

Institut für Gerichtliche Medizin der Medizinischen Universität, Budapest  
(Vorstand: Prof. Gy. Incze †)

## WIRKUNG DES WASSERDRUCKS AUF DIE POSTMORTALE FLÜSSIGKEITSEINSTRÖMUNG IN DIE LUFTWEGE

Gy. Incze † und J. Gyöngyösi

(Eingegangen am 14. September 1954)

Auf Grund von Erfahrungen und Versuchen ist bekannt, dass das Wasser (die Flüssigkeit) auch nach dem Tode in die Luftwege gelangen kann; ebendeshalb ist das aus Wasser stammende fremde Material in den Luftwegen eines aus dem Wasser herausgefangenen Toten kein ausreichender Beweis für das Ertrinken. Damit das Wasser (die Flüssigkeit) jedoch in die subpleuralen Lungenpartien eindringen könne, sind — nach Ansicht der meisten Forscher — ein längeres Liegen im Wasser, Wasserbewegung und ein stärkerer Wasserdruck notwendig. Die Frage der Wirkung dieser Faktoren ist noch nicht abgeschlossen, mehrere einander widersprechende Feststellungen sind bekannt. Die früheren Untersuchungen sind durch bewertbare mikroskopische Befunde nicht unterstützt worden. Von den neueren Forschern hielten z. B. *Muller—Marschand* (1929) [10] Tierleichen bei häufiger Bewegung wochenlang in wässriger Suspension von Kohlenstaub, Lycopodiumsporen, Algen. Aus ihren negativen mikroskopischen Befunden haben sie darauf gefolgert, dass die im Wasser suspendierten Bestandteile nach dem Tode nicht in die Alveoli gelangen. *B. Mueller* (1932) [9] legte 1—30 Minuten lang Menschenleichen in eine Suspension von Kohlenstaub und Minium in Wasser und rührte in einem Teil der Versuche das Wasser um. Er stellte mittels Röntgen fest, dass das Minium lediglich bis zu den mittelgrossen Bronchien gelangte und konnte weder mit Spektrograph noch mit Mikroskop die suspendierten Partikelchen in den subpleuralen Lungenpartien finden. *Incze* (1942) [6] beobachtete Diatomen selbst in den subpleuralen Alveoli der Lungen von Menschen- und Tierleichen, die in Diatomen enthaltendem Wasser unter der Oberfläche gedreht wurden. *F. B. Dworzyn* (1950) [4] fand ebenfalls Plankton in peripheren Lungenpartien von Toten, die in ein mit Dneprwasser gefülltes Becken gehalten wurden. Nach dem Lehrbuch von *Ponsold* (1951) [11] gelangt kein Wasser nach dem Tode in die Alveoli. Im Lehrbuch von *Detling—Schönberg—Schwarz* behauptet der letztere Autor (1951) [3], dass in die subpleuralen Lungenpartien des Nicht-Ertrunkenen Plankton nicht hineinlangt, selten jedoch, wenn die Leiche des Nicht-Ertrunkenen in tiefem Wasser unter einer hohen Wassersäule liegt, verteilt sich das Plankton in stärkerem Ausmass in den Lungen. *Incze—Gyöngyösi* (1952) [7] haben in Versuchen an Menschen



