

XIII.

Das Stickstoffoxydul und Versuch seiner Anwendung in der Therapie.

Von Dr. Stanislaus Klikowitsch.

(Aus der Klinik und Laboratorium des Prof. S. Botkin zu St. Petersburg.)

(Schluss von S. 381.)

Wirkung des Stickstoffoxydulgases auf Gesunde und Kranke.

Nachdem ich mich durch Versuche an Thieren überzeugt hatte, dass die Einathmung von reinem N^2O nothwendig den asphyctischen Tod zur Folge hat, dass aber die Wirkung einer Mischung von Lustgas mit Sauerstoff, in welcher der Procentgehalt des letzteren seinem Gehalte in der atmosphärischen Luft gleich ist, als eine für das Leben der Thiere unschädliche angesehen werden muss, — blieb mir noch übrig zu bestimmen, inwiefern das Einathmen der genannten Mischung für den gesunden menschlichen Organismus unschädlich sei, was für functionelle Erscheinungen es in demselben hervorrufe und wie lange es dauern könne, ohne drohende und subjectiv schwere Anfälle hervorzurufen.

Davy weist vorzugsweise auf die subjectiven, durch Einathmen von reinem N^2O bedingten Empfindungen hin; wir haben schon Gelegenheit gehabt, von denselben zu reden.

Hermann athmete N^2O mit O aus einem Spirometer ein und wieder in denselben aus, in Folge dessen der Sauerstoff aus der Mischung allmählich verschwand und Kohlensäure sich ansammelte; dabei erschien sehr bald, nach $1\frac{1}{2}$ —2 Minuten, das Gefühl der Dyspnoe in Folge Sauerstoffmangels in der Mischung. Nach Hermann erscheint schon nach den ersten Inspirationen ein süsser Geschmack im Munde, Ohrensausen, undeutliches Sehen, ein Gefühl von Wärme im ganzen Körper, eine ungewöhnliche Leichtigkeit der Extremitäten (wahrscheinlich in Folge des Verlustes des Muskelgefühls), die willkürlichen Bewegungen werden unregelmässig, beim Stehen und Sitzen fängt der Mensch an zu wackeln. Die Schmerzempfindlichkeit wird beträchtlich vermindert, die tactile Empfindung in geringerem Grade. Das Bewusstsein schwindet nie vollkommen, ebenso tritt auch keine vollständige An-

ästhesie ein. Der Pulsschlag wird etwas beschleunigt, das Gesicht und die Conjunctiva erröthen, die Pupillen erweitern sich ein wenig ^{10 d.}

Goltstein sagt sehr Weniges über den Einfluss der Mischung von N^2O mit Sauerstoff auf den sie einathmenden Menschen, macht aber auf den Umstand, dass der Blutdruck unter dem Einflusse des Lustgases sehr wenig oder sogar gar nicht erhöht werde, als auf eine sehr günstige Thatsache aufmerksam, da dadurch die Chancen einer Ruptur der Gehirngefässe verringert werden ⁵³, S. 368.

Winderling⁴⁸ sagt, dass 4—5 Inspirationen die Aeste des N. trigeminus narkotisiren, während alle übrigen Nerven noch normal functioniren.

Wenn die Versuchsindividuen reines Lustgas einathmeten, so fingen sie nach 3 tiefen oder 5—6 oberflächlichen Inspirationen in Folge der subjectiven Empfindung des Sauerstoffmangels wieder an Luft zu athmen; bei länger dauernden Inspirationen wurde in manchen Fällen die Ordnung der Respirationsphasen gestört: — ohne die Inspiration beendet zu haben, fing das Subject an auszuathmen; nach einer tiefen Expiration machte es eine Pause, welche wiederum von einer raschen Inspiration gefolgt wurde u. s. w. Diese Störung des Athmungsrythmus tritt bei Weitem nicht bei Allen auf, sondern in der Mehrzahl der Fälle bleibt der Rhythmus erhalten und die Athmungsexcursionen werden viel grösser; bei Einathmung aber der Mischung von N^2O mit O hatte ich in keinem Falle Gelegenheit, einen ungünstigen Einfluss auf die Innervation der Athembewegungen zu beobachten.

Ueber 1—2 Minuten nach der letzten Inspiration der Mischung von N^2O mit O wurden die Pulsschläge und die Respiration gezählt und die Hautsensibilität sowie die Reflexe mittelst eines Nadelstiches oder Berührung mit einem elektrischen Quaste geprüft. Diese Untersuchung ergab, dass der Puls etwas beschleunigt, seine Welle kleiner, die Respiration in vielen Fällen verlangsamter und tiefer werde; der grösseren Evidenz wegen ist auf der folgenden Seite eine Tabelle vorgeführt, welche den Effect des N^2O durch Vergleichung der Zahl der Pulsschläge und der Respiration vor und nach der Einathmung unserer Gasmischung darstellt.

Die Schmerzempfindung der Haut wird so sehr abgestumpft, dass man die Spiralen des Schlittenapparates von Du Bois-Reymond fast ganz an einander schieben konnte, ohne das Bedürfniss zu empfinden, sich von dem Reize zu befreien. In der Regel wurde die Untersuchung der Hautsensibilität so ausgeführt,

I. T a b e l l e

des Pulses und der Respiration gesunder Individuen vor und nach
Einathmung der Mischung von 4 Vol. N²O mit 1 Vol. O *).

Name.	Vor Einath- mung des N ² O.		Zahl d. Inspira- tionen der Mi- schung.	Nach Einath- mung des N ² O.		Anmerkungen.
	Puls- schläge in 1 Min.	Respi- ration in 1 Min.		Puls- schläge in 1 Min.	Respi- ration in 1 Min.	
N. S.	88	24	5	96	28	Ist nach dem Gehen ermattet. Nach einer Erholungspause von 15 Minuten.
	100	24	5	108	16	
	80	20	4	88	20	
d. Verfasser	64	24	5	84	18	Die Inspirationen sind sehr tief.
	64	18	5	68	24	
	60	16	5	68	16	
	72	18	6	84	12	
	68	12	5	76	12	
N. B.	68	20	5	80	20	Die Pulswelle kleiner, die Respi- ration tiefer. Gesicht und Brust roth, erregter Zustand.
	88	22	6	98	18	
A. N.	68	18	5	72	16	Subjective Empfindung von Herz- klopfen. Der Puls voller, Respi- ration tiefer.
S. L.	88	28	4	100	26	
E. Sch—ff.	76	18	3	80	16	
A. P—ff.	84	22	4	92	26	
N. N.	78	22	5	72	24	
R. N.	64	18	5	74	22	
N. L.	68	20	5	76	28	

dass vor dem Einathmen diejenige maximale Annäherung der Spirale, welche das gegebene Individuum noch aushalten konnte, bestimmt wurde; sodann wurde nach 3—5 Inspirationen von N²O der Strom allmählich verstärkt, wobei man nicht selten die Spirale um 5 oder sogar 8 cm näher schieben musste, als sie vor der Einathmung gestanden hatte.

Die Reflexe der Haut und der Kniesehnen sind vollkommen intact; bei schmerzhaftem Reize erweitern sich die Pupillen, zuerst an der Seite der Application des Reizes, sodann auch an der entgegengesetzten. Der Hautreflex des Oberschenkels auf den M. cremaster wird auch nicht verändert. Bis zu einer vollen Anästhesie habe ich selbst meine Patienten nicht gebracht, doch

*) Der Puls wurde immer in $\frac{1}{4}$ Min., die Respiration in $\frac{1}{2}$ Min. gezählt; fast alle Zahlendaten bilden die Durchschnittszahl von 2 oder 3 Zählungen. An vielen Subjecten wurden die Versuche mehrmals wiederholt.

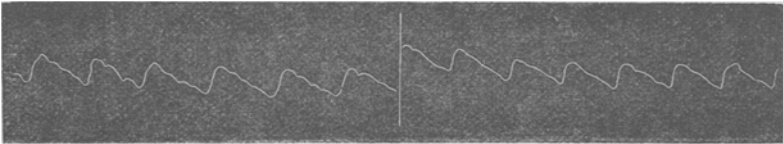
habe ich das Bild dieser Art von Narkose in dem Kabinet eines Petersburger Dentisten kennen gelernt; dieses Bild ist wirklich ein abschreckendes: Todesblässe des Gesichtes mit bläulich gefärbten Lippen, der Blick getrübt, die Respiration begleitet von einem starken Schnarchen (Parese des weichen Gaumens?), allgemeine Erschlaffung der Muskeln, welchem in manchen Fällen kurzdauernde krampfhaftige Zuckungen vorangehen, — dies Alles übt auf die Anwesenden einen sehr schweren Eindruck aus; erstaunlich aber ist die unerwartet grosse Schnelligkeit, mit der die Kranken zu sich kommen, wobei man sie oft wiederholt versichern muss, dass die Operation schon beendet sei; beim Verschwinden der Folgen der Narkose erhält der Zustand des Kranken den Charakter der Exaltation.

Eine der am meisten constant bei Einathmung unserer Mischung auftretenden subjectiven Empfindungen ist das Gefühl einer Frische in der Brust und einer bedeutend erleichterten Athmung; jedes der untersuchten Individuen berichtet über diese Empfindung auf eigene Art: einige vergleichen sie mit der, welche man hat, wenn man aus einem dumpfen Zimmer in die freie Luft tritt; andere sagen, dass mehr Luft in die Brust eintritt: „es wird freier um die Brust“ — ist die am meisten, oft von Leuten einfachen Standes ausgesprochene Phrase. In Anbetracht dieser Angaben, sowie der objectiv bemerkbaren Vergrösserung der Athemexcursionen nach Einathmung des Gases, habe ich die vitale Lungencapacität vor wie nach der Einathmung zu bestimmen versucht. Das Spirometer hat an gesunden Subjecten bei diesen Bedingungen keine Vergrösserung ihrer vitalen Capacität nachgewiesen; Kranke dagegen, welche an verschiedener Art pathologischer Störungen der Respirationsinnervation litten, haben eine Reihe spirometrischer Zahlendaten geliefert, welche für eine temporäre Vergrösserung der Lungencapacität nach Einathmung der N^2O -Mischung sprechen. Das subjective Gefühl der Dyspnoe verschwindet nach der Sitzung und tritt bei verstärkten Bewegungen nicht so leicht auf, wie ohne N^2O .

Der Puls wird, wie schon erwähnt, bei gesunden Subjecten etwas beschleunigt; sein Charakter bleibt entweder unverändert, oder es werden die Pulswellen kleiner. Ich habe mehrere Pulscurven mit dem Marey'schen Sphygmographen gezeichnet, welche

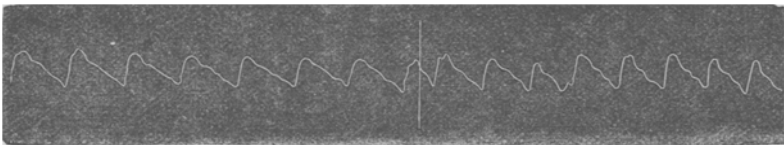
die Richtigkeit der Untersuchung mit der Hand graphisch bestätigen. Um zu zeigen, wie wenig die Form der Pulsquelle ihren Charakter verändert, führe ich als Beispiel drei Abbildungen vor. Um die Versuchsbedingungen nicht zu verändern, liess ich, nachdem ich den Sphygmographen an die unbeweglich fixirte Hand des zu Untersuchenden gebunden, 6—7 Pulswellen schreiben und hielt dann den Gang der Platte auf halbem Wege auf, so dass er ihm, bei fortwährend fixirter Hand, das Mundstück an den Mund gebracht und er that 5—10 Inspirationen, bis er Schwindel empfand; die Platte wieder in Bewegung setzend, erhielten wir die andere Hälfte der Pulscurve. Wenn wir den Puls vor der verticalen Linie und rechts von ihr miteinander vergleichen, bemerken wir an letzteren Pulswellen bloss eine unbedeutende Verminderung aller ihrer Dimensionen ohne jede Veränderung ihrer Form; auf einem Raume, der bei normalen Bedingungen 6—7 Wellen enthält, finden wir hinter dem Striche gewöhnlich ihrer 7—10.

Fig. 4.



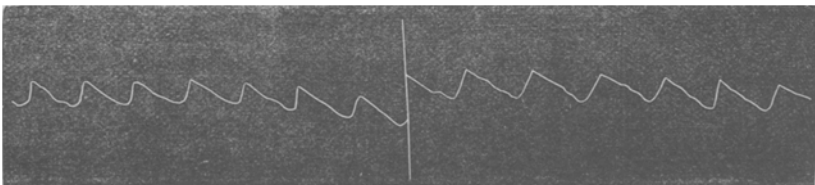
G., 35 Jahre alt. Bis zum verticalen Striche der normale Puls, rechts vom Striche nach 5 Inspirationen von $N^2O + O$.

Fig. 5.



Derselbe.

Fig. 6.



N. N., 28 Jahre alt.

II. T a b e l l e

des Pulses, der Respiration und vitalen Capacität der Lungen verschiedener Kranken vor und nach der Einathmung; verwendet wurde die Mischung von 4 Vol. N²O + 1 Vol. O *).

Name, Alter und Benennung der Krankheit.	Vor der Einathmung.		Zahl der Inspirationen der Gas-mischung.	Nach der Einathmung.		Anmerkungen.
	Puls in 1 Min.	Respir. in 1 Min.		Puls in 1 Min.	Respir. in 1 Min.	
A. K., 31 Jahre alt. Pneumon. chron.	112	38	15 Inspirat.	112	30	—
	116	38	30 -	112	30	1600
	96	30	30 -	100	32	1800
	112	40	30 -	100	36	1770
	100	38	25 -	92	34	1800
	100	38	30 -	92	34	1880
	108	22	1 Cubicfuss	100	22	1633
S. T.-k., 44 Jahre. Asthma bronchiale.	88	24	1,5 -	88	26	1567
	84	22	1,5 -	80	22	1650
	84	24	1,5 -	76	22	1283
	84	22	1,5 -	84	24	2167
	96	36	10 Inspirat.	84	30	—
	100	36	8 -	92	34	2460
G. M., 47 Jahre. Asthma bronchiale.	92	42	12 -	88	30	2100
	80	36	10 -	80	30	2600
	120	40	5 -	116	36	1100
M. S., 21 Jahre. Pleuritis dextra.	100	30	30 -	100	24	900
	112	28	30 -	112	30	1100

Gefühl von Kühle in der Brust.
Dyspnoe unbedeutender. Der Puls unverändert.
Die Qualität des Pulses unverändert.

Die Respiration bedeutend tiefer.
Der Puls voller.

Zahl der Athemzüge unverändert.
Jeder einzelne viel tiefer.

Puls unregelmässig, intercurirend,
die Welle grösser; die Respiration tiefer.
Der Charakter des Pulses unverändert, die Respiration viel tiefer.

Die Respiration tiefer, der Puls unverändert.

Ist viel muthiger und heiterer geworden. Das Gefühl der Dyspnoe ist bedeutend vermindert; die Excursionen des Brustkastens vergrössert.

J. B., 55 Jahre. Asthma bronchiale.	112	34	800	10 Inspirat.	108	34	900	Fühlt subjectiv trotz der objectiv unbedeutenden Veränderungen eine bedeutende Erleichterung der Dyspnoe.
	92	34	3933	1 Cubicfuss	88	24	2133	Jedesmal nach der Sitzung empfand der Kranke während einiger Stunden keine Kurzatmigkeit beim Gehen. Der Charakter des Pulses blieb unverändert, die Athmung wurde viel tiefer.
M. S.—in, 35 Jahre. Insuff. vv. semil. aortae.	96	32	2067	1 -	88	28	2233	Ein überraschend schneller Effect. Nach der 3. Inspiration eine Erleichterung der Dyspnoe. Kurzdauernde Erregung.
	—	—	2085	1 -	—	—	2300	
	92	36	1900	0,5 -	84	20	2400	
M. T., 35 Jahre. Insuff. vv. semil. aortae.	100	22	2150	1 -	72	18	2167	Beobachtet während eines Anfalles der Stenocardie. Der Puls voller. Ueber $\frac{1}{4}$ St. die Resp. 30 in 1 Min. Athmung viel tiefer, Empfindung der Dyspnoe verringert.
	100	48	—	5 Inspirat.	92	40	—	
	120	72	—	10 -	100	50	—	
J. W.—sky, 26 Jahre. Pneumon. chron. Asthma bronchiale.	144	48	—	1,5 Cubicfuss	132	44	—	Der Charakter des Pulses unverändert.
	88	26	1026	1 -	88	26	1706	
N. P., 22 Jahre. Pneumon. chron.	120	36	2100	30 Inspirat.	120	28	2200	
A. K.—ff., 26 Jahre. Stenosis ostii ven. sin.	120	42	—	20 -	120	36	—	Die Zahl der Pulsschläge unverändert, die Pulswellen bedeutend grösser, die Herztöne deutlicher; die Athmung viel tiefer geworden.

*) Die Mehrzahl der die Lungencapacität bezeichnenden Zahldaten bilden die Durchschnittszahl von 3 Bestimmungen.

Wie wir später sehen werden, verhält sich der Puls vieler kranken Individuen auf ganz entgegengesetzte Art zu den N^2O -Inspirationen: bei den mit einem Herzfehler behafteten wurde entweder ein vollerer und seltener Puls beobachtet, oder es hatte die Lustgasathmung gar keinen Einfluss auf denselben. Tabelle No. II enthält die hierher bezüglichen Angaben.

Bei Betrachtung des Einflusses des mit Sauerstoff vermischten Lustgases auf den Menschen erwähnen die Autoren (Hermann u. A.) auch die Anästhesie, doch reden sie davon nur andeutungsweise und fügen hinzu, dass die bei Einathmung einer solchen Mischung beobachtete Sensibilitätsabstumpfung kurzdauernd und gering sei. Einst bemerkte ich, nachdem ich 5 Inspirationen meiner Gasmischung aus dem Gasometer gethan hatte, dass ich meine Hand ohne Schmerz kneifen konnte; ich fing an mit einer Stecknadel die Sensibilität meiner Hand zu prüfen; die Stiche allmählich verstärkend, gelang es mir endlich eine Hautfalte bei nur sehr geringer Schmerzempfindung zu durchstechen. Mich machte der bedeutende schmerzstillende Effect erstaunen, da ich wusste, wie klein die Bedeutung ist, welche dieser Wirkungsseite des Lustgases zugeschrieben wird. Nach einigen Minuten verschwand die Anästhesie, und nach einer halben Stunde konnte ich diesen Versuch an mir selbst wiederholen. Sodann wurde dieselbe Mischung auch an anderen gesunden Subjecten geprüft und es erwies sich, dass mechanische und elektrische Reize bei der N^2O -Einathmung viel leichter ertragen werden: bei Einathmung von N^2O konnte man die Elektroden bei einer solchen Annäherung der Spirale des Schlittenapparates von Du Bois-Reymond in den Händen halten, bei welcher es bei normalen Bedingungen wegen des grossen Schmerzes unmöglich ist.

