

(Aus dem Pathologischen Institut des städt. Krankenhauses München-Schwabing [stellv. Vorstand: Privatdozent Dr. L. Singer — früher Professor Oberndorfer].)

## Über Furchen in der Leber und ihre Beziehungen zu Zwerchfellfalten.

Von

G. A. Weltz und R. Glauner, München.

Mit 5 Abbildungen im Text.

(Eingegangen am 15. Juli 1933.)

In einer Anzahl Untersuchungen haben sich Weltz, *Storm van Leeuwen, van Niekerk, de Lind van Wijngaarden* und *Eversbusch* mit Faltenbildungen am Zwerchfell beschäftigt. Verlauf, Entstehungsbedingungen und Bedeutung dieser Bildungen wurden besonders im Röntgenbild und an Tierexperimenten studiert. Das Ergebnis ist kurz folgendes: Zwerchfellfalten finden sich im Röntgenbild gehäuft bei Asthma, Emphysem und chronischer Bronchitis. Ferner bei Berufssängern. Sie lassen sich experimentell hervorrufen beim Tier durch doppelseitige Phrenicusreizung und Strychninvergiftung, beim Menschen durch künstliche Atemnot. In Einzelfällen treten sie auf bei Mediastinalverschiebung auf der gegenüberliegenden Seite, nach der die Verschiebung stattgefunden hat, also z. B. bei schrumpfenden Prozessen (auf der Gegenseite), bei überblähtem Pneumothorax (auf der gleichen Seite). Auch bei Skoliosen wurden sie gefunden, und zwar auf der Seite, wo die Skoliose zu einer Thoraxausweitung in Zwerchfellhöhe geführt hatte. Zwerchfellfalten sind rechts häufiger und meist stärker vorhanden, sie kommen aber doch nicht selten auch links oder doppelseitig vor.

Als Ursachen der Faltenbildung sind anzusehen: Tiefstand des Zwerchfells, starke Inspirationsstellung des Thorax, Veränderung der Thoraxform in Zwerchfellhöhe, insbesondere Zunahme des Sagittal- auf Kosten des Frontaldurchmessers, also allgemein gesagt, aktive oder passive Anspannung des Zwerchfells aus irgendwelchen Gründen.

Der Verlauf, den die Zwerchfellfalten nehmen, wird am besten aus beifolgendem von Weltz angegebenem Schema klar. Man kann demnach am idealen Faltenzug einen außen im Sinus liegenden und von den Zwerchfellansätzen an den Rippen ausgehenden thoraxkonkaven und in den Thorax vorspringenden Teil und einen zweiten auf der Zwerchfellkuppe

liegenden thoraxkonvexen und nach caudal zu einschneidenden Anteil unterscheiden.

Im Einzelfall sind diese beiden Abschnitte des Faltenzuges oft verschieden stark ausgebildet, und zwar kann man sagen, daß im allgemeinen der thoraxkonvexe Teil bei gut erhaltener Zwerchfellwölbung mehr hervortritt, der thoraxkonkave mehr bei fortgeschrittener Zwerchfellabflachung.

Es war von vornherein klar, daß der thoraxkonvexe Faltenabschnitt ( $F_2$ ), sofern er rechts lag und dauernd vorhanden war, also nicht nur eine vorübergehende funktionelle Bildung darstellte, in die Leber einschneidende Furchen hervorrufen mußte. Ferner war klar, daß dort, wo die

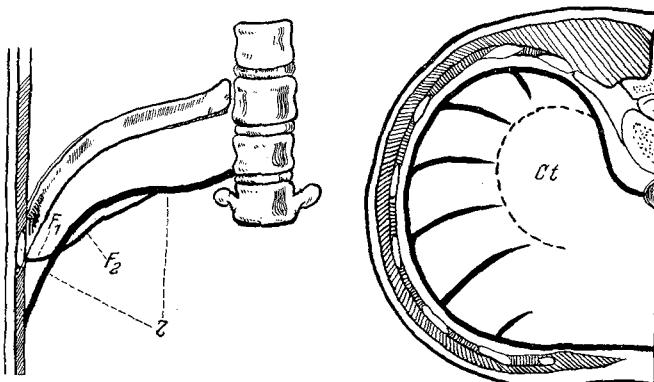


Abb. 1. Schema der Falten. Z ursprünglicher Zwerchfellverlauf.  $F_1$ ,  $F_2$  idealer Faltenzug.  $F_1$  Thoraxconcaver Teil  $F_2$  Thoraxkonvexer Teil.

Leberfurchung nur die Folge einer thoraxkonvexen Faltenbildung am Zwerchfell war, für diese Fälle alles, was für die Entstehungsursachen der Zwerchfellfalten galt, ohne weiteres auch als Ursache für die Furchenbildung in der Leber angesehen werden konnte.

