

merkt man in unserem Falle in dem, wie beschrieben erhaltenen, Ovarialbindegewebe auch noch vereinzelte Follikel, die in ihrem Aussehen in nichts von der Norm abweichen.

Herrn Geheimrath Ackermann erlaube ich mir, auch an dieser Stelle für Ueberlassung des Falles meinen besten Dank zu sagen.

VIII.

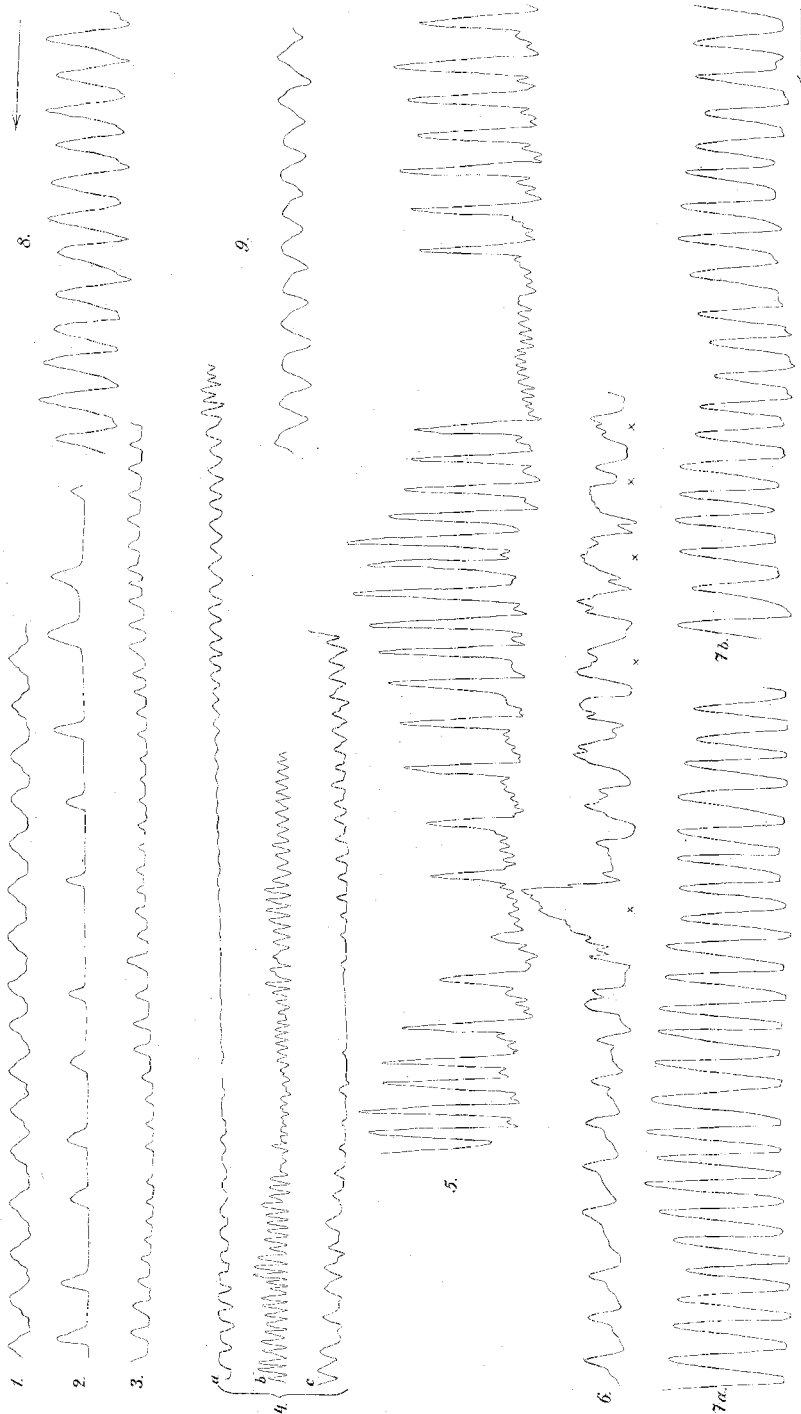
Graphische Darstellung einiger Athmungstypen des Menschen.

(Aus dem Krankenhause der jüdischen Gemeinde in Berlin, innere Abtheilung
des Herrn Sanitätsrath Dr. Lazarus.)

