

genau wie möglich ausgefüllte Zählkarten vor (KLOSE). Von den prophylaktisch mit Gasödemserum (Höchst) gespritzten Fällen waren $43 = 9\%$, von den nicht prophylaktisch gespritzten $68 = 74\%$ an Gasödem gestorben. *Es sind das Zahlen, die noch von keinem anderen Gasödemserum bei praktischer Anwendung in Massenfällen erzielt worden sind.*

Das alles ist doch schließlich erst durch genaue klinische, bakterioskopische und bakteriologische Untersuchungen auf deutscher Seite möglich gewesen. Ich habe geglaubt, dies zur Rechtfertigung der von der deutschen Heeresleitung getroffenen Maßnahmen mitteilen zu müssen. Nach der Darstellung von ZEISSLER konnte man glauben, daß nicht nur bakteriologisch, sondern auch praktisch die Behandlung der Gasödemfälle der deutschen Seite eine ungenügende gewesen wäre, weil sie seiner Meinung nach von falschen Voraussetzungen ausgegangen sei. Daß die Voraussetzungen die richtigen waren und, soweit sie für die praktische Behandlung in Frage kamen, von ZEISSLER glänzend bestätigt worden sind, habe ich oben gezeigt. Der Vergleich der deutschen mit der französischen Forschung zeigt, daß, wie schon an anderer Stelle ausgeführt, stets gleicher Schritt gehalten wurde, ohne daß man von den gegenseitigen Ergebnissen etwas wußte. Das ließe sich auch leicht für die amerikanisch-englische Forschung zeigen. Gewiß haben die Franzosen ihre besonders gründlichen bakteriologischen Forschungen klarer zusammengefaßt, als das auf der deutschen Seite geschah. Man darf aber auch die größeren Schwierigkeiten auf deutscher Seite nicht vergessen. Wir dürfen uns freuen, daß jetzt nach dem Kriege eine so gründliche Durcharbeitung der Gasödemfrage von ZEISSLER vorgenommen wird. Ich bin überzeugt, daß damit auch erst in die französischen und englischen Befunde die wirkliche Ordnung und Übersicht kommen wird, die eine internationale Verständigung ermöglicht. Ich möchte aber schon jetzt zur Kritik der französischen Arbeiten, deren Wert ich durchaus anerkenne, das eine sagen, daß die von ihnen gegebenen morphologischen und bakteriologischen Bilder in ihrer Spezifität von mir auf Grund eigener Untersuchungen in keiner Weise anerkannt werden können. Ich verweise auf die Arbeiten meines Schülers WOLFF. Ich bin überzeugt, daß ich auch hier Recht behalten werde. Die Morphologie der beweglichen Gasödemerreger in der mensch-

lichen Leiche ist viel zu wechselnd, als daß man daraufhin so sichere Trennungen vornehmen könnte, wie sie die Franzosen für möglich halten.

Wir sehen also, daß die unabhängige Forschung aller drei großen Nationen zu fast den gleichen Ergebnissen geführt hat. Eine scharfe Trennung der klinischen Krankheitsbilder: Gasbrand, Rauschbrand, malignes Odem, ist nicht mehr erlaubt. Die Gasödeme des Krieges werden nicht nur durch den Welch-Fraenkelschen Bacillus, sondern weitgehend durch „Para“-Rauschbrandbacillen bedingt, d. h. durch Bacillen, die dem Ghon-Sachsschen Bacillus nahe stehen und durch Kittsches Rauschbrandserum beeinflußt werden. Die bösartigen Formen sind in erster Linie durch „Para“-Rauschbrandbacillen bedingt. Einen fest umschriebenen Kochschen Bacillus des malignen Ödems gibt es nicht. Viele, vielleicht die meisten sog. Fälle von malignem Odem beim Tiere sind durch Bacillen der Rauschbrandgruppe bedingt. Alle Nationen haben mit leidlichem Erfolg versucht, ein spezifisches Serum gegen die beweglichen, nicht putrifizierenden Gasödemerreger herzustellen. Der Streit drehte sich nur darum, ob dieses mehr auf die antitoxische oder auf die antibakterielle Quote eingestellt werden soll. Ich verkenne nicht, daß ich vom prophylaktischen Standpunkt aus die letztere für die wichtigere halte.

