

Die Aetherschwefelsäuren im Harn und die Darmdesinfection.

Von

Dr. Albert Rovighi,

Privatdocenten der propädeutischen Klinik in Modena.

(Aus dem chemischen Laboratorium des Herrn Professor E. Baumann in Freiburg i. Br.)

(Der Redaction zugegangen am 4. August 1891.)

Ohne Zweifel haben die Verdauungsvorgänge im Magen und Darm einen ganz besonderen Einfluss auf das Wohl und Wehe unseres Organismus. Im Verdauungskanal werden normaler Weise die verschiedenen Elemente gebildet, welche der Gewebernahrung, der Wiederherstellung unserer Kräfte, dem beständigen Stoffwechsel dienen; erfahren aber die eingeführten Nährstoffe eine abnorme Zerlegung und Verarbeitung, so werden sie für den Organismus leicht eine Quelle der Autointoxication. Lauder Brunton betrachtet daher mit Recht die Indigestion als eine der wirksamsten Ursachen für nervöse Depressionszustände. Jene Verderbniss der übel verdauten oder unverdauten Nährmaterialien geht hauptsächlich im Darm vor sich; hier ergiesst sich einer von den Körpersäften, welche am schnellsten der Fäulniss unterliegen; hier gedeihen und vermehren sich zahlreiche Microben, welche die Eiweisskörper zu gesundheitsschädlichen Producten umwandeln.

Durch die Arbeiten von Jaffe, Baumann, Brieger u. A. ist festgestellt worden, dass die wichtigsten jener giftigen

Producte, welche der aromatischen Reihe angehören, im Urin zur Ausscheidung gelangen, das Indol, Phenol, Skatol, Parakresol, Brenzkatechin etc.: und Baumann verdanken wir den Nachweis, dass diese Körper an Schwefelsäure gebunden im Urin auftreten, in Form der gepaarten Aetherschwefelsäuren.

Aus der quantitativen Bestimmung der letzteren dürfte man einen Rückschluss auf den Umfang der Fäulnisvorgänge im Darm machen, wenn es festgestellt würde, dass jene Verbindungen nur bei der Zersetzung der Eiweisskörper im Darm entstehen und nicht etwa auch an anderen Stellen des Organismus sich bilden. Diese Frage hat eine grösse Tragweite für die Praxis und steht in engster Beziehung zum Thema dieser Abhandlung.

Zuerst glaubte man, jene Körper entständen bei der Verdauung aromatischer Nahrungsbestandtheile; nachdem sich diese Vermuthung als irrig erwiesen hatte, suchte man den Ort ihrer Bildung in den Geweben. Und in der That schienen der letzteren Annahme einige Beobachtungen günstig. So sah Salkowski¹⁾ bei hungernden Thieren noch grosse Mengen von Indol im Harn ausgeschieden werden und R. van den Velden²⁾ beobachtete, dass bei einem Hunde, der 5 und 6 Tage hindurch ohne Nahrung geblieben war, die Aetherschwefelsäuren nur auf die Hälfte der früheren Menge vermindert wurden. Senator³⁾ fand sogar in chronischen Inanitionszuständen häufig eine Vermehrung des Indicans im Urin. Daraus zog Salkowski den Schluss, dass die aromatischen Verbindungen auch im normalen Gewebe entstehen könnten⁴⁾.

Indessen hatte Baumann Gelegenheit, eine die Entscheidung bringende Beobachtung bei einem Kranken zu

¹⁾ Berichte der deutsch. chem. Gesellschaft, Bd. IX, S. 408.

²⁾ Ueber die Ausscheidung der gepaarten Schwefelsäuren im Harn. Virchow's Arch., Bd. 70, S. 343, 1872.

³⁾ Centralbl. f. med. Wissensch., 1877.

⁴⁾ Ueber die Entstehung der aromatischen Substanzen im Thierkörper. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. X, 1886, S. 266.

machen, bei welchem mehrere Wochen hindurch eine Kothfistel in den oberen Partien des Dünndarmes bestand¹⁾. Baumann sah, dass der Urin dieses Patienten während der ganzen Zeit, in welcher eine Stuhlentleerung auf natürlichem Wege nicht statthatte, eine beträchtliche Verminderung der Aetherschwefelsäuren aufwies und nur Spuren von Phenol und Indol und aromatischen Oxysäuren enthielt; dass umgekehrt, als die Fistel geschlossen und der Durchgang für die Nahrungsmittel durch die ganze Länge des Darmkanals wieder hergestellt war, die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin beträchtlich wuchs. In Uebereinstimmung hiermit beobachtete Ewald²⁾ in einem analogen Falle von Dünndarmfistel das Verschwinden des Indols und Phenols im Harn, so lange die Fistel offen war, und ihr Wiedererscheinen, sobald die Verbindung zwischen dem oberen und unteren Darmtheile durch Verschluss der Fistel wieder hergestellt worden.

Auf Grund dieser Beobachtungen darf man annehmen, dass im Jejunum eine gewisse Menge aromatischer Verbindungen entsteht durch Zerlegung des Darmschleimes, der Nahrungsreste und anderer Substanzen, die im Darm eine grosse Menge Microorganismen finden. Baumann und Wassilieff³⁾ fanden dementsprechend bei hungernden Thieren eine Abnahme, oder das völlige Verschwinden der Aetherschwefelsäuren im Harn, als sie mehrere Tage hindurch den Darm durch grosse Gaben von Calomel desinficirt hatten.

Es müssen hier die bemerkenswerthen Untersuchungen von Ortweiler⁴⁾ erwähnt werden, aus denen hervorgeht, dass in fieberhaften Krankheiten, welche mit einer beträcht-

¹⁾ Die aromatischen Verbindungen im Harn und die Darmfäulnis. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. X, 1886, S. 126.

²⁾ Arch. f. patholog. Anat., Bd. 75, S. 409—419.

³⁾ Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. 6, S. 112.

⁴⁾ Physiolog. und patholog. Bedeutung des Harnindicans. Mittheil. d. Würzburger Medic. Klin., Bd. 11, S. 153, 1888.

lichen Zunahme des Gewebszerfalls einhergehen, keine Zunahme des Indicans im Urin erfolgt. Fr. Müller fragt demnach gelegentlich seiner Untersuchungen über Inanition¹⁾ mit Recht: Wenn diese aromatischen Verbindungen nicht ausschliesslich Producte der Darmfäulniss sein sollen, warum findet man sie niemals in den Muskeln oder anderen Organen im gesunden Zustande? — Thatsächlich fielen Untersuchungen in diesem Sinne stets negativ aus, während dagegen die Excremente von Thieren, welche mehrere Tage gehungert hatten, stets deutliche Mengen von Indol enthielten. Ueberdies ist aus den wichtigen Studien Kühne's und Nencki's bekannt, dass Indol ausschliesslich ein Product der Bacterienwirkung auf Eiweisskörper ist; daraus folgt, wenn man bedenkt, dass in den Geweben des gesunden Körpers nach den entscheidenden Untersuchungen von Meissner, Zahn, Hauser Microorganismen nicht vorkommen, der nothwendige Schluss, dass die Bildung von aromatischen Körpern im Organismus ausserhalb des Darmrohres unter physiologischen Bedingungen nicht zugelassen werden darf.

