

- Lawson Tait: Dublin Med. Journal XLVII. p. 85 (February 1869). — Schmidt's Jahrb. Bd. 148. S. 147.
- Littre: Mémoire de l'Acad. Royale des Sciences. 1712. p. 37.
- Luschka: Die Anatomie der Brust. 1863. S. 276.
- Morgagni: Epistol. XXIII. No. 17 et 18.
- Otto: Seltene Beobachtungen zur Anatomie, Physiologie und Pathologie gehörig. Zweite Sammlung. Breslau 1824. S. 44.
- Peyer (17. Jahrh.): Method. hist. anat. Cap. IV.
- Rokitansky: Lehrbuch der pathologischen Anatomie. 5. Aufl. Bd. II. S. 231.
- Trousseau: Journ. de Méd. Nov. 1843. — Bullet. de l'Acad. de Méd. Avril 1846. — Clinique médic. Paris 1872.
- Tulpianus: Observ. med. lib. II. cap. 25. p. 143.
- Walter: Museum anatom. Artic. 668. Berol. 1805.
- Weisbach: Angeborner Defect des Herzbeutels. Wien. Med. Wochenschr. 1868. No. 69.
- Wolf: Rust's Magazin f. d. ges. Heilkunde 1827. Vol. XXIII. S. 333.

IX.

Der Einfluss des behinderten Lungengaswechsels beim Menschen auf den Stickstoffgehalt des Harns.

Von Dr. med. Hermann Eichhorst,
Professor e. o. an der Universität Göttingen.

Abhandlung II.

Vor einiger Zeit sind von mir auf diesen Blättern Erfahrungen darüber mitgetheilt worden¹⁾), welche Veränderungen der Stickstoffgehalt des Harns unter dem Einfluss des behinderten Lungengaswechsels beim Menschen einzugehen pflegt. Diese Beobachtungen, so sparsam und lückenhaft sie ausgefallen waren, mussten nothwendigerweise einen Vergleich mit den Resultaten einer mühevollen und langen Untersuchung herausfordern, welche Fraenkel²⁾ unter ähnlichen, man könnte fast sagen unter denselben äusseren Bedingungen an Hunden angestellt hatte. Die beiderseitigen Resultate

¹⁾ Eichhorst, Dieses Archiv Bd. 70. 1877. S. 56—72.

²⁾ A. Fraenkel, Ueber den Einfluss der verminderten Sauerstoffzufuhr zu den Geweben auf den Eiweisszerfall im Thierkörper. Centralbl. f. d. med. Wiss. No. 44. 1875. — Dieses Archiv Bd. 67. 1876. Versuchsreihe II. S. 283—297.

schienen eine Uebereinstimmung nicht zu besitzen. Denn während Fraenkel gefunden hatte, dass Hunde, welche für wenige Stunden absichtlich in einen dyspnoetischen Zustand versetzt waren, regelmässig während desselben oder genauer gesagt unmittelbar nach demselben mehr Harnstoff ausschieden (nicht producirten), als zur Zeit der freien und unbehinderten Athmung, und während er daraus den Schluss zog, dass die Vermehrung der Harnstoffmenge als eine directe Folge des behinderten Lungengaswechsels zu betrachten sei, führten meine am Krankenbett des Menschen gewonnenen Erfahrungen gerade zu dem entgegengesetzten Ergebniss.

Man wird sich vielleicht erinnern, dass meine Beobachtungen fast ausschliesslich Kinder betrafen, die nicht für wenige Stunden, nein! um das Zwei- und Dreifache der Zeit, während welcher Fraenkel bei seinen Thierversuchen die Dyspnoe naturgemäss unterhalten konnte, in Folge von Kehlkopfsbräune in den Zustand grösster Athemnoth gerathen waren, und denen dann durch den Kehlkopfsschnitt die Athmung plötzlich völlig frei gegeben wurde. Es stellte sich hierbei heraus, dass während der Dyspnoe, falls die Harnsecretion nicht vollkommen aufhörte, die Harnstoffmenge eine auffällig niedrige wurde, und dass sie nach freiem machter Athmung regelmässig beträchtlich anstieg, ja, sich mitunter zu einer excessiven Höhe erhob.

Ich habe damals die Gelegenheit wahrgenommen, darauf hinzuweisen, dass der Widerspruch in den beiderseitigen Resultaten eben nur ein scheinbarer ist. Meine Ueberzeugung lief damals und läuft auch heute noch darauf hinaus, dass Fraenkel nicht zu den Schlussfolgerungen aus seinen Untersuchungen berechtigt ist, welche er ziehen zu müssen geglaubt hat. Zwar ist dem neuerdings von Fraenkel¹⁾ widersprochen worden, allein ich hoffe den Beweis zu liefern, dass Fraenkel bei seiner Entgegnung den eigentlichen Kern der Sache völlig unberücksichtigt gelassen hat. Wenn ich mich in Folgendem auf eine Besprechung nur der beiden ersten Punkte in der Entgegnung Fraenkel's beschränken werde, so wird mir das derjenige Leser nicht zum Bösen anrechnen wollen, welcher einer persönlichen Polemik abhold ist.

¹⁾ A. Fraenkel, Einige Bemerkungen zu dem Aufsatz des Herrn Eichhorst etc.
Dieses Archiv Bd. 71. 1877. S. 117—123.

Auch die Beobachtungen, welche im Folgenden mitgetheilt werden sollen, beziehen sich auf Kinder, welche in Folge von Kehlkopfscroup hochgradig dyspnoetisch geworden waren, und denen dann durch die Tracheotomie das Athemhinderniss vollständig und mit einem Schlage genommen wurde. Es sind Beobachtungen, die ich in meiner früheren Stellung in Jena gesammelt habe und deren ausgiebige Benutzung ich dem liebenswürdigen Entgegenkommen meiner Collegen, des Herrn Geh. Hofrath Ried und Hofrath Müller grössttentheils zu verdanken habe.

Auch diese Erfahrungen lehren zunächst, wie sich der Leser bald wird überzeugen können, genau dasselbe, was die schon früher mitgetheilten Beobachtungen gezeigt haben. Im Zustand der Dyspnoe sinken sowohl die Harnmenge als auch die Harnstoffmenge auf ein sehr geringes Quantum herab, während beide und der Harnstoffgehalt zugleich procentisch und absolut nach Beseitigung des Athemhindernisses sehr beträchtlich ansteigen.

