

Vorschlag einer neuen Methode der gerichtlich-chemischen Bestimmung des Gelebthabens des Neugeborenen („Eisenlungenprobe“).

Von

Dr. med. **St. Szcz. Zaleski,**

Assistenten des pharmacolog. Univ.-Instituts und Dozenten des Veterinär-Instituts zu Dorpat.

(Aus dem pharmacologischen Universitäts-Institute zu Dorpat.)

Bibliotheca
Universitatis
Tartuensis

1942: 8432

Es existirt bekanntlich nicht eine einzige vollkommen zuverlässige Probe, die uns in jedem vorliegenden, concreten Falle mit vollster Sicherheit zum Schluss berechtigen könnte, dass das Kind todt, resp. lebendig geboren wurde. Trotz verschiedener Vorschläge, das Gelebthaben Neugeborener zu bestimmen, ist man bei Entscheidung gerichtlich-medicinischer Fragen gezwungen, sich ausschliesslich mit den Ergebnissen der hydrostatischen und vielleicht auch der Breslau'schen Probe zu befriedigen, da über die Unzuverlässigkeit sämtlicher anderen Untersuchungsmethoden schon längst der Stab gebrochen worden ist. Selbst die erwähnte, schon länger als 200 Jahre jedem Angriffe erfolgreich widerstehende und an und für sich immer noch zuverlässige Lungenschwimmprobe wurde in der letzten Zeit — nach Einbürgerung der Schultze'schen Wiederbelebungs-methode — als nicht stichhaltig angenommen und auf diese Weise das ultimum refugium der gerichtlichen Medicin in den bio-thanatologischen Fragen der Neugeborenen in dessen Beweiskraft seitens der Geburtshelfer (Runge) ziemlich stark beeinträchtigt. Daher scheint jede Bestrebung, eine neue Probe anzugeben oder eine ältere so zu vervollkommen, dass damit die Möglichkeit gewonnen würde, untrügerische Aufschlüsse über das Gelebthaben oder Nichtgelebthaben des Kindes zu erlangen, nicht nur zeitgemäss zu sein, sondern auch einem wahren, schwer zu leugnenden Bedürfnisse zu entsprechen.

Vom gerichtlich-ärztlichen Standpunkte aus soll vorliegende Arbeit nur als ein Versuch betrachtet werden, die einzig und allein in solchen Fällen ausschlaggebenden Fachmänner — die Gerichtsärzte — auf einige physiologische, bisher gar nicht berücksichtigte Thatsachen aufmerksam zu machen, die bei eingehenderer und vielseitiger Durchprüfung vielleicht dazu beitragen werden, eine neue Methode in

7886

die Wissenschaft einzuführen, um das Gelebthaben Neugeborener auf einem ganz andern Wege, wie es bisher geschah, für forensische Zwecke zu bestimmen.

Ich ging von dem Gesichtspunkte aus, dass eine nicht athmende, also im Verlaufe des Intrauterinlebens sich befindende Lunge nur mit soviel Blut versorgt wird, als ihr nöthig ist, um die Ernährung des Gewebes zu unterhalten. Dieses Blut gelangt, wie allgemein, namentlich aber in den Handbüchern der gerichtlichen Medicin behauptet wird, durch die Art. bronchiales. Erst wenn das extrauterine Leben beginnt, fängt der kleinere Kreislauf an, thätig zu sein, wodurch die Lungen binnen einer sehr kurzen Zeit, vielleicht sogar in einem Momente, eine Blutmasse empfangen, die im Vergleich mit der ersteren, ausschliesslich zur Ernährung des Gewebes dienenden, ausserordentlich gross genannt werden muss. Nun findet sich bekanntlich im Blute ein Bestandtheil, der in demselben nicht nur in ganz beträchtlichen Mengen, sondern auch in sehr wenig schwankenden Verhältnissen, wenigstens in physiologischen Zuständen, vorhanden ist¹⁾ und bei einiger chemischen Einübung quantitativ bestimmt werden kann — es ist nämlich das Eisen. Anders gesagt, in eine Lunge, welche gar nicht geathmet hat, gelangt weniger Eisen, als in eine solche, die schon zur Athmung benutzt ist. Es wäre also denkbar, nach der Menge des in den Lungen vorhandenen Eisens Aufschlüsse über die Thätigkeit oder Unthätigkeit derselben zu erlangen.

Diese aprioristische Voraussetzung sollte nun durch entsprechende Versuche und Eisenbestimmungen geprüft werden.

Ich war in die günstige Lage versetzt, das ganze in der hiesigen Entbindungsanstalt vorhandene Material der letzten Zeit, sowohl wie einige gerichtliche Sectionen für vorliegende Untersuchungen verwerthen zu können. Dieses Material wurde mir in liberalster Weise von den Herren Professoren Dr. Runge und Körber sowohl wie von den Herren Assistenten Dr. Spranger, Thomson und Clemenz zur Verfügung gestellt und ich freue mich der Gelegenheit, allen den Herren, die mir verholfen haben, meinen tiefempfundenen Dank auch auf diesem Ort zum Ausdruck bringen zu können.

