

Individuen nur geringe toxische Wirkung besitzen. Diese Lösungen, welche von Koch als Tuberkelbazillenrückstand (T. R.) bezeichnet werden, enthalten die Gesamtmenge der in den Tuberkelbazillen vorhandenen immunisierenden Substanzen in einer für den Organismus durchaus resorbierbaren Form.

In seiner oben erwähnten Veröffentlichung macht Koch auf die Schwierigkeiten und Gefahren aufmerksam, welche mit der Verarbeitung der Tuberkelbazillen zur Herstellung des T. O. und des T. R. verbunden sind, und erwähnt, daß hierzu maschinelle Einrichtungen erforderlich seien, über welche nur ein Großbetrieb verfügen kann. Er habe deshalb die Herstellung dieser Präparate den Farbwerken vorm. Meister, Lucius & Brüning in Höchst a. M. übertragen.

Bereits seit dem Jahre 1897 werden diese Präparate in der bakteriologischen Abteilung der genannten Werke hergestellt, und es werden hierbei die von Koch gegebenen Vorschriften auf das genaueste befolgt.

Im einzelnen gestaltet sich das Herstellungsverfahren folgendermaßen:

1 g scharf getrockneter Tuberkelbazillen wird in geeigneten Apparaten so lange verrieben, bis in einer entnommenen Probe intakte Tuberkelbazillen nicht mehr nachweisbar sind. Sodann wird die zerriebene Masse mit 100 ccm sterilen destillierten Wassers aufgenommen. Die Masse wird zentrifugiert. Hierbei wird eine Flüssigkeit erhalten, welche als T. O. bezeichnet wird. Auf der anderen Seite resultiert beim Zentrifugieren ein unlöslicher Rückstand, T. R. I. genannt, der von neuem scharf getrocknet wird. Die getrocknete Masse wird wiederum pulverisiert und von neuem mit Wasser aufgenommen. Nach abermaligem Zentrifugieren erhält man eine Lösung und einen festen Rückstand. Wiederum wird der feste Rückstand getrocknet, verrieben und in Wasser aufgenommen. Diese Aufschwemmung wird von neuem zentrifugiert. Es zeigt sich hierbei, daß nach zwei- bis dreimaliger Wiederholung der Prozedur die Gesamtmenge des ursprünglich durch Abscheidung des T. O. erhaltenen, unlöslichen Rückstandes T. R. I. in eine Reihe von Lösungen übergeführt werden kann, ohne daß zum Schluß eine andere unlösliche Substanz zurückbleibt als nur zufällige mechanische Verunreinigungen. Alle diese Lösungen werden vereinigt.

Man muß bei der successiven Ueberführung des T. R. I. in eine Reihe von Lösungen darauf achten, daß das Gesamtvolumen der vereinigten Flüssigkeiten weniger beträgt als 100 ccm. Den Gehalt an fester Substanz ermittelt man durch Trockenbestimmung in einer geringen Menge (5 ccm), durch Verdunsten im Vacuum und durch Wägung, fügt zu der restierenden Flüssigkeit eine geringe Menge von Glycerin und Formaldehyd und versetzt schließlich mit so viel Wasser, daß der Trockengehalt in 1 ccm des nunmehr fertiggestellten T. R. genau 0,002 g beträgt.

Wir bedienen uns zur Herstellung des Tuberkulins T. R. stets derselben Kultur, welche auf einem besonderen Nährboden von konstanter Zusammensetzung gezüchtet wird. Bei Benutzung dieses Ausgangsmaterials verläuft die Herstellung des Tuberkulins T. R. durchaus gleichmäßig, so daß wir aus 1 g getrockneter Tuberkelbazillen stets annähernd 100 ccm T. R. gewinnen. Diese 100 ccm T. R. enthalten also nach Kochs Auffassung die immunisierende Substanz von 1 g getrockneten Tuberkelbazillen, 1 ccm T. R. entspricht demnach 10 mg getrockneten Bazillen, während der Trockengehalt von 100 ccm T. R. in Wirklichkeit nur 0,2 g und in 1 ccm demnach 0,002 g, d. h. 2 mg beträgt.

In seiner oben zitierten Abhandlung gibt Koch eine detaillierte Vorschrift für die Verwendung des Präparates T. R. am Krankenbette.

Hier heißt es wörtlich: „Die Flüssigkeit enthält im ccm 10 mg fester Substanz und ist für den Gebrauch durch Verdünnung mit physiologischer Kochsalzlösung (nicht mit Phenollösung) auf die erforderliche Dosis zu bringen. Man beginnt mit $\frac{1}{5000}$ mg.“

Aus der oben ausführlich geschilderten Herstellungsweise des Präparates geht hervor, daß die von R. Koch gemachte Angabe, „die Flüssigkeit enthält im ccm 10 mg fester Substanz“ nur so zu verstehen ist: 1 ccm enthält die wirksame, d. h. immunisierende Substanz von 10 mg getrockneten Tuberkelbazillen.“ Will man demnach eine Tuberkulinbehandlung mit einer Anfangsdosis von T. R. beginnen, welche, wie die Kochsche Vorschrift fordert, $\frac{1}{5000}$ mg Tuberkelbazillen ent-

spricht, so ist es erforderlich, das T. R. so zu verdünnen, daß man instande ist, eine Menge von $\frac{1}{5000}$ ccm = 0,0002 ccm der Originalflüssigkeit einzuspritzen.

Als Verdünnungsmittel wählt man, wie die praktische Erfahrung gelehrt hat, am besten eine 20 %ige Glycerinlösung. Eine Ausfällung der festen Substanz des T. R. ist hierdurch nicht zu befürchten, da diese, wie oben erwähnt, erst bei einem Zusatz von 50 % Glycerin erfolgt. Diese wird hergestellt, indem man 20 ccm reines Glycerin mit 80 ccm destillierten Wassers versetzt und das Gemisch 20 Minuten lang kocht. Zum Gebrauch muß die Flüssigkeit vollkommen erkaltet sein. Man entnimmt nun einem Originalfläschchen mit Hilfe einer in $\frac{1}{10}$ ccm geteilten Pipette 0,3 ccm Tuberkulin T. R. und fügt hinzu 2,7 ccm Glycerinwasser. Hierdurch erhält man eine 10 %ige Verdünnung. Von dieser bringt man 0,1 ccm zu 9,0 ccm Glycerinwasser und hat nunmehr eine 1000fache Verdünnung, von welcher 0,2 ccm oder 2 Teilstriche der Kochschen oder Pravazschen Spritze $\frac{1}{5000}$ ccm = 0,0002 ccm, also die erforderliche Anfangsdosis enthalten.

Wir sahen uns genötigt, auf diese Verhältnisse hier in eingehender Weise zurückzukommen, da wir die Erfahrung gemacht haben, daß über das T. R., seine Herstellung und Dosierung, namentlich aber darüber, welche Mengen fester Substanz in 1 ccm dieses Präparates enthalten sind, mehrfache Irrtümer bestehen. So schreibt Sir A. R. Wright in The Lancet No. 4392 vom 2. November 1907, „Studies in connexion with therapeutic immunisation“ auf Seite 1218 etwa:

„Der Tatsache Rechnung tragend, daß das Quantum von trockenem Tuberkelpulver in Kochs T. R. (Tuberkulin) einem unerklärlichen Irrtum der Hersteller zufolge von diesen zu 10 mg in 1 ccm angegeben war, während es in Wirklichkeit, wie sie mir jetzt berichten, nur 2 mg in 1 ccm beträgt, wäre die hier in Wirklichkeit verimpfte Dosis nur $\frac{1}{10000}$ mg. Eine ähnliche Korrektur würde, das sei hier festgestellt, bei allen Dosierungen von Tuberkulin vorzunehmen sein, welche in diesem Artikel und in allen meinen früheren Publikationen berichtet wurden.“

Die praktische Anwendung des Tuberkulins T. R. am Krankenbette hat, wie von den verschiedenen Berichterstattern übereinstimmend angegeben wird, ausgezeichnete Erfolge gezeigt. Für die Behandlung der Patienten war es sicherlich vollkommen nebensächlich, den wirklichen Gehalt des Präparates an Trockensubstanz zu kennen, wenn nur die Dosierung und vor allen Dingen die Steigerung der Dosis in richtiger Weise vorgenommen wurde. Es lag sicherlich von seiten der Hersteller des Präparates ein Irrtum nicht vor. Das Präparat ist von Anbeginn an bis zum heutigen Tage in stets gleichbleibender Konzentration und somit von gleichbleibender Wirkung abgegeben worden. Wir glauben, mit Vorstehendem alle bestehenden Zweifel und Irrtümer aufgeklärt zu haben, und hoffen, daß die Herstellung von Verdünnungen des Tuberkulin T. R. in Zukunft keine Schwierigkeiten mehr darbieten wird.

Teleröntgenographie des Herzens.

Von Dr. Alban Köhler in Wiesbaden.

Die Bestrebungen, mit Hilfe der Röntgenstrahlen ein Urteil über die wahre Größe des Herzens zu erlangen, machten sich schon bald nach der Entdeckung dieser Strahlen geltend.