Bereits in der ersten Mittheilung ist von mir darauf hingewiesen worden, dass die Vermehrung des Stickstoffgehaltes im Harn, welche regelmässig auf die freigewordene Athmung eintritt, nicht mit absoluter Sicherheit beweist, dass sie nur unter dem Einfluss der letzteren entstanden sein kann. Man hätte gerade umgekehrt und im Sinne Fraenkel's daran denken können, dass der Harnstoff während der Dyspnoe in reicherem Maasse producirt, aber wegen der durch dieselbe nothwendig bedingten Stauungen im Blutkreislauf erst nach Beseitigung des Athemhindernisses, wenn ich in Erinnerung an verwandte Bezeichnungen sagen darf, postdyspnoetisch zur Ausscheidung gekommen sei. Man sieht leicht ein, dass sich eine Entscheidung darüber, ob die eine oder die andere Ansicht richtig ist, nur dadurch herbeiführen lässt, das man das Blut während der Dyspnoe auf seinen Gehalt an Harnstoff untersucht. Ist die vermehrte Stickstoffausscheidung eine Folge der Dyspnoe, so muss sich bereits während der Athemnoth eine Zunahme des Harnstoffgehaltes im Blute nachweisen lassen.

Würde die Vermehrung des Harnstoffes im Blut nur gering ausfallen, so würde damit freilich auch jetzt noch ein bindender Beweis nicht gegeben sein. Denn da die Athemnoth unter allen Umständen Stauungen im Blutgefäßssystem herbeiführen muss, so würde man eine solch' geringe Harnstoffzunahme im Blut nicht auf

eine direct gesteigerte Production sondern auf eine einfache Retention von Harnstoff zu beziehen gehabt haben.

In meiner ersten Mittheilung habe ich es bei dem Hinweis auf diesen überaus wichtigen Punkt bewenden lassen müssen, und bedauere es sehr, dass ihm Fraenkel in seiner Entgegnung auf dieselbe thatssächlich unberücksichtigt gelassen hat, obschon er seine cardinale Bedeutung zugestehet. Die hier mitzutheilenden Beobachtungen versuchen diese Lücke auszufüllen.

Der Gang der Untersuchung wurde durch die Art der Versuchsobjecte gegeben. Bei Kindern, welche wegen drohender Asphyxie durch Kehlkopfscroup die Ausführung der Tracheotomie erheischten, wurden bei der Operation die jeder Zeit spärlichen Mengen Blutes mittelst trockener und ungebrauchter Schwämmchen aufgesogen und der Inhalt in reine Glasgefässe ausgedrückt. Offenbar hatte man hier Blut vor sich, welches auf der Höhe der Dyspnoe gesammelt war, mithin den im Vorigen aufgestellten Bedingungen in möglichst vollkommener Weise entsprach. Starben die Kinder, entweder weil sich das Atemhinderniss von Neuem ausgebildet hatte, oder weil es überhaupt niemals gehoben worden war, so wurde bei der Section das Blut aus dem rechten Herzen und den Hohladern sorgfältig gesammelt und ebenfalls zur Analyse benutzt.

Leider war das Laboratorium der Jenenser Klinik nicht derart beschaffen, dass ich diese Untersuchungen in ihm hätte ausführen können. Dieselben wurden, was das Blut betrifft, sämmtlich in dem chemischen Laboratorium meines Collegen, des Herrn Professor Reichard und unter seinen Augen angestellt, wofür ich demselben zum grössten Dank verpflichtet bin.

Um den Harnstoff aus dem Blute zu gewinnen, wurde eine Methode benutzt, welche bereits Meissner¹⁾) vor mehreren Jahren bei seinen Versuchen über Urämie angewendet und bei kleinen Blutmengen als sicher und vortrefflich erprobt hatte. Auch anderen Beobachtern, neuerdings beispielsweise Gscheideln²⁾), hat dieselbe gute Resultate geliefert. Demnach wurde das Blut mit dem 2—3 fachen Vol. Wasser verdünnt, unter sehr vorsichtigem Essigsäurezusatz bis

¹⁾ G. Meissner, Bericht über Versuche die Urämie betreffend. Zeitschr. f. rat. Med. Bd. 26. S. 225—248.

²⁾ R. Gscheideln, Studien über den Ursprung des Harnstoffs im Thierkörper. Leipzig 1871.

zum Sieden erhitzt bis es vollständig coagulirt war, filtrirt, ein geringstes Uebermaass von Barytwasser dem Filtrat hinzugesetzt, das wasserhelle ganz schwach alkalische Filtrat eingedampft, mit absolutem Alkohol mehrfach extrahirt, — und etwaiger Harnstoff als salpetersaurerer Harnstoff darzustellen versucht. Wenn Perls¹⁾ gegen diese Methode einen Einwand erhoben und gemeint hat, dass sich möglicherweise bei ihr aus anderen Stoffen Harnstoff bilden könne, so findet dieser Einwurf — seine Richtigkeit vorausgesetzt — auf die im Folgenden mitzutheilenden Beobachtungen keine Anwendung. Und damit ich das übereinstimmende Resultat der Untersuchungen ihrer detaillirten Beschreibung an die Spitze stelle, es lässt sich unter den besprochenen Bedingungen auf der Höhe der Dyspnoe keine Spur von Harnstoff im Blut nachweisen.

Es muss hier noch nothwendigerweise erörtert werden, ob es zur Entscheidung der vorliegenden Frage genügt, die Analyse des Blutes auf den Harnstoff zu beschränken, oder ob es erforderlich gewesen wäre, was auch Fraenkel in seiner Entgegnung hervorgehoben hat, sie auf andere höher gegliederte stickstoffhaltige Körper auszudehnen. Die letztere Forderung wäre völlig berechtigt gewesen, wenn es gelungen wäre, überhaupt Harnstoff im Blut aufzufinden. Nach Versuchen über die Urämie weiss man aber, dass eine Vermehrung des Harnstoffgehaltes im Blute bereits nach kurzer Zeit nachweisbar ist, also unter Bedingungen, bei denen nicht eine vermehrte Production desselben, sondern nur eine einfache Retention beansprucht wird. Gréhant²⁾ beispielsweise fand, dass die Harnstoffmenge im Blut bei nephrotomirten Hunden bereits nach 3 Stunden bis fast auf das Doppelte angestiegen war. Nach Alledem wird man für meine Beobachtungen, namentlich in Rücksicht auf die lange Dauer der Dyspnoe die Annahme machen müssen, dass es sich in ihnen um eine vermehrte Bildung von Harnstoff nicht nur nicht gehandelt, sondern dass die Production desselben auf der Höhe der Dyspnoe ganz still gestanden habe.

Auf die vielfachen Lücken und Mangelhaftigkeiten, welche derartige Untersuchungen am Menschen und namentlich unter so

¹⁾ M. Perls, Neue Methode zur Bestimmung des Harnstoffs im Blute und in den Geweben. Centralbl. f. d. med. Wiss. 1870. No. 4.

²⁾ Gréhant, Recherches physiologiques sur l'excrétion de l'urée par les reins. Journ. de l'anat. et de la phys. 1870. Mai-Juin. p. 318—335.

gefährdrohenden Umständen naturgemäss mit sich bringen müssen, habe ich bereits früher hingewiesen, und erspare ich es dem Leser an diesem Orte noch einmal darauf ausführlich einzugehen. Aus diesem Grunde lasse ich die einzelnen Beobachtungen chronologisch auf einander folgen, wie sie mir gerade der Zufall in die Hand gespielt hat, und unterlasse es absichtlich nur diejenigen herauszuziehen, welche für besonders beweisend angesehen werden könnten.

