Aus der Inneren Abteilung des Stadtkrankenhauses in
Chemnitz (Oberarzt: Hofrat Dr. Eichhorn).

Mitbeteiligung des Phrenicus bei Duchenne- Erbscher Lähmung.

Von Dr. P. Moritz, Sekundärarzt.

Naunyn hat vor mehreren Jahren über einen Fall von Duchenne-Erbscher Lähmung berichtet, bei welchem sich außer einer Sympathicuslähmung auch eine Beteiligung des gleichseitigen Phrenicus fand.¹⁾ Beides war bei oberer Plexuslähmung bis dahin noch nicht beobachtet worden. Naunyn erklärt sich die Mitbeteiligung des Phrenicus daraus, daß der Phrenicus noch vom fünften bis siebenten Cervicalnerven Fasern erhält, und spricht deshalb die Vermutung aus, daß sie sich häufiger finden werde. Seit der Mitteilung Naunyns sind weitere Beobachtungen über das Verhalten des Zwerchfells bei Erbscher Lähmung nicht bekannt geworden.²⁾ Dieser Umstand, ferner die noch spärliche Kasuistik der Zwerchfelllähmungen veranlassen mich, den folgenden Fall mitzuteilen.

R. C., 16 jähriger Hansbursche, wurde am 8. November 1905 auf die Innere Abteilung des Krankenhauses aufgenommen.

Patient stammt aus gesunder Familie. Im 13. Lebensjahre machte er Scharlach durch und akquirierte hierbei eine Nephritis, wegen welcher er ein halbes Jahr lang in ärztlicher Behandlung war. Im Jahre 1904 wurde er zweimal wegen chronischer Nephritis im hiesigen Krankenhause behandelt. Bei seinem zweiten Aufenthalt im Krankenhause war Eiweiß nicht mehr nachweisbar, Urinmengen und spezifisches Gewicht waren normal. Er wurde Anfang Dezember 1904 entlassen und war seitdem frei von Beschwerden. Seine jetzige Krankheit besteht seit Anfang September 1905. Sie ist die Folge eines Pferdebisses, welcher so erfolgte, daß das Pferd den Hals des Patienten von hinten her mit den Zähnen faßte. Die eine Zahnreihe kam auf die linke Seite des Halses zu liegen, die andere auf die rechte. So hielt ihn das Pferd eine Zeitlang fest. Patient verlor dabei das Bewußtsein. Als er wieder zu sich kam — etwa nach einer halben Stunde — lag er am Boden und konnte seinen linken Arm nicht bewegen. Nach mehreren Stunden bekam er in der linken Schulter und im ganzen linken Arm heftige Schmerzen, die etwa 14 Tage lang anhielten und sich dann allmählich verloren. Zurzeit bestehen keine Schmerzen mehr, nur noch ein Gefühl von Pelzigsein an der Außenseite des linken Ober- und Unterarms. Die Lähmung des linken Arms blieb unverändert bestehen wie am ersten Tage. Patient konnte ihn nicht heben und nicht im Ellbogengelenk beugen. Dagegen waren die Bewegungen der Hand und der Finger nie beeinträchtigt. Ueber Atembeschwer-

1) Deutsche medizinische Wochenschrift 1902, No. 7. V-B. — 2) Eine Mitteilung aus neuester Zeit von Frischauer (Wiener klinische Wochenschrift 1905, No. 47) kam erst zu meiner Kenntnis, während sich die vorliegende Arbeit bereits im Druck befand.

den oder sonstige Erscheinungen von seiten der Lungen hatte Patient bisher nie zu klagen.

Status praesens. Sehr zarter, blasser Patient von schlechtem Ernährungszustand. An der linken Halsseite findet sich eine Anzahl gelblich pigmentierter Hautnarben. Sie sind alle mit der Haut verschieblich und nicht druckempfindlich. Die größte und dickste liegt in der Supraclaviculargrube, am hinteren Rand des Sternocleidomastoideus und hat nicht ganz die Größe eines Fünfpfennigstücks. Einige Zentimeter lateralwärts befindet sich eine etwas kleinere und flachere. Beide entsprechen ihrer Form und Lage nach den Eindrücken von Pferdebacken. Von der medialer gelegenen führt ein gelblich pigmentierter, etwa $\frac{1}{2}$ cm breiter Streifen in einem nach hinten offenen Bogen über den Bauch des Sternocleidomastoideus hinweg in die Gegend des Mastoidfortsatzes. Am Ende dieses Streifens befinden sich zwei weitere kleine, unregelmäßige Narben, von oberflächlichen Hautrissen herrührend. An der rechten Halsseite findet sich eine mehrere Zentimeter lange, unregelmäßige, flache, lineare Narbe.