Im ersten Lehrbuch der „Diagnostik innerer Krankheiten mittels Röntgenstrahlen“ (1897) bemerkt Rosenfeld, daß bei dorso-ventraler Durchleuchtung des Brustkorbes und bei genügender Entfernung der Röntgenröhre die Herzfigur „nicht allzu wesentlich vergrößert“ erscheine. Er versteht darunter eine Entfernung von etwa 40 cm (Fokus bis Schirm).

Gocht empfiehlt in seinem „Handbuch der Röntgenlehre“ (1898) bereits 1 m Abstand. „So kann man die Herzfigur direkt messen und wird fast keinen Fehler machen. . . . Selbst bei Volumen pulmonum auctum erscheint bei dieser Entfernung die Herzfigur nur so wenig vergrößert, daß dieser Fehler außer acht gelassen werden kann.“

A. C. Cowl hält in seiner klassischen, leider viel zu wenig bekannten „Diagnostik und Untersuchungsmethoden mittels Röntgenstrahlen“ (1903) denselben Abstand für praktisch hinreichend genau.

Immerhin sind die Verzerrungen, die dadurch entstehen, daß die Röntgenstrahlen von einem Punkte ausgehen und das Herz mit seinem in der Frontalebene größten Durchmesser

mehrere Zentimeter von der Brustwand und dem Röntgen-schirm entfernt ist — selbst bei einer Entfernung von 1 m für den linken Herzrand noch so beträchtlich (einige Millimeter), daß die inneren Mediziner sich nicht recht mit diesen Verfahren der Herzgrößenbestimmung befreunden konnten, da sie zu unsichere Resultate ergaben. In der Erkenntnis dieses Mangels entstand dann das Verlangen und Suchen nach einer exakteren Röntgenmeßmethode des Herzens, und Levy-Dorn war es, der den ersten Anstoß zur Orthoröntgenographie (= Orthodiagraphie) gab, indem er 1899 den Satz aufstellte, daß nur Untersuchungen bei parallel und senkrecht einfallenden Strahlen die Möglichkeit gewähren, uns über topographische Schwierigkeiten und projektive Verzerrungen ohne große Mühe hinwegzuhelfen.

Moritz schuf bald darauf seinen Orthoröntgenographen (von ihm Orthodiagraph genannt), einen Herzmeßapparat, dessen Prinzip jedem Arzte geläufig ist und dessen großer Wert außer jedem Zweifel steht.

Wenn, wie wir soeben sahen, den Vertretern der inneren Medizin die Methode der Röntgenologen, das Herz in Entfernung von 50 bis 100 cm Fokaldistanz auszumessen, nicht genügte, so konnte andererseits die Orthoröntgenographie auch die Spezialröntgenologen nicht vollkommen befriedigen. Denn eine subjektive Methode war und bleibt die Orthoröntgenographie immerhin. Man bestrebte sich, die Methode des Arbeitens mit den parallelen und senkrechten Strahlen noch objektiver zu gestalten, und eine der originellsten und brauchbarsten Ideen, die jemals in der Röntgenwissenschaft aufgetaucht sind, ist jedenfalls die von Lepper-Immelmann, die Photographie mit dem senkrechten Strahl (sogenannte Orthophotographie).

Hierbei wird ebenfalls mit dem Orthoröntgenographen gearbeitet. An Stelle des Zeichenpapiers wird aber eine photographische Platte gebraucht. Nun wird in Atempause das Herz und Zwerchfell mit dem senkrechten Strahl unter Kontrolle des Durchleuchtungsschirms umzogen und dadurch auf die photographische Platte geworfen. Die Blende muß dabei sehr klein (1 cm) gewählt werden. Das so erhaltene Bild stimmt mit dem Orthoröntgenogramm nach Angabe der Autoren vollständig überein, hat aber vor demselben den Vorzug größerer Objektivität.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß wir hier einen großen Fortschritt der Röntgenuntersuchung des Herzens vor uns haben. Das Verfahren hat aber auch seine großen technischen Schwierigkeiten durch die Verwendung der sehr engen Blende (und eine weite Blende würde grobe Fehler ergeben, wie Guttman bewiesen hat). Diese Schwierigkeiten bequem zu überwinden, schlug Rieder kürzlich vor, zunächst vor Anbringung der photographischen Platte ein regelrechtes Orthoröntgenogramm aufzuzeichnen, sodann die Platte darunter anzubringen und (im hellen Zimmer) nun das Orthoröntgenogramm mit dem senkrechten Röntgenstrahl zu umfahren.

In dem gleichen Bestreben, richtige Photogramme — nicht Zeichnungen — des Herzens zu schaffen, arbeitete Albers-Schönberg, später mit Hänisch, ein Verfahren aus, bei welchem der Patient mit der auf seiner Thoraxwand befestigten Platte an einer schmalen Schlitzblende vorbeigezogen wird. Werden hierdurch die fokalen Verzeichnungen in der Horizontale auch aufgehoben, also die wirkliche Herzbreite photographiert, so bleiben doch die Verzeichnungen in der Vertikale bestehen.

Gillet erleichtert sich die Orientierung bei der Lepperschen Methode, indem er die Orthoröntgenographenblende zunächst mit einer Aluminiumplatte ausfüllt (also eine halbdurchsichtige Blende schafft), in deren Mitte ein kleinster Ausschnitt von 5 mm Breite zum photographischen Umfahren des Herzrandes dient.

Da nach Erfindung und Vervollkommen der Orthoröntgenographie (Orthodiagraphie) die Methoden von Lepper-Immelmann, Rieder, Albers-Schönberg, Hänisch und Gillet angegeben und ausgearbeitet worden sind, so muß also ein berechtigtes, wissenschaftliches Verlangen vorgelegen haben, die Orthoröntgenographie noch zu verbessern oder zu ergänzen. Es ist die Erkenntnis, daß das beste gezeichnete Orthoröntgenogramm den Umriß des Herzens niemals so vollkommen naturgetreu wiederzugeben vermag als eine mittelmäßige Photographie.

In Anbetracht dieser letzteren Tatsache habe ich seit vier Jahren versucht, beide Forderungen: wahre Herzgröße und objektivste Wiedergabe des Herzumrisses in einer Manipulation

auf die möglichst einfachste Weise zu erreichen, und zwar durch die Fernphotographie des Herzens, worunter ich Aufnahmen in Entfernungen von 150–200 cm verstehe. Derartige Versuche waren, so nahe sie lagen, noch nicht beschrieben worden, und ich selbst hatte, als ich an die ersten Aufnahmen heranging, wenig Vertrauen zu ihrem Gelingen, zumal ich damals mit kleiner Elektrizitätsquelle arbeitete (24 Volt Akkumulatoren). Wider Erwarten gelangen die Versuche, trotzdem die Aufnahmen ohne Verstärkungsschirm, bei gehaltenem Atem in 30–40 Sekunden bewerkstelligt wurden, recht gut, wenn zunächst auch nur bei schlanken Patienten. Ich sandte damals die ersten so gewonnenen Herzbilder an den Meister der Röntgentechnik, Albers-Schönberg, dessen Anerkennung sie erhielten, und veröffentlichte meine erste diesbezügliche Arbeit, „Ueber die Herstellung fast orthodiagraphischer Herzphotogramme mittels Röntgeninstrumentarium mit kleiner Elektrizitätsquelle“. (Wiener klinische Rundschau, April 1905.) Es wurde darin die Fernaufnahme und Fernaufzeichnung mit fast parallelen Strahlen, bei 150–200 cm Fokaldistanz empfohlen und die Technik ausführlich beschrieben.

Bezüglich der Verzerrungen bei diesen Aufnahmen hieß es: „Nehmen wir einmal an, die Herzspitze sei bei einem Erwachsenen 4 cm von der Brustwand (dem Fluoreszenzschirm, respektive der Platte) und 8 cm von der mittleren Sagittalebene entfernt. Genau mathematisch berechnet, würden diese 8 cm bei senkrecht über der Wirbelsäule in 1 m Entfernung von der Platte befindlichem Fokus 3,3 mm, bei $1\frac{1}{2}$ m Entfernung um 2,1 mm und bei 2 m Entfernung nur um 1,6 mm vergrößert projiziert. Letztere Differenz entspricht der Breite eines mit grobem Stifte gezogenen Striches.“ Daß der vom Verfasser angegebenen Methode nicht aller wissenschaftlicher Wert abzusprechen sei, zeigte sich bald darin, daß zunächst Albers-Schönberg ein warmer Anhänger derselben wurde und bereits im nächsten Jahre in der II. Auflage seines Lehrbuches schrieb: „Die Orthoröntgenographie kann unter Umständen durch die Aufnahme auf große Distanz, $1\frac{1}{2}$ –2 m Fokalabstand ersetzt werden Die auf Distanz röntgenographisch gewonnene Herzgröße entspricht mit einer für die Praxis vollständig ausreichenden Genauigkeit den orthoröntgenographisch gefundenen Herzgrößen“. Albers-Schönberg schlug auch gelegentlich des Röntgenkongresses des gleichen Jahres vor, durch ein 2 m langes Ofenrohr (als Blende) das Herz zu photographieren, und auf dem diesjährigen Kongreß zeigte er eine Anordnung in Skizzen vor, wie man den Patienten sogar in Rückenlage auf diese Weise photographieren kann, indem ein 2 m langes Rohr von dem darunter liegenden Zimmer durch den Fußboden des Untersuchungszimmers hindurch bis zu dem mit Segeltuch bespannten Tische führt, auf dem der Patient liegt.

