

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin und Kriminalistik der Universität
Halle a. d. S. — Direktor: Prof. Dr. *Schröder*.)

Die hämolytische Imbibition der Herzinnenhaut bei Wasserleichen.

Von

Dr. med. habil. **Albert Ponsold**, Dozent,
z. Z. Stabsarzt und Luftgaupathologe beim Luftgaukommando IV.

Mit 3 Textabbildungen.

A. Der Befund.

Bei Wasserleichen findet sich unter bestimmten, später zu erörternden Umständen eine besonders intensive hämolytische Imbibition der Innenhaut der rechten Herzhälfte (Abb. 1). Die Innenhaut ist dunkelrot, ja schwarzrot imbibiert, und zwar von Vorhof wie Kammer. Die Verfärbung ist eine gleichmäßige.

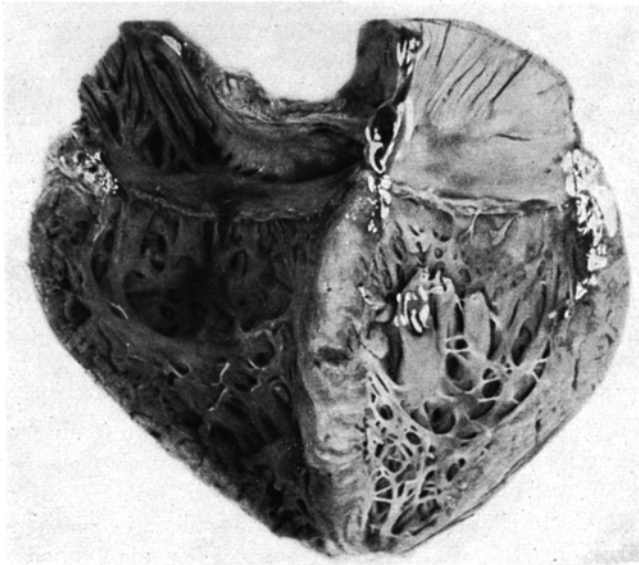


Abb. 1. Starke hämolytische Imbibition rechts, geringe links.

Die Innenhaut der linken Herzhälfte ist dagegen hellrot imbibiert, wobei die Verfärbung eine ungleichmäßige ist: in der Tiefe zwischen den Trabekeln scheint sie fast zu fehlen, während sie auf der Höhe der Trabekeln, an den Kuppen der Papillarmuskeln sowie im suprapapillären Raum und an der Mitralis (Kammerseite) deutlich ausgeprägt ist;

an den Sehnenfäden, im Vorhof und im Herzohr ist die Verfärbung wiederum kaum zu erkennen.

Auch auf dem Querschnitt des Herzmuskels kommt der besondere Unterschied in der Intensität der Imbibition zum Ausdruck: in der Muskulatur der rechten Kammer reicht die Verfärbung bis zu einer Tiefe von 3 mm, in der des linken Ventrikels kaum 1 mm tief (s. Abb. 1).

Dieser Befund findet sich selbstverständlich nur dann, wenn eine Hämolyse eingetreten ist. Er findet sich nicht bei frischen Leichen, sofern eine Hämolyse noch nicht erfolgt ist, und er findet sich auch nicht bei ganz verwesten Wasserleichen, wo die hämolytische Imbibition an allen Organen mehr oder weniger die gleiche ist. Irgendwelche Anhaltspunkte für eine Todeszeitbestimmung lassen sich somit aus der Imbibition nicht gewinnen, wie ja auch nicht aus der Hämolyse, denn diese kann, je nach Witterung, sehr früh oder sehr spät eintreten. Dementsprechend läßt sich nicht angeben, wie häufig sich obiger Befund bei Wasserleichen erheben läßt. Wir haben ihn in etwa der Hälfte unseres Materials beobachten können.

B. Die Erklärung des Befundes.

1. Die Hämolyse.

Den vorstehend beschriebenen Befund haben wir ausschließlich an Wasserleichen erhoben. Man könnte also meinen, diese Imbibition hänge mit der *Ertrinkungshämolyse* zusammen. Aber Wasser, welches von den Lungenbläschen aus in die Gefäßbahn übertritt, ruft eine Hämolyse nur an dem Blut der Pulmonalvenen hervor, und der ausgetretene Blutfarbstoff verteilt sich über das linke Herz. Das rechte Herz bleibt dabei unbeteiligt. Das Blut der rechten Herzhälfte wird bei der *Fäulnishämolyse* hämolysiert (*Revenstorf*). Man könnte also in dem eingangs beschriebenen Befunde die Folge einer Fäulnishämolyse sehen. Das ist, was die Verursachung der Hämolyse anbetrifft, auch der Fall! Aber hierdurch läßt sich nicht die Intensität der Imbibition (rechts) erklären, denn die Verfärbung weicht ganz erheblich von derjenigen bei Nicht-Wasserleichen ab, bei denen auch eine Fäulnishämolyse auftritt. Bei diesen erreicht die hämolytische Imbibition niemals den Grad einer Schwarzfärbung. Es muß also bei Wasserleichen ein besonderer Umstand hinzukommen, der diese Intensivierung der Imbibition (rechts) bedingt; vielleicht ist das auf die Bauchlage, die häufig von Wasserleichen eingenommen wird, und die ausschließlich bei denjenigen Fällen, die wir untersucht haben, eingenommen worden war, zurückzuführen? Um das beurteilen zu können, muß man sich aber erst darüber klar werden, wie sich die Blut- bzw. Hämolyseverhältnisse beim Lagewechsel (Rücken- zu Bauchlage) ändern.