Der linke Arm hängt schlaff, etwas nach innen rotiert, herunter. Am Oberarm sind Deltoides, Biceps und Brachialis internus hochgradig atrophisch und vollkommen gelähmt. Der Umfang des linken Oberarms ist $3\frac{1}{2}$ cm kleiner als der des rechten. Der Triceps ist nicht atrophisch. Streckung des passiv gebeugten Arms ist nicht behindert. Am Vorderarm ist der Supinator longus atrophisch und gelähmt. Beim Versuch einer aktiven Beugung fehlt das Vorspringen desselben. Supination der Hand ist mit einiger Anstrengung aktiv möglich. Die übrigen Vorderarm- und Handmuskeln sind völlig intakt. Die Bewegungen im Handgelenk und die Fingerbewegungen sind daher nicht im geringsten behindert und werden mit gleicher Kraft wie rechts ausgeführt. Der Umfang des Vorderarms ist dicht unter dem Ellbogengelenk 2 cm kleiner als rechts.

Die Betrachtung der Schultermuskeln zeigt, daß die Cucullares beiderseits von gleichem Volumen sind. Das Heben der Schultern erfolgt mit gleicher Kraft. Die Scapula steht in der Ruhe links etwas tiefer als rechts. Der obere innere Winkel der Scapula ist links etwas weiter als rechts von der Mittellinie entfernt. Der innere Rand verläuft schräg von außen oben nach unten innen und steht in der Ruhe etwas mehr als der der rechten Scapula vom Thorax ab. (Lähmung des Levator scapulae und Rhomboides?) Der Serratus major ist intakt. Seine Zacken springen beiderseits etwa gleich deutlich am Thorax hervor. Hebt man den linken Arm bis zur Horizontalen, so findet ein Näherücken des inneren Schulterblatttrandes nach der Mittellinie nicht statt, und es entsteht kein Muskelwulst zwischen innerm Rand und Wirbelsäule. Bewegt man den horizontal erhobenen Arm in die Sagittalebene, so legt sich der innere Rand der Scapula dem Thorax enger an als bei ruhigem Herabhängen des Arms. Fossa supra- und infrapinnata sind links deutlich abgeflacht. Innenrotation des Arms gelingt aktiv mit guter Kraft, Außenrotation nur unvollkommen. Der Pectoralis ist links völlig intakt.

Die elektrische Untersuchung ergibt vom Erbschen Punkt aus links keine Reaktion, rechts das normale Verhalten. Im Biceps, Brachialis internus und Supinator longus ist links direkte und indirekte Erregbarkeit für beide Stromarten erloschen. Im Deltoides und Infra- und Supraspinatus findet sich bei stärksten galvanischen Strömen noch träge KSZ und etwas kleinere, träge ASZ. Die indirekte Erregbarkeit ist auch hier für beide Ströme, die direkte für den faradischen erloschen.

Die Sensibilität ist für alle Qualitäten an der Außenseite des Oberarms und an der Radialseite des Vorderarms sowie der Hand ohne scharfe Grenze abgestumpft. Druck auf den Plexus brachialis und die großen Nervenstämme ist nirgends schmerzhaft.

Außerdem ist folgendes hervorzuheben: Die linke Brustseite ist in ihrer oberen Hälfte etwas stärker gewölbt als die rechte. Die Rippen verlaufen weniger schräg als rechts, die Interkostalräume erscheinen breiter. Die linke Mamilla steht einige Millimeter höher als die rechte. Der Umfang der Thoraxhälfte beträgt links $38\frac{1}{2}$, rechts 40 cm. Es besteht also etwas weniger als die normale Differenz. Die Wirbelsäule weist im oberen und mittleren Brustabschnitt eine leichte Kyphose auf. Außerdem bestehen einige flache, seitliche Ausbiegungen. Die deutlichste ist eine über den fünften bis elften Brustwirbel sich erstreckende, nach links konvexe Scoliose. An diese schließt sich nach oben und unten, den übrigen Teil der Brustwirbelsäule, resp. die ganze Lendenwirbelsäule einbeziehend, je eine flache, nach rechts konvexe Scoliose an. Die Scoliosen der Lendenwirbelsäule und der unteren Brustwirbelsäule sind schon bei einfacher Betrachtung an der Stellung der Wirbeldorne erkennbar. Diejenige der oberen Brustwirbelsäule ist so flach, daß sie erst auf Röntgenbildern festgestellt werden konnte (s. unten).