Unsere vorliegenden Untersuchungen hatten nun folgende Fragestellung als Grundlage:

1. Bestätigt der Befund an der Leiche in morphologischer Hinsicht die hauptsächlich an Röntgenbildern und Tierexperimenten gefundenen Vorstellungen über den Verlauf der Zwerchfellfalten?. Insbesondere läßt sich der in der pathologisch-anatomischen Literatur bisher wenig beachtete, thoraxkonkave (äußere) Faltenabschnitt auch an der Leiche nachweisen? In der Röntgenpraxis hat gerade dieser äußere Faltenabschnitt ( $F_1$ ) wegen der Verwechslung mit Adhäsionen im Sinus phrenico-costalis eine gewisse Bedeutung gewonnen.

2. Entsprechen dem thoraxkonvexen (medialen) Abschnitt der Zwerchfellfalten ( $F_2$ ) tatsächlich auch Furchen in der Leber und wie sehen diese aus?

3. Wenn 2. bejaht wird, gibt es außer den durch Zwerchfellfalten entstandenen Leberfurchen noch andere Furchenbildungen an der Leber?

Bevor wir auf die eigentlichen Untersuchungen eingehen, wollen wir noch kurz die hauptsächlichen, in letzter Zeit im pathologisch-anatomischen Schrifttum niedergelegten Ansichten über die Entstehungsursachen und die Bedeutung der Leberfurchen überblicken.

Über das ältere Schrifttum können wir uns sehr kurz fassen, da Friedel 1922 in der Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte eine ausführliche Zusammenstellung der Ansichten über die Ursachen der Leberfurchen kritisch gegeben hat.

Von neueren Autoren ist zunächst Kawata zu nennen. Er unterscheidet Leberfurchen beim Kind, die angeboren sind (2 Fälle), und Furchen bei Erwachsenen (24 Fälle). Bei letzteren fand er an der Leber im Furchengrund chronisch entzündliche und chronisch degenerative Prozesse. Er schließt daraus, daß die Furchen des Erwachsenen nicht angeboren sein können. Einen ursächlichen Zusammenhang mit Zwerchfellveränderungen lehnt Kawata ab.

Loeschke hält im Gegensatz dazu hypertrophische Muskelbündel bestimmter Zwerchfellabschnitte für die Ursachen der Sagittalfurchen. Er schildert den Umbau des Kyphosethorax mit der Zunahme des sagittalen und der Abnahme des vertikalen Durchmessers und führt die Hypertrophie der einzelnen nach vorn zu verlaufenden Zwerchfelmuskelbündel zurück auf die stärkere Anspannung dieser Teile beim Kyphosethorax.

Eine ganz andere Entstehungsart der Leberfurchen vertritt Westenhöfer. Er spricht von angeborenen Raumfurchen bzw. Raumfalten der Leber und nimmt als Entstehungsursache ein Mißverhältnis zwischen der Lebergröße und dem Hypochondrium an in dem Sinne, daß die Leber für den ihr zur Verfügung stehenden Raum zu groß ist; sie ist deshalb gezwungen, sich in Falten zu legen. Am Zwerchfell will er keine Veränderungen gesehen haben, ebenso nicht am Leberparenchym weder makro- noch mikroskopisch. Letzteres steht im Gegensatz zu der schon erwähnten Arbeit von Kawata. Daß Leberfurchen, und zwar nicht nur die bekannte quere Schnürfurche, sondern auch die Sagittalfurchen der konvexen Leberoberfläche durch Schnüren, also Raumverringerung, entstehen, haben schon Rokitansky und Curveilhier angenommen.

In einer erst im vorletzten Jahr erschienenen Arbeit hat A. J. Strukov, der sich vorwiegend mit der Histologie des Zwerchfells bei verschiedenen Erkrankungen beschäftigt, bei Herzfehlern und Emphysem mit Herzhypertrophie eine Hypertrophie der Zwerchfellmuskelfasern gefunden. Diese Muskelfasern waren in den Abschnitten des Zwerchfells, die der Leberfurche entsprachen, einzeln nicht stärker als in den benachbarten, makroskopisch aber war der der Furche entsprechende Muskelstrang des Zwerchfells immer noch dicker.

Kurz zusammengefaßt bestehen also folgende hauptsächlichen Hypothesen über die Entstehung der Leberfurchen.

1. Es handelt sich um kongenitale Mißbildungen, z. B. Orth, Walz, Ziegler, Mattei, Kawata u. a.

2. Die Leberfurchen werden durch das Zwerchfell erzeugt (Zahn, Tigri, Mattei, Chiari, v. Recklinghausen, Ziegler, Friedel u. a.).

3. Chronisch entzündliche und degenerative Prozesse der Leber, partielle Verschrumpfung (Chiari, Kawata u. a.).

4. Raumbeengung oder Schnüren (Curveilhier, Rokitansky, Frerichs, Luschka, Westenhöfer u. a.).

Viele dieser Autoren vertreten nicht nur eine Theorie, sondern sind der Meinung, daß mehrere Entstehungsarten möglich sind.