Was aber leider keiner der Nationen geglückt ist, ist die Lösung des Rätsels, warum im Frieden oder in ruhigen Kampfzeiten und bei gutem Wetter die Infektionen mit Fraenkelschen Bacillen überwiegen, während in Kriegszeiten, besonders bei schweren Kämpfen und bei naßkalter Wittring, die bösartigen Infektionen mit „Para“-Rauschbrandbacillen so erschreckend zunehmen. Man glaubte vielfach den Boden und seinen verschiedenen Gehalt an Gasödemerreger dafür verantwortlich machen zu müssen. Die Tatsache, daß an ein und demselben Abschnitt der Front das Bild so plötzlich wechselt, sprach schon dagegen. Vielleicht bringt die Untersuchung der von deutscher Seite gesammelten Erdproben durch einen so hervorragenden Kenner der Gasödemerreger wie ZEISSLER die gewünschte Klärung. Denn die Bedingungen der verschiedenen erfolgreichen Infektionen auf ein und demselben Boden kennen zu lernen, ist eines der wichtigsten Probleme, welches uns der Krieg auf dem Gebiet der Gasödemkrankung hinterlassen hat.

ORIGINALIEN.

DIE RÖNTGENOGRAPHISCHE DARSTELLUNG DER ARTERIEN UND VENEN AM LEBENDEN MENSCHEN *).

Von

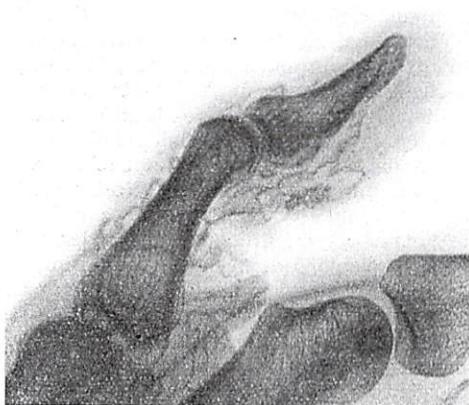
Dr. J. BERBERICH und Dr. S. HIRSCH

Assistent am Senckenbergischen Pathologischen Institut der Universität zu Frankfurt a. M. (Direktor: Prof. BERNH. FISCHER.) Oberarzt des Städt. Krankenhauses Sandhof zu Frankfurt a. M. (Direktor: Prof. ALWENS.)

Es ist bisher nicht gelungen, die peripheren Gefäße im Röntgenbild systematisch darzustellen. Nur bei ganz besonders günstigen Kontrastverhältnissen treten gelegentlich, besonders bei Seitenaufnahmen der Gelenkgegenden, größere Gefäße im Röntgenbild hervor. Inwieweit es sich hierbei bereits um pathologische Zustände handelt, ist noch nicht sicher erwiesen. Bekannt sind von pathologischen Zuständen die Bilder arteriosklerotischer Gefäßpartien, deren Bedeutung für die Dysbasia angiosklerotica vielfach überschätzt wird (DIETLEN). Im übrigen ist die Möglichkeit röntgenologischer Diagnostik peripherer Gefäße auf die Feststellung von Phlebolithen und in seltenen Fällen von wandernden Fremdkörpern beschränkt.

Zur Darstellung kontrastärmer Gewebe und Organe mittels Röntgenstrahlen hat man seither entweder dichtigkeitssteigernde oder dichtigkeitsmindernde Mittel angewandt. Hierauf beruht das Verfahren der Wismutmahlzeit (RIEDEL),

der cysto-pyelographischen Methode nach VOELCKER und v. LICHTENBERG einerseits, das Pneumoperitoneum und die Bingelsche Encephalographie andererseits.



Arterielle Versorgung des Daumens.

Alle diese Methoden sind selbstverständlich nicht ohne weiteres geeignet, die röntgenologische Darstellung der Venen und Arterien am lebenden Menschen zu ermöglichen. Hier bedarf es eines Mittels, das, abgesehen von der Kontrastwirkung, zwei Voraussetzungen erfüllen muß: reaktionslose Aufnahme