Die Aerzte verfahren also folgerichtig, wenn sie, auf Grund dieser experimentellen Erfahrungen, sich darauf beschränken, zu erforschen, ob und unter welchen krankhaften Bedingungen im menschlichen Organismus die normale Ausscheidung der aromatischen Verbindungen durch den Harn einer Aenderung unterliege. So wies Salkowski²⁾ nach, dass im Harn solcher, die an Ileus oder Peritonitis leiden, das Indol und Phenol bedeutend vermehrt ist. Und Brieger³⁾ zeigte weiterhin, dass in chronischen Anämieen und Cachexieen viel Indoxyl und wenig Phenol im Urin auftritt, während bei Magenkrankheiten, zumal beim Magenkrebs, das Phenol vermehrt ist; und gleicherweise bei tuberculöser Peritonitis, bei acuter Peritonitis mit Stuhlverhaltung, in putriden Krank-

¹⁾ Indicanausscheidung durch den Harn bei Inanition. *Ibidem* S. 342—353.

²⁾ *Centralbl. f. medic. Wissensch.*, No. 14, S. 818, 1876.

³⁾ *Zeitschr. f. physiol. Chemie*, Bd. 11, S. 221.

heiten, beim Lungenempyem, in septischen und puerperalen Fiebern, bei der Diphtherie, beim Erysipel u. s. w.: er schliesst daraus, dass das Phenol eine gesteigerte Zersetzung des Darminhaltes oder das Vorhandensein von putriden Herden im Organismus anzeigen kann.

Jaffé¹⁾ fand beim Studium über die pathologische Bedeutung der Indoxylverbindungen eine Vermehrung der letzteren in Erkrankungen des Dünndarmes, eine Abnahme bei der Dysenterie und bei pathologischen Zuständen des Dickdarmes, des Magens und Duodenums.

Senator²⁾ berichtet über vermehrte Ausscheidung des Indols in chronischen Zehrkrankheiten, beim malignen Lymphom, im Typhus, bei der chronischen Peritonitis und beim Magenkrebs.

de Vreis³⁾, welcher unter Edlfsen's Leitung arbeitete, beobachtete die Ausscheidung von beträchtlichen Mengen jener Verbindungen bei der tuberculösen Peritonitis, im Typhus, wenn diesen Durchfall begleitete, bei Verschluss des Dünndarms, von weit geringeren Mengen bei einfachen Darmkatarrhen und beim Dickdarmverschluss.

Henninga⁴⁾ gibt an, dass grosse Indoxylmengen im Urin bei Kranken mit perniciöser Anämie, Typhus, Cholera erscheinen, ebenso bei der Bleikolik, in der Phthise, bei acutem und chronischem Magenkatarrh, bei chronischen Eiterungen, bei der progressiven Muskelatrophie und im Morbus Addisonii. Er führt die Bildung von Indolverbindungen zum Theil auf Zunahme der Eiweisszerlegung, zum Theil auf gesteigerte Absonderung des Bauchspeichels zurück.

Vor Kurzem hat Georg Hoppe-Seyler⁵⁾ eine Reihe eingehender und genauer Untersuchungen in der Klinik zu

¹⁾ Arch. f. gesammte Physiologie, Bd. 30, S. 485, und Centralbl. f. d. medic. Wissensch., No. 31—32, 1872.

²⁾ Centralbl. f. d. medic. Wissensch., No. 20—22, 1877.

³⁾ Ueber Indican im Harn, Inaug.-Dissert. Kiel 1879.

⁴⁾ Deutsch. Arch. f. klin. Medicin, Bd. 23, S. 271—287.

⁵⁾ Ueber die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin bei Krankheiten. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. XII, S. 1, 1888.

Kiel angestellt, um die diagnostische Bedeutung der Aetherschwefelsäureausscheidung im Urin zu ergründen. Er konnte den Schluss machen, dass im Allgemeinen die Ausscheidung jener Körper mit einer Steigerung aller Prozesse parallel geht, welche die Dünndarmverdauung verändern; er sah also beim Ileus, bei der Peritonitis, bei der Darmtuberculose eine erhebliche Zunahme der Aetherschwefelsäuren im Harn.

Im selben Jahre beobachteten Kast und Baas¹⁾ bei einem Dünndarmkrebskranken, der seit 23 Tagen am völligen Darmverschluss litt, eine gesteigerte Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren und das schnelle Absinken derselben nach der operativen Beseitigung des Dünndarmverschlusses.

Noch ist zu erwähnen, dass aus den ausgezeichneten Beobachtungen van den Velden's, Hirschler's, Fr. Müller's, Ortweiler's und Hoppe-Seyler's hervorgeht, dass die Art der Ernährung einen bedeutenden Einfluss auf die Ausscheidungsgrösse des Indols, sowie der Aetherschwefelsäuren übt, dergestalt, dass diese Körper im Urin vermindert werden, wenn man bei der Ernährung die Eiweisssubstanzen ausschaltet und eine grosse Menge Kohlehydrate verabreicht. Es geht also auch aus diesen Befunden hervor, dass die Körper der aromatischen Reihe im Urin unter physiologischen Bedingungen von einer Fäulniss wasserhaltiger Substanzen im Darm herrühren. — —

Weiterhin legte man sich die Frage vor, ob der Gebrauch von bestimmten Arzneimitteln einen Einfluss auf die Ausscheidungsgrösse der Aetherschwefelsäuren übe. Die Versuche von Baumann, Wassiliew u. A. mit Calomel beim Hungerthier wurden schon erwähnt. Einige Jahre später nahm Morax²⁾ diese Untersuchungen auf und fand, dass, während grosse Gaben Calomel die Ausscheidung verringern, kleine

¹⁾ Zur diagnost. Verwerthung der Aetherschwefelsäureausscheidung im Harn. München. Med. Wochenschr., No. 4, 1888.

²⁾ Bestimmung der Darmfäulniss durch Aetherschwefelsäuren im Harn. Zeitschr. f. physiolog. Chemie, Bd. X. S. 318, 1886.

Gaben, welche keinen Durchfall hervorrufen, dieselbe unverändert lassen.

Er erzielte eine vollständige Desinfection des Darmes mit grossen Jodoformdosen, aber keinerlei Einwirkung darauf mit Magisterium bismuthi; bei Anwendung des Ricinusöls beobachtete er verstärkte Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren.

Morax experimentirte am Hund und am gesunden Menschen. Ortweiler¹⁾ nahm gleiche Experimente mit Naphthalin in 6 Fällen von Darmerkrankung vor und fand, dass dieses Arzneimittel nur geringen Einfluss auf die Darmfäulniss übt. R. Steiff²⁾ sah auf der Klinik des Professor Gerhard in Berlin bei Darreichung von 0,3 gr. Calomel dreimal am Tage keine Verminderung der Aetherschwefelsäuren im Harn; einen kaum merklichen Einfluss sah er von Campferdarreichung in gleicher Dosis.

M. Hagen³⁾ studirte den Einfluss einiger Antiseptica auf die Darmgährung an der Ausscheidungsgrösse der Kynurensäure und sah, im Gegensatz zu Morax, keinen Einfluss vom Jodoform, dagegen eine erhebliche Verminderung jener Säure beim Gebrauch des Naphthalin, des Salol und Thymol.

Zuletzt beobachtete Kast⁴⁾ bei seinen interessanten Versuchen im Laboratorium des Professor Baumann, dass die Neutralisirung des sauren Mageninhaltes mit grossen Gaben von kohlsauren Alkalien eine beträchtliche und dauernde Vermehrung der Aetherschwefelsäuren im Harn zur Folge hat. Es ergibt sich hieraus der Schluss, dass der Salzsäure des Magensaftes die Eigenschaft zukommt, das Wachsthum der Bacterien im Darm einzuschränken, und somit bestätigt sich

¹⁾ L. c.

²⁾ Ueber die Beeinflussung der Darmfäulniss durch Arzneimittel. Zeitschr. f. klin. Medicin, Bd. 16, S. 311—324.