Bei der Atmung macht die linke Thoraxseite in ihrer oberen

Hälfte etwas größere Exkursionen als die rechte, während sich die unteren Hälften beiderseits ungefähr gleichmäßig zu bewegen scheinen. Der Atemtypus ist fast vollkommen costal. Das Abdomen wird bei ruhiger Atmung im Liegen garnicht bewegt. Im Stehen ist bei ruhiger Atmung eine geringe Beteiligung der Bauchmuskeln im Sinne normaler Abdominalatmung bemerkbar, d. h. eine leichte Vorwölbung im Inspirium und eine leichte Einziehung im Expirium, beides nur in Nabelhöhe und abwärts davon. Bei tiefer Atmung kommt zu diesen Bewegungen ein besonders im Stehen sehr deutliches inspiratorisches Einsinken des Epigastriums und ein weniger beträchtliches beider Hypochondrien. Das Einsinken dieser Teile tritt einen Augenblick später ein als die respiratorische Vorwölbung der unteren Hälfte des Abdomens, findet sich aber nur während des Inspiriums. Im Expirium werden Epigastrium und Hypochondrien wieder etwas vorgewölbt. Inspiratorisches Einsinken und expiratorische Vorwölbung sind am stärksten in der Mitte, im übrigen auf beiden Seiten ganz gleich ausgeprägt vorhanden.

Die Leber tritt bei tiefer Inspiration nach unten. Fordert man den Patienten auf, wie zum Stuhlgange zu pressen, so erfolgt eine straffe Kontraktion der Bauchdecken, aber eine viel geringere Vorwölbung des Abdomens, als sie bei Gesunden einzutreten pflegt.

Das Littensche Phänomen ist bei geeigneter Lagerung rechts deutlich sichtbar, links nicht. Die elektrische Erregbarkeit des Phrenicus ist links für beide Stromarten erloschen, rechts ist er faradisch und galvanisch von seinem typischen Punkte am Halse aus erregbar.

Die untere Lungengrenze findet sich im Stehen rechts in der Mamillarlinie am oberen Rand der siebenten Rippe, in der mittleren Axillarlinie am oberen Rand der neunten Rippe, hinten in der Höhe des zehnten Brustwirbeldorns. Links steht die Grenze überall etwa 2 cm höher. Bei tiefer Inspiration verschiebt sich die untere Lungengrenze in der mittleren Axillarlinie rechts um etwa 8 cm, links kaum um einen Zentimeter. Im Liegen ist die untere Grenze beiderseits $1\frac{1}{2}$ cm höher als im Stehen. Durch starken Druck auf das Abdomen und das Epigastrium läßt sich eine weitere Verschiebung der Lungengrenzen nach oben um etwa 1 cm auf beiden Seiten, nicht nur links, bewirken. Die Zahl der Atemzüge beträgt in der Ruhe 16. Bei Treppensteigen und längerem Laufen tritt bald leichte Dyspnoe ein, doch gibt Patient an, daß er in dieser Beziehung gegen die Zeit vor der Verletzung keine Veränderung bemerkt habe.

Die inneren Organe bieten im übrigen, abgesehen von mäßiger Herzhypertrophie, keine Besonderheiten.

Die Röntgendurchleuchtung des Thorax ergibt folgendes: Die linke Zwerchfellhälfte steht dauernd höher als die rechte. Bei Expirationsstellung ist der Unterschied nur gering, aber doch deutlich nachweisbar. Erheblicher wird er bei der Inspiration. Die linke Zwerchfellhälfte ist zwar nicht bewegungslos, aber ihre Bewegungen sind viel geringer als die der rechten. Sie sind außerdem bei tiefer Atmung geringer und etwas anderer Art als bei oberflächlicher Atmung. Bei oberflächlicher Atmung bewegt sich die linke Seite in ganz gleichem Sinne wie die rechte, das heißt: sie tritt bei der Inspiration herab und hebt sich wieder bei der Expiration, nur daß die Senkung langsamer und weniger tief erfolgt. Bei tiefer Atmung tritt die linke Seite im Beginn der Inspiration zwar auch etwas herab. Diese Bewegung wird aber bald unterbrochen, und während sich die rechte Hälfte noch ausgiebig weiter senkt, steht die linke sekundenlang in der erreichten Höhe bewegungslos still. Bei der Expiration heben sich sodann beide Zwerchfellhälften wieder bis zu ihrem höchsten Stand. Von diesem gewöhnlich bei tiefer Atmung zu beobachtenden Verhalten weicht die linke Seite zuweilen, wenn auch selten, insofern ab, als bei der Inspiration überhaupt keine Senkung, sondern von Anfang an Stillstand eintritt oder daß sie sich sogar etwas gegen den Brustraum zu hebt. Zugleich mit dieser Hebung ist auch eine leichte inspiratorische Vorwölbung des Mediastinums nach rechts zu beobachten, während sonst das Mediastinum bei der Atmung völlig gerade bleibt.

