

(Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Universität Göttingen.)

Mastdarmtemperatur der Leiche und Todeszeit.

Von

Prof. **B. Mueller.**

Mit 5 Textabbildungen.

Bereits im Jahre 1869 hat *Seydeler* systematische Messungen der Mastdarmtemperaturen von Leichen vorgenommen und Beziehungen zur Todeszeit gesucht. Er maß axillar in bestimmten Abständen 24 Leichen; 18 von ihnen waren an Unterleibstypus gestorben, hatten also höchstwahrscheinlich vor dem Tode Fieber gehabt. *Seydeler* hat eine Tabelle aufgestellt, aus der man die Todeszeit nach seiner Auffassung ablesen konnte. Später kam *Burmann* mit der Mitteilung heraus, daß die Mastdarmtemperatur der Leiche in der Stunde ungefähr um 1° sinkt, genauer um $1,112^{\circ}$. Weiteren Forschern (erwähnt seien *Hofmann*, *Max Richter*, *Merkel*, *Bourneville* und *Brites*) war es vorbehalten, nachdrücklich darauf hinzuweisen, daß man mit der Anwendung dieser Zahl in der gerichtlich-medizinischen Praxis sehr zurückhaltend sein müsse. Die Temperatur der Leiche hängt (und dies ist inzwischen in die Lehrmeinung der gerichtlichen Medizin übergegangen) von den verschiedensten Faktoren ab, von der Dicke des Fettpolsters, von der Art der Bekleidung und insonderheit von der Außentemperatur.

Nachdem systematische Temperaturmessungen, die im Rectum von Leichen des pathologischen Institutes durch meinen Doktoranden, Herrn *Traupe*, durchgeführt wurden, ziemlich regelmäßige Resultate ergeben hatten, hielt ich es für aussichtsreich, die Mastdarmtemperatur der Leiche *fortlaufend* kurvenmäßig zu registrieren. Ich benutzte hierzu ein *elektrisches Widerstandsthermometer*. Die an einem Schlauch montierte, den Widerstand enthaltende Kapsel wurde mit einer Kornzange 5 cm weit in den Mastdarm der Leiche eingeführt. Die Ausschläge des Galvanometers wurden mit Hilfe eines elektrischen Punktschreibers der Firma Hartmann und Braun, Frankfurt a. M., kurvenmäßig dargestellt (Abb. 1). Das Widerstandsthermometer war vorher genau auf Temperaturen zwischen 10 und 40° geeicht worden. Auch während der Arbeit mit dem Thermometer wurden immer wieder Kontrollen vorgenommen. Um einen möglichst gleichmäßigen Strom zu erzielen, wurden zur Speisung des Thermometers galvanische Elemente benutzt. Der Punktschreiber wurde mit Hilfe eines Uhrwerkes betätigt. Die Messungen konnten, da das Uhrwerk eine Laufzeit von einer Woche hatte, beliebig lange fortgesetzt werden.

Als Material benutzten wir zunächst die Leichen des pathologischen Instituts in Göttingen, die uns Herr Prof. *Gruber* liebenswürdigerweise zur Verfügung stellte. Eine der gewonnenen Temperaturkurven gibt Abb. 2 wieder. Todesursache war in diesem Falle eine Lungenentzündung. Die letzte Temperatur vor dem Tode war $\frac{1}{2}$ Stunde vor dem Ableben gemessen worden. Die hatte 39° betragen. Mit der Messung war $1\frac{3}{4}$ Stunde nach dem Tode begonnen worden. Man sieht auf der Kurve, wie sich die Temperatur zunächst auf weit über 40° steigert. (Das Widerstandsthermometer war auf derartige Temperaturen nicht mehr geeicht.) Dann fällt die Temperatur erst schnell, dann langsam.