Beobachtung 1.

Lina Jauch, 4 Jahre alt, Trödlerskind, hat vor 6 Wochen die Masern überstanden, sich aber bereits seit 3 Wochen im Freien bewegt. Seit 3 Tagen leidet sie an einem „heiseren“ Husten, behält aber dabei guten Appetit und soll auch nicht gefiebert haben. Am heutigen Morgen (30. Dec. 1876) hatte sich auch beim Sprechen eine auffällige Heiserkeit eingestellt. Zugleich wurde die Atmung stridorös. Gegen Abend steigerten sich die Beschwerden erheblich, und Nachts 11½ Uhr wurde die Medicinische Poliklinik um Hilfe gebeten.

Ich fand ein sehr kräftig gebautes, leicht fiebnerdes Mädchen im Zustand sehr beträchtlicher Athemnoth vor. Gesicht livid; Lippen cyanotisch; kleiner, kaum fühlbarer und sehr frequenter Puls. Die Athemzüge verlangsamt und lebhafte Beteiligung der auxiliären Athemuskeln. Bei jeder Inspiration ziehen sich die Intercostalräume tief ein und wird das Sternum gegen die Wirbelsäule mit seinem unteren Theil zurückgezogen. Die Mandeln weder geschwollen noch geröthet oder mit einem Belage bedeckt. Seit 3 Tagen kein Stuhl. Die letzte und dabei sehr sparsame Urinentleerung ist Nachmittags 3 Uhr erfolgt. Es wird verordnet, dass der Harn sorgfältig gesammelt wird, und Aqua Calcis 2stündlich 1 Theelöffel voll gegeben.

Während der Nacht vom 30. zum 31. December ist die Athemnoth noch erheblicher geworden, so dass am 31. December Vormittags 11 Uhr wegen drohender Erstickung die Tracheotomie gemacht werden muss. Die Operation, welche von dem Herrn Geh. Hofrath Ried ausgeführt wurde, verlief ohne jeden üblen Zufall. Es spritzte eine kleine Arterie, die aber sofort unterbunden wurde. Der Blutverlust betrug nicht über 20 Ccm. Leider wurde in diesem Falle die Untersuchung des bei der Operation verloren gegangenen Blutes noch verabsäumt. Nach der Operation war die Atmung vollkommen frei geworden. Die erste Urinentleerung trat erst 2 Stunden später auf, obschon das Kind vor Ausführung der Operation katherisiert worden war. Somit war während des Bestehens der Dyspnoe binnen des langen Zeitraumes von 22 Stunden kein Harn secernirt worden.

Der Harn wurde fortan alle 2 Stunden durch den Katheter entleert. Leider ging der grössere Theil desselben an dem Tage der Operation durch Ungeschicklichkeit des Wartepersonals verloren. Die Aufsammlung geschah von 11 Uhr Morgens bis zur gleichen Zeit des folgenden Tages.

Am 31. December und ebenso am 1. und am Vormittage des 2. Januar athmete das Kind ohne Hinderniss. Am Nachmittage des 2. Januar 1877 stellte sich ziemlich

plötzlich Stridor ein, der schon um 6 Uhr mit bedenklicher Athemnoth und Cyanose verbunden war. Die Beschwerden wachsen schnell an und führen am 3. Januar 11½ Uhr Vormittags durch Erstickung den Tod herbei. Der letzte Urin war am Abend vorher um 7 Uhr mittelst des Katheters gewonnen worden. Demnach war nach der Entwicklung der Dyspnoe während 16 Stunden kein Harn seernirt worden; auch bei der Section fand man die Blase leer. Aus der Vena cava superior wurden circa 20 Ccm. dunkelrothen, flüssigen Blutes gesammelt und zur Analyse auf Harnstoff benutzt. Es konnte in dem Blute keine Spur von Harnstoff nachgewiesen werden.

Aus dem Sectionsprotocoll des Herrn Hofrath Müller mögen folgende Punkte hervorgehoben werden: Croup des Larynx nicht sehr beträchtlich. Fibrinöse Bronchitis in den grösseren, eitrige in den kleineren Bronchien. Katarrhalische lobäre Pneumonie in beiden Unterlappen. Lobuläre Pneumonie rechts im Mittellappen. Linke Niere 7,2 Cm. lang, 3,0 breit und 2,5 dick. Die Kapsel glatt, ablösbar. Oberfläche der Niere glatt. Parenchym fest. Rinde und Mark scharf unterscheidbar, erstere bräunlich gelb. Das Mark braunroth, hyperämisch, leicht streifig. Schleimhaut von Kelchen und Becken bleich. Rechte Niere 7,0 Cm. lang, 2,5 breit, 3,0 dick. Parenchym in jeder Beziehung wie linkerseits. Blase leer. In der Blase kaum 2 Tropfen opaken, blassgelben Harns.

In Bezug auf die Zusammensetzung des Harns s. die folgende Tabelle (S. 208).

Resultat. Die Beobachtung ist ohne mein directes Verschulden lückenhaft geworden, aber dennoch giebt sie nach 2 Richtungen hin, wie ich glaube, einen sicheren Aufschluss. Sie lehrt:

1) dass bei hochgradiger Dyspnoe die Urinsecretion beim Menschen für längere Zeit (ein Mal 22 und das andere Mal 16 Stunden lang) vollkommen sistiren kann, und

2) dass sich trotzdem eine Zunahme des Harnstoffgehaltes im Blute nicht nachweisen lässt, dass demnach für diesen Fall eine vermehrte Bildung desselben während der Athemnoth und durch die Dyspnoe nicht anzunehmen ist.

Beobachtung II.

Anna Tietzel, 4 Jahre alt, Kind eines Handelsmannes, überstand vor mehreren Monaten Masern und klagte am 5. Januar 1877 über Unwohlsein und am Abend über Schmerzen beim Schlucken. Folgenden Tages besuchte ich das Kind zum ersten Male. Es war ein zart gebautes Mädchen, welches kaum sieberte und an der linken Seite der Uvula einen linsengrossen gelblichen Belag zeigte. Am 7. Januar trug schon die rechte Mandel und am nächsten Tage auch die linke einen Belag. Das Kind verwelgte jede Nahrung. Die Behandlung bestand von Anfang an in der zweistündlichen Darreichung eines Theelöffels Wein und Bepinselung der Fauces mit Kalkwasser.

Am 9. Januar 1877 wurden am Morgen Stridor beim Athmen, leichte Heiserkeit der Stimme und deutliche inspiratorische Einziehungen des Thorax bemerkt.