In einem anderen Falle hatte ich schlecht zubereitetes Gas eingeathmet — es enthielt eine unbedeutende Beimischung von Chlor; momentan traten Reizungserscheinungen der Kehle — Husten auf; nichtsdestoweniger that ich eine zweite Inspiration und war nicht wenig verwundert, dass die Reizung der Kehle, statt stärker zu werden, etwas schwächer wurde; noch eine Einathmung ausführend bemerkte ich, dass das Chlor mich nicht mehr reize, obwohl seine Anwesenheit durch den Geruch offen-

bar war. Nach einem Zwischenraume von einer halben Stunde konnte ich diesen Versuch wiederholen. Es wird folglich unter dem Einflusse von N^2O nicht nur die Sensibilität der Haut, sondern auch die der Schleimhaut herabgesetzt.

Diese unterbrochenen Untersuchungen an gesunden Subjecten und an mir selbst vorführend, habe ich, wie es mir scheint, bis zu einem gewissen Grade dem Leser die Motive klar gelegt, welche mich bei der Auswahl gewisser Formen von Erkrankung zum Ziel des Studiums der therapeutischen Wirkung des Stickstoffoxyduls geleitet haben. Die Eigenschaft desselben, die Empfindung der Dyspnoe zu verringern und die Excursionen des Brustkastens zu vergrössern, wies direct auf die verschiedenen Formen von Respirationsneurosen als auf die für die Anwendung unseres Gases am meisten passenden hin.

Bei der Annahme, dass die Anästhesie nach Einathmung unseres Gases ausser der Haut und den Schleimhäuten sich auch auf andere Nerven des allgemeinen Sensoriums verbreite, schien es wahrscheinlich, dass Anfälle, welche von Neuralgien innerer Organe begleitet oder vielleicht durch sie hervorgerufen werden, durch die Wirkung eines Mittels, dessen Effect ausserordentlich schnell eintritt und ohne irgend welche schlechten Folgen zu hinterlassen verschwindet, erleichtert oder sogar verkürzt werden können. In der That sind alle Autoren darüber einig, dass die Einathmung von N^2O in Verbindung mit einer solchen Quantität Sauerstoff, welche genügt — um die Oxydation im Körper zu unterhalten, völlig unschädlich sei, doch sei sie auch völlig nutzlos. Das Erstere gern zugebend, können wir durchaus nicht mit der letzteren Ansicht einverstanden sein: Ein unschädlicher Stoff, welcher über $\frac{1}{2}$ —1 Minute eine solche Anästhesie bewirkt, dass man sich dabei fast ohne die geringste Schmerzempfindung eine Hautfalte durchstechen kann; die Möglichkeit diesen Zustand beliebig lange dauern zu lassen, indem man die Einathmung des Gases fortsetzt; völlige Intactheit des Bewusstseins und der willkürlichen Bewegungen und, endlich, das Nichtvorhandensein einer wenn auch noch so geringen Unpässlichkeit nach Anwendung dieser Art von Anästhesie, — dies Alles lässt die Annahme zu, dass das Lustgas mit Sauerstoff vermischt für die Therapie nützlich werden könnte. Dadurch wird die Auswahl

der klinischen Erkrankungsfälle für das Studium der therapeutischen Eigenschaften des Lustgases bestimmt.

Indem ich die Fälle betrachte, in welchen man die anästhetisirende Eigenschaft der Lustgasmischung mit Sauerstoff benutzen könnte, blieb ich bei dem Geburtsacte, als einem solchen Prozesse, in welchem der Schmerz eine quälende und also der Erleichterung bedürftige Erscheinung bilde, stehen. Kurze Zeit dauernd, erscheinen die Schmerzanfälle andererseits in regelmässigen Zwischenräumen, welcher letztere Umstand 1) die Narkose während der schmerzfreien Momente überflüssig macht und 2) mit grösserer Genauigkeit den Anfang des Anfalles vorauszubestimmen gestattet. Meine Erwartungen sind bestätigt worden durch eine ganze Reihe von Fällen erfolgreicher Anwendung der Mischung von Lustgas mit 20 pCt. Sauerstoff als Anaestheticum bei Geburten, und habe ich einen eingehenden Bericht darüber in einem speciellen Organ der Geburtshülfe abgestattet*).

Gewöhnlich thaten die zu untersuchenden gesunden oder kranken Subjecte 3 bis 5 Inspirationen nach der Reihe, sodann folgte eine Pause, während welcher sie Luft athmeten; sodann wurde die Einathmung des Gases wiederholt, so lange bis Patient eine gewisse Anzahl von Inspirationen gemacht hatte, — gewöhnlich 20 oder 25. In denjenigen Fällen, in denen die Kranken einer systematischen täglichen Einathmung von Lustgas unterworfen wurden, liess man sie während einer jeden Sitzung 1—1½ Kubikf. Gas in einer beliebigen Anzahl von Inspirationen einathmen; solche Einathmungen wurden 2—3 Mal täglich wiederholt. Letztere Art der Dosirung ist schon deshalb eine exactere, weil unter Einfluss von N²O die Tiefe der Inspirationen bedeutend verändert wird: wenn man von Anfang der Sitzung an die Respiration des Kranken zählt und zugleich bestimmt, was für eine

*) S. Archiv f. Gynäkologie. Bd. XVIII. Hft. 1.

Mit grossem Vergnügen habe ich die Mittheilung von Dr. Wiedemann in No. 11 Petersb. med. Wochenschr. d. J. gelesen, worin derselbe die von mir auf diesem Gebiete erreichten Resultate vollständig bestätigt. Ebenso hat neulich Dr. Tittel, von Prof. Winckel aufgefordert, die Richtigkeit der von mir gemachten Angaben an 50 Kreissenden im königl. Entbindungs-Institute zu Dresden geprüft; die von ihm erlangten, mit den meinigen übereinstimmenden Resultate sind in No. 10 des Centralblattes f. Gynäkol. d. J. veröffentlicht worden.

Quantität Gas den 1., 2. und 3. zehn Inspirationen entsprechend aus dem Gasometer entfernt wird — so erweist es sich, dass diese Quantität allmählich anwächst. Diejenigen Kranken, welche gehen konnten, athmeten das Gas im Kabinet aus dem Gasometer ein, wobei das Gas durch Wasser, welches in eine Wulff'sche Flasche gegossen war, durchging; bei solch einer Vorrichtung ist die beständige Manipulirung mit dem Hahne nicht nöthig, und kann andererseits das Gas nicht in den Gasometer zurückkehren. Schwächere Kranke erhielten das Gas in ihren Zimmern aus Kissen eingegeben. Gewöhnlich bat ich die Kranken, nach der Reihe so viel Inspirationen des Lustgases zu thun, dass sie Schwindel empfinden und erst dann Luft einzuathmen.

Da ich gelesen hatte, wie die Dentisten bei reiner Lustgasanästhesie auch die geringste Beimischung von Luft fürchten, — eine Beimischung, welche ihrer Meinung nach ein sehr starkes Stadium der Erregung hervorrufen muss, — so erwartete ich Reizerscheinungen auch bei Anwendung derjenigen Mischung, welcher ich mich bei meinen Beobachtungen ausschliesslich zu bedienen beabsichtigte. Es erwies sich jedoch, dass eine allgemeine Erregung nur als Ausnahme, und auch dann nur in sehr geringem Grade, auftritt; eine angenehme psychische Erregung dagegen erscheint sehr oft: schweigsame Kranke werden nach der Sitzung gesprächiger, ihr Gesicht belebt sich und bei einigen gelang es mir, denjenigen tiefen, wohl Allen bekannten Seufzer zu hören, in welchen sich ein Kummer, welcher die Brust lange beengt hatte, auslöst. Doch davon werde ich noch bei Anführung verschiedener Beobachtungen in concreto zu sprechen Gelegenheit haben.

Nicht die Chirurgie allein bediente sich zu ihren Zwecken des Lustgases, sondern zu verschiedenen Zeiten wurde dasselbe auch für therapeutische Ziele vorgeschlagen; die Krankheiten, bei welchen die Anwendung des Lustgases empfohlen wurde, waren sehr verschiedener Art und nicht selten empfahl ein Autor, solch ein Leiden mit N^2O zu curiren, welches von einem Anderen für eine gerade Contraindication gegen die Anwendung dieses Gases überhaupt gehalten wurde. In Einem sind fast Alle einig — dass das Lustgas bei Herzfehlern contraindicirt sei, Viele sprechen von Lungenkrankheiten und gefährvollen Blutungen aus Cavernen, welche nach der Einathmung des Lustgases

eintreten. Bei den Einen rief das Stickstoffoxydul epileptische Anfälle hervor, Andere riethen die Epilepsie mit diesem Gase zu curiren; besonders viel wurde N^2O bei verschiedenen nervösen Krankheitsformen empfohlen und mit verschiedenem Erfolg angewandt. Fast Alle weisen auf das nach der Anästhesie bei Dentisten sehr oft beobachtete Erscheinen von Anfällen hysterischer Natur bei dazu prädisponirten Individuen. Um das Gesagte zu beweisen, werden wir die uns bekannten, hierher bezüglichen Angaben der Literatur anführen, schon hier aber bemerken wir, das alles über diesen Gegenstand Geschriebene für uns blos eine relative Bedeutung hat, da die bedeutende Mehrzahl derartiger Angaben von Dentisten ausgeht, welche das Lustgas nicht nur nicht mit Sauerstoff vermischten, sondern im Gegentheil diejenige Anästhesie für misslungen hielten, in welcher es dem Kranken gelungen war, durch eine geringe, dem Lustgase beigemischte Quantität Luft sich von demjenigen Grad der Erstickung zu befreien, bei welchem die volle Narkose auftritt. In Wahrheit muss man sich über die Indolenz der menschlichen Natur gegenüber den Folgen einer kurzdauernden Asphyxie verwundern, denn die drei authentischen Todesfälle stellen in Anbetracht des Charakters des Anästhesieprozesses selbst und der Leichtigkeit, mit welcher derselbe in Amerika von vielen Dentisten, welche keine Vorsichtsmaassregeln zu treffen verstehen, herbeigeführt wird, eine sehr geringe Mortalitätsziffer dar. Obwohl die Einathmung einer 20procentigen Mischung des Lustgases mit Sauerstoff keine volle Anästhesie bewirkt, hatte ich dennoch die Gelegenheit mich zweimal davon zu überzeugen, dass sie auch bei einer so schmerzvollen Operation, wie die Zahnextraction, eine bedeutende Erleichterung schafft. In Betracht der Unschädlichkeit der von uns angewandten Mischung für die Anwendung, für welche auch die Herzfehler, wie wir weiter unten sehen werden, keine Contraindication bilden, — wäre es vielleicht nützlich, die Mischung des Lustgases mit Sauerstoff in denjenigen Fällen zu gebrauchen, wo ein Stillen des Schmerzes nothwendig, die volle Chloroformnarkose aber in Folge irgend welcher Ursachen nicht anzuwenden ist. Wenn man in diesem Falle nicht im Stande wäre, den zu Operirenden von jeglichem Schmerze zu befreien, so könnte man doch seine Leiden bedeutend erleichtern. Da wir bei gewöhnlicher Athmung blos ungefähr

ein Viertel des eingeathmeten Sauerstoffes verwerthen, so könnte man zu chirurgischen Anästhesien das Lustgas nicht mit 20 pCt., sondern mit 10 pCt. Sauerstoff vermengen. Beim Einathmen einer solchen Mischung sind die Erscheinungen der Anästhesie prägnanter und treten viel schneller auf, wobei ich jedoch nie die geringsten Spuren einer Asphyxie beobachtet habe. Vielleicht möchte das practische Studium dieser Frage eine bequemere Art der Anwendung des Lustgases, als die bisherige es ist, möglich machen.

Bevor ich zur Beschreibung von mir beobachteter Fälle einer erfolgreichen Anwendung des Stickstoffoxyduls in der Therapie übergehe, werde ich noch einige Angaben der Literatur anführen.

Demarquay (¹⁴, S. 287), welcher keine eigene Erfahrung über die therapeutische Anwendung des Lustgases besitzt, weist auf die von anderen Forschern erhaltenen Ergebnisse hin; nichtsdestoweniger beeilt sich der Autor zu bemerken, dass er durchaus nicht einer nochmaligen Einführung dieses Mittels in die Therapie das Wort sprechen wolle. Beddoes schrieb das N²O bei Lähmungen vor, doch erwähnt er nirgends der dabei erhaltenen Resultate. Riadore studirte vom therapeutischen Standpunkte aus die Anwendung des Lustgases bei nervösen Leiden; doch hat er leider seine Ergebnisse zu oberflächlich mitgetheilt, obwohl sie, nach Demarquay, einigen Glauben verdienen. Chapelle in Paris hat sich im Jahre 1865 des Lustgases bei Epilepsie mit Erfolg bedient.

Günther³ empfahl im Jahre 1852 das N²O in einer Wasserlösung (Aqua zoogenata) als Surrogat des Chinins bei Wechselfiebern (!). Dasselbst wird noch erwähnt, dass das Lustgas in der letzten Zeit auch bei Cholera angewandt worden sei (mit welchem Erfolge?).

Fordyce Barker hat im Jahre 1857 das N²O gegen Dyspnoe bei Tuberculosis mit Capillarbronchitis, sowie als Excitans bei puerperalem Sinken der Kräfte mit grossem Erfolge angewandt⁵⁴.

Chapelle berichtet im Jahre 1864 von einer erfolgreichen Anwendung des N²O in zwei Fällen von Melancholie; der Autor gab mit N²O gesättigtes Wasser Morgens und Abends zu einem Glas ein; Besserung trat schnell und auf lange ein. Ausserdem wird erwähnt, dass bei allgemeiner Lähmung und Wahnsinn nach N²O kein Effect beobachtet wurde⁹.

In demselben Jahre hat Hermann einmal die Lustgaseinathmung bei einem Melancholiker mit gutem Erfolg angewandt (^{10a}, S. 531).

Ziegler (1866) ist so sehr vom N²O eingenommen, dass er in demselben eine Panacee fast aller Uebel des Menschengeschlechtes sieht¹¹.

Sims (²⁰, S. 358) deutet auf die Contraindication seitens der Lungenkrankungen, in Anbetracht der Möglichkeit einer Blutung.

Sansom sah Anfälle von Epilepsie und Delirien nach der N²O-Narkose (²⁰, S. 462).

Kidd²¹ im Jahre 1868 weist, wie auch viele andere Autoren, auf das Ausbleiben des Erbrechens, als auf eines der wesentlichsten Vorzüge des N²O vor allen anderen narkotischen Mitteln: in 800 Fällen dieses Autors war in keinem einzigen Erbrechen eingetreten. Diese Thatsache erklärt Kidd dadurch, dass das N²O den Kehlkopf, den Oesophagus und die Nn. laryngei nicht reize. Auf Grund seiner ziemlich unklaren theoretischen Anschauungen über die Wirkung des N²O auf den Organismus empfiehlt er es bei Blutvergiftungen, beim Schlangenbiss und zur Heilung von Aneurysmen (!), um die Coagulation des Blutes zu befördern (?).

Holden (1870) führt als Antwort auf die den Aerzten oft gestellte Frage, inwiefern das N²O bei Brustleiden unschädlich sei, folgende, aus persönlicher Erfahrung gezogene Schlüsse an: niemals sah der Autor, dass diese Anästhesie den an den Lungen Leidenden geschadet hätte; im Gegentheil könnte man eher den Sauerstoff anklagen, dass er, wenn er eingeathmet wird, sehr oft Haemoptysis bewirke; nichtsdestoweniger empfiehlt der Autor das N²O bei Haemoptysis nicht. Unter Anderem wird auf die Verstärkung des vesiculären Athemgeräusches und auf das Verschwinden der Rhonchi sibilantes nach Einathmung des N²O hingewiesen. Ferner spricht der Autor die Voraussetzung aus, dass das Einathmen dieses Gases bei dem Asthma bronchiale vielleicht von Nutzen sein könnte, und führt einen Fall an, in welchem bei einem an Dyspnoe und nervösem Herzklopfen leidenden Individuum ein günstiger Effect in dieser Hinsicht erzielt worden war²⁸.

Maclaren im Jahre 1871³³ hält die Anwendung des N²O in folgenden Erkrankungen für contraindicirt: Phthisis, Bronchitis chronica, Pleuritis, Emphysem und Gehirnerkrankungen (?); daselbst ist noch erwähnt, dass das N²O bei Personen versucht worden sei, welche an einem Herzfehler litten und dass danach bloß eine temporäre Verschlechterung beobachtet wurde.

Grohnwald³⁵ macht in seiner im Jahre 1872 erschienenen Arbeit auf das ofte Auftreten hysterischer Anfälle zur Zeit des Erwachens aus der Narkose aufmerksam. Er weist auch auf die gute Wirkung des N²O bei von Brusterkrankungen Genesenden hin, auf die Leichtigkeit des Athmens unter Einfluss dieses Gases, er führt auch eine Beobachtung an sich selbst, der er, an Asthma leidend, von den Lustgaseinathmungen Erleichterung seiner Anfälle auf einige Stunden erhielt, an. Ausser auf sich selbst, weist dieser Autor noch zwei Fälle von Dyspnoe und Husten, in denen derselbe Effect zur Beobachtung gekommen war. Es wird auch die Vergrößerung der Lungencapacität unter Einfluss der Lustgaseinathmungen Erwähnung gethan. Es wird ein Fall angeführt, in welchen ausgebliebene Menstruation nach einer beim Dentisten angestellten N²O-Narkose wieder erschienen war. Contraindicationen: organische Erkrankungen des Gehirns, der Gefäße, des Herzens und der Lungen; Vollblütigkeit und Prädisposition zu Gehirnhyperämien.

Winderling⁴⁸ meint, dass 4—5 Inspirationen den N. trigeminus bei völliger Intactheit der übrigen sensorischen Nerven anästhesiren.

Im Jahre 1876 beschreibt Bordier⁴⁹ einen Fall schweren comatösen

Zustandes, welcher sich nach Verlauf einer Stunde nach Anwendung des Lustgases bei dem Dentisten einstellte; dieser das Leben gefährdende Zustand dauerte ungefähr 4 Stunden und wurde blos durch eine energische excitirende Therapie beseitigt. In Anbetracht der doppelten Gefahr, welche die Lustgaseinathmung bietet (Asphyxie während der Narkose und derselben folgende secundäre Anfälle), spricht sich der Verfasser absolut gegen die Anwendung dieser Art von Anästhesie aus.