³⁾ Maly's Jahresbericht f. Thierchemie, S. 273, 1890.

⁴⁾ Ueber die quantitative Bemessung der antiseptischen Leistung des Magensaftes. Festschrift zur Eröffnung des neuen allgem. Krankenhauses zu Hamburg, 1889.

auch der Darmfäulniss gegenüber die schon seit länger als einem Jahrhundert durch Spalanzani erwiesene fäulnisswidrige Kraft des Magensaftes.

M. Wasbutzki untersuchte den Einfluss der Magengährung auf die Darmfäulniss¹⁾ und fand, dass die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren wächst, wenn in Folge einer gastrischen Störung die Salzsäureabsonderung im Magen verringert ist, und dass sie umgekehrt eine Abnahme in Fällen von Hyperacidität des Mageninhaltes durch abnorme Bildung von Milchsäure und Buttersäure erfahren kann; daraus geht hervor, dass auch diese Säuren der Darmfäulniss entgegenwirken.

Die Beobachtung, dass bei Nierenerkrankungen eine Verringerung der Magensaftabsonderung eintreten kann, gab Biernacki²⁾ die Anregung, zu untersuchen, ob die Darmfäulniss bei Nephritis einer Veränderung unterliegt, und er fand thatsächlich in derartigen Fällen eine Vermehrung der Aetherschwefelsäureausscheidung durch den Harn; auch bei catarrhalischem Icterus mit vollständigem Verschluss der Gallenwege fand er grosse Mengen der gepaarten Schwefelsäure im Harn, was auf eine antiputride Wirkung der Galle im Darmkanal hinweist, im Gegensatz zu den Beobachtungen Röhmann's³⁾ am Gallenfistelhunde und Fr. Müller's⁴⁾ am Icteruskranken.

Höchst wahrscheinlich entstehen beim Process der Darmfäulniss neben den aromatischen Verbindungen andere noch unbekanntere Verbindungen, die vielleicht noch giftiger auf den Organismus wirken als jene; immerhin darf zugestanden

¹⁾ Ueber den Einfluss von Magengährung auf die Fäulnissvorgänge im Darmkanal. Archiv f. experim. Pathologie u. Pharmakol., Bd. 26, S. 133—138.

²⁾ Ueber die Ausscheid. der Aetherschwefelsäuren bei Nierenentzündung und Icterus etc. Centralbl. f. med. Wissensch., No. 49 u. 50, 1890.

³⁾ Pflüger's Archiv, Bd. 29, S. 525.

⁴⁾ Untersuchungen über den Icterus. Zeitschr. f. klin. Medicin, Bd. XII, S. 119.

werden, dass nach alledem, was wir bisher mitgetheilt haben, die quantitative Bestimmung der erstgenannten Körper, die aus der Einwirkung von Bacterien auf Eiweisssubstanzen im Darmkanal hervorgehen, ein werthvoller Anhaltspunkt für die Bemessung der Grösse und Ausdehnung der Darmfäulniss sein wird.

Da sich aber, wie bereits erwähnt, die Körper aus der aromatischen Reihe in Form der Aetherschwefelsäuren mit Schwefelsäure vereinigt im Urin finden, so wird bei derartigen quantitativen Bestimmungen das Verfahren ausreichen, die ausgeschiedene Schwefelsäure insgesamt zu bestimmen und daraus durch Abzug der Schwefelsäure der normalen oder präformirten Sulfate die Menge der gepaarten Säure zu berechnen.

Man pflegt dabei die präformirten Sulfate mit dem Buchstaben A, die anderen mit dem Buchstaben B zu bezeichnen.

Nach Reinhard van den Velden beträgt in der Norm die täglich ausgeschiedene Menge der Aetherschwefelsäure ungefähr 0,278 gr. und kann zwischen den Grenzen von 0,094 und 0,617 gr. schwanken. Der Quotient A : B beträgt im Mittel 10,5. Nach den Analysen von G. Hoppe-Seyler ist das Verhältniss von A : B beim Gesunden 11,6 und die Tagesmenge der Aetherschwefelsäuren beträgt 0,22 gr.

Auf Grund dieser Daten unternahm ich einige directe Versuche zur Ergründung der Mittel, welche die Thätigkeit der Darmbacterien aufheben oder einzuschränken im Stande sind, und berechnete die Wirkung jener Mittel aus der quantitativen Bestimmung der Aetherschwefelsäuren im Harn.

Man sieht leicht ein, wie wichtig es für die Praxis ist, über die Mittel zu verfügen, mit denen eine sichere Desinfection des Darmkanals erzielt werden kann; in vielen Krankheitsfällen steigt ja die Entwicklung der Microorganismen im Darm in's Ungeheure und kann zur Bildung von höchst gefährlichen Substanzen führen.

Aber trotz der zahlreichen Publicationen über diesen wichtigen Gegenstand ist jener Versuch noch von vielen Schwierigkeiten umlagert.

Man muss ja, will man derartige Mittel per os einführen, Substanzen wählen, welche, ohne für den Organismus giftig und ohne für die normale Verdauung hinderlich zu sein, ihre Wirkung bis auf die untersten Theile des Darmkanals ausüben, und umgekehrt, wenn man den Weg per rectum einschlägt, muss man bacterientödtende Substanzen zur Verfügung haben, welche ohne Schaden für den Körper in so grosser Menge eingeführt werden können, dass man zu höher gelegenen Darmabschnitten mit ihnen gelangt.

Versuche in dieser Richtung führte ich am Hunde, an einigen Kranken und an mir selbst aus. Sie sollen nur ein bescheidener Beitrag zur Lösung jener wichtigen Frage sein. — Bei der Ausführung bediente ich mich der Methode Baumann's in der Modification von Salkowski, welche die höchst erreichbare Genauigkeit gewährleistet. Ich unterwarf stets die Gesammtmenge des Urins von 24 Stunden der Untersuchung. Neben der quantitativen Bestimmung der präformirten und gepaarten Schwefelsäure nahm ich Rücksicht auf die Indoxylreaction, da das Indol eines der wichtigsten Producte bei der Darmfäulniss ist.

Schwankungen in der Ausscheidung der Aetherschwefelsäure je nach den Tagesstunden; Einfluss des Alters und der Ernährung darauf.

Eine Reihe meiner Untersuchungen bezieht sich auf die Frage, ob im normalen Zustande die Ausscheidung der Aetherschwefelsäure zu verschiedenen Tagesstunden einer Schwankung unterliegt. Aehnliche Untersuchungen sind meines Wissens mit genügender Exactheit nicht angestellt worden. Nur R. van den Velden merkt einige Unterschiede in der ausgeschiedenen Menge der Aetherschwefelsäuren am Morgen und am Abend an. Meine Beobachtungen darüber sind in der folgenden Tabelle wiedergegeben.

Tafel I.

