Sanduhrtypus der R.-C. überein.

Abweichend davon aber zeigen die R.-C. des Gesunden sehr häufig auch im Schlafe einen anderen Typus. Es folgen sich wohl niedere und höhere Athemwellen, einzeln oder in Serien. Werden aber ihre Fusspunkte, ebenso ihre Gipfelpunkte unter sich durch Linien verbunden, so zeigt sich, dass jede der beiden so entstandenen Wellenlinien ihren eigenen Weg geht, und dass sie sich nicht sanduhrförmig, d. h. gleichzeitig einander nähern und von einander entfernen. Ja, sieht man etwas näher zu, so beschreibt unverkennbar die Linie der Fusspunkte eine mehr oder minder regelmässige Wellenlinie, auf welcher die einzelnen Respirationen so aufgesetzt erscheinen, wie die einzelnen Pulsbilder auf der respiratorischen oder diese auf der vasculären Welle der Pulscurven. Die Aehnlichkeit wird deswegen noch grösser, weil diese Wellen, besonders die der abdominalen R.-C. oft regelmässig, oft auch nicht, im Allgemeinen aber 2—4 Mal in der Minute auf- und niedergehen und gewöhnlich fünf bis zehn Respirationen umfassen. Fig. IIIa. und b mögen es Ihnen anschaulich machen.

Trotz dieser Aehnlichkeit aber musste dieses Phänomen zunächst als respiratorisches gelten, als der Ausdruck eines, wenn auch eigenthümlich wechselnden Athembedürfnisses. War dies aber der Fall, so musste die gleichzeitig aufgenommene thoracale Respirationscurve dieselbe Rhythmik zeigen. Denn wenn auch mehrere Respirationscentren existiren, in- und expiratorische, bulbäre und spinale, ja sogar nach Christiani noch höher gelegene, was indessen noch nicht

feststeht, so lässt sich, ehe das Gegentheil erwiesen ist, nicht annehmen, dass sie nach verschiedenem Rhythmus arbeiten würden. Im Gegentheil, bisherige Untersuchungen haben, wenn auch ein Plus oder ein Minus, ein Vor- oder Nachgehen, im Uebrigen aber eine völlige Congruenz beider Curven ergeben. So sagt z. B. Marey\*) in seiner *Méthode graphique*, es sei ganz gleichgültig, wo man die Resp.-C. aufnehme, ob an der Brust oder am Bauche, denn Form und Bewegung seien für beide Stellen identisch; doch unterstützen die p. 544 abgebildeten Curven, wenn man sie genauer ansieht, die Worte des Verfassers eigentlich nicht.

Im Grossen und Ganzen allerdings gleichen sich die Curven der Brust und des Bauches, wie aus meinen zahlreichen Aufnahmen erbellet. Immerhin sind die Bewegungen der Brust, wenigstens bei Männern, kleiner als die des Bauches und ihre graphische Wiedergabe bietet weniger Detail der Zeichnung. Ob aber bei Frauen, wie behauptet wird, Bauchathmung gegentheils und zwar normaliter hinter der Brustathmung zurückbleibt, und aus welchen Gründen, ob aus atavistischen oder nur aus individuell-cosmetischen, kann ich Mangels eigener Untersuchungen nicht entscheiden.

Der Hauptunterschied ist aber bisher unbeachtet geblieben und besteht darin, dass die Fusspunktlinien der Brust- und Bauchcurve einander nicht parallel verlaufen, was Ihnen ein Blick auf Fig. II. bestätigen wird. Jede weist ihre eigenen Hebungen und Senkungen auf. Es versteht sich von selbst, dass sie gelegentlich auch miteinander steigen und fallen können, ungefähr wie zwei nicht ganz gleiche Kutschenpferde manchmal auch gleichen Schritt halten. Umgekehrt konnte ich bis jetzt auch keinen irgend wie regelmässigen Antagonismus entdecken, so dass Tiefstände der einen Curve Hochständen der anderen entsprächen und vice versa.

Die Doppelcurven stellen uns also wirklich vor die Alternative: Entweder bestehen für Brust und Bauch getrennte und unabhängig von einander arbeitende Respirationscentren, oder aber das Phänomen dieser Wellenbewegung ist überhaupt kein respiratorisches. Ich habe mich für letzteres entschieden, und zwar deshalb, weil die, wie ich glaube, rein respiratorischen sanduhrförmigen Schwankungen des Schlafes, des Cheyne Stokes und der Lungenembolie in Brust- und Bauchcurven gerade miteinander gehen, wovon Sie sich bei nochmaliger Betrachtung der Fig. I. überzeugen können. (Vergl. ebenfalls Knoll [Ctbl. 1886, p. 713], der wohl ein bulbäres und ein spinales

---

\*) Paris 1878. p. 545.

