

intermittens und Erbrechen. Chinin, Milchdiät, Sodawasser und laue Bäder beseitigten diese Erscheinungen und die Patientin vermochte, als sie das Haus verliess, abermals mit den Stützapparaten zu gehen.

Während des vierten Spitalsaufenthaltes (vom 22. October 1872 bis 21. April 1873) mussten neuerdings Morphininjectionen gegen die klonischen Krämpfe in Anwendung gezogen werden. Ein im Krankenhause acquirirter, 4 Wochen andauernder Laryngealkatarrh wurde mit Tannininsufflationen behandelt.

Zum fünften Male endlich befand sich die Patientin vom 25. Juli bis 1. September 1877 im Spitale; das sie, wie auch bei den vorübergehenden Entlassungen in einem Zustande verliess, der ihr gestattete mittelst der Stützapparate ganz sicher zu gehen.

Wie ich brieflichen Mittheilungen des die Kranke in ihrem Heimathsorte behandelnden Bezirksarztes, Herrn Dr. v. Schluetenberg und des Bruders derselben entnahm, blieb jedoch ihr Befinden keineswegs ein zufriedenstellendes. Ihr Bruder schrieb mir am 18. Juni 1878, dass es seit Jahresanbeginn seiner Schwester sehr schlecht gehe. Die klonischen Krämpfe stellten sich drei- bis viermal täglich ein, vier- bis fünfmal musste die Injection wiederholt werden, ehe sie Wirkung machte. Dazu kam noch, dass sich an den Einstichsstellen beinahe jedesmal Abscesse bildeten, so dass die Patientin Tag und Nacht vor Schmerz kein Auge schliessen konnte. Man sollte nun wohl glauben, dass ein so tief leidender und durch so langes Siechthum zerrütteter Organismus einem solchen pathologischen Prozesse nicht lange Widerstand