Datum.	Harn gelassen von Stunde:	Menge.	Spec. Gew.	Schwefel- säure in 50 cbcm. als BaSO ⁴ .		Schwefel- säure <i>in toto</i> als H ² SO ⁴ .		A B	Bemerkung- en.
				A.	B.	A.	B.		
				21. I.	11 Nm. - 7 Vm.	400	1022		
24. »	11 Nm. - 7 Vm.	420	1020	0,287	0,026	1,050	0,091	11,0	
25. »	3 Nm.	350	1007	0,055	0,012	0,161	0,035	4,6	Der Harn wurde un- gefähr 1 ¹ / ₂ Stunde nach der Mahlzeit gelassen.
27. »	11 Nm. - 7 Vm.	400	1024	0,350	0,032	1,176	0,107	10,9	
27. »	3 Nm.	370	1012	0,080	0,014	0,248	0,043	5,7	Wie oben.
3. II.	11 Nm. - 7 Vm.	350	1025	0,317	0,025	0,932	0,074	12,6	
3. »	3 Nm.	450	1003	0,017	0,004	0,064	0,015	4,2	1 ¹ / ₂ Stunde nach dem Mittagessen, wobei eine grosse Menge Wasser getrunken wurde.
12. »	11 Nm. - 7 Vm.	350	1021	0,327	0,031	0,961	0,091	10,5	
12. »	3 Nm.	400	1005	0,045	0,008	0,151	0,026	5,6	Wie oben.
16. »	7 Vm.	210	1026	0,343	0,036	0,483	0,063	10,9	
16. »	3 ¹ / ₂ Nm.	350	1005	0,655	0,008	0,191	0,023	8,1	2 Stunden nach dem Mittagessen.
17. »	5 Nm.	110	1029	0,349	0,024	0,322	0,022	14,8	4 ¹ / ₂ Stunden nach d. Mittagessen, ohne Zufuhr von Flüssig- keit während des Mahles.
28. »	7 Vm. - 7 Nm.	830	1012	0,115	0,012	0,802	0,084	9,5	Tagurin.
	7 Nm. - 7 Vm.	900	1015	0,180	0,015	1,361	0,113	12,0	Nachturin.

Aus der vorstehenden Uebersicht über meine Beobachtungen erhellt, dass die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren relativ grösser während der Tagesstunden als zur Nachtzeit ist. So sieht man, dass in dem kurz nach dem Mittagessen gelassenen Urin, mit niedrigem specifischen Gewicht, das Verhältniss von A : B auf 5,6 und sogar auf 4,2 sinken kann. Entzieht man aber dem Versuchsobject jegliches Getränk und untersucht den Harn, der 4—5 Stunden nach der Mahlzeit entleert wird und ein hohes specifisches Gewicht hat, so findet man jenes Verhältniss bis auf 18,4 erhöht. Es

könnte danach scheinen, dass über Tag die Einfuhr von Getränken Schuld an der Vermehrung der aromatischen Schwefelsäureverbindungen gegenüber den präformirten Sulfaten trägt.

Auf alle Fälle geht daraus hervor, dass, wenn man vergleichende Untersuchungen über die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren machen will, die Berücksichtigung der ganzen Tagesmenge des Urins und die Berechnung der ausgeschiedenen Substanzen auf 24 Stunden nöthwendig ist.

Ueber Ausscheidungsvarianten in verschiedenen Altersstufen liegen gegenwärtig nur wenige Beobachtungen vor. Bei Kindern fand Haldane¹⁾ das Verhältniss von A : B = 18,8. Ich selbst habe bei Kindern von 4—5 Jahren 6 Analysen gemacht und einen Quotienten von 15,1 bis 14,1 und die Tagesmenge der Aetherschwefelsäuren zu 0,052 bis 0,08 gr. gefunden.

Bezüglich des Einflusses der Ernährungsweise fand ich in Uebereinstimmung mit Röhmann²⁾ und Anderen, dass ein Hund, welcher mit Brod und Speiseresten (Hundezwieback, Hundekuchen) gefüttert wird, eine Vermehrung der Aetherschwefelsäuren und eine Verminderung der einfachen Sulfate in der Art zeigt, dass das Verhältniss von A : B sich auf 3,4 bis 1,5 stellt; dass hingegen bei einem Hunde, der mit rohem Pferdefleisch ernährt wird, nach einigen Tagen sich das Verhältniss auf 10,4 und 12,6 erheben kann.

Einfluss der Terpene und der Campfergruppe.

Von meinen Versuchen, die Fäulnisprocesse im Darmkanal zu vermindern, erwähne ich zunächst diejenigen, welche ich mit Hülfe einiger aromatischer Körper anstellte.

Da diese Körper im Allgemeinen wenig löslich sind, so können sie leicht in den Darmtractus gelangen, ohne im Magen absorbirt zu werden. Es ist bekannt, dass man ihnen

¹⁾ Maly's Jahresbericht. 1889, S. 422.

²⁾ Pflüger's Archiv, Bd. 29, S. 525, 1882.

von Alters her eine antiputride und antifermentative Kraft zuschreibt; aber, so viel ich sehe, fehlt es noch an ausgedehnten Untersuchungen über ihre microbicide Wirkung gegenüber den bekannten pathogenen Keimen. Ich erinnere nur daran, dass 1881 Koch in seiner klassischen Arbeit über Desinficientien¹⁾ mittheilt, dass Terpentinöl und Pfefferminzöl den Milzbrandbacillus tödtet, und dass Macdonald²⁾ fand, dass das Menthol in einprocentiger Lösung ein treffliches Antisepticum ist, welches auf Microorganismen wie eine Sublimatlösung von 1 : 500 wirkt.

In meinen Versuchen prüfte ich den Einfluss des Terpinhydrats, des Terpentinöls, des Eucalyptol, des Campfers und des Menthol sowohl am Hunde, wie an mir selbst und an einigen Kranken; bei letzteren wendete ich den Campfer und das Terpentinöl auch im Enteroclysm an.

Tafel II.

Versuche mit Terpentinöl an mir selbst.

Datum.	Harn.		Schwefelsäure in 50 ccm. als BaSO ₄ .		Schwefelsäure in 24 Stunden als H ² SO ₄ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
5. III.	1500	1016	0,193	0,017	2,431	0,214	11,3	Spuren	Ich nehme 4 gr. Terpentinöl zu mehreren Malen. Noch einmal 4 gr. Terpentinöl.
6. »	1800	1016	0,147	0,011	2,223	0,160	13,3	0	
7. »	1700	1014	0,134	0,012	1,801	0,161	12,2	0	
8. »	—	—	—	—	—	—	—	—	
9. III. 7Vm.	400	1023	0,371	0,019	—	—	19,5	0	Am Abend nehme ich 3 gr. Terpentinöl im Zeitraum einer Stunde.
10. III.	1250	1020	0,215	0,020	2,275	0,210	10,7	Spuren	

¹⁾ Mittheil. aus dem Kaiserl. Gesundheitsamt, Bd. I, 1881.

²⁾ Edinbourg Journal, 1880.

Tafel III.

Versuche mit Terpinhydrat und Terpertinöl an einem starken Hund von 11,500 Kilo Körpergewicht.

Datum.	Harn.		Schwefel-säure in 50 cchem. als BaSO ⁴ .		Schwefel-säure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
9. II.	650	1023	0,263	0,026	1,435	0,142	10,1	Stark	Der Hund erhält als Nahrung 500 gr. Pferdefleisch täglich.
10.	450	1035	0,271	0,026	0,984	0,094	10,4	Deutlich	
10.	450	1032	0,279	0,032	0,955	0,121	9,0	Idem	Irrthümlich gibt man dem Thiere die doppelte Fleischmenge.
12.	750	1026	0,215	0,016	1,354	0,133	13,4	Schwach	
13.	300	1045	0,407	0,035	0,926	0,089	11,6	Deutlich	6 gr. Terpinhydrat vor der Mahlzeit.
15.	400	1030	0,280	0,023	0,941	0,070	12,1	Wenig stark	
16.	250	1033	0,365	0,035	0,724	0,072	10,3	Deutlich	6 gr. Terpentinal. Geringer Durchfall.
17.	350	1030	0,272	0,019	0,799	0,055	14,3	Spuren	
19.	—	—	—	—	—	—	—	0	6 gr. Terpentinal. Starker Veilchengeruch des Harnes. Der Urin geht zum Theil verloren. — Noch 6 gr. Terpentinal.
20.	380	1038	0,375	0,014	1,188	0,045	26,8	Schwach	
21.	270	1038	0,382	0,020	0,866	0,044	19,1	Idem	
23.	330	1042	0,403	0,030	1,117	0,083	13,4	Deutlich	
24.	280	1046	0,692	0,050	1,582	0,117	13,3	Idem	

Tafel IV.