Athemcentrum annimmt, letzterem aber nur die Vermittelung aller anderen Reize als der vom Blut ausgehenden überbindet).

Aber was könnte die besagte Wellenbewegung sonst sein, wenn sie kein R.-Phänomen ist? Ich habe zunächst für den Bauch an die Darmperistaltik gedacht. Indess es zeigten sich keine wesentlichen Unterschiede, ob die Curven Vor- oder Nachmittags, vor oder während der Verdauung aufgenommen worden waren. Einzelnen Unregelmässigkeiten, welche Darmbewegungen zuzuschreiben sind, begegnet man schon.

Im Ganzen aber muss ich mich eher über deren Seltenheit wundern. Insofern übrigens das Zwerchfell dabei betheiligt wäre, müssten sich Darmbewegungen auch wieder in beiden Curven widerspiegeln. — Ein Räuspern, ein kurzer Hustenstoss, ja sogar Schluckbewegungen ändern beide Curven. — Also Darm- oder Bauchmuskelbewegungen kann unser Phänomen auch nicht sein. Nun bleibt nichts anderes übrig, als auf den Blutgehalt der beiden Körperhöhlen zurückzugehen und aus dessen Wechsel die beobachtete Wellenbewegung zu erklären.

Beim Abdomen stossen wir hierbei kaum auf erhebliche Schwierigkeiten. — Die Mächtigkeit des intestinalen Gefässgebietes ist bekannt, und die Voraussetzung, dass dasselbe vasculäre Bewegungen habe, nicht abnorm. Haben sie ja Cohnheim und Roy an der Niere, Roy an der Milz nachgewiesen, indem sie diese Organe aus dem Bauche herauszogen und in eine Art Oelsphygmographen legten\*\*). Nur dürfte es eigenthümlich erscheinen, dass sich der supponirte Volumswechsel wirklich durch Ab- und Zunahme des Bauchumfanges äussere und nicht durch Compression des Darms ausgleiche, da wir uns im Darm ein nachgiebiges Kissen vorzustellen gewohnt sind. Indess de Jager\*\*\*) fand, dass der Druck im Darm durch die Respiration nicht verändert wurde. Ueberdies ist zu bemerken, dass wir die cardialen Pulsbewegungen des Abdomens ja auch an der äusseren Bauchwand sehen und spüren und oft so deutlich, dass man sie sphygmographiren kann. Das habe ich an einem 21jährigen Wärter gethan, der auffallend starke Pulsatio epigastrica hatte, und der während des grössten Theils der Operationszeit schlief, und zwar so est, dass ich ihm den Marey'schen Luftsphygmographen an den Arm legen konnte, ohne dass er es merkte.

Da zeigte sich nun, wie Sie dies aus Fig. IV. ersehen mögen,

---

\*) Vergl. die Schluckbewegungen in Fig. V. b.

\*\*) Vergl. Jahrb. der Physiol. v. Schwalbe. 1881.

\*\*\*) Dasselbst 1883.

die Eigenthümlichkeit, dass der expiratorische, also der absteigende Theil der Respirationen, schöne Pulsationen enthält, und dass diese Pulsationen in den Hochständen der Fusspunktlinie am grössten, in den Tiefständen dagegen am kleinsten sind. — Ja einige Male\*) fällt die Fusspunktlinie in ihrem Auf- oder Abstieg mit Respirationspausen zusammen, und weist dann ganz isolirt Zursp. Abnahme der Pulsgrössen auf. Was will das sagen?

Nehmen wir einerseits an, die Bauchgefässe unterliegen keinen Aenderungen ihres Calibers, sondern seien immer gleich weit. Nehmen wir andererseits an, die in Besprechung stehenden Wellen der Fusspunktlinie (der abdominalen R.-C.) seien rein respiratorischen Ursprungs. Wie müssten sich dann die in die R.-C. eingezeichneten Arterienpulse bezüglich ihrer Grösse verhalten? Antwort: Ungefähr umgekehrt, wie es die Curven zeigen. Sie müssten um so grösser sein, je tiefer besagte Wellenlinie sänke. Denn das würde obiger Annahme zufolge anzeigen, dass sich die äussere Bauchwand und mit ihr der Pneumograph der Arterie genähert haben, welche ihre Pulsationen der Curve mittheilt. Und umgekehrt müssten diese Arterienpulse um so kleiner werden, je mehr sich das Niveau der R.-C. erhöhe, weil sich dann Bauchwand und Pneumograph von der Arterie entfernten. Da aber, wie gesagt (bis zu einer gewissen Grenze), das Gegentheil geschieht, so suche ich in der wechselnden Weite der visceralen Blutgefässe selbst den Grund des Phänomens. Ich wende dabei dasselbe Princip an; das ich seiner Zeit an den Bewegungen der Hirn- und Halsarterien gefunden habe, nämlich dass der Hochstand der vasculären Welle einer Relaxation, der Tiefstand einer Contraction der Arterien entspreche. Ist die Arterie schlaffer und zugleich gefüllter, so steigt die Curve an und es zeichnen sich alle Erhebungen des Sphygmogramms grösser und breiter. Ist sie contrahirter und also leerer, so sinkt die Curve und alle Erhebungen werden kleiner und schärfer geschnitten. Und da dies Verhalten der Pulsationen mit den Hoch- und Tiefständen der in Rede stehenden Curve zusammen trifft, so schliesse ich, dass diese Hoch- und Tiefstände der R.-C. selbst eben vasculärer Natur sind, d. h. der Ausdruck vasculärer Wellen der Bauchgefässe.