Rottenstein^{51a} meint, dass die von Bordier auf Grund eines einzigen Falles gemachte allgemeine Folgerung nicht richtig sei, und schreibt den ungünstigen Effect der Unreinheit des Präparates zu.

Ellis Blake hat im Jahre 1878 das Lustgas in einer Quantität von 4—5 Gallonen täglich als ein stärkendes Mittel vorgeschlagen. Nach der Einathmung verbessere sich der Appetit und es trete ein belebender Schlaf ein. Der Autor meint, dass eine Mischung von Luft mit Stickstoffoxydul besser wirke, als reiner Sauerstoff⁵⁴.

Endlich hat Allan Hamilton⁶⁰ im Jahre 1880 sehr wohlthätige Resultate nach Anwendung des N^2O bei Anämischen, bei von Krankheit Geschwächten, bei Melancholikern und Hypochondrikern erhalten. Diesem Autor nach verstärkt das N^2O die Herzthätigkeit und erhöht den arteriellen Druck; auf die Körpertemperatur übe es keinen Einfluss aus, doch werden die Extremitäten wärmer; überhaupt ähnele das N^2O seiner Wirkung nach dem Sauerstoff. Der Autor empfiehlt die Einathmung dieses Gases bei Migräne, Neuralgie des Facialis, Kopfschmerz, Ischias und Schlaflosigkeit; in letzterem Falle rath er das Gas im Verlauf des Tages und nicht unmittelbar vor dem Schlafe einzuathmen. Der Appetit verbessere sich dabei, welcher Umstand es erlaube, dieses Gas bei Anorexia anzuempfehlen. Angewendet wird das Gas, dem Rathe Blake's nach in reiner Form, nach 4—5 Inspirationen lässt man den Patienten eine volle Inspiration Luft nehmen. Eine Contraindication bilde die Neigung zu Delirien, Plethora und organische Herzfehler.

Man könnte noch eine grosse Anzahl einander widersprechender Angaben, und nicht selten nicht genügend motivirter Vorschläge, das Lustgas in verschiedenen Erkrankungsfällen anzuwenden, anführen, doch scheint es uns, dass das Angeführte schon genügt, um zu zeigen wie schwankend und unbestimmt noch bis jetzt die Ansichten über die therapeutischen Eigenschaften des Lustgases sind. Die Mehrzahl der Vorschläge zerschellte wahrscheinlich an den Schwierigkeiten, mit welchen die Gewinnung dieses Mittels verbunden ist, und das Resultat der Prüfung ist unbekannt geblieben.

Ausserdem bewirkt die Inspiration des schlecht zubereiteten Gases so unangenehme Folgen, dass ein ähnlicher Zufall viele

unverdiente Vorwürfe auf das N^2O lenken konnte. Es muss auch noch auf eine gewisse Unbeständigkeit in der Wirkung dieses Mittels, in Folge dessen an einem und demselben Individuum Gas derselben Zubereitung mitunter absolut ohne Effect bleibt, trotzdem die Bedingungen unverändert zu sein scheinen; bei Personen mit periodisch auftretenden Anfällen fand ich mich einige Mal in der Erwartung einer günstigen Wirkung unseres Mittels enttäuscht, erhielt aber nach einiger Zeit wiederum den früheren Effect. In diesen unerwarteten Abweichungen spielt wahrscheinlich ein nicht aufzufangender, temporär veränderter Zustand des Nervensystems des Kranken eine Rolle: nicht selten wurde beobachtet, dass das Gas, welches heute dem Kranken gar keine Erleichterung schafft, morgen während desselben Anfalles wieder ebenso gut wirkt, wie an vorhergehenden Tagen. Weder eine cumulative Wirkung, noch eine Abstumpfung gegen dieses Mittel hatte ich Gelegenheit zu beobachten; einige mit chronischen Erkrankungen behaftete Personen bedienten sich des N^2O als eines prachtvollen Palliativs gegen verschiedene Anfälle während 2—3 Monaten, und liessen kein Schwächerwerden des Effectes wahrnehmen.

Da in der Mehrzahl der weiter unten vorgeführten klinischen Beobachtungen das Wirkungsgebiet des Stickstoffoxyduls nervöse Anfälle verschiedener Art ausmachten, welche zuweilen bloß einige Mal während einer langwierigen Krankheit auftreten, so wäre es überflüssig, eingehende Berichte der ganzen Krankheit anzuführen; nachdem ich den Zustand des Kranken in einigen Worten charakterisirt habe, werde ich bloß das klinische Bild der von mir beobachteten Anfälle und die Veränderung, welche das uns beschäftigende Mittel bewirkt hat, anführen. Ich bemerke im Allgemeinen, dass sich die Temperatur sowohl bei Kranken, als auch bei Gesunden unter Einfluss des N^2O nicht veränderte; ebenso wurden weder bei den ersteren, noch bei den letzteren Veränderungen in den Harnbestandtheilen gefunden.

Erste Beobachtung.

Frau T., 44 Jahre alt. Ungefähr vor 14 Jahren fing Patientin zuerst an, Dyspnoe beim Treppensteigen und beim Gehen überhaupt zu bemerken: die Dyspnoe und Ermattung traten in einer stärker ausgeprägten Form während des Winters auf, im Sommer dagegen fühlte sie sich viel besser;

doch auch im Winter gab es Intervalle von 2—3 Wochen, in denen sich Frau T. sehr gut befand. 4 Jahre nach Beginn dieses Zustandes wurde sie, ohne jede ihr bewusste Ursache, Nachts von einem Anfalle betroffen: sie erwachte in Folge eines Gefühls von Luftmangel, musste sich erheben und verbrachte die Nacht sitzend, ohne zu schlafen und beständig den Athem verlierend; wenn ihr auch der Morgen Erleichterung brachte, so verging dennoch die Dyspnoe nicht und dauerte zwei Tage und zwei schlaflose Nächte fort. Ueber einen Monat, während dessen die Dyspnoe ganz verschwunden war, wiederholte sich der Anfall von Neuem; dieses Mal hielt die Dyspnoe, sich nur auf einige Stunden unterbrechend, fast zwei Wochen an. Während dieses Anfalles fing Patientin an, Pfeifen in der Brust und nach dem Anfalle Husten mit schleimiger Expectoration zu bemerken. Anfälle solcher Art begannen allmählich sich verstärkend immer öfter und öfter sich einzustellen und sogar während der freien Intervalle empfand die Kranke geringe Athembeschwerden; auch der Husten, Pfeifen in der Brust und die Expectoration hörten während der von Anfällen freien Zwischenräume nicht auf, die Kranke zu beunruhigen. In der Nacht sich einstellend oder gegen diese Zeit sich verstärkend, beraubten diese Paroxysmen die Patientin des Schlafes, statt dessen sie während ganzer Monate die Nächte in einem Lehnstuhl in Halbschlummer versunken zubringen musste. Ihren Worten nach hat sie sich während 4 Monaten kein einziges Mal niedergelegt; in der That zwang bei einem Versuch, sie in liegender Lage zu untersuchen, ein grausamer Husten und eine sich verstärkende Dyspnoe die Kranke aufzuspringen und ihre gewöhnliche Lage einzunehmen.

Auf dem Rande des Bettes sitzend und sich an dasselbe mit beiden Händen stützend fixirt die Kranke ihre Schultern; der rückwärts übergebogene Kopf und der ad maximum aufgehobene Brustkasten, bei kaum bemerkbarer Bewegung des Epigastrium, weist auf das Bild des inspiratorischen Spasmus hin. Von den beiden Processus mastoidei in der Richtung zum Manubrium sterni sieht man in Form zweier dicken Stränge die stark hypertrophirten und gespannten Mm. sternocleidomastoidei. Die Kranke zeigt einen bedeutenden Grad von Abmagerung, die Haut ist schlaff, durch sie scheinen die etwas geschlängelten Temporalarterien und während des Anfalles die angefüllten Venen hindurch. Die Augenlider etwas ödematös, die Hände und besonders die Finger kalt und bläulich, die Schleimbhäute blass, leicht cyanotisch. Die Respiration beschleunigt, oberflächlich, 22—26 in der Minute, während der Exacerbation steigt sie bis auf 36 und mehr; bei der Inspiration wirken alle auxiliären Muskeln mit, die Nasenflügel spielen. Der Puls etwas klein, 80—100 in der Minute. Eine unbedeutende Dämpfung des Tones in der rechten Supra- und Infracaviculargegend; die Grenzen der Lungen fast um eine ganze Rippe tiefer; die Herzdämpfung ist so sehr verkleinert, dass das Organ percutorisch kaum bestimmt werden kann. Die Organe der Bauchhöhle bieten nichts Abnormes. Schon in einer Distanz sind bei In- und Expiration pfeifende Rasselgeräusche zu hören; bei der Auscultation hinten unten subcrepitirendes Rasseln, an allen übrigen

Stellen sonore und pfeifende; während der Verschlechterung wächst die Zahl der letzteren. Die Expectoration, schleimigen Charakters, wird in mässiger Quantität abgesondert: an der Herzspitze und Basis je zwei hohle Töne, mit Ausnahme des accentuirten zweiten Tones der Art. pulmonalis.

Der Urin bot weder bei der Aufnahme in die Klinik noch beim weiteren Verlaufe der Krankheit etwas Abnormes.

Während des ganzen Aufenthaltes in der Klinik vom 10. bis 23. October 1880 überstieg die Temperatur die Norm nicht.

Im Anfange wurde der Kranken Chloralhydrat zu 0,3 g alle zwei Stunden verordnet, doch als weder die Ortsveränderung, noch das Chloral, ebenso wie die früher verordneten Mittel, in Verlauf von drei Tagen die geringste Erleichterung brachten, wurde der Kranken Lustgas in Gemisch mit Sauerstoff (4 Th. : 1 Th.) verordnet.

Nur mit grosser Anstrengung und fremder Hülfe konnte die Kranke von einer Stelle auf die andere übergehen; die Athmung war so sehr beschwert, dass die Rede fortwährend unterbrochen wurde.

Die Untersuchung vor der Sitzung ergab: Puls 108 in der Minute, klein; Respirationen 22 in 1 Minute, oberflächlich; vitale Capacität der Lungen 1467 ccm (die Durchschnittszahl von drei Messungen), Brustumfang, an der Höhe der Warze mit dem Cirtometer beim Maximum der Expiration gemessen: rechte Seite 42 cm, linke 41 cm.

Nach der Sitzung, in welcher die Kranke 1 Cubiefuss der Mischung verbraucht hatte, ging folgende Veränderung vor: die Kranke ist heiterer geworden, die Hände wärmer, die Cyanose beträchtlich vermindert; die expiratorische Brustexcursion ist bedeutend grösser geworden und das Cirtometer ergibt beim Maximum der Expiration für beide Hälften 39 cm Umfang. Der Puls voller, 100 Schläge in der Minute; die Zahl der Respirationen ist unverändert; dass aber die Athmung in Bezug auf die Lungenventilation bedeutender geworden ist, sieht man an der Lungencapacität, welche auf 1633 ccm (Durchschnittszahl von 3 Messungen) gestiegen ist. Das subjective Gefühl der Erleichterung ist sehr bedeutend; um zu beweisen, um wie viel sie sich besser fühlt, fing die Kranke an im Zimmer schnell auf- und abzugehen und sich zu beugen, um verschiedene Gegenstände vom Boden aufzuheben; ihren Worten nach hatte sie schon lange nicht so leicht geathmet, wie jetzt.

Am anderen Tage berichtete die Kranke, dass sie einen Theil der Nacht im Bette zubringen konnte und auf einige Stunden eingeschlafen war. Die Rasselgeräusche in der Brust waren noch vorhanden, doch fanden sich die sonoren in überwiegender Anzahl, während die pfeifenden verschwunden waren: während der Nacht hatte die Kranke eine ziemlich grosse Menge Sputa expectorirt; gegen den Morgen trat wiederum Dyspnoe ein und zwang die Kranke, den übrigen Theil der Nacht im Lehnstuhl zu verbringen.

Diesen ganzen Tag befand sich Frau T. besser als am vorhergehenden; am Abend wurde die Sitzung fast mit demselben Erfolge wiederholt; die zweite Nacht verbrachte Patientin im Bette, der Schlaf hatte sie merklich

gestärkt; die Spannung der Inspirationsmuskeln ist bedeutend kleiner, die subjectiven Empfindungen sehr zufriedenstellend.

Im Verlauf von noch drei Tagen athmete die Kranke am Abend 1 bis $1\frac{1}{2}$ Cubicfuss des Gasgemisches ein und von Tag zu Tag wurde ihr Zustand besser ¹⁾).

Am vierten Tage erklärte Frau T., dass sie sich nie besser befunden habe und daher meine, dass eine weitere Fortsetzung der Einathmungen sie an dieses Mittel, dessen Wirkung sie sich für den Fall eines neuen Paroxysmus conserviren möchte, gewöhnen würde. In Betracht dieser Erklärung wurden die Einathmungen eingestellt und die Kranke der Beobachtung wegen in der Klinik behalten. Die Grenzen der Lungen hatten sich während der Besserung nicht verändert, die Verbreitung der Herzdämpfung jedoch war etwas grösser geworden.

Nach drei Tagen erschien ein neuer Anfall, während dessen das Lustgas sich als fast völlig kraftlos erwies; bloss eine temporäre Erleichterung schaffend konnten die Lustgaseinathmungen der Kranken weder Schlaf, noch Ruhe bringen. Das Chloral und andere narkotische Mittel blieben ebenso ohne Erfolg, während die Faradisation des N. phrenicus die Respiration ziemlich bemerkbar erleichterte; vielleicht hatte das Lustgas in diesem Falle deswegen keinen Nutzeffect zur Folge, weil in dem ganzen Störungscomplex des Respirationsmechanismus in diesem zweiten Anfalle nicht der inspiratorische Krampf, sondern Parese des Zwerchfells in den Vordergrund trat; für diese Annahme sprach auch das etwas veränderte Bild der Dyspnoe: bei der Kranken machte sich bei jeder Inspiration ein Nachinnenziehen des Epigastrium bemerkbar. Wie dem auch sei, die Beobachtung des ersten Anfalles war, wie wir zu glauben wagen, höchst präcis, die Schnelligkeit, mit welcher die subjective und objective Erleichterung des Leidens eintrat, so evident, dass wir uns, selbst in Betracht des winzigen Effectes bei dem letzten Paroxysmus für berechtigt halten zu behaupten, dass die Besserung, in Form einer Aufhebung des inspiratorischen Spasmus, dank der Einathmung unseres Mittels erfolgte, dass wir es nicht bloss mit einem Zufalle zu thun hatten und dass folglich unsere Beobachtung frei ist von dem Vorwurfe: post hoc, ergo propter hoc.

Nachdem der Zustand der Kranken etwas besser geworden war, verliess sie die Klinik.

Zweite Beobachtung.

Es wurde mir ein nicht zu veralteter, aber dafür hartnäckiger Fall von Bronchialasthma zur Behandlung mit dem Lustgase überlassen. Die Kranke curirte sich zu Hause. Frau R., 28 Jahre alt, erzählte mir Folgendes: an starken Athembeschwerden leidet sie erst seit 11 Monaten, vorher hatte

¹⁾ Die Zahlen des Pulses, der Respiration und der vitalen Lungencapacität sind in der Tabelle No. II angeführt; das Cirtometer hat etwas inconstante Daten ergeben.

sie sehr lange Husten gehabt, der gewöhnlich trocken war und im Frühling und Herbst stärker wurde. Die Athembeschwerden traten in Form von Anfällen auf und drückten sich gewöhnlich in derselben Weise aus, wie sie die Kranke während der Erzählung darbot. Die Anfälle sind zweierlei Art: die einen sind sehr heftig, dauern 2—3 Tage lang, während welcher die Kranke nicht liegen, nicht einmal sitzend schlafen kann; die Anfälle anderer Art bestehen in einer bedeutenden Verstärkung der Dyspnoe, welche Frau R. während der 11 Monate nie vollständig verlassen hat; nicht weniger als eine Woche dauernd, oft aber sich bis zwei Wochen hinziehend, Intensitätsschwankungen mit Exacerbationen während der Nacht erleidend, schwächen die Anfälle der letzten Art, indem sie die Kranke einer ganzen Reihe schlafloser Nächte preisgeben, Frau R. viel mehr, als die ersten stürmischen, dafür aber kurzdauernden Anfälle.

Während meines Besuches bot der Zustand der Kranken Folgendes dar: Frau R., ein sehr volles Individuum mit kurzem Halse, athmete beschleunigt bis 30 Mal in der Minute, nie eine volle Ausathmung ausführend; zwei Nächte hat die Kranke schlaflos zugebracht und meint, es sei das der Anfang eines ihrer zweiwöchentlichen Anfälle. Ich werde die Resultate der percutorischen Bestimmung der Grenzen der Lungen und des Herzens nicht anführen, denn die ausserordentliche Wohlbeilichtheit empfiehlt grosse Vorsicht in dieser Hinsicht; scheinbar sind die Lungen erweitert. Ein Unterschied in dem Tone zwischen beiden Brusthälfen ist nicht zu bemerken. Ueber die auscultatorischen Erscheinungen bemerke ich, dass die Kranke nicht ohne Grund ihre Brust mit einem kochenden Wasserkessel (Samowar) vergleicht; schon in einiger Entfernung hört man in ergiebiger Anzahl pfeifende Rasselgeräusche bei der In- und Expiration; die Auscultation ergibt an der ganzen Brust eine grosse Anzahl sonorer und pfeifender Rasselgeräusche, welche den Charakter des Athems vollständig maskiren; die Untersuchung des Herzens und der Gefässe ergab nichts Besonderes.

In Folge rein äusserlicher Umstände konnte dieses Mal das Lustgas nicht verordnet werden und es wurde Chloralhydrat à 0,3 gm. alle 1—2 Stunden verschrieben. Am anderen Tage berichtete die Kranke, dass sie nach der 3. Gabe einige Erleichterung verspürte, auf ungefähr 3 Stunden in einem Lehnstuhle eingeschlafen war und etwas zu expectoriren anfang; die verminderte Anzahl der Rasselgeräusche harmonirte vollkommen mit der besseren subjectiven Empfindung der Kranken, die Respiration 20—24 Mal in 1 Minute, bedeutend tiefer. Nach zwei Tagen erhielt ich eine noch bemerkbarere Besserung und hörte nach dem 4. Besuche auf, Frau R. zu beobachten.