Versuche mit Campher an mir selbst.

Datum.	Harn.		Schwefel-säure in 50 cchem. als BaSO ⁴ .		Schwefel-säure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
8. V.	1100	1021	0,268	0,024	2,476	0,221	11,2	Deutlich	Im Zeitraum von 36 Stunden nehme ich in 8 Theilen 5 gr. Campher. Nach dem letzten Gramme, welches ich nüchtern nahm, stellte sich ein Gefühl der Schwere im Kopf und ein leichtes Unwohlsein ein.
10.	1500	1015	0,182	0,014	2,188	0,176	13,0	Schwach	
11.	1000	1021	0,275	0,021	2,210	0,176	13,1	Idem	

Tafel V.

Versuche mit Campfer und mit Menthol am Hunde.

Datum.	Harn.		Schwefel- säure in 50 chem. als BaSO ⁴ .		Schwefel- säure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
24. II.	280	1046	0,692	0,050	1,582	0,117	13,8	Deutlich	Der Hund erhält als Nahrung 500 gr. Pferdefleisch. — Um 3 Uhr Nachm. 5 gr. Campfer
25. »	320	1038	0,240	0,042	0,645	0,112	5,7	Stark	5 gr. Campfer.
26. »	210	1046	0,366	0,032	0,645	0,055	11,4	Wenig stark	5 gr. Campfer.
27. »	280	1047	0,441	0,027	1,037	0,063	17,0	Schwach	6 gr. Campfer.
28. »	270	1050	0,471	0,035	1,068	0,079	13,5	Deutlich	Seit 4 Tagen besteht Verstopfung.
2 III.	350	1050	0,500	0,036	1,470	0,105	13,9	Idem	
3. »	530	1040	0,279	0,026	0,042	0,115	9,7	Stark	Normaler Stuhlgang.
4. »	230	1045	0,404	0,026	0,916	0,082	11,2	Idem	10 gr. Campfer nach der Mahlzeit.
5. »	360	1046	0,546	0,019	1,651	0,067	28,4	Schwach	Idem.
6. »	310	1047	0,346	0,026	0,901	0,065	13,3	Idem	Idem.
7. »	300	1050	0,561	0,007	1,413	0,017	80,1	Spuren	
9. »	200	1050	0,369	0,012	0,519	0,019	30,7	Idem	Der Hund befindet sich wohl, aber er hat starken Durst.
10. »	900	1030	0,162	0,025	1,225	0,189	6,4	Stark	
11. »	750	1029	0,126	0,014	0,794	0,088	9,0	Idem	Um 5 Uhr Nachm. 20 gr. Menthol.
12. »	700	1030	0,152	0,011	0,893	0,064	13,8	Deutlich	Um 5 Uhr Nachm. 20 gr. Menthol.
13. »	950	1029	0,137	0,010	1,105	0,079	13,7	Idem	Um 5 Uhr Nachm. 20 gr. Menthol.
14. »	400	1044	0,368	0,039	1,236	0,132	9,4	Idem	Es werden wiederum 10 gr. Campfer gegeben.
15. »	270	1046	0,325	0,018	1,260	0,040	18,0	Spuren	
16. »	320	1048	0,390	0,022	1,048	0,059	17,7	Idem	
17. »	300	1040	0,350	0,015	0,876	0,037	23,3	Idem	
18. »	360	1050	0,284	0,023	0,855	0,069	12,3	Schwach	

Tafel VI.

R. D., 21 Jahre alt, leidet seit 6 Jahren an chronischer Enteroperitonitis. Versuche mit Eucalyptol, Campher und Terpentinöl per os und per Clysmata.

Datum.	Harn.		Schwefelsäure in 50 cbcm. als BaSO ⁴ .		Schwefelsäure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
8. IV.	1200	1011	0,113	0,039	1,139	0,383	2,9	Stark	Patient erhält 20 gr. Eucalyptustinctur.
9. >	1100	1016	0,197	0,049	1,820	0,452	4,0	Deutlich	Noch 20 gr. Eucalyptustinctur.
10. >	550	1020	0,261	0,073	1,205	0,337	3,5	Stark	Erhält 1,5 gr. Eucalyptol.
11. >	500	1024	0,290	0,096	1,218	0,403	3,0	Idem	Idem.
12. >	750	1018	0,200	0,076	1,260	0,475	2,6	Idem	Idem. Der Kranke fühlt sich besser.
13. >	1000	1017	0,188	0,060	1,579	0,504	3,1	Idem	Klystiere m. 15 gr. Terpentinöl und 1,5 gr. Campher auf 1 Liter Wasser.
14. >	1800	1010	0,094	0,031	1,407	0,468	3,0	Deutlich	2 Klystiere mit 20 gr. Terpentinöl u. 2 gr. Campher auf 2 Liter Wasser.
15. >	1200	1014	0,185	0,037	1,864	0,372	5,0	Schwach	
16. >	1500	1011	0,142	0,040	1,938	0,504	3,5	Idem	Dem Kranken geht es besser.
17. >	1000	1016	0,181	0,060	1,512	0,504	3,0	Deutlich	Keine Verordnung.
18. >	750	1019	0,204	0,076	1,263	0,475	2,7	Stark	Er nimmt 3 gr. Campher in 24 Stunden.
20. >	1200	1014	0,163	0,050	1,643	0,504	3,2	Idem	Noch 3 gr. Campher w. o.
21. >	1700	1012	0,125	0,036	1,750	0,513	3,2	Wenig stark	
22. >	650	1020	0,257	0,088	1,403	0,501	2,9	Deutlich	

Tafel VII.

G. M., Mann von 62 Jahren mit Magenkrebs und Leberkrebs. Versuche mit Eucalyptol und Campher per Clysmata.

Datum.	Harn.		Schwefelsäure in 50 cbcm. als BaSO ⁴ .		Schwefelsäure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
2. IV.	400	1026	0,354	0,068	1,189	0,228	5,2	Stark	2 Klystiere von Eucalyptuswasser mit 2 gr. Campher in Oel gelöst.
3.	380	1027	0,346	0,066	1,008	0,211	4,8	Idem	Idem.
4.	350	1030	0,298	0,053	1,841	0,156	5,6	Deutlich	Idem. Geringes Uebelsein nach d. letzten Klystier.
5.	600	1020	0,266	0,030	1,350	0,151	8,9	Schwach	
6.	450	1020	0,223	0,032	1,842	0,121	7,0	Deutlich	
7.	400	1027	0,278	0,041	1,934	0,137	6,8	Stark	

Eine Prüfung der vorstehenden Versuche ergibt:

1. Beim Hunde verursachen hohe Gaben von Terpentingöl, Campher und Menthol eine beträchtliche Verminderung der Fäulnisprocesse im Darmkanal: und zwar setzt die Dargebung von 6 gr. Terpentingöl pro die die Menge der im Urin ausgeschiedenen Aetherschwefelsäuren um mehr als die Hälfte herab, so dass sich ihr Verhältniss zu der präformirten Schwefelsäure auf 26,8 stellt; — 10 gr. Campher pro die bewirken eine Verminderung der Aetherschwefelsäuren um $\frac{7}{10}$; der Quotient A : B steigt auf 80,1; — 2 bis 4 gr. Menthol pro die haben eine Verminderung der Aetherschwefelsäuren um annähernd die Hälfte zur Folge, also eine weniger beträchtliche als die vorher genannten Substanzen.