Von Dr. E. Aron.

(Hierzu Taf. III.)

Um Athmungscurven unter den verschiedensten Umständen vom Menschen und besonders von Kranken anfertigen zu können, bedarf es Apparate, welche bei den betreffenden Individuen, deren Respiration graphisch dargestellt werden soll, leicht anzu-
bringen sind, und welche die etwaigen Patienten möglichst wenig belästigen, besonders aber die Athmung nicht in höherem Maasse beeinträchtigen dürfen. Ich verwendete zu diesem Zwecke eine Marey'sche Kapsel, welche ich mit einem Quecksilbermanometer in Verbindung brachte. Das Manometer trägt einen Schwimmer und eine Zeichenfeder. Wird die Marey'sche Kapsel mittelst eines Gurtes um den Thorax des in Frage kommenden Menschen gelegt, so werden die Thoraxschwankungen vermittelt der Kapsel auf das Manometer nebst Schwimmer und Zeichenfeder übertragen und diese verzeichnet jene auf einem Papierstreifen, der mittelst Uhrwerk von einer Trommel entrollt wird. Anfangs blähte ich die Kapsel mit Luft auf, ging aber später aus praktischen Gründen zur Füllung der Kapsel mit Wasser über. Auch der Gummischlauch, welcher die Kapsel mit dem Manometer verbindet, desgleichen der Manometerschenkel bis zur



Quecksilbersäule wurden mit Wasser gefüllt. Diese Art der Füllung hat vor Luft den Vorzug, dass sie bei weitem weniger compressibel ist, so dass die Thoraxbewegungen genauer und vollkommener zur Anschauung gebracht werden. Es ist selbstredend ebenso gut möglich, statt des Manometers eine zweite Kapsel zu verwenden, welche einen Hebel trägt und so die Bewegungen der die Kapsel überziehenden Membran aufzeichnet. Als Applicationsstelle der verwendeten Marey'schen Kapsel wählte ich im Allgemeinen die Herzgegend, um gleichzeitig mit der Respirationcurve noch über die Herzthätigkeit einen Anhaltspunkt zu erzielen. Die Applicationsweise des Apparates ist im Ganzen und Grossen eine recht bequeme und dürfte kaum das Individuum irgendwie nennenswerth belästigen, auch lässt sie sich bei somnolenten und comatösen Personen recht wohl verwenden.

Die Curven sind von rechts nach links gezeichnet. Der aufsteigende Schenkel der Curven stellt die Inspirations-, der absteigende Schenkel die Exspirationsphase dar; die kleinen Zacken der Curven wurden im Allgemeinen durch die Einwirkung der Herzaction erzielt.

1. Morphinwirkung.

Um die durch Morphin beeinflusste Respirationcurve verstehen und würdigen zu können, will ich zunächst eine Athmungskurve (1) wiedergeben, welche etwa gleichzeitig als Paradigma einer normalen Respirationcurve, wie sie von unserem Apparate geliefert wird, gelten mag. Dieselbe ist deswegen besonders beachtenswerth, weil sie während des Schlafes des betreffenden Patienten angefertigt wurde, so dass also in höherem Maasse als gewöhnlich der Einfluss des unbewussten Willens von Seiten des Versuchsobjectes auf die Athmung ausgeschaltet blieb. Die Respiration ging ruhig, gleichmässig und im Allgemeinen auch gleich tief von Statten. Die Marey'sche Kapsel war auf die Herzgegend applicirt worden, und dementsprechend markirt sich auch an der erhaltenen Curve eben sichtbar die Herzaction als kleine Zacke. Die Inspiration geht ziemlich gleichmässig und allmählich vor sich. Der aufsteigende Schenkel verläuft mässig schräg, um dann im Allgemeinen ziem-

lich spitzwinklig, also ziemlich plötzlich in den absteigenden Schenkel der Expiration überzugehen. Die Ausathmung zerfällt in zwei, meist recht wohl von einander trennbare Phasen. Der erste Theil der Expiration erfolgt etwa ebenso schnell, wie die Inspiration, während der letzte Theil langsamer vor sich geht, ein Moment, welches sich graphisch in dem mehr horizontalen Abschnitt der Ausathmungscurve kenntlich macht. Die Expiration geht in die folgende Inspiration langsam über. Dies prägt sich in der Curve durch den stumpfen Winkel aus. Die Ausathmung beansprucht längere Zeit als die Inspiration.