und Tieren nachgewiesen, dass, wenn infolge des Wellenganges in die Nase oder den Mund der an der Oberfläche schwebenden bzw. in seichtem Wasser am Ufer liegenden Leiche Wasser strömt, die darin suspendierte Tusche bzw. die Algen — obschon nicht in diffuser Ausbreitung — in die Alveoli, in die subpleuralen Lungenpartien gelangen. Hier muss erwähnt werden, dass laut früheren Forschern, so z. B. laut *Brouardel* [2], das Wasser zwar bei dem im Wasser liegenden Toten in die höheren, weiteren Luftwege geraten kann, weiter jedoch nicht, da in Ermangelung der Bewegungen des Brustkorbes und Zwerchfells zwischen dem Wasser und der in den Luftwegen befindlichen Luft, ähnlich einer unter Wasser getauchten Flasche mit engem Hals, ein Gleichgewichtszustand eintritt (1889 usw.). *B. Mueller* (1952) [9] bewegte in Diatomen enthaltendem Wasser Menschen- und Tierleichen. Er stellte fest, dass, wenn der Wasserdruck (Überdruck) 0,5 Atmosphären übertraf, Diatomen ziemlich oft in den subpleuralen Lungenpartien gefunden werden konnte; ihre Zahl wuchs mit der Steigerung des Druckes, die konnte sich sogar in das Blut der Linken Herzhälfte hineinpressen. Zum Teil sich auf ältere Literaturangaben berufend, stellte er in seinem Handbuch (1953) über die postmortale Wirkung des Wasserdrucks fest: «Die Flüssigkeitsbestandteile können vielleicht auch dann in die peripheren Partien der Lungen gelangen, wenn ein hoher Wasserdruck auf den Toten wirkt.» *Zs. Kovács—Nagy* (1953) [8] wies experimentell nach, dass Farblösung postmortal unter die Pleura gelangt wenn auf den Brustkorb der Leichen Druck ausgeübt wird. Nach *Rajski's* Lehrbuch [12] (1953) benötigt das Plankton tieferes Wasser, Lageveränderung und längere Zeit, um in die tieferen Luftwege zu gelangen. *Awdeew* [1] gemäss (1953) kann das Wasser samt dem darin suspendierten Material, Sand, Algen usw., lediglich mit Hilfe der Atmungsbewegungen in die Luftwege gelangen, während es in den Magen und die Gedärme auch nach dem Tode gerät.

Nach *Hansen* (1953) [5] strömt die Flüssigkeit nach dem Tode nur die dem Hilus naheliegenden Lungenpartien.

Einigen Literaturangaben gemäss ist also noch immer nicht entschieden, ob das Wasser (die Flüssigkeit) in die subpleuralen Lungenpartien des ins Wasser gelangten Toten eindringen kann. Die Frage ist deswegen wichtig, weil man das Eindringen der Flüssigkeit in die subpleuralen Lungenpartien seinerzeit für einen absoluten Beweis des Ertrinkens gehalten hat. Unseres Erachtens steht heute bereits ausser Zweifel, dass Vorhandensein von Flüssigkeitsbestandteilen in den subpleuralen Lungenpartien allein noch keinen unbedingten Beweis des Ertrinkens darstellt, ein vereinzelter Planktonbefund natürlich noch viel weniger. Nach den Literaturangaben ist jedoch die ausschliessliche Rolle des *Wasserdrucks* hinsichtlich des postmortalen Eindringens von Flüssigkeit in die Luftwege in den Fällen überhaupt nicht geklärt, wo der Tote in der Tiefe am Grund des Wassers liegt und das postmortale Flüssigkeitseindringen nicht durch Lageveränderung, Gelangen an die Oberfläche oder Wellengang



unterstützt wird. Wir führten deswegen in unserem Institut Versuche durch in welchen lediglich der Wasserdruck seine Wirkung auf den am Wassergrund liegenden Toten ausüben konnte.

Nase und Mund von 20 durch Ätherbetäubung und Strangulation getöteten Kaninchen und von 5 einen natürlichen Tod gestorbenen Säuglingen wurden mit Hilfe eines auf einen langen Bindfaden gebundenen Wattentampons fest verschlossen. Die Leichen wurden  $\frac{1}{2}$ —3—6—12—24—48 Stunden nach dem Tode in verschiedenen Körperlagen auf den Boden einer 0,5—1 m tiefen,