Während des Aufenthalts des Patienten im Krankenhaus — bis Anfang Januar 1906 — blieb der Zustand der Schulter- und Armmuskulatur bei elektrischer Behandlung unverändert, Komplikationen von seiten der Lungen traten nicht ein. Auch über Atembeschwerden hatte Patient zu keiner Zeit zu klagen. Der Stuhlgang war immer regelmäßig. Erschwerung der Defäkation fiel dem Patienten nicht auf.

Es handelt sich also um einen ziemlich reinen Fall von Duchenne-Erbscher Lähmung mit gleichseitiger Phrenicuslähmung. Von Schulter- und Armmuskeln sind betroffen Deltoides, Biceps, Brachialis internus, Supinator longus, Supra- und Infrapinnatus, Levator scapulae und vielleicht

Rhomboides. Daß Supinator brevis verschont ist, ist nichts Ungewöhnliches, ebenso, daß Supra- und Infrapinatus mit einbezogen sind. Levator scapulae und Rhomboides werden bei oberer Plexuslähmung nirgends erwähnt. Da aber der N. dorsalis scapulae, der den Rhomboides ausschließlich und den Levator scapulae mit dem zweiten und dritten Cervicalnerven zusammen innerviert, seine Fasern von der fünften Cervicalwurzel empfängt, so ist ihre Mitbeteiligung ohne weiteres verständlich.

Hinsichtlich der Mitbeteiligung des Phrenicus gleicht unser Fall der eingangs erwähnten Beobachtung Naunyns. Die Vermutung Naunyns, daß es sich um ein häufigeres Vorkommnis handle, scheint sich also zu bestätigen. Für das Verständnis des Zusammenhangs der Phrenicuslähmung mit der Plexusverletzung ergibt sich freilich aus beiden Fällen wenig Sicheres. Bei dem Falle von Naunyn war die Art der Verletzung unklar. Der Patient war in der Trunkenheit gefallen und hatte wahrscheinlich längere Zeit auf der Schulter mit vorgestrecktem Arm gelegen. Beim Erwachen war der linke Arm nur schwach, die Lähmung entwickelte sich erst in den nächsten Stunden zu ihrer vollen Höhe. Bei unserem Patienten läßt sich die Verletzung etwas genauer lokalisieren, Von den an der linken Halsseite befindlichen Narben kommt für die Bestimmung der Stelle, von welcher aus die Nervenverletzung entstanden sein könnte, hauptsächlich die am hinteren Rande des Sternocleidomastoideus befindliche in Betracht. Diese Narbe ist dicker als die anderen, sie entspricht ihrer Form — sie ist kreisrund — und Lage nach dem Eindruck eines Eckzahns. Hier hat sicher der stärkste Druck eingewirkt. Medianwärts davon zeigt zwar ein pigmentierter Hautschorf an, daß auch hier das Gebiß gelegen hat. Der Druck muß aber hier geringer gewesen sein und hat außerdem zunächst den Bauch des Sternocleidomastoideus getroffen, durch den der Phrenicus, der von hier aus ja nur hätte erreicht werden können, einen gewissen Schutz gehabt hatte. Die nach außen von der erstgenannten Narbe gelegene, polygonale, die wohl dem ersten Praemolaren des Pferdes entspricht, befindet sich zu weit lateral, um zur Erklärung sowohl der Plexusverletzung als auch der Phrenicuslähmung herangezogen werden zu können. Es ist deshalb wahrscheinlich, daß durch Druck von ein und derselben, eng umschriebenen Hautstelle aus sowohl die Armlähmung wie die Phrenicuslähmung entstanden ist. Freilich könnten durch Verschiebung dieser Hautstelle dennoch in der Tiefe mehrere Punkte nacheinander einem Druck ausgesetzt gewesen sein. Es bleibt daher unsicher, ob die Mitbeteiligung des Phrenicus darauf zurückzuführen ist, daß, wie Naunyn annimmt, die aus der fünften bis siebenten Cervicalwurzel stammenden Fasern des Phrenicus bei der Plexusverletzung mit geschädigt wurden, oder darauf, daß der bereits höher oben gesonderte Stamm des Phrenicus infolge seiner Nachbarschaft zu dem Erbschen Punkt, von dem gleichen Trauma wie der Plexus getroffen wurde.