Datum.	Harnmenge in Ccm.	Spec. Gew.	Harnstoff nach Liebig.		Kochsalz.		Phosphor- säure.		Verhältniss des ausgeschiede- nen Harnstoffs zum Kochsalz und zur Phosphorsäure.
			pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	
31. Decbr. 1876 bis 1. Jan. 1877.	85, der grös- sere Theil des Harns ist verloren ge- gangen.	1,031	9,5	8,075	0,76	0,646	0,26	0,221	1 : 0,08 : 0,03
1. Jan. 1877 bis 2. Jan. 1877.	185	1,032	17,1	31,635	1,8	3,33	0,188	0,348	1 : 0,1 : 0,01
2. Jan. 1877 bis 3. Jan. Am 3. Jan. Tod um 11 $\frac{3}{4}$ Uhr Vormittags.	142	1,0315	10,9	15,478	0,32	0,454	0,224	0,318	1 : 0,03 : 0,02

Die Beschwerden steigerten sich sehr schnell und bereits am Abend dieses Tages war die Athemnoth eine sehr gefährdende geworden. Am Mittage des folgenden Tages (10. Januar 1877 12 Uhr Mittags) wurde von dem Herrn Geheimen Hofrat Ried die Tracheotomie ausgeführt. Die Operation verlief sehr glatt und die Athemnoth wurde vollständig beseitigt. Bei der Operation konnten kaum 10 Ccm. Blut gesammelt werden. Es liess sich in demselben kein Harnstoff nachweisen.

Der Harn war vom Mittag des 9. Januar bis zur Zeit der Operation gesammelt worden. Das Kind wurde vor der Operation katheretisiert, doch fand sich die Blase leer, obschon nach Aussage der Eltern die letzte Urinentleerung um 3 Uhr Morgens erfolgt war. Eine Harnsecretion hatte demnach auf der Höhe der Dyspnoe während 9 Stunden nicht stattgefunden.

Am 13. Januar trat Nachmittags 1 Uhr ganz unerwartet ein Erstickungsanfall ein, welcher eine Stunde lang anhielt. Die Athmung wurde plötzlich erschwert und keuchend, die Schleimhäute färbten sich bald tief cyanotisch und der Puls wurde sehr klein. Die Dyspnoe nahm einen sehr bedenklich hohen Grad an, schwand aber nach Ablauf einer Stunde gänzlich, nachdem das Kind durch einen kräftigen Hustenstoss ein zähes, zusammengeballtes Schleimgerinnse, welches offenbar die Trachealkanäle verschlossen hatte, ausgeworfen hatte. Auf die Urinsecretion

Farbe.	Re-action.	Eiweiss.	Zucker.	Temperatur.	Stuhl.	Nahrung.	Bemerkungen.
Hellgelb (Vogel 2), reichliches Sediment harnsaurer Salze.	Sehr stark sauer.	Keine Spur von Eiweiss.	Kein Zucker.	31. Dec. 1876 12 Uhr Mitt. = 38,4°, 5 Uhr Abds. = 39,7°. 1. Jan. 1877 8 Uhr Morg. = 39,8°.	1 Stuhl nach einem Klysma.	500 Cem. Milch.	Operation am 31. Dec. 1876 11 Uhr Vor- mittags.
Hellgelb (Vogel 2), auch heute ein Sediment harnsaurer Salze.	dito.	dito.	dito.	1. Jan. 1877 7 Uhr Abds. = 39,8°. 2. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 39,6°.	1 Stuhl nach einem Klysma ohne Urin- verlust.	250 Cem. Milch.	Vollkommen freie Atemung.
Gelbroth (Vogel 5), stark sedi- mentirt.	dito.	dito.	dito.	2. Jan. 1877 7 Uhr Abds. = 39,0°, 7 Uhr Morg. = 38,7°.	Kein Stuhl.	3 Löffel Ungar- wein.	Seit dem 2. Jan. 1877 6 Uhr Ab. gefahrdrohende Athemnoth. Letzte Urinent- leerung um 7 U. Ab. In den letz- ten 16 Stunden kein Urin secer- niert. Im Blut kein Harnstoff.

hatte die einstündige Athemnoth den Einfluss, dass, während man sonst bei dem zweistündlich vorgenommenen Katheterisiren jedesmal Urin aus der Blase entleerte, jetzt die erste Urinausscheidung Abends 6 Uhr eintrat.

Die Zusammensetzung des Urins war folgende (s. die folgende Tabelle S. 210):

Resultat. 1) Die Harnmenge sinkt beim Menschen im Zustande der Dyspnoe auf ein sehr geringes Maass, und falls dieselbe längere Zeit anhält oder besonders hochgradig wird, hört die Harnsecretion vollständig auf.

2) Die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs fällt im Zustande der Dyspnoe beim Menschen sehr niedrig aus.

3) Im Blute des Menschen lässt sich im Zustande hochgradiger Dyspnoe nicht Harnstoff nachweisen, mithin kann es sich hier namentlich in Berücksichtigung der langen Dauer der Dyspnoe und des mehrstündigen Aufhörens der Harnsecretion um eine vermehrte Harnstoffproduction durch und während der Dyspnoe nicht handeln.

Datum.	Harn- menge in Ccm.	Spec. Gew.	Harnstoff nach Liebig.		Kochsalz.		Phosphor- säure.		Verhältniss des ausgeschiede- nen Harnstoffs zum Kochsalz und zur Phosphorsäure.
			pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	
9.—10. Jan. 1877.	62	?	4,2	2,604	0,8	0,496	0,2	0,124	1 : 0,2 : 0,05
10.—11. Jan.	375	1,023	4,4	16,5	0,6	2,25	0,3	1,125	1 : 0,1 : 0,07
11.—12. Jan.	240	?	5,1	12,24	0,82	1,968	0,16	0,384	1 : 0,2 : 0,03
12.—13. Jan.	492	1,021	2,2	10,824	0,69	3,395	0,274	1,348	1 : 0,3 : 0,1
13.—14. Jan.	565	1,017	2,31	13,06	?	?	0,48	2,716	1 : ? : 0,2
14.—15. Jan.	455	1,018	2,3	10,465	?	?	0,15	0,683	1 : ? : 0,07
15.—16. Jan.	410	1,018	1,95	7,995	0,7	2,87	0,18	0,738	1 : 0,4 : 0,1
16.—17. Jan.	300	1,018	2,6	7,8	0,17	0,51	0,17	0,51	1 : 0,07 : 0,07
18.—19. Jan.	220	1,020	3,5	7,7	0,64	1,408	0,09	0,198	1 : 0,2 : 0,03
19.—20. Jan.	285	1,015	2,1	5,985	0,35	0,998	0,1	0,285	1 : 0,2 : 0,05
20.—21. Jan.	292	1,014	2,2	6,424	0,4	1,168	0,05	0,146	1 : 0,2 : 0,02