In einer Arbeit (Zeitschr. für klin. Med. Bd. 58), urteilt Guttman über Fernaufnahmen: „Die auf solche Weise erhaltenen Resultate halten also sehr wohl einen Vergleich mit den Ergebnissen der Orthodiagraphie aus.“ Auch Grashey spricht gelegentlich des letzten Röntgenkongresses von den „zukunftsreichen Aufnahmen aus großer Entfernung, die man Teleröntgenogramme nennen könnte“. Ebenso hebt Hänisch die Vorzüge der Fernaufnahmen, die er aus eigenen Versuchen kennt, hervor. Und Groedel schrieb jüngst (Arch. of the Röntgen Ray): „Ich bin überzeugt, daß die von Köhler vor einigen Jahren empfohlene Fernphotographie früher oder später ein zu fürchtender Rivale der Orthodiagraphie werden wird.“

Wenn nun einerseits, wie natürlich ist, die Anfertigung eines Teleröntgenogramms zum mindesten ebenso viel Zeit erfordert wie die eines Orthoröntgenogramms, wenn andererseits trotzdem die Spezialröntgenologen die Plattenaufnahmen vorziehen, so muß letzteres Verfahren eben der Orthoröntgenographie mindestens gleichwertig sein.

Ein Orthoröntgenogramm ist aus lauter Punkten zusammengesetzt, von denen jeder am Ende der Diastole während ruhiger Atmung, also bei mittlerer Respirationsstellung, markiert ist. Diese Punkte werden dann recht und schlecht miteinander verbunden. Je mehr Punkte man sich aufgezeichnet hat, desto vollkommener ist natürlich das Orthoröntgenogramm, desto längere Zeit beansprucht aber auch das Verfahren. Bei jahrelang geübter Technik nun erhält man Figuren, die allerdings die Herzgröße genauest (bis zu Fehlergrenzen von etwa 5 mm) wiedergeben, die aber die eigentliche Form des Herzens niemals auch nur annähernd darzustellen vermögen, weil die geschickteste und geübteste menschliche Hand nicht imstande ist, die gebogenen Linien und unmeßbaren Winkel, welche die kompliziert gekrümmten Oberflächen der Organe projizieren,

naturgetreu nachzuzeichnen. Noch eher könnte eine virtuose Künstlerhand eine Bogenlinie leidlich exakt wiedergeben, wenn sie den Umriss des Herzens in einem Zuge am Schirm nachzieht. Aber das ist bei der Orthoröntgenographie nicht statthaft, bei ihr müssen einzelne Punkte markiert und diese dann mit mehr oder weniger Geschick leicht gebogen verbunden werden. Es entsteht also dann ein „gequälter“ Bogen, und das ganze Orthoröntgenogramm setzt sich schließlich aus gequälten Bögen zusammen. Das Photogramm indessen gibt die Kurven und Winkel der Umrisse des Herzens exakt wieder. Ein solches objektives Schattenbild aber erlaubt uns ein besseres Urteil über den dargestellten Gegenstand als ein mit der Hand gezeichneter Umriss. Die exakte objektive Wiedergabe der Umrisse des Herzens, wie sie nur durch die Photographie möglich ist, muß ein besseres Urteil über die augenblickliche Gestalt und Funktion zulassen als die zusammengesetzte Aufzeichnung mit menschlicher Hand.

Das Herz ist kein willkürliches Phantasiegebilde irgendwelchen Schöpfers, sondern das mechanische Produkt einer Summe von wirkenden Ursachen. Wir wissen, daß die Form (und die Struktur) eines Organs in erster Linie durch seine Funktion bedingt ist. Wir wissen ferner durch Julius Wolff, daß diese Wechselbeziehungen zwischen der Form und Funktion nicht nur für die Knochen absolut zutreffen, sondern ebenso für die anderen Gebilde des Organismus gelten, wie Wilhelm Roux an der Schwanzflosse des Delphins, an den Hauptfasersystemen des Trommelfells, den Muskelfaszien, den Blutgefäßen, den Drüsen u. a. m. nachgewiesen hat. Die Transformationen der Weichteile unter pathologischen Verhältnissen sind zwar bisher weniger erforscht — sie beziehen sich fast durchweg nur auf die Muskeln und Sehnen — und dennoch fügen sich die erhaltenen Resultate vollkommen in den Rahmen der erwähnten Gesetze ein.

So wies Roux nach, daß bei beschränkter Supinationsfähigkeit des Vorderarms die Breite des *M. pronator quadratus* abnimmt. Ebenso wies er eine Verlängerung der Sehne auf Kosten des verkürzten Muskels in einem Falle hochgradiger Kyphose an den langen Rückenmuskeln nach. Diese „Selbstregulation der Muskeln“ erharteten ferner Marey und Joachimsthal durch Tierexperimente: Wird bei Kaninchen und Katzen, die einen langen Calcaneusfortsatz haben, letzterer und damit der Hebelarm für die Gastrocnemii verkürzt, dann verlängert sich die Sehne der Gastrocnemii, die Muskelmasse selbst aber wird in entsprechendem Maße kürzer.

Kurz, die gesamte Morphologie und Physiologie der Organe beruht auf mechanisch-kausaler Basis. Für die Muskeln — und das Herz ist in erster Linie ein solcher — ist dies Gesetz auch unter pathologischen Verhältnissen als gültig bewiesen. Die normale und pathologische Gestalt des Herzens bedeutet also den körperlichen Ausdruck seiner Funktion.

Diese jedem Arzte geläufigen Verhältnisse mußten hier kurz skizziert werden zur Einführung in die folgenden Erörterungen.

Durch die Orthoröntgenographie (Orthodiagraphie) ist die Beurteilung der Herzgröße etwas zu sehr in den Vordergrund gerückt und die Berücksichtigung der eigentlichen Form des Herzens zu stiefmütterlich geübt worden. Allerdings vergrößert sich das Herz fast immer, wenn es erkrankt. Es dürfte aber nur selten vorkommen, daß ein vergrößertes Herz seiner Gestalt im gesunden Zustande in geometrischem Sinne ähnlich ist. Man kann geradezu behaupten, daß jede Herzvergrößerung eine Verbildung seiner ursprünglichen Form bedingt. Auch bei Kraus findet sich dieser Gedanke einmal ausgesprochen. Die Form des Herzens ist also zu seiner Beurteilung mindestens ebenso wichtig wie seine Größe. Je nachdem der linke Ventrikel dilatiert oder hypertrophiert oder beides ist, je nachdem ein anderer Abschnitt des Herzens in diesen drei Möglichkeiten allein oder zusammen mit einem anderen Abschnitt verändert ist, werden wir ganz anders gestaltete Schattenbilder erhalten. Auch das ist für den Arzt eine alltägliche Weisheit, und doch sind Bestrebungen, nicht so sehr die Größe des Herzens auf den Millimeter als vielmehr die Form exakt zu analysieren, bis zur Stunde kaum hervorgetreten. Bekannt sind mir nur Anfänge dazu von Santiard, Grunmach, Moritz, Kraus und neuerdings von Grödel. Vielmehr hat man fast immer nur die basale Herzbreite, den

Flächeninhalt des Herzschatens, die Verteilung seiner Breite auf die rechte und linke Seite (Medialabstände) den größten Durchmesser des ganzen Herzens (Sektionsdurchmesser), den Querdurchmesser etc. genauest ausgemessen, oder gar das Herz in vier Teile durch gerade Linien geteilt, die niemals den projiziert gedachten Scheidewänden der einzelnen Herzabschnitte entsprechen können. Solche Axionometrie hätte mehr Wert, wenn das Herz ein in festem Aggregatzustande befindlicher Kristall und nicht ein Organ festflüssigen Aggregatzustandes wäre.

Sollte es wirklich nicht vorteilhafter sein, neben den eigentlichen Größenbestimmungen durch das Orthoröntgenogramm den Hauptwert auf die Beurteilung der Form des Herzens zu legen? Wie oben ausführlichst erörtert, muß jeder Herzabschnitt, wenn sich seine Funktion ändert, auch seine Gestalt, in vielen Fällen auch seine Lage ändern. Beides muß sich auf seinem Schattenbild (in irgend einer Richtung) getreulich projizieren. Wenn es auch bisher hieß, das Röntgenbild des Herzens lasse bei Vergrößerung nicht entscheiden, ob diese auf Kosten der Hypertrophie oder der Dilatation zu rechnen sei, so ist doch sehr zu bezweifeln, ob dieser Satz für alle Zeiten absolute Geltung hat. Zunächst haben wir ja die Beobachtung des Herzens am Schirm, die in keinem Falle fehlen darf und die auch hier noch weitere wertvolle Resultate ergeben wird. Aber außerdem: Die hypertrophierte Muskelwand eines Herzabschnittes muß anders schwingen, anders ausladen, einen anderen Tonus haben als die durch Dilatation gedehnte, verdünnte Wand. Das ließe sich mathematisch beweisen. Und wenn bestritten wird, daß jeder dieser Zustände rein für sich vorkommt, dann wird, je nach dem größeren Hervorherrschen des einen oder des anderen, diese oder jene Form überwiegen. Die logische Folge ist, daß sich diese Modifikationen der Herzgestalt auch in der Projektion ausprägen müssen.