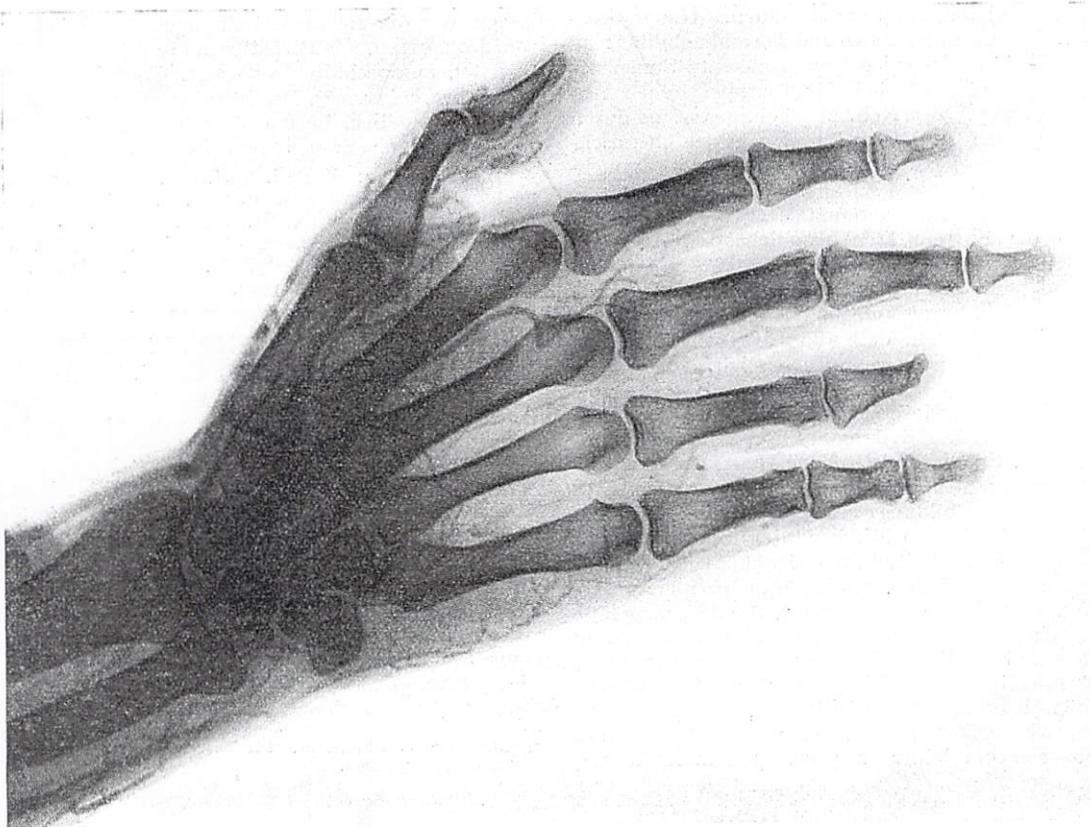
* Nach einem Vortrag im Ärztlichen Verein zu Frankfurt a. M. am 15. Oktober 1923.



Zeichnung der Venenklappen.

Venengeflecht am Unterarm.

Hauptstamm der Vena basilica mit Abzweigungen (Venen schatten distal durch den Knochen durchscheinend).



Arterielle Versorgung der Hand. Injektion in die Arteria radialis. Arcus volaris. Digitalarterien. Auf der ulnaren Seite Geflecht der rückfließenden Venen.

am Orte der Einführung (Vermeidung von Gefäßwandbeschädigung, Nekrose, Thrombose) und indifferentes Verhalten gegenüber dem Gesamtorganismus (ungehinderte Lungenpassage, gute Resorptionsfähigkeit). Ferner stellen wir fest, daß für die Ausnutzbarkeit des Kontrastes ausschlaggebend ist die Möglichkeit, die Blutströmung bis zu einem gewissen Grade auszuschalten. Als Mittel hierfür wandten wir die *Stauung* an.

Bei der Auswahl der Kontrastmittel kommen von wässrigen Lösungen in erster Linie die Salze der Alkalierden und Halogene in Betracht. Wir haben deshalb vergleichende Röntgendifchleuchtungsversuche mit Calcium lacticum, Calcium chloratum, Calcium iodatum und den entsprechenden homologen Verbindungen des Natriums und Strontiums durchgeführt. Alle Lösungen ergaben, dem Atomgewicht ihrer Komponenten entsprechend einen Schatten im Röntgenbild; als am stärksten schattengebend, erwies sich das Strontium bromatum. Da ferner ALWENS und HIRSCH in jahrelangen therapeutischen Versuchen die Unschädlichkeit des Strontium bromatum auch in hoher Konzentration bei intravenöser Injektion festgestellt hatten, war das Strontium bromatum das Mittel der Wahl zur röntgenologischen Darstellung der Gefäße am lebenden Menschen.