Wir kommen nun zu unseren eigenen Untersuchungen:

Überblicken wir unser Material, das sich auf 30 Fälle von Furchen der konvexen Leberoberfläche, die sich unter 450 Sektionen fanden, erstreckt, so lassen sich unschwer 2 Gruppen unterscheiden: die erste, aus 25 Fällen bestehend, läßt deutlich das Zwerchfell, oder besser dessen Veränderungen als Ursache der Furchen erkennen. Wir nennen sie die Gruppe A. Die zweite, 5 Fälle umfassend, zeigt keinerlei erkennbare Beziehungen zwischen Leber und Zwerchfell. Wir nennen sie Gruppe B.

Wir beschäftigen uns zunächst mit der Gruppe A und wählen aus ihr 4 charakteristische Fälle aus.

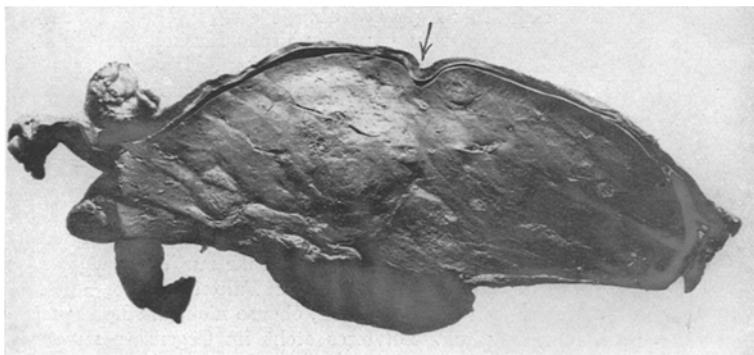


Abb. 2. Leber mit fixiertem Zwerchfell. Verdickung des Zwerchfells in der Leberfurche (Pfeil).

Vorher noch eine kurze Bemerkung zur Technik: Um den Zusammenhang von Zwerchfell, Rippen und Leber zu wahren, wurden die untersten Rippen mit Zwerchfell und Leber zusammen herausgenommen, teilweise auch der betreffende Abschnitt der Wirbelsäule, in einem Fall auch der ganze Thorax, dann wurde das Zwerchfell sofort auf der Leber mittels Igelstacheln in seiner Lage festgehalten und das ganze in 10%igem Formol gehärtet.

*Fall 1.* S. 794/32. Frau, 79 Jahre. Klinische Diagnose: Senium, Myodegeneratio cordis, Verdacht auf Tumor in abdomine. Anamnese o. B. Klinischer Befund des Thorax: Breit, tief, Lungengrenzen mäßig verschieblich, auskultatorisch: Vesiculäratmen ohne Respirationsgeräusche. Starke Kyphose der Brustwirbelsäule. Herz nach rechts etwas verbreitert (Emphysem).

*Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose:* Lungenembolie.

*Nebenbefunde:* *Lungenemphysem.*

Osteoporose der Wirbelsäule mit *Kyphose* der Brust- und Lordose der Lendenwirbelsäule.

Zwerchfellstand rechts unterer Rand der V. Rippe, links VI. Rippe. Zwerchfell im ganzen wenig muskelkräftig. Die Ansatzstellen des Zwerchfells an den Rippen sind verstärkt und kammartig nach oben verzogen. Leber mittelgroß, flach, rechter Lappen lang ausgezogen. Auf der Höhe der Konvexität eine 5 cm lange, 1 cm

breite, steile Sagittalfurche. Daneben medial eine ganz seichte, nicht messbare, etwa ebenso breite Impression.

Zwerchfelldicke über der Furche 0,5 cm,

„ 1 cm medial von der Furche 0,2 cm, lateral 0,2 cm,

„ 2 cm „ „ „ „ 0,2 cm, „ 0,3 cm.

*Fall 2.* S. 605/32. Frau, 68 Jahre. Klinische Diagnose: Arhythmia perpetua. Pneumonie. Apoplexie. Anamnese: Seit Herbst 1930 leidet Patientin unter zunehmender Verschleimung, ständigem Husten, Auswurf, Herzklopfen, Kurzatmigkeit. Klinischer Befund: Thorax rechts = links, starr, breit, emphysematisch, geringe Atembewegungen. Lungengrenzen vorne VII. Rippe, hinten XII. Brustwirbel, links mäßig, rechts schlecht verschieblich. Rechts hinten unten Schallverkürzung, etwas Knistern, sonst rauhes Atemgeräusch. Pathologisch-anatomische Hauptdiagnose: Myodegeneratio fibrosa cordis, frischer Herzwandinfarkt, *Lungenemphysem*. Leber von mittlerer Größe, auf der Höhe der Konvexität eine 7 cm lange, 0,6 cm breite Furche.

Zwerchfelldicke über der Furche 0,4 cm,

„ 3 cm medial von der Furche 0,2 cm, lateral 0,2 cm,

„ 1 cm „ „ „ „ 0,25 cm, „ 0,3 cm.

Die Rippenknorpel der unteren Rippen vollständig verknöchert, mäßige Kyphose der Brustwirbelsäule. Ansatzstellen des Zwerchfells an den Rippen auch hier muskelkräftiger als im Intercostalraum und höher ansetzend.