Ungefähr nach 3 Wochen erschien der Anfall von Neuem und zwar in einer schwereren Form. Ich bestand auf der Anwendung des Lustgases und war am zweiten Tage nach dem Anfange des Anfalles bei der ersten Lustgaseinathmung der Frau R. zugegen; ich traf sie im Bette sitzend mit unter die Achselhöhle gelegten Kissen und mit Compressen-bedecktem Kopfe, wodurch sie den heftigen Kopfschmerz zu lindern meinte; die Cyanose der Lippen, mit Thränen angefüllte Augen, der halbgeöffnete Mund und die

Bewegungen der Nasenflügel stellten das mir schon bekannte Bild des Anfalles, nur in einer viel prägnanteren Form dar.

Mit unterdrückter Stimme rief die Kranke: „Hilfe!“ Als nach 5 Einathmungen des Lustgases das Mundstück entfernt wurde, stellte sich Folgendes heraus: das Gesicht der Kranken drückte Verwunderung aus; die sehr stark geöffneten Augen mit etwas erweiterten Pupillen waren unbestimmt in die Ferne gerichtet; sich unbeweglich auf die Kissen stützend, befand sich die Kranke gleichsam in einer Erstarrung und antwortete auf die ihr gestellten Fragen nicht; der Puls war in dieser Zeit ein voller, die Respiration völlig ruhig und etwas tiefer; dieser Zustand dauerte ungefähr 1—2 Minuten, so dass das hartnäckige Schweigen anfang die Umgebenden etwas zu beunruhigen; doch plötzlich belebte sich ihr Gesicht, es strahlte von Vergnügen und ihre ersten Worte waren: „was für eine sonderbare Empfindung! O, nun sehe ich, dass dieses kein Sauerstoff sei.“ Zur Erklärung der letzten Worte muss hinzugefügt werden, dass Frau R. sich gegen die vorgeschlagene Therapie sehr misstrauisch verhielt, da sie ohne den geringsten Nutzen eine nicht geringe Menge Sauerstoff verbraucht hatte und den Verdacht hegte, dass ihr auch jetzt Sauerstoff, bloß unter einem anderen Namen vorgeschlagen werde. Nach einigen Minuten sagte die Kranke, dass sie jetzt leichter athme, und bat, die Inspirationen zu wiederholen; nach einer halben Stunde wurde die Sitzung wiederholt, wobei der erwähnte Zustand der Erstarrung nicht beobachtet wurde. Nach der zweiten Sitzung nahm die Kranke einen Schlafrock um und ging in ein anderes Zimmer, wobei sie die Schnelligkeit, mit welcher die Besserung eingetreten war, zu preisen fortfuhr. Auf die Frage, woher sie die an sie gerichteten Fragen nicht beantwortet habe, erklärte Frau R., dass sie so sehr mit der Analyse ihrer Empfindungen beschäftigt gewesen sei, dass sie beschlossen hatte, nicht zu antworten, auch wenn man ihr zu dieser Zeit Schmerzen zufügen sollte. Ich erlaubte der Kranken nicht mehr als drei Einathmungen bis zur Nacht und ebenso viel am Morgen des folgenden Tages.

Während meines zweiten Besuches erklärte Frau R. unter Anderem, dass sie während ihrer Krankheit nicht einen einzigen Anfall gehabt habe, welcher so schnell und so vollkommen vergangen wäre; sie athmete 20 Mal in der Minute, ziemlich tief, in der Brust sind bloß die sonoren Rasselgeräusche geblieben; beim Husten Expectoration.

Am folgenden Tage sagte die Kranke, dass sie fast die ganze Nacht im Bette geschlafen habe; bei der objectiven Untersuchung werden bedeutende Fortschritte zur Besserung gefunden. Frau R. wünschte die nothwendigen Anweisungen zu erhalten, um sich des Lustgases im Anfange des neuen Anfalles zu bedienen.

Nach 2 und sodann nach 5 Monaten von dem zweiten Anfalle an gerechnet besuchte ich die Patientin, welcher ich einen werthvollen Fall für meine Beobachtungen zu verdanken hatte: der Anfall hatte sich kein einziges Mal eingestellt, ungeachtet dessen, dass Frau R. während der ganzen

Zeit des Herbst- und Frühlingsunwetters täglich ausging; auf die Frage über ihr Befinden erhielt ich zur Antwort: „ich wünsche nichts Besseres“.

Dritte Beobachtung.

Herr M., 47 Jahre alt, ist den 13. November 1879 in die Klinik des Prof. S. Botkin in einem schweren Anfalle, welcher sich während der Annahme des Kranken entwickelt hatte, eingetreten. Herr M. fing plötzlich an den Athem zu verlieren, wurde unruhig, die hoch aufgehobene Brust machte sehr frequente, oberflächliche Bewegungen, bis 90 Mal in einer Minute. Das Epigastrium steht hervor, bewegt sich bei der Athmung fast gar nicht; alle auxiliären Respirationsmuskeln des Halses und des Gesichtes weisen durch ihre verstärkte Arbeit auf einen hohen Grad der Erschwerung des Athems: der halbgeöffnete Mund und die etwas nach vorne herausgestreckte Zunge erinnern an das schwere Athemholen eines durch Laufen stark erschöpften Thieres. Der Kranke kann kein Wort aussprechen und stösst bloß einzelne, monotone Laute aus; seine Lage oft verändernd, ist er bemüht die für seine Respiration vortheilhafteste Positur einzunehmen. Gesicht und Lippen cyanotisch, die Hände kalt, die Fingerspitzen blau. Der Puls 120 in der Minute, intercurrirend, zusammengedrückt und klein. Die Bläue des Gesichtes und der Lippen weisen auf eine ungenügende Blutoxydation hin; seiner Heftigkeit nach bringt der Anfall das Leben des Kranken in Gefahr.

In Anbetracht der hochgradigen Cyanose wurde dem Kranken Sauerstoff gegeben und nachdem der Kranke über 10—15 Minuten etwas ruhiger geworden und in die Klinik gelegt worden war, berichtete er Folgendes: vor anderthalb Jahren stellte sich Husten und Dyspnoe ein; zuerst kam der Kranke bloß bei verstärkter Bewegung am Athem zu kurz, doch allmählich fing der Husten an, sich auf solche Weise mit den Athembeschwerden zu combiniren, dass er bei jedem heftigen Hustenanfalle von immer stärker und stärker werdenden, dem bei seinem Eintritt in die Klinik beobachteten ähnlichen Anfällen befallen wurde. In der letzten Zeit begannen während des Anfalles Schmerzen in der Herzgegend aufzutreten, welche sich in den kleinen Finger der linken Hand verbreiteten; wenn der Anfall den Kranken im Gehen befiel, so blieb er gewöhnlich stehen und musste das Ende des Anfalles abwarten, wonach in der Regel Transspiration erfolgte; manchmal wurde das Bewusstsein während des Anfalles so sehr getrübt, dass der Kranke in Ohnmacht verfiel. Gewöhnliche Dauer des Anfalles 10—25 Minuten. In solcher Form fingen die Anfälle bloß während der letzten sieben Monate an aufzutreten, im Anfange aber liessen sie Zwischenräume von 2—3 Tagen; während der letzten 4 Monate aber steigt ihre Zahl bis auf einige Mal während eines Tages. Während des Anfalles erscheint Pfeifen in der Brust, nach demselben aber werden mit Husten Sputa expectorirt, denen einige Mal Blut beigemischt war. Ausserdem leidet der Kranke an Hämorrhoidalblutungen.

Die Untersuchung während eines von schweren Symptomen freien Intervalles ergab: Herr M. ist mittleren Wuchses und von regelmässigen Körper-

bau, ziemlich mager und blass-cyanotisch. Die Brust regelmässig entwickelt, die Respiration beschleunigt, das Diaphragma wird bei der Inspiration stark hereingezogen, die Halsmuskeln gespannt. Während des Anfalles steigt die Athmung bis auf 90 in der Minute, bei mässiger Dyspnoe 60—70, wenn sich der Kranke verhältnissmässig wohl befindet, 24—40 in 1 Minute. Puls 90—100 in 1 Minute. Die Lungengrenzen höchst variabel: während des Anfalles erstreckt sich die rechte Lunge längs der Lin. mamillaris bis zur 7. Rippe, an der Lin. axillaris bis zur 8., an der linken Lin. axillaris bis zur 9. Rippe. In ruhigem Zustande endet der Percussionston der Lunge überall um eine Rippe höher. Während des Anfalles beginnt der gedämpfte Ton des Herzens an der 5., ausser dem Anfalle an der 4. Rippe; der Herztitel an der normalen Stelle, bietet nichts Abnormes; die rechte Herzgrenze am linken Sternumrande. Der gedämpfte Ton in der Region der zweiten Rippe, rechts vom Sternum, berechtigt, eine aneurysmatische Erweiterung der Aorta vorauszusetzen. Im anfallsfreien Zwischenraume ist überall reines Vesiculärathmen ohne Rasseln hörbar; die Töne des Herzens und der grossen Gefässe sind rein und hell. Das Gebiet der Leber ist bei der Percussion und Palpation schmerzhaft, ihre Grenze verändert sich während der Anfälle; ihr unterer Rand tritt percutorisch 2 Finger breit unter den falschen Rippen hervor. Der rechte Rectus abdominis ist contrahirt und vielleicht hypertrophisch. Die Temperatur ist während des ganzen Aufenthaltes in der Klinik normal geblieben. Der Harn von niedrigem spec. Gewichte (1011), in einer Quantität von 1000 ccm, enthält Eiweiss; im Niederschlage einige Eiterkörperchen und Krystalle von oxalsaurem Kalk.

Dem Patienten ist Sauerstoff und dessen Mischung mit Lustgas verordnet, so dass er den ersteren zur Zeit der stärksten Dyspnoe mit Cyanose, die letztere dann einathme, wenn in dem Anfalle der Schmerz in der Herzgegend überwiege und wenn derselbe überhaupt von keiner lebensgefährlichen Cyanose begleitet werde.

Anfangs brachte der Sauerstoff dem Patienten eine temporäre Erleichterung, doch, als die Zahl der Anfälle bis auf 5—6 in einer Nacht angewachsen war, versuchte er Lustgas einzuathmen. Sogleich gab er dem neuen Mittel den Vorzug, indem er erklärte, dass es ihm den Anfall momentan schon nach den ersten Inspirationen verkürze; ausserdem wies er darauf hin, dass die Luft nach Anwendung des Lustgases viel tiefer in die Brust eindringe. In diesem Falle coupirte offenbar die Lustgaseinathmung den Anfall gleich bei seinem Beginne: die Respiration wurde seltener und tiefer, der Puls seltener und voller; der leicht berauschte Kranke fühlte Neigung zum Schlaf und schlief auf einige Stunden ein. Da wir bemerkt hatten, dass die Anfälle anfangen seltener, 2—3 Mal täglich zu erscheinen, so wurde das Stickstoffoxydul in Form einzelner Sitzungen, unabhängig von seiner Anwendung während der Anfälle, verordnet.

Die Bestimmungen der vitalen Lungencapacität, welche nach jeder Sitzung um 100—150 ccm stieg, sowie die Veränderungen der Zahl und Qualität der Pulsationen und Respirationen sind in der Tabelle No. II aufgeführt.

Die Anfälle wurden seltener und der Kranke verbrachte ganze Tage und Nächte ruhig, frei von Anfällen. Wenn die N^2O -Einathmung nicht schlafferregend wirkte, wurde ihm eine Gabe von 0,03 g (5 grn) Chloralhydrat gegeben. Um die Ernährung des Organismus sowie des gestörten Nervenapparates des Herzens und der Respirationsorgane zu heben, wurde ihm eine entsprechende Diät in Verbindung von Arsenikdosen vorgeschrieben. Rep.: Sol. ars. Fowleri 4,0, Aq. Quassiae 30,0, D. S. Zu 10 Tropfen zwei Mal täglich vor dem Essen einzunehmen.

Mit Ausnahme des ersten Tages schied der Kranke den Harn in einer unbedeutenden Tagesquantität aus: ungefähr 500 ccm bei spec. Gewichte von 1017—1022. Die Eiweissmenge stieg bei verstärkter venöser Stagnation im Körper beständig. Andeutungen einer selbständigen Erkrankung der Nieren waren im Harne nicht aufzufinden.

Obwohl dem Kranken eine systematische Kur in der Klinik vorgeschlagen wurde, beschloss er dennoch, sich nach seiner Familie sehndend, nach Hause, nach Helsingfors zu reisen. Am 25. November um 2 Uhr Mittags verliess er die Klinik, jedoch schon um 7 Uhr Abends wurde er in einem für ihn verhängnissvollen Anfalle zurückgebracht; durch eine mehrstündige Fahrt durch die Stadt ermattet, war er auf der Eisenbahnstation von einem Anfalle, welcher heftiger war als der bei seinem Eintritt in die Klinik beobachtete, betroffen; mit kalten Extremitäten, fast puls- und athemlos wurde er in die Klinik gebracht, wo er sogleich, nach vergeblichen Versuchen, das erlöschende Leben zu unterhalten, verschied.

Wir führen einige Daten aus dem Protocolle der gerichtlich-medicinischen Section an:

I. Die Pia mater trübe und ödematös; das Gewebe des Kleinhirns anämisch und ödematös; die Ventrikel von seröser Flüssigkeit ausgedehnt.

II. Die Pericardiumhöhle enthält bis 30,0 g einer durchsichtigen, etwas gelblichen Flüssigkeit. Das Herz hat ungefähr 6 Zoll im horizontalen und 5 Zoll im longitudinalen Durchmesser. Die rechte Ventrikelhöhle vergrössert, ihre Wandung ungefähr 1,5 Linien dick; die Klappen und die innere Haut unverändert. Der linke Ventrikel bedeutend in seinem Volumen vergrössert und mit lockeren, dunklen Blutklumpen angefüllt. Seine innere Haut bedeutend verdickt, fest, von weisser Farbe. Die Papillarmuskeln fein und verkürzt; die Wandungen bis auf 2,5 Linien verdünnt und von weissen Streifen durchzogen; die bicuspidalen Klappen unbedeutend verdickt, die Aortenklappen unverändert. Die Aorta ist sogleich über ihrem Ursprunge in einen Sack von der Grösse eines halben Hühnereies ausgedehnt; ihre innere Haut rauh, von dunkler Farbe, mit oberflächlichen Exulcerationen.

III. In der rechten Pleurahöhle eine unbedeutende Quantität durchsichtiger Flüssigkeit; die Lunge voluminös, anämisch, ödematös und überall permeabel. In dem oberen rechten Lungenlappen Entwicklung von Bindegewebe in Form von weissen, netzartig gelagerten Streifen. Die linke Lungenspitze verwachsen, ihr Gewebe in demselben Zustande, wie in der rechten Lunge.

IV. Die Milz hat einen Längendurchmesser von ungefähr 6 Zoll, fest, anämisch, zeigt Entwicklung von Bindegewebsstreifen.

V. Die Leber vergrößert, fest, enthält viel Blut, ihre Lobuli scharf begrenzt; am Rande des rechten Leberlappens befindet sich ein dunkelblaues, spongiöses Nest.

VI. Die Nieren vergrößert, enthalten viel Blut, ihre Gefässe geschlängelt; das Gewebe fest, die Pyramidchen verkürzt, die Becken ausgedehnt. Nahe der Oberfläche des Nierenrandes ein dunkles keilförmiges Nest.

VII. Der Magen von Speise ausgedehnt, seine Schleimhaut locker, blass, mit Schleim bedeckt.

VIII. Der Dick- und Dünndarm blass, ohne scharf ausgeprägte Veränderungen.

IX. Die Harnblase leer und zusammengezogen.

Wir wollen bei diesen drei Beispielen, welche aus 13 Beobachtungen ausgewählt sind, in denen das Bronchialasthma in einer ganzen Reihe von Anfällen aufgetreten war und in denen das Lustgas einen mehr oder weniger grossen Nutzen gebracht hatte, stehen bleiben. Nicht alle unsere Kranken boten das typische Bild des Bronchialasthmas als einer essentiellen Neurose im Gebiete der Respirationsinnervation; bei einigen der beobachteten Subjecte hatte das langdauernde Leiden solche Ernährungsstörungen in der Schleimhaut der Bronchien und eine solche Ausdehnung des Lungengewebes bewirkt, dass als Grundform die chronische Bronchitis mit oder ohne Lungenemphysem erschien, während die asthmatischen Anfälle bloß als periodische Verstärkungen der gewohnten Dyspnoe auftraten. Ebenso boten nicht alle Kranken das reine Bild des Asthma, sondern in einigen Fällen combinirten sich die Erscheinungen desselben mit den Symptomen der Angina pectoris, wie z. B. in unserem dritten Falle.

Solche Kranke, deren Leiden auf einer abnormen Innervation der Respiration basirte, ergaben die besten Resultate der Anwendung des Lustgases; in denjenigen Fällen dagegen, in welchen die erschwerte Athmung bloß durch die verkleinerte athmende Oberfläche bedingt wurde, wie bei exsudativer Pleuritis oder bei croupöser Pneumonie, — habe ich nie einen Effect von der Lustgasanwendung gesehen. Wenn aber der Kranke durch Schmerzen, welche mit den Athembewegungen verbunden waren, verhindert wurde, tief zu athmen, so wurde ein temporärer Effect beobachtet: als schmerzstillendes Mittel verbesserte das Lustgas in diesem Falle auf eine Zeit lang die Energie der Re-

spirationsexcursionen. Ueberhaupt wurde in solchen Fällen durch das Morphium und durch andere narkotische Mittel das gewünschte Ziel besser erreicht, als durch die Anwendung unseres Gases. Ebenso verringerte sich temporär die Dyspnoe der mit chronischen exulcerativen Lungenprozessen Behafteten, wobei die pfeifenden Rasselgeräusche in den noch intact gebliebenen Lungentheilen gewöhnlich verschwanden; offenbar musste in solchen Fällen der Effect aus dem Vorhandensein eines Spasmus der Bronchen in den gesunden Lungentheilen erklärt werden. Nur ein einziges Mal habe ich absolut gar keinen Effect während eines Anfalles von Asthma bronchiale bemerken können; doch empfand in diesem Falle Patient ungeachtet der grossen Menge eingeathmeten Gases (nahe an 4 Cubicfuss) nicht den geringsten Schwindel; vielleicht trat der Effect deshalb nicht auf, weil die mit Schleim vollgepfropften kleinen Bronchien das Gas verhinderten, in's Blut einzutreten und den gehörigen Einfluss auf dasselbe auszuüben. Ich erlaube mir solches zu behaupten, weil ich beständig einen besseren Effect in denjenigen Fällen beobachtete, in denen die pfeifenden Rasselgeräusche die feuchten und sonoren an Zahl übertrafen.

