

(Aus der Unterrichtsanstalt für Staatsarzneikunde der Universität Berlin.
Direktor: Geheimer Medizinalrat Professor Dr. *Strassmann*.)

Über die Quantität der Fäulnisgase im Herzen und ihre Bedeutung für die Feststellung des Todes durch Luftembolie¹⁾.

Von

Medizinalrat Dr. med. Felix Dyrenfurth,
Gerichtsarzt in Berlin.

Mit dem von mir in Band 3, Heft 2 der Zeitschr. f. d. ges. gerichtl. Med. beschriebenen Instrumente habe ich in bis jetzt rund 40 Fällen die im Herzen vorhandenen Fäulnisgase gemessen; die Form des Apparates erfuhr insofern eine kleine Veränderung, als die Kanüle aufschraubbar gestaltet wurde. Im übrigen wurde beibehalten der gradierte Zylinder mit Hahn und der aufschraubbare Gummiballon. Bei der Ausführung der Messung der Fäulnisgase im Herzen erwies sich folgende Technik als notwendig:

Bei abgeschlossenem Hahn wurde der Zylinder mit Wasser gefüllt und dann der Gummiballon ohne Wasser auf den Zylinder aufgeschraubt; öffnete man nun den Verschlußhahn und ließ durch die breite, aufgeschraubte Kanüle das im Zylinder befindliche Wasser abfließen, so zeigte sich, daß nur wenige Kubikzentimeter aus der Kanüle herausflossen und daß im übrigen das Wasser im Zylinder durch den Luftdruck gehalten wurde. Je größer der aufschraubbare Gummiballon gewählt wurde, um so mehr Wasser konnte aus dem Zylinder abfließen; auf diese Weise wurde ein Gleichgewichtszustand zwischen dem äußeren Luftdruck und den Druckverhältnissen im Ballon hergestellt; der sich als ein feines Reagens für Druckschwankungen am unteren Ende der Kanüle erwies.

Die physikalischen Grundlagen für diese Verhältnisse bilden die Gesetze, auf denen auch Stechheber und Pipette beruhen. Das Abfließen des Wassers folgt insbesondere aus der Verminderung des äußeren Luftdruckes um die im Apparat eingeschlossene Luftsäule. Die bei der Messung zur Verfügung stehende Wassersäule muß mindestens so groß sein wie die Menge der Gase, die man im Höchstfalle vermutet.

¹⁾ Nach einem Vortrage, gehalten auf der 13. Tagung der Deutschen Gesellschaft für gerichtliche Medizin, Innsbruck 1924.

Wurde der Apparat mit geöffnetem Hahn und durch den Luftdruck gehaltener Wassersäule im Zylinder in eine Herzkammer eingeführt und diese einem Druck mit der Hand ausgesetzt, so zeigte es sich, daß das im Herzen vorhandene Gas sofort im Zylinder aufstieg, während eine entsprechende Menge Flüssigkeit in das Herz hinabsank. Durch den Vergleich des Wasserstandes im Zylinder vor und nach dem Aufsteigen der Gasblasen, am besten bei wiederum abgeschlossenem Hahn, konnte nun leicht die Menge des gewonnenen Gases gemessen werden. Diese Technik erwies sich als die allein richtige, während andererseits als durchaus notwendig erkannt wurde, jegliches Ansaugen mittels des Ballons zu unterlassen, weil dadurch die Möglichkeit gegeben war, Fäulnisgase aus den großen Gefäßen und evtl. sogar aus der Lunge heranzubewegen, die geeignet waren, ein völlig falsches Bild von den Gasansammlungen im Herzen zu geben. Die Ansaugetechnik konnte dagegen unbedenklich beibehalten werden in den hier nicht zur Erörterung stehenden Fällen, wo es sich um die Gewinnung von Leichengasen und Leichenflüssigkeiten ohne Rücksicht auf Messung handelte. Das dabei zu beobachtende Verhalten ist von mir bereits in der angezogenen Veröffentlichung beschrieben worden.

Das von mir untersuchte Leichenmaterial stammte zum Teil aus gerichtlichen Obduktionen, zum Teil wurde es dankenswerterweise von den Herren Prosektoren Prof. *Pick* und Prof. *Steinbiss* zur Verfügung gestellt. Ausnahmslos aus den Krankenhäusern stammten diejenigen Fälle, in denen es möglich war, nach wenigen Stunden die Messung vorzunehmen, während in den Fällen der gerichtlichen Obduktionen, wie üblich, oft eine erhebliche Reihe von Tagen zwischen Tod und Obduktion lag.

In drei Fällen war es möglich, vor Ablauf von 12 Stunden die Obduktion vorzunehmen, und zwar einmal nach ca. 5 Stunden, das zweitemal nach ca. 10, das drittemal nach ca. 9 Stunden. Bemerkenswerterweise fanden sich in dem nach 5 Stunden obduzierten Falle im rechten Herzen bereits 0,4 ccm Fäulnisgas, im linken 0 ccm. Im zweiten Falle, d. h. nach 10 Stunden, ergab sich rechts und links kein Gasbefund, während der dritte Fall, d. h. nach Ablauf von 9 Stunden, im rechten Herzen ca. $\frac{1}{4}$ ccm Gas, im linken Herzen eine mittlere Gasblase unter $\frac{1}{4}$ ccm ergab.