*Fall 3.* S. 819/32. Mann, 73 Jahre. Klinische Diagnose: Apoplexie, Bronchitis, Herzinsuffizienz. Anamnese: Seit etwa 10 Jahren stark verschleimt und viel Husten. Befund: Thorax, Lungengrenzen nur wenig verschieblich, Vesiculäratmen mit zahlreichen bronchitischen Geräuschen.

*Pathologisch-anatomische Diagnose:* Aneurysma dissecans der Aorta thoracica. Verblutung. Nebenbefunde: *Lungenemphysem*. Rippenknorpel verknöchert, mäßige Kyphose der Brustwirbelsäule. Zwerchfellstand rechts V. Rippe, links VI. Rippe. Die Leber klein, kugelig, der rechte Lappen zeigt 4 seichte Furchen auf der Konvexität. Die größte 7 cm lang, ist am höchsten gelegen, die am weitesten lateral gelegene ist nur 3,5 cm lang und weniger tief. Zwischen den etwa gleichmäßigen breiten und dicken Muskelbündeln des Zwerchfells sind schmälere Teile, die aus hellem Bindegewebe und Fettgewebe bestehen, gelegen. Diese Teile liegen auf den Leberwülsten, die Muskulatur in den Tälern der Furchen. Es läßt sich hier besonders deutlich verfolgen, daß die Muskelteile der medialen Zwerchfellhälften, die an den Rippen verstärkt und höher ansetzen, in den Furchentälern als verdickte Muskelstränge wiederzufinden sind.

*Fall 4.* Dieser zeigt in besonders deutlichem Maße den Zusammenhang zwischen Emphysem, Zwerchfellfalten und Leberfurchen. Es handelt sich um einen 42jährigen Mann, der mit der klinischen Diagnose Asthma bronchiale aufgenommen wurde. Seine Anamnese ist typisch. Als Kind Scharlach und Keuchhusten. Während der Militärzeit öfters beim Arzt wegen Bronchitis. Im Feld, wo er verwundet wurde, traten auch zum ersten Male asthmatische Beschwerden auf. Diese bestanden in anfallsweiser Atemnot, die besonders nach schweren Märschen so stark war, daß er umfiel. Solche Anfälle traten fast jede Woche auf. 1919 wurde er zum ersten Male mit gutem Erfolg behandelt und war frei von Anfällen bis 1920. Dann wieder heftige Anfälle nach Anstrengungen, Aufregungen und bei nasser Witterung. Sommers über war er immer gesund, die stärksten Anfälle traten immer im Frühjahr und Herbst auf. Seit Herbst 1932 ist der Zustand wieder viel schlimmer geworden. Klinischer Befund des Thorax: Asthenisch, mäßige Atemexkursion, Herzgrenzen überlagert, Töne rein, Aktion regelmäßig. Lungen: Grenzen tiefstehend, Verschieblichkeit o. B. Lauter Klopfsschall. Vesiculäratmen und starkes

Giemen und Brummen. Leber 2 Querfinger unter dem Rippenbogen. *Röntgenbefund* des Thorax: Beide Zwerchfelle vollkommen unregelmäßig gestaltet, fast horizontal. Phrenicocostalwinkel ausgefüllt. Herz und Gefäßband nicht verbreitert, nicht atypisch konfiguriert. Auffällige Vermehrung des Hilus auf beiden Seiten. Sehr dichte Streifenzeichnung entlang dem Herzrand in das rechte Unterfeld. In den unteren Partien verliert sich die Streifung in der unregelmäßigen Zwerchfellkuppe. Auch nach den oberen Partien beiderseits vermehrte Streifung. Größere Herdschatten in der Peripherie nicht nachweisbar. Eigenartig vermehrter Hilus. *Pleuraadhäsionen*.

Der Patient ging an einer plötzlich auftretenden Hämoptoe in wenigen Minuten zugrunde.

*Pathologisch-anatomische Diagnose:* S. 78/23. Hochgradiges *Lungenemphysem* bei *Asthma bronchiale*. Frischere kastaniengroße tuberkulöse Kaverne mit arrodiertem Gefäß im linken Lungenoberlappen. Verblutung. Auszug aus dem Befundprotokoll: Beide Lungen sind hochgradig gebläht. Sie sind etwa doppelt so groß wie normal und von luftkissenartiger Konsistenz. Auf der Schnittfläche zeigen sie stark erweiterte, deutlich erkennbare Bläschen. In der Mitte des linken Lungenoberlappens eine frischere mit Blutgerinnseln angefüllte kastaniengroße Kaverne, in deren Umgebung mehrere bis markstückgroße verkäsende Herde gelegen sind. Zwerchfellstand beiderseits VII. Rippe. Deutliche kammartig nach oben verzogene Muskelansätze des Zwerchfells an den Rippen, besonders der medialen Hälfte. Die Leber von normaler Größe. An ihrer konvexen Oberfläche drei etwa 0,5 cm tiefe parallele Furchen, von denen die höchstegelegene mediale 3 cm, die mittlere 2,5 cm und die lateralste 2 cm lang ist. Jeder dieser Furchen entspricht ein verdickter Zwerchfemuskelstrang. Der Thorax zeigt eine ausgeprägte Kyphose der Brustwirbelsäule. Die Rippenknorpel sind nicht verknöchert. *Die Pleura diaphragmatica zeigt keinerlei Verwachsungen mit dem Zwerchfell* (vgl. hierbei den Röntgenbefund).