Nach der Abendsitzung der N²O-Einathmung schiefen einige der Schwind-süchtigen besser und husteten seltener; man war oft gezwungen, den Kranken mit genanntem Gase angefüllte Kissen zur Nacht zu gewähren; durch den Husten erwachend, erleichterten sie ihren Zustand durch die Einathmungen auf einige Zeit. Subjecte, welche vordem oft Sauerstoff eingeathmet hatten, wiesen darauf hin, dass letzterer ein Gefühl von Trockenheit bewirke, welches sie bei Einathmung von Stickstoffoxydul nicht empfanden; wir haben schon Gelegenheit gehabt zu erwähnen, dass das süssliche N²O, wahrscheinlich durch den Reflex von den Geschmacksnerven auf die secretorischen, bei vielen Subjecten eine verstärkte Speichelsecretion bewirke.

Als palliatives Mittel bei Heilung einiger Symptome im Verlaufe chronischer Krankheiten besitzt das Stickstoffoxydul vor anderen narkotischen Mitteln noch den Vorzug, dass es den Appetit nicht vermindert; im Gegentheil, sehr oft machen die Kranken selbst darauf aufmerksam, dass sie nach der Sitzung beständig Hunger verspüren. Ein Kranker mit einem Herzfehler

empfand nach einer abendlichen der N^2O -Einathmung gegen Mitternacht solch einen Appetit, dass er, wie er erzählte, seinen Nachbar aufwecken musste, um ihn um ein Stück Brod zu bitten. Ueber diese Wirkungsseite des N^2O besitzt die Literatur unseres Gegenstandes sehr viele Notizen und auch ich habe mich wiederholt von der Wahrheit der angeführten Thatsache überzeugt.

Wenden wir uns zu unserer dritten Beobachtung. Sowohl im klinischen Bilde, als auch in der postmortalen Untersuchung finden wir Hinweise auf ein Zusammenvorhandensein der Symptome des Bronchialasthmas mit den Erscheinungen der Angina pectoris; es ist sogar richtiger, dass die Angina pectoris in diesem Falle das Hauptsymptom ausmachte, während welches auch der Tod des Kranken erfolgte. Nachdem in der Klinik eine Verkürzung der Anfälle einer so complicirten Neurose unter Einfluss des von uns studirten Mittels beobachtet war, erschien es natürlich, einen Schritt weiter zu machen und unser Gas zur Zeit der Stenocardieanfälle, welche so oft als Complication verschiedener Erkrankungen des Herzens und der Gefäße erscheinen, zu prüfen. Da es aber angenommen ist, Herzfehler für eine der wesentlichsten Contraindicationen gegen die Anwendung dieses Gases zu halten, so musste zuerst die Frage gelöst werden, ob solch eine Besorgniss hinsichtlich unseres Gases gerechtfertigt sei. Dass für Herzkranke die reine Lustgasnarkose verderblich werden kann, steht fast ausser allem Zweifel: in welcher Form eine Herabsetzung der Oxydationsprozesse im Körper auch immer erfolgen mag, sie wird bei den durch Herzfehler geschaffenen Bedingungen das Leben in Gefahr bringen; jedoch bei Anwendung unseres Gemisches, in welchem der Procentgehalt des Sauerstoffs dem Gehalte in der atmosphärischen Luft gleich ist, könnte nur davon die Rede sein, ob nicht das Lustgas ungünstig auf die Herzthätigkeit selbst, abgesehen von den Erscheinungen der Asphyxie, einwirke. Wir haben schon Gelegenheit gehabt, auf die Beschleunigung des Pulses und die Verringerung seiner Welle unter Einfluss unserer Mischung an gesunden Subjecten aufmerksam zu machen, und haben als Nachweis drei sphygmographische Curven angeführt; an Kranken dagegen haben wir Verminderung der Zahl der Pulsschläge und Verstärkung der Energie der Pulsellen beobachtet.

Als diese Erscheinungen in den meisten Fällen herabgesetzter Herzthätigkeit bei einer ganzen Reihe von Herzfehlern mit oder ohne gestörte Compensation beobachtet wurden, führten wir eine ganze Reihe von Untersuchungen des Pulses mittelst des Marey'schen Sphygmographen vor und nach der Lustgaseinathmung aus. Es erwies sich, dass der Puls bei solchen Kranken grösstentheils seltener und voller wird, manchmal sich gar nicht verändert und nur ausnahmsweise frequent und klein wird. In der ersten Reihe der Fälle dauerte die Pulsveränderung nicht lange an: nicht mehr als 1—2 Stunden. Den Charakter der Veränderung der Zahl der Pulsschläge bei Gesunden und Kranken ersieht man, wenn man in Tabelle I und II die Zahlen vor und nach der Sitzung mit einander vergleicht. Um die Veränderungen der Grösse und Form der Pulswelle bei Kranken mit verschiedenen Arten von geschwächter Herzthätigkeit zu zeigen, führe ich hier einige sphygmographische Curven vor. In Betracht der Variabilität der Pulscurve unter Einfluss auch der geringsten Contraction der Handmuskeln wurden vor der Lustgaseinathmung einige (5—6) Pulswellen gezeichnet, sodann that der Kranke, ohne dass der Apparat entfernt wurde, einige Inspirationen und man erhielt wiederum einige Pulszeichnungen; nur wenn die Veränderung des Pulscharakters in allen Curven der zweiten Zeichnung ausgedrückt war, wurde der Versuch für gelungen gehalten. Folgende Zeichnungen stellen einige Paare solcher Curven dar, von denen durch a die Pulszeichnungen vor der Einathmung des Gases, durch b die nach 5—8 Inspirationen erhaltenen bezeichnet sind.

Fig. 7, a.

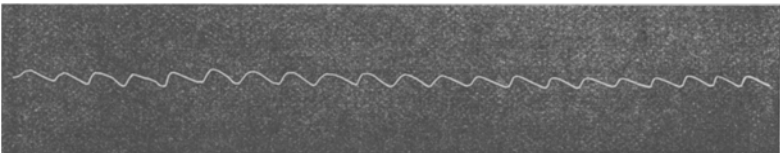
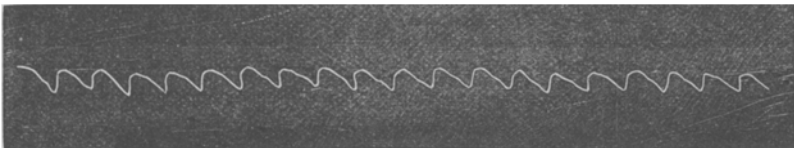


Fig. 8, b.



A. E., 20 Jahre. Sten. ostii ven. sin. c. insuff. vv. semil. aortae.

Fig. 9, a.

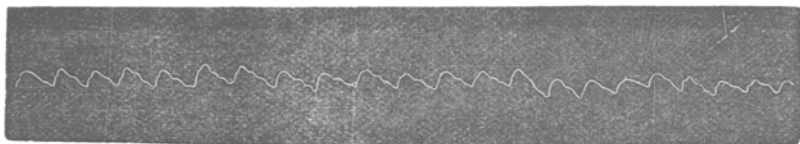
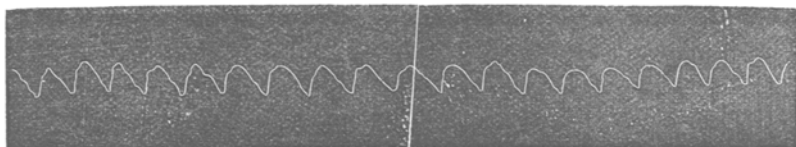


Fig. 10, b.



Dasselbe Subject.

Fig. 11, a.

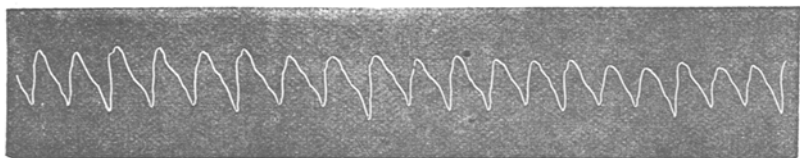
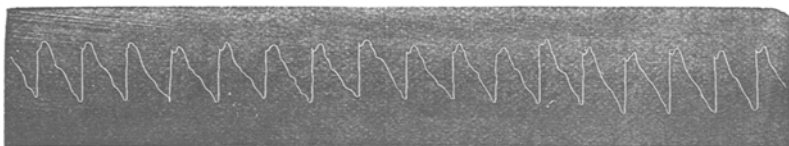


Fig. 12, b.



M. T., 35 Jahre. Insuff. vv. semil. aortae.

Fig. 13, a.

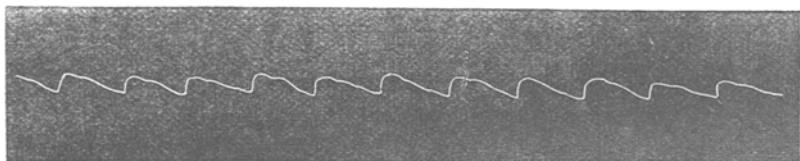
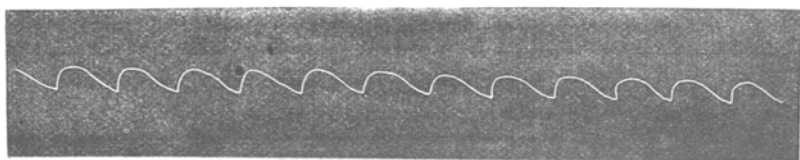


Fig. 14, b.



J. W., 37 Jahre. Sten. ostii ven. sin. (Insuff. ven. semil. aortae?).

Fig. 15, a.

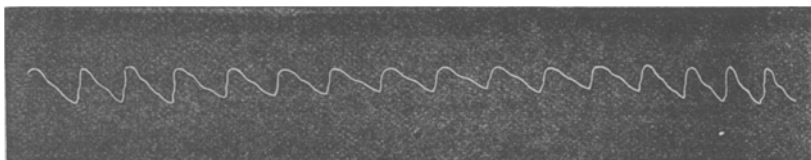
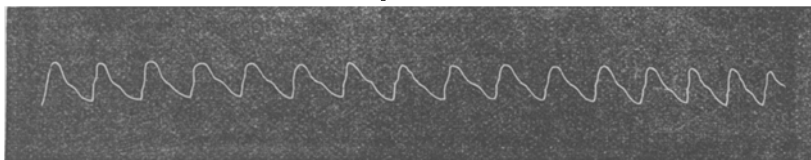


Fig. 16, b.



E. A., 46 Jahre. Insuff. vv. semil. aortae. Aneurysma aortae.

Die vorgeführten Pulscurven von an einem Herzfehler leidenden Kranken beweisen, wie es mir scheint, das Nichtvorhandensein eines ungünstigen, schwächenden Einflusses des Stickstoffoxyduls auf die Herzthätigkeit. Da zur Gewinnung einer jeden Curve der Uhrmechanismus des Sphygmographen bis zu Ende aufgezogen wurde, so war die Bewegungsschnelligkeit der Platte in allen Curven dieselbe; daher sehen wir, wenn wir auf zwei Zeichnungen gleiche Räume nehmen und auf beiden die Zahl der Wellen bestimmen, dass das Lustgas in diesen Fällen die Herzschläge nicht beschleunigte, wie bei gesunden Individuen, sondern im Gegentheil dieselben manchmal seltener machte. In Verbindung mit der Verlangsamung bemerken wir zugleich, dass die Pulswelle unter Einfluss des N^2O grösser wird, und in Fällen von Insufficienz der Aortenklappen beobachtete ich nicht selten eine Verminderung des Celeritas pulsus. Da diese Erscheinung von einem ungestörten Zurückkehren des Blutes durch die insuffizienten Klappen in das diastolisch erschlaffte Herz abhängt, so ist es vielleicht denkbar, dass das Erscheinen einer flachen Spitze (Plateau) an der Welle durch eine grössere Dauer der Ventrikelsystole bedingt werde (s. die Tabelle der sphygmographischen Curven). Wie unbedeutend und kurzdauernd diese Veränderungen in der Herzthätigkeit auch immer sind, so sind sie uns dennoch dadurch von Werth, dass sie auf die Nichtwahrscheinlichkeit der Annahme hinweisen, dass nach Anwendung des Stickstoffoxyduls zur Kur der Symptome der Stenocardie, welche das Herzleiden

compliciren, ungünstige Folgen für das Grundleiden erwachsen können. Doch nicht allein bei Herzfehlern, sondern auch bei geschwächter und unregelmässiger Herzthätigkeit überhaupt in Folge z. B. gesunkener Ernährung, tritt die Fähigkeit des Lustgases, die Thätigkeit dieses Organs zu reguliren, hervor. Ich kenne folgenden Fall: die Kranke befand sich im letzten Stadium der Lungenschwindsucht; das höchst erregbare und in seiner Thätigkeit geschwächte Herz reagirte so schlimm auf alle angewandten Narcotica, dass Nichts weiter zu versuchen übrig blieb; indessen erforderten der Husten und die Schlaflosigkeit durchaus eine therapeutische Einwirkung. Da wurde auf Vorschlag des Prof. S. Botkin die Mischung von 1 Th. N^2O mit 3 Th. O angewandt; ausser Schlaf und Beruhigung wurde folgender Effect am Herzen erhalten: der vorher kleine Puls ist voller geworden, die Zahl der Herzcontractionen ist von 120 auf 100 in 1 Minute gesunken; die Harnmenge ist bedeutend gestiegen. Dieses Effectes erfreute sich die Kranke während der ganzen zwei letzten Monate ihres Lebens; sie gewöhnte sich an dieses Mittel ganz und gar nicht, trotzdem sie es fast ununterbrochen Tag und Nacht einathmete.

Die angeführten Beobachtungen und Versuche erlaubten uns, unsere Mischung zur Kur der Anfälle derjenigen Erkrankungsform anzuwenden, die gewöhnlich als eine Hauptcontraindication gegen diese Anwendung angesehen wird. In einer ganzen Reihe klinischer Fälle ist das Lustgas mit mehr oder weniger bedeutenden Resultaten als narkotisches Mittel während der Anfälle der symptomatischen Stenocardie gebraucht worden. Leider habe ich kein einziges Mal Gelegenheit gehabt, die Wirkung des genannten Gases auf die Anfälle der reinen Angina pectoris, als selbständiger Neurose, zu beobachten. Im Ganzen habe ich acht Herzkranken mit Complication von Stenocardieanfällen beobachtet; da sie aber alle eine Reihe von Anfällen boten, so war es auch aus diesem Materiale möglich, die uns interessirende Wirkungsseite des N^2O festzustellen. Natürlich wirkt es hier blos als palliatives Mittel und übt, wie es mir scheint, nicht einmal auf die Frequenz der Anfälle einen Einfluss aus, was nicht selten bei wiederholten asthmatischen Anfällen, welche bei systematischen Gaseinathmungen scheinbar seltener werden, beobachtet

wird. Doch da bei einigen Fehlern der Herzklappen der Schmerz und die Beklemmung in der Herzgegend, fast allstündlich sich verstärkend, den Kranken des Schlafes berauben, so bringt in solchen Fällen 1—2 Cubicfuss Gas dem Kranken im Verlauf der Nacht eine grössere Erleichterung, als Morphinum, Codein und andere Mittel, an die sich die Kranken so rasch gewöhnen.

Als Beispiel davon führe ich zwei Beobachtungen an.

Vierte Beobachtung.

A. E., 20 Jahre, ist den 28. November 1880 in die Klinik des Prof. Botkin eingetreten. Vor fünf Jahren hatte der Kranke einen fünf Tage währenden Schmerz in den Gelenken scheinbar ohne Fieber gehabt, vor zwei Jahren eine fieberhafte Form, welche 3 Wochen andauerte. Von früher Kindheit an trägt der Kranke Zeitungen umher und bemerkt, dass die von seiner Beschäftigung herrührende Ermüdung ihm das Athmen sehr erschwert und Herzklopfen bewirkt. Im August fingen ihn die beiden Handgelenke zu schmerzen an, was ungefähr 2 Wochen dauerte; nach weiteren zwei Wochen fing E. an, Dyspnoe und Herzklopfen auch unabhängig von der Ermüdung zu bemerken; auf kurze Zeit erschien, bei vermehrter allgemeiner Schwäche, Hydrops an den Füßen, welcher bald ohne jede Kur verging. Bei seiner Annahme in die Klinik stellte sich Folgendes dar:

Dem Ansehen nach ist E. nicht mehr als 15 Jahre alt; bei einem schwach entwickelten, flachbrüstigen Skelete, einer zarten, des Fettpolsters entbehrenden, von bläulichen Adern durchzogenen Haut, bei einer leisen, kindlichen Stimme macht der Kranke den Eindruck eines unentwickelten, nicht erstarkten Organismus. Die Hände etwas kalt, die Lippen bläulich-blass, keine hydropischen Erscheinungen. Der Herzstoss nimmt bei aufrechter Lage den 5., 6. und 7. Intercostalraum ein und besteht in einem diffusen Vibriren, welches zwischen der 6. und 7. Rippe um $1\frac{1}{2}$ Finger links von der Warze am stärksten ist; die obere percutorische Grenze des Herzens am unteren Rande der 3. Rippe; die rechte am rechten Sternumrande. An der Herzspitze ein vorsystolisches Geräusch; in der Aorta der erste Ton durch ein Geräusch vertreten, der zweite etwas hohl; der zweite Ton der Lungenarterie accentuirt. Der Puls klein, 120 in 1 Minute, bei der geringsten Bewegung um 10—12 Schläge beschleunigt. Athmet oberflächlich, bis 30 Mal in 1 Minute. Die Lungengrenzen normal, hinten vom Winkel der Scapula angefangen gedämpft; an derselben Stelle die Vibration schwächer, subcrepitirende Geräusche, welche hier und da auch längs der linken Axillarlinie vorkommen. Die Leber beginnt längs der Linea axillaris von der 6. Rippe und tritt der Percussion nach auf ungefähr 2 Finger breit unter den falschen Rippen hervor; die Palpation des Organs gelingt nicht. Die Milz von der 9. bis 11. Rippe.

Harnmenge ungefähr 2000 ccm, ohne abnorme Bestandtheile.

Die Temperatur, Anfangs nicht bedeutend über die normalen Grenzen gesteigert, fing ungefähr nach zwei Wochen des Aufenthaltes in der Klinik an, Abends folgende Ziffern zu liefern: 38,2, 39,4, 39,5; manchmal war die Temperatur auch am Morgen bis 38,5 gestiegen; letztere Erscheinung erklärt sich durch die Exacerbation der beim Kranken vorhandenen rechtsseitigen Pleuritis.