Diese Curve mag zum Vergleich mit einer zweiten (2) dienen, welche von jener nicht unwesentlich abweicht. Dieselbe wurde von derselben Frau aufgenommen, nachdem 0,005 Morphinum injicirt worden war. Dass Morphinum die Athmung zu beeinflussen vermag, ist hinlänglich bekannt. Die Respiration wird, wie die Curve deutlich ergibt, langsamer und wenigstens theilweise auch oberflächlicher. Die Erhebungen an unserer Curve folgen langsamer auf einander und fallen recht oft niedriger aus, als dies vordem der Fall war. An dieser Verlangsamung der Respiration scheint vor allen Dingen die Phase der Expiration die Ursache zu sein, indem diese viel länger dauert als zuvor. In ganz besonders hohem Grade ist an dieser Veränderung der zweite Abschnitt der Ausathmung schuld, welcher sich als ziemlich lange horizontale Linie präsentirt. Man kann hier also wohl mit Recht in der That von einer Athempause sprechen, welche ja bekannterweise unter normalen Verhältnissen nicht existirt. Die Respiration hat sich unter dem Einflusse der Morphiumeinspritzung so weit verlangsamt, dass im Durchschnitt auf die Zeit, in welcher früher 18 Respirationen ausgeführt wurden, jetzt nur noch 13 entfielen. Sehr beachtenswerth an unserer Curve ist noch ein gewisses allmähliches Zu- und Abnehmen der Athmung hinsichtlich ihrer Tiefe. Ich habe diese Einwirkung des Morphiums auf die Respiration auch gerade deshalb zur graphischen Darstellung und Besprechung gebracht, weil sie gewissermaassen von selbst einen Uebergang zum Cheyne-Stokes'schen Athmungstypus bildet, ein Typus, welcher Gegenstand der folgenden Darstellung sein soll. Der einzige, welcher sich mit ähnlichen Studien bisher abgegeben zu haben scheint,

ist meines Wissens Unverricht¹⁾. Derselbe hat das interessante Ergebniss seiner Forschungen und Beobachtungen auf dem XI. Congresse für innere Medicin in Leipzig mitgetheilt. Die Curven, welche derselbe bei seinen Versuchen von der Respiration des Menschen unter den verschiedensten Verhältnissen und insbesondere unter der Einwirkung verschiedener Arzneimittel erhalten hat, sind mir leider nicht zugänglich gewesen.

2. Cheyne-Stokes'sches Athmen.

Dass das Cheyne-Stokes'sche Athmen schon seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Aerzte zu erwecken vermochte, darf wohl kaum Wunder nehmen; ist doch sein Erscheinen und Bestehen so auffällig, dass es kaum übersehen werden kann, und nicht minder von hoher prognostischer Bedeutung. Die Pathologen und Physiologen haben sich bemüht, für dieß merkwürdige Phänomen eine plausible Erklärung zu finden und haben es sich auch angelegen sein lassen, im Experimente dasselbe bei Thieren zu erzeugen. So wichtig und interessant auch diese noch immer nicht durchaus erforschte Erscheinung sein mag, so will ich mich doch nicht mit diesen auch praktisch höchst wichtigen Fragen beschäftigen, sondern will nur eine Reihe von graphischen Darstellungen, welche ich aufzunehmen Gelegenheit hatte, wiedergeben, da wohl angenommen werden darf, dass dieselben möglicherweise vielleicht dazu beitragen werden, diesen Vorgang näher zu studiren und eventuelle Differenzen unter verschiedenen Bedingungen zu eruiren. Bisher war ich in der Lage bei drei männlichen Individuen dieses Athmungsphänomen curvenmässig zur Darstellung zu bringen. Ich beginne mit dem am wenigsten deutlich ausgeprägten, hierher gehörigen Bilde (3). Es handelte sich um einen älteren Mann mit Lebercirrhose, interstitieller Nephritis und allgemeinen, hochgradigen Oedemen und freiem Ascites. Wir bemerken zunächst in unverkennbarer Weise an der von diesem Individuum erhaltenen Curve jenes bekannte An- und Abschwollen der Respiration, welches so höchst charakteristisch ist. Dementsprechend werden an unserer Curve die

¹⁾ Unverricht, Ueber das Cheyne-Stokes'sche Athmen. Wiener med. Wochenschr. 1892. No. 22 u. 23.