Aus den Vergleichsversuchen ergibt sich somit die interessante Tatsache, daß man therapeutisch schon seit langer Zeit gewisse Medikamente in die Blutbahn brachte, ohne sich ihrer röntgendiagnostischen Verwertbarkeit bewußt zu sein. Das gilt auch schon für die Kochsalzlösung in niedriger Konzentration.

Injiziert man 5–10 ccm einer 10–20 proz. Strontiumbromatlösung in die Gefäßbahn und hemmt den Blutrückfluss durch zentrale Stauung, so gelingt es bei baldiger Röntgenaufnahme ohne weiteres, das entsprechende Gefäßgebiet darzustellen. Je nach der Modifikation der Stauung kann man verschiedene isolierte Gefäßbezirke zur Darstellung bringen. Das Verfahren entspricht den Prinzipien der Bierschen Venenanästhesie und der Arterienanästhesie nach GOYANES und v. OPPEL.

Als Nebenerscheinung tritt bei der Injektion unter Stauung gelegentlich bei empfindlichen Patienten etwas Schmerz auf, der nach Lösung der Stauung sofort verschwindet. Rückfließen des Strontium bromatum aus dem punktierten und gestauten Gefäß in die umgebende Muskulatur ruft keinerlei Reizerscheinungen hervor; Röntgenkontrolle solcher Infiltrate ergab völlige Resorption nach 24 Stunden. Um Nebenerscheinungen, wie lokalen Schmerz und Thrombenbildung zu vermeiden, empfiehlt es sich, niedrigere Konzentrationen der Salzlösung zu verwenden als bei der therapeutischen Anwendung (bis zu 50 proz.). Die Nebenerscheinungen sind durch den Gebrauch eines uns zu diesem Zweck von den chemisch-pharmazeutischen Werken Bad Homburg besonders zusammengesetzten Präparates (Dominal X) auszuschalten.

Es ist somit gelungen, in systematischer Weise beliebige Gefäßabschnitte der Extremitäten beim lebenden Menschen röntgenologisch darzustellen. An den beigefügten Abbildungen haben wir besonders die Zeichnung der Venerklappen, Venenabgänge und des Arterienkreislaufs der Hand hervor (Abb. 1 bis 5), wobei wir bemerken, daß alle Einzelheiten in den Originalplatten natürlich noch wesentlich schärfer zum Vorschein kommen.

Wir hoffen mit unserer Methode den Weg geebnet zu haben für die röntgenologische Feststellung von Kreislaufverbindungen, Gefäßspasmen, Capillarkreislauf der Haut, Gefäßversorgung bei Amputationen und Transplantationen, peripherer Thrombosen- und Varicenbildung am lebenden Menschen. Auch für optische Kontrollen therapeutischer Injektionen bietet das Verfahren gewisse Möglichkeiten (in Gelenkhöhlen usw.).

Im Gegensatz zu den Untersuchungen an peripheren Arterien und Venen gelang es bisher nicht, die Lungengefäße mit 5–10 ccm einer 10–20 proz. Strontiumbromatumlösung röntgenologisch festzuhalten. Wenn man wie DÜNNER¹⁾ den Lungenkreislauf im Röntgenbild darstellen will, so braucht man eine große Menge Kontrastflüssigkeit, da sie, ins Blut aufgenommen, sich sofort sehr stark verdünnt. Obwohl DÜNNER 100–200 ccm einer 20 proz. Jodnatriumlösung