2. Der absolute Blutkörperchengehalt der rechten und linken Herzhälfte.

a) Der gleiche Blutkörperchengehalt bei Rückenlage.

Bei Rückenlage erfährt das Blut der linken Herzhälfte bezüglich seiner Dichte eine Eindickung bis zu einem Blutkörperchengehalt von 85% (s. Abb. 2). Diese Eindickung ist bedingt durch die Plasmaausstreibung in die Aorta infolge der Totenstarrekontraktion der linken Kammer (*Ponsold*). Mit dieser Austreibung verringert sich auch die Blutmenge im linken Herzen, und zwar auf die Hälfte. Es finden sich etwa 60 ccm gegen 120 ccm, so daß die absolute Blutkörperchenmenge, und auf diese kommt es an, bei Rückenlage im Blute der linken Herzhälfte 50 ccm (= 85% von 60 ccm) beträgt. Bei dieser Blutkörperchen- bzw. Hämoglobinmenge tritt eine nennenswerte hämolytische Imbibition nicht ein, offenbar, weil die Hämoglobinmenge im Verhältnis zu der zu imbibierenden Fläche eine zu geringe ist.

Man könnte nun einwenden, daß der Kontraktionszustand der linken Kammer doch nicht auf die Dauer besteht, sondern sich nach Ablauf der Totenstarre löst, so daß nun Blut aus der Aorta zurückfließen und eine hämolytische Imbibition hervorrufen könnte. Das aus der linken Kammer postmortal entleerte Blut fließt aber — nach Lösung der Totenstarre — nicht zurück (*Lamprecht*).

Das Blut der rechten Herzhälfte erfährt bei Rückenlage bezüglich seiner Dichte und Menge keine Veränderung nach dem Tode, denn die Totenstarre der rechten Herzhälfte wirkt sich nur in einer Erstarrung aus. Eine Entleerung kommt nicht zustande, weil die Totenstarrekontraktion der rechten Kammer die Widerstände, die sich in den großen Gefäßen bieten, nicht zu überwinden vermag: an der Lungenschlagader — der Widerstand der Lungencapillaren, an den Hohlvenen — der Widerstand durch die strotzende Fülle derselben. Durch die untere

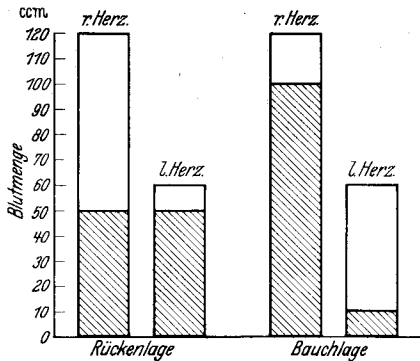


Abb. 2. Die beiden Doppelsäulen stellen die Blutmengen der rechten und linken Herzhälfte bei Rücken- und Bauchlage dar. Rechts finden sich 120 ccm, links 60 ccm (sowohl bei Rücken- wie Bauchlage). Der helle Teil stellt das Plasma, der schraffierte die Blutkörperchen dar. Es ist der relative und der absolute Blutkörperchengehalt zu ersehen. Bei Rückenlage erfolgt links postmortal lediglich eine Änderung des relativen Blutkörperchengehaltes im Sinne einer Eindickung infolge der Plasmaausstreibung aus der linken Kammer, womit sich auch die Blutmenge links um die Hälfte verringert. Bei Bauchlage hingegen erfolgt rechts und links eine absolute und relative Veränderung des Blutkörperchengehaltes: rechts eine Zunahme, links eine Abnahme. Auf die besonders starke Zunahme des Blutkörperchengehaltes rechts ist die besonders intensive hämolytische Imbibition zurückzuführen.

Hohlvene ist ein Abfließen zudem nicht möglich, weil oberhalb des Zwerchfelles sie gegen das Herz abgelenkt ist und unterhalb desselben ihr die Baueingeweide aufliegen.

