

(Aus dem Institut für gerichtliche Medizin der Universität Berlin.
Direktor: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. *F. Strassmann*.)

Ein chemischer Nachweis der Luftembolie am Leichenherzen¹⁾.

Von
Med.-Rat Dr. **Felix Dyrenfurth**,
Gerichtsarzt in Berlin.

Mit 2 Textabbildungen.

In Band 4, Heft 6 der Deutschen Zeitschrift für die gesamte gerichtliche Medizin habe ich ein Verfahren veröffentlicht, nach dem die Menge der Fäulnisgase im Leichenherzen gemessen werden kann. Es ergaben sich bei meinen Untersuchungen auch gewisse Anhaltspunkte für die Feststellung einer etwa vorhandenen Luftembolie, da es sich herausstellte, daß die Menge der Fäulnisgase sich fast immer nur in geringen Grenzen bewegte, andererseits aber bei einer Luftembolie größere Quantitäten des Gases im rechten Herzen vorhanden waren, so daß gewisse diagnostische Schlüsse zulässig erschienen.

Nach wie vor blieb indessen der direkte Nachweis der Luftembolie auf chemischem Wege wünschenswert, was zu weiteren Versuchen in dieser Richtung anregte. Nach manchem Irrwege gelang es mir, unterstützt von Herrn cand. ing. *Frank Lamprecht*, ein Verfahren auszuarbeiten, durch welches der Sauerstoff der Luft im Herzen direkt nachgewiesen werden konnte. Als geeignet erwies sich die Empfindlichkeit der alkalischen Pyrogalllösung gegen den Sauerstoff der Luft, der schon in geringen Mengen eine tiefe Bräunung der alkalischen Pyrogalllösung bewirkt. Im einzelnen gestaltet sich der Nachweis folgendermaßen:

In eine Glaskugel *A*, von der im rechten Winkel 2 Glasschenkel *B* und *C* abgehen, wird zunächst unter völliger Luftverdrängung ca. 1% Pyrogalllösung gesaugt und nachher Normal-Kalilauge²⁾. Die Schenkel der Glaskugel können durch die Glashähne *D* und *E* verschlossen werden, so daß es möglich wird, bei gehöriger Sorgfalt den Sauerstoff der Luft nach dem Einsaugen abzusperren. Nach Einsaugung

¹⁾ In Anlehnung an einen Vortrag, gehalten auf der XIV. Tagung der dtsh. Ges. f. gerichtl. u. soz. Med. zu Bonn, September 1925.

²⁾ Die umgekehrte Anordnung ist bei gehöriger Sauberkeit ebenfalls statthafft.

des Pyrogallols ist der Schenkel, durch den Kalilauge passieren soll, sorgfältig auszuspülen und mit Wasser zu füllen, so daß beim Nachsaugen der Kalilauge Luftsauerstoff, Kalilauge und Pyrogallol nicht zusammentreffen können. Sind die Kalilauge und das Pyrogallol in die Glaskugel hineingesaugt und sind die Glashähne abgeschlossen, so wird nach Umschütteln des Apparates eine sorgfältige Abspülung des Apparates zur restlosen Entfernung der Kalilauge und des Pyrogallols aus den Schenkeln vorgenommen und der zum Einstich in das Herz bestimmte Schenkel, der mit einer Metallhohlnadel *F* zu versehen ist, wird mit Wasser gefüllt. An der Leiche wird nun zweckmäßig der Herzbeutel ebenfalls mit Wasser gefüllt und dann der mit der Hohlnadel versehene Schenkel des Apparates in den rechten Vorhof eingestochen, wobei natürlich darauf geachtet werden muß, daß keine Luftblasen im Einstichschenkel sich befinden. Sind nun im Herzen nur Fäulnisgase vorhanden, so gelingt es bei entsprechender Hahnstellung leicht,

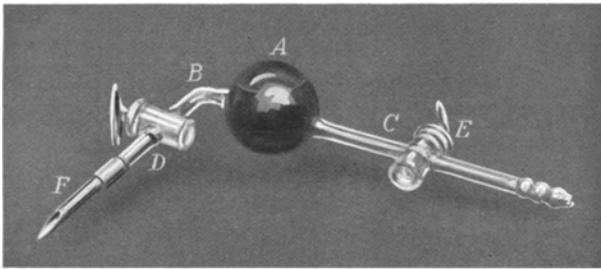


Abb. 1.

diese auf irgendeine Weise in die Glaskugel zu saugen. Die alkalische Pyrogallollösung bleibt dann leicht bernsteingelb bis hellbräunlich. Ist aber auch nur die geringste Menge atmosphärischer Luft vorhanden und wird diese durch eine Saugvorrichtung in die Glaskugel bewegt, so wird die alkalische Pyrogallollösung tief braunschwarz, womit dann das Vorhandensein atmosphärischer Luft im Herzen nachgewiesen ist. Bei einer Reihe von Leichenversuchen gaben die Fäulnisgase stets das oben erwähnte negative Resultat. Sowie aber die geringste Menge atmosphärischer Luft hinzugelassen wurde, erfolgte die beschriebene charakteristische Reaktion.

