

(Aus dem Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität München.
Vorstand: Obermedizinalrat Prof. Dr. *H. Merkel.*)

Über die postmortalen Gewichtsveränderungen menschlicher Früchte im Wasser.

Von
Priv.-Doz. Dr. **K. Walcher.**

Mit 1 Textabbildung.

Die Gewichtsveränderungen des menschlichen Körpers nach dem Tode bestehen am häufigsten in einer Gewichtsabnahme, die durch Wasserverlust infolge von Verdunstung zustande kommt. Dieser Gewichtsverlust setzt wohl gleich nach dem Tode ein, wie schon durch das bald sichtbar werdende Eintrocknen abgeschürfter Hautstellen wahrscheinlich gemacht wird. Allerdings spielen bei Vertrocknungen an der Körperoberfläche auch Senkungserscheinungen mit. Die so oft und frühzeitig auftretenden Vertrocknungsflächen der aneinander grenzenden Teile der Pleura visceralis und parietalis (diaphragmatica und mediastinalis) sind in diesem Zusammenhang zu erwähnen. Späterhin steigern sich die Gewichtsverluste durch Abfließen von Fäulnisträger unter Abhebung und Blasenbildung der Epidermis und durch Austreten von Flüssigkeit aus Mund und Nase, manchmal und später auch aus den anderen natürlichen (und gewaltsam entstandenen) Körperöffnungen, andererseits durch besonders intensive Verdunstung bei der Mumifikation unter geeigneten Bedingungen. Maden- und sonstiger Tierfraß kann naturgemäß die allergrößte Rolle beim Gewichtsverlust spielen. Auch das Entweichen von Fäulnisgasen dürfte auf die Dauer etwas zu den Gewichtsverlusten beitragen, insofern, als dadurch ein Teil der Eiweißzersetzungsprodukte verlorengeht.

Freilich spielen Gewichtsbestimmungen menschlicher Leichen im allgemeinen nur bei Neugeborenen eine praktisch wichtige Rolle im Aufgabenbereich der gerichtlichen Medizin; sonst höchstens noch bei kleinen Kindern, wenn es sich um Verwahrlosung bzw. Verhungern handeln soll. Bei Erwachsenen könnte eine Gewichtsmessung aus ähnlichen Gründen in Frage kommen. Man muß allerdings zugeben, daß auch für manche sonstigen gerichtlich-medizinischen Fragestellungen eine Bestimmung des Körpergewichts neben der Messung der Körperlänge von einem gewissen Wert sein kann; ich denke speziell an die Beurteilung der mechanischen Verhältnisse oder der Massenverhältnisse bei Abstürzen, bei Verkehrsunfällen, beim Auffallen von Erwachsenen auf Kinder, besonders auf Neugeborene nach der Geburt; oder aber bei Beurteilung des Transportes oder des Verschleppens einer Leiche.

Unmittelbar praktisch wichtig und durch die gesetzlichen Bestimmungen vorgeschrieben ist dagegen die Gewichtsbestimmung der Leichen von Neugeborenen. Das Körpergewicht stellt ja neben der Körperlänge einen der wichtigsten Anhaltspunkte für die Beurteilung des Reifegrades eines Kindes dar mit ihren Konsequenzen für die Beantwortung straf- und zivilrechtlicher Fragen. Man tut recht daran, die Körperlänge in dieser Beziehung für wichtiger zu halten als das Körpergewicht, denn das letztere schwankt zweifellos auch bei Kindern mit gleich langer Tragzeit noch mehr als die Länge.

Auch bei frischeren Leichen von Neugeborenen wird übrigens meistens eine etwas größere Länge festgestellt, ebenso wie bei Erwachsenen, als beim gleichen lebenden Individuum; die Erschlaffung der Gelenke nach Lösung der Totenstarre scheint das zu bewirken. Bei den Leichen reifer Neugeborener sind die Differenzen nach *Issmer* 1,5—2,0 cm. Die genaue Bestimmung der Länge bietet nur dann Schwierigkeiten, wenn hochgradige Maceration, Fäulnis oder Zerstückelung vorliegt. Die Feststellung des absoluten Gewichts dagegen ist nur im Falle der Zerstückelung völlig unmöglich, wenn größere Teile fehlen; eine Berechnung aus einzelnen Teilstücken hat in solchem Falle, im Gegensatz zu der Längenbestimmung, keinen praktischen Wert, auch fehlt es bisher an solchen Berechnungen.