Was die Symptomatologie der halbseitigen Zwerchfelllähmung anbetrifft, so sind die meisten länger bekannten Symptome auch in unserm Falle zu konstatieren. So der Hochstand und die verminderte Verschieblichkeit der unteren Lungengrenze auf der Seite der Lähmung, das inspiratorische Einsinken und expiratorische Hervortreten der oberen Teile des Abdomens, das Fehlen des Littenschen Phänomens auf der gelähmten Seite und die von Grawitz¹⁾ angeführte Erscheinung, daß beim Pressen wie zum Stuhlgang keine kugelige Vorwölbung des Abdomens eintritt.

Gegenüber einigen früheren Darstellungen [Erb²⁾, Bernhardt³⁾], nach denen das inspiratorische Einsinken des Epigastriums und der Hypochondrien bei einseitiger Lähmung nur auf der Seite der Lähmung bemerkbar sein soll, ist zu erwähnen, daß in unserem Falle ein Unterschied zwischen beiden Seiten trotz der sicher nur einseitigen Lähmung nicht zu konstatieren ist, daß vielmehr beide Hypochondrien gleichmäßig, übrigens nur in geringem Grade, bei der Inspiration

eingezogen werden und sich bei der Expiration vorwölben. Die Druckverminderung, welche bei der Erweiterung der Thoraxbasis durch die ausbleibende Kontraktion der linken Zwerchfellhälfte zunächst nur unter dieser entsteht, gleicht sich also offenbar schnell auf beiden Seiten aus, sodaß trotz des an der Bewegung der Leber erkennbaren Herabtretens der rechten Zwerchfellhälfte auch auf dieser Seite eine Ansaugung der Bauchdecken erfolgt.

Gerhardt⁴⁾ hat angegeben, daß bei Zwerchfelllähmung der untere Lungenrand in aufrechter Stellung tiefer steht als im Liegen. Diese Angabe bezieht sich auf die doppelseitige Lähmung, um welche es sich bei dem Falle von Gerhardt handelte. Die Bestimmung der Lungengrenze wurde, wie Gerhardt ausdrücklich angibt, rechterseits vorgenommen. Bei unserm Patienten ist zwar ein gewisser Unterschied gleichfalls vorhanden, doch ist er auch auf der gesunden Seite nachweisbar und nicht größer als er auch bei Gesunden vorkommt. Er beträgt höchstens einige Millimeter. Da sich eine ausführliche Beschreibung einer linkseitigen Zwerchfelllähmung in der Literatur nirgends findet, so ist auch über einen Unterschied im Stande der Lungengrenze bei aufrechter Haltung und im Liegen hinsichtlich der linkseitigen Zwerchfelllähmung nichts bekannt. Es ist erklärlich, daß doppelseitige und rechtseitige Lähmungen einerseits und linkseitige andererseits in dieser Beziehung sich verschieden verhalten. Der hauptsächlichste der Faktoren, die einen tieferen Stand des gelähmten Zwerchfells in aufrechter Haltung bedingen, der Zug der Leber, kann ja diese Wirkung nur ausüben, wenn auch die rechte Seite paretisch ist. Auf die linke Zwerchfellhälfte wirkt ein entsprechender Zug nicht ein. Die Belastung durch das Herz ist viel geringer, abgesehen davon, daß das Herz zum Teil auch der rechten Zwerchfellhälfte aufliegt. Die Lungen wirken nicht im Sinne einer Belastung, sondern ziehen im Gegenteil infolge ihrer Elastizität das Zwerchfell sowohl im Stehen wie im Liegen kopfwärts [Cowl⁵⁾]. Es ist deshalb verständlich, daß bei linkseitiger Lähmung der Stand der Lungengrenzen durch veränderte Körperhaltung weniger oder garnicht beeinflusst wird. Wie unser Fall lehrt, hat man also das von Gerhardt für doppelseitige Zwerchfelllähmung angegebene und wahrscheinlich auch bei rechtseitiger Lähmung vorhandene Symptom bei linkseitiger Lähmung nicht zu erwarten.