Blutdichte und Blutmenge ändern sich also in der rechten Herzhälfte postmortal nicht. Die Blutdichte beträgt 45% Blutkörperchen und die Blutmenge 120 ccm, so daß der absolute Blutkörperchengehalt in der rechten Herzhälfte bei Rückenlage etwa 50 ccm (wie in der linken Herzhälfte) ausmacht.

b) Der verschiedene Blutkörperchengehalt bei Bauchlage.

Die innerhalb der linken Herzhälfte abgesunkenen Blutkörperchen kommen bei Bauchlage — wie in Fällen festgestellt werden konnte, bei denen eine Hämolyse noch nicht eingetreten war — in die Ausflußbahn der Aorta zu liegen, so daß sie bei Eintritt der Totenstarrekontraktion der Kammer ausgetrieben werden und das zurückbleibende Blut vorwiegend Plasma enthält. Hinsichtlich seiner Dichte wird es hierdurch auf einen Blutkörperchengehalt von 15% verdünnt. Die Blutmenge hingegen ändert sich bei der Bauchlage nicht. Es bleiben nach wie vor 60 ccm Blut in der linken Herzhälfte enthalten, so daß die absolute Blutkörperchenmenge (bei einer Dichte von 15%) bei Bauchlage in der linken Herzhälfte 10 ccm (gegen 50 ccm bei Rückenlage) beträgt.

Die innerhalb der *rechten* Herzhälfte absinkenden Blutkörperchen kommen bei Bauchlage zwar auch, wie bei der linken Herzhälfte, in die Ausflußbahn der Kammer, nämlich den Conus pulmonalis, zu liegen, aber eine Austreibung in die Pulmonalis ist nach wie vor nicht möglich, weil der Widerstand der Lungencapillaren fortbesteht. Es bleiben nach wie vor 120 ccm Blut in der rechten Herzhälfte enthalten, aber der absolute Blutkörperchengehalt hat eine Zunahme von 50 ccm auf 100 ccm erhalten (siehe Diagramm, Abb. 2). Wie ist das zustande gekommen? Besteht bei Bauchlage vielleicht eine Ausflußmöglichkeit von Plasma in die Hohlvene? Offenbar nicht, denn diese sind ja nach wie vor strotzend gefüllt. Allerdings ändern sich hinsichtlich der unteren Hohlvene die Verhältnisse insofern, als das Herz gegen die Hohlvene nicht mehr abgelenkt ist und die Baueingeweide der Hohlvene nicht mehr aufliegen. Das Herz „hängt“ vielmehr an der unteren Hohlvene, so daß nun eine Kommunikationsmöglichkeit zwischen ihr und dem Herzen gegeben ist. Diese Möglichkeit wirkt sich aber nicht dahin aus, daß nun durch die Totenstarrekontraktion aus der rechten Herzhälfte Plasma ausgetrieben wird — das ist ja wegen der strotzenden Fülle nicht möglich —, sondern in einem anderen unten zu erörternden Sinne.

3. Die durch die Bauchlage veränderte Hypostase.

Während bei Rückenlage der absolute Blutkörperchengehalt der rechten und linken Herzhälfte der gleiche ist, und zwar 50 ccm beträgt, verdoppelt sich der Blutkörperchengehalt der rechten Herzhälfte bei Bauchlage auf 100 ccm, während er im Bereiche der linken Herzhälfte auf 10 ccm herabsinkt. Da sich die Blutmenge im rechten Herzen durch Einnahme der Bauchlage nicht geändert hat, so ist diese Eindickung des Blutes zurückzuführen offenbar darauf, daß infolge der Bauchlage Blutkörperchen aus der unteren Hohlvene unter Verdrängung des Plasmas in die rechte Herzhälfte absinken (s. Abb. 3).

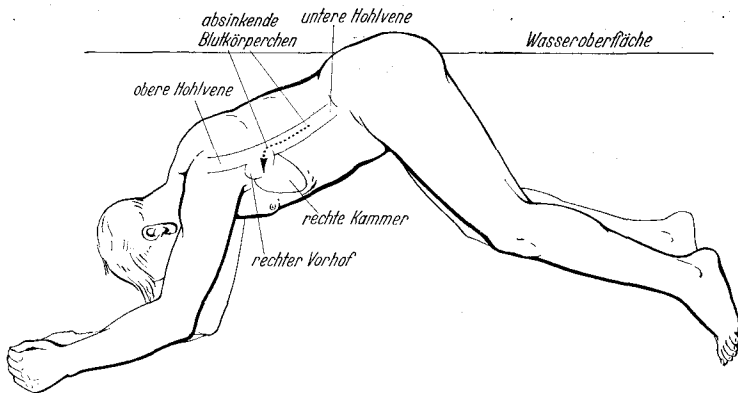


Abb. 3. Wasserleichen schwimmen in Bauchlage nicht horizontal, also parallel zur Wasseroberfläche, sondern mit herabhängendem Oberkörper. Hierdurch entsteht innerhalb der unteren Hohlvene ein Gefälle, demzufolge Blutkörperchen aus der Hohlvene in das Herz (rechte Herzhälfte) absinken — unter gleichzeitiger Verdrängung von Plasma aus dem Herzen. Die hierdurch bedingte Blutkörperchenzunahme in der rechten Herzhälfte führt zu der besonders intensiven hämolytischen Imbibition, wenn die Fäulnishämolyse eintritt.