Zur Gewinnung der Lungen für vorstehende Untersuchung wurden in sämmtlichen Fällen (mit Ausnahme nur des Falles No. IV) um beide, von der Trachea sich abzweigende Bronchien sowohl wie um

¹⁾ Fr. Krüger. Ueber das Verhalten des fötalen Bluts im Momente der Geburt. Inaug.-Diss. Dorpat 1886; auch Virch. Arch. CVI. H. 1.

alle dieselben begleitenden Gefässe feste Ligaturen en masse angelegt und erst dann jede Lunge unterhalb der entsprechenden Ligatur ausgeschnitten. Auf diese Weise dachte ich alle möglichen Schwankungen im Blutquantum durch das Herausfliessen des Blutes aus den durchgeschnittenen Gefässen zu beseitigen und, dem entsprechend den Vergleich der späteren Bestimmungen auf gleiches Niveau zu bringen. Es wurde ferner jede Lunge, ohne ausgeschnitten zu werden, mit blossem Auge und vermittels einer Loupe auf ihre Farbe, Marmorirung u. dergl. untersucht, mit dem Finger auf die Resistenzfähigkeit geprüft und schliesslich in ein hohes und breites, mit destillirtem Wasser gefülltes Glasgefäss eingesenkt. Nach stattgehabter Schwimmfähigkeitsuntersuchung wurden beide Lungen auf mehrfach angeschichtetem Fliesspapier schnell abgetrocknet, in eine ziemlich geräumige Platinschaale hineingethan und sogleich auf einer chemischen Wage gewogen. Erst dann, ohne jedoch aus der Schale herausgenommen zu werden, wurden sie vorsichtig ausgeschnitten, die Schnittfläche besichtigt und mit der Messerklinge, die dann sorgfältig mit der Spritzflasche abgespült wurde, angedrückt.

Die Trockensubstanzbestimmung habe ich in einem Luftbade, bei beständiger Temperatur von 115—120° C., bis zum constanten Gewicht vorgenommen, dann die trockene Masse — immer in derselben Platinschale — mit entsprechender Sodamenge (ungefähr $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ Grm. — je nach der Menge der Substanz selbst) und darauf mit Wasser versetzt und auf dem Dampfbade unter mehrfachem Umrühren abermals getrocknet. Die jetzt gewonnene trockene Masse wurde in der von mir schon geschilderten und mehrfach angewandten¹⁾ Art und Weise auf einem gewöhnlichen Bunsen'schen Brenner, soweit es ging, verkohlt, die Kohle mit Wasser auf dem Dampfbade ausgelaugt, durch

¹⁾ St. Szcz. Zaleski. 1. Studien über die Leber. I. Das Eisen der Leber. Zeitschr. f. phys. Chem. X. p. 453. — Auch: Pamiętnik Towarzystwa lekarski gó. Warszawa 1886.

2. Zur Pathologie der Zuckerharnruhr und zur Eisenfrage. Virch. Arch. 1886. Bd. 104. — Auch: Przegląd lekarski. Kraków 1885.

3. Das Eisen und das Hämoglobin im blutfreien Muskel. Med. Centrbl. 1887. Nr. 5 und 6. — Auch: Gazeta lekarska. Warszawa 1887 und Wratsch.-St. Petersburg 1887.

4. Das Eisen der Organe bei Morbus mac. Werlhofii. Arch. f. exp. Path. und Pharmacol. XXIII. p. 77.

5. Ueber die Ausscheidung des Eisens aus dem Thierkörper und über die Eisenmengen bei hungernden Thieren. Ebendas. p. 317. — Auch: Przegląd lekarski. Kraków. Jubiläumnummer 1887.

ein aschenfreies Filter abfiltrirt, wobei sich das Filtrat immer eisenfrei erwies und als solches unberücksichtigt blieb und erst dann sammt dem Filter verbrannt. Darauf wurde die gewonnene Asche — immer in derselben Platinschale — mit concentrirter, eisenfreier Salzsäure versetzt, und auf dem Dampfbade, wohl abgeschlossen, mehrere Stunden hindurch erwärmt. Nach vorsichtigem Abdampfen der überschüssigen Salzsäure wurde der noch feuche Rückstand mit Schwefelsäure versetzt, mit Zink reducirt und in der bekannten Weise mit Chamäleonlösung titirt. Der Titer wurde niedrig genommen, häufig controlirt und stets auf metallisches Eisen eingestellt. — Während der ganzen Procedur hat man stets dafür Sorge zu tragen, jeden zufälligen Contact mit Eisen zu vermeiden. Auch sämtliche angewandten Reagentien waren stets eisenfrei und wurden auf die Eisenabwesenheit häufig controlirt.

Das sämtliche, auf diese Weise durchgeprüfte Material bezieht sich auf beide Lungen von 7 Kindern, von denen 4 todt und 3 lebend geboren waren. Ausserdem habe ich noch die Eisenmengen in der Lunge eines vollkommen gesunden erwachsenen Menschen angegeben, um sich von der Abhängigkeit des Eisengehaltes vom Alter des Individuums überzeugen zu können und den Vergleich mit den bei den Kindern gewonnenen Zahlen anschaulicher zu machen. Die betreffende Leiche bezieht sich auf einen robusten, 30jährigen Fleischergesellen, der durch einen Schuss in's Gehirn, in einem öffentlichen Hause, fast plötzlich um's Leben gebracht wurde. Die Resultate, die dadurch über den Eisengehalt eines vollkommen gesunden Organs erlangt wurden, sind um so wichtiger, da bis jetzt so gut wie gar keine Angaben über den Eisengehalt der Organe von vollständig gesunden Menschen in der mir bekannten Literatur vorliegen.

Näheres über sämtliche untersuchten Fälle ist aus den folgenden Protocollen zu ersehen.

A. Todtgeborene Kinder.

I.