Damit habe ich mein Beweismaterial, die abdominelle R.-C. betreffend, erschöpft.

Wie steht es nun mit den thoracalen?

---

\*) Z. B. die zweite Hälfte der 4. Linie der Fig. IV. für den Aufstieg; und bei den Zahlen 6. und 7 der 3. Linie für den Abstieg.

Es werden Wenige unter Ihnen zuzugeben Willens sein, dass sich der starre Thorax den Bewegungen seines Inhaltes anbequemen müsse. Ist uns doch aus der Physiologie her, wenn einer, der Satz als festes Axiom geblieben, dass nicht die Lunge den Thorax, sondern dass der Thorax die Lunge ausdehnt. Ich will auch diesen Satz nicht antasten, aber daran erinnern, dass noch ein Stärkerer vorhanden ist, als Lunge und Athemmuskeln, nämlich der Blutdruck. Und halten wir fest, dass mit der Erweiterung einer Arterie ihr Blutdruck steigt, vorausgesetzt, dass sich nicht alle Arterien zu gleicher Zeit erweitern wollen, so klingt es keineswegs mehr unglaublich, dass mit der Erweiterung des Pulmonalblutreservoirs auch der Thorax grösser werde. Ich halte also dafür, dass dieses An- und Abschwellen des Thoraxvolums von dem An- und Abschwellen der Gefässbahn der Arteria pulmonalis herrühren könne. Warum aber sucht sich das Lungenreservoir nicht auf Kosten der Mediastinen Platz zu schaffen? Vielleicht geschieht dies auch und verräth sich dadurch, dass die Fusspunktwellen der Thoraxcurve gewöhnlich, wiewohl durchaus nicht immer, geringere Amplitude haben, als die der Bauchcurve. Es schiene einfach, dies dadurch zu entscheiden, dass ein elastischer Schlauch, in den Oesophagus eingeführt, eventuelle Druckänderungen der Mediastinen graphisch registriren würde. Allein hier, wie beim Darm, hat man es mit stark musculösen Organen zu thun, die durch den Reiz des fremden Körpers Eigenbewegungen machen und dadurch alle erhofften Vortheile vereiteln würden.

Ich muss also die Frage nach der Betheiligung der Mediastinen auf sich beruhen lassen und mich nach anderweitigem Beweismaterial pro oder contra umsehen. Denn die Wellen sind da und können nicht einfach ignorirt werden.

Und da tritt aus den Curven selbst wieder ein eigenthümliches Verhalten zu Tage. Werden neben den Athemcurven auch Curven der Carotis, der Subclavia oder der Radialis aufgezeichnet, so zeigt es sich, dass zwischen Thorax und Carotiscurve, wenn auch keine Congruenz, doch eine sehr grosse Annäherung obwaltet, ein Verhältniss, das von Openchowski\*) bezüglich Carotiden- und Pulmonalarterien- druck ähnlich gefunden wurde, das zwischen thoracaler R.-C. und Radialis aber nicht besteht, weder als synergetes, noch als antagonistisches.

Da ich noch nicht sicher bin, ob in den bisherigen Aufnahmen irgend eine zufällige Coincidenz vorhanden ist, so will ich an diesen

---

\*) Jahrbcht. der Physiol. v. Schwabe. 1882.



Parallelismus von Carotis und Thoraxcurve keine Betrachtungen anhängen, etwa über Einflüsse vom Vagus her, sondern daraus nur schliessen, dass die Welle der Thoraxcurven ebenfalls eine vasculäre zu sein scheint, dass sie aber einen anderen Rhythmus hat, als die Abdominal- und wieder einen anderen als die Radialcurven.

In welchen Fällen könnten nun diese Dinge der Beurtheilung pathologischer Vorgänge zur Basis dienen?

Wir würden etwa an solche Zustände denken, wo nicht circumscribed organische Processe, sondern Veränderungen der cerebralen Circulation die Hauptrolle spielen, an die sogenannten functionellen Psychosen, an die circulären und derartigen Formen.