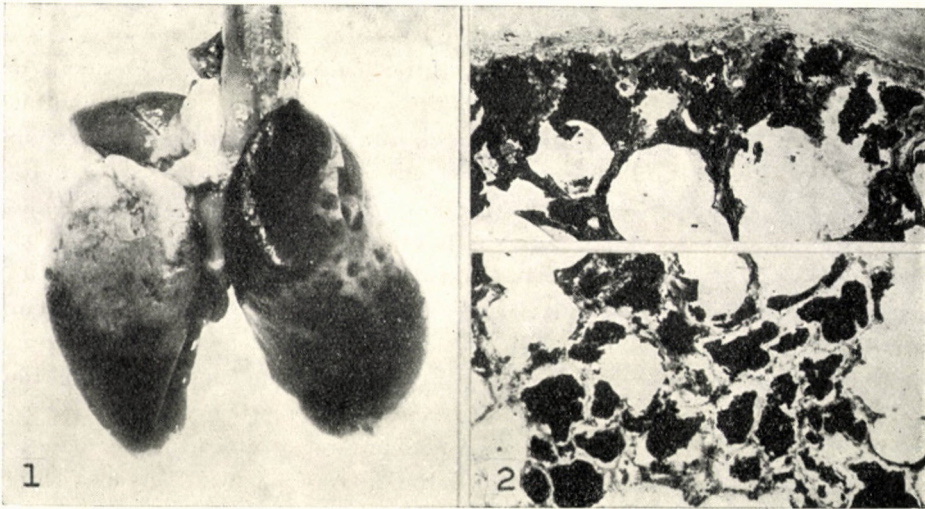


Abb. 1—2

Glaswanne, eine wässrige Suspension von Tusche, Stärke und Algen enthaltend versenkt und dort fixiert. Als die durch die Manipulation verursachte Wasserbewegung aufgehört hatte, entfernten wir durch vorsichtiges Anziehen des heraushängenden Bindfadens den Tampon aus den Öffnungen. Die Leichen lagen  $\frac{1}{2}$ —72 Stunden lang im unbewegten, ungestörten Wasser. Vor der Aushebung wurden Nasen- und Mundöffnung wieder verschlossen. Die Obduktion wurde sofort durchgeführt. Bei zwei Tieren (Äthertod) konnte die Suspension wegen starker Schaumbildung in der Luftröhre nicht in die Lungen gelangen; bei zwei Säuglingen geriet die Suspension wegen ausgebreiteter bronchopneumoner Infiltrationen und katarrhalischen Schleimes nur ganz vereinzelt unter die Pleura bzw. in die kleineren Bronchien. In den übrigen Fällen fanden wir den Farbstoff sowohl auf der Schnittfläche als auch unter der Pleura in verschiedener Ausbreitung und Verteilung, sogar mit freiem Auge. Nach Liegen von zumindest 12 Stunden waren die Tuscheflecke in mehreren



oder sämtlichen Lappen, manchmal an deren ganzen Oberfläche oder in grösseren Flecken sichtbar. Laut Abb. 1 jedoch konnte die ausgebreiteten subpleuralen Tuschflecke bei einem Kaninchen bereits nach 4 stündigen Liegen im Wasser (1 m tief) angetroffen werden. Die Farbe ist in Form eines einheitlichen grossen Fleckes fast unter der ganzen Oberfläche der rechten Lunge, in kleineren Flecken auch an den vorderen Rändern sichtbar. Unter der Pleura des unteren Drittels der einlappigen linken Lunge zeigen sich ebenfalls grosse Tuschflecke (die Farbaufnahme überzeugt uns mehr darüber, dass die kleinen Flecke Tusche und nicht Blutungen entsprechen). — Aus Abb. 2 ist die subpleural gelagerte Farbe in den Alveoli, alveolaren Gängen und kleineren Bronchien des linken Unterlappens eines Kaninchens ersichtlich, das eine  $\frac{1}{2}$  Stunde lang im Wasser gelegen ist. An Hand der histologischen Untersuchungen fanden wir nicht nur die Tusche, sondern auch die Stärkemehlkörner und Algen in den subpleuralen Lungenpartien. Die beiden veröffentlichten Abbildungen sind so überzeugend, dass wir die Publikation weiterer Mikroaufnahmen für überflüssig halten. Bezüglich der kleineren Farbflecke muss folgendes bemerkt werden; diese zeigen sich auf einer ziemlich ausgebreiteten Lungenfläche, wenn auch verstreut, und sind laut den mikroskopischen Untersuchungen manchmal dort ebenfalls anzutreffen, wo sie mit freiem Auge nicht sichtbar sind. Die subpleurale Planktonuntersuchung wird aber heute so durchgeführt, dass man zumindest einige  $\text{cm}^2$  grosse Stücke aus dem unter der Lungenoberfläche befindlichen Gewebe herausnimmt und deren Geschabsel bzw. zertrümmerte Teile untersucht. Gelangen nun einige kleinere, laut unseren Beobachtungen sicherlich postmortal hingekommene Material enthaltende Gewebestücke in das Untersuchungsmaterial, so kann das Ergebnis der Laboratoriumsuntersuchungen sehr leicht irreführend sein, da es das Bild eines diffuse subpleuralen Planktonbefundes darstellt, das auf während des Lebens erfolgte Flüssigkeitsaspiration, somit auf Ertrinken hinweisen dürfte. Wir erachten deswegen im Falle einer in Wasser gefundenen Leiche nebst der Lungenplanktonuntersuchung die Durchführung der Blutplanktonuntersuchung für unerlässlich.