Es ist nun schon lange bekannt, daß das Geburtsgewicht der Neugeborenen, nicht bloß bei lebenden, sondern auch bei toten Kindern, deren Leichen an der Luft liegen, abnimmt. Trotzdem wird diesem Umstand wohl nicht immer Rechnung getragen. Aber selbst wenn eine genaue Rekonstruktion des Geburtsgewichtes nicht möglich ist, sollte man sich doch der Versuchsergebnisse *Ipsens* erinnern, der bei einer Reihe von reifen und unreifen toten menschlichen Früchten die Abnahme des Gewichtes nach dem Tode verfolgte, die schon *Güntz* in dem Ergänzungsbande zu *Orfilas* und *Lesueurs* *Traité des exhumations juridiques* erwähnt und mit einigen Zahlen belegt, wie *Ipsen* zitiert. *Ipsen* berechnet bei seinen sehr sorgfältigen Versuchen, bei denen er auch die jeweiligen meteorologischen Verhältnisse berücksichtigte, einen durchschnittlichen täglichen Gewichtsabfall von 6—25 g bei reifen und annähernd reifen Neugeborenen, die gleich nach der Geburt gestorben waren. Für Früchte aus dem 6. Schwangerschaftsmonat berechnet er einen durchschnittlichen täglichen Gewichtsverlust von 48 g, für Früchte aus dem 7. Monat 34,7 g und für Früchte aus dem 8. Monat 21 g. Macerierte Früchte nehmen im Durchschnitt nach *Ipsen* täglich um 53 g ab. Die größte Rolle spielt die absolute Außentemperatur.

Jedenfalls sind, wie *Ipsen* betont, die täglichen postmortalen Gewichtsverluste viel geringer als die physiologischen Gewichtsabnahmen bei lebenden Neugeborenen in den ersten Lebenstagen. In vorsichtiger

Weise wurden bei 2 Fällen von *Kratter* und *Ipsen* diese Erkenntnisse zur Todeszeitbestimmung herangezogen, unter Reduktion der für die Länge der aufgefundenen Früchte zu geringen Körpergewichte auf das durchschnittliche Verhältnis.

Für die Gewichtsverhältnisse von Neugeborenenleichen, die in der Erde oder im Wasser lagen, liegen aber keine den *Ipsen*schen entsprechenden Untersuchungen vor. Praktische Bedeutung hat die Frage aber zweifellos besonders für die aus dem Wasser geborgenen Leichen Neugeborener. Die Mehrzahl der in München zur Untersuchung gelangenden aufgefundenen Neugeborenen stammt aus der Isar bzw. ihren Seitenarmen und Kanälen. Auf Anregung des Herrn Professors *Merkel* habe ich deshalb bei 5 unreifen Neugeborenenleichen und sodann bei 2 reifen die Gewichtskurven beim Aufenthalt im Wasser verfolgt. Die Versuche wurden im Herbst 1928 bis zum Winter 1928/29 ausgeführt, indem die Leichen in einer größeren Blechwanne von etwa 40 cm Tiefe und einer Flächenausdehnung von 50 zu 100 cm bei dauernd schwach fließendem Leitungswasser gehalten und in bestimmten, zunächst täglichen, später etwas größeren Intervallen gewogen wurden. Die Temperatur des Wassers betrug etwa 8 °C, die Temperatur des Raumes etwa 6 °C. Zunächst wurden die 5 unreifen Neugeborenenleichen in dieser Weise untersucht.

Tabelle 1.

