



Présenté au I^e Congrès International de Physiothérapie
14-18 septembre 1931, Liège (Belgique)

mit
B
59
16

UNTERSUCHUNGEN UEBER DIE WIRKUNG UNIPOLAR BELADENER LUFT

van Friedrich DESSAUER (Frankfurt a.M.)

A. Die Problemstellung für unsere Arbeiten über unipolar beladene Luft.

1. Seit 10 Jahren, d.i. seit Errichtung unseres Institutes, machen wir darin Versuche, ein Gebiet physikalisch-biologischen Geschehens zu erschliessen, das bis jetzt wenig zugänglich war.

Ueberlegungen und Vergleiche verschiedener Zusammenhänge, wie Wirkung von Höhen und Seeklima, zweifellose Erfolge radioaktiver Wildwasser, Erscheinungen wie Berg- und Fönkrankheit, Wetterabhängigkeiten von Rheumatikern und Gichtkranken, Ergebnisse der Emanationstherapie — brachten mich zu dem Wahrscheinlichkeitsschluss, dass in der Atmosphäre neben den bekannten und oft untersuchten Faktoren klimatischer Wirkungen, wie Luftdruck, Strahlung, Feuchtigkeit, noch ein physikalischer Faktor vorhanden sein müsse.

Dieser Faktor muss etwas verborgen sein und in viele Gesamtwirkungen hineinspielen. Als solchen vermutete ich — wie dies inzwischen schon mehrere und vorher schon manche Autoren getan haben — die Ionen der Luft. Stets sind in der Luft positiv und negativ geladene kleine Teilchen vorhanden, die ihr eine gewisse Leitfähigkeit verleihen. Seit einiger Zeit ist weiter bekannt, dass die Leitfähigkeit der Luft eine jährliche und eine tägliche Periode hat, und von der Höhe und anderen Faktoren abhängig ist, und mehrere Autoren haben sich bemüht, zwischen der Leitfähigkeit der Luft oder besser zwischen den Veränderungen dieser Leitfähigkeit und biologischen Vorgängen einen Zusammenhang festzustellen, doch haben diese Versuche kein Ergebnis gebracht.

Und dennoch drängt sich die Vermutung immer von neuem auf, dass die Ionen der Luft auf die Lebensvorgänge wirken. Diese kleinen Elektrizitätsträger sind ja bei allen Lebensvorgängen immer anwesend. Sicher gestellt ist, dass sie meteorologisch (z.B. Nebelbildung über London) eine Rolle spielen können.

2. Da nun die Vermehrung oder Verminderung der Leitfähigkeit und die Reaktionen der Menschen in keinem geordneten Zusammenhang stehen, entschloss ich mich damals, experimentelle Anordnungen zu treffen, um auf klare Anfragen an die Natur womöglich



Antworten zu bekommen. *In der Atmosphäre sind immer positive und negative Ionen zu gleicher Zeit vorhanden mit Schwankungen ihrer Anzahl und Beweglichkeit. Es sollte nun versucht werden, mit Hilfe von besonderen Anordnungen, Luft mit nur einer Ladung, also mit Trägern von nur positiven oder nur negativen Vorzeichen herzustellen, um deren biologische Wirkung zu prüfen.* Denn es besteht doch die Möglichkeit, dass die früher gemessene Leitfähigkeit der Luft — welche von Plus- und Minusträgern und noch dazu von Trägern der verschiedensten Art und Grösse gemeinschaftlich herbeigeführt wird — deshalb kein richtiges Maass für einen vielleicht doch vorhandenen biologischen Faktor darstellt, weil Plus- und Minusträger sowie Träger verschiedener Art unterschiedliche, ja vielleicht widersprechende Wirkungen haben können, sodass bei gleicher Leitfähigkeit die biologische Wirkung ganz verschieden sein könnte. Ueberdies sollten die Art der Träger, ihre Eigenschaften bekannt und ihre Menge und Ladung dosiert sein.