Wir würden uns etwa dabei vorstellen, dass das gegenseitige Arbeitsverhältniss verschiedener Gefässbezirke so verschoben worden ist, dass es nicht ohne Weiteres wieder zur Norm zurückkehren kann.

Dass sich in derartigen Erkrankungen die vasculäre Welle der Carotiscurve verändert, das habe ich nun schon in einer grossen Zahl von Fällen constatirt\*). Doch will ich heute davon nicht sprechen, sondern Ihnen einen Fall vorlegen, den ich gerade auf das Bestehen einer pathologischen Verschiebung der arteriellen Gefäss-thätigkeit untersucht habe.

Besagter Fall stammt von einem jungen Mädchen, das im Zustande heftiger deliröser Aufregung zu uns kam, dann, als diese nach mehreren Monaten abgelaufen war, in einen catatonischen Zustand verfiel, mit fortwährender Angst und hie und da geäusserten melancholischen Wahnideen. Die völlig unbewegliche Patientin musste wie ein Kind gefüttert und besorgt werden. Ihr Athem war, wie dies in solchen Fällen gewöhnlich ist, rasch und oberflächlich; ihr Bauch war wochenlang hart und eben, ohne Spur epigastrischer Pulsation; die Carotiden schlugen sehr schwach, die linke kaum fühlbar.

Als ich die Curven aufnahm, war übrigens Patientin schon wesentlich besser. Sie fing an aufzustehen und sich zu beschäftigen. Sobald sie aber lag, war sie noch wie eine grosse Puppe.

Es zeigte sich nun folgendes Verhalten der Curven (Fig. Va. und b.):

1. die Brustcurven haben grössere Athemexcursionen als die Bauchcurven (bei Frauen also vielleicht normaliter).

---

\*) Auch Mützenberg hat in seiner I.-D. „Ueber das Vorkommen der vasculären Welle in der Carotiscurve“, Bern 1885, einzelne Beiträge gebracht.

2. In den Vormittags aufgenommenen Curven gehen die Fusslinien der Brust-, Bauch- und Carotiscurven oft lange Zeit miteinander auf- und abwärts. Die Brustcurve macht die grössten, die Bauchcurve die kleinsten Oscillationen Fig. Va.

3. In den Nachmittags aufgenommenen macht die Bauchcurve die grössten Schwankungen und zeigt dabei einzelne Pulsationen; die Brustcurve nähert sich öfters dem Sanduhrtypus Fig. Vb.

4. Die Carotiscurve bleibt in der Hauptsache der Brustcurve associirt, erleidet aber offenbar Aenderungen von der Bauchcurve her.

Letzteres Verhalten mahnt wieder an die oben citirten Experimente von Cohnheim und Roy\*) an der Niere. Diese Autoren sahen ab und zu grössere Volumschwankungen, welche denjenigen des allgemeinen Blutdruckes (in der Carotis manometrisch gemessen), parallel gingen, zuweilen aber, z. B. bei sogenannten „Traube'schen Wellen“ (und das sind die uns beschäftigenden) geradezu entgegengesetzt.

Das Gesammtergebniss aus den Aufnahmen dieses Falles würde etwa dahin lauten, dass die Lungenarterienbahn sozusagen beständig, besonders Vormittags überfüllt und erschlaft ist, die Bahn der Baueingeweide dagegen abnorm leer und contrahirt. Erst Nachmittags wohl unter dem Einflusse des Verdauungsprocesses würde sich das Verhältniss zu Gunsten beider etwas verbessern.

Sie dürfen nicht von mir verlangen, meine Herren Collegen, dass ich Ihnen bei der Neuheit der Sache mehr als Anfänge in dieser Richtung bringe. Ich muss den weiteren Ausbau von späteren Untersuchungen erwarten. Doch halte ich es jetzt für möglich, auf diesem Wege dem so dunkeln und bisher so unnahbaren Gebiete der visceralen Gefässprovinzen näher zu kommen. Diese Dinge schweben uns ja immer vor, sowohl für die Pathologie ganzer Krankheitsformen, wie der obbenannten, als auch für die Erklärung einzelner elementarer Vorgänge, wie z. B. der Angst.

Seit Jahren verfolge ich nun auch den Weg, ex juvantibus et nocentibus weitere Aufschlüsse und Fingerzeige zu erhalten, und möchte Ihnen von zwei Mitteln sprechen, die ich in dieser Richtung mehr und mehr verwende. Ich meine das Strychnin und das Plumbum aceticum. Die Anwendung beider beruht auf der Voraussetzung, dass von den primär ergriffenen empfindenden Rindenflächen aus die compensatorische Thätigkeit der tiefer liegenden Gefässcentren verschoben worden ist, dass sie von selbst nicht oder nur schwer wieder zur

---

\*) Jahresbrcht. der Physiologie v. Schwalbe. 1883.