Als Lösungsmittel für Pyrogallol und Kalilauge empfiehlt sich gekochtes, noch besser einwandfreies destilliertes Wasser, um möglichst in Wasser gelösten Sauerstoff, der doch im Leitungswasser vorhanden ist, fernzuhalten.

Als Saugvorrichtung sei die Kombination einer *Woulffeschen* Flasche *G* mit einem Saugeballon *H*, der mit *Zweiwegehahn I* versehen ist, empfohlen. Es kann auf diese Weise ein Vakuum in der *Woulffeschen*

Flasche hergestellt werden, das dann beliebig zum Saugen nach Öffnung der Absperrhähne des Kugelapparates verwandt werden kann.

Will man diese sicher funktionierende Vorrichtung entbehren, so kann auch mit einem langen Gummischlauch, der an den abführenden Schenkel der Glaskugel gebracht wird, mit dem Munde gesaugt und damit das Bewegen der Flüssigkeiten und der Gase bewirkt werden oder mit einer beliebigen anderen Saugvorrichtung. Die alkalische Pyrogallolösung hält sich, einmal in die Glaskugel eingesaugt und ordnungsmäßig abgeschlossen, eine gewisse Zeit reaktionsfähig. Es empfiehlt sich aber, da die Füllung des Apparats bei einiger Übung nur kurze Zeit in Anspruch nimmt, Pyrogallol und Kalilauge jedesmal frisch zu lösen und dann, wie oben beschrieben, in die Kugel *A* einzusaugen.

Durch das freundliche Entgegenkommen von Herrn Professor *Hinz* von der tierärztlichen Hochschule Berlin wurde es mir ermöglicht, Leichenversuche an größeren Hunden anzustellen, die Herr Professor *Hinz* durch Einspritzung von Luft in die Vena saphena des linken Hinterbeins tötete.

Schon nach den ersten 20 ccm Luft vertiefte sich die Atmung, sehr bald traten Streckkrämpfe auf, darauf Abgang von Urin und Kot

nach etwa 90 bis 120 Sekunden. Zwischen 120 und 150 Sekunden hörte die Atmung völlig auf, der Puls war nicht mehr zu fühlen, der Cornealreflex erlosch, während das Herz stürmisch weiterarbeitete und die Brustwand erschütterte, auch nachdem die letzten Streckkrämpfe unter Bildung von Opisthotonus aufgetreten waren. Nach 3 Min. war auch die Herztätigkeit erloschen. Zur Tötung wurden einmal 60 ccm, in einem andern Fall 120 ccm Luft verwandt. In einem der Fälle wurde die Obduktion sofort vorgenommen, in dem andern nach 24 Stunden Fäulnis; in beiden war das Resultat das gleiche: das rechte Herz war prall durch Luft gedehnt, in der der Sauerstoff sehr sinnfällig und leicht durch das beschriebene Verfahren nachgewiesen werden konnte, es war also die Luft ihres reaktionsfähigen O durch das Verweilen in dem

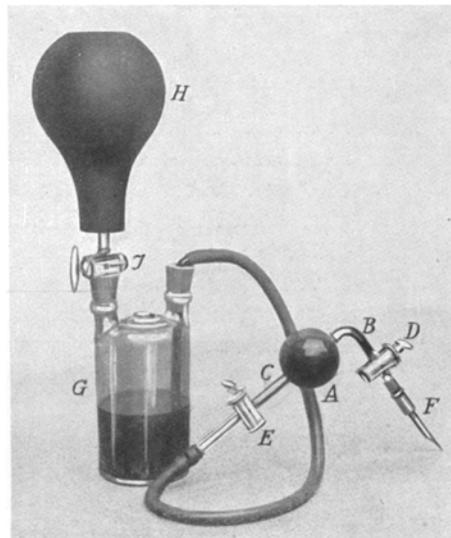


Abb. 2.

verwesenden Tierkörper nicht beraubt worden und damit die Brauchbarkeit des Weges auch in dieser Richtung sichergestellt.

Will man in aller Ruhe im Laboratorium den O-Nachweis und damit den Nachweis atmosphärischer Luft führen, so genügt es, die Kugel A mit destilliertem Wasser zu füllen, den zuführenden Schenkel, der die Hohnadel trägt, durch Wasserfüllung luftfrei zu machen und dann unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln das rechte Herz anzustechen. Man kann sich dann sein Gas durch eine Saugvorrichtung fangen und nach Absperrung der Hähne beliebig weit transportieren, nötigenfalls einem Institut zuschicken, wenn man nicht selber mit den nötigen Reagenzien und Einrichtungen versehen ist.

Die Form des Gefäßes, das zum Abfangen des Gases dient, ist natürlich in das Belieben des Untersuchers bzw. Obduzenten gestellt. Das Wesentliche ist das Prinzip, daß durch Absaugen unter Flüssigkeitsabschluß Gas gefangen und transportiert werden kann, wenn die nötigen Sperrhähne vorhanden sind, um es sofort oder später unter Anwendung der beschriebenen chemischen Reaktion zu untersuchen.