einzelnen Athemzüge nach und nach, von den oberflächlichsten beginnend, höher und höher, um, wenn dieselbe eine gewisse Tiefe erreicht haben, ebenso allmählich abklingend wieder niedriger zu werden. In diesem, wie schon bemerkt, nicht eben sehr hochgradigen Falle, kam es nie im Anschluss an die niedrigsten Athemzüge zu einer grösseren Respirationspause, in der die Athmung für längere Zeit sistirt hätte. Die Respiration als solche war frequent und oberflächlich, was bei dem Hochstande des Zwerchfells in Folge des Ascites nicht Wunder nehmen kann. Während die Phase der Einathmung nicht besondere Eigenthümlichkeiten bietet, ist an der Expiration (in ähnlicher Weise wie unter der Morphiumeinwirkung, vergl. Curve 2) wiederum zu verzeichnen, dass der letzte und längere Theil derselben sich als horizontale Linie darstellt, so dass wir auch hier zwischen jedem Athemzuge eine kleine Pause constatiren müssen.

Die zweite hierher gehörige Curve (4) stammt von einem Manne mit parenchymatöser Nephritis und wurde etwa 24 Stunden vor seinem Tode aufgenommen. Von diesem Individuum wurden drei Curven angefertigt, indem einmal die Kapsel in der Höhe des Nabels (4 a), das zweite Mal in der Höhe des Processus xiphoideus (4 b) und schliesslich in der Höhe der Mamillarlinie (4 c) befestigt wurde. Alle drei Curven illustriren die abnorme Respiration unseres Patienten in recht exacter Weise. Am prägnantesten dürfte wohl die Curve 4 a sein, indem auf ihr die Athempause am besten zur Darstellung gekommen ist und auch am längsten währt. Höchst bemerkenswerth ist es wohl, dass diese Pause nirgends eine in der That complete ist. Man sieht vielmehr auch in ihr, wenn auch noch so oberflächliche, Respirationen eben noch angedeutet. In der Curve 4 b darf man eigentlich überhaupt nicht von einer Athempause sprechen. Hier sind vielmehr regelmässige, ausgeprägte, wenn auch nur seichte Respirationen überall zu vermerken. Eine Zwischenstufe zwischen diesen beiden Bildern stellt etwa die Curve 4 c dar. Recht hübsch und zierlich ist der allmähliche Uebergang der tieferen Athmungen zu den oberflächlicheren zur Anschauung gebracht und nicht minder das continuirliche und stufenweise Wiederaufwachen zu den tieferen Respirationen. Mit dem blossen

Auge dürfte es kaum möglich sein, diese Verhältnisse so exact zu studiren, zu verfolgen und aufzufassen, wie es hier die graphische Darstellung ermöglicht. Vieles was dem unbewaffneten Auge bereits als Athempause erscheint, wird mittelst der Zeichnung in eine Reihe oberflächlichster Athemzüge aufgelöst. Betrachtet man die einzelne Respiration als solche, und vergleicht man sie mit der unserer Curve 3, so fällt sofort der bedeutende Unterschied besonders der Expirationsphase auf. Nur in Curve 4 c können wir und auch hier nur bei den oberflächlichen Athmungen jenen zweiten Abschnitt der Expiration wiedererkennen, welchen wir als Expirationspause verzeichnet haben. Sobald die Athmungen etwas tiefer werden, verschwindet diese Pause vollständig. Es ist das gewiss ein wohl zu beachtender Unterschied, welcher bei ein und demselben Respirationstypus vorkommen kann, und der einfachen Beobachtung mit dem Auge wohl verborgen bleiben musste.

Schliesslich konnte ich noch bei einem 65jährigen Manne mit einer Mitralstenose und -insufficienz einen Tag vor seinem Tode den gleichen Athemmodus aufnehmen. Es ist dies wohl das ausgeprägteste und vollständigste Bild, welches ich bisher von Cheyne-Stokes'scher Respiration erhalten habe. Da Patient viel tiefer athmete, als unsere früheren Versuchsindividuen, fiel die Respirationcurve viel höher aus. Die kleineren Zacken entsprechen der bis fast zum Tode regelmässigen und recht kräftigen Herzaction. Wenn wir also in Curve 5 auch in der Athempause, welche mitunter recht lang war, keine horizontale Linie bekamen, sondern eine vielfach gezähnte, so liegt das nur an dem Umstande, dass wir die Herzaction gleichzeitig mit aufgezeichnet haben. Das allmähliche An- und Abschwollen der Respiration ist auch hier in exquisitester Weise erkennbar. Die Athempause betrug bis zu 20 und 25 Secunden. An der Expirationsphase können wir wiederum im Allgemeinen zwei Abschnitte unterscheiden, den ersten, in welchem die Ausathmung schnell vor sich geht, und den zweiten, in welchem diese langsamer ausklingt. Von einer Athempause zwischen den auf einander folgenden Respirationen können wir hier nicht recht sprechen.