Fassen wir die 25 Fälle der Gruppe A zusammen — die nicht angeführten ergaben ähnliches —, so sehen wir, daß eine Reihe von Symptomen, anamnestische, klinische sowie pathologisch-anatomische in jedem Falle zu finden sind. So in der Anamnese jahrelang bestehender Husten, zäher Auswurf, Stechen auf der Brust, Kurzatmigkeit. Genau so die klinischen Befunde. Der Thorax starr, manchmal faßförmig, Atemexkursionen mangelhaft, Zwerchfelle tiefstehend, wenig verschieblich und bei Auskultation Befunde von verlängertem Exspirium bis zur diffusen Bronchitis, alles auf Lungenemphysem mit oder ohne chronische Bronchitis hinweisend. Das Alter unserer Patienten, abgesehen von dem letzten mitgeteilten Fall ist sehr hoch, es beträgt im Durchschnitt 70,7 Jahre. In den Sektionsdiagnosen finden wir immer wieder Lungenemphysem, das klinisch meist in Erscheinung trat, und zwar handelt es sich durchweg um ein mindestens mittelstarkes sowohl der Ober- wie Unterlappen. Verwachsungen der Lungen mit dem Zwerchfell wurden nur ausnahmsweise (2mal) in geringem Maße gefunden (vgl. Fall 4, bei dem röntgenologisch Adhäsionen diagnostiziert wurden, was sich autoptisch nicht bestätigen ließ).

Bezeichnend ist die Form der Wirbelsäule, auf die wir besonders geachtet haben. Diese zeigt häufig eine Kyphose in Brust- und eine entsprechende Lordose des Lendenteils. Weiterhin waren in über der

Hälften der Fälle die unteren Rippenknorpel verknöchert. Es handelt sich also vorwiegend um starre dilatierte kyphotische Brustkörbe.

Was den Sitz der Leberfurchen angeht, so konnte festgestellt werden, daß sie sich alle auf der höchsten Stelle der konvexen Oberfläche oder nahe derselben fanden. Ihre Richtung entsprach dem Zwerchfellmuskelzug. Die Länge der Furchen schwankt zwischen 7 und 2,5 cm, die größte Tiefe betrug 1,4 cm. Die breiteste Furche maß in der Mitte der Tiefe 0,8 cm, an der Talsohle 0,4 cm. In der Mehrzahl der Fälle war nur eine



Abb. 3. Die Muskelansätze an den Rippen sind verstärkt und setzen höher an (Pfeile).

Furche vorhanden, die Höchstzahl betrug 4. Somit stimmen unsere Maße und Zahlen mit den in der Literatur angegebenen etwa denen von *Friedel* oder *Kawata* überein. Öfters konnten wir neben den gut ausgebildeten Furchen in regelmäßigen Abständen ganz seichte Eindellungen feststellen, denen jedesmal ein verstärkter Zwerchfellmuskelstrang entsprach. Nachdem wir gelernt hatten, auf diese Veränderungen zu achten, konnten wir öfters eine solche leicht gewellte Leberoberfläche ohne eigentliche Furchen beobachten. Angaben über diese Beobachtungen fanden wir in der Literatur nicht.

Am wichtigsten ist das Verhalten des Zwerchfells. Aus den oben mitgeteilten Befunden geht zunächst hervor, daß die Leberfurchen dieser Art immer in der Richtung des Muskelfaserverlaufs, mithin der Zugrichtung des Zwerchfells verlaufen. Es ließ sich einwandfrei erkennen,

daß die Zwerchfellteile, die an den Rippen inserieren, verstärkt sind und etwas höher ansetzen als die im Intercostalraum entspringenden, so daß erstere oft kammartig nach oben verzogen erscheinen (s. Abb. 3).

Verfolgt man diese von den Rippen kommenden Zwerchfellmuskelteile, so findet man sie in den Leberfurchen wieder. Sie bilden hier, dem Centrum tendineum zu, also umgekehrt wie außen im Sinus phrenicocostalis, eine nach caudal einschneidende Falte. Es geht weiterhin aus den oben mitgeteilten Fällen hervor, daß diese Zwerchfellmuskelbündel, wie wir durch Messung feststellen konnten, bis doppelt so dick wie die übrigen Teile sein können und daß tatsächlich auch den seichtesten Vertiefungen immer dickere Zwerchfellteile entsprechen. Auch ohne daß man diese Veränderungen des Zwerchfells mißt, kann man sich in anschaulicher Weise von diesen partiellen Hypertrophien überzeugen, indem man das frisch entnommene Zwerchfell gegen das Licht hält, wobei man deutlich die dunklen dicken Stränge und die durchscheinenden dünnen schmäleren Teile unterscheiden kann.