2. Die desinficirende Eigenschaft des Campfers und Terpentingöls überdauert beim Hunde etwa 3 Tage die letzte Dargebung jener Substanzen.

3. Beim gesunden Menschen hat die einmalige Dargebung von 4 gr. Terpentingöl oder der an drei auf einander folgenden Tagen wiederholte Gebrauch von 3 gr. Campher eine Verminderung der Aetherschwefelsäureausscheidung um etwa $\frac{1}{4}$ der Norm zur Folge.

4. Bei einem Kranken mit schwerer chronischer Enteroperitonitis zeigten weder Campher noch Eucalyptol, per os gereicht, einen ersichtlichen Einfluss auf die intensive Darmfäulnis, während ein geringer Einfluss von der Anwendung eines Darmlaufes mit 20 gr. Terpentingöl und 2 gr. Campher sich beobachten liess.

5. Bei einem Kranken mit Magenkrebs und Leberkrebs setzte ein Klystier von Eucalyptuswasser mit 2 gr. Campher die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren um $\frac{1}{3}$ herab.

Leider hatte ich keine Gelegenheit, die Versuche über die Wirksamkeit der Terpene und Campherarten bei ihrer Anwendung per os und per anum an mehreren Kranken, bei welchen beträchtliche Darmfäulnis und Darmgährung auf dem Boden tiefer Functionstörungen der Eingeweide gedeihen,

zu vervielfältigen, indessen ermutigen die wenigen Beobachtungen zu weiteren gelegentlichen Untersuchungen.

Ich erwähnte schon die Versuche, welche R. Steiff in der Klinik des Professor Gerhardt zu Berlin anstellte; er sah leichte antiseptische Wirkungen im Darmkanal beim inneren Gebrauch des Campfers in Gaben von 0,3 gr., welche 3mal täglich gereicht wurden. Kürzlich hat Fürbringer klinische und experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Campfersäure angestellt und beobachtet, dass ihre Darreichung durch den Mund eine Verminderung der lebenden Schizomyceten in den Stuhlgängen zur Folge hat. Aus den Arbeiten von Wiedmann, Schmiedeberg, Binz, Kobert und Pellacani ist bekannt, dass der Campfer und verwandte Substanzen die Erregbarkeit des Gehirns und der Medulla oblongata zu steigern, die Temperatur fiebernder Thiere herabzusetzen (Hoffmann) im Stande sind, und aus meinen Beobachtungen geht hervor, dass dem Campfer eine ausgesprochene diuretische Wirksamkeit zukommt.

In Folge dieser besonderen Eigenschaften dürfte der Campfer wohlthätige Wirkungen in vielen Infectionskrankheiten des Verdauungskanalns üben; aber es ist hervorzuheben, dass, um ersichtliche Wirkungen auf die Fäulnisvorgänge im Darm hervorzurufen, weit grössere Gaben davon erforderlich wären, als der Mensch für gewöhnlich gut verträgt, und dass bei derartigen Versuchen zum Wenigsten die Darreichung bei leerem Magen vermieden werden müsste, da der Campfer von diesem leicht resorbirt werden und allgemeine Störungen hervorrufen kann.

Wir sehen, dass das Terpentinöl die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Urin vermindert; man könnte es demnach bei Darmkrankheiten durch den Magen oder in Gestalt eines Klysters mit Campferzusatz durch den Mastdarm anwenden. Hierbei möchte ich an die von englischen Aerzten (Wood u. A.) gern geübte Darreichung des Terpentinöls im Typhus und bei septikämischen Puerperalfiebern erinnern und an den Gebrauch, der in vielen Frauenkliniken, zumal auch im Freiburger Klinikum, mit

Vortheil geübt wird, nach Laparotomieen Terpentinklystiere zu geben, um den Darm zu reinigen und Meteorismus zu verhüten.

Einfluss der Tanninklystiere.

In Italien und im Ausland sind die wichtigen Studien des berühmten Klinikers in Neapel bekannt, welche den wohlthätigen Einfluss von Tanninklystieren auf den Verlauf der Cholera darthun und vor Allen ihre Wirksamkeit in der antiseptischen Beeinflussung des Darmes erweisen. Es lag mir deshalb nahe, in einem sehr schweren Falle von chronischer Enteroperitonitis, der sich durch eine bedeutende Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Harn auszeichnete, die Wirkung derartiger Tanninklystiere zu erproben.

Tafel VIII.

R. D., Jüngling von 21 Jahren, leidet seit 6 Jahren an chronischer Enteroperitonitis (vgl. Tafel VI). Versuch mit Tanninklystieren.

Datum.	Harn.		Schwefel- säure in 50 cbcm. als BaSO ⁴ .		Schwefel- säure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
1. IV.	800	1022	0,232	0,087	1,559	0,584	2,6	Stark	Es werden 2 Klystiere mit 10 gr. Tannin auf 1 Liter Wasser 38° gegeben.
2. >	1500	1015	0,140	0,052	1,664	0,675	2,6	Idem	Dieselbe Verordnung.
3. >	1100	1018	0,174	0,062	1,838	0,572	2,8	Deutlich	2 Klystiere mit 20 gr. Tannin.
4. >	1850	1010	0,136	0,029	1,624	0,350	4,6	Wenig deutl.	Viel Gallussäure im Harn.
5. >	2300	1009	0,096	0,020	1,854	0,386	4,8	Idem	
6. >	1900	1010	0,110	0,030	1,739	0,497	3,7	Deutlich	
7. >	2200	1007	0,065	0,030	1,205	0,554	2,1	Schwach	
8. >	1200	1011	0,113	0,039	1,139	0,383	2,9	Deutlich	

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass 1- oder 2procentige Lösungen von Tannin als Enteroclysmata einen bedeutenden Einfluss auf den Verlauf der chronischen Enteroperitonitis haben.

tenden Einfluss auf die Darmfäulniss nicht haben. Backhaus¹⁾, der eine lange Reihe von Versuchen mit Tannin-einläufen bei Typhuskranken auf der Greifswalder Klinik unter Professor Mosler anstellte, berichtet, dass er davon keinen Einfluss auf die Fieberkurve, noch auf den Krankheitsverlauf sah, dass sie sich aber gegen die Diarrhöen wirksam erwiesen und zweckmässig zur Reinigung des Darmes.

Einfluss der Borsäureklystiere.

Der Borsäure schreibt man eine gute antiputride Wirksamkeit bei geringer Giftwirkung auf den menschlichen Organismus zu; daher machte ich mit ihr einen Versuch bei zwei Frauen, die an einer Enteroperitonitis litten; und zwar wendete ich eine 3procentige Lösung zum Klystier an.

Tafel IX.

Frau von 24 Jahren; seit 3 Monaten an einer Enteroperitonitis krank. Versuche mit Borsäureklystieren.

Datum.	Harn.		Schwefel-säure in 50 ccm. als BaSO ⁴ .		Schwefel-säure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
9. IV.	1500	1012	0,135	0,045	1,695	0,567	3,0	Stark	Abends wird ein Klystier von 1 Liter 3procentiger Borsäurelösung gemacht. Die Kranke behält die eingegossene Flüssigkeit lange bei sich. Es stellt sich Erbrechen und schweres Unwohlsein für 2 Tage ein.
10.	1400	1014	0,168	0,013	2,175	0,168	13,3	Schwach	
11.	1100	1016	0,145	0,016	1,339	0,147	9,0	Idem	
12.	800	1020	0,221	0,022	1,285	0,128	10,0	Deutlich	
14.	1000	1016	0,162	0,028	1,368	0,235	5,8	Idem	

¹⁾ Ueber die Behandlung des Typhus abdom. mit Darminfusion von Tanninlösung. Deutsch. med. Wochenschr., 1889, S. 583.