Einem weiteren Studium anderer Fälle auf dem gleichen

oder einem ähnlichen Wege dürfte es vorbehalten bleiben zu ermitteln, ob etwa auch principielle, graphische Verschiedenheiten sich bei Registrirung des Cheyne-Stokes'schen Phänomens bei anders gearteten Krankheiten (z. B. Meningitis) ergeben werden. Jedenfalls dürfte es sich der kleinen Mühe verlohnen, diese Erscheinung graphisch weiter zu verfolgen. In früheren Jahren hat Leyden¹⁾ einen Versuch gemacht, diese Erscheinung gleichfalls graphisch darzustellen und zwar auf eine mehr indirecte Weise. Derselbe fertigte nemlich auf plethysmographischem Wege eine Curve von den Schwankungen des Armvolums durch Puls und Respiration bei dieser Athmungsform an und konnte auf diese Weise diese Erscheinung wiedergeben. Nach meinem Dafürhalten dürfte es jedoch zweckentsprechender und instructiver sein, wenn man diese Respirationsform studiren will, diese direct zu verzeichnen und nicht erst auf Umwegen, da man nur so den Vorgang bis in's Kleinste verfolgen und von demselben ein genaues Bild wird erhalten können. Dies hat offenbar Unverricht²⁾ zuerst angeführt. Abgesehen davon, dass mir seine Curven nicht zugänglich gewesen sind, ist mir unbekannt geblieben, welcher Methode er sich hierbei bedient hat.

Auch der Umstand dürfte nicht ganz zu übersehen sein, dass es zuweilen mit Hülfe graphischer Darstellung von Athemcurven in geeigneten Fällen möglich sein wird, das beginnende Einsetzen des Cheyne-Stokes'schen Athmens zu einer Zeit zu erkennen, wo dies mit unbewaffnetem Auge ein Ding der Unmöglichkeit ist, wo ein aufmerksamer Beobachter vielleicht bemerkt, dass die Respiration nicht ganz gleichmässig und gleich tief von Statten geht, nicht jedoch in der Lage ist, den wahren Typus zu erkennen. So erging es uns im Anfange in dem Falle, von welchem die Curve 3 stammt.

3. Bronchialasthma.

Obwohl das Asthma bronchiale sive nervosum schon oft und lange Zeit Gegenstand der eifrigsten Untersuchungen zahlreicher Kliniker und Pathologen gewesen ist, ist es noch immer

¹⁾ Leyden, Verhandl. d. Ver. f. innere Med. zu Berlin. Jahrg. XI. 1892. S. 81.

²⁾ Unverricht, a. a. O.