Dem Kranken ist Digitalis aus 0,5 g auf 180,0 Colat. verordnet, in Betracht aber der quälenden Anfälle von Stenocardie ist die Einathmung des N²O mit O vorgeschlagen, sowohl während der Anfälle als auch in Form systematischer Sitzungen. Das volle Bild des klinischen Verlaufes der Krankheit will ich nicht vorführen, ich werde mich auf den blossen Bericht über das Resultat der Anwendung des N²O zur Kur der einzelnen Stenocardieanfälle beschränken.

2. December. Den ganzen Tag Empfindung von Luftmangel, doch fehlt der Schmerz in der Herzgegend; athmet nicht zu sehr beschleunigt, 26 mal in 1 Minute, doch sehr oberflächlich; der Puls 108, klein, leicht wegdrückbar. Nach Anfang der Lustgaseinathmungen empfand Patient lange keine Wirkung, indem er sehr oberflächlich athmete und sich oft erholen musste; doch als ihm vorgeschlagen wurde, eine Reihe von Einathmungen des Gases bis zum Erscheinen von Schwindel zu machen, wurde die Respiration nach 6—7 solcher Einathmungen tiefer und der Kranke veränderte sich im Gesichte: es belebte sich, erröthete ein wenig und er begann lauter als gewöhnlich zu sprechen; eine Erleichterung des Athems empfindend, wollte er sich selbst prüfen und fing an, schnell im Zimmer auf und ab zu gehen, ohne dabei Dyspnoe zu empfinden; der Puls ist voller geworden. Dieses Mal hatte der Kranke 1½ Cubicfuss des Gasgemisches verbraucht. Dieses geschah um 6 Uhr Abends; um 9 Uhr, früher als gewöhnlich, eingeschlafen, erwachte er blos einmal gegen Mitternacht und empfand dabei einen verstärkten Appetit; den übrigen Theil der Nacht verbrachte er ruhiger als gewöhnlich und klagte nicht über erschwertes Athmen und Herzklopfen.

Den 3. und 4. Dec. that der Kranke keine Einathmungen.

5. Dec. Die zwei letzten Nächte schlief Pat. viel schlechter, erwachte oft, empfand Beklemmung in der Brust. Zur Zeit der Sitzung ungefähr dasselbe, was den 2. Dec. beobachtet worden war. Verbrauchte 1 Cubicfuss des Gasgemisches.

6. Dec. machte der Kranke zwei Reihen von Einathmungen, jedes Mal zu 1 Cubicfuss;

vor der Sitzung:	Puls 112,	Respiration 26 in 1 Minute,
nach - - - -	100,	24 - - -

Dieses Mal keine besonders ausgeprägte Veränderung der Pulswellengrösse; die Respiration ist auch nur unbedeutend tiefer geworden; doch verbesserte sich das Selbstgefühl des Kranken nach jeder Anwendung des Gases auf einige Stunden und zwar in solchem Grade, dass er, sobald er nur die geringste Verschlimmerung in Form von Dyspnoe oder Herzklopfen empfand, selbst in's Kabinet kam und um Erlaubniss bat, aus dem

Gasometer zu athmen. Der Appetit verbesserte sich nach N²O beständig; der Schlaf war ruhiger.

10. Dec. In der Nacht hatte der Kranke einen Anfall von Beklemmung der Brust und der Herzgegend, Schmerz in der linken Scapula und Schulter; ihm schien der Tod unvermeidlich. Der Anfall begann während des Schlafes plötzlich und dauerte 1½ Stunden an. Obwohl später alle Erscheinungen bedeutend schwächer wurden, dauerte das „Wehgefühl“ in der Herzgegend auch am Tage fort und wurde durch Einathmung des Lustgases erleichtert, unter dessen Wirkung der Schmerz im Herzen, wie der Kranke sich ausdrückte, „wie von etwas überdeckt wurde“.

Während seines weiteren Aufenthaltes in der Klinik wiederholten sich die Anfälle fast täglich und immer wurde ein günstiges Resultat durch Lustgas erhalten, mit Ausnahme von zwei Malen, in denen scheinbar keine wesentliche Erleichterung zu bemerken war. Wenn der Schmerz in der Herzgegend geringer wurde, so bemühte sich der Kranke diese Erscheinungen durch die Ausdrücke: „der Schmerz ist betäubt worden“, „es ist mir jetzt leichter um's Herz“ u. s. w. zu charakterisiren.

Es wäre unnütz, die weiteren Anfälle dieses Kranken zu beschreiben. Ueberhaupt wollen wir nur bemerken, dass wenn auch in einigen Fällen der Effect weniger prägnant erschien, er dafür in anderen Fällen unzweifelhaft war. Den 6. Januar 1881 verliess der Kranke, nachdem ihm sein Leiden erleichtert worden war, die Klinik. Anfälle von Stenocardie hatten ihn während der letzten anderthalb Monate nicht beunruhigt.

Nun wollen wir noch einen Fall von Insuff. valv. semil. aortae, in welchem die Anfälle der Angina pectoris in einer viel prägnanteren Weise auftraten, vorführen.

Fünfte Beobachtung.

Der Priester M. T., 35 Jahre, ist den 16. September 1880 in die Klinik des Prof. Botkin eingetreten. Anamnese: intermittirendes Fieber in den Jahren 1872—1875 und Rheumatismus im Jahre 1876—1877. Im April 1880 fing Patient an, beim Liegen Dyspnoe und trockenen Husten zu bemerken; diese Anfälle hatten nicht selten eine ganze Reihe von schlaflosen Nächten zur Folge. Er hatte im Leben viele moralische Erschütterungen erfahren, welchen er auch die schnelle Zerrüttung seiner Gesundheit zuschreibt.

Der Kranke ist mager, abgezehrt, die Gesichtsfarbe gelblich erdfahl; keine hydropischen Erscheinungen. Der Herzstoss diffus, zwischen der 5. und 7. Rippe seh- und fühlbar, wobei er sich auf mehr als eine Fingerbreite über die linke L. mamillaris erstreckt; die obere Herzgrenze am unteren Rande der 4. Rippe erstreckt sich rechts auf eine Fingerbreite über die Mittellinie; an der Spitze der helle erste Ton von einem harten zweiten Geräusche gefolgt; dasselbe auch an der Stelle der Aorta zu hören, wo auch der erste Ton durch ein Geräusch vertreten ist; die Töne der Art. pulmo-

nalis ebenfalls unrein. Die Lungengrenzen um 1 ganze Rippe tiefer, der rechte Lungenton unter der Clavicula und hinten unter der Scapula gedämpft; an denselben Stellen verstärktes Expirationsgeräusch und subcrepitirende Rasselgeräusche in ergiebiger Anzahl; die Vibrationen vorne verstärkt, unter der Scapula scheinbar etwas geschwächt; in den übrigen Lungentheilen sonore und pfeifende Rasselgeräusche, von denen letztere bei jeder Verschlimmerung des Zustandes des Kranken zahlreicher werden. Die Leber- sowie die Herzgegend bei der Percussion schmerzhaft; der untere Rand der Leber steht um 2 Finger unter den falschen Rippen hervor. Die übrigen Organe bieten keine Abweichungen von der Norm.

Während der ganzen Zeit des Aufenthaltes in der Klinik verblieb die Temperatur des Kranken in normalen Grenzen.

Die Harnmenge sank bei verschlechtertem Zustande des Kranken bis auf 400—500 ccm, doch auch dann konnte kein Eiweiss darin nachgewiesen werden. Wenn sich der Kranke wohl befand, so näherte sich der Harn den normalen Bedingungen völlig.

Die Anfälle der Angina pectoris traten Anfangs selten und schwach ausgeprägt, in Form von Schmerzen in der Herzgegend, welche einige Minuten bis 1 Stunde und mehr andauerten, auf; während des Schmerzes wurde die Respiration oberflächlicher und bedeutend beschleunigt, der gewöhnlich grosse und schnelle (*magnus et celer*) Puls aber wurde während des Anfalles unregelmässig, mit Intervallen, die Pulswelle kleiner.

Die Lustgaseinathmung brachte fast immer eine wesentliche Erleichterung. Einst wurde, des Versuchs wegen, dem Kranken statt der gewöhnlichen Gasmischung, welche er in einer Quantität von 1 Cubicfuss zur Nacht erhielt, ein Kissen mit Sauerstoff gegeben; am anderen Morgen erklärte er, der von der Verwechslung nichts gewusst hatte, dass man ihm offenbar nicht „sein“ Gas gegeben habe, da ihm weder der Schmerz gestillt, noch die Dyspnoe erleichtert worden wäre und er daher die ganze Nacht nicht geschlafen habe. Um die zur Nacht erhaltene Ration zu sparen, lernte der Kranke tiefe Inspirationen machen und fing an, das Gas in der Brust zurückzuhalten; er hat mir ungefähr Folgendes darüber mitgetheilt: „Um die Möglichkeit zu erhalten, tief einzuathmen, muss ich zuerst einige oberflächliche Inspirationen ausführen; dann aber erhalte ich von einer vollen Gaseinathmung, welche ich leicht während $\frac{1}{2}$ Minute in der Brust zurückhalten kann, dieselbe Wirkung, welche ich von 10 gewöhnlichen Einathmungen mittlerer Grösse erhalte“. Ich führe die Worte des Kranken deshalb sehr gern an, weil er immer mit grosser Kritik seinen Zustand analysirte und, da er wusste, wie sehr mir möglichst präzise Angaben erwünscht waren, seine Empfindungen mit grosser Vorsicht formulirte. Ausserdem theilte mir der Kranke mit, dass er durch Einathmen des Gases während der von Anfällen freien Zwischenräume erzielte, dass die Anfälle seltener und nicht so heftig auftraten. Ich erlaube mir, das Bild eines heftigen Anfalles von Angina pectoris zu entwerfen, den ich von Anfang bis zu Ende zu beobachten Gelegenheit hatte.

Den 27. September um 1 Uhr Mittags geschah, als ich mich in dem benachbarten Zimmer befand, mit dem Kranken eine plötzliche Veränderung. Im Augenblick war ich bei seinem Bett und sah Folgendes: unbeweglich auf dem Bette sitzend, fürchtete der Kranke sich auch nur etwas zu bewegen; die Gesichtsmimik und die Athemexcursionen nahmen, schien es, auch Theil an der allgemeinen Erstarrung; der Kranke war so zu sagen erstarrt und bat uns mit den Augen, ihn nicht anzurühren. Mit blaugewordenen Fingern klammerte er sich an die Haut der Herzgegend fest, indem er mit der rechten die linke Hand krampfhaft an dieselbe andrückte; es schien, als wolle er sich an dieser Stelle die Brust durchbrechen. Auf seinem todesbleichen Gesichte war Schrecken ausgedrückt, der nach links geneigte Kopf und die oft auf die Herzgegend geworfenen Blicke zeigten deutlich an, dass von dorthier dem Kranken Gefahr drohe. Die weit geöffneten Augen, die erweiterten Pupillen, der langsam herumirrende Blick, Schweisstropfen an der Stirn — das Alles stellte ein schweres Bild der Todesangst dar. Durch die krampfhaft zusammengepressten Zähne, mit saccadirter Sprache stiess der Kranke die Worte: „mein Weib“, „Tod“, „ich sterbe“ hervor. Von einer Untersuchung konnte nicht die Rede sein, — ich hatte nur Zeit zu bemerken, dass der Puls beschleunigt, klein und unregelmässig, die Respiration selten und oberflächlich war.

Es waren kaum zwei Minuten vom Anfang des Anfalles vergangen, als dem Kranken Lustgas gereicht wurde; an eine Einathmung war nicht zu denken und es wurde blos vor den Mund und die Nase des Patienten ein Trichter gestellt, aus welchem bei Zusammendrücken des Kissens das Gas ausströmte. Das Bild begann sich schnell zu verändern. Es war noch keine Minute vergangen, als der Kranke schon anfang, kurze, aber tiefere Athmungen auszuführen, der Puls wurde bemerkbar voller, die Blässe des Gesichtes nahm ab; der Kranke nahm die rechte Hand vom Herzen weg und näherte den Trichter, durch den das Gas ausströmte, zum Munde. Nach kurzer Zeit entfernte er auch die andere Hand vom Herzen und sprach, sich auf die Kissen legend, mit einem Lächeln im Gesichte: „es ist leichter“. Einige Minuten unterhielt sich der Kranke ganz frei und nach einer Stunde hatte er sich von dem Anfälle gänzlich erholt. Er erklärte, dass er gefühlt habe, wie der „beklemmende“ Schmerz in der Herzgegend unter Einfluss der Einathmungen in ein unbestimmtes „Wehgefühl“ übergegangen und so dann vollständig vergangen war.

In diesem Falle war der günstige Effect der N²O-Einathmung so prägnant, dass man sich unwillkürlich skeptisch ihm gegenüber zu verhalten veranlasst ist, um so mehr, da ich nicht Gelegenheit gehabt habe, an demselben Kranken andere, ebenso schwere Anfälle, welche ohne therapeutische Einmischung vergangen wären, zu beobachten.

Wie dem auch sei, eine ganze Reihe anderer Beobachtungen haben es mir erlaubt, dieses Beispiel, welches, wie es scheint, für das Lustgas als ein schnell wirkendes palliatives Mittel zur Zeit der Anfälle von Angina pectoris spricht, als ein solches anzuführen.

Den 8. October verliess der Kranke die Klinik und war so sehr von dem Nutzen des Lustgases überzeugt, dass er die nothwendigen Anweisungen für die Gewinnung dieses Gases in der Provinz, wohin er reisen musste, zu haben wünschte.

Wir wollen nun zu einigen einzelnen Symptomen, vorzugsweise reflectorischen Charakters, in denen die narkotisirende Wirkung unseres Gases einen günstigen Effect erzielte, übergehen.

Sechste Beobachtung.

Den 7. März 1880 erschien im Ambulatorium des Prof. Botkin die Kranke F. S., 48 Jahre alt. Klagen der Kranken: ein 5 Jahre dauernder Husten, welcher fast nie von Expectoration begleitet ist und oft paroxysmenweise erscheint; verstärkte Bewegungen, sowie moralische Aufregungen sind dem Erscheinen der Anfälle, welche, den Worten der Kranken nach, $\frac{1}{2}$ —1 Stunde dauern, günstig. Beim Beginn des Hustens ist die Kranke bemüht, ihren Kopf auf irgend etwas zu stützen, und hustet in manchen Fällen so lange, bis sie von Schwindel, Kopfschmerz oder manchmal von einem der Ohnmacht nahen Zustände befallen wird. Während eines solchen Anfalles wurde die Kranke dem Auditorium der Zuhörer vorgestellt: sich mit der Stirne auf die zusammengelegten, gegen die Wand gestemmten Hände stützend und auf solche Weise den Kopf fixirend, that sie eine tiefe Inspiration, nach welcher eine Reihe unterbrochener Hustenbewegungen, welche einigermaassen an das Bellen eines Hundes erinnerten, erfolgte; sogleich nach Beendigung des expiratorischen Stadiums trat die Inspiration wieder ein, nach derselben wiederum Husten u. s. w. Indessen war das ganze Gesicht der Kranken von Blut unterlaufen und von blaurother Farbe. Prof. Botkin machte die Zuhörer darauf aufmerksam, wie charakteristisch ein solcher Husten unter Anderem für die Anwesenheit eines fremdartigen Körpers im Kehlkopfe sei, und wies auch auf das Erscheinen solcher Anfälle in den Fällen hin, in welchen der Husten als Reflex von einem mehr oder weniger entfernten Orte der Affection auftrate: solch ein Husten könne reflectorisch bei Entwicklung eines Aneurysma der Aorta oder bei harten Geschwülsten des Mediastinum hervorgerufen werden.

Bei der objectiven Untersuchung, welche durch die grosse Wohlbeleibtheit der Kranken etwas erschwert war, ergab sich eine ausgeprägte Dämpfung des Tones an einer begrenzten Stelle der rechten Linea parasternalis in der Gegend der 2. und 3. Rippe; längs der Medianlinie in den normalen Lungenton übergehend, verbreitete sich die Dämpfung rechts auf zwei Fingerbreiten über den Sternumrand. Bei der weiteren Untersuchung boten die Organe der Brust- und Bauchhöhle keine Abweichungen von der Norm. Die laryngoskopische Untersuchung ergab ebenso ein negatives Resultat. Der Puls an der rechten Radialarterie etwas kleiner als an der linken; die Temporalarterien geschlängelt. Prof. Botkin setzte das Vorhandensein einer aneurysmatischen Erweiterung der Aorta, welche reflectorisch die Hustenneurose bewirke, voraus.

Der Kranken wurde Einathmung des Stickstoffoxyduls mit Sauerstoff vorgeschlagen; nur mit grosser Mühe gelang es, die capriciöse Kranke, welche sich nicht bereden lassen wollte, zu bewegen, das Gas einzuathmen, doch als sie sich dazu bequeme, wurde ihr ein Trichter vor den Mund gestellt, aus dem sie das Gas unwillkürlich einathmete, indem sie nach einer Reihe von Hustenbewegungen eine tiefe Inspiration machte; nach zwei solcher Anfälle wurden die Hustenanfälle bedeutend schwächer und hörten sodann gänzlich auf. Als die Kranke aufhörte, das Gas zu athmen, hustete sie während ungefähr 10 Minuten nicht und wenn sodann Hustenbewegungen, welche das Auftreten eines neuen Anfalles verkündeten, erschienen, so brauchte sie blos 3—5 Lustgaseinathmungen auszuführen, und der Anfall erschien nicht. Der Effect war in diesem Falle ein voller und für Alle evidenter; die Kranke selbst begann sich dafür zu interessiren, „was in dem Kissen sei“, da sie während ihrer ganzen Krankheit von keinem Arzneimittel eine solche fühlbare Erleichterung erfahren hatte.

Freilich war in diesem Falle die Wirkung unseres Gases kurzdauernd und rein palliativ, doch sind die Indicationen zur Heilung der Hustenanfälle in manchen Fällen so schwer auszuführen, dass die Eigenschaft des Lustgases, Reflexbewegungen dieser Art zu hemmen, die volle Aufmerksamkeit der Fachgenossen verdient. Die angeführte Beobachtung hat uns bewogen, viele Fälle von Husten zu benutzen, um die Wirkung des Lustgases auf denselben zu eruiern. Wir haben schon früher erwähnt, dass der Husten viele Schwindtsüchtige des Schlafes beraubte. Freilich, es wäre unpractisch, das verhältnissmässig theure Lustgas in den gewöhnlichen Fällen von Husten zu gebrauchen, wo derselbe durch die gewöhnlichen narkotischen Mittel beseitigt werden kann und muss; in denjenigen Fällen aber, wo diese Mittel in Folge von irgend welchen Ursachen contraindicirt sind oder keine Wirkung erweisen, der Anfall aber durchaus beseitigt werden muss, kann die Anwendung des Stickstoffoxyduls nicht geringfügige Dienste erweisen.