Die größte Gasmenge fand ich bemerkenswerterweise in einem gerichtlichen Falle, bei dem alle äußeren Umstände für Luftembolie sprachen. Die Obduktion der 32 Jahre alten Frau L. fand leider erst am 1. X. 1924 statt, während der plötzliche Tod am 26. IX. 1924 in Neukölln erfolgte. Eine gerichtliche Verhandlung hat in diesem Falle nicht stattgefunden, da die Abtreiberin nach dem Tode ihres Opfers den Tod im Teltowkanal suchte und fand. Aus den mündlichen Be-

richten der Kriminalpolizei war zu entnehmen, daß der Tod plötzlich erfolgte, als der Frau L. eine Einspritzung mit Seifenwasser in die schwangere Gebärmutter gemacht wurde. Nachdem man vergeblich versucht hatte, die Leiche in einem Koffer fortzuschaffen, griff die Polizei ein. Ein Gerichtsarzt fand bei der Untersuchung der Leiche reichlich Seifenschaum in der Scheide. Bei der Obduktion ergaben sich im rechten Herzen 7,2 ccm Gas, im linken 1 ccm. Die Gebärmutter enthielt eine etwa 3 Monate alte Frucht.

Daß hier die Fäulnisgase einen gewissen Anteil an der erhaltenen Gasmenge hatten, steht außer Zweifel, da ja auch das linke Herz 1 ccm Gas enthielt und ein offenes Foramen ovale nicht vorhanden war. Indessen war einmal die gemessene Gasmenge absolut genommen die größte, die bisher bei den Untersuchungen gewonnen worden war und andererseits war das Verhältnis zwischen der Menge im rechten und linken Herzen ein ganz anderes als in anderen, ähnlich faulen Fällen. Es war nämlich die nächstgrößte Gasmenge, die gemessen wurde, 4,8 ccm im rechten Herzen, 1,2 ccm im linken Herzen. Diese Verhältnisse wurden bei einem Krankenhausfall angetroffen, der allerdings sehr ungünstig 2 Tage 10 Stunden in der Nähe der Heizanlage aufbewahrt worden war. Alle anderen Fälle boten weit geringere Quanten, nämlich bis höchstens 1,9 ccm rechts und bis $\frac{1}{4}$ ccm links. In der Mehrzahl der Krankenhäusfälle, die zwischen 20 und 48 Stunden nach dem Tode untersucht wurden, fanden sich meist $\frac{3}{4}$ bis 1 ccm Fäulnisgas im rechten Herzen, während im linken Herzen meist nur wenige Bläschen nachzuweisen waren. Auch die Fälle aus den gerichtlichen Obduktionen zeigten im großen und ganzen kein wesentlich anderes Verhalten, wenn auch mehrere Tage zwischen Tod und Obduktion lagen.

Nach den Messungsergebnissen gewann man den Eindruck, daß die Aufbewahrung der Leichen in kalten oder warmen Räumen für die Entstehung der Fäulnisgase von entscheidender Bedeutung war. Bei Leichen, die tagelang bei kühler Außentemperatur in Leichenhallen aufbewahrt waren, zeigte sich die Entwicklung von Fäulnisgasen relativ gering, während die Aufbewahrung in geheizten Krankenzimmern oder in der Nähe der Heizanlagen sich für die Entstehung von Fäulnisgasen als sehr förderlich erwies. Bei gleichen Temperaturverhältnissen erschien auch die Menge des zur Zersetzung bereiten Blutes von erheblicher Bedeutung, etwa in der Weise, daß bei Herzen, die wenig Blut enthielten, auch wenig Gas zur Entwicklung kommen konnte, während das umgekehrte Verhalten bei der Anwesenheit erheblicher Mengen flüssigen Blutes im Herzen der Fall zu sein schien. Zuweilen hatte man den Eindruck, daß eine gewisse Resorption von Fäulnisgas wieder stattgefunden hatte, so etwa, daß das Optimum

der Entwicklung zwischen zweitem und drittem Tage lag und später im allgemeinen wieder eine Abnahme vorzuliegen schien.

Für die Praxis der Feststellung der Luftembolie im Leichenherzen müssen folgende Schlüsse aus diesen Untersuchungen gezogen werden: Schon bei frischen Leichen können kleinere Fäulnisgasmengen im Herzen vorhanden sein, ein Befund, auf den übrigens schon *Marchand* nach einem Zitat von *Gerlach* hingewiesen hat, so daß es mir bedenklich erscheint, die Diagnose der Luftembolie ohne genaue Messung der Gas- bzw. Luftmengen stellen zu wollen. Behält man die bisher gebräuchliche Untersuchungstechnik bei, so wird man wenigstens auch den Gasgehalt des linken Herzens untersuchen müssen, und bei positivem Gasbefund und nicht durchgängigem Foramen ovale die größten Bedenken haben bei der Feststellung des Todes an Luftembolie. Andererseits glaube ich hervorheben zu müssen, daß die von mir aufgefundenen Fäulnisgasmengen im Herzen in den meisten Fällen nicht sehr erheblich waren, so daß sich die Möglichkeit ergibt, bei Feststellung großer Luftmengen im rechten Herzen unter Abwesenheit von Fäulnisgasen im linken Herzen doch noch mit einer gewissen Sicherheit eine tödliche Luftembolie diagnostizieren zu können unter gehöriger Beachtung aller anderen hierfür sprechenden Umstände. Ob sich auf chemischem Wege sichere Differenzierungsmittel für Fäulnisgas- und Luftmengen gewinnen lassen, scheint nach den bisherigen Messungsergebnissen, die doch eine so frühe Fäulnisgasentwicklung in Leichenherzen zeigten, zweifelhaft. Meine bisher angestellten chemischen Untersuchungen haben ein greifbares Resultat noch nicht ergeben.

Als Wichtigstes ergibt sich jedenfalls aus den vorstehenden Betrachtungen die Notwendigkeit einer frühzeitigen gerichtlichen Leichenöffnung, damit die Entwicklung der Fäulnisgase möglichst hintangehalten wird.