nicht möglich gewesen, eine völlige Einigung der Anschauungen über die Entstehungsart und Ursache vom physiologischen Standpunkte aus zu erzielen. So weit mir bekannt, ist von niemand bisher der Versuch unternommen worden, dieses höchst interessante, klinische Krankheitsbild des asthmatischen Anfalles in Form einer graphischen Darstellung zur Anschauung zu bringen. Ich versuchte dies, auf die gleiche Weise auszuführen, wie ich die früheren Athmungscurven erhalten habe. Die Curvenzeichnung als solche bot absolut keine Schwierigkeiten, da es den Patienten selbst im vollen Paroxysmus der Asthmadyspnoe gar nicht oder nicht nennenswerth incommodirte, wenn die Kapsel mittelst Gurt um seinen Thorax geschnallt wurde. Die grösste Schwierigkeit lag darin, den Anfall selbst abzapassen, besonders da bekanntlich die asthmatischen Anfälle meist in der Nacht einsetzen. Ich hatte bisher nur zweimal Gelegenheit Respirationscurven (6 und 7) von Patienten, während eines Asthmaanfalles anzufertigen. Curve 6 bringt einen mässig starken Anfall zur Darstellung, der sich jedoch von Zeit zu Zeit bis zu recht bedeutender Höhe steigerte. Während die zweite Hälfte der mitgetheilten Curve die Athmung während der relativ leichten, expiratorischen Dyspnoe wiedergiebt, bringt die erste Hälfte ein getreues Abbild eines recht schweren Asthmaparoxysmus mit hochgradiger Dyspnoe, Pfeifen und Schnurren und häufigen, trocknen, kurzen Hustenstössen während der Expiration. Die Athemzüge in toto sind anscheinend im Ganzen und Grossen tiefer und ausgiebiger als unter normalen Verhältnissen. Bei genauerem Studium wird man jedoch bald erkennen, dass es sich hier nicht wirklich nur um einen Athemzug handelt, sondern, dass erst eine grössere oder kleinere Reihe von recht wenig ergiebigen Respirationen sich haben summiren müssen, um das, was auf den ersten Blick als eine Einathmung imponiren könnte, auf der Curve zu erzielen; daher die verschiedenen häufigen Einzackungen in dem Inspirationsschenkel, während des Asthmaanfalles. Wenn man dies in Erwägung zieht, wird man aus der Curve die bedeutende Beschleunigung der Athmung und die Dyspnoe wieder erkennen. Auch an der Expiration macht sich eine wesentliche Veränderung bemerkbar. Schon der Gipfel an den Curven präsentirt sich oft um ein sehr Bedeutendes ver-

breitert, eine Thatsache, welche in deutlichster Weise graphisch die Erschwerung der folgenden Ausathmung ausdrückt. Der Gipfel erscheint nun meist nicht einfach gradlinig, sondern oft gezähnt und verschieden tief eingeschnitten. Erst nach mehreren, vergeblichen Versuchen gelingt es dem Individuum, in der That erfolgreich zu expiriren. Zuweilen ist auch dann noch die Ausathmung nicht so einfach möglich, sondern erfolgt mit häufigen, trockenen Hustenstößen, welche sich gleichfalls auf dem Curvenbilde kenntlich machen. Nachdem der schwere Asthmaanfall, der zur Aufzeichnung gekommen ist, gelöst war, war die Respiration noch keine absolut normale, wie wir aus der zweiten Hälfte der 6. Curve ablesen können. Während an der Curve der Einathmung und ebenso an dem Curvengipfel nicht gerade etwas besonders verändert erscheint, ist die Expirationscurve recht wesentlich von der normalen und den bisher erörterten Expirationscurven verschieden. An der Curve der Ausathmung haben wir im Allgemeinen zwei recht wohl trennbare Abschnitte zu unterscheiden, den ersten, steileren, in welchem die Expiration schneller vor sich geht, und den zweiten, mehr horizontalen, in dem die Ausathmung sanfter verläuft und sich oft genug einer Pause nähert. An unserer Curve können wir, nachdem die heftigste Asthmaattacke vorüber war, im Allgemeinen an der Expirationscurve nicht mehr diese Trennung in zwei Abtheilungen eintreten lassen. Die Ausathmung erfolgt im Ganzen und continuirlich bis zur folgenden Inspiration allmählicher als unter normalen Verhältnissen, was sich bildlich daran kenntlich macht, dass die Curve der Expiration sich als mehr schräge Linie darstellt, die, wenn die Ausathmung nicht ganz gleichmässig erfolgt, einzelne Zacken zeigt. Wir werden aus diesem Umstande wohl mit Recht schliessen dürfen, dass der Expiration noch gewisse Widerstände entgegenstehen, so dass daher der Beginn der Ausathmung nicht so ergiebig sein kann, als unter normalen Bedingungen. Wir werden vielleicht auf einen noch nicht total gelösten Krampf der kleinen Bronchialmuskeln recurriren müssen, wenn wir uns diese Erscheinung erklären wollen.