Tafel X.

Frau von 32 Jahren; seit 2 Monaten an einer Enteroperitonitis krank. Versuche mit Borsäureklystieren.

Datum.	Harn.		Schwefelsäure in 50 ccm. als BaSO ₄ .		Schwefelsäure in 24 Stunden als H ² SO ₄ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
18. IV.	800	1015	0,163	0,022	1,095	0,147	7.4	Stark	Im Verlauf des Tages werden 2 Entleerungen von 1½ Liter purgierender Borsäurelösung gemacht.
19.	800	1020	0,187	0,009	1,256	0,060	20.6	0	In der Nacht litt die Kranke an Erbrechen mit heftigen Leibschmerzen, an Schwindel und grosser Unbehaglichkeit, die 3 Tage lang währt.
20.	1400	1016	0,204	0,011	2,403	0,129	18.5	Spuren	
25.	550	1030	0,563	0,067	2,601	0,309	8.4	Stark	Die Kranke befindet sich besser.

Aus den Versuchen ist ersichtlich, dass Eingiessungen von gesättigter Borsäurelösung in den Mastdarm die Fäulnisvorgänge im Darm beträchtlich einzuschränken vermögen. Indessen wird eine Resorption der Borsäure von Erbrechen, Bauchschmerzen und anderen schweren Krankheitssymptomen angezeigt, welche den Gebrauch derselben, auch auf dem Wege des Mastdarms, widerrathen.

Einfluss des Karlsbader Salzes und des Marienbader Wassers (Kreuzbrunnen).

Die wohlthätige Wirkung einer Karlsbader oder Marienbader Kur bei vielen chronischen Leiden der Verdauungsorgane ist bekannt. Den Einfluss eines längeren Gebrauches derartiger purgirender Salzquellen auf die Ausscheidungsgrösse der Aetherschwefelsäuren im Harn zu prüfen, war mir natürlich von Interesse, und so führte ich denn diesbezügliche

Untersuchungen an mir selbst aus und an einem Laboratoriumdiener, der seit längerer Zeit an chronischem Gastrointestinalcatarrh litt.

Bei diesen Versuchen liess sich die Berechnung des Verhältnisses der präformirten Schwefelsäure zu der ge-
paarten Säure nicht wohl durchführen, da ja mit den
Quellwässern Natriumsulfat und Kaliumsulfat u. s. w. ein-
geführt wird. Ich begnügte mich daher mit der Bestim-
mung der Aetherschwefelsäuren in 50 cbcm. Urin oder viel-
mehr mit der Berechnung der ganzen Menge im Urin von
24 Stunden.

Tafel XI.

Versuch an mir selbst mit Karlsbader Salz.

Datum.	Harn.		Schwefel- säure in 50 cbcm. als BaSO ₄ .		Schwefel- säure in 24 Stunden als H ² SO ₄ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
20. II.	1730	1014	0,148	0,014	2,176	0,193	10,7	Deutlich	
21. >	1750	1015	0,165	0,012	2,425	0,176	13,7	Idem	
22. >	—	—	—	—	—	—	—	—	Vom 23. Februar bis zum 2. März nehme ich jeden Morgen 15 gr. Karls- bader Salz in ½ Liter Wasser. Dasselbe ruft 2-3 flüssige Stuhlent- leerungen am Tage her- vor.
23.	1700	1016	—	0,020	—	0,286	—	Deutlich	
24. >	1300	1022	—	0,019	—	0,210	—	Schwach	
25. >	1500	1018	—	0,013	—	0,163	—	Spuren	
26.	1100	1022	—	0,019	—	0,174	—	0	
27.	1550	1015	—	0,012	—	0,156	—	0	
28. III.	1200	1025	—	0,017	—	0,171	—	Spuren	Das Salz wird ausge- setzt.
29.	1400	1017	0,170	0,016	1,999	0,178	10,6	Schwach	
30. >	1250	1019	0,247	0,017	2,489	0,176	14,5	Idem	
31.	1500	1016	0,193	0,017	2,431	0,211	11,3	Idem	

Tafel XII.

Rap, 42 Jahre alt; leidet seit mehreren Jahren an einem Gastrointestinalcatarrh. Viel Indol und Aetherschwefelsäure im Harn. Versuch mit Marienbader Wasser.

Datum.	Harn.		Schwefel- säure gepaarte (B) in 50 cbcm. als BaSO ⁴ .	Schwefel- säure gepaarte (B) in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.				
10. III.	1100	1015	0,032	0,294	Stark	Am vorhergehenden Tage hatte er ungefähr 1 Liter Marienbader Wasser getrunken. Dasselbe wird bis am 17. März weitergebraucht.
11. »	1200	1017	0,028	0,272	Idem	
12. »	800	1020	0,052	0,402	Idem	Er klagt über allgemeines Unwohlsein.
13. »	1600	1010	0,031	0,416	Schwach	
14. »	1100	1020	0,015	0,138	Spuren	
15. »	1300	1017	0,013	0,141	Idem	Er fühlt sich besser.
16. »	1200	1017	0,014	0,141	Idem	
17. »	1000	1023	0,022	0,184	Deutlich	

Das Ergebniss der vorstehenden Versuche scheint mir einiges Interesse zu gewähren. Wir sehen bei längerem Gebrauch der abführenden Salze aus Karlsbad und Marienbad an den ersten Tagen eine beträchtliche Vermehrung der Aetherschwefelsäuren im Harn, sodann eine Verminderung, die weit beträchtlicher bei Rap, der schon längere Zeit an gestörter Verdauung leidet, auftritt als bei mir. de Vreis¹⁾ fand nach dem Gebrauch von purgirenden Mitteln eine Vermehrung der Indolausscheidung und Morax²⁾ eine Zunahme der Aetherschwefelsäuren nach Darreichung einer reichlichen Gabe Ricinusöl. Man kann demnach unschwer sich vorstellen, dass die abführenden Wässer von Karlsbad und Marienbad durch Erzeugen einer Diarrhöe und Vermehren der im Darm enthaltenen Flüssigkeit anfänglich die Thätigkeit der Darmbakterien steigern, die Schleimabsonderung des Darmes an-

¹⁾ Maly's Jahresbericht, 1887, S. 277.

²⁾ L. c.

regen und die Absorption der Fäulnisproducte unterstützen, später aber nach Abführung der Nahrungsreste und mit ihnen des Schleimes und der Microorganismen aus dem Darm eine Verminderung der Darmfäulnis bewirken.

Damit stimmt der Gebrauch, den Kranken jene Kuren längere Zeit hindurch zu verordnen, und die Erfahrung, dass oft Kranke während des Gebrauches von Karlsbader Wasser sich in den ersten Tagen schlechter fühlen als zuvor und erst in der Folge eine steigende Besserung verspüren.

Einfluss des Kefyr und der Milchsäure.

In Russland, Oesterreich, Deutschland und in der Schweiz wird der Kefyr (eine fermentirte saure Milch) vielfach in Consumptionskrankheiten und namentlich in chronischen Leiden der Verdauungsorgane angewendet. Der liebliche Geschmack, der grosse Gehalt an Fett und Eiweiss lässt dieses Heilmittel und Nahrungsmittel recht hülfreich erscheinen. Zudem ist seine Zubereitung recht einfach¹⁾. Um seine Wirkung auf die Darmfäulnis zu erproben, trinke ich täglich 1 $\frac{1}{2}$ Liter.