Norm zurückkehren kann. Daraus würden dann secundär die weiteren Störungen hervorgehen, welche zur vollen Ausbildung der Psychosen gehören.

Nehmen wir nun an, dass die Gefässcentren circulärer Kranken die nöthigen und normalen Compensationen nicht so häufig und leicht vornehmen wie diejenigen Gesunder, sondern nur in grösseren Zwischenräumen und in abnorm grossen Oscillationen, ja mit explosiver Heftigkeit, wobei ich übrigens dem Herzen seinen Theil reserviren will, so können wir therapeutisch zwei Wege einschlagen. Entweder suchen wir das Zuviel zu mässigen, also die Aufregungsphase zu dämpfen oder das Zuwenig zu kräftigen, die Depressionsphase zu heben, beides in der Absicht, die Heftigkeit der Schwankungen abzuschwächen. Diesen letzteren Weg habe ich mit der methodischen subcutanen Anwendung des Strychnins verfolgt, das nach Sigismund Mayer's Untersuchungen hauptsächlich die spinalen Gefässcentren erregt.

Der erste Fall betrifft einen Kranken, dessen ich in zwei Jahresberichten besonders Erwähnung gethan habe und der im December 1886 eingetreten war. Er litt an heftiger Tobsucht mit starker Dosis derjenigen Bosheit und Impulsivität, welche den Kinderpsychosen eigen sind. Nach dreimaligem Ablauf des Anfalles wurde Patient anscheinend in gutem Wohlbefinden entlassen. — Er kehrte aber bald wieder. — Die Tobsucht war neuerdings ausgebrochen und nun folgten sich die Anfälle in Abständen von 5 und 6 Wochen. Zwischen durch war Patient auffallend apathisch, doch nicht eigentlich melancholisch. Verschiedene Versuche, diese deutlich circulär werdende Psychose zu heilen (Antipyrin, Bromate, Meglin'sche Pillen und hydrotherapeutische Massnahmen) blieben ohne Erfolg. Anfangs Februar 1888 wurde mit den Strychnininjectionen 0,002 p. dos. 3 mal wöchentlich begonnen. Der nächste Anfall kam in seiner regelrechten Zeit, zweite Woche März. — Von da weg ist aber keiner mehr erschienen. In den heissen Tagen Anfangs Juni erlitt Patient bei der Gartenarbeit eine leichte Insolation, welche indess unter etwas Fieber, Kopfschmerz und Müdigkeit in den Gliedern, aber ohne eigentliche Aufregung vorüber ging. — Patient fährt mit den Injectionen fort, jetzt 0,003 p. dos.

Der Fall ist übrigens wegen seiner sphygmographischen Aufnahmen nicht ohne Interesse. Es wurden deren 4 Serien mit dem Dudgeon'schen Instrument gemacht, die erste unmittelbar nach, die zweite während, die vierte gerade vor einem Anfall und die dritte in der Euphorie. Die zweite zeigt sehr hohe Pulswellen, die secundären Elevationen liegen deshalb tief, und der Puls wird zu einem überdicroten. Schneiden wir mit Grassey die Spitzen ab, die einer zu heftigen Bewegung des Zeichners, also einer heftigen Herzimpulsion

bei genügender Blutmenge und nachgiebiger Arterie zur Last zu legen wären, so entsteht ein Pulsbild, das sich demjenigen vor dem Anfälle sehr nähert.

Aber abgesehen davon, hat doch keine der 4 Serien charakteristische Pulsbilder geliefert. — Und ebensowenig kann ich, trotz sehr zahlreicher Aufnahmen, behaupten, dass irgend einer Psychose ein spezifisches Pulsbild zukomme. — Sollte ich unsere Kranken nach ihren Sphygmogrammen classificiren, so wäre ich in rechter Verlegenheit.

Mehrere ältere und neuere Forscher, z. B. Ziehen, haben ähnliche Erfahrungen gemacht. Andere behaupten freilich das Gegentheil. So theilt neuestens Duncan Greenless\*) frischer Manie und Erregungszuständen einen diroten Puls zu. Die Curven, welche an unserem Fall in der Aufregungszeit genommen wurden, bestätigen dies aber nicht, ebensowenig als die übrigen Aufstellungen von Greenless in unseren Curven Unterstützung finden. Wer aus Erfahrung weiss, wie sehr schon die geringste Aenderung im Aufsetzen der üblichen Instrumente das Pulsbild beeinflusst, der wird in der Deutung des Sphygmogramms sehr vorsichtig werden. Die Wiedergabe der vasculären Welle scheint hingegen von solchen Zufälligkeiten viel weniger abhängig zu sein, schon deswegen, weil während längerer Zeit gezeichnet wird.