#### Zusammenfassung

Liegen durch einige Stunden am Grund eines seichten, lediglich 0,5 m tiefen ruhigen Wassers mit niedrigem Druck (0,05–0,1 Atm.) genügt, dass das Wasser (die Flüssigkeit) samt den darin suspendierten mikroskopischen Bestandteilen in die subpleuralen Partien von bedeutender Ausbreitung der Lungen eines Nicht-Ertrunkenen eindringen könne.

#### LITERATUR

1. Авдеев : (1953) Судебная медицина, Медгиз, Москва. 180. — 2. Brouardel (1889) La mort par submersion brusque. Masson. Paris. — 3. Dettling, Schönberg—Schwarz : (1951) Lehrbuch der ger. Med. Karger, Basel, 299. — 4. Дворцын, (1950) zit. Райский. — 5. Hansen : (1953) Gerichtliche Medizin, Thieme, Leipzig, 126–127. — 6. Incze : (1941) Verh. d. Ges. ungarischer Pathologen, 10. Tgg. 165. Budapest, Ref. : (1942) Zbl. Path. 79, 176. — (1949)



Editiones inst. med. forens. univ. Budapest, 49. — 7. **Incze—Gyöngyösi** : (1953) Folyadékbejutás lehetőségéi a vízihalott légutaiba. Kísérletes Orvostudomány 1, 72. (Ung.) — 8. **Kovács—Nagy** : (1953) Le trajet du liquide de submersion dans l'organisme. Acta Morph. Hung. 3, 51. — 9. **Mueller, B.** : (1932) Nach welcher Zeit dringen Flüssigkeitsbestandteile in die Luft und Speisewege von nach dem Tode ins Wasser gelangten Leichen ein — Dtsch. Ztschr. ger. Med. 19, 488. — (1952) Zur Frage der Diagnostik des Ertrinkungstodes. Dtsch. Ztschr. ger. Med. 41, 400. — (1953) Gerichtliche Medizin. Springer, 443. — 10. **Muller—Marschand** : (1929) Étude sur l'introduction des corps étrangers dans les voies respiratoires au cours de la submersion expérimentale. Ann. méd. lég. 9, 142. — 11. **Ponsold** : (1950) Lehrbuch d. ger. Med. Thieme, Stuttgart. 243. — 12. **Райский** : (1953) Судебная медицина, Медгиз, Модсква, 218. —

## ДЕЙСТВИЕ ДАВЛЕНИЯ ВОДЫ НА ПОСМЕРТНОЕ ВТЕКАНИЕ ЖИДКОСТИ В ДЫХАТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

ДЪ. ИНЦЕ, и Я. ДЪЕНДЪЕШИ

Авторы установили в экспериментах, проведенных на трупах 20 кроликов и 5 грудных детей, нижеследующее : лежание трупов в течение нескольких часов на дне неглубокой (всего 0,5—1 м) спокойной воды низкого давления (0,05—0,1 атм) достаточно для того, чтобы вода (жидкость) вместе со суспендированными в ней микроскопическими элементами (тушь, водоросль, крахмал) проникала в большом распространении даже в субплевральные части легких нескончавшихся в воде животных и детей.

János Gyöngyösi, Budapest, IX., Üllői út 93. Ungarn.