8 monatliche, todtgeborene Frucht. Beide, pathologisch unveränderte Lungen ganz atelectatisch, von dunkelbrauner Farbe, derb. Keine Fäulnisserscheinungen. Im Wasser sinken sie schnell zum Boden. Keine Marmorirung. Schnittfläche trocken.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen	20,2730 g
Feuchtigkeitsverlust	17,8521 -
Trockensubstanz	<u>2,4209 g</u> , d. h. 11,94 pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 20,2730 g.
 Volumetrisch erhalten: 0,00186 g Fe.
 Chamäleontiter: 0,000455.
 Chamäleonverbrauch: 4,10 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0092** pCt. Fe.
 und - - Trockensubstanz - - . . . **0,0770** - -

II.

Seit 2—3 Tagen intrauterin abgestorbenes Kind vom 8. Monat (!). Todesursache: Syphilis. Beide Lungen dunkelchocoladenbraun, vollkommen atelectatisch, ohne Spuren von jeder Marmorirung. In's Wasser eingetaucht, sinken sie träge zum Boden. Knochenkern vorhanden (!).

Beide Lungen wurden 10 Tage hindurch im defibrinirten Blute gehalten, um den Einfluss der Blutimbibition und der Fäulniss, im Verhältniss zum Eisengehalt zu ermitteln. Nach dieser Behandlung wurde ihre Farbe noch mehr dunkel, der Geruch widerlich und nur in hinteren Theilen spärliche, hier und da zerstreute subpleurale Luftbläschen. Auch dann sanken beide Lungen im Wasser zum Boden, jedoch nur sehr langsam, und hielten sich im ersten Augenblick auf dem Wasserniveau. Schnittfläche ganz trocken. Subpleurale Luftblasen lassen sich durch Nadelstiche entfernen. Kein knisterndes Geräusch.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen 24,0213 g
 Feuchtigkeitsverlust 20,8959 -
 Trockensubstanz 3,1254 g, d. h. **13,01** pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 24,0213 g.
 Volumetrisch erhalten: 0,00272 g Fe.
 Chamäleontiter: 0,000454.
 Chamäleonverbrauch: 6,00 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0113** pCt. Fe.
 und - - Trockensubstanz - - . . . **0,0872** - -

III.

8 monatlicher, todtgeborener Fötus. Gerichtliche Section. Lungen im faulen Zustande, dunkelbraun, mit grösseren und kleineren Fäulnissblasen reichlich durchsetzt, ohne Spur von Marmorirungen, schwimmen vollständig.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen 25,5672 g
 Feuchtigkeitsverlust 22,2662 -
 Trockensubstanz 3,3010 g, d. h. **12,91** pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 25,5672 g.

Volumetrisch erhalten: 0,002317 g Fe.

Chamäleontiter: 0,000515.

Chamäleonverbrauch: 4.50 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0091** pCt. Fe.
und - - Trockensubstanz - - . . . **0,0705** - -

IV.

Vollständig ausgetragenes Kind, kurz vor dem Blasensprung und der Geburt abgestorben. Es sind einige Stunden nach der Geburt Schultze'sche Schwingungen gemacht worden, jedoch ohne irgend welchen Erfolg. Beide Lungen machen den Eindruck einer Leber, von dunkelblau-rother Farbe, atelectatisch. Keine Spuren von Marmorirung. Im untersten Lappen der rechten Lunge einige subpleurale Gefässe stark dunkelblau gefüllt. Beide Lungen sinken im Wasser rasch zum Boden. Beim Einschnitt kein Knistern. Auf der Einschnittsfläche spärliche, blutige Flüssigkeit, ohne irgend welche Blasen.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen 68,4203 g

Feuchtigkeitsverlust 58,1388 -

Trockensubstanz 10,2815 g, d. h. **15,03** pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 68,4203 g.

Volumetrisch erhalten: 0,009942 g Fe.

Chamäleontiter: 0,000454.

Chamäleonverbrauch: 21.90 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0145** pCt. Fe.
und - - Trockensubstanz - - . . . **0,0965** - -

B. Lebendgeborene Kinder.

V.

Kind aus dem 8. Monat, hat 5 Stunden gelebt. Beide Lungen hellbraun gefärbt, fühlen sich prall an und machen im Grossen und Ganzen den Eindruck einer Atelectase. Keine Fäulnisserscheinungen, keine krankhaften Processe wahrzunehmen. Im mittleren Lappen der rechten und im untersten der linken Lunge lassen sich einige ganz kleine marmorirte Herde auffinden. Beide Lungen sinken im Wasser auf den Boden des Gefässes. Schnittfläche trocken. Kein Knochenkern.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen 26,0188 g

Feuchtigkeitsverlust 22,6312 -

Trockensubstanz 3,3876 g, d. h. **13,02** pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 26,0188 g.

Volumetrisch erhalten: 0,00373 g Fe.

Chamäleontiter: 0,000455.

Chamäleonverbrauch: 8,20 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0143** pCt. Fe.
 und - - Trockensubstanz - - . . . **0,1098** - -

VI.

4 Tage altes, ausgetragenes Kind. Todesursache: Hydrocephalus acutus. Beide Lungen dunkelrosa-roth, deutlich marmorirt, halten sich auf der Oberfläche des Wassers, knistern schwach beim Einschnitt. Auf der Schnittfläche spärliche, blutig-schaumige Flüssigkeit.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen 59,4460 g
 Feuchtigkeitsverlust 49,4355 -
 Trockensubstanz 10,0105 g, d. h. **16,84** pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 59,4460 g.
 Volumetrisch erhalten: 0,01191 g Fe.
 Chamäleontiter: 0.000459.
 Chamäleonverbrauch: 25,95 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0204** pCt. Fe.
 und - - Trockensubstanz - - . . . **0,1212** - -

VII.