Die Sagittalfurchen der Leber, um die es sich allein hier handelt, entstehen also durch hypertrophische der medialen Hälfte des Zwerchfells angehörende Muskelteile, die an ihren Ansatzstellen an den Rippen in den Thorax vorspringen und in ihrem weiteren medialen Verlauf nach caudal einschneiden (s. Abb. 1). Die Furchen kommen in allen unseren Fällen zusammen mit Lungenemphysem und einem mehr oder weniger starr dilatierten häufig kyphotischen Thorax vor.

*H. Fromme* dagegen hat bei ihren systematischen Zwerchfellwägungen regelmäßig eine erhebliche Atrophie des Zwerchfells bei Lungenemphysem festgestellt, was aber nicht im Gegensatz zu unserer Ansicht zu stehen braucht. Wir haben gesehen, daß das Zwerchfell erheblich abgeflacht ist und so ist es wohl denkbar, daß diese verkürzten vertikalen Abschnitte durch ihre Inaktivität atrophieren, ebenso die Teile, die zwischen den Rippen inserieren des mehr angespannten medialen Teils, so daß bei der Wägung des *ganzen* Zwerchfells eine Atrophie resultiert, diese aber eine partielle Hypertrophie nicht auszuschließen braucht. Auch *Kawata*, der kurz auf das Verhältnis des Zwerchfells zu den Sagittalfurchen ein geht, konnte keine Hypertrophien beobachten. Dazu ist zu sagen, daß bei der üblichen Sektionstechnik das herausgenommene Zwerchfell leicht seine Falten verliert und dann auch schwerer seine in diesen Falten gelegenen Verdickungen erkennen läßt, die aber, wie aus unseren Beobachtungen hervorgeht, auch dann noch feststellbar sind.

*Wir kommen nun zu den 5 Fällen unserer Gruppe B.*

Für diese Art ein kurzes Beispiel: S. 539/32. Anamnese und klinischer Befund sowie Sektionsergebnisse lassen keinerlei Erkrankung des Thorax, der Lungen oder des Zwerchfells erkennen. Tod an Aortitis luica. Die einzelne Furche auf der Mitte der konvexen Oberfläche des rechten Leberlappens verlaufend, war 6,5 cm lang, 0,6 cm tief, ihre Breite war nicht meßbar, da die Talseiten sich berührten,

sogar fest aneinander gepreßt waren. Die Furche verlief aber nicht in der Zugrichtung des Zwerchfells, sondern bildete mit dieser einen Winkel von etwa  $60^\circ$ . Zudem schnitt sie auch nicht senkrecht von oben nach unten in die Leber ein, sondern bildete zur Wirbelsäule bezogen einen Winkel von  $45^\circ$ . Das Zwerchfell, muskelkräftig, ist ganz gleichmäßig dick. Formveränderungen des Thorax fehlen, es besteht kein Lungenemphysem. Außer diesem haben wir noch 3 ähnliche Fälle beobachtet, deren Furchen alle sehr schmal waren und die zur Vertikalen einen Winkel bildeten, also schräg in die Leber einschnitten. Beobachtungen über die Ursache der Entstehung dieser Furchen konnten wir nicht machen. Jedenfalls aber haben sie zum Zwerchfell keine Beziehungen und stellen so eine weitere Art von Leberfurchen dar.

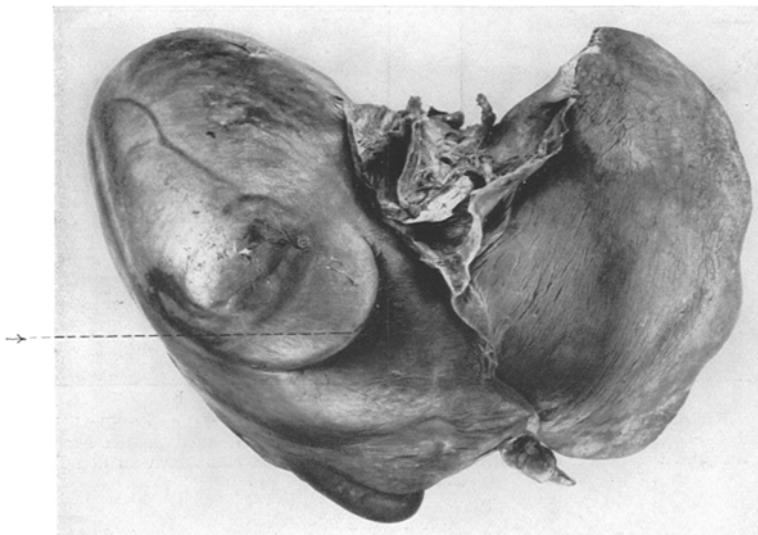


Abb. 4. Furchenbildung ohne Beziehung zum Zwerchfell.