Ueber das Verhalten des gelähmten Zwerchfells im Röntgenbild liegen bisher nur wenige ausführlichere Angaben vor. Die meisten besagen nur, daß die gelähmte Seite höher steht als die gesunde und sich weniger bewege, einige, daß sie sich garnicht bewege [Cowl³⁾, Naunyn⁴⁾]. In unserm Falle ist der Hochstand gleichfalls deutlich. Bemerkenswert ist, daß eine zwar geringe, aber in der Regel in gleichem Sinne wie auf der gesunden Seite erfolgende Bewegung stattfindet, obgleich doch mit Rücksicht auf das Erloschensein der elektrischen Erregbarkeit eine vollständige Lähmung anzunehmen ist. Die vorhandene Bewegung scheint mir indessen nicht gegen eine vollkommene Paralyse zu sprechen. Sie erklärt sich daraus, daß, wie Gerhardt³⁾ hervorgehoben hat, die inspiratorische Erweiterung der Thoraxbasis eine Streckung des gelähmten Zwerchfells zur Folge haben kann. Diese muß sich im Röntgenbild durch inspiratorische Senkung der Lungengrenze zu erkennen geben. Gerhardt hat die Ansicht ausgesprochen, „daß bei Zwerchfelllähmung je nach der Intensität der Einatmung entweder der Einfluß der Streckung des Zwerchfells vorwalten und somit ein leichtes Herabtreten des Organs stattfinden könne, oder aber es wird die Aspiration der Unterleibsorgane das Ueberwiegende sein und somit jedesmal die der normal inspiratorischen entgegengesetzte Bewegung des Zwerchfells erfolgen“. Hierin liegt zugleich die Erklärung für die weitere Beobachtung bei der Röntgendurchleuchtung unseres Falles, daß bei tiefer Atmung die inspiratorische Senkung des Zwerchfells geringer ist als bei oberflächlicher Atmung und daß bei tiefer Inspiration für einen mehr oder weniger langen Teil dieser Phase ein vollkommener Stillstand eintritt. Bei

1) Grawitz, Ein Fall von Poliomyelitis ant. subacuta (mit Zwerchfelllähmung) bei einer Erwachsenen. Berliner klinische Wochenschrift 1896, No. 12. — 2) Handbuch der Speziellen Pathologie und Therapie v. Ziemssen XII, 2. — 3) In Nothnagels Spezieller Pathologie und Therapie XI, 1.

1) Gerhardt, Tabes mit Zwerchfelllähmung. Berliner klinische Wochenschrift 1893, No. 16. — 2) Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden, herausgegeben von Eulenburg, Kolie und Weintraud, I, S. 513. — 3) In Weintrauds Lehrbuch der klinischen Untersuchungsmethoden, I. Bd. — 4) l. c. — 5) l. c.

tiefer Inspiration überwiegt eben der Einfluß der Aspiration des gelähmten Zwerchfells in den Thoraxraum hinein, bei oberflächlicher Atmung die Streckung durch die Erweiterung der Thoraxbasis. Die Aufschlüsse, die das Röntgenbild gibt, stehen also mit den von Gerhardt auf Grund der Resultate der Perkussion entwickelten Ansichten in bestem Einklang.

Holzknecht¹⁾ hat eingehendere Mitteilungen über den radio-skopischen Befund bei einem Falle mit einseitiger Phrenicuslähmung gemacht. Er fand, daß, während die gesunde (linke) Zwerchfellhälfte sich bei jeder Inspiration kräftig senkte, die gelähmte in der gleichen Phase emporgehoben wurde, „sodaß beide wie die Schalen einer Wage oszillierten.“ Das Mediastinum bewegte sich bei jeder Inspiration nach der gesunden Seite. Holzknecht erklärt dieses Verhalten damit, daß er annimmt, daß bei der Inspiration nur der Druck in der gesunden Thoraxhälfte sinkt und daß das Mediastinum, da die Bronchialkommunikation den Ausgleich nicht rasch genug bewirken kann, zunächst dem Zug der gesunden Seite folgt. Hierdurch entsteht Druckverminderung auch auf der Seite der Lähmung, und da das gelähmte Zwerchfell beweglich und widerstandslos ist, wird es in den Thorax hinein aspiriert.