Nr. 1. R., männl., geb. 28. IX. 1928 7½ Uhr, gest. 28. IX. 1928 7½ Uhr, 35 cm lang, 1. Wág. 8. X. 1928: 800 g. Einlegen in Wasser: 9. X. 18 Uhr	Nr. 2. G. 1, Zwilling männl., geb. 1. X. 1928, gest. 2.X.7Uhr. 38 cm lang. 1. Wág. 8. X. 1928: 1200 g. In Wasser ein- gelegt 9. X. 1928 18 Uhr	Nr. 3. G. 2, Zwilling männl., geb. 1. X. 1928, gest. 4.X.1928. 36 cm lang. 1. Wág. 8. X. 1928: 1040 g. In Wasser ein- gelegt 9. X. 1928 18 Uhr	Nr. 4. St., weibl., geb. 6. X. 1928 18¾ Uhr, gest. 6. X. 1928 19½ Uhr. 1. Wág. 8. X. lang. 1. Wág. 8. X. 1928: 1650 g. In Wasser ein- gelegt 9. X. 1928 18 Uhr	Nr. 5. Rie., weibl., geb. 24. IX. 1928 16 Uhr, gest. 24. IX. 28 Uhr. 42 cm lang. 1. Wág. 8. X. 1928: 1470 g. In Wasser ein- gelegt 9. X. 1928 18 Uhr
10. X. 1928	810	1217	1052	1677
11. X. 1928	813	1210	1048	1672
12. X. 1928	819	1212	1052	1672
13. X. 1928	824	1223	1022	1677
15. X. 1928	833	1222	1062	1680
17. X. 1928	845	1239	1097	1685
19. X. 1928	858	1265	1135	1698
22. X. 1928	872	1267	1152	1732
24. X. 1928	840	1292	1065	—
26. X. 1928	854	1243	1100	—
31. X. 1928	912	1258	1204	—
10.XI.1928	849	1207	1050	—

Zu Nr. 1: Es fand sich also bei einer Frucht aus dem 7. Monat von 35 cm Länge und 810 g Geburtsgewicht innerhalb von 3 Wochen im Leitungswasser eine Zunahme um rund 100 g, das sind etwa 12%, in den folgenden 10 Tagen dann eine Abnahme um 67 g.

Zu Nr. 2: Diese Frucht, aus der zweiten Hälfte des 8. Monats von 38 cm Länge und 1217 g Geburtsgewicht, zeigte in den ersten 14 Tagen im Wasser eine Zunahme um 75 g, das sind rund 6%, in den folgenden 17 Tagen eine Abnahme von 85 g auf 1207 g (also weniger als das Anfangsgewicht).

Zu Nr. 3: Diese Frucht, aus dem Beginn des 8. Monats, 36 cm lang und 1040 g schwer, nahm in den ersten 3 Wochen um 152 g, das sind rund 14%, zu; in den folgenden 10 Tagen sank das Gewicht wieder auf den Ausgangspunkt.

Zu Nr. 4: Diese Frucht, aus der Mitte des 9. Mondmonats (42 cm lang, 1470 g schwer) nahm in den ersten 3 Wochen um 208 g zu, das sind rund 14%.

Zu Nr. 5: Diese Frucht aus der Mitte des 9. Mondmonats (43 cm lang, 1650 g schwer) nahm in den ersten 12 Tagen um 55 g zu. (Aus äußersten Gründen, da die Sektion noch gemacht werden mußte, wurde der Versuch abgebrochen.)

Tabelle 2. Reife Neugeborenenleichen.