Als die Eigenschaft des Lustgases, die Hustenanfälle zu verkürzen, manchmal auch zu verhüten, bemerkt worden war, entstand unwillkürlich der Wunsch, dieses Gas bei der am meisten typischen Hustenneurose, nemlich beim Keuchhusten, zu prüfen. In höchst verbindlicher Weise wurde mir im October 1880 das Material des Kinderhospitals des Prinzen von Oldenburg zur Prüfung des Lustgases beim Keuchhusten zur Verfügung gestellt; leider befanden sich zu der Zeit im ganzen Hospital nur drei solcher Kranken, bei denen die Hustenanfälle ziemlich schwach ausgeprägt waren, und nur bei einem 6jährigen Knaben stellte der Keuchhusten ein für die Beobachtung genügend prägnantes Bild dar. An allen wurde das Lustgas versucht und es blieb bei den ersten drei Kranken scheinbar nicht resultatlos: jedesmal

wurde während des Anfalles vor den Mund des Kranken ein Trichter gehalten, durch welchen aus einem Kissen unser Gasgemisch herausströmte; dabei wurde Verkürzung des Anfalles und Verminderung der Kraft der Hustenbewegungen beobachtet. Nichtsdestoweniger würde ich den Effect an diesen drei Kranken nicht für überzeugend halten; der vierte Kranke aber zeigte Erscheinungen, welche stark für die günstige Wirkung des N^2O beim Keuchhusten sprechen. Ueber den kranken Knaben war Folgendes bekannt: Am 3. November 1880 ist der Kranke in's Spital gebracht worden, vor seinem Eintritte hatte er ungefähr 2 Wochen gehustet. Während der ersten zwei Tage wurde der Kranke ohne jede Kur gelassen. Im Verlaufe des 4. Nov. hatte er 22, von 8—12 tiefen Inspirationen unterbrochene Hustenanfälle gehabt; der Anfall begann immer mit Uebelkeit und Erbrechen. Am 5. begann man das Gemisch des Lustgases mit 20 pCt. Sauerstoff anzuwenden: sobald Uebelkeit erschien, wurde dem Kranken momentan der Trichter genähert, aus welchem er das Gas eine Minute lang einathmete; dabei verschwand die Uebelkeit, Erbrechen und Husten fehlten. Wenn es nicht gelang, das Gas rechtzeitig zu reichen und dem Anfalle dadurch vorzubeugen, wurde der Husten unter Einfluss der Einathmungen bedeutend gelinder, die Anfälle verkürzt. Der kleine Patient sagte selbst, dass er sich während der Einathmung besser fühle und lief beim Antreten der Uebelkeit selbst zum Kissen hin. Bei dieser Kur hatte Patient am 5. während 24 Stunden im Ganzen fünf Anfälle und in jedem dieser Anfälle überstieg die Zahl der tiefen Inspirationen nie 4 oder 5. In den folgenden Tagen wurden die Anfälle allmählich schwächer und seltener und der Kranke besserte sich sehr bald.

Theils in Folge Mangels an Material, theils in Folge anderer Ursachen konnte ich meine Untersuchung in dieser Richtung nicht weiter fortsetzen; da ich keine genügende Zahl von Beobachtungen besitze, werde ich mir nicht erlauben, über die Wirkung des Lustgases beim Keuchhusten mich bestimmt auszusprechen; dennoch halte ich es für nothwendig, den Pädiatern das Lustgas warm zu empfehlen als ein Mittel, welches vollkommen verdient, bei der Kur des Keuchhustens geprüft zu werden.

Am meisten erfolgreich war die Anwendung des Lustgases

in denjenigen Fällen, in welchen Erbrechen reflectorischen Charakters, welches keinem von den anderen Mitteln nachgab, unter Einfluss unseres Gasmisches verging. Die erste Beobachtung wurde während einer Geburt gemacht: Die Kreissende erbrach nach jeder Wehe, nach Anwendung des Lustgases aber zum Zweck der Anästhesie blieb das Erbrechen aus; darauf gab ich, indem ich die Beobachtung in die Bedingungen des Versuches stellte, der Kreissenden abwechselnd Lustgas, und dann ohne ihr Wissen atmosphärische Luft einzuathmen: es erwies sich, dass das Erbrechen jedesmal eintrat, wenn die Patientin den Anfall ohne Anästhesie durchmachte¹⁾. Diese Beobachtung bewog mich, die dem Leser schon bekannten Versuche mit Apomorphin anzustellen, nach welchen ich jeden sich mir vorstellenden Anfall von unaufhaltsamem Erbrechen zu Beobachtungen solcher Art benutzte. In solchen Fällen wurde das Lustgas erst nach vergeblichen Versuchen, das Erbrechen durch andere, gewöhnlich dazu angewandte Mittel zu beseitigen, angewendet. Solcher ausgeprägter Fälle von Erbrechen, in denen letzteres sehr oft eintrat, keinen Mitteln nachgab und daher ein wesentliches Krankheits-symptom darstellte, habe ich sieben beobachtet, von denen ich zwei als Beispiel aufnehmen werde.

Sobald nur eine Neigung zum Erbrechen erschien, machten die Kranken 2—5 Lustgaseinathmungen und das Erbrechen blieb aus; in denjenigen Fällen, in welchen das Einführen von Nahrung oder Arzneimitteln in den Magen das Erbrechen hervor-rufende Moment bildete, gaben die Einathmungen die Möglichkeit, die eingeführten Stoffe im Magen zurückzuhalten. In einem Falle von allgemeiner, im Verlauf von Ileotyphus entstandener Peritonitis erschien das Erbrechen alle 10 Minuten und öfter, wurde nicht allein durch Speise, sondern durch Einführung eines Stückes Eis in den Magen hervorgerufen und beraubte, sich Tag und Nacht im Verlauf von 3 Tagen wiederholend, den Kranken des Schlafes. Unter Einfluss der Lustgaseinathmungen schlief der Kranke ganze Stunden und konnte kalte Milch und Arznei einnehmen, indem das Erbrechen durch Einathmungen des Gases beim Erscheinen der Uebelkeit verhindert wurde.

¹⁾ Ueber das Stickstoffoxydul als Anaestheticum bei Geburten. Arch. f. Gynäkol. Bd. XVIII. Hft. 1. Dritter Fall.

Leider hatte ich nicht Gelegenheit, das Lustgas bei dem echten unaufhaltsamen Erbrechen der Schwangeren zu versuchen, doch ist es, der Analogie mit anderen Beobachtungen nach zu urtheilen, sehr wahrscheinlich, dass auch hier das Lustgas, wenn auch nicht in der Mehrzahl, so doch in einigen Fällen von Nutzen sein werde. Ebenso wäre es wünschenswerth, das Lustgas bei der Seekrankheit zu prüfen, in welcher das Erbrechen als ein wesentliches und den gewöhnlichen Mitteln schwer nachgebendes Leiden erscheint.

Siebente Beobachtung.

Die Kranke, N. S., 28 Jahre, ist den 4. December 1879 in die Gynäkologische Klinik des Prof. Slavjansky eingetreten. Die innere und äussere Untersuchung ergab die Diagnose: Perimetritis purulenta. Während ihres Aufenthaltes in der Klinik wurde ihr viermal das hintere Scheidengewölbe durchstochen, um einen dort entstandenen perimetrischen Abscess zu entleeren. Nach der letzten Operation, am 3. April 1880, begann die Kranke über Uebelkeit zu klagen, und nach 2 Tagen erfolgte nach der Uebelkeit Erbrechen: Die Anfälle erschienen in regelmässigen Zwischenräumen 8 bis 12 Mal am Tage, sowohl Tags als Nachts; Zeichen einer Magenerkrankung waren nicht vorhanden und das Erbrechen erschien unabhängig von der Zeit, der Einführung und Qualität der Speise. Das quälende Gefühl der Uebelkeit dauerte nicht weniger als 20 Minuten an, manchmal aber eine halbe Stunde und mehr; sodann erfolgte stets Erbrechen von Speise oder schleimigem Mageninhalt. Dieser Zustand dauerte 6 Tage fort und gab nicht einem der dabei angewendeten Mittel nach. Wie aus der Beschreibung des Charakters des Erbrechens zu ersehen ist, kann man es als auf dem Wege des Reflexes vom Peritoneum oder den Geschlechtsorganen aus hervorgerufen ansehen.

In Betracht der Beobachtungen über die Lustgasanwendung bei Kreissen- den, bei welchen die Neigung zum Erbrechen durch dieses Gas besiegt wurde, schien mir die Möglichkeit gegeben, unser Gas auch in diesem Falle zu prüfen. Der Effect war so günstig, dass er selbst die kühnsten Erwartungen übertraf: schon nach den ersten, während der Uebelkeit ausgeführten Einathmungen verschwand dieselbe und ging nicht, wie gewöhnlich, in Erbrechen über. Bei den folgenden Anfällen von Uebelkeit, welche, wie ich bemerke, ebenso oft, als früher, auftraten, hatten 2—3 Einathmungen unseres Gases diese Wirkung. Die Zahl der Uebelkeitsanfälle in einem Tage veränderte sich ganz und gar nicht, doch ging bei der Lustgaseinathmung keiner von ihnen in Erbrechen über und die Uebelkeit selbst dauerte nicht länger als 3—5 Minuten an. Die Kranke war entzückt von diesem neuen Mittel und bediente sich desselben mit gleichem Erfolge vom 8. bis zum 11. April, indem sie jedes Mal 2—5 Einathmungen ausführte. Am 12. und

13. begann die Uebelkeit seltener zu erscheinen und man konnte daher meinen, dass mit dem Aufhören des localen Processes der Impuls zum reflectorischen Erbrechen vermindert wurde. Während eines Uebelkeitsanfalles gelang es, die Kranke zu bewegen, auf die Einathmungen zu verzichten, — das Erbrechen trat ein. Nach einigen Tagen verschwand die Uebelkeit, doch fing sie nach 2 Wochen wieder an während 4 Tagen zu erscheinen; auch dieses Mal erfuhr die Kranke denselben Einfluss des Lustgases.

Achte Beobachtung.

Die Kranke, W. L., 22 Jahre alt, ist gegen Ende Januar 1880 in die therapeutische Klinik von Prof. Botkin mit Erscheinungen einer subacuten Peritonitis, welche sich während des Puerperiums entwickelt hatte, eingetreten. Unter den Erscheinungen bildete das Erbrechen ein hervorragendes Symptom, welches für die Kranke in Betracht ihrer Schwäche und der grossen Schmerzhaftigkeit des ganzen Bauches besonders schwer war. In diesem Falle hatte Einführung von Speise, Trank und Arzneimitteln jedes Mal Uebelkeit und Erbrechen zur Folge; doch erschienen die genannten Anfälle auch ohne dasselbe.

Am 6. Februar wird der Kranken Lustgas mit Sauerstoff verordnet, alle Uebelkeitsfälle werden von den bei der Kranken dienstthuenden Personen notirt. Es erwies sich Folgendes: von 2 Uhr des 6. Februar bis 9 Uhr Abends des 7. Februar traten 26 Uebelkeitsanfälle ein, von denen 23 unter Einfluss des N^2O ohne Erbrechen verliefen, und nur in dreien das Erbrechen ungeachtet der Einathmungen eintrat; übrigens versicherte die Kranke, dass ihr einmal das Gas zu spät gereicht worden wäre und wahrscheinlich daher keine Wirkung erzielt habe. Am Morgen wurde ihr wiederum unser Gasgemisch verabreicht und nach 24 Stunden ergab es sich, dass dem Erbrechen 25 Mal durch die Lustgaseinathmungen vorgebeugt war und das Mittel nur ein Mal keine Wirkung erzielt habe. Ausserdem konnten zweimal, da kein Gas vorhanden war, die Einathmungen nicht ausgeführt werden und in beiden dieser Fälle erfolgte Erbrechen. Von 3 Uhr des 13. bis 7 Uhr Morgens des 14. Februar wurde der Effect in 7 Fällen beobachtet und blieb in einem aus; vom 14.—16. Februar hatte die Kranke 10 Uebelkeitsanfälle und alle ohne Ausnahme verliefen bei der Lustgaseinathmung ohne Erbrechen. In den folgenden Tagen fing der Zustand der Kranken an sich zu bessern und das Lustgas war überflüssig.

Ich werde die weiteren Beobachtungen nicht anführen, da es mir scheint, dass schon diese zwei Beispiele genügen, um dem Lustgas die Fähigkeit zuzuschreiben, dem Erbrechen, sowie den Hustenbewegungen ein Hinderniss in den reflectorischen Weg zu legen; wo sich die Stelle befindet, auf welche dieser hemmende Einfluss zumeist wirkt, ist schwer zu sagen. Einerseits könnte man annehmen, dass das Stickstoffoxydul, durch

das Blut im ganzen Körper verbreitet, die peripherischen Apparate der centripetalen Nerven anästhesire; in diesem Falle würde das Entstehen selbst der reflectorischen Bewegung erschwert werden; obwohl bei Anwendung unserer Mischung die Hautempfindung bedeutend abgestumpft wird, so wird eine Verlangsamung der Reflexe von ihr aus weder an Thieren noch an Menschen beobachtet, im Gegentheil, an ersteren erscheinen diese Bewegungen sogar mit grösserer Regelmässigkeit, indem sie an die Reflexe enthaupteter Thiere erinnern. Andererseits aber werden unter Einfluss unserer Mischung die Bewegungen mit centralem Impuls nicht nur nicht erschwert, sondern im Gegentheil sehr leicht und frei; wir haben also keinen Grund, das Hinderniss in den centrifugalen Theil des Reflexbogens zu versetzen. Es bleibt noch die Vermuthung übrig, dass das Lustgas gewisse Veränderungen in den vermittelnden Centren derjenigen Reflexbögen hervorrufe, welche durch das centrale Nervensystem des Kopfes hindurchlaufen.

Indem ich den Leser, welcher sich für die Anwendung des Lustgases als Anaestheticum bei Geburten interessirt, auf das schon genannte Journal verweise*), werde ich noch einige Fälle erwähnen, in denen es in unserer Absicht lag, die anästhesirende Eigenschaft dieses Gases zu verwerthen. Wenn diejenige Anästhesie, welche die 20procentige Mischung von N^2O mit O , unter gewöhnlichem Drucke eingeathmet, erzielt, den Forderungen der Chirurgen keineswegs Genüge leistet, so kann der Therapeut sich derselben ohne Zweifel ziemlich oft bedienen. Einerseits giebt es therapeutische Manipulationen, bei welchen die Empfindlichkeit des betreffenden Individuums die Freiheit der Handlungen des Arztes beeinträchtigt; in anderen Fällen dagegen macht der Schmerz, welcher mit den physiologischen Verrichtungen des erkrankten Organs verbunden ist, ein für den Kranken qualvolles Symptom aus, zugleich motivirt er die Anwendung des Chloroforms noch nicht genügend und wird durch innere Gaben narkotischer Arzneimittel nicht gestillt. Mir ist es z. B. bekannt, dass die Operation der Entfernung eines Polypen aus dem Larynx viel ruhiger für den Arzt und den Kranken verlief, nachdem letzterer

*) a. a. O. S. 266,

ungefähr 5 tiefe Lustgaseinathmungen vollführt hatte; während er das Bewusstsein nicht verlor, liess der Kranke, einen Rausch empfindend, den Trichter los und nahm selbst die für die Operation passende Lage ein; der Effect dauerte ungefähr eine Minute lang, während welcher man mit dem Instrument ohne jede Reaction seitens des Kranken bis zur Neubildung vordringen konnte. Wahrscheinlich würden auch andere Proceduren, wie das Sondiren des Oesophagus, das Katheterisiren u. a. nach Einathmung unseres Gases leichter ertragen werden. Doch noch ein Beispiel: in einem Falle von acuter Urethritis war das Harnen für den Kranken eine reine Folter: die Dosen der narkotischen Mittel konnten nicht weiter gesteigert werden, und doch war kein Effect in der gewünschten Richtung zu bemerken; aus Befürchtung, seine Leiden noch zu steigern, enthielt sich der Kranke von Speise und Trank. Nach Anwendung des Lustgases wurde das Harnen so sehr erleichtert, dass der Kranke unser Gas dem Extr. Belladonnae absolut vorzog; er erklärte, dass er, wenn ihm das Gas zur Verfügung stehe, nicht zu essen und zu trinken fürchte und nicht wie früher mit Entsetzen an die Annäherung des unausbleiblichen Leidens denke.

Man kann noch andere analoge Zustände finden, in denen die schmerzstillende Eigenschaft des N^2O mit Nutzen verwendet werden könnte. Natürlich wäre es unzulässig, das Gas in Fällen von stunden- oder tagelang dauernden Schmerzen zu empfehlen; der Schmerz aber, der periodisch bloss auf kurze Zeit erscheint, macht die Wirkung narkotischer Arzneimittel während der schmerzfreien Zwischenpausen überflüssig und in solchen Fällen stellt die kurze Dauer der Lustgasanästhesie eher einen Vortheil, als eine Unbequemlichkeit dar. Ausser den pathologischen Bedingungen charakterisirt sich auch noch der physiologische Geburtsact durch einen kurzdauernden, starken Schmerz mit regelmässigen schmerzfreien Zwischenpausen; wenn man annimmt, dass die Wehen im Durchschnitt 1 Minute, und alle Pausen bis 3 Minuten dauern, so ist die Narkose bloss während $\frac{1}{4}$ der Dauer des ganzen Geburtsactes erforderlich; da nun die Wirkung des Chloroforms erst einige Minuten nach dem Anfange der Chloroformirung eintritt, so muss diese Narkose auch während der Pausen unterhalten werden, $\frac{3}{4}$ derselben sind also überflüssig;

daher schien mir eine Anästhesie, welche nur für $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Minute eintritt und ebenso rasch verschwindet, bei den Geburten sehr erwünscht zu sein.

Diese Erwägungen haben mich veranlasst, Beobachtungen im Entbindungshause anzustellen, über deren Resultate ich an einer anderen Stelle berichtet habe.