Ich kann nun, um auf unseren Fall zurückzukommen, die Lücke nicht durch Vorweisen von Carotis-, Brust- und Bauchcurven ausfüllen, — weil ich eben auf diese Verhältnisse noch nicht aufmerksam war.

Dafür kann ich aber einen zweiten Fall anführen — zeitlich war er der erste — wo ich aus den gleichen Gründen ebenso verfahren bin, und wo der Erfolg auch ein befriedigender zu werden scheint. Die Aufregungen haben zwar noch nicht aufgehört, sie kehren mit ungefähr zweimonatlichem Typus wieder. Sie haben aber bedeutend an Heftigkeit abgenommen, gerade wie die Depressionsphasen. Das Strychnin wird seit September 1886, zwei- bis dreimal wöchentlich, jetzt 0,004 pro dosi, applicirt, und ist bisher keinerlei Erscheinung aufgetreten, welche dessen Weitergebrauch verböte.

Einige andere Fälle sind zu kurze Zeit in Behandlung, um irgend ein Urtheil über die Strychninwirkung zu gestatten.

Vom Plumb. acetic. stelle ich mir eine andere, ich weiss nicht, soll ich sagen, eine gegentheilige Wirkung vor. Ich habe es in den

\*) Vergl. Centralbl. v. Erlenmeyer. 1888. 1.

Fällen zorniger Tobsucht angewandt, wo die meisten psychischen Reactionen in Zornesäusserungen bestehen, und auch spontan eine lärmende Erregungswelle der anderen folgt, wo keine Bäder, keine Narcotica dauernd beruhigen, trotz ziemlich starker, wenn auch unregelmässiger Esslust die Kranken mager bleiben und meist blass aussehen. — Eben diese eigenthümliche psychische Reaction liess mich auf eine abnorm hohe Beweglichkeit der Gefässe schliessen. Um dieselbe zu beschränken versuchte ich das Plumb. acet.

Ich habe einige sehr erfreuliche positive Erfolge zu verzeichnen.

Der erste betrifft ein junges Mädchen von 20 Jahren, am 20. August 1882 im Zustande hochgradiger Katatonie aufgenommen. Nach ca. 14 Tagen wurden die Bewegungen etwas freier. Auch psychisch wurde Patientin regsamer, gleichzeitig aber auch hie und da impulsiv. Mehrfach kehrten übrigens und noch für Wochen die katatonischen Symptome wieder. Patientin verharrete ganze Tage in völligem Stillschweigen, oft äusserte sie sich in unzusammenhängenden Delirien und oft auch war sie von theils schreckhaften, theils lächerlichen Gehörshallucinationen beherrscht. Im Februar 1881 schien sie sich regelmässig beschäftigen zu wollen. Mehr und mehr aber entwickelte sich ein Zustand der Aufregung, welcher bis Ende Februar in völlige Tobsucht überging. Dieselbe hielt sich, mit vielen Schwankungen auf und nieder, doch ohne wesentliche Besserung mehrere Monate lang. Nasse Einwickelungen, wöchentlich 2—3 Mal längere Zeit fortgesetzt, hatten keinen dauernden Erfolg. Morphiuminjectionen nur vorübergehend, hie und da verabreichte Chloraldosen nicht mehr. Roborantien verbesserten das immer schlechte Aussehen der Patientin nicht. Wie der psychische Zustand auf die geringste Veranlassung aus völliger Ruhe in Aufregung und Heftigkeit, so ging auch die Pupille merkwürdig rasch aus Erweiterung in Verengung über. In diesem Zustande, der mich durch seine lange Dauer besorgt zu machen begann, wurde am 2. Juli das Mittel begonnen, 0,05 mit 0,025 Op. pur pro dosi, 4 mal täglich. — Am 4. Juli hatte Patientin einen ruhigen Tag, am 5. und 6. wieder aufgeregter. Am 7. verlangte sie zu arbeiten. Abends wurden ihr wegen lärmender Aufregung 3 Grm. Chloral mit 0,01 Morph. gegeben und von da ging unter fortwährendem Gebrauch des Pl. acet. die Besserung rasch vorwärts. — Eine kleine Erregung folgte am 20; die Regeln waren im Rückstande. Bis zum 25. schlief sie viel, auch Tags. Anfangs August war sie Reconvalescentin. Am 10. October kehrte sie völlig hergestellt heim und ist es seither geblieben.

Patientin hatte im Ganzen ca. 3 Grm. Plumb. acet. verbraucht, ohne irgend eine schlimme Folge, weder in den Digestionsorganen, noch sonst wo zu spüren.