3. Die experimentellen Schwierigkeiten stellten sich als über Erwarten gross heraus, und dann verursachten Inflation und allgemeine Not der Institute noch grosse äussere Schwierigkeiten. Aber seit etwa 4 Jahren haben wir ein Verfahren, demzufolge uns mit seither immer wachsender Zuverlässigkeit Luft mit dosierbarer Ladung positiver oder negativer Art zur Verfügung standen.

Es war hauptsächlich das Verdienst von Alexander Janitzky, dieses Verfahren (unter Mitarbeit besonders auch von Dr. med. Paul Happel und Dr. Egon Lorenz) durchzuführen, und es war weiterhin besonders das Verdienst des Herrn Dipl. Ing. N. Wolodkewitsch seit etwa 3 Jahren dieses Verfahren immer weiter zu vervollkommen und die qualitative und quantitative Durchmessung der Ströme ionenbeladener Luft zu ermöglichen.

In der Poliklinik von Professor Strasburger sind dann von meinem langjährigen Mitarbeiter Dr. med. Paul Happel, Oberarzt des Therapeutikums dieser Klinik, Studien über die Einwirkung auf den Menschen gemacht worden. Diese biologischen Arbeiten sind noch in vollem Zug, und es ist durch Professor Strasburger und Dr. Happel selbst im Nachfolgenden darüber berichtet.

Bevor indessen auf die Beschreibung der Versuche und ihre Ergebnisse eingegangen wird, sollen einige bekannt gewordenen Arbeiten anderer Autoren erwähnt sein, die ähnlichen Gedankengängen nachgegangen sind. Wohl als erster hat Wilhelm Caspari 1902 (Physikalische Zeitschrift) die Bergkrankheit auf die Luftionisation zurückgeführt und dann gemeinschaftlich mit Aschkinass Luftionisation im Gebirge, besonders am Montblanc gemessen. Durch seine verschiedenen Arbeiten geht der Gedanke, dass die kleinen Elektrizitätsträger der Luft bei den Wirkungen der Radioaktivität eine wesentliche Rolle spielen.

Im Jahre 1903 hat Sokoloff in einer Versammlung der russischen Balneologischen Gesellschaft (Sapiski russk. Balneologitsch. Obsche-

stwa, Pjatigorsk 1904) in Pjatigorsk seiner Ueberzeugung von der Wirksamkeit der Ionen auf den menschlichen Körper Ausdruck verliehen. Er meint, dass die vermutete Wirkung der Ionen darin bestehe, dass sehr kleine elektrische Ströme durch das Luftionen-Bombardement insbesondere durch die grosse Oberfläche der Lungen zustande kämen. Im Jahre 1905 beobachtete Sokoloff starke Luftionisation nicht weit vom Tambukamsee im Kaukasus und bekam gleichzeitig starke Anfälle von Rheumatismus. Dieselbe Beobachtung machte er bei starker negativer Ionisation der Luft im Sommer 1924. Er erklärt diese Ionisation durch die Reibung des Windes am Sandboden und bestimmte die Ionenzahl bei dieser aussergewöhnlich hohen Leitfähigkeit von 1200 bis 5000 Ionen pro cm^3 . (« Das Kurortwesen » Nr. 1-2, 1925). Es sei bemerkt, dass die durchschnittliche Ionenzahl nach Wiegand in Meereshöhe etwa 400 bis 800 jeder Art pro cm^3 beträgt.

Eine besonders interessante Arbeit hat Dr. Paul Steffens, Freiburg, im Jahre 1910 veröffentlicht. Er trat anlässlich eines Röntgenkurses an mich heran mit dem Vorschlag, einen Pol eines schwach erregten Funkeninduktors zu benützen, um die von dort ausgehende Büschelentladung mit ihrem Ueberschuss an einseitigen Ionen therapeutisch zu verwerten. Er liess sie auf die Haut wirken und bekam günstige Resultate für Rheumatismus bei Ueberschuss von negativen Ionen. Das Verfahren nannte er « Anionenbehandlung ». Uebrigens war auch dieses Verfahren teilweise durch sehr alte Anwendungen statischer Elektrizität, die sog. « Franklinisation » vorweggenommen. Picard hat Versuche mit Atmungsluft gemacht, die durch Ultraviolett verändert und ionisiert war. Alle Versuche dieses und anderer Autoren liessen eindeutige Schlüsse nicht zu weil eine Reihe von Nebeneffekten sie begleiten.