Ferner, mit jeder Vergrößerung eines Herzabschnittes ändert, resp. kann sich seine Lage etwas ändern. Geschieht dies, so bilden andere Stellen der Oberfläche den größten Umfang in der Frontal- oder Sagittalebene. Diese Verhältnisse werden ebenfalls von den projizierenden Strahlen auf der photographischen Platte in den Feinheiten des Umrisses wiedergegeben.

Von den direkt auf die Brust aufgezeichneten Orthoröntgenogrammen wollen wir hier garnicht reden. Die Herzkontur im gezeichneten Orthoröntgenogramm kann niemals mathematisch vollkommene Kurven aufweisen, kann demnach niemals natürlich, übersichtlich, plastisch wirken. Der Vorteil des einwandfreien mathematischen Prinzips des Orthoröntgenographen wird also durch die Subjektivität der zeichnenden menschlichen Hand wieder wett gemacht oder wenigstens arg beeinträchtigt. Wen diese Beweisführung nicht überzeugen kann, der vergleiche ein paar gute Herzphotographien (ich füge einige bei) mit den in den Zeitschriften für innere Medizin und den Röntgenlehrbüchern wiedergegebenen, aus erster Hand stammenden Orthoröntgenogrammen. Nur wolle man dabei noch berücksichtigen, daß die Wiedergabe von Strichzeichnungen (also Orthoröntgenogrammen) im Druck immer eine ideale ist, während die Wiedergabe von Photogrammen, die für Zeitschriften mit großer Auflage nur in dem groben Autotypieverfahren erfolgen kann, an die Originalplatten auch nicht im Entferntesten heranreicht.

Das Photogramm des Herzens hat aber noch einen weiteren, bis jetzt noch garnicht gestreiften großen Vorteil. Es gibt erstens die feinen Dichtigkeitsunterschiede wieder, was die Zeichnung nicht vermag, da man feine Unterschiede am Schirm nicht erkennen kann. Beim Herzen macht das jetzt noch wenig aus, da sein Schatten im großen und ganzen gleich dicht erscheint, wohl aber am Aortenbogen, zumal wenn er erweitert ist; und der Aortenbogen gehört zu jeder Röntgenuntersuchung des Herzens. Dazu kommen noch die schwierigen Verhältnisse am rechten Wirbelsäulenrand über dem rechten Vorhof, da wo der aufsteigende Teil des Arcus dicht der Vena cava superior anliegt und sie bei seiner Erweiterung mit nach rechts drängt; es entstehen dann Schattenverhältnisse, die sich niemals annähernd am Schirm erkennen, ge-

schweige denn aufzeichnen lassen, die eine mittelmäßige Photographie aber sehr schön wiedergibt. Zweitens projiziert uns die Photographie — so paradox es klingt — sogar die Bewegung der einzelnen Herzabschnitte. So sieht man auf vielen scharfen, bei Atemstillstand gewonnenen Herzphotographien eine ganz verschiedene Schärfe der einzelnen Herzumrisse. Zum Beispiel findet man meist den Teil des Bogens des linken Ventrikels sehr scharf, der nach der Atrioventrikulargrenze zu liegt, während die Spitze dabei bis zur Verschwommenheit unscharf sich repräsentiert, jedenfalls infolge größerer Exkursionsbreite und Hebung der betreffenden Abschnitte. Ähnlich liegen die Verhältnisse am erkrankten Aortenbogen. Ferner weiß jeder Röntgenolog, daß es im Bereich der Möglichkeit liegt, den Füllungszustand der Lungengefäße aus dem Röntgenbilde zu erkennen. Viele Forschungen sind darüber noch nicht angestellt, aber sie müssen sicher kommen. Am Schirm sieht man das nicht, wird es auch kaum jemals sehen, aufzeichnen läßt es sich erst recht nicht. Eine scharfe Photographie kann es wiedergeben. Und Füllungszustand der Lungengefäße steht doch in Wechselbeziehung zur Funktion des Herzens; um so besser also, wenn bei Untersuchung des Cor die photographische Platte uns diese Verhältnisse noch zugibt.

Die dieser Arbeit beigegebene Tafel soll zeigen, wie leistungsfähig die Methode der Fernphotographie ist. Gleichzeitig soll sie vor Augen führen, wie mannigfach der Schattenriß des Herzens bei den verschiedenen Individuen und bei demselben Individuum in verschiedener Lage sich darstellt. Die Bilder 1—12 sind richtige Fernphotographien, bei 1,5 und 2 m Fokusabstand gewonnen, 13—16 stammen aus früherer Zeit, sie sollen nicht als Fernaufnahmen bezeichnet werden, und doch sind sie in solchem Abstand hergestellt (75 cm), daß eine formentstellende Verzerrung nicht vorhanden sein kann. Sie werden lediglich beigelegt, um einige weitere charakteristische Herzformen darzubieten, zumal sich bei 13 und 14 die Gelegenheit zur Autopsie fand. Muß man beim Studium solcher Photogramme nicht zu der Ansicht kommen, daß bei der Röntgenuntersuchung des Herzens (selbstverständlich im Verein mit dem klinischen Befund) sich eine bessere Beurteilung seines Zustandes erreichen läßt durch Analyse der Form seines Schattens als durch geometrische Ausmessung desselben? Letztere kann man selbstverständlich außerdem ebenso gut am Telephotogramm anstellen wie am gezeichneten Orthoröntgenogramm.

Die nächstliegende Frage ist nun die, wie die einzelnen Kurven, Schärfen und Unschärfen des Herz- und Aortenbogenumrisses zu deuten sind. Daß sie zu deuten sind, ist erörtert. Wie speziell jeder Bogen nach seiner größeren oder geringeren Krümmung, nach seiner Schärfe, nach seinem Verhältnis zu den Nachbarbogen des Umrisses auszulegen ist, das kann die Arbeit eines Jahrzehnts erfordern; nicht nur die Arbeit eines Einzigen, sondern die Arbeit Hunderter. Man wird typische Konturenkurven bei fast allen möglichen Achsenstellungen und Drehungen des Cor um seine Achse wissenschaftlich röntgenographisch festlegen. Das wird um so leichter möglich sein, als wir außer den verschiedenen Achsenstellungen und Drehungen, die der schlanke und der untersetzte Körperbau bedingen, auch noch in einfachster Weise künstlich andere Achsenpositionen und -torsionen dadurch schaffen können, daß wir den Patienten in die verschiedenen Seitenlagen und die Bauchlage bringen und überdies noch alle möglichen schrägen Durchleuchtungsrichtungen in jeder Position anwenden können.

Soviel zur Einführung und Begründung der Herzuntersuchung auf Grund des auf röntgenographischem Wege wiedergegebenen Herzschatens und seiner feineren Einzelheiten des Umrisses innerer Methode, die allein durch die objektiv arbeitende Fernphotographie als wissenschaftlich einwandfrei gewährleistet werden kann.

Noch einige Worte zur Technik der Fernphotographie: Es ist bisher absichtlich die Frage vermieden worden, in welcher Stellung des Patienten und der Respiration die Fernaufnahme zu geschehen hat. Moritz wählt für seine Orthoröntgenographie die Rückenlage und die mittlere Respirationsstellung, aber nicht bei angehaltenem Atem, sondern während ruhiger,