	Kind G., totgeb. 6. XI. 1928. Länge 51 cm. 1. Wägung am 7. XI. 1928: 3168 g. Eingelegt in Wasser: 10. XI. 1928 13 $\frac{1}{4}$ Uhr mit 3166 g	Kind B., totgeb. 7. XI. 1928. Länge 54 cm. 1. Wägung am 8. XI. 1928: 3767 g. In Wasser eingelegt: 10. XI. 1928 13 $\frac{1}{4}$ Uhr mit 3763 g
10. XI. 1928	3166 g (vor dem Einlegen)	3763 g (vor dem Einlegen)
12. XI. 1928	3190 g	3779 g
13. XI. 1928	3197 g	3785 g
14. XI. 1928	3197 g	3796 g
15. XI. 1928	3207 g	3827 g
16. XI. 1928	3209 g	3885 g
17. XI. 1928	3257 g	4096 g
19. XI. 1928	3398 g	4244 g
20. XI. 1928	3425 g	4227 g
22. XI. 1928	3571 g	4261 g
24. XI. 1928	3613 g (schwimmt an der Ober- fläche)	4030 g (schwimmt an der Ober- fläche)
26. XI. 1928	3540 g	3852 g
27. XI. 1928	3403 g	3692 g
28. XI. 1928	3322 g	3650 g
29. XI. 1928	3240 g	3560 g
30. XI. 1928	3183 g (Die Leiche wurde an die- sem Tage bedeckt mit feuchtbleibendem Tuch, um Vertrockn. d. Oberfl. zu verhindern.)	3525 g (ebenfalls Bedeckung)
1. XII. 1928	3120 g	3555 g
4. XII. 1928	3103 g	3543 g
5. XII. 1928	3088 g	3535 g
7. XII. 1928	3167 g	3612 g
10. XII. 1928	3220 g	3668 g
12. XII. 1928	3280 g	3685 g
15. XII. 1928	3493 g	3768 g
19. XII. 1928	3550 g	3895 g
22. XII. 1928	3522 g	3959 g
27. XII. 1928	3680 g (Lösung der Schädelkno- chen) Knochen wurden mitgewogen	4022 g
30. XII. 1928	3614 g	3955 g

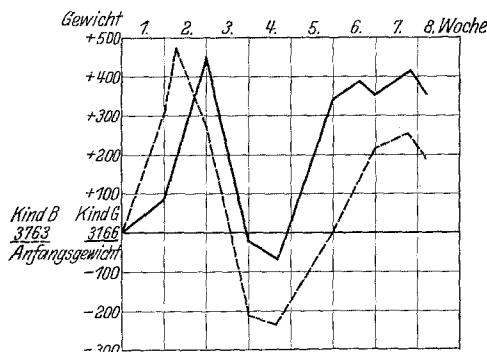
Soweit aus der geringen Zahl der Versuche, die sich aus naheliegenden Gründen nicht so leicht vermehren läßt, ein Schluß erlaubt ist, zeigten unreife Früchte in den ersten 2–3 Wochen eine Zunahme um 6, 12, 14 und noch einmal 14%. Der Zunahme folgte in der 3.–4. Woche eine Abnahme auf das Anfangsgewicht bzw. darunter (vgl. Tab. 1).

Das reife Kind G. (Anfangsgewicht 3166 g, Länge 51 cm) nahm in den ersten 14 Tagen um 447 g zu, das sind 14%, dann in den nächsten 11 Tagen um 525 g ab bis 78 g unter dem Ausgangsgewicht, und schließlich wieder um 592 g zu, also 514 g über dem Ausgangsgewicht (vgl. Tab. 2 und Kurve).

Das zweite reife Neugeborene B., Anfangsgewicht 3763 g, Länge 54 cm, nahm in den ersten 9 Tagen um 481 g zu, das sind 13%, dann in den nächsten 16 Tagen um 709 g ab, das sind 228 g unter dem Ausgangsgewicht (am 25. Tage), und in den folgenden 22 Tagen wieder um

487 g zu, also 259 g über dem Ausgangsgewicht (am 47. Tage), um dann offenbar wieder abzunehmen (weitgehender Zerfall) (vgl. Tab. 2 und Kurve).

Unter gleichen äußeren Bedingungen fand sich also ein weitgehender Parallelismus der Gewichtskurven bei zwei reifen Neugeborenenleichen, das schwerere



erreichte das Maximum der ersten Zunahme (13% des Anfangsgewichtes) bereits am 9. Tage, das leichtere erst am 14. Tage mit 14%, das Auftauchen aus dem Wasser erfolgte trotzdem gleichmäßig bei beiden am 14. Tage (am Tage des Zunahmemaximums des leichteren Kindes). Die darauffolgende Abnahme erreichte das Minimum bei beiden gleichmäßig am 25. Tage, dauerte also 11 bzw. 16 Tage, das Gewicht war hier bei beiden um 78 bzw. 228 g geringer als das Anfangsgewicht.