Derartige Temperatursteigerungen hat *Traupe* bei dem von ihm untersuchten Leichenmaterial nicht ganz selten beobachtet, und zwar 8mal bei 40 Leichen. Es handelt sich hier ausnahmslos um Fälle von natürlichem Tod (Rectumcarcinom, Bauchfellentzündung, Hirntumor, Embolien mit nachfolgender Lungenentzündung). Bis auf einen dieser Fälle (Rectumcarcinom) hatte bei sämtlichen Verstorbenen vor dem Tode Fieber bestanden.

Die gewonnenen Erfahrungen zeigten, daß das Leichengut eines pathologischen Institutes für die von mir beabsichtigten Untersuchungen nur beschränkt brauchbar ist, und da es aussichtslos erschien, in einer Kleinstadt wie Göttingen in absehbarer Zeit in hinreichender Anzahl und genügend lange Zeit hindurch Leichen von Personen zu beobachten und zu messen, die eines plötzlichen Todes verstorben sind,

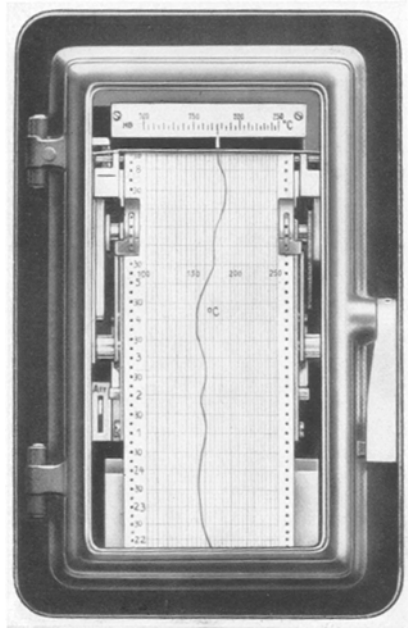


Abb. 1. Punktstreiber der Firma Hartmann & Braun, Frankfurt a. M., zur kurvenmäßigen Registrierung von Temperaturen mit Hilfe eines elektrischen Widerstandsthermometers.

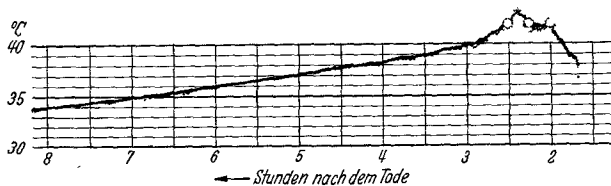


Abb. 2. Postmortale Temperaturkurve einer an Lungenentzündung verstorbenen Frau.

war ich genötigt, das Material von Großstädten mit heranzuziehen. Ich bat daher den Leiter des gerichtsarztlichen Instituts der Universität Hamburg, Herrn Kollegen *Koopmann*, um Unterstützung, die mir auch bereitwilligst gewährt wurde. Das gerichtsarztliche Institut in Hamburg befindet sich in der Prosektur des Hafenkrankehauses. Der Leiter

des Institutes ist gleichzeitig Prosektor des Hafenkrankehauses. In die Prosektur werden die sog. Polizeileichen eingeliefert, das sind die Leichen von Personen, die auf der Straße infolge von Verkehrsunfällen ums Leben kommen, fernerhin Selbstmörder und Personen, die einen plötzlichen Tod aus innerer Ursache erleiden. Die Apparaturen wurden daher nach Hamburg überführt, das Personal der Prosektur wurde in der Handhabung der Apparatur sorgfältig unterwiesen und beaufsichtigt, insbesondere auch die Nachtschicht. Es gelang auf diese Weise in ziemlich kurzer Zeit 25 Leichen bis zu 30 Stunden lang zu messen. Mit der Messung konnte schon 10 Minuten bis $1\frac{1}{2}$ Stunden nach dem Tode begonnen werden. Die Leichen blieben unbekleidet. Die Messung wurde bei einer Außentemperatur von $17-18^\circ$ vorgenommen.

Bei diesem Leichenmaterial haben wir postmortale Temperatursteigerungen nicht beobachtet, auch nicht bei den 4 Leichen, bei denen der Tod durch Erhängen erfolgt war.

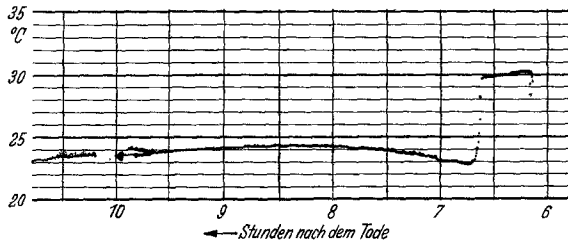


Abb. 3. Plötzliches Sinken der Mastdarmtemperaturkurve aus zunächst nicht ersichtlichen Ursache (näheres siehe Text).

Nicht alle erhaltenen Kurven waren brauchbar. Manchmal, z. B. bei Selbstmördern, war die Todeszeit unbekannt. In anderen Fällen war eine allzu lange Zeit zwischen dem Tode und der Messung vergangen; wir wußten nicht, in welcher Außentemperatur sich die Leiche während dieser Zeit befunden hatte.

In einem weiteren Falle erlebten wir bei einer Messung eine zunächst unerklärliche Überraschung. Wir beobachteten an einer Temperaturkurve (Abb. 3), wie die Temperatur ganz plötzlich um 7° gesunken war und wie sie dann langsam wieder anstieg, um dann abzufallen. Bei der Leiche fiel ein Hautemphysem auf, und es stellte sich bei weiteren Nachforschungen heraus, daß der Verstorbene sich das Ventil eines Preßlufthammers an den After gehalten hatte. Es waren große Massen Preßluft in den Darmkanal eingedrungen, und wahrscheinlich war die Meßkapsel des Widerstandsthermometers plötzlich in eine Preßluftblase geraten, die die Temperatur der Leiche noch nicht angenommen hatte. Die Temperatur war daher gesunken. Allmählich hatte die Preßluft die Temperatur der Leiche angenommen, und es war aus diesem Grunde wiederum ein langsamer Temperaturanstieg erfolgt.

Derartige Kurven mußten bei der Auswertung ausgeschaltet werden. Es blieben nur 18 brauchbare Kurven übrig. Diese Kurven wurden mit veränderten Maßstäben in ein Koordinatensystem eingetragen (Abb. 4). Man sieht, daß die Variation des Verlaufes anfangs eine ziemlich geringe, später aber eine recht erhebliche wird.

Die beiden extremsten Kurven wurden herausgesucht, und nochmals sorgfältig konstruiert (Abb. 5). Man erkennt auch hier, daß die Unterschiede anfangs geringer sind, später aber erheblicher werden. Die obere Kurve stellt die Abkühlung einer Leiche mit gutem Fettpolster, die untere Kurve die Abkühlung einer Leiche in schlechtem Ernährungszustand dar. Nach 25 Stunden betrug die Mastdarmtemperatur der Leiche mit gutem Fettpolster 24°, die der Leiche in reduziertem Ernährungszustand 21°.

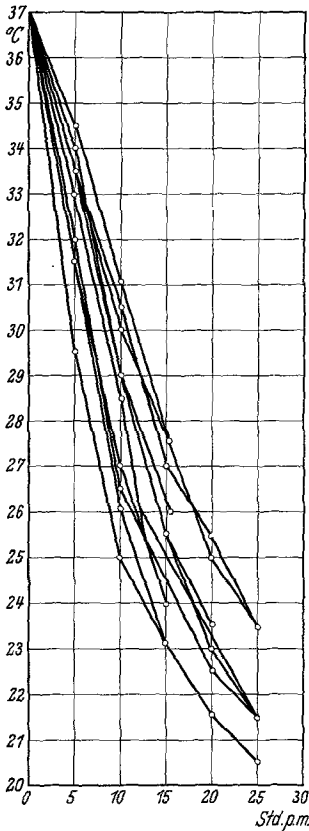


Abb. 4. Verlauf einer Anzahl von postmortalen Mastdarmtemperaturkurven im gleichen Koordinatensystem.

Die beiden extremsten Kurven wurden herausgesucht, und nochmals sorgfältig konstruiert (Abb. 5). Man erkennt auch hier, daß die Unterschiede anfangs geringer sind, später aber erheblicher werden. Die obere Kurve stellt die Abkühlung einer Leiche mit gutem Fettpolster, die untere Kurve die Abkühlung einer Leiche in schlechtem Ernährungszustand dar. Nach 25 Stunden betrug die Mastdarmtemperatur der Leiche mit gutem Fettpolster 24°, die der Leiche in reduziertem Ernährungszustand 21°.

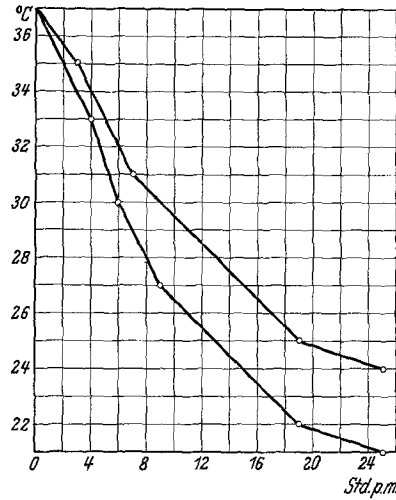


Abb. 5. Verlauf der beiden extremsten Mastdarmtemperaturkurven.

Sieht man sich bei diesen beiden extremen Kurven den Modus des Temperaturabfalles an, so kommt man tabellenmäßig zu nachfolgendem Ergebnis:

Tabelle 1. Art des Temperaturabfalles bei einer Außentemp. von 17—18°.

Bei einer Leiche mit reduziertem Fettpolster		Bei einer Leiche mit stark ausgeprägtem Fettpolster	
In den ersten	4 Std. um je 1,0°	In den ersten	3 Std. um je 0,65°
In den nächsten	2 Std. um je 1,5°	In den nächsten	4 Std. um je 1,0°
In den nächsten	3 Std. um je 1,0°	In den nächsten	12 Std. um je 0,5°
In den nächsten	10 Std. um je 0,5°	In den nächsten	6 Std. um je 0,25°
In den nächsten	6 Std. um je 0,25°	In den nächsten	6 Std. um je 0,25°
Im Ganzen in	25 Std. um 16,5°	Im Ganzen in	25 Std. um 13,45°

Man sieht eindeutig, daß sich die von *Burmann* aufgestellte These, nach der die Temperatur der Leiche sich in der Stunde um etwa 1° abkühlen soll, nicht halten läßt.

Würde man aus dem Verlauf der beiden extremen Kurven in Abb. 5 Schlüsse auf die Todeszeit ziehen, so würde man zu den in Tab. 2 dargestellten Ergebnissen kommen können.

Tabelle 2. Beziehungen zwischen Mastdarmtemperatur und Todeszeit bei einer Außentemperatur von $17-18^\circ$ auf Grund von 18 an unbedeckten Leichen gewonnenen Temperaturkurven.

Temperatur	Todeszeit	Temperatur	Todeszeit
36°	1 bis $1\frac{1}{2}$ Std. vor der Messung	29°	7 bis 11 Std. vor der Messung
35°	2 „ $2\frac{1}{2}$ „ „ „ „	28°	8 „ 13 „ „ „ „
34°	3 „ 4 „ „ „ „	27°	9 „ 15 „ „ „ „
33°	4 „ 5 „ „ „ „	26°	11 „ 17 „ „ „ „
32°	4 „ 6 „ „ „ „	25°	13 „ 19 „ „ „ „
31°	5 „ 7 „ „ „ „	24°	15 „ 23 „ „ „ „
30°	6 „ 9 „ „ „ „	23°	mind. 18 „ „ „ „

Falls es möglich sein sollte, diese Zahlen auf die Praxis zu übertragen, so müßten sie wenigstens für die ersten Stunden nach dem Tode als recht brauchbar angesehen werden, und auch bei Messung in späterer Zeit nach dem Tode würden die Ergebnisse immerhin hier und da zu verwerten sein.

Es sind jedoch bei meinen Untersuchungen nur die Variationen berücksichtigt worden, die durch das verschiedene *Fettpolster* der Leiche bedingt sind. Die Außentemperatur war konstant geblieben. Auch waren die Leichen unbekleidet. Man kann weiterhin nicht ausschließen, daß bei Variation der Abkühlung auch bei alleiniger Berücksichtigung der Verschiedenheit des Fettpolsters bei außergewöhnlich abgemagerten Leichen und bei Leichen mit ganz besonders dickem Fettpolster doch noch größer sein könnte. Das gleiche gilt auch für die Leichen von Kindern. Die Fortsetzung meiner Versuche wird hierüber Aufschluß geben.

Weiterhin wird es notwendig sein, die möglichen Variationen zwischen bekleideten und unbekleideten Leichen festzustellen, und schließlich, die Außentemperaturen abzuändern. Bei systematischer Fortsetzung dieser Versuche, wie sie gemeinsam mit *Koopmann* geplant sind, werden sich für ganz *bestimmte Außentemperaturen* doch schließlich Variationsgrenzen im Modus der Abkühlung der Leiche ergeben, wie sie in der Praxis verwertet werden können, freilich nicht schematisch, sondern nur unter Berücksichtigung der gesamten Umstände des zu beurteilenden Falles.

Zusammenfassung.

1. An 18 Leichen wurde mit Hilfe eines elektrischen Widerstandsthermometers bei gleichbleibender Außentemperatur von 17—18° fortlaufend die Mastdarmtemperatur gemessen und kurvenmäßig aufgeschrieben. Es handelte sich um die Leichen von Personen, die plötzlich gestorben waren und die vor dem Tode sämtlich nicht Fieber gehabt hatten.

2. Die erhaltenen Temperaturkurven weisen in den ersten Stunden nach dem Tode nur verhältnismäßig geringe Abweichungen voneinander auf. Später werden die Abweichungen größer. Es handelt sich hier um Variationen, die durch das verschieden starke Fettpolster der Leichen bedingt sind.

3. Es wurde untersucht, welche Schlüsse man aus den erhaltenen Resultaten in der Praxis über die Frage der Todeszeit ziehen *könnte*, und es wird in Aussicht genommen, die gleichen Versuche an bekleideten Leichen und unter Veränderung der Außentemperatur systematisch längere Zeit fortzusetzen. Es wird auf diese Weise voraussichtlich möglich sein, für bestimmte Außentemperaturgruppen Tabellen über das Verhältnis zwischen Mastdarmtemperatur der Leiche und Todeszeit aufzustellen, die mit Kritik und unter Berücksichtigung der gesamten Umstände des Falles in der gerichtlich-medizinischen Praxis verwertet werden können.

Literaturverzeichnis.

Bourneville, Progrès méd. **1893**, 43. — *Brites*, C. r. Soc. Biol. Paris **98**, 2 (1928). — *Burmann*, Edinburgh med. J. **25** 1880. Zit. nach *Chiari*. — *Chiari*, Leichenerscheinungen. In *Dittrichs Handbuch der ärztlichen Sachverständigentätigkeit*. **2** (1913). — *Hofmann*, Vjschr. gerichtl. Med. **24**, 236 (1876). — *Merkel*, Dtsch. Z. gerichtl. Med. **15**, 285 (1930). — *Richter*, Gerichtsärztliche Diagnostik und Technik. Leipzig 1905. — *Seydeler*, Prag. Vjschr. Med. **104**, 138 (1869). — *Traupe*, Die post-mortale Rectumtemperatur und ihre Beziehungen zur Todeszeit. Inaug.-Diss. Göttingen 1937.