Farbe.	Re-action.	Eiweiss.	Zucker.	Temperatur.	Stuhl.	Nahrung.	Bemerkungen.
Gelbroth (Vogel 5), völlig klar.	Sehr sauer.	Kein Eiweiss.	Kein Zucker.	Wenn überhaupt, nur sehr geringes Fieber.	Kein Stuhl.	50 Wein, 250 Milch.	Hochgradige Atem- noth.
Rothgelb (Vogel 4), klar.	dito.	dito.	dito.	10. Januar 1877 1 Uhr Mitt. = 38,2°, 6 Uhr Abds. = 38,5°. 11. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 38,3°.	1 Stuhl ohne Urin- verlust.	500 Milch.	Am 10. Jan. 1877 12 Uhr Mittags Tracheotomie. Völlig freie Ath- mung.
Gelb (Vogel 3), klar.	Sehr sauer.	dito.	dito.	11. Jan. 1877 1 Uhr Mitt. = 39,0°, 6 Uhr Abds. = 39,4°. 12. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 38,6°.	Kein Stuhl.	750 Milch.	Athmung unbehin- dert.
Hellgelb (Vogel 2), klar.	Sauer.	dito.	dito.	12. Jan. 1877 7 Uhr Abds. = 38,6°. 13. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 38,9°.	2 feste Stühle.	180 Fleisch- brühe.	
dito.	Sehr sauer.	dito.	dito.	13. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 39,7°. 14. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 39,4°.	Kein Stuhl.	250 Milch, 150 Cacao mit Ei.	Am 13. Jan. 1—2 Uhr Mittags ein Erstickungsanfall. Stockung der Diu- rese bis Abds. 6 U.
Rothgelb (Vogel 4), klar.	Schwach sauer.	Viel Eiweiss.	dito.	14. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 39,1°. 15. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 39,1°.	1 Stuhl nach einem Klysma.	150 Milch, 300 Fleisch- brühe.	
dito.	Neutral.	Viel Albu- men.	dito.	15. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 39,2°. 16. Jan. 1877 6 Uhr Morg. = 38,7°.	1 Stuhl.	375 Milch, 150 Fleisch- brühe.	
Gelb (Vogel 3), trübe.	Sauer.	dito.	dito.	16. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 39,2°. 17. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 38,8°.	1 Stuhl.	375 Milch, 50 Wein.	
Hellgelb (Vogel 2), klar.	Sehr sauer.	Viel Eiweiss.	dito.	18. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 38,1°. 19. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 37,8°.	Kein Stuhl.	500 Milch, 100 Fleisch- brühe.	Der Urin des vorher- gehenden Tages wurde nicht ana- lysiert.
dito.	dito.	dito.	dito.	19. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 37,7°. 20. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 37,8°.	1 Stuhl.	500 Milch, 500 Fleisch- brühe.	
dito.	dito.	Nur geringe Spuren von Al- bumen.	dito.	20. Jan. 1877 6 Uhr Abds. = 38,0°. 21. Jan. 1877 7 Uhr Morg. = 37,6°.	2 feste Stühle.	375 Milch, 150 Kar- toffelmus.	Das Kind wurde eine Woche später ge- heilt entlassen.

4) Nach Beseitigung der Dyspnoe steigen Harnmenge und Harnstoffmenge, letztere sowohl prozentisch als auch absolut sehr beträchtlich an.

5) Die vermehrte Bildung und Ausscheidung des Harnstoffs nach freigewordener Atmung muss nach 3 auf diese selbst bezogen werden.

Beobachtung III.

Helene Stephan, 6 Jahre alt, Gepäckträgerskind, klagte am 14. Januar 1877 über allgemeines Unwohlsein und Schmerzen beim Schlucken. Prodromale Erscheinungen waren nicht bemerkt worden. Es fanden sich auf beiden Tonsillen umfangreiche Belege, gegen welche Bepinselungen mit Natr. salicylic. 5, Glycerin. puri et Spirit. Vini dilut. ää 15 verordnet wurden. Fieber bestand nicht, eine andere Organveränderung wurde nicht gefunden; auch war der Urin eiweißfrei. In den nächsten Tagen nehmen die diphtheritischen Beläge eher ab als zu, doch treten während der Nacht vom 17. zum 18. Januar bedrohliche Atemnot und beträchtliche Cyanose ein. Man verordnete am Morgen des 18. Januar ein Brechmittel von Cuprum sulfuricum, worauf das Kind eine deutlich croupöse und sehr zähe Membran durch den Brechact entleerte und fortan vollkommen unbehindert atmete. In der Nacht vom 19. zum 20. Januar zeigten sich jedoch von Neuem Erstickungserscheinungen, die am Morgen des 20. Januar bereits so bedrohlich geworden waren, dass man zur Tracheotomie riet. Die Operation wurde von den Eltern verweigert. Abends 6 Uhr ging das Kind durch Erstickung zu Grunde.

Der Urin konnte leider nicht anhaltend gesammelt werden, da zu gleicher Zeit die Mutter des Kindes und zwei Geschwister an Diphtheritis faicum erkrankt waren. Es waren wiederholentlich kleinere Proben auf Albumen untersucht und stets frei von Eiweiss gefunden worden. Während der letzten 10 Stunden war kein Urin entleert worden. Dennoch fand man bei der Section die Blase vollkommen leer. Der weitere Sectionsbefund lautete im Auszug nach Herrn Hofrath Müller: Hochgradige Rachenbrüne; croupöse Laryngitis; gesunde Lungen; Bronchien kaum geröthet und geschwollt; gesunde Nieren.

Aus der Vena cava superior und dem rechten Vorhof wurden etwas über 20 Ccm. Blut gesammelt und auf Harnstoff untersucht. Es liess sich kein Harnstoff im Blut nachweisen.

Resultat. Die Beobachtung ist zwar, was die Harnstoffausscheidung durch den Urin anbetrifft, völlig negativ ausgefallen, aber demnach dürfte dieselbe dahin zu deuten sein,

1) dass auf der Höhe der Dyspnoe die Harnsecretion ganz und gar aufhört und

2) dass dennoch eine Aufsammlung, geschweige denn eine vermehrte Production von Harnstoff im Blut nicht nachzuweisen ist.

Beobachtung IV.

Fritz Stephan, der dreijährige Bruder derjenigen Patientin, über welche eben berichtet worden ist, fühlte sich am 18. Januar 1877 unwohl. Die Mandeln leicht

geschwollen und geröthet; kein Fieber. Am folgenden Tage finden sich auf beiden Tonsillen fast groschengrosse, weisse Beläge, welche mehrmals am Tage mit Solutio Natri salicylici bepinselt wurden. Am Abend des 21. Januar bemerkt man zum ersten Male Heiserkeit der Stimme und leichten Stridor. Während der folgenden Nacht bilden sich die hochgradigsten Crouperscheinungen aus, so dass man zur Tracheotomie zuredete, aber auch an diesem Kinde gestatten die Eltern die Operation nicht. Am 23. Januar 1877 1½ Uhr Mittags tritt unter Erstickungsscheinungen der Tod ein. Der Sectionsbefund entsprach vollkommen der vorhergehenden Beobachtung: vorgeschrittene Rachenbräue; Kehlkopfscroup; intakte Bronchien und Lungen; gesunde Nieren.