Ausgetragenes Kind, starb am 5. Tage der Geburt. Section in 8 Stunden nach dem Tode. Anatomische Diagnose: Peri- et Endoarteriitis circumscr. art. umbilicalis dextrae, Pneumonia lobaris sinistra, Pleuritis septica sinistra. Gesunde Lunge rosa-bläulich, marmorirt, schwimmt vollständig. Kranke, hepatisirte Lunge dunkelbraun-roth, sinkt im Wasser zum Boden. Beide Lungen ganz frisch. In den Nieren harnsaurer Infarct. Knochenkern 5 mm. Der chemischen Analyse wurde besonders die gesunde und besonders die kranke Lunge unterzogen.

α) Gesunde Lunge.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen 29,7270 g
 Feuchtigkeitsverlust 24,5000 -
 Trockensubstanz 5,2270 g, d. h. **17,58** pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 29,7270 g.
 Volumetrisch erhalten: 0,006392 g Fe.
 Chamäleontiter: 0,000455.
 Chamäleonverbrauch: 14,05 ccm.

Also für die frische Substanz der Lungen . . . **0,0215** pCt. Fe.
 und - - Trockensubstanz - - . . . **0,1223** - -

β) Hepatisirte Lunge.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen	29,7128 g
Feuchtigkeitsverlust	24,9425 -
Trockensubstanz	<u>4,7703 g</u> , d. h. 16,05 pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 29,7128 g.	
Volumetrisch erhalten: 0,005710 g Fe.	
Chamäleontiter: 0,000455.	
Chamäleonverbrauch: 12,55 ccm.	
Also für die frische Substanz der Lungen	0,0192 pCt. Fe.
und - - Trockensubstanz - -	0,1197 - -

VIII.

Lungen eines vollständig gesunden, erwachsenen, durch eine Schusswunde in den Kopf ermordeten und plötzlich verschiedenen Mannes.

A. Trockensubstanzbestimmung.

Abgewogen	5,7448 g
Feuchtigkeitsverlust	4,5488 -
Trockensubstanz	<u>1,1960 g</u> , d. h. 20,82 pCt.

B. Eisenbestimmung.

Eingeäschert: 53,6315 g.	
Volumetrisch erhalten: 0,017858 g Fe.	
Chamäleontiter: 0,000455.	
Chamäleonverbrauch: 39,25 ccm.	
Also für die frische Substanz der Lungen	0,0333 pCt. Fe.
und - - Trockensubstanz - -	0,1599 - -

Mittelwerthe.

A. Für todtgeborene Kinder:

An Trockensubstanz	13,22 pCt.
- Fe für die frische Lungensubstanz	0,0110 -
- - - - - trockene	0,0828 -

B. Für lebendgeborene Kinder:

An Trockensubstanz	15,87 -
- Fe für die frische Lungensubstanz	0,0188 -
- - - - - trockene	0,1182 -

C. Für alle lebendgeborenen Fälle:

An Trockensubstanz	16,86 pCt.
- Fe für die frische Lungensubstanz . .	0,0217 -
- - - - - trockene -	0,1266 -

Behufs einer anschaulicheren Uebersicht sind sämmtliche Resultate mit ihren Mittelwerthen sowohl für das intra- wie extrauterine Leben, mit Einschaltung des Falles eines vollkommen gesunden, erwachsenen Mannes, in folgender Tabelle (siehe S. 10 u. 11) zusammengestellt:

Es ergibt sich aus dieser Tabelle:

1. Dass sowohl der procentische Trockensubstanzgehalt, wie der Eisengehalt in den Lungen der Kinder, die nicht geathmet haben, viel niedriger ist, als in den Lungen der Kinder, die geathmet haben;
2. dass diese Unterschiede besonders auffallend beim Vergleich des procentischen Eisengehaltes für die Trockensubstanz der Lungen jedes einzelnen Falles sind;
3. dass der Vergleich der Mittelwerthe für das intra- und extrauterine Leben diese Unterschiede besonders deutlich macht;
4. dass mit dem Alter des Fötus resp. des Kindes der Eisenzuwachs in den Lungen sich allmählig steigert, was auch für den Trockensubstanzgehalt wahrzunehmen ist;
5. dass die Eisenmengen in den Lungen eines erwachsenen, vollständig gesunden Individuums mit den entsprechenden Eisenmengen eines vollständig ausgetragenen, lebenden Neugeborenen verglichen, verhältnissmässig auf nicht besonders eclatante Unterschiede hinweisen;
6. dass der krankhafte Zustand der Lunge (Pneumonia lobaris) verhältnissmässig nicht viel den Eisengehalt dieses Organes beim Neugeborenen zu beeinflussen scheint, mehr jedoch den Gehalt an Trockensubstanz;
7. dass die Bedingungen für eine Blutimbibition des Lungengewebes durchaus nicht den Eisengehalt des Organes zu beeinflussen scheinen;
8. dass die „Eisenlungenprobe“ nicht im Widerspruch mit den Angaben anderer Lungenproben steht;
9. dass der Eisengehalt der Lunge entschieden von dem Geathmet-