Indem ich hiermit die Auseinandersetzung der bei der klinischen Untersuchung über die Lustgaseigenschaften erhaltenen Resultate beschliesse, halte ich es für nothwendig, auf die von mir bemerkten, mit der Anwendung dieses Mittels verbundenen Unbequemlichkeiten aufmerksam zu machen. Ueberhaupt hatte ich nie solche Erscheinungen zu beobachten Gelegenheit, die mich das angestellte klinische Experiment bereuen lassen könnten; indess boten die Kranken einige Male sogleich nach der Einathmung des Gases einen kurzdauernden Zustand dar, welcher die Umgebung ein wenig ängstigte. Als eine solcher Erscheinungen kann eine temporäre Aphasie oder ein starker Grad von Coordinationsstörung der Sprache (s. den 3. und 6. Geburtsfall) erscheinen; in drei Fällen beobachtete ich eine kurzdauernde Erregung, während welcher die Kranken laut sprachen und heftig gesticulirten; jedoch eine der am meisten constanten Nebenerscheinungen war ein hysterischer Anfall bei dazu prädisponirten Individuen. In einem Falle von Hysterie mit sehr oft auftretender Uebelkeit und Erbrechen wurde zur Heilung dieses Anfalles das Stickstoffoxydul angewendet: das Ziel konnte nicht erreicht werden, da jedes Mal nach 2—3 Inspirationen ein voller hysterischer Anfall erfolgte; in drei anderen Fällen rief das Lustgas ebenfalls hysterische Anfälle hervor. In Betracht dieser Beobachtungen könnte man die Hysterie für eine Contraindication gegen die Anwendung des Lustgases ansehen. Bei sehr geschwächten, anämischen Kranken müsste man die Einathmung mit Mischungen beginnen, in denen der Gehalt an N^2O kleiner ist, z. B. mit solchen, die nicht 20, sondern 40 oder 50 pCt. Sauerstoff enthalten. Bevor die Individualität des Kranken hinsichtlich unseres Gases genügend geprüft ist, ist es nicht rathsam ihm dieses Mittel ohne jede Controle zu überlassen. Nicht selten gefällt den Kranken die Berausung so sehr, dass

sie das Gas mehr als nöthig einathmen. Die erste Einathmung des Gases muss in Anwesenheit des Arztes geschehen, wodurch ein regelmässiges Athmen garantirt wird und zugleich die Möglichkeit einer Unruhe seitens der Umgebung in einigen ausnahmsweise vorkommenden Fällen beseitigt wird. Nicht selten bringt das Lustgas den Kranken Schlaf, doch ist sein Effect in dieser Hinsicht besser, wenn die Einathmung einige Stunden vor der gewöhnlichen Zeit des Schlafens ausgeführt wird; in dieser Hinsicht stehen meine Beobachtungen mit den Hinweisen Hamilton's⁶⁰ im Einklang. Wie es scheint, sind zur einschläfernden Wirkung kleinere Dosen des Gases erforderlich, als zur Erreichung anderer Ziele; grössere Quantitäten dagegen vertreiben, wie ich es sehr viele Mal an mir selbst beobachtet habe, den Schlaf, oder bewirken sehr lebhafte und schwere Träume. Der entgegengesetzte Effect von grösseren Quantitäten des Gases tritt auch in anderer Beziehung hervor: zwei Mal hatte ich, nachdem ich ununterbrochen 5 bis 6 Cubicfuss meines Gasgemisches eingeathmet hatte, Erbrechen. Bei ähnlichen Bedingungen wird auch der Puls bedeutend kleiner und die Respiration abnorm oberflächlich. Die grösste Quantität des Gases, welche ich ohne Unterbrechung einathmen konnte, war $7\frac{3}{4}$ Cubicfuss; sodann traten bei mir die Erscheinungen eines so bedeutend beschleunigten und geschwächten Pulses ein, dass meine Collegen es für nöthig befanden, den Versuch einzustellen. Für solche Art von Experimenten konnte ich natürlich nur mich selbst wählen und ich denke auf Grund einer ganzen Reihe von Beobachtungen, dass die Einathmung des Lustgases mit 20 pCt. Sauerstoff nicht ad libitum fortgesetzt werden kann.

Hiermit schliesse ich meine Mittheilungen über das Lustgas. Ich bin mir der unvollständigen Bearbeitung der einzelnen Theile derselben vollkommen bewusst: die grosse Mannichfaltigkeit der mir zur Beobachtung gekommenen Thatsachen benahm mir die Möglichkeit, jede derselben durch eine so grosse Anzahl von Beobachtungen zu illustriren, wie es das Interesse des Gegenstandes verdient. Obwohl ich das ganze klinische Material, welches mir während eines Jahres zur Verfügung stand, nach

Möglichkeit benutzte, konnte ich am Krankenbette bloß einige Wirkungsseiten des Lustgases ergründen, während ich von den anderen nur mehr oder weniger wahrscheinliche, auf Analogie basirte Voraussetzungen machen kann. Das Asthma, die Angina pectoris, die Anästhesie während der Geburtsactes, die Hemmung einiger reflectorischen Anfälle, wie des Erbrechens und des Hustens, — dieses sind die Gebiete, in denen das Lustgas genauer studirt worden ist. Indem ich die Zahldaten der von mir beobachteten Fälle, in denen das Lustgas die eine oder die andere Wirkung ausübte, an der betreffenden Stelle anführe, spreche ich bloß von klinisch durchgeführten Beobachtungen, in welchen die Wirkung unseres Gases evident war. Ausser diesen Beobachtungen sind noch einige mir nicht persönlich gehörende, sondern von Collegen verbindlichst mitgetheilte vorhanden: diese Fälle haben mir als Ergänzungsmaterial keine geringe Unterstützung erwiesen. Viele Gebiete, in denen das Studium der guten Eigenschaften des Lustgases günstige Resultate versprach, konnten leider wegen Mangels an Material und an Zeit nicht ergründet werden. Psychische Krankheiten mit dem Charakter der Depression der Hirnthätigkeit, Keuchhusten, Erbrechen als Symptom der Schwangerschaft und der Seekrankheit, Neuralgien — das sind die Krankheiten, in welchen das Lustgas wahrscheinlich einen nicht geringen Nutzen bringen könnte.

Wenn ich alle mir über die Wirkung des Stickstoffoxyduls bekannten Thatsachen zusammenfasse, so gelange ich zu folgenden Hauptschlüssen:

1) Das reine Stickstoffoxydul unterhält die Respiration der Thiere und Pflanzen nicht und führt, ähnlich den anderen indifferenten Gasen, zum Tode durch Asphyxie; das Bild der Asphyxie unter Einfluss dieses Gases hat aber charakteristische Unterschiedsmerkmale von den anderen Arten der Asphyxie.

2) Das N^2O bewirkt im Blute der Thiere keine chemischen oder morphologischen Veränderungen, wird in demselben auf Grund physikalischer Gesetze gelöst und wieder ausgeschieden, indem es dabei scheinbar gar nicht einer Zersetzung in Sauer- und Stickstoff unterzogen wird.

3) Die Anästhesie mit reinem Lustgase ist mit ungenügender Blutoxydation so eng verbunden, dass sie nicht für völlig

ungefährlich gehalten werden kann, besonders bei Erkrankungen des Herzens, der Lungen und der Gefässe.

4) Das Vermischen des Lustgases mit 20 pCt. Sauerstoff beseitigt die Möglichkeit einer Asphyxie vollkommen und bewirkt im Thierorganismus eine Reihe von Erscheinungen, von denen einige mit grossem Nutzen für therapeutische Ziele angewendet werden können.

5) Unter Einfluss der Mischung des Lustgases mit 20 pCt. Sauerstoff werden bei der Mehrzahl gesunder Subjecte die Herzcontractionen beschleunigt, die Pulswelle verringert, die Respiration seltener und tiefer; nach 3—5 Minuten verschwindet dieser Effect.

6) In Fällen geschwächter Herzaction übt die genannte Mischung keinen ungünstigen Einfluss auf die Thätigkeit dieses Organes aus, oder, was öfter der Fall ist, es wird die Zahl der Herzcontractionen in einer Minute etwas vermindert, die Pulswelle aber grösser und voller; solch ein Effect auf die Blutcirculation dauert 1—2 Stunden und mehr an.

7) In Fällen einer gestörten Athmungsinnervation regulirt das Lustgas im Gemisch mit Sauerstoff den Respirationsrhythmus und beseitigt rasch die subjectiven und objectiven Anzeichen einer gestörten Blutoxydation.

8) Dieselbe Gasmischung hat eine kurzdauernde schmerzstillende Wirkung und wahrscheinlich ist daraus das rasche Verschwinden der Anfälle der Angina pectoris sogleich nach einigen Einathmungen dieses Gases erklärlich.

9) Das Lustgas in einer 20procentigen Mischung mit Sauerstoff ist als schmerzstillendes Mittel bei normalen Geburten dem Chloroform vorzuziehen (a. a. O. S. 266).

10) Das Erbrechen und der Husten reflectorischen Ursprunges werden durch einige Einathmungen von Lustgas mit Sauerstoff beseitigt.

Am Schlusse halte ich es für eine höchst angenehme Pflicht, meinem hochgeschätzten Lehrer, Professor S. Botkin für den mir erwiesenen Beistand und die freundliche Leitung bei der Ausführung gegenwärtiger Arbeit meinen innigsten Dank auszusprechen.

L i t e r a t u r.

Mit dem Zeichen * sind diejenigen Arbeiten bezeichnet, welche für das Studium des Stickstoffoxyduls von grösserer Wichtigkeit sind.

1. Priestley, J., Experiments and observations on different kinds of air. London 1777. vol. III. p. 132.
2. Davy, Sir Humphry:
 - *a) Researches, chemical and philosophical chiefly concerning nitrous oxide or dephlogisticated nitrous air and its respiration. London 1800.
 - b) The medical and physical Journal conducted by Bradley and oth. London 1800. vol. IV. p. 263.
3. Günther, Canstatt's Jahresbericht, 1852. Bd. V. S. 55.
4. Castell, F., Müller's Archiv. 1854. S. 246.
5. Fehling und Kolbe's Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie. 1861. Bd. 8. S. 306.
6. Husemann, Th., Handbuch der Toxikologie. Berlin 1862. S. 792.
7. *Nawrocki, Studien des physiolog. Institutes zu Breslau. Leipzig 1863. Bd. II. S. 145 Anm.
8. Vierordt, Grundriss d. Physiologie d. Menschen. Tübingen 1864. S. 187.
9. Chapelle, De l'emploi du protoxyde d'azote dans le traitement des maladies mentales. Bullet. de l'acad. de med. t. XXX. 1864—65. p. 707.
10. Hermann:
 - *a) Ueber die physiol. Wirkungen des Stickstoffoxydes. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1864. S. 521.
 - b) Notiz über die Empfehlung des Stickoxyduls als Anaestheticum. Berl. klin. Wochenschr. 1866. S. 115.
 - c) Comptes rendus. 1867. LXIV. p. 227.
 - *d) Lehrb. d. experimentellen Toxikologie. Berlin 1874. S. 243.
11. Ziegler, G., Researches on the medical properties and applications of nitrous oxide. Philadelphia 1865.
12. Préterre, A:
 - a) Nouvelles recherches sur les propriétés physiologiques et anesthésiques du protoxyde d'azote. Paris 1866.
 - b) Propriétés physiol. du protoxyde d'azote, appliqués aux opérations chirurgicales. Bullet. gén. de thérapeutique. 1870. t. 79. p. 160 et 215.
13. Patruban, D., Lustgas, ein Anaestheticum für kurz dauernde Operationen, insbesondere Zahnextraktionen. Allgem. Wiener med. Zeitung. 1866. S. 17.
14. Demarquay, Versuch einer med. Pneumatologie. Leipzig u. Heidelberg. 1867. S. 287.
15. Smith, Truman, An inquiry into the origin of modern anaesthetics. Hartford 1867.

16. Coleman, The Lancet. 1868. vol. I. p. 513 and 563.
17. Krishaber, Experiences sur l'action du protoxyde d'azote comparativement à l'action du chloroforme et aux phénomènes de l'asphyxie simple. Compte rendu des travaux de la société médicale de l'arrondissement de l'Elysée.
18. Walton, Haynes, The use of protoxyde of nitrogen gas. The Lancet. 1868. vol. I. p. 483.
19. Journal de Chimie médicale. 1868. p. 492.
20. British med. Journal. 1868. — Eine Reihe von Mittheilungen verschiedener Autoren.
21. Kidd, Ch., The oxide of Nitrogen as an Anesthetic Agent. Dublin Quarterly Journ. of Med. Science. 1868. vol. XLVI. p. 340.
22. Jeannel, Note sur le protoxyde d'azote considéré comme agent anesthésique. Gaz. hebdom. 1869. p. 786.
23. Duchesne, A., Etude sur le protoxyde d'azote. Paris 1869.
24. Sauer, C., Vorl. Mitth. d. Weiteren Versuche mit Stickstoffoxydul-Gemischen zu anästhesiren. Berl. klin. Wochenschr. 1869. S. 367.
25. Evans, Th. W., Gaz. hebdom. de med. et de chirurgie. 1869. II^e série. t. VI. p. 254.
26. *Thomas, Manual of the discovery, manufacture, and administration of nitrous oxide, or laughing gas. Philadelphia 1870.
27. Coleman, Alfred:
 - a) Protoxide of Nitrogen as an Anaesthetic. The American Journ. of the med. sciences. 1870. vol. LIX. p. 195.
 - b) Inhalation of nitrous oxide. The Lancet. 1872. vol. I. p. 749.
 - c) The recent alleged death from nitrous oxide gas. British med. Journ. 1873. Febr. p. 154.
 - d) Ibid. p. 149, 214 and 590.
28. Holden, E., On the inhalation of the nitrous oxide gas when the lungs are diseased. The American Journ. of the med. sciences. 1870. vol. LX. p. 61.
29. Begg, J. R., Nitrous oxide gas in excision of the mammae. The Lancet. 1870. June. p. 800.
30. Dawis, W. Haslam:
 - a) Report of two operations performed under the influence of nitrous oxide gas. The Lancet. 1870. Oct. p. 535.
 - b) Amputation of leg under the administration of nitrous oxide. The Lancet. 1872. vol. L. p. 705.
31. Fox, Ch. J., On the nitrous oxide gas as an anaesthetic in surgery, with Coxeter's liquid gas. The Lancet. 1870. April. p. 479 and 515.
32. Charropin, Paul-Gaston, Du protoxyde d'azote comme agent anesthésique. Strasbourg 1870.

33. Maclaren, On nitrous oxide gas and its use as an anaesthetic. Edinb. Med. Journ. 1871. Jan. p. 591.
34. Traube, Ueber das Wesen und die Ursache der Erstickungs-Erscheinungen am Respirations-Apparate. Gesammte Beiträge. 1871. Bd. I. S. 463.
35. Grohnwald, Carl, Das Stickstoffoxydul-Gas als Anaestheticum. Berlin 1872.
36. Alleged death from nitrous oxide. The Lancet. 1872. vol. I. p. 727.
37. Report of the nitrous oxide committee. The Lancet. vol. II. p. 687.
38. Braine, F., Woodhouse:
 - a) On the use of nitrous oxide. The Lancet. 1872. vol. II. p. 762.
 - b) The late death under nitrous oxide. The Lancet. 1873. vol. I. p. 253.
 - c) Administration of nitrous oxide as an anaesthetic: the recent death at Exeter. British med. Journ. 1873. Febr. p. 153.
39. Fatal suffocation from nitrous oxide gas. The Lancet. 1873. vol. I. p. 178.
40. *Jolyet et Blanche, Nouvelles recherches sur le protoxyde d'azote. Arch. de physiol. norm. et pathol. 1873. p. 364.
41. Thomson, Elihu, On the inhalation of nitrous oxide, nitrogen, hydrogen and other gases and gaseous mixtures. Philadelphia Med. Times. 1873. Nov. p. 97.
42. Burckhardt-His, M., Erfahrungen über die Anwendung des Stickoxydulgases als Anaestheticum. Corresp.-Blatt f. Schweizer Aerzte. 1873. No. 11. S. 281.
43. Colton, G. Q., Is nitrous oxide a safe anaesthetic? The Lancet. 1873. vol. II. p. 857.
44. *Tony Blanche, Recherches experimentelles sur le protoxyde d'azote. Thèse de Paris. 1874.
45. Barnes, H. J., Nitrous oxide gas. Boston Med. and surg. Journ. 1874. vol. XCI. p. 511.
46. Clover, J. T., Remarks on the production of sleep during surgical operations. British med. Journ. 1874. vol. I. p. 203.
47. Claude Bernard, Leçons sur les anesthésiques et sur l'asphyxie. Paris 1875. p. 39.
48. Winderling, Del protossido d'azote impiegato come anestetico nell'estrazione dei denti. Gazzetta medica Italiana. Lombardia 1875. p. 241.
49. Bordier, A.:
 - a) Note sur les effets narcotiques du protoxyde d'azote. Action favorable du sulfate de quinine. Journ. de Therapeut. 1876. p. 885.
 - b) Ibid. 1877. p. 99.
 - c) Ibid. p. 270.
50. Un cas de mort par le protoxyde d'azote. Journ. de Therap. 1877. p. 410.

51. Rottenstein:

a) De l'emploi du protoxyde d'azote. Journ. de Therap. 1877. p. 96.

*b) Traité d'anesthésie chirurgicale. Paris 1880.

52. Blumm, Stickstoffoxydul als Anaestheticum. Virchow's Jahresbericht 1878. Bd. I. S. 385.

53. *Goltstein, Martin, Ueber die physiol. Wirkungen des Stickoxydul-gases. Pflüger's Archiv. 1878. Bd. 17. Hft. 7 u. 8. S. 331.

54. Blake, Ellis, London med. Record. 1878. VI. p. 291.

55. *Paul Bert:

a) Gaz. méd. de Paris. 1878. p. 108.

b) Anesthésie par le protoxyde d'azote employé sous tension. Ibid. p. 257.

c) Du protoxyde d'azote sous tension; son action à doses anesthésiques ne s'étend pas sur le système nerveux sympathique. Ibid. p. 498.

d) Sur la possibilité d'obtenir à l'aide du protoxyde d'azote une insensibilité de longue durée, et sur l'innocuité de cet anesthésique. Ibid. p. 579.

e) Comptes rendus. 1879. p. 132.

f) Progrès médical. 1879. No. 14.

g) Comptes rendus. 1883. Avril 30.

56. Gen, A., Mil.-Med. Journ. 1879. III. Buch. VII. Abth. S. 223 (russisch).

57. Mac-Munn, Charles, The spectroscope in medicine. London 1880. p. 75.

58. Tauber, A., „Wratsch“. 1880. S. 420 (russisch).

59. Blanchard, Raphaël, De l'anesthésie par le protoxyde d'azote d'après la méthode de M. P. Bert. Paris 1880.

60. Hamilton, Allan, Therapeutical Employment of Nitrous oxyde Gas. Med. Times and Gazette. 1880. June. p. 675.

61. *Rühl, F. J., Materialien zu einer Monographie des Stickstoffoxyduls. Dissertation. Halle 1881.

62. Tittel, Dr., Sitzungsber. d. Gynäkol. Gesellschaft zu Dresden. — Centralblatt f. Gynäkol. 1883. No. 10.