oberflächlicher Atmung. Bei der Photographie würde natürlich dabei kein scharfer Herzumriß zustande kommen, immerhin wird er bei Fernphotographie schärfer, als man zunächst glauben könnte, wie Figur 1 zeigt, die bei 2 m Entfernung während ruhiger Atmung aufgenommen ist. Auch ich bin der Ansicht, daß das Herz in einer natürlichen Stellung des Menschen aufgenommen werden muß, also entweder bei Rückenlage oder im Stehen (Platte natürlich immer parallel zur Frontalebene, die Brustwand berührend). Ich möchte aber auch die Bauchlage, die ich früher die Patienten zwecks Fernphotographie ausschließlich einnehmen ließ, in manchen Fällen nicht entbehren, besonders nicht bei schlanken Personen (vgl. z. B. Fig. 1 und 2 mit Fig. 3 und 4). Daß bei vertikaler Stellung des Patienten das Herz durch Anspannung des Herzbeutels, Anspannung und Verengung der Cava inferior und hydrostatische Druckverminderung an der Einmündung der Cava inferior in den Vorhof verkleinert wird (wie es Moritz bei Vierfüßlern fand), ist für den Menschen, bei dem doch die aufrechte Stellung die Regel ist, sehr unwahrscheinlich, zumal es den elementarsten Regeln der funktionellen Anpassung direkt widerspräche, wie Moritz selbst zugibt. — Wollte man die Teleröntgenographie in Rückenlage ausführen, so wäre also ein Tisch von 2 m Höhe erforderlich, oder die Röhre müßte in dem Zimmer unterhalb des Untersuchungszimmers vor einem durch die Decke führenden Rohre postiert werden. Es fragt sich aber, ob wir bei der Fernphotographie nicht besser tun, den Patienten in der Regel im Stehen, statt in Rückenlage zu untersuchen. Wir wissen, daß das Herz im Stehen tiefer rückt, am meisten mit seiner Spitze. Dabei rückt in den meisten Fällen der äußerste linke Rand des Herzens mehr nach der Körpermitte zu. Hierdurch werden die minimalen Fehlergrenzen der Fernphotographie noch minimaler. Uebrigens ist ja gerade die flache Rückenlage für manche Patienten mit Herz- und Atembeschwerden geradezu unerträglich, also zur Röntgenuntersuchung absolut ungeeignet. Moritz bestreitet das allerdings. Einen recht schönen Vorteil nehmen wir außerdem bei aufrechter Haltung gern mit in Kauf. Das Herz hebt sich besser vom Zwerchfell ab, und die Kontur der unteren Partie des rechten Ventrikels wird auf eine größere Strecke hin sichtbar.

Was eventuelle Markierungen der Mammæ, der Mittellinie des Sternums, des Processus xiphoideus durch Bleidraht etc. anbetrifft, so kann das bei der Fernphotographie genau so oder ähnlich wie bei der Orthoröntgenographie gehalten werden, ebenso was die genaue Einstellung des Fokus anbetrifft. Was die Höhe anbelangt, so wählt man wohl am besten die des sechsten Brustwirbeldornfortsatzes. Was die Sagittalebene anbetrifft, so ist es ja das Nächstliegende, den Fokus in die mittlere Sagittalebene des Körpers einzustellen. Ich stelle es einstweilen anheim, ob man bei der Fernphotographie nicht besser eine Ebene etwa 3 cm links von der Medianebene wählt. Denn dann würde die fokale Verzerrung, die (bei Fokus in der Medianebene) an der Herzspitze (diese angenommen 8 cm nach links entfernt) 2,1 mm beträgt, etwa auf die Hälfte reduziert, und am rechten Herzrand, wo die Verzerrung (bei Fokus in der Medianebene) gleich null ist, würde eine Fehlergrenze von allerhöchstens einem halben Millimeter geschaffen. Bei diesen Fehlern bedenke man aber immer, daß die Fehlergrenzen in der Orthoröntgenographie mindestens 5 mm betragen, beste Einstellung bei beiden Verfahren vorausgesetzt.

Moritz empfiehlt die Aufzeichnung des Herzens während der Atmung. Es würde auch garnicht möglich sein, ein Orthoröntgenogramm bei angehaltenem Atem aufzuzeichnen, wenigstens nicht, wenn man es nach Moritz' Vorschrift aus Punkten herstellt. Bei der Fernphotographie würde ich raten, die Aufnahme bei Respirationsstillstand zu machen, um ein Bild des Herzumrisses so scharf als nur möglich zu bekommen. Die Schärfe brauchen wir ja, wie oben auseinandergesetzt, zur genauen Beurteilung der einzelnen Konturenabschnitte. Nun ist es schwer, fast unmöglich, zweimal dieselbe mittlere Respirationsstellung zu erreichen. Die mittlere Respirationsstellung würde sich also nicht empfehlen. Eher kommt die vollständige Expiration oder die tiefste Inspiration in Betracht. Bei vollständiger Expiration erhalten wir erstens keine kon-

trastreichen Photogramme, auf die wir beim Röntgenverfahren immer hinarbeiten müssen, zweitens hat hierbei das Herz seine horizontalste Lage, gibt an der Spitze die größten fokalen Verzerrungen, endlich ist es für den Patienten viel schwerer, den Atem in Expiration als in Inspiration innezuhalten.

Ein wichtiger Faktor der Herzuntersuchung ist ferner die Betrachtung: bei frontalem Strahlengang. Leider übersehen läßt sich das Herz in dieser Projektion aber nur bei tiefster Inspiration. In Anbetracht aller dieser Umstände dürfte es das Beste sein, die Aufnahme bei mit offenem Munde gehaltenem Atem in tiefster Inspiration zu bewerkstelligen. Ob das gespannte Perikard dabei einen entstellenden Einfluß auf die Form des Herzens auszuüben geeignet ist, wäre noch zu beweisen. In dieser Stellung erhalten wir auch gleichzeitig das beste Bild der Lungenzeichnung, eine Zugabe, die durchaus nicht immer überflüssig zu sein braucht. Nun wissen wir allerdings durch v. Criegern und Kraus, daß der Atemdruck auf die Größe des Herzens einen gewissen Einfluß ausübt, der sogar sehr bedeutend sein kann beim Valsalvaversuch (Schluß der Glottis nach tiefer Inspiration, sodann Verkleinerung des Brustraumes durch Anstrengung aller Expirationsmuskeln), weniger beim Versuch von Johannes Müller (Schluß der Glottis in forciertem Expirationsstellung, sodann angestrenzte Inspirationsbewegung). Aber selbst wenn bei einfacher tiefster Inspiration ähnliche Bedingungen wie beim Valsalvaschen Versuch gegeben wären, so sind die Aufnahmen bei tiefster Inspiration noch lange nicht wertlos. Denn dieselben Bedingungen werden auch dieselben Resultate schaffen. Daß aber bei tiefer Inspiration mit offen gehaltenem Munde eine zu berücksichtigende Pressung des Herzens nicht stattfinden kann, läßt sich erstens am Röntgensschirm beobachten, zweitens aus den absolut scharfen Herzkonturen auf Röntgenbildern mit 20 bis 30 Sekunden Exposition schließen, außerdem kann jeder Arzt an sich beobachten, daß selbst bei einer auf 30 Sekunden ausgedehnten tiefen Inspiration der Radialpuls unverändert bleibt im Gegensatz zum Valsalva-Versuch, bei dem er gänzlich oder fast unterdrückt ist. Indessen will sich Verfasser hier nicht unbedingt auf diese Modifikation der Fernphotographie festlegen, in diesem Punkte haben schließlich die großen Kliniker das letzte Wort zu sprechen.

Wer über ein halbwegs mittelgroßes Röntgeninstrumentarium, 35 bis 40 cm Induktorium verfügt, wird in 20 bis 30 Sekunden bei angehaltenem Atem des Patienten Fernaufnahmen bis 1½ m herstellen können. Wer über vollkommenste Apparate verfügt, wird sie in noch kürzerer Zeit ausführen können. Rosenthal veröffentlichte neulich Aufnahmen aus 2 m Entfernung bei 4 Sekunden. Bei ausnehmend dicken Personen verwende man Doppelplatte (Schicht an Schicht) oder Verstärkungsschirm (Verfasser bevorzugt Polyphosphschirme), außerdem verstärke man blasse Platten noch. Sollte man auf diese Weise bei ganz starken Personen kein gutes Bild erhalten, so fotografiere man bei 1,20 m. Selbst bei 1 m Entfernung ist die fokale Verzerrung an der linken Spitze nicht größer als die mittleren Fehlerquellen bei Aufzeichnung mit dem Orthoröntgenographen. Daß Patient den Atem bequemer lange anhalten kann, wenn er vor dem Anhalten zwei- oder dreimal ausgiebig geatmet hat, ist bekannt. Daß man ferner die erhaltenen Platten, die sicher nicht überlichtet sind, nicht mit kaltem Entwickler entwickeln darf, sondern mit solchem von etwa 20 Grad Temperatur, sei als unerlässlich hier betont. Daß man ein blasses, kontrastloses Negativ nicht gegen den Himmel betrachtet, sondern am besten auf ein weißes Blatt Papier auflegt, weiß jeder, der einmal ein paar Röntgenplatten entwickelt hat. Was die Härte der Röhre angeht, so wähle man eine solche, die einer parallel geschalteten Funkenstrecke von 13 bis 14 cm entspricht (Spitze — Scheibe, letztere von 18 cm Durchmesser, leicht gekrümmt), jedenfalls eine solche, die unruhig arbeitet, viel Büschelentladungen außen und kein blaues Licht innen zeigt.

Es steht natürlich frei, vor jeder Aufnahme eine Aufzeichnung des Herzens auf den Schirm in 1½—3 m Entfernung zu machen bei jedem beliebigen Respirationsmodus bzw. -phase. Am Abend, wo die Retina gut ausgeruht ist, sieht man in dieser Entfernung das Schirmbild des Herzens ganz ausge-

zeichnet. Dies sei für die Kollegen erwähnt, die nicht im Besitz eines Orthoröntgenographen, auch in der photographischen Technik nicht perfekt sind und doch ihr Röntgeninstrumentarium bei der Herzuntersuchung mit Nutzen verwenden wollen.