	Intrauterines Leben.				Mittelwerthe.
	I.	II.	III.	IV.	
In 100 Theilen der Lungensubstanz beträgt:	8 monatl. todtgeborenes Kind. Patholog. unverändert. Frische Lungen.	8 monatl., seit 2 Tagen intrauterin abgestorb. Kind. 10täg. künstl. Imbibition der Lungen mit Blut. Beginnende Fäulniss.	8 monatl. todtgeborenes Kind. Gerichtl. Section. Fortgeschrittene Fäulniss.	Ausgetragenes, im Momente der Geburt abgestorbenes Kind. Gesunde Lungen. Schultzesche Schwingungen.	
1. Der Trockensubstanzgehalt	11,94	13,01	12,91	15,03	13,22
2. Der Eisengehalt:					
a) für frische Lunge	0,0092	0,0113	0,0091	0,0145	0,0110
b) - trockene -	0,0770	0,0872	0,0705	0,0965	0,0828
Resultat der Schwimprobe	negativ.	negativ.	positiv.	negativ.	—
Marmorirung	nicht vorhanden.	nicht vorhanden.	nicht zu unterscheiden.	nicht vorhanden	—

haben derselben abhängt und direct proportional der Thätigkeit der Lunge zuzunehmen scheint.

Auf Grund der oben angeführten Versuche und ihrer Resultate erscheint mir die Annahme, dass man nach dem Eisengehalt der Lungen über das Geathmethaben derselben, resp. über das Gelebt haben des Individuums selbst urtheilen kann, als durchaus berechtigt und weitere, mehr eingehende und mannigfaltige Durchprüfung verdienend. Bei einer solchen Durchprüfung sollen natürlich, nur grosse Zahlen entscheiden. Ausserdem müssen sich die Untersuchungen auf verschiedene, sowohl physiologische wie pathologische Zustände der Lungen erstrecken und, wo möglich und nöthig, durch Controlversuche ergänzt werden. Vor Allem aber sollen eine besondere Berücksichtigung finden und als ausschlaggebend zu betrachten sein solche Fälle, die in der oben angeführten Tabelle als No. IV. und V. bezeichnet sind. Wegen des zu spärlichen Materials der hiesigen Frauenklinik waren wir leider nicht im Stande, mehr als 2 derartige Fälle auf Eisengehalt ihrer Lungen zu untersuchen.

Es lässt sich aber schon a priori Manches gegen die anzuempfehlende Methode vom rein theoretischen Standpunkte aus einwenden, nämlich:

Extrauterines Leben.							
V.	VI.	VII.			VIII.		
Frühge- burt vom 8. Monat. 5 St. des Lebens. Gesunde, frische Lungen.	Ausgetrag. Kind, 4 Tage gelebt, Gesunde, frische Lun- gen. Tod vom Hydro- cephalus acutus.	Ausgetragenes Kind, 5 Tage gelebt. Tod von Peri-Endo- arteriitis art. umb. dextr.; Pneum. lobaris sin. Pleuritis septica sin. Frische Leiche.			Vollständig gesunder, durch einen Mord plötz- lich ver- schiedener, erwachse- ner Mann. Frische, gesunde Lunge.	Mittel- werthe für die kindlichen Lungen.	Mittel- werthe für sämt- liche Lungen.
		a) Gesunde Lunge.	b) Kranke Lunge.	c) Mittel- werth.			
13,02	16,84	17,58	16,05	16,81	20,82	15,87	16,86
0,0143	0,0204	0,0215	0,0192	0,0203	0,0333	0,0188	0,0217
0,1098	0,1212	0,1223	0,1197	0,1210	0,1599	0,1182	0,1266
negativ. sehr gering.	positiv. vorhanden.	positiv. vor- handen.	negativ. zweifel- haft.	— —	positiv. —	— —	— —

1. Dass die ganze Procedur an Weitläufigkeit leidet und kaum durch einen gerichtlichen Arzt mit durchschnittlichen chemischen Kenntnissen ausgeführt werden kann. Dieser Einwand ist aber nicht als stichhaltig zu betrachten, wenn man berücksichtigt, dass sowohl die Einäscherung des Organes, als auch die Eisenbestimmung in demselben, nachdem die Lungenschwimmprobe mit unterbundenem Organ, sowie die Untersuchung auf Anwesenheit oder Abwesenheit der Marmorirung durch einen Gerichtsarzt stattgefunden hat, von einem vereideten Chemiker ex professo, nach den oben angeführten Angaben leicht ausgeführt werden kann, wobei natürlich ein strenger Pedantismus und Peinlichkeit — selbst in den Details der Arbeit — nie genug anzurathen wären. Uebrigens scheint es durchaus keine besonderen Schwierigkeiten darzubieten, auch jeden einzelnen Gerichtsarzt, mag er auch kein Chemiker von Beruf sein, in der Ausführung der „Eisenlungenprobe“ einzuüben, zumal die ganze Methode in jedem concreten Falle ganz schablonenartig, ohne irgend welche Abweichung, ausgeführt werden kann, ohne auch in das Gebiet anderer specieller chemischer Bestimmungsmethoden einzuschreiten.

2. Obwohl die Unterschiede zwischen den Eisenmengen der Lungen

während des intrauterinen und extrauterinen Lebens, wie aus der obigen Tabelle ersichtlich, ganz evident sind, sind sie jedoch durchaus nicht so scharf und eclatant, dass man Abstand nehmen könnte von gewissenhafter und exacter Ausführung der ganzen geschilderten Procedur und der Berechnung der Analysen. Um dem vorzubeugen, ist diese Ausführung unbedingt zuverlässigen, erfahrenen und auf Eisenbestimmungen in den Organen zuvor geprüften Fachleuten anzuvertrauen. Ausserdem ist dafür Sorge zu tragen, dass auch allgemein geltende chemische Principien strenge Erfüllung finden: also dass man zur Einäscherung immer möglichst grosse Substanzmengen nehme, Trockensubstanzbestimmung besonders sorgfältig ausführe, jede künstliche Eisenbeimischung (eiserne Stative, Zangen, eisenhaltige Reagentien etc.) vermeide und den Chamäleonit nicht zu hoch nehme.