In dem zweiten Falle von Asthma bronchiale, von dem ich zur Zeit des ausgebildeten Anfalles und zwar während der expiratorischen Dyspnoe, zur Zeit, wo es noch nicht zum acuten,

trockenen Katarrh mit quälendem Husten gekommen war, eine graphische Darstellung der Athmung auszuführen in der Lage war, erhielt ich eine von der früheren, wesentlich verschiedene Curve, wie das ja auch kaum anders zu erwarten war, da ja in dem ersten Falle ein bereits späteres Stadium des Anfalles gezeichnet wurde, das sich durch Husten und wenig, quälenden Auswurf charakterisirt. In unserer zweiten Curve (7) muss zunächst jedenfalls in die Augen fallen, dass die Respiration viel schneller von Statten geht, und dass die einzelnen Athemzüge um Vieles tiefer sind, als in der Norm. Ich habe von diesem Anfälle zwei Curven angefertigt, die eine (a), während die Marey'sche Kapsel in der Gegend des 2. Intercostalraumes rechts vom Sternum applicirt war, die zweite (b), während die Kapsel im 3. Intercostalraum befestigt war. Beide unterscheiden sich von einander wohl ausschliesslich hinsichtlich ihrer Höhe, indem im Uebrigen der Charakter der Respiration bei beiden völlig der gleiche ist. Die Curve a ist jedoch nicht unbedeutend höher als Curve b. Es bringt also die graphische Darstellung das in überzeugender Weise zum Ausdruck, was wir wohl auch von der einfachen Beobachtung des Anfalles mit blossem Auge her wissen, dass nemlich im Anfälle die oberen Thoraxpartien stärker bei der angestregten Athmung gehoben und gesenkt werden, als die unteren. Der beschleunigten und angestregten Inspiration entsprechend fällt die Curve der Einathmung recht steil aus. Der Uebergang der Inspiration in die folgende Expiration erfolgt sehr schnell, so dass beide Curven, die der Ein- und die der Ausathmung einen recht spitzen Winkel mit einander bilden. Fast ebenso schnell und nicht weniger ergiebig, wie die Inspiration, ist auch die Expiration, nur das allerletzte Theilchen derselben erfolgt langsamer. Wir hatten es, wie es auch die Curve deutlich beweist, mit einem Asthmaanfall zu thun, indem die Athemfrequenz recht bedeutend vermehrt war, im Gegensatze zu der Curve 6, wo dies wenigstens auf den ersten Blick nicht der Fall zu sein scheint.

Nicht unerwähnt möchte ich noch eine Beobachtung lassen, welche das Studium der Curve 7 als Ganzes deutlich ergiebt, ich meine eine gewisse Periodicität hinsichtlich der Tiefe und Ergiebigkeit der Respirationen. Wir sehen deutlich ein ziemlich

constantes An- und Abschwollen der Athemcurve. Die Curve wird allmählich höher, um dann hinwieder im Allgemeinen ebenso allmählich wieder etwas niedriger zu werden. Wir werden das verständlich finden, da wir während des Anfalles eine Dyspnoe beobachten, welcher reflectorisch durch die tieferen Respirationen bis zu einer gewissen Grenze entgegengearbeitet wird. Nachdem dies dem Organismus bis zu einer gewissen Grenze gelungen zu sein scheint, nimmt die Tiefe der Athemzüge nach und nach ab, um wieder anzuschwellen, so bald die Dyspnoe wieder einen gewissen, höheren Grad erreicht hat. Für die Richtigkeit dieser Auffassung spricht auch der Umstand, dass gleichzeitig mit dem Niedrigerwerden der Respirationen diese langsamer vor sich gehen, als zur Zeit, wo diese sich vertiefen und wieder ergiebiger werden.

4. Trachealstenose.

Es musste auch von einigem Interesse sein, an der Respirationcurve zu studiren, wie sich diese in einem Falle von Trachealstenose verändert. Hierzu bot sich die Gelegenheit bei einem Manne, der mit hochgradiger Athemnoth und lautem, trachealem Stridor in's Krankenhaus kam. Dieser Fall ist im Verein für innere Medicin seiner Zeit von Herrn Sanitätsrath Dr. Lazarus¹⁾ mitgetheilt worden, und wurde das pathologisch-anatomische Präparat daselbst demonstrirt. Es handelte sich um eine hochgradige Narbenstenose der Trachea oberhalb der Bifurcationsstelle auf syphilitischer Basis. Wir bemerken an der aufgenommenen Curve (8) zunächst, dass die einzelnen Curvenabschnitte der forcirten und angestregten Respiration entsprechend beträchtlich höher erscheinen als bei Curven normaler, oberflächlicher Athmung. Selbstredend entfallen auch conform der frequenteren Respiration mehr Curven auf die Zeiteinheit als sonst. Besonders bemerkenswerth an der Curve jedoch ist das Verhältniss, welches die Expiration zur Inspiration einnimmt. Während unter den gewöhnlichen Bedingungen die Einathmung kürzere Zeit für sich in Anspruch nimmt als die Expiration, musste sich in unserem

¹⁾ Lazarus, Verhandl. d. Ver. f. innere Med. zu Berlin. Jahrg. XII. 1893. S. 158.