Ein zweiter Fall betrifft eine 32jährige Frau, aufgenommen am 4. Mai 1883, welche schon in den Jahren 1875 und 1878, fünf- beziehungsweise dreimonatliche Aufenthalte in Préfargier gemacht hatte, beide Male wegen Tobsucht.

Dieses Mal war Patientin offenbar heftiger erkrankt als früher. Doch wechselten ruhigere Zeiten mit den Recrudescenzen, welche besonders heftig zur Zeit der Regeln wiederkehrten. Mehr und mehr gewannen aber perverse psychische Reactionen die Oberhand. Obscönitäten, Unreinlichkeit u. dergl. stets mit lärmender und zorniger Aufregung gepaart, waren an der Tagesordnung. So dauerte der Zustand ein ganzes Jahr, nicht ohne in den besseren Zeiten die übel berüchtigte Lucidität des Periodikers aufzuweisen. Am 12. Mai 1884 wurde mit dem Plumb. acet. begonnen und bis zum 31. Mai fortgeföhren, täglich 2 mal 5 Ctrgm. in Syrup gereicht, im Ganzen also zwei Gramm verbraucht. Es wurde ausgesetzt, weil sich am 1. Juni Menstrualkoliken einstellten, und am 2. die Regeln. Es wurde aber nicht wieder begonnen, weil Patientin ruhig geworden und vom 10. Juni an als reconvalescent zu betrachten war. Sie verliess uns erst am 8. Januar 1885 völlig hergestellt, und ist seither gesund geblieben, trotz sehr schlimmer häuslicher Verhältnisse.

Der dritte Fall ist der eines Rekruten der Infanterie, der uns im vorigen Sommer als tobsüchtig zukam. Hereditär belastet, vielleicht früher einmal leicht melancholisch verstimmt, war die Krankheit kurze Zeit nach dem Dienstantritt ausgebrochen. — Der Zustand wogte auf und nieder. — Einige Tage konnte Patient in der Beobachtungsstation verbleiben, dann musste er wieder wegen steigender Aufregung mit Neigung zu Gewaltacten isolirt werden. — Im Allgemeinen und besonders zu Anfang der Krankheit hatte Patient stark congestionirten Kopf, glänzende Augen, heftigen raschen Puls. Bäder mit Irrigationen waren ihm subjectiv angenehm und offenbar wohlthätig, doch von kurzdauernder Wirkung. Acid. hydrobrom. ebenso. Gelegentliche Dosen von Paraldehyd brachten Schlaf, doch unsicher. Später, als unwirrsche Launen und beständiges Vorsichhinschwatzen auch in den freien Zeiten vorherrschten, thaten einige Morphiuminjectionen guten Dienst. — Der Kranke erschien mehrere Male für Stunden lucid, doch blieb diese günstige Wirkung bald aus. Am 14. September wurde nach einer heftigen Aufregung mit *Secale cornut.* begonnen und in Dosen von 4 Grm. pro die bis zum 4. October fortgeföhren, ohne dauernden Erfolg. Am 24. October fing Patient Plumb. acet. c. opio, täglich 1 Decigrm. zu nehmen an. Am 31. schreibt das Journal „wesentliche Beruhigung und Abnahme der Kopfröthe“. Am 2. November: „ziemlich ruhig, aber nicht klarer“. Am 4.: Patient konnte sich im Tageszimmer aufhalten und lesen. Von da ab weg gingen Beruhigung und Aufhellung des Bewusstseins Hand in Hand, und beide rasch vorwärts. Am 14. beschäftigte sich Patient draussen, zunächst unter besonderer Aufsicht eines Wärters, dann mit den anderen Patienten, — obschon noch nicht ganz lucid.

Am 23. wurde mit dem Plumb. acet. aufgehört, da Patient Symptome von Bleikolik bekam, womit auch die letzten Reste deliröser Vorstellungen verschwanden. Die Bleikolik war während einiger Tage ziemlich heftig, verschwand darauf völlig. Patient verliess uns am 20. December gänzlich lucid und ruhig. Er hatte 3 Grm. Plumb. acet. verbraucht.

In allen drei Fällen kam die Aenderung des Krankheitszustandes

so unmittelbar auf die Anwendung des Heilmittels, dass ohne Schönscherei demselben die günstige Wendung darf zugeschrieben werden. In einigen anderen Fällen waren beide zeitlich nicht so eng verknüpft, deshalb nicht so sicher von einander abhängig. — In zwei weiteren Fällen war das Mittel nicht lange genug gegeben worden, um einen Erfolg erwarten zu lassen. Wie andere differente Mittel dürfen Strychnin und Plumb. acet. nur unter unmittelbarer ärztlicher Aufsicht verabreicht werden. Unter diesen Cautelen aber halte ich sie für höchst werthvoll und einer eindringenden Empfehlung werth. Sollen wir sie aber sicher handhaben, so müssen wir allerdings ihre Wirkung mit dem Sphygmographen controliren können. Würden dazu Methoden ausreichen, welche nur eine kleine Serie einzelner Pulsbilder und überdies nur solche einer einzigen Extremitätenarterie geben? Es ist dies nicht wahrscheinlich, und ich glaube nicht, dass die Zukunft der Sphygmographie in der alleinigen Ausbildung der jetzt üblichen radialen Pulszeichnung liegt, obwohl Ihnen wohl wird klar geworden sein, dass dieselbe noch vieler Verbesserungen und ihre Resultate vieler Klärung bedürften.