Besondere Untersuchungen und Bestimmungen haben mich vielfach überzeugt, dass die wahrnehmbaren Unterschiede in derartigen Fällen durchaus ausserhalb der Grenze der sog. Beobachtungsfehler liegen. Die volumetrische Analyse an und für sich, und erst recht bei Eisenbestimmungen, ist in der Regel immer für kleine Mengen geeigneter, als die Gewichtsanalyse. Sie zeichnet sich durch ihre Sauberkeit und durch Präcision der Angaben, sogar der kleinsten Differenzen aus. Bei den Eisenbestimmungen speciell ist der sog. Beobachtungsfehler dabei ad minimum reducirt. Von dieser Seite also liegt kaum ein wichtiger Grund vor, ernste Befürchtungen gegen die Zuverlässigkeit der ganzen „Eisenlungenprobe“ zu hegen.

3. Es wäre ja denkbar, dass die individuellen Verhältnisse jedes, sowohl extra- wie intrauterin lebenden Organismus verschiedenen procentischen Eisengehalt seiner Lungen bedingen. Eine definitive Entscheidung dieser Voraussetzung können nur, wie gesagt, vielseitige und eingehende, auf verschiedene Lungen zahlreicher Neugeborener sich ausdehnende Untersuchungen beibringen. Vorläufig sei bemerkt, dass es laut meinen, theilweise schon publicirten Untersuchungen¹⁾ wohl Organe giebt, wo der Eisengehalt, selbst bei den Thieren derselben Art und Gattung, unter Umständen sogar sehr grossen Schwankungen unterliegen kann. In der Zahl dieser Organe sei vor allem die Leber, dann die Milz angeführt. Es sind aber alles Organe, die zur Gruppe der sog. blutbildenden gehören; es liegt also in der Natur der Sache, dass das Eisen dort, je nach dem Ernährungszustande und

¹⁾ St. Szcz. Zaleski. Zeitschr. f. physiol. Chem. X. p. 453 und Pam. Tow. lek. Warsz. 1886.

allgemeinem Befinden des Organismus und seiner Blutbeschaffenheit, vielfach schwanken muss. Kaum begründet ist es, etwas derartiges für die Lungen anzunehmen, da hier kein Austausch der blutzusammensetzenden Stoffe vorkommen kann und da sämtliches Blut, welches dieses Organ versorgt, fast ausschliesslich dem Gasaustausch des Organismus dient und nur in geringer Menge dazu bestimmt ist, um das Organ selbst zu ernähren. Diese Ernährung findet auch hier nach den allgemeinen Gesetzen der Ernährung der Gewebe statt, wobei das arterielle Blut zuströmt, das venöse abfließt; dass das Eisen dabei gar keine oder vielleicht nur eine sehr beschränkte Rolle spielt, sieht man aus dem fast gar nicht abweichenden Eisengehalte des venösen Blutes von dem des arteriellen.

Die oben angeführte Tabelle bestätigt übrigens in evidenten Weise unsere Voraussetzungen, da die schlagenden Unterschiede in derselben nur einerseits auf das intra- und extrauterine Leben zu beziehen sind, andererseits auf den Zustand der vollständigen Reife des Organismus und die ersten Lebensvorgänge desselben ausserhalb des Uterus.

4. In manchen krankhaften Processen kann die Blutbeschaffenheit und zugleich auch der Eisengehalt des Blutes so verändert werden, dass die für die Lungen erlangte und auf das Vorhandensein des Blutes in den letzteren zu beziehenden Zahlen gar keine zuverlässigen Angaben über das Geleibthaben des Neugeborenen darzubieten im Stande sind. Dieser veränderte, von der Norm abweichende Eisengehalt des Blutes kann einerseits auf krankhafte Prozesse des mütterlichen Organismus, andererseits auf solche des Fötus resp. des Neugeborenen selbst bezogen werden.

Vom Eisengehalt des Blutes in verschiedenen krankhaften Processen ist im Grossen und Ganzen verhältnissmässig noch sehr wenig bekannt. Aus den Untersuchungen von Becquerel und Rodier¹⁾, Subbotin²⁾, Quince³⁾ u. A. weiss man nur, dass bei allen anämischen und leukämischen Zuständen die Eisenmenge stark herabgesetzt sein kann. Neuerdings habe ich es auch für die Blutfleckenkrankheit (Morbus mac. Werlhofii)⁴⁾ nachgewiesen. Von anderen Processen, wo

¹⁾ Becquerel et Rodier. Recherches sur la composition du sang dans l'état de santé et dans l'état de maladie. Paris 1844 und Gaz. méd. de Paris 1844. No. 47—51.

²⁾ Subbotin. Zeitschr. f. Biologie. 1871. Bd. VII.

³⁾ Quince. Arch. f. pathol. Anat. etc. Bd. LIV.

⁴⁾ St. Szez. Zaleski. Arch. f. exp Path. u. Pharmacol. Bd. XXIII. p. 77.

der Eisengehalt des Blutes vermehrt sein kann, ist Zuckerharnruhr (Diabetes mellitus) anzuführen, wie es durch die Untersuchungen von Carl Schmidt¹⁾ und meine eigene²⁾ nachgewiesen wurde.