B. Versuche zur Herstellung von Luft mit Trägern nur eines Vorzeichens.

1. Es gibt eine ganze Reihe von Vorgängen, welche in der Luft positive und negative Träger herzustellen gestatten. Für unsere Zwecke war es notwendig, diese Vorgänge zu prüfen, um Ionen in der Luft herzustellen. Aber wir mussten ausserdem die Ionen der beiden Vorzeichen von einander trennen und endlich die Luftbeladung aufrecht erhalten.

Nun, die erste Aufgabe ist leicht. Wir begannen mit Röntgenstrahlen und benutzten dann die verschiedensten Methoden: Einfall sehr kurzwelligen ultravioletten Lichts, Hochspannung (Glimmentladung), Hochfrequenz, glühende Alkalien und Metalle; alle diese Methoden gestatten, die Luft zu ionisieren. Dann aber stellten sich schon der Trennung der so gewonnenen Ionen grosse Schwierigkeiten in den Weg. Ihre Trennung geschieht zweckmässig durch Anlegung elektrischer Felder, mit Hilfe deren man eine Ionenart niederschlägt und zurückhält, die andere in einem Gastrom weiter-

führt. Nach jahrelangen Versuchen mit reinen Gasionen sind wir dazu übergegangen, diese Methode vorerst zu verlassen. Diese Ionen rekombinieren sich sehr rasch; andererseits gibt es gute Gründe zu vermuten, dass für die biologischen Versuche zunächst die Verwendung anderer Ionen klarere Ergebnisse verspricht.

Unser jetziges Verfahren benutzt nicht Gasionen, sondern feine Staubionen. Sie haben den Vorteil, dass sie nicht so rasch durch die verschiedenen Ursachen (Rekombination, Diffusion) verschwinden, sondern dass man sie im Gasstrom insbesondere mit monopolarer Ladung, bei welchem Rekombination nicht stattfindet, relativ gut erhalten und forttransportieren kann. Diese Staubionen erzeugen wir in Grössen, die im Allgemeinen unterhalb des ultramikroskopisch Sichtbaren liegen. Die Zahl der im cm^3 enthaltenen positiven bezw. negativen Teilchen können wir jetzt willkürlich variieren zwischen der normalen Grösse der gewöhnlichen atmosphärischen Luft (das sind im Mittel 600 leichtbewegliche Teilchen eines Vorzeichens im cm^3). Die Zahl der Staubionen (Langevin-Ionen) ist ganz von den besonderen Umständen abhängig (Grosstadt, Windrichtung etc.) bis zu vielen Millionen Teilchen in jedem cm^3 . Richtet man einen solchen Gasstrom gegen den Konduktor eines Elektroskopes, so lädt sich das Elektroskop in Gleichgewicht zu der Raumladung des Luftstromes auf Spannungen von der Grössenordnung 1000 Volt und darüber auf. Damit kann man die beträchtliche Elektrizitätsmenge, welche ein solcher Luftstrom trägt, anschaulich zeigen.

Ein regulierbarer und messbarer Luftstrom, den man irgendeinem guten Ventilator entnehmen kann, wird filtriert und durch ein Glasrohr in den eigentlichen Ionenerzeuger und Ionenseparator eingeleitet. Das Wesentliche dieser Apparatur ist ein Körper, der an den vorbeistreichenden Luftstrom von seiner Materie abgibt, sodass eine Staubbildung zustandekommt, jedoch von solcher Feinheit, dass sie keineswegs und im allgemeinen nicht einmal im Ultramikroskop sichtbar zu machen ist. Dieser Ionenspender liegt gegenüber einer zweiten Elektrode auf hohem Potential. Durch das elektrische Feld wird erreicht, dass der fortgeführte Luftstrom nur Teilchen einer Polarität führt. Der Nachweis der Reinheit des Gasstromes von Teilchen entgegengesetzten Vorzeichens lässt sich in den « Analysatoren » erbringen.