Falle das Verhalten beider Phasen der Athmung zu einander ändern. Jedenfalls sehen wir an unserer Curve deutlich ausgeprägt, dass die Zeit, welche die Inspiration beansprucht, hinter der der Ausathmung gar nicht oder nur minimal zurückbleibt. Es ist einleuchtend, dass Patient reflectorisch möglichst schnell zu expiriren gezwungen war, um möglichst schnell bei seinem Athmungshinderniss, welches nur ungenügende Mengen Sauerstoff bei der Einathmung zuliess, neue Luft und damit neuen Sauerstoff zu inspiriren. Beide Linien, sowohl diejenige, welche der Einathmung entspricht, als auch jene, welche der Ausdruck der Expiration ist, verlaufen steiler als normaliter. Der Winkel, unter dem die Inspirationslinie in die der Ausathmung übergeht, ist ein bemerkenswerth spitzer. Jene Eintheilung der Expirationscurve in einen ersten, steileren und zweiten, mehr horizontalen Abschnitt fällt hier vollkommen fort. Wir sehen also in diesem Falle eine nicht unwesentliche Abänderung der Athemmechanik, welche von den physiologischen Verhältnissen normaler, menschlicher Athmung in vielen Punkten sehr bedeutend abweicht. Auch die Expiration geht schneller und unvermittelter in die folgende Inspiration über, als dies sonst üblich ist, ein Umstand, der sich an dem spitzeren Winkel curvenmässig präsentirt.

5. Emphysema pulmonum.

Zum Schluss gebe ich noch eine Athemcurve (9) wieder, welche bei einem Patienten mit Lungenemphysem gewonnen worden ist. Während der inspiratorische Curvenschenkel nicht gerade augenfällige Abweichungen von dem, was etwa der Norm entsprechen würde, aufweist, ist die expiratorische Curve in bedeutendem Maasse modificirt. Dies markirt sich schon in der Form des Curvengipfels, welcher im Allgemeinen breiter und abgerundeter ausfällt, als wir es je bisher unter anderen Bedingungen zu beobachten hatten. Aehnlich verzögert wie die Umkehr der Einathmung in die Expiration erfolgt auch die ganze folgende Ausathmung. Dieselbe stellt sich dem entsprechend als eine mehr schräg verlaufende Linie dar continuirlich bis zum Beginne der nächsten Respiration. Also auch hier fehlt völlig jede Möglichkeit an der Ausathmung zwei Abschnitte unterscheiden zu können, wie ja auch bei Curve 7, doch unterscheidet sich

die Expiration von der dieser sehr wesentlich, indem sie schräg und nicht steil wie diese verläuft. Die Curve, welche wir vom Emphysem erhalten haben, entspricht in sehr vollkommener Weise der Auscultation, welche bekanntlich ein verlängertes Ausathmungsgeräusch ergiebt. Die inspiratorisch gedehnte Lunge vermag beim Lungenemphysem sich nicht mehr so schnell zusammenzuziehen, indem die Lunge bei dieser Krankheit bedeutend an ihrer Elasticität eingebüsst hat. Man vergleicht dies ganz zweckmässig mit einem schlaffen, abgenutzten Gummiband, das gleichfalls sich nur langsamer wieder zusammenzuziehen im Stande ist, als ein frisches, elastisches.

Herrn Sanitätsrath Dr. Lazarus spreche ich für die freundliche Erlaubniss, diese Untersuchungen auf der Station vornehmen zu dürfen, meinen besten Dank aus.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel III.

Fig. 1. Athemcurve eines normalen Menschen im Schlaf.

Fig. 2. Athemcurve im Morphiumschlaf.

Fig. 3.

Fig. 4 a, b, c. } Cheyne-Stokes'sches Athmen.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7 a, b. } Asthma bronchiale.

Fig. 8. Trachealstenose.

Fig. 9. Emphysema pulmonum.