Es lag vollständig fern, mit diesen Ausführungen die Orthoröntgenographie (= Orthodiagraphie) in Mißkredit bringen zu wollen. Wie Verfasser die Erfindung dieses Verfahrens hochschätzt, hat er an anderer Stelle ausgesprochen. Aber wer, wie Verfasser, beide Untersuchungsarten mehrere Jahre lang nebeneinander gepflegt hat, wird nicht behaupten können, daß die Teleröntgenographie der Orthoröntgenographie um vieles nachstehe oder gar der wissenschaftlichen Exaktheit entbehre. Das Verhältnis der Werte jeder dieser Methoden ist kurz gefaßt folgendes: Die absolute wissenschaftliche Exaktheit, die der orthoröntgenographische Zeichenapparat gewährleistet, wird infolge der unumgänglichen Aufzeichnung durch die menschliche Hand bis zu einem gewissen Grade vermindert. Die bei der Teleröntgenographie des Herzens infolge der fokalen Projektion resultierenden Fehlerquellen sind bei Aufnahme mit mindestens 1 m Fokusdistanz nicht größer als die durch die Subjektivität bei der Orthoröntgenographie sich ergebenden. Außerdem hat die Teleröntgenographie den Vorzug vollkommenster Objektivität. Man darf deshalb wohl die Teleröntgenographie der Orthoröntgenographie gleichwertig hinstellen. Welche der beiden Methoden sich mehr einbürgern wird, muß die Zukunft lehren. Freuen wir uns einstweilen darüber, daß wir zur Röntgenuntersuchung des Herzens zwei an sich vollständig verschiedene Verfahren besitzen, die imstande sind, das gleiche zu leisten.

Zusammenfassung. Zur Untersuchung des Herzens mit Röntgenstrahlen empfiehlt Verfasser die von ihm seinerzeit angegebene und seitdem auch in anderen Instituten geübte Fernphotographie (Teleröntgenographie). Sie wird bei der augenblicklichen Güte der Röntgeninstrumentarien am besten in Entfernungen von 150—200 cm ausgeführt. Bei so großen Fokusabständen verlaufen die das Herz tangierenden Strahlen fast parallel. Die Fehlerbreiten sind praktisch gleich null, jedenfalls niemals größer als bei der subjektiven Orthoröntgenographie (= Orthodiagraphie). Vor letzterer hat die Fernphotographie den Vorzug der Objektivität, auch erlaubt sie eine bessere Beurteilung der Form des Herzens. Mit zunehmender Verbesserung der Röntgenapparate werden Aufnahmen und Aufzeichnungen in noch größeren Entfernungen ermöglicht und so die Fehlergrenzen noch geringer werden.

Technische und diagnostische Beiträge zur Blutanalyse der Faeces.

Von H. Citron in Berlin.

Die Lehre von den okkulten Magen- und Darmblutungen, von Boas¹⁾ im Jahre 1901 begründet, hat seitens ihres Schöpfers in einer Arbeit vom Februar 1905²⁾ eine so eingehende Würdigung erfahren, daß ein Eingehen auf die bis zu diesem Termin erschienene Literatur sich fast erübrigt. Die von Boas gegebene, heute noch klassische Definition der okkulten Blutungen ist folgende: „O. Bl. sind solche minimale Blutergüsse, die, aus den oberen Verdauungswegen stammend, den Mageninhalt und die Faeces, aus den tieferen Darmabschnitten stammend, nur die Faeces, farblich in keiner dem bloßen oder bewaffneten Auge erkennbaren Weise verändern.“ Es sind daher ausdrücklich ausgeschlossen alle frischen makro- oder mikroskopisch sichtbaren Blutbeimengungen.

Seit der Arbeit von Boas ist die Frage der okkulten Blutungen insofern in ein neues Stadium getreten, als uns O. und R. Adler in dem Benzidin ein dem bis dahin verwandten Guajakharz und dem Aloin an Schärfe weit überlegenes Reagens kennen lehrten. Merkwürdigerweise hat sich gerade seit der Auffindung dieses so hoch empfindlichen Blutreagens in der Frage der O. Bl. ein gewisser Wirrwarr eingestellt. Von einigen wird die Adlersche B.-R. als nicht eindeutig überhaupt verworfen³⁾; von anderer Seite wird sie als zu empfindlich bezeichnet und ihre Schärfe, durch eine mir nicht einwandfrei erscheinende Versuchsanordnung abzustumpfen versucht.⁴⁾

1) Deutsche medizinische Wochenschrift 1901, No. 20. — 2) Volkmann, Sammlung klinischer Vorträge 387. — 3) Jaworski, Wiener klinische Wochenschrift 1906, No. 38. — 4) Schlesinger und Holst, Deutsche medizinische Wochenschrift 1906, No. 35.

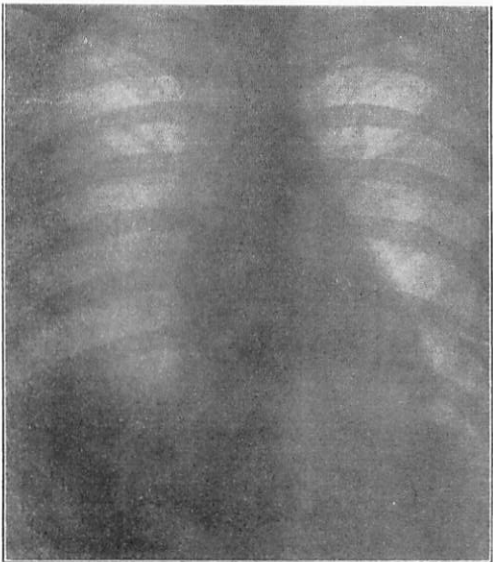


Abb. 1: Ventrallage während ruhiger Athmung
FokUSDistanz 2 m.



Abbildung 1—4: schlanke 24jährige Frau; 174 cm gross; ohne Herzbeschwerden.
Abb. 2: Ventrallage bei Inspirationsstellung.
FokUSDistanz 2 m.



Abb. 3: Im Stehen bei Inspirationsstellung.
FokUSDistanz 1,5 m.

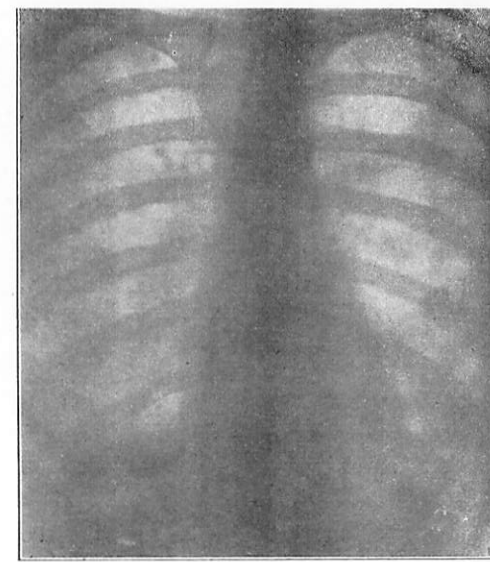


Abb. 4 Im Stehen während ruhiger Athmung.
FokUSDistanz 1,5 m.

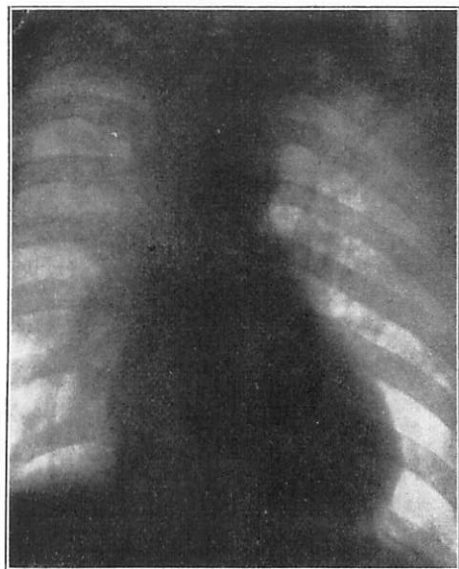


Abb. 5: Ventrallage bei Inspirationsstellung.
FokUSDistanz 1,5 m.

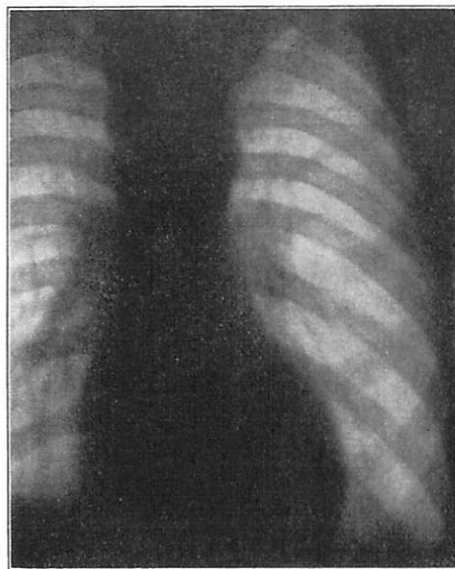


Abb. 6: Im Stehen bei Inspirationsstellung.
FokUSDistanz 1,5 m.