Es war sehr schwierig und erforderte lange Zeit und Geduld, die Apparatur soweit zu entwickeln, dass sie bei bestimmten elektrischen Bedingungen mit Zuverlässigkeit einem bestimmten Luftvolumen dauernd eine bestimmte Ladung gab. Diesen Zustand haben wir erst seit 3 Jahren erreicht.

C. Vorbemerkungen über das wirksame Prinzip.

Wir betrachten die geladenen, von der Luft mitgeführten Teil-

chen als eine Art Kolloid höchster Dispersität. (1) Vermöge der Kleinheit und Diffusibilität (und des umgebenden Isolations-schutzes der sie tragenden Luft) können sie, vielleicht gemeinschaftlich mit dem Luftsauerstoff, bei genügender Kleinheit durch die Alveolen zur Wirkung kommen. Natürlich sind auch andere Wirkungsorte — Aussenhaut, Schleimhaut usw. — möglich.

Als wirkende Elemente können folgende Faktoren in Frage kommen: 1) die pharmakologische Natur der Partikelchen, 2) ihre elektrische Ladung (dieser Faktor ist bestimmt wirksam), 3) möglicherweise adsorbierte Gase, denn bei der überaus grossen Oberfläche welche feinsten Staub im Verhältnis zu seiner Masse hat, ist anzunehmen, dass die Teilchen sehr beträchtliche adsorbierte Gas-mengen tragen. (Ob die Ladungen, die auch die Bedeutung von Valenzänderungen haben dürften, an den Trägern selbst oder an den adsorbierten Gasen haften, wissen wir nicht).

Die bisher gemachten Mitteilungen bedeuten den ersten Blick in ein neues Gebiet physikalisch-biologischen Geschehens. Eine Fülle von Aufgaben, die nur zum Teil in Angriff genommen werden konnten, hat uns und andere zu beschäftigen.

Wir sind heute aber soweit gekommen, dass wir über eine zuverlässige Apparatur zur Erzeugung und Messung verfügen, und da wir nunmehr auch Bescheid wissen über die Ladungsmenge, die Grösse der einzelnen Teilchen, ihre Wachstumserscheinungen, die Einflüsse von Raumladung und Diffusion, so übergeben wir die Versuche nunmehr nach jahrelanger Zurückhaltung der Öffentlichkeit, damit das bisher Erreichte der Nachprüfung unterzogen und die Anwendungsbereiche weiter durchgeführt werden, insbesondere aber damit die ganz in den Anfängen steckende Frage nach dem Wirkungsmechanismus im Biologischen selbst gelöst werde.

Stofflich handelt es sich um Mengen von weniger als 1/1000 mgr eines pharmakologisch möglichst indifferent gewählten Stoffes (MgO), der im Laufe einer Stunde eingeatmet wird. Elektrisch handelt es sich um Ladungen, die unipolar und bis zu zehntausendmal grösser sind als diejenigen, die in der normalen Luft sich finden. (Bei aussergewöhnlichen atmosphärischen Zuständen steigt ja auch in der Atmosphäre die Ladungsdichte um das 100- oder 1000fache an). Die so zugeführten Ladungsströme sind wiederum ungemein klein gegenüber der Strommenge bei einer ganz schwachen Galvanisierung.

Wir vermuten, dass die Wirkung an das Zusammensein verschiedener Bedingungen geknüpft ist — etwa bestimmte Grössen der Träger, bestimmte Ladung, vielleicht geknüpft an adsorbierte Gase, bestimmte Ladungsdichten — aber wir wissen das alles noch nicht.

(1) Die Vorstellung der Atmosphäre als Kolloid stammt von Dr. Schmauss und ist von ihm und A. Wigand entwickelt worden. Wir halten sie für sehr glücklich und fruchtbar. (vergl. Sammlung Vieweg, Heft 96.)

48690