Bei dieser Beobachtung hat man vielmehr den Eindruck, daß es doch raumbeengende Prozesse im Hypochondrium sind, die die Leber zur Furchenbildung zwingen. Besonders sprechen dafür die oft stark aneinander gepreßten Talseiten, wenn auch in unseren Fällen keine übernormal große Leber oder enge Thoraxaperturen vorhanden waren; unter Umständen konnte man an vorübergehende Leberschwellungen denken, die bei dem plastischen Organ eine Faltung hervorgerufen haben, die nach dem Abschwellen erhalten bleibt. Weitere Untersuchungen, etwa histologische, haben wir über diese Frage nicht angestellt. Damit würde die eingangs mitgeteilte Ansicht Westenhöfers und einiger anderer älterer Autoren über die Leberfurchen unterstützt werden, wenn wir auch nicht anerkennen können, daß alle Furchen der konvexen Leberoberfläche auf diese Art entstehen.

Als **Gesamtergebnis** der vorstehenden Untersuchungen an der Leiche, sowie unserer früheren röntgenologischen wie experimentellen

Erfahrungen (letztere gemeinsam mit *Storm van Leeuwen*) ist folgendes festzustellen:

Grundsätzlich lassen sich mindestens 2 Arten von Furchen an der Leber der Erwachsenen unterscheiden.

1. Furchen, in denen die meist verstärkten Züge des Zwerchfells liegen. Die furchenbildenden Zwerchfellzüge entspringen stets an den Rippen und nicht an den Intercostalräumen. Die Leberfurchen entsprechen in ihrem Verlauf der Richtung der Zwerchfellmuskelzüge. Sie sitzen immer am Übergang von der dem Brustraum zugewandten

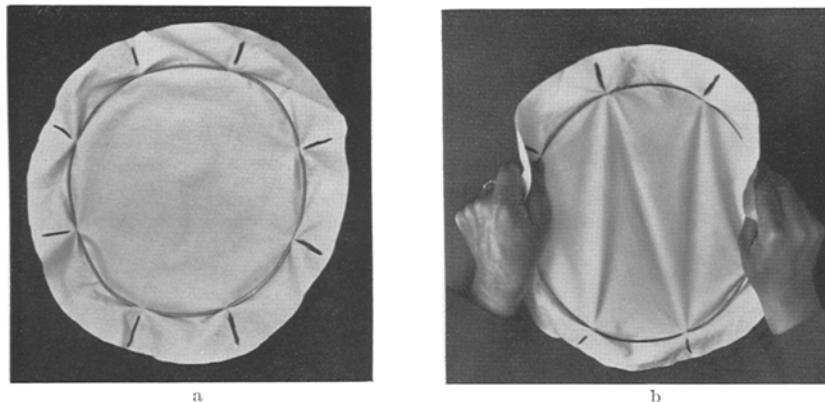


Abb. 5. a Tuch am Drahtkreis faltenlos angereiht. b Zusammendrücken des Drahtkreises vergrößert den senkrechten Durchmesser. Es entstehen Falten, die von den Fixationspunkten ausgehen. Letztere entsprechen den verstärkten Muskelsäten an den Rippen (s. Abb. 3).

Leberfläche zu den vertikalen seitlichen Leberflächen. Es sind dies die Fälle unserer Gruppe A.

2. Furchen der Leber, die zum Zwerchfell keine Beziehung haben. Im Grund dieser Furchen liegt dementsprechend kein Zwerchfellzug. Ihre Richtung ist meist eine andere als die der Zwerchfellmuskeln. Sie sind in der Lokalisation keiner in die Augen fallenden Gesetzmäßigkeit unterworfen und stehen zu keinem Nachbarorgan der Leber in erkennbarer Beziehung.

Die von Nachbarorganen hervorgerufenen Impressionen auf die Leber sollen hier außer Betracht bleiben.

Gruppe A verhält sich in unserem Material zahlenmäßig zu Gruppe B wie 25 : 5.

Gruppe A halten wir in Übereinstimmung mit *Kawata* und *Hauser* für eine erworbene Bildung. Wir glauben mit *Zahn*, daß sie der Faltenbildung im Zwerchfell ihre Entstehung verdanken. Nach den eingangs erwähnten Untersuchungen von *Storm van Leeuwen* und *Weltz* tritt Faltenbildung auf, wenn eine besonders starke aktive oder passive

Anspannung des Zwerchfells entsteht. Man kann sich dies an einem einfachen Beispiel klar machen: Man denke sich ein Tuch (welches das Zwerchfell darstellt) in einem Drahtkreis (der den Thoraxumfang darstellt) faltenlos aufgespannt. Und zwar sei das Tuch nicht lückenlos angereiht, sondern nur an 10 Punkten am Draht fixiert (entsprechend den verstärkten Muskelansätzen der Rippen). An diesem Modell wird nun jede Verwindung oder Deformation des Drahtkreises sowie jede Verkürzung des Tuches in irgendeiner Richtung zu Faltenbildung führen. Und zwar werden die Falten immer von den Stellen ausgehen, wo das Tuch am Kreis fixiert ist.