Wichtiger scheint mir, dass das Arbeitsverhältniss der verschiedenen Gefässgebiete unter sich nicht nur unserer Einsicht und unserem Verständniss, sondern auch unserem therapeutischen Handeln näher gerückt und zugänglich gemacht werde.

Sollte es mir durch die vorstehenden Untersuchungen und Erörterungen gelungen sein, hierfür Ihr Interesse zu gewinnen, so würde es mir zu grosser Genugthuung gereichen.

### **Bemerkungen, die Curven betreffend.**

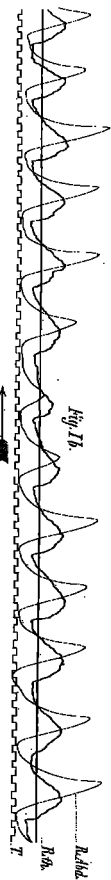
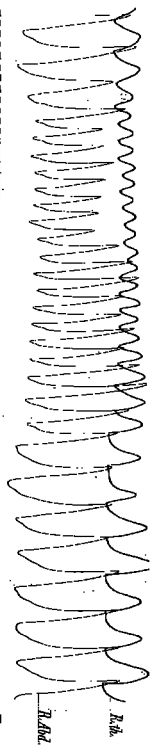
Die Curven sind sämmtlich mittelst Marey'scher Lufttransmission gezeichnet. Als Pneumographen dienten weiche Kautschukballons, welche mit Flanellbinden unterhalb des Schlüsselbeins resp. oberhalb des Nabels unverrückbar befestigt wurden. Die Inspirationsbewegung, überhaupt was die Rumpfhöhlen ausdehnt, drückt den Ballon zusammen, der Zeichenhebel steigt also an; die Expiration, und was den Umfang des Rumpfes verkleinert, lässt dem Ballon wieder Raum, sich auszudehnen, der Zeichenhebel sinkt.

Die Zeichnungen laufen immer von rechts nach links. Die Figuren I., II., III. und V. sind Ausschnitte. Fig. V. ein ganzer Bogen.

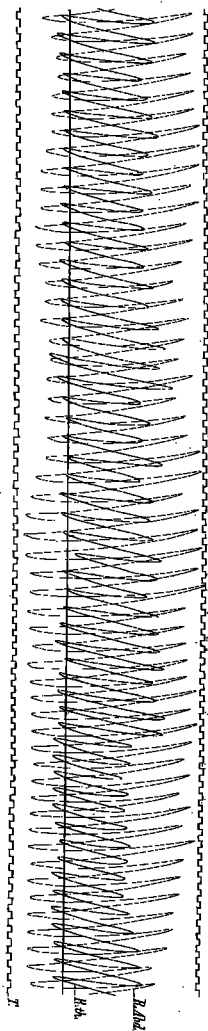
T. Zeit-Secundenmarken, durch eine Hipp'sche elektrische Uhr und Elektromagneten gegeben und gezeichnet.

R. thorac. = Respirationcurve der Brust.

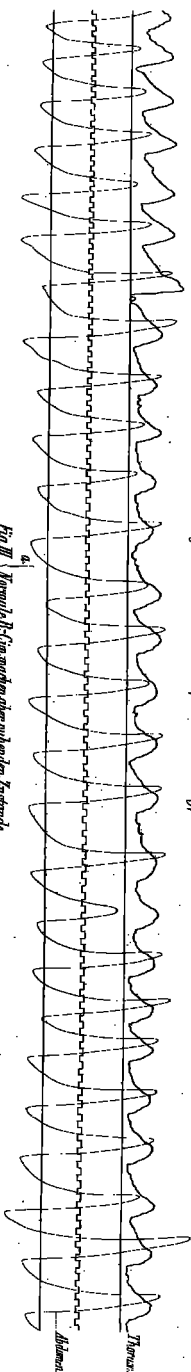
R. abdomin. = Respirationcurve des Bauches.



*Sanfter Typus der Hauptkammer des Schrittmakers*



*Fig. 2. R. C. bei Fibrille der dringenden, sanfter Typus.*



*Fig. 3. Normale R. C. im sanfteren oder vulkanischen Zustande.*