Abb. 7: 38jähr. Mann
172 cm groß; ohne Herzbeschwerden.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
FokUSDistanz 1,2 m.

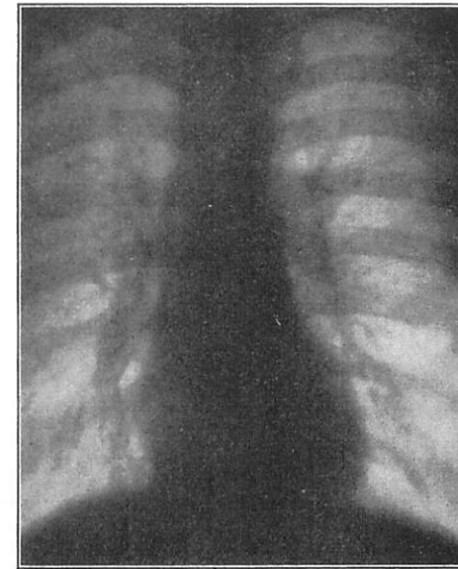


Abb. 8: 23jähr. tuberkul. verdächtiger Mann.
169 cm groß; ohne Herzbeschwerden.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
FokUSDistanz 1,5 m.

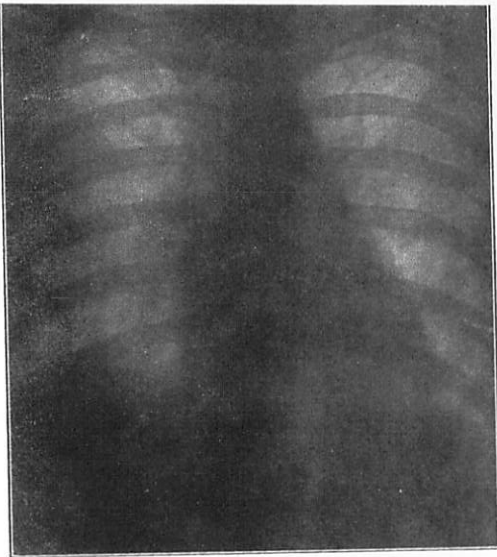


Abb. 1: Ventrallage während ruhiger Athmung
Fokusdistanz 2 m.



Abbildung 1—4: schlanke 24jährige Frau; 174 cm gross; ohne Herzbeschwerden.
Abb. 2: Ventrallage bei Inspirationsstellung.
Fokusdistanz 2 m.



Abb. 3: Im Stehen bei Inspirationsstellung
Fokusdistanz 1,5 m.

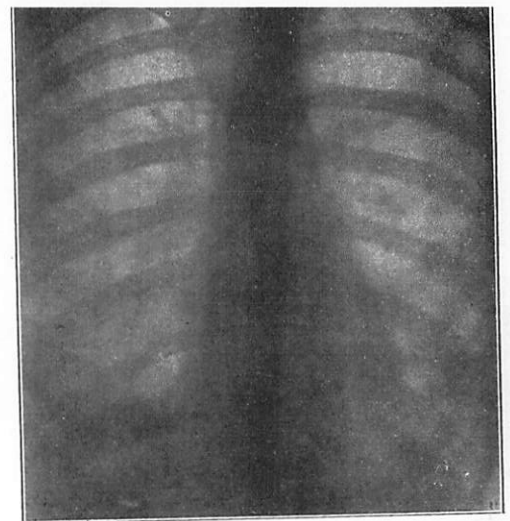


Abb. 4: Im Stehen während ruhiger Athmung.
Fokusdistanz 1,5 m.

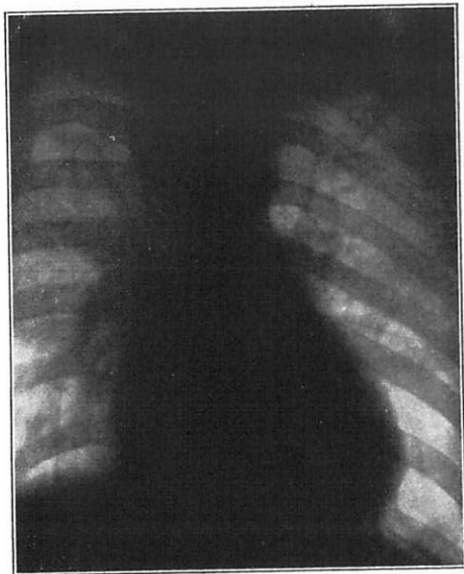


Abb. 5: Ventrallage bei Inspirationsstellung.
Fokusdistanz 1,5 m.

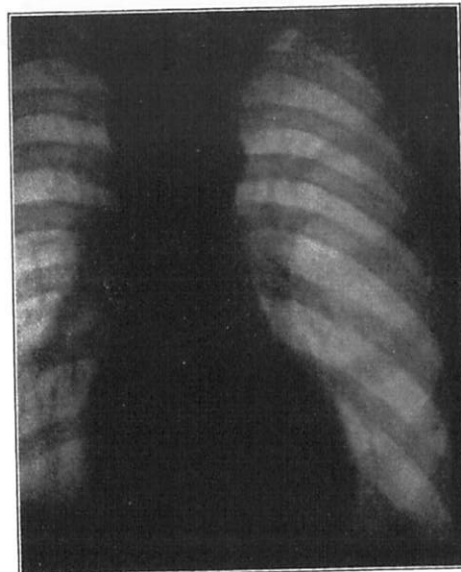


Abb. 6: Im Stehen bei Inspirationsstellung
Fokusdistanz 1,5 m.

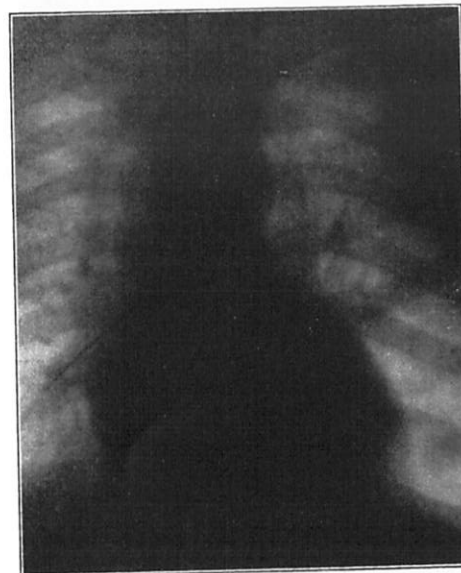


Abb. 7: 38jähr. Mann
172 cm groß; ohne Herzbeschwerden.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Fokusdistanz 1,2 m.

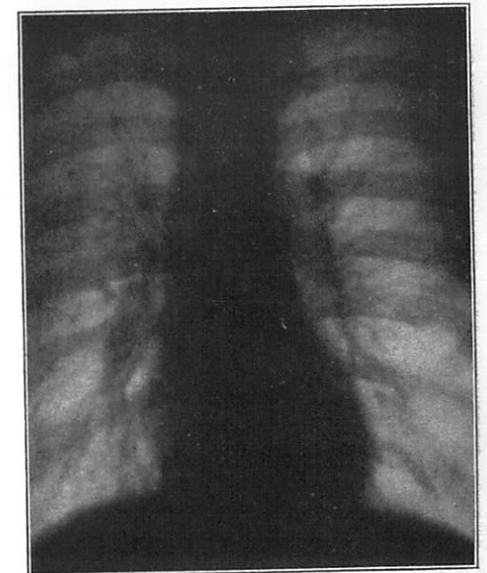


Abb. 8: 23jähr. tuberkul. verdächtiger Mann.
169 cm groß; ohne Herzbeschwerden.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Fokusdistanz 1,5 m.

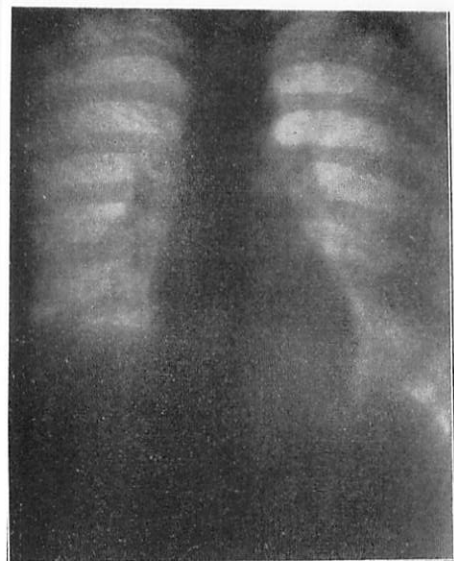


Abb. 9: 15jähr. Mädchen. 160 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Gelenkrheumatismus vor 11 Monaten.
Beginnende Mitralinsuffizienz.
Fokusdistanz 1,5 m.