Das von Holzknecht beschriebene Verhalten des Zwerchfells ist in der Regel, auch bei tiefer Atmung, in unserem Falle nicht zu konstatieren. Nur vorübergehend und selten kommt bei einzelnen oder einigen aufeinanderfolgenden Atemzügen eine leichte inspiratorische Hebung und eine geringe Ausbiegung des Mediastinums nach rechts vor. Aber auch diese Bewegungen sind so unbedeutend, daß sie nur bei besonderer Aufmerksamkeit bemerkbar sind und das Verhalten der Zwerchfellhälften jedenfalls an das Bild pendelnder Wagschalen, mit welchem es Holzknecht vergleicht, nicht erinnert.

Sucht man nach einer Erklärung für die Verschiedenheit der Befunde bei dem Falle von Holzknecht und dem unserigen, so ergibt sie sich wohl aus dem verschiedenen Alter, resp. der verschiedenen Körperkonstitution der Patienten. Bei Holzknecht handelte es sich um einen 59jährigen Mann mit vermutlich starren Thoraxwänden, bei uns um einen 16jährigen Patienten von infantilem Habitus. Bei starrem Thorax pflegt der Atemtypus vorwiegend abdominal zu sein, bei Kindern ist er vorwiegend costal. Nach Vierordt scheint „hauptsächlich der Grad der Biegsamkeit des Thorax die Form der Atmung zu beeinflussen“²⁾. Bei einem 59jährigen Manne mit wahrscheinlich vorwiegend diaphragmaler Atmung wird nun der Stillstand der einen Zwerchfellhälfte eine größere Druckdifferenz in den beiden Thoraxhälften erzeugen als bei einem jugendlichen Patienten, bei dem die Rippenbewegung einen viel wesentlicheren Anteil an der inspiratorischen Erweiterung des Thoraxinnern hat. Hierzu kommt ferner, daß ein Patient mit starrem Thorax nicht in demselben Maße wie ein Kind die fehlende Wirkung einer Zwerchfellhälfte durch vermehrte Rippenatmung auf der Seite der Lähmung kompensieren kann. Nimmt man die einleuchtende Erklärung, die Holzknecht für das Verhalten des Mediastinums und Zwerchfells bei seinem Fall gibt, an, so ist auch der abweichende Befund bei unserem Patienten erklärlich. Die Bedingung für die Verschiebung des Mediastinums nach der gesunden Seite — Druckdifferenz, welche nicht rasch genug durch die Bronchialkommunikation ausgeglichen werden kann — besteht bei unserem Patienten nicht oder in viel geringerem Grade als bei dem Patienten Holzknechts, und damit fällt auch die Bedingung für die inspiratorische Hebung der gelähmten Zwerchfellhälfte fort.

Daß trotzdem zuweilen auch bei unserem Patienten die fragliche Erscheinung andeutungsweise zu beobachten ist und daß überhaupt das Verhalten der gelähmten Zwerchfellhälfte selbst bei tiefer Atmung nicht immer das gleiche ist, ist wohl darauf zurückzuführen, daß der Atemtypus wie bei den meisten Menschen nicht unveränderlich derselbe ist. Durch vorübergehendes Vorwiegen der abdominalen Atmung werden daher bei unserem Patienten zuweilen die Verhältnisse denen bei dem Patienten Holzknechts angenähert.

Besondere Beachtung verdienen die scoliotischen Ausbiegungen der Wirbelsäule, nachdem v. Lesser ungleichmäßige Atmung beider Thoraxhälften als eine der Ursachen der Wirbelsäulenverkrümmungen im jugendlichen Alter bezeichnet und diese Frage experimentell mit positivem Ergebnis geprüft hat.³⁾ v. Lesser fand, daß nach einseitiger Phrenicusdurchschneidung sich bei nicht ausgewachsenen Kaninchen Scoliosen ausbildeten, wenn auch nicht immer in gleichem Sinne. Bei rechtseitiger Phrenicusdurchschneidung fand sich in der Mehrzahl der Fälle eine Torsion des lumbodorsalen

Teils der Wirbelsäule nach links und hinten. Oberhalb dieser Ausbiegung war die Wirbelsäule teils rechtskonvex, teils gleichfalls linkskonvex, in manchen Fällen traten auch oberhalb und unterhalb der lumbodorsalen Ausbiegung noch mehrfache kleinere, z. B. sich nur auf einen Teil der Brustwirbelsäule erstreckende, teils nach rechts, teils nach links konvexe Ausbiegungen auf. Bei linkseitiger Durchschneidung fand sich in der Regel eine dextrokonvexe Scoliose der dorsalen Wirbelsäule, gewöhnlich mit kompensatorischer sinistrokonvexer Ausbiegung in der Lendenwirbelsäule. In einigen Fällen allerdings auch eine linkskonvexe Scoliose der Brustwirbelsäule und eine rechtskonvexe der Lendenwirbelsäule.