Sehr häufig sterben die Kinder schon intrauterin an Syphilis ab. Zweifelsohne der grösste Theil der gerichtlichen Fälle gehört dieser Kategorie der Lues congenita. Wie sich bei solchen Zuständen die Eisenmengen im Blute verhalten, darüber ist meines Wissens bisher nichts bekannt. Wünschenswerth wäre es nicht nur aus Rücksicht auf „Eisenlungenprobe“, sondern auch auf den Krankheitsprocess selbst, entsprechende Eisenbestimmungen vorzunehmen, um diese Lücke der allgemeinen Pathologie möglichst bald auszufüllen.

Es sind auch die seltenen Fälle zu erwähnen, wo durch angeborene Verengerung der Gefässe und speciell der Art. pulmonalis die Lungen des Neugeborenen geringere, als in der Norm, Blutmengen erhalten. Möglich ist aber, dass in solchen Fällen das Herz energischer arbeitet, um dadurch die an die Lungen des Neugeborenen zuströmenden Blutmengen stets auf gleiches Niveau zu bringen.

Weniger Einfluss, meiner Meinung nach, können ganz locale, krankhafte Processe, auch die des Lungenparenchyms nicht ausgenommen, auf die Zuverlässigkeit der Probe selbst ausüben. Das sieht man übrigens bei näherer Betrachtung des oben angeführten VII., leider nur einzeln dastehenden Falles.

Auch hier sowohl wie in der ganzen zu erörternden Frage können nur grosse Zahlen Entscheidung bringen. Wird dadurch die Zuverlässigkeit der „Eisenlungenprobe“ in Abrede gestellt, so wird doch die Mühe nicht werthlos für das Gebiet der allgemeinen Pathologie ausfallen.

5. Einen ernsten, schwer widerlegbaren Einwand gegen unsree Probe bieten solche Fälle, wo durch versäumte Unterbindung des Nabelstranges während und nach der Geburt beträchtliche Blutverluste stattfinden. Es wird dadurch natürlich auch das Blutquantum der Lungen unter Umständen stark herabgesetzt, und kommen solche Lungen in die Hände des Gerichtsarztes, so wird man in denselben nothwendigerweise viel geringere Eisenmengen aufweisen können, als es vor dem Blutverluste der Fall wäre. Zum Glück kommen der-

¹⁾ Carl Schmidt. Zur Charakteristik der epidemischen Cholera. Mitau und Leipzig. 1850.

²⁾ St. Szcz. Zaleski. Arch. f. path. Anat. etc. Bd. 104 und Przegl. lek. 1885.

artige Fälle nur selten vor und sie können meistens durch die Untersuchung des Nabelstrangrestes sowohl wie durch die Anamnese festgestellt werden. Hat man mit einem solchen Falle zu thun, so müsse man dann Abstand nehmen, sich ganz auf die Resultate der Eisenlungenprobe zu verlassen. —

Es sind jedoch auch Gründe vorhanden, die schon a priori die Einführung der zu erörternden Probe befürworten. Abgesehen davon, dass den Ausgangspunkt derselben unwiderlegbar rationelle Voraussetzung bildet, dass sie — durch Einführung ausschlaggebender Zahlen — jede Subjectivität in der Beurtheilung der Thatsachen ausschliesst, dass unsere oben angeführten Bestimmungen sie nur empfehlen können, muss man noch in's Auge fassen:

1. Dass in den Fällen, wo die Lungen so faul sind, dass sie auf dem gewöhnlichen und bisher üblichen Wege nicht mehr untersucht werden können, ihr Eisengehalt stets der nämliche bleibt; sie können daher immer noch auf ihren Eisengehalt geprüft werden, welcher letztere stets procentisch auszudrücken und auf Trockensubstanz zu beziehen ist.

2. Dass in verschiedenen aussergewöhnlichen Fällen, die in der gerichtlich-ärztlichen Casuistik theilweise schon vorgekommen sind, theilweise erst vorkommen können, und wo man in keiner Weise auf bisherigem Wege etwas Positives ermitteln kann, wie es z. B. der Fall ist, wenn man mit aufgekochten oder in Spiritus aufbewahrten Lungen zu thun hat, die Eisenlungenprobe — mit Berücksichtigung der procentischen Berechnung für die Trockensubstanz — stets ausführbar ist und, falls die Methode selbst als in praxi anwendbar sich erweist, stets zuverlässig sein muss.

3. In zweifelhaften Fällen können die schon auf anderem Wege untersuchten Lungen, da ihr Eisengehalt stets der nämliche bleibt, mögen sie faulen oder in eisenfreien Conservierungsmitteln aufbewahrt werden, einer höheren Behörde zur Nachprüfung durch die „Eisenlungenprobe“ eingeliefert werden. In den Fällen der Exhumation kann die besagte Probe unter Umständen auch gute Dienste leisten.

4. Wenn der absolute Werth der zu empfehlenden Probe durch weitere Untersuchungen ganz herabgesetzt sein wird, so kann sie doch immer als ein controlirendes Unterstützungsmittel für andere Untersuchungsmethoden dienen.

5. In solchen Fällen, wo die Schultze'schen Schwingungen (oder auch andere Methoden der künstlichen Athmung) angewandt

wurden, wodurch die Resultate der Lungenschwimmprobe zweifelhaft sein können, würde vielleicht die Eisenlungenprobe im Stande sein, auch Manches zu leisten. Eine solche Annahme gewinnt vielleicht noch mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn man die Resultate des IV. von den oben angeführten 8 Fällen berücksichtigt.