Tafel XIII.

Versuche mit Kefyr an mir selbst.

Datum.	Harn.		Schwefelsäure in 50 cbcm. als BaSO ⁴ .		Schwefelsäure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen.
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
10. III.	1250	1020	0,215	0,020	2,275	0,210	10,7	Schwach	Vom 10. März ab nehme ich täglich 1 $\frac{1}{2}$ Liter Kefyr in kleinen Einzelportionen.
11. »	2100	1012	0,131	0,012	2,310	0,211	10,9	Idem	
12. »	1900	1014	0,167	0,009	2,676	0,143	18,5	0	
13. »	1850	1014	0,171	0,011	2,675	0,170	15,5	0	
14. »	1720	1015	0,179	0,012	2,572	0,172	15,0	0	Am Abend nehme ich 1 Liter Kefyr.
16.	—	—	—	—	—	—	—	—	
17.	600	1010	0,142	0,007	—	—	20,3	0	

¹⁾ Ueber die Zubereitung und den Gebrauch des Kefyr siehe: Fischer, Die neueren Arzneimittel, S. 169, Berlin, 1887.

Die Tafel zeigt auf's Deutlichste, dass der Kefyr um $\frac{1}{3}$ nahezu die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren in meinem Harn vermindert und den Quotient A : B auf 20,3 steigert; dass es die Indoxylreaction aus dem Harn verschwinden macht.

Diese zufriedenstellenden Ergebnisse stimmen zu der Angabe von Pöhl¹⁾ über den Einfluss der Milchdiät und des Gebrauches saurer Milch. Ich muss noch die neueren Beobachtungen von Biernacki²⁾ erwähnen, aus denen hervorgeht, dass, während bei gewöhnlicher Ernährung gesunde Menschen 0,197—0,222 gr. Aetherschwefelsäuren pro die ausscheiden, sie bei Milchkost nur 0,066 gr. am Tage abgeben; daraus schliesst der Autor, dass die Milch kein gutes Substrat für die Darmfäulniss ist.

Da der Kefyr etwa 1% Milchsäure enthält, könnte man daran denken, seine schützende Wirkung gegen die Fäulniss der Eiweisssubstanzen im Darm auf diese Substanz zurückzuführen. Es ist bekannt, dass A. Hirschler³⁾ in seinen Studien über den Einfluss der Kohlehydrate und der Fettsäuren auf die Darmgärung fand, dass der Zucker, das Dextrin, das Glycerin und die Milchsäure im Stande sind, die Producte der Eiweissfäulniss, das Indol, Phenol und die aromatischen Säureverbindungen im Harn zu vermindern. Desgleichen berichten ausgezeichnete Kliniker und Experimentatoren, Hayem, Lésage, Thomas und Andere, vom wohlthätigen Einfluss der Milchsäure auf verschiedene Formen der Kinderdiarrhöe und Hayem konnte sie, nach Einfuhr grosser Gaben, in den Fäces wiederfinden. Alles weist auf einen keimtödtenden Einfluss der Milchsäure im Darne hin.

Ich glaubte deshalb mit Aussicht einige Untersuchungen darüber an mir anstellen zu können und nahm 15 gr. Milchsäure am Tage in Gestalt einer Limonade auf 1 Liter Wasser mit reichlichem Zuckerzusatz.

¹⁾ Nach Maly's Jahresbericht, 1887, S. 277.

²⁾ L. c.

³⁾ Zeitschrift für physiologische Chemie, Bd. X, 1886, S. 306.

Tafel XIV.

Versuche mit Milchsäure an mir selbst.

Datum.	Harn.		Schwefel- säure in 50 ccm. als BaSO ⁴ .		Schwefel- säure in 24 Stunden als H ² SO ⁴ .		A B	Indoxyl (Reaction).	Bemerkungen
	Menge.	Spec. Gew.	A.	B.	A.	B.			
27. IV.	1100	1016	0,225	0,021	2,079	0,212	10,7	Deutlich	Am Abend nehme ich 15 gr. Milchsäure.
28.	600	1015	0,244	0,013	—	—	18,7	Schwach	Morgenharn; im Laufe des Tages nehme ich 15 gr. Milchsäure.
29.	1600	1020	0,238	0,013	3,198	0,174	18,3	Idem	Ich nehme wiederum 15 gr. Milchsäure.
30.	2000	1012	0,121	0,010	2,032	0,168	12,1	Spuren	
31.	1500	1016	0,294	0,015	2,570	0,189	13,6	Schwach	
1. V.	900	1027	0,214	0,026	2,374	0,198	12,0	Deutlich	

Aus den Versuchen ergibt sich ein mässiger Einfluss der Milchsäure in einer Tagesgabe von 15 gr. auf die Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren im Harn; derselbe steht aber dem Einfluss des Kefyrs weit nach, vielleicht weil dieser nebenher die normale Verdauung besser beeinflusst, da er bis zu 1% Alkohol, verschiedene Salze und andere Substanzen enthält, welche in gleichem Sinne wie die Milchsäure gährungs-
wüthig wirken.

Schlussfolgerungen.

Aus meinen Untersuchungen kann ich unter Berücksichtigung der wichtigsten Thatsachen Folgendes hervorheben:

1. Die quantitative Bestimmung der Aetherschwefelsäuren im Harn ist ein werthvolles Criterium zur Beurtheilung der Fäulnissvorgänge im Darm.

2. Die Ausscheidungsgrösse dieser Körper wechselt nach den Tageszeiten, so dass eine Berücksichtigung der gesammten Harnmenge von 24 Stunden für die Erlangung sicherer Ergebnisse unumgänglich ist.

3. Im Kindesalter erscheint jene Ausscheidung geringer als bei Erwachsenen.

4. Die Gruppe der Terpene und des Campfers, insonderheit das Terpentinöl und der Campfer, vermindern in grossen Gaben beim Hunde die Ausscheidung der Darmfäulnissproducte durch den Harn beträchtlich und nachhaltig.

5. Beim Menschen haben dieselben Substanzen nach Einfuhr per os oder per rectum nicht so erhebliche Wirkung wie beim Hunde; indessen erscheint ihre Anwendung bei verschiedenen Darmstörungen empfehlenswerth.

6. Tanninklystiere hatten bei einem Kranken mit chronischer Enteroperitonitis, die mit massenhafter Ausscheidung von Aetherschwefelsäuren im Harn einherging, nur eine geringe Verminderung dieser Körper zur Folge.

7. Grösseren Einfluss darauf zeigten reichliche Einspülungen von gesättigter Borsäurelösung in den Darm; aber die Absorption dieser Lösung von der Darmschleimhaut aus hatte schwere Allgemeinstörungen zur Folge.

8. Der Gebrauch des Karlsbader Salzes und der Marienbader Abführwässer ruft in den ersten Tagen eine vermehrte Ausscheidung der Aetherschwefelsäuren, aber in der Folge eine Verminderung derselben hervor, die um so beträchtlicher ist, je schwerer vorher die Darmverdauung gestört war.

9. Der Kefyr ist in Tagesgaben von $1\frac{1}{2}$ Liter ein ausgezeichnetes Mittel zur Einschränkung der Darmfäulniss; seine Wirkung beruht zum Theil auf dem Gehalt an Milchsäure.

Indem ich diese Mittheilung abschliesse, erfülle ich eine willkommene Pflicht, wenn ich Herrn Professor Baumann öffentlich für das freundliche Entgegenkommen danke, mit welchem er mir die Hülfsmittel seines Laboratoriums zur Verfügung stellte, und für den lebhaften Antheil, welchen er an meinen Untersuchungen nahm.