Der Harn war seit dem 22. Januar Morgens 10 Uhr bis zum Tode andauernd gesammelt worden. In den letzten 12 Stunden war kein Urin entleert worden, doch fand sich bei der Section in der Blase etwa 1 Esslöffel Harn vor. Ueber die Menge des Harnstoffs, welche auf der Höhe der Dyspnoe innerhalb 27 Stunden producirt und ausgeschieden wurde, s. d. folgende Tabelle.

In dem Blute, welches aus der oberen und unteren Hohlvene und aus dem rechten Vorhof gesammelt worden war, konnte nicht Harnstoff nachgewiesen werden.

Datum.	Harnmenge in Ccm.	Harnstoff nach Liebig.		Kochsalz.		Phosphorsäure.		Farbe.	Reaktion.	Eiweiss.	Zucker.
		pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	pCt.	Grm.				
22. Jan. 1877 10 Uhr Morg. bis	90	2,2	1,98	0,5	0,45	0,25	0,225	Rothgelb (Vogel 4).	Sehr sauer.	Kein Eiweiss.	Kein Zucker.
23. Jan. 1877 1½ Uhr Mittags											

Resultat. 1) Im Zustande der Dyspnoe sinken beim Menschen Harn- und Harnstoffmenge auf ein sehr geringes Maass herab.

2) Trotzdem ist eine Vermehrung des Harnstoffs im Blute nicht nachweisbar, so dass eine reichlichere Bildung desselben durch die Dyspnoe nicht anzunehmen ist.

Beobachtung V.

Elise Zimmermann, 4 Jahre alt, Bauerskind, wurde seit dem December 1876 auf meiner Kinder-Abtheilung an den Erscheinungen der Scrophulosis behandelt. Am 7. Februar 1877 klagte sie zum ersten Male über Halsschmerzen, und als man die Rachengebilde inspicierte, wurden auf beiden Mandeln ziemlich umfangreiche diphtheritische Beläge vorgefunden. Dieselben wurden mehrmals am Tage mit einer Lösung von Natrum salicylicum bepinselt. Bei der Morgenvisite am 8. Februar wurden die ersten Erscheinungen von Kehlkopfscroup bemerkt; nach Aussage der Wärterin soll das Kind jedoch bereits während der Nacht er schwert geathmet haben. Man beobachtete stridoröse Athmung, bedeutende Cyanose, inspiratorische Einziehungen am Thorax und kleinen, frequenten Puls. Die Erscheinungen steigerten sich sehr schnell zu lebensgefährlicher Höhe, so dass am 9. Februar Morgens 11 Uhr

von dem Herrn Geheimen Hofrath Ried der Kehlkopfschnitt ausgeführt wurde.
Die Athmung wurde nach der Operation vollständig frei.

Bei der Operation wurden nicht ganz 20 Ccm. Blut aufgesammelt, in welchem
kein Harnstoff nachzuweisen war.

Der Urin wurde am ersten Tage nach der Operation 1stündiglich, späterhin
2stündiglich mit dem Katheter entleert. Ausserdem wurden am ersten Tage die
Portionen einzeln aufgesammelt. Dabei ergab sich folgendes Verhältniss:

9. Februar 1877 11 Uhr Mittags Operation.

12	-	-	32 Ccm. Harn
1	-	-	10 - -
3	-	-	8 - -
4	-	-	10 - -
6	-	-	15 - -
9	-	-	20 - -

Summa 95 Ccm. Harn

Datum.	Harn- menge in Cem.	Spec. Gew.	Harnstoff nach Liebig.		Kochsalz.		Phosphor- säure.		Verhältniss des ausgeschiede- nen Harnstoffs zum Kochsalz und zur Phosphorsäure.
			pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	pCt.	Grm.	
8.—9. Febr. 1877.	135	1,012	1,164	1,571	0,65	0,875	0,262	0,354	1 : 0,6 : 0,2
9.—10. Febr.	155	?	3,2	4,96	0,822	1,275	?	?	1 : 0,3 : ?
10.—11. Febr.	200	1,026	3,1	6,2	0,5	1,0	0,37	0,74	1 : 0,2 : 0,1
11.—12. Febr.	125	1,025	2,6	3,25	0,5	0,625	0,27	0,338	1 : 0,2 : 0,1
12.—13. Febr.	118	1,023	2,5	2,95	1,27	1,499	0,2	0,236	1 : 0,5 : 0,1
13.—14. Febr.	85	?	3,24	2,75	1,6	1,36	?	?	1 : 0,5 : ?

und 10. Februar 1877 7 Uhr 30 Min. Morg. 9 Ccm. Harn

11 - - - - 51 - -

Summa 60 Ccm. Harn.

Ein Unterschied in der procentischen Zusammensetzung des Harns ergab sich zwischen den beiden Haupttagesperioden kaum, denn es enthielten:

am 9. Februar 1877 95 Ccm. Harn an

Harnstoff = 3,2 pCt. = 3,64 Grm.

Kochsalz = 0,9 - = 0,855

am 10. Februar 1877 60 Ccm. Harn an

Harnstoff = 3,2 pCt. = 1,92 Grm.

Kochsalz = 0,7 - = 0,42 -

Summa 9.—10. Februar 1877 155 Ccm. Harn mit

4,96 Harnstoff und 1,275 Kochsalz.

Ueber die Beschaffenheit des Urins an den anderen Tagen s. folgende Tabelle.

Farbe.	Re-action.	Eiweiss.	Zucker.	Temperator.	Stuhl.	Nahrung.	Bemerkungen.
Gelb (Vogel 3), klar.	Sehr sauer.	Kein Eiweiss.	Kein Zucker.	8. Febr. 1877 6 Uhr Morg. = 37,1°, 6 Uhr Abds. = 37,6°. 9. Febr. 1877 8 Uhr Morg. = 37,5°.	Kein Stuhl.	Gewöhn- liche Kran- kenkost.	Hochgradige Athem- noth.
Rothgelb (Vogel 4), klar.	dito.	dito.	dito.	9. Febr. 6 Uhr Abds. = 36,8°. 10. Febr. 7 Uhr Morg. = 37,3°.	dito.	350 Milch, 40 Weiss- brod, 1 Ei, 36 Wein.	Am 9. Febr. 11 Uhr Mittags Tracheoto- mie. Athmung da- nach völlig frei.
dito.	dito.	dito.	dito.	10. Febr. 6 Uhr Abds. = 37,6°. 11. Febr. 7 Uhr Morg. = 37,0°.	3 dünne Stühle.	Wie gestern.	
Hellgelb (Vogel 2), reichliches Sediment v. Uraten. Hellgelb (Vogel 2), vollkom- men klar.	dito.	dito.	dito.	11. Febr. 6 Uhr Abds. = 37,9°. 12. Febr. 7 Uhr Morg. = 37,2°.	2 diar- rhoische Stühle.	350 Milch, 120 Weiss- brod, 2 Eier, 36 Wein.	
Sauer.	dito.	dito.	dito.	12. Febr. 6 Uhr Abds. = 38,2°. 13. Febr. 7 Uhr Morg. = 37,7°.	3 Stühle.	500 Milch, 160 Weiss- brod, 3 Eier, 36 Wein.	
Gelb (Vogel 3), völlig klar.	Sehr sauer.	Kein Eiweiss.	dito.	13. Febr. 6 Uhr Abds. = 37,8°. 14. Febr. 7 Uhr Morg. = 36,9°.	4 dünne Stühle	500 Milch, 200 Weiss- brod, 3 Eier, 48 Wein.	Wegen des eingetre- tenen Durchfalls ist das Aufsammeln des Urins beschwerlich geworden, und wird deshalb die weitere Untersuchung des Harns aufgegeben. Das Kind wurde vollkommen hergestellt.