Auf die Nicht-Stichhaltigkeit der Lungenschwimmprobe unter dem Einfluss der Schultze'schen Schwingungen hat bekanntlich zuerst Runge¹⁾ aufmerksam gemacht. Trotz einer warmen Bekämpfung der Einwände von Runge seitens einer Autorität, wie der von E. v. Hofmann²⁾, haben doch weitere Untersuchungen nicht nur von Runge³⁾ und seinem Schüler Sommer⁴⁾, sondern auch von Fr. Schauta⁵⁾ ausser jedem Zweifel gestellt, dass im Hinblick auf die Schultze'schen Schwingungen doch ein wichtiges Bedenken gegen die Schwimmprobe zu erheben ist.

Für die Anwendbarkeit und Zuverlässigkeit vorliegender „Eisenlungenprobe“ in derartigen Fällen wäre es vor Allem von Interesse, zu wissen, ob bei einem vermuthlich todtgeborenen Kinde durch die Schultze'schen Schwingungen nur Luft in die Lungenalveolen hineindringt, oder aber zugleich auch etwas Blut vom Herzen durch die Lungenarterie in die Gefässe des kleinen Kreislaufes.

Aus einer Mittheilung von Kraske auf dem letzten Chirurgencongress in Berlin scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass durch künstliche, an erwachsenen Individuen vorgenommene Athmung nicht nur die Luft in die Alveolen, sondern auch das Blut in die Lungencapillaren befördert wird. Er kam zu einem solchen Schlusse, indem er den Leichen einen unlöslichen Farbstoff in die ven. jugular. einführte und nach stattgehabter künstlicher Athmung denselben nicht nur in den Lungengefässen, sondern auch in der Art. femoralis fand.

¹⁾ M. Runge. Luft in den Lungen todtgeborener Kinder. Berl. kl. Woch. 1882. No. 18, und Charité-Ann. VIII. p. 687.

²⁾ Ed. v. Hofmann. Lehrb. d. ger. Med. III. Aufl. p. 704 und „Ueber den Effect der sog. Schultze'schen Schwingungen etc.“ Wien. med. Bl. 1884 No. 34. Auch: „Weiteres über den Effect Schultze'scher Schwingungen und analoger Vorgänge“. Wittelsböfer's Wr. Med. Woch. 1885 No. 10.

³⁾ M. Runge. „Die Stichhaltigkeit der Lungenprobe“. Eulenberg's Vierteljahrsschr. f. ger. Med. u. öff. Sanitätsw. N. F. XLII, 1.

⁴⁾ Al. Sommer. „Ein neuer Beitrag von der Stichhaltigkeit der Lungenschwimmprobe“. Ibid. XLIII, 2.

⁵⁾ Fr. Schauta. „Experimentelle Studien über den Effect der Schultze'schen Schwingen etc.“ Wien. med. Bl. 1884 No. 29 u. 30.

Derartige Versuche sollte man auch an todtten Neugeborenen vornehmen. Falls der kleine Kreislauf bei denselben vollständig entwickelt ist, so würde auch hier der eingeführte Farbstoff in den Lungencapillaren aufzufinden sein. Dann wäre es natürlich zugleich entschieden, dass die Schultze'schen Schwingungen auch die „Eisenlungenprobe“ im Stiche lassen. Sollte sich aber das Gegentheil herausstellen, was auch möglich ist, d. h. eine Unmöglichkeit der Beförderung des Farbstoffes in die Lungencapillaren, so müssten dann der „Eisenlungenprobe“ auch im Fall der stattgehabten Schultze'schen Schwingungen alle Rechte zuerkannt werden. Aus Mangel an antsprechendem Material war ich bisher nicht im Stande, derartige Versuche ausführen zu können.

Alles Mitgetheilte scheint uns zu berechtigen, weitere, mehr ausgedehnte Prüfung unserer Methode für durchaus angezeigt und mühewerth zu betrachten. Sollten weitere Untersuchungen ergeben, dass die zu empfehlende Methode, trotz des rationellen Principis, das ihr zu Grunde liegt, doch in praxi nicht anwendbar sei, ungefähr nach dem Vorgange der Plouquet'schen Probe, so würde es auf keine andere Weise möglich (abgesehen von den Krankheitsfällen), als unter gleichzeitiger Hervorhebung einer wichtigen und bisher, meines Wissens, gar nicht experimentell erörterten physiologischen Thatsache, dass der kleine Kreislauf nicht auf einmal, mit dem Anfang des extrauterinen Lebens, sondern allmählig, noch während des Intrauterinlebens, in seine Thätigkeit eintritt. Es wäre dann vielleicht auf diesem Wege möglich, anzugeben, in welchem Verhältnisse das Blutquantum des kleinen Kreislaufes zu einem solchen steht, welches nur zur Ernährung des Gewebes dient und durch die Art. bronchiales gelangt.

So oder anders muss sich etwas bei ausgedehnter Prüfung herausstellen: wird die Eisenlungenprobe als anwendbar in praxi gefunden, so gewinnt dann die gerichtliche Medicin ein wichtiges Entscheidungsmittel in zweifelhaften Fällen des Gelebthabens des Neugeborenen; wird ihr aber diese Anwendbarkeit versagt, so gewinnt dann eine der wichtigsten, rein wissenschaftlichen physiologischen Fragen vollkommene Geltung, nämlich dass der kleine Blutkreislauf sich schon während des intrauterinen Lebens entwickelt.