verwandte, konnte er nur vereinzelte Gefäße der Lunge im Röntgenbild sehen. Diese Nachteile der Injektion wässriger Lösungen haben ALWENS und seine Mitarbeiter (FRANCK und FRICK) schon vor Jahren zu umgehen versucht, indem sie in Öl suspendierte Kontrastmittel, besonders das Wismutöl, zu ihren röntgenologischen Kreislaufstudien benutzten. Der Öltropfen schwimmt im Blut und läßt sich vor dem Röntgenschirm vom Ort der Injektion durch die Hohlvene, durch den rechten Vorhof und Ventrikel bis in die Lunge verfolgen. Die Versuche von ALWENS²⁾ und FRIK ergaben sehr schöne Bilder, aber sie ließen sich für weitere Studien des Kreislaufs nicht ausbauen, da die Versuchstiere sehr bald an einer Wismutembolie in den Lungen- bzw. Coronar- oder Gehirnarterien zugrunde gingen. Die Emboliegefahr muß man ausschalten. Das ist allerdings nur möglich, wenn man statt der Wismutöl-suspension ein Kontrastmittel nimmt, das in Öl gelöst ist. Derartige Öllösungen sind sehr schwierig herzustellen, jedoch glauben wir eine Brom- und Jodöllösung gefunden zu haben, die alle Anforderungen entspricht. Diese Lösungen scheinen, wie Tierversuche schon ergeben haben, gut vertragen zu werden und sind außerdem genügend kontrastreich, um Röntgenbilder zu ermöglichen. Wir beobachteten vor dem Röntgenschirm das Wandern des Öltropfens von der Injektionsstelle an der Ohrvene des Kaninchens durch die Jugularis, Cava sup., rechtes Herz bis in die Lunge*).

Dieses Verfahren gibt uns voraussichtlich in Verbindung mit dem Strontium bromatum die Möglichkeit zur klinischen Beobachtung des Blutkreislaufs, des rechten Herzens und der Blutgeschwindigkeit, zumal wir durch die Untersuchungen von BERNHARD FISCHER wissen, daß man auch dem lebenden Menschen Öl in gewissen Dosen intravenös einverleiben kann, ohne Schädigungen hervorzurufen.

Erfüllen sich unsere Hoffnungen für den Kreislauf, so eröffnet sich auch die Aussicht, das Rückenmark und vielleicht auch die Hirnventrikel im Röntgenbild sichtbar zu machen. Nach BINGEL gelingt es sehr gut, die Hirnventrikel mit Luft darzustellen, aber das Rückenmark ist bis jetzt durch Lufterblasung nur in einem einzigen Fall, den ALWENS und HIRSCH³⁾ publiziert haben, zu sehen gewesen. Unsere Versuche, mit Strontium bromatum das Rückenmark zu photographieren, verließen anscheinend im Gegensatz zu LIPPmann⁴⁾ ziemlich ergebnislos. Wir haben deshalb ähnlich wie SICARD und FORESTIER⁵⁾ Versuche mit Bromöl angestellt. Dabei haben wir die Nebenerscheinungen des Jodöls von SICARD und FORESTIER, wie Parästhesien und Kribbeln in den Extremitäten, auszuschalten versucht. Diese Versuche sind noch nicht abgeschlossen*. Wir begnügen uns heute mit diesen vorläufigen Angaben, hoffen aber über die Ergebnisse der gesamten Untersuchungen bald Näheres mitteilen zu können.

Literatur: ¹⁾ Berl. med. Ges. März 1923, erscheint demnächst in Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstr. — ²⁾ Münch. med. Wochenschr. 1910, Nr. 18, u. Frankf. Zeitschr. f. Pathol. 15. 1914. — ³⁾ Münch. med. Wochenschr. 1923, Nr. 2. — ⁴⁾ Dtsch. med. Wochenschr. 1923. — ⁵⁾ Bull. et mém. de la soc. méd. des hôp. de Paris Jg. 38, No. 10. 1922.

ERFAHRUNGEN MIT EINEM NEUEN SCHWEFELPRÄPARAT (SUFROGEL HEYDEN).

Von
Prof. Dr. ERICH MEYER und Privatdozent Dr. ROBERT MEYER-BISCH.

Aus der Medizinischen Klinik Göttingen (Direktor: Prof. Dr. ERICH MEYER).

Im Laufe der letzten 3 Jahre ist durch fortgesetzte klinische Beobachtung erwiesen worden, daß parenteral gegebener Schwefel in der Behandlung einer ganzen Reihe chronisch entzündlicher Erkrankungen von günstigem Einfluß ist¹⁾. Das Indikationsgebiet der Schwefelbehandlung entspricht ungefähr dem der Proteinkörpertherapie. Es ist in einer Reihe von Arbeiten dargelegt worden, wie man sich die Wirkungsweise des Schwefels vorstellen kann; es ist dort auch über Versuche berichtet worden, aus denen,

* Anmerkung b. d. Korrektur: Die Versuche sind inzwischen beim Menschen in mehreren Fällen gelungen.