Resultat. 1) Im Zustande der Dyspnoe nehmen beim Menschen Harn und Harnstoff an Menge ab, steigen aber wieder an und höher als gewöhnlich, sobald der Luft der freie Zutritt zu den Lungen gestattet wird. Der Harnstoff nimmt dabei sowohl prozentisch als auch absolut zu, es handelt sich also um eine reelle Vermehrung desselben.

2) Das Blut verarmt während der Dyspnoe beim Menschen ganz und gar an Harnstoff, so dass unter den gegebenen Bedingungen eine vermehrte Bildung desselben in Folge der Atemnot nicht anzunehmen ist.

Beobachtung VI.

Marie Henschel, 2½ Jahre alt, Kind einer Krankenhauswäscherin, wurde mir am 26. Februar 1877 zur ärztlichen Behandlung zugeführt. Seit 2 Tagen war das Kind durch Mattigkeit und Mangel des Appetits aufgefallen und hatte über Schmerzen in der linken Unterkiefergegend geklagt. Fiebererscheinungen waren bisher nicht beobachtet worden.

Das sehr kräftig gebaute Kind fieberte auch bei der ärztlichen Untersuchung nicht. Die Lymphdrüsen unter dem Unterkiefer beiderseits, namentlich aber links vergrössert, indurirt und gegen Druck sehr empfindlich. Die Mandeln geröthet, geschwollen und zugleich die linke Mandel mit einem Pfennigstück-grossen, graugelblichen, ziemlich cohärenten Belage bedeckt. Urin eiweissfrei. Die inneren Organe ohne Veränderung. Die ärztliche Verordnung bestand in der einstündlichen Darreichung eines halben Theelöffels Wein und der Bepinselung des diphtheritischen Belages mit einer alkoholischen Lösung von Natrum salicylicum.

Am folgenden Tage (27. Februar 1877) waren zwar die diphtheritischen Massen verschwunden, doch hatte sich während der Nacht eine bedenkliche Atemnot verbunden mit dem charakteristischen Croupstridor, mit Cyanose und kleinem, frequentem Puls ausgebildet. Die Dyspnoe war bereits am Vormittage so hochgradig, dass man zur Ausführung der Tracheotomie riet, die aber von den Eltern nicht zugestanden wurde. Das Kind wurde auf meine Abtheilung aufgenommen.

Ein Brechmittel aus Cuprum sulfuricum — in der sonst wirksamen Gabe gebracht — blieb ohne Erfolg, und man machte sich auf den Eintritt des Erstickungstodes während der kommenden Nacht gefasst. Dennoch blieb das Leben des Kindes bis zum 1. März erhalten, an welchem Tage um 4 Uhr Nachmittags der Tod unter den bekannten Erscheinungen der Asphyxie erfolgte.

Der Urin war seit der Aufnahme der kleinen Patientin auf die Kinderabteilung sorgfältig gesammelt worden und wurde alle 2 Stunden durch den Katheter entleert. Während der letzten 15 Stunden stand die Diurese vollkommen still und auch bei der von dem Herrn Hofrat Müller ausgeführten Section war die Blase fast vollkommen leer. In dem Sectionsprotocoll heisst es u. A.:

Tonsillen leicht geschwollen, ohne Belag. In der Trachea und im Larynx von der Epiglottis bis zur Bifurcation dicke feste Croupmembranen. In den Bronchien reine und stark katarrhalische Schwellung. In beiden Lungen einzelne zerstreute lobuläre pneumonische Heerde. Die Oberfläche der linken Niere zeigt Andeutung von Lappenzeichnung. Die dünne Kapsel leicht abziehbar. Länge der Niere 7, Dicke 2,5, Höhe 3,5 Cm. Consistenz fest. Rinde und Mark deutlich geschieden, ohne Schwellung; erstere bräunlichgelb, das Mark braunroth. Schleimhaut von Kelch und Becken ohne Veränderung. Rechte Niere oberflächlich gelappt. Kapsel auch hier von der Oberfläche leicht abziehbar. Länge 6,5, Dicke 2,5, Höhe 3,5 Cm. Das Parenchym in jeder Beziehung wie jenes der linken. (Die Nieren sind das Prototyp normal ausschender Nieren — Bemerkung des Herrn Obducenten.) In der Blase kaum einige Tropfen fast farblosen, leicht opalescirenden Harns. Aus der oberen Hohlvene und dem rechten Herzen wurden etwas über 20 Ccm. flüssigen Blutes zur Untersuchung auf Harnstoff aufgesammelt. Trotzdem die Diurese während vieler Stunden gänzlich aufgehört und eine vermehrte Ausscheidung von Harnstoff zur Zeit der Dyspnoe überhaupt nicht bestanden hatte, liess sich im Blute keine Spur von Harnstoff nachweisen.

Ueber die Zusammensetzung des Harns s. die folgende Tabelle.

Resultat. 1) Im Zustande hochgradiger Dyspnoe ist eine vermehrte Ausscheidung von Harnstoff beim Menschen unter den gegebenen Bedingungen nicht nachweisbar.

Verhältniss des ausgeschiedenen Harnstoffs um Kochsalz und zur Phosphorsäure.	Farbe.	Eiweiss und Zucker.	Harnsäure.	Temperatur.
1 : 0,2 : 0,08	Hellgelb (Vogel 2), viel harn-saure Salze.	Kein Eiweiss, kein Zucker.	0,082 pCt. 0,164 Grm.	27. Febr. 1877 1 Uhr Mitt. = 37,3°, 6 Uhr Abds. = 37,8°. 28. Fehr. 7 Uhr Morg. = 37,5°, 6 Uhr Abds. = 37,8°. 1. März 7 Uhr Morg. = 37,3°, 1 Uhr Mitt. = 37,8°.

2) Auf der Höhe der Dyspnoe kann die Harnsecretion für viele
 (15) Stunden vollkommen aufhören.

3) Trotz alledem lässt sich im Blute nicht Harnstoff nachweisen, so dass eine latent gebliebene und vermehrte Production desselben durch die Dyspnoe nicht anzunehmen ist.