Daß bei irgendwelchen Änderungen des normalen Größen-, Raum- oder Spannungsverhältnisses zwischen Thorax und Zwerchfell so häufig von den Rippenansätzen ausstrahlende Zwerchfellfalten entstehen, hat also letzten Endes seinen Grund im anatomischen Bau des Zwerchfells, d. h. *in der Tatsache, daß die Ansätze des Zwerchfells an den Rippen stärker sind und höher stehen als an den Intercostalräumen.*

Die praktisch wichtigste und häufigste aller dieser möglichen Ursachen der Zwerchfellanspannung ist, wie wir bereits aus unseren röntgenologischen Erfahrungen wissen, die Gruppe Emphysem — Kyphose — Asthma — chronische Bronchitis. Die dieser Arbeit zugrunde liegenden Beobachtungen an der Leiche haben dies bestätigt. In unseren 25 Fällen des Typus A fanden wir 25mal ein starkes, jedenfalls überdurchschnittliches Emphysem. Echtes Bronchialasthma fand sich 2mal, chronische Bronchitis 15mal, Kyphose 21mal.

Es ist von einer gewissen praktischen Wichtigkeit, sich über diese Zusammenhänge klar zu sein. Bisher wurden die Zwerchfellfalten und mit ihnen die Leberfurchen zumeist als belanglose Bildungen angesehen, während sie in Wirklichkeit das Endprodukt eines gesetzmäßig ablaufenden Geschehens sind. Die Beachtung der Leberfurchen von Gruppe A ermöglicht uns also einen Prozeß, der sich im Leben abgespielt hat, vom Leichenbefund aus rückschauend zu deuten, was doch häufig von Wichtigkeit sein kann.

Dies gilt alles nur für die Furchen von Gruppe A. Über die Gruppe B können wir keine so bestimmten Angaben machen. Öfters hatten wir den Eindruck, daß es sich bei der Gruppe B um Verwerfungsfurchen handelt, indem die Leber in einen Raum hineingepreßt wurde, der ihrer ursprünglichen Form nicht entsprach. Wir denken hier z. B. an einen rachitisch deformierten Thorax, an den Einfluß des Schürens und ähnliches. Wir halten es für wahrscheinlich, daß für ein Großteil dieser Fälle die Vorstellungen Westenhöfers zutreffend sind. Aber es ist auch möglich, daß partielle Atrophien der Leber und vielleicht auch kongenitale Mißbildungen sich in dieser Gruppe befinden. Das Gemeinsame aller dieser Fälle ist, daß die Furchen nicht vom Zwerchfell erzeugt sind und deshalb nicht dem Verlauf der Zwerchfellmuskeln entsprechen.

Unsere eingangs gestellten Fragen können wir also wie folgt beantworten:

1. Die hauptsächlich auf Grund stereoskopischer Röntgenbilder und der Beobachtungen am Tier gebildete Vorstellung über den Verlauf der Zwerchfellfalten, wie sie das Schema der Abb. I darstellt, wird durch den Befund an der Leiche bestätigt. Der thoraxkonkave Faltenabschnitt ist in der Regel an der Leiche nachweisbar und entspricht dem Zwerchfellansatz an den Rippen.
2. Die thoraxkonvexen Zwerchfellfalten sind die Ursache der Leberfurchen von Gruppe A. Die engen Zusammenhänge zwischen Zwerchfellfalten und Leberfurchen einerseits, chronischer Bronchitis, Asthma, Emphysem und Kyphose andererseits haben sich erneut bestätigt.
3. Außer den durch Zwerchfellfalten entstandenen Leberfurchen gibt es noch andere Furchen, die zum Zwerchfell keine Beziehung haben, Gruppe B. In der Häufigkeit verhält sich Gruppe A : B bei unserem Material wie 25 : 5.

---

#### Schrifttum.

- Chiari, H.:* Verh. 2. Tagg dtsch. path. Ges. München 1900. — *Eversbusch, G. u. G. A. Weltz:* Über Zwerchfelladhäsionen und Zwerchfellfalten. Fortschr. Röntgenstr. 46, H. 3 (1932). — *Friedel, A.:* Z. Anat. 64, 445 (1922). — *Fromme, H.:* Virchows Arch. 221, 117 (1916). — *Hanser, R.:* Handbuch der pathologischen Anatomie und Histologie von *Henke-Lubarsch*, Bd. 5, 1. — *Kawata:* Frankf. Z. Path. 38, 275 (1929). — *Loeschke:* Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie von *Henke-Lubarsch*, Bd. 3, 1. — *Orth:* Lehrbuch der speziellen pathologischen Anatomie. — *Storm van Leeuwen, W. u. G. A. Weltz:* Über die Zwerchfellfalten im Röntgenbild. Fortschr. Röntgenstr. 46, H. 2 (1932). — *Storm van Leeuwen, W., J. van Niekerk u. C. de Lind van Wijngaarden:* Diaphragma-Ademhaling. Nederl. Tijdschr. Geneesk. 76, No 31. — *Strukow, A. L.:* Virchows Arch. 282, 651 (1931). — *Walz, K.:* Münch. med. Wschr. 47, Nr 30 (1900). — *Weltz, G. A.:* Zwerchfellfalten, ein Röntgensymptom bei Emphysem, Asthma und chronischer Bronchitis. Münch. med. Wschr. 1932, Nr 6. — *Westenhofer:* Virchows Arch. 227, 172 (1920).
-