Diese Hypostase, die bei Rückenlage nicht eintritt, kommt bei Bauchlage dadurch zustande, daß das Herz, wie gesagt, an den Hohlvenen hängt und die Hohlveneneinmündungsstellen nach ventral heruntergezogen werden, so daß Blutkörperchen abgleiten können, zumal die Leiche nicht horizontal, sondern mit herabhängendem Oberkörper schwimmt. Bei Rückenlage erfolgt kein Austausch von Plasma und Blutkörperchen zwischen Herz- und Hohlvenen.

Allerdings muß man sich hierbei darüber klar sein, daß die besondere hämolytische Imbibition an der rechten Herzhälfte keine — unbedingt — spezifische Eigenschaft der Bauchlage bzw. von Wasserleichen ist. Sie kann auch bei Nichtwasserleichen vorkommen. Als Beispiel darf ein von uns untersuchter Fall (Exhumierung) wiedergegeben werden. Hier fand sich an der Leiche, die 2 Monate im Erdgrab gelegen hatte, gleichfalls eine Imbibition der rechten Herzhälfte bis zur Schwarzfärbung und eine ganz geringe der linken Herzhälfte. Das hatte aber

seinen Grund darin, daß das Blut der rechten Herzhälfte ausnahmsweise *ausschließlich aus Cruorgerinnseln* bestand, während sich sonst hier vorwiegend Speckgerinnsel finden. Es mußte also angenommen werden, daß eine Eindickung (Plasmaverlust des Blutes = Fehlen von Speckgerinnseln) zu Lebzeiten erfolgt war. Das war auch der Fall, denn der Tod war durch einen Ileus infolge spastischer Kontraktion des Darmes um einen Gallenstein (1 m abwärts vom Pylorus) eingetreten. Es war zu anhaltendem Erbrechen gekommen, Flüssigkeit nicht aufgenommen worden und eine Exsiccose entstanden. Diese fand ihren Ausdruck in der Eindickung des Blutes mit Fehlen von Speckgerinnseln bzw. ausschließlichem Auftreten von Cruorgerinnseln.

Also nur unter der — praktisch allerdings kaum in Frage kommenden, aber theoretisch in Betracht zu ziehenden — Voraussetzung, daß keine Eindickung des Blutes bei Lebzeiten eingetreten ist, gilt der Satz, daß aus der besonderen Intensität der Imbibition der rechten Herzhälfte auf eine Bauchlage geschlossen werden kann.

Zusammenfassung.

1. Der Unterschied in der hämolytischen Imbibition der Innenhaut der beiden Herzhälften bei Wasserleichen ist bedingt durch den verschiedenen (absoluten) Blutkörperchengehalt des Blutes der Herzhälften.

2. Dieser Unterschied im Blutkörperchengehalt ist die Folge der Bauchlage: links werden hierbei durch die Totenstarrekontraktion Blutkörperchen entleert, rechts durch die Hypostase Blutkörperchen aus der unteren Hohlvene in das Herz hinein zum Absinken gebracht.

3. Hierdurch ergibt sich eine Zunahme der Blutkörperchen im Blute der rechten Herzhälfte von 50 bis auf 100 ccm, eine Abnahme links von 50 ccm auf 10 ccm.

4. Nach Eintritt der Fäulnishämolyse ergibt sich somit rechts eine mehrfach größere Hämoglobinmenge als links (links nur 10 ccm Blutkörperchen gegenüber 100 ccm rechts) und dadurch die besonders intensive Imbibition der rechten im Vergleich zur linken Herzhälfte.

5. Da Wasserleichen zumeist in Bauchlage schwimmen, tritt bei diesen die hämolytische Imbibition an der rechten Herzhälfte besonders in Erscheinung. Hieraus läßt sich rückläufig auf Bauchlage schließen.

Literaturverzeichnis.

Lamprecht, Inaug.-Diss. Halle a. d. S. 1938. — *Ponsold, A.*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **26** (1936); **29** (1938). — *Revenstorf*, In Lochtes Gerichtsärztlicher und polizeiärztlicher Technik. Wiesbaden 1914. — *Straßmann, F.*, Lehrbuch der gerichtlichen Medizin. 2. Aufl. Herausgegeben von G. Straßmann, Stuttgart 1931.