So mangelhaft sich auch die einzelnen im Vorigen mitgetheilten Beobachtungen darstellen, so haben sie in ihrer Gesamtheit dennoch zu einem so constanten Ergebniss geführt, dass sie vielleicht um so eher berechtigt erscheinen dürften auf ein gewisses Interesse Anspruch zu machen, als ähnliche Erfahrungen meines Wissens für den Menschen bisher nicht vorgelegen haben. Auch berechtigen dieselben, wie ich glaube, vollkommen dazu, einen Einspruch gegen das Endresultat der Fraenkel'schen Untersuchung zu erheben, wie ich mir das bereits früher einmal zu thun erlaubt habe.

Wenn Fraenkel der Meinung gewesen ist, dass diese Opposition deshalb haltlos ist, weil seine Untersuchungen am gesunden Thierkörper ausgeführt wurden, während sich die meinigen auf den erkrankten Menschen beziehen, so sieht man leicht ein, dass dieser Einwand nur dann gelten könnte, wenn das unmittelbare Resultat der beiderseitigen Versuche verschiedenartig ausgefallen wäre. Das trifft aber ganz und gar nicht zu. Denn wenn sich der Leser die Mühe nehmen will, die im Abschnitt II von Fraenkel niedergelegten Beobachtungen noch ein Mal durchzugehen, so kommt er zu dem Schluss, den er nach der Entgegnung Fraenkel's am wenigsten erwartet haben dürfte, und der Fraenkel für den Augenblick selbst entgangen zu sein scheint, dass sich das directe Resultat der beiderseitigen Einzelversuche in vollkommenster Uebereinstimmung befindet. Fraenkel hat durch seine Versuche zuerst und nichts mehr bewiesen, was ich späterhin für den erkrankten Menschen bestätigt habe, dass auch beim Hunde 1) im Zustande hochgradiger Athemnot die Diurese entweder vollkommen oder fast vollkommen stockt, und 2) dass die Ausscheidung des Harnstoffes nach frei gewordener Athmung beträchtlich ansteigt. Demnach habe ich weniger gegen die Einzelversuche Fraenkel's als vielmehr dagegen gesprochen, dass er, ohne einen thatsächlichen Beweis hierfür anzutreten, die vermehrte Harnstoffausscheidung für eine unmittelbare Folge der Beschränkung an Sauerstoff erklärt hat. So lange Fraenkel nicht in gleicher oder ähnlicher Weise, wie es von mir in den im Vorigen

niedergelegten Beobachtungen gemacht worden ist, den Nachweis geliefert haben wird, dass bei Hunden im Zustande der Dyspnoe der Harnstoff im Blut vermehrt und zwar in höherem Grade vermehrt ist, als es einer einfachen Stauung entspricht, so lange wird er sich den gegen die Art seiner Schlussfolgerung gemachten Einwand gefallen lassen müssen. Grade die hier mitgetheilten Erfahrungen dürften zur grössten Vorsicht des Schliessens auffordern und zunächst gegen, nicht für die Fraenkel'schen Deductionen sprechen.

Zwar hat Fraenkel gemeint, dass er der soeben verlangten Form der Beweisführung dadurch überhoben worden sei, dass nach den Untersuchungen früherer Autoren, die von ihm theilweise wiederholt und bestätigt worden sind, auch in Folge von Kohlenoxydgasvergiftung, Phosphorintoxication und nach grösseren Blutentziehungen der Harnstoffgehalt im Urin regelmässig ansteigt, allein man erkennt leicht, dass es sich auch hierbei um keinen bindenden Beweis handelt. Fraenkel vergisst, dass er grade die in ihrer Deutung von mir angegriffenen Versuche an Hunden aus dem Grunde angestellt hat, um den Einfluss der drei eben genannten Momente im Gegensatz zu früheren Beobachtern als eine directe Folge der beschränkten Sauerstoffzufuhr auffassen zu dürfen. Demnach ist es unstatthaft diese letzteren Versuche ihrem eigentlichen Wesen nach durch erstere stützen zu wollen, deren Deutung durch sie grade gegeben werden sollte. Mögen spätere Untersuchungen an Hunden zu dem gleichen oder einem meinen Resultaten entgegengesetzten Ergebniss führen, jedenfalls wird dadurch die Richtigkeit derselben in keiner Weise beeinflusst, und es gilt für den menschlichen Organismus unter den beschriebenen Bedingungen das Gesetz, dass durch den Zustand der Dyspnoe die Fähigkeit zur Bildung nachweisbarer Spuren von Harnstoff verloren geht, die erst mit dem Eintritt freigewordener Athmung von Neuem erlangt wird.

Ueber einen zweiten Vorwurf, den ich Fraenkel's Untersuchungen gemacht habe, kann ich mit wenigen schliessenden Worten hinweggehen. Wenn sich Fraenkel für berechtigt gehalten hat, aus einem einzigen Versuche¹⁾ schliessen zu dürfen, dass die Urinmenge auf die Harnstoffausscheidung ohne Einfluss sei, so habe ich früher diese Ansicht als unzutreffend und das Resultat des Versuches als ein zufälliges und nicht der Regel ent-

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 67. Versuch II. S. 290 u. 296.

sprechendes bezeichnet. Fraenkel hat sich in erneuten Versuchen¹⁾ davon überzeugen können, dass meine Behauptung nicht unrichtig war, denn unter 6 Malen, in denen er bei Hunden durch reichlichen Wassergenuss die Harnmenge absichtlich steigerte, sah er die Harnstoffmenge 5 Male trotz Verringerung der Procentzahl absolut ansteigen. Zwar gestehe ich gerne zu, dass ich in meiner ersten Mittheilung diesem Factor vielleicht ein zu grosses Gewicht beigelegt habe, ihn aber direct negiren zu wollen, wie das Fraenkel gethan hat, dürfte namentlich bei solchen Versuchen unzulässig sein, in denen es sich bei sehr starker Steigerung der Harnmenge nur um eine geringe Zunahme des Harnstoffs handelt. Dass damit übrigens der zuerst behandelte Einwand in keiner Weise beeinflusst wird, dürfte der Leser mit Leichtigkeit erkannt haben.

X.

(Aus dem pharmakologischen Institute.)

Ueber die Veränderungen des Natriumsulfantimonats im thierischen Organismus, und die Einwirkung des Schwefelwasserstoffs auf das lebende Blut.

Von Dr. L. Lewin,

Assistenten am pharmakologischen Institut zu Berlin.

Seitdem Liebreich in der berühmten Einleitung zu seiner Monographie über die Wirkungen des Chloralhydrats den Satz aus sprach, „dass keine Untersuchung für die Erklärung des Wesens der Wirkung mehr beitragen kann als die Verfolgung des chemischen Verhaltens der eingeführten Substanzen im Organismus“, hat sich das Interesse eines grossen Theiles der Pharmakologen auf dieses Gebiet concentrirt, und man war bemüht, neben dem Studium der Elementareinwirkung toxischer Substanzen auf die Bestandtheile des Thierkörpers, das Schicksal der in die Säftemasse eingeführten Substanzen zu verfolgen. Die Forschung auf diesem neu erschlossenen Wege hat jedoch grosse Schwierigkeiten durch die

¹⁾ Dieses Archiv Bd. 71. S. 119.