Betrachten wir die Verhältnisse bei unserem Patienten, so ist zunächst hervorzuheben, daß er von sehr grazilem Körperbau ist und sich noch in der Zeit des Wachstums, und zwar gerade in einem der Entstehung der Scoliosen günstigen Alter befindet. Eine zu Scoliosen disponierende Beschäftigung hat er nach Beendigung des Schulbesuchs im 13. Jahre nicht gehabt. Er hat nun eine traumatische Lähmung des linken Phrenicus erlitten. Der Zufall hat also hier bei einem Menschen die Versuchsanordnung v. Lessers ziemlich vollständig nachgeahmt. Tatsächlich finden sich nun zurzeit der Untersuchung, mehrere Monate nach Eintritt der Zwerchfelllähmung, die oben beschriebenen scoliotischen Verbiegungen der Wirbelsäule. Sie stimmen mit der Mehrzahl der von v. Lesser bei seinen Versuchen erhaltenen der Richtung nach nicht überein. Aber auch bei den Versuchstieren v. Lessers fanden sich zahlreiche Abweichungen, von denen einige der Form der Scoliose bei unserm Patienten ganz ähnlich sind. Erwiesen ist jedoch die ätiologische Bedeutung der Zwerchfelllähmung in unserm Fall schon deshalb nicht, weil wir nicht wissen, ob die Scoliose nicht schon vor dem Trauma bestand. Patient gibt zwar an, daß er vorher „ganz gerade“ gewesen sei, und bei seinem zweimaligen früheren Aufenthalt im Krankenhaus ist bezüglich einer Scoliose nichts notiert worden. Aber die Deformität ist auch jetzt noch so gering, daß sie bei nicht besonders darauf gerichteter Aufmerksamkeit leicht entgehen kann. Als Beweis für die von v. Lesser aufgestellte Lehre kann daher der Fall nicht ohne weiteres gelten. Immerhin scheint es mir angezeigt, bei der weitgehenden Analogie der Verhältnisse des Falles mit der Versuchsanordnung v. Lessers das Vorhandensein der Scoliose besonders hervorzuheben und damit vielleicht eine Beachtung der Frage in weiteren, zur Nachprüfung geeigneten Fällen zu veranlassen.

Bemerkenswert ist schließlich, daß Patient seine halbseitige Zwerchfelllähmung jetzt schon mehrere Monate lang ohne Beschwerden und anscheinend überhaupt ohne Schaden erträgt. Die objektiv beobachtete Dyspnoe, in welche er bei Treppensteigen und anderen Anstrengungen ziemlich schnell gerät, ist ihm nicht als Veränderung gegen die Zeit vor dem Trauma aufgefallen, und da Patient schwächlich und anämisch ist und an Herzhypertrophie infolge chronischer Nephritis leidet, kann diese Dyspnoe auch nicht mit Bestimmtheit auf die Zwerchfelllähmung geschoben werden. Die infauste Bedeutung, die in den Darstellungen der meisten Lehrbücher den Zwerchfelllähmungen, zunächst den doppelseitigen, zum Teil aber auch den halbseitigen, zugeschrieben wird, kommt also den letzteren zum mindesten nicht in allen Fällen zu. Wichtig ist für die Prognose wohl vor allem der primäre Zustand der Lungen, da bestehende Lungenaffektionen durch die verminderte Ventilation und die Beeinträchtigung tiefer Inspirationen und damit kräftiger Hustenstöße vermutlich ungünstig beeinflusst werden. Sodann muß man aber wohl auch bezüglich der Prognose der Beschaffenheit des Thorax besondere Beachtung schenken. Fälle wie der unsrige mit elastischen Thoraxwänden, welche eine ausreichende, kompensierende Rippenatmung ermöglichen, haben offenbar bessere Aussichten als solche mit starren Thoraxwänden und vorwiegend abdominalen Atmung und ertragen den Ausfall der Zwerchfellbewegungen vielleicht dauernd ohne Störung.

1) Vortrag in der Gesellschaft für innere Medizin in Wien, 17. April 1902. Zitiert nach Referat in der Wiener klinischen Wochenschrift 1902. — 2) O. Vierordt, Diagnostik der inneren Krankheiten 1894, S. 56. — 3) v. Lesser, Experimentelles und Klinisches über Scoliose. Virchows Archiv Bd. 113, No. 1.