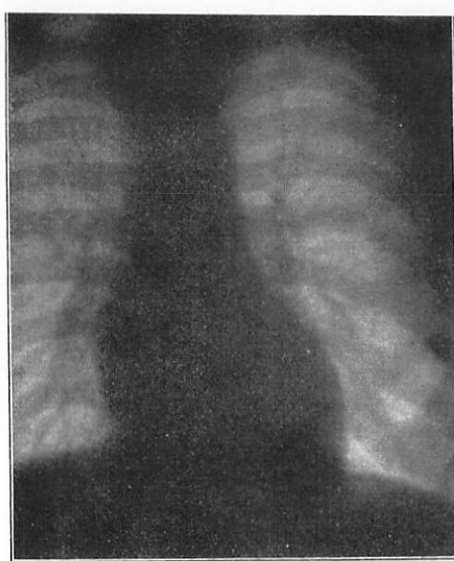


Abb. 10: 20jähr. Jüngling. 167 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Gelenkrheumatismus vor 3 Jahren.
Mitralinsuffizienz.
Fokusdistanz 1,5 m.



Abb. 11: 18jähr. Jüngling. 164 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Gelenkrheumatismus vor 3 Jahren.
Mitral- und Aorteninsuffizienz.
Fokusdistanz 1,5 m.

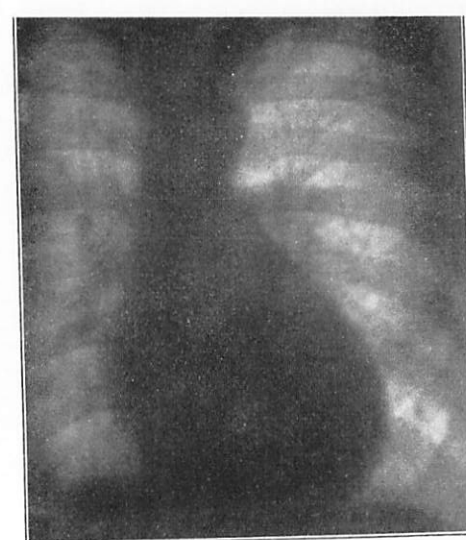


Abb. 12: 29jähr. Mann. 179 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Nur subjektive Beschwerden in Herzgegend
seit 3 Monaten.
Fokusdistanz 1,5 m.



Abb. 13: 32jähr. Mann ca. 165 cm groß.
Ventralage bei Inspirationsstellung.
Patient litt an Bronchiectasien.
Autopsie: Herzgröße und -Form normal.
Fokusdistanz 75 cm.



Abb. 14: Kleine, ca. 50jähr. Frau.
Ventralage in Inspirationsstellung.
Patientin litt an multiplen Lymphomen.
Autopsie: Lymphosarkome am Hals u. Mediastinum.
Dilatation u. Hypertrophie des linken Ventrikels,
gering des rechten. Fokusdistanz 75 cm.

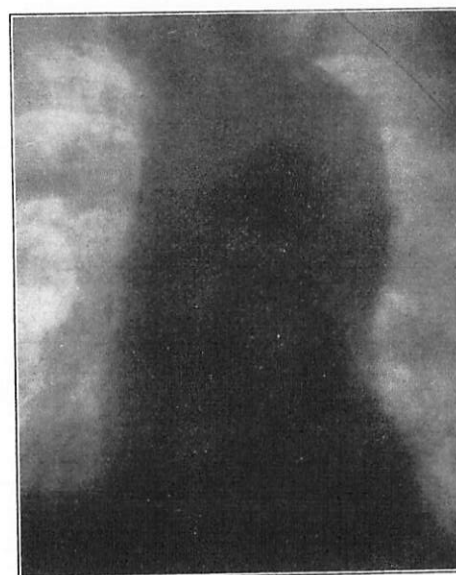


Abb. 15: 42jähr. Mann
Ventralage in Inspirationsstellung.
Aneurysma partis descenditis arcus aortae.
Fokusdistanz 75 cm.



Abb. 16: 17jähr. Jüngling.
Ventralage in Inspirationsstellung.
Mitralinsuffizienz.
Fokusdistanz 75 cm.

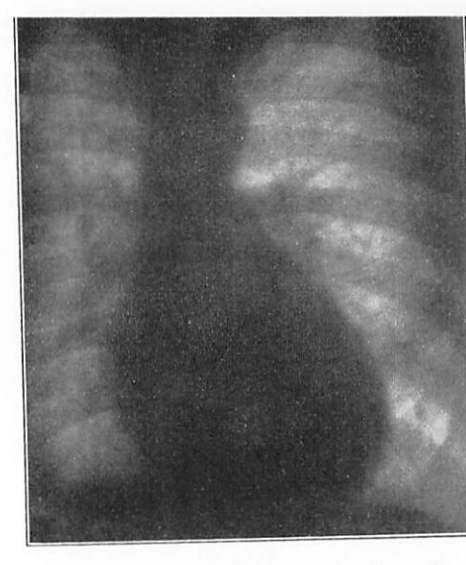
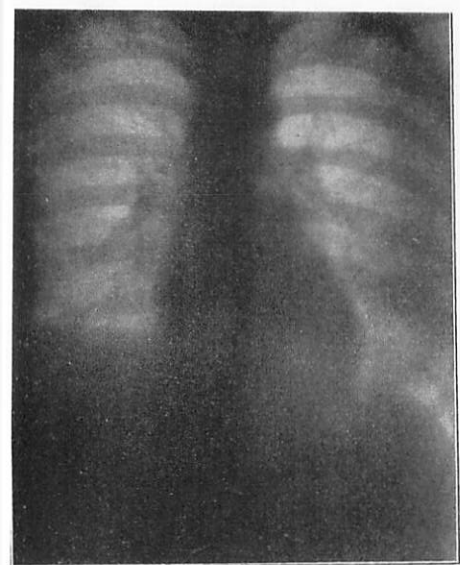


Abb. 9: 15jähr. Mädchen. 160 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Gelenkrheumatismus vor 11 Monaten.
Beginnende Mitralinsuffizienz.
Fokusbildung 1,5 m.

Abb. 10: 20jähr. Jüngling. 167 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Gelenkrheumatismus vor 3 Jahren.
Mitralinsuffizienz.
Fokusbildung 1,5 m.

Abb. 11: 18jähr. Jüngling. 164 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Gelenkrheumatismus vor 3 Jahren.
Mitral- und Aorteninsuffizienz.
Fokusbildung 1,5 m.

Abb. 12: 29jähr. Mann. 179 cm groß.
Im Stehen bei Inspirationsstellung.
Nur subjektive Beschwerden in Herzgegend
seit 3 Monaten.
Fokusbildung 1,5 m.

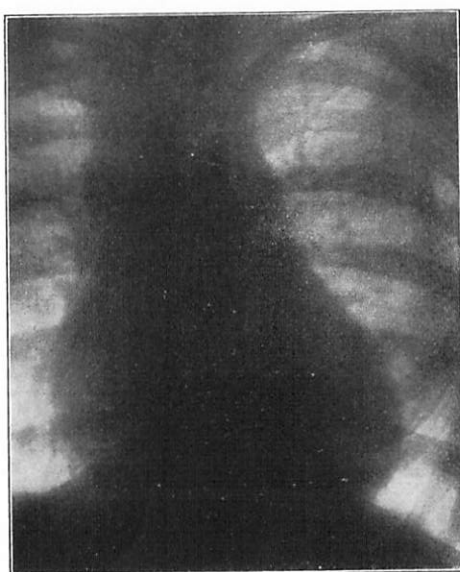
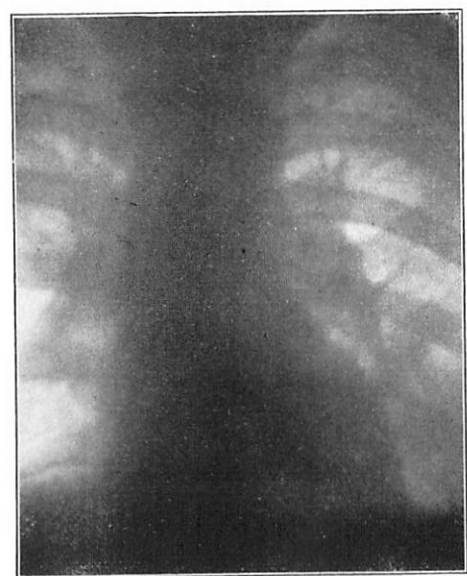


Abb. 13: 32jähr. Mann ca. 165 cm groß.
Ventralage bei Inspirationsstellung.
Patient litt an Bronchiektasien.
Autopsie: Herzgröße und -Form normal.
Fokusbildung 75 cm.

Abb. 14: Kleine, ca. 50jähr. Frau.
Ventralage in Inspirationsstellung.
Patientin litt an multiplen Lymphomen.
Autopsie: Lymphosarkome am Hals u. Mediastinum.
Dilatation u. Hypertrophie des linken Ventrikels,
gering des rechten. Fokusbildung 75 cm.

Abb. 15: 42jähr. Mann
Ventralage in Inspirationsstellung.
Aneurysma partis descendens arcus aortae.
Fokusbildung 75 cm.

Abb. 16: 17jähr. Jüngling.
Ventralage in Inspirationsstellung.
Mitralinsuffizienz.
Fokusbildung 75 cm.