Das Maximum der zweiten Zunahme wurde bei beiden am 47. Tage erreicht, diese Periode dauerte also bei beiden je 22 Tage, dann erfolgte Abnahme; von da ab ist aber wegen des Zerfalles der Leichen eine auch nur einigermaßen genaue Wägung nicht mehr möglich.

Die erste Zunahme kann nur auf Wasseraufnahme in die Leichen beruhen. Die darauffolgende Abnahme dürfte auf der Auslaugung der Leichen mit Salz- und Eiweißverlust beruhen, die zweite Zunahme fällt mit dem Beginn stärkerer Algenbildung zusammen, die zusammen mit der in ihnen enthaltenen Feuchtigkeit erheblich ins Gewicht fallen muß. Es ist also diese zweite Zunahme offenbar nur eine scheinbare.

Typisches Leichenwachs wurde im Unterhautfettgewebe nicht gebildet, wohl aber eine gewisse Vorstufe desselben, es trat bröckeliger Zerfall des zum Teil noch schmierigen Unterhautfettgewebes und colligative Fäulnis der Muskulatur und der inneren Organe ein.

Praktisch ist von einer gewissen Bedeutung die erstmalige Zunahme, die aber bei ein- bis mehrtägigem Liegen an der Luft in den praktischen Fällen (Zeitdauer zwischen Bergung und Sektion) größtenteils wieder zurückgehen dürfte. Über die letztere Annahme müssen weitere Versuche an geländeten Wasserleichen Klarheit verschaffen; es müssen Wägungen gleich nach der Einlieferung bzw. der Bergung und zweitens Wägungen bei der Sektion stattfinden.

Die Schlüsse, die sich aus diesen Gewichtsveränderungen der Leichname im Wasser ergeben, liegen auf der Hand. Bei bekannter Zeitdauer des Wasseraufenthaltes (was freilich bei den Neugeborenen selten der Fall ist) kann man unter Zugrundelegung der experimentell gewonnenen Daten das Anfangs- bzw. Geburtsgewicht ungefähr berechnen, obwohl freilich die Bedingungen im einzelnen Fall je nach der Art des Gewässers und der verschiedenen Jahreszeit recht verschiedene sein können. Man wird wohl nicht fehlgehen, wenn man annimmt, daß die Kurven bei höherer Temperatur im ganzen etwas schneller ablaufen. Ist aber die Aufenthaltsdauer im Wasser unbekannt, so wird man wie sonst dieselbe aus dem Macerations- bzw. Fäulnisgrad approximativ zu berechnen suchen und aus der so berechneten Zeitdauer gewisse Anhaltspunkte für die Gewichtsberechnung (Zunahme- oder Abnahme des Gewichts) erhalten.

Literaturverzeichnis.

Dupont, [De la perte de poids des cadavres dans l'air atmosphérique. Thèse de Paris 1889. — *Güntz*, E. W., Der Leichnam des Neugeborenen in seinen physischen Verwandlungen. Leipzig 1827 — Ergänzungen zu Orfila u. Lesueur, S. 117. — *Hofmann-Haberda*, Lehrbuch, 11. Aufl., S. 995. — *Ipsen*, C., Über die postmortalen Gewichtsverluste bei menschlichen Früchten. Vjschr. gerichtl. Med. 7, III. F., (1894). — *Issmer*, E., Arch. Gynäk. 30 u. 35. — *Kratter*, Lehrbuch. — *Orfila* u. *Lesueur*, Handbuch zum Gebrauche bei gerichtlichen Ausgrabungen und Aufhebungen menschlicher Leichname. Deutsch von E. W. Güntz. Leipzig 1835 II, 26ff. — *Richter*, M., Gerichtsarztliche Diagnostik. 1905. — *Stumpf*, Gerichtliche Geburtshilfe. In v. Winckels Handbuch der Geburtshilfe 3 III (1907). — *Strassmann*, F., Lehrbuch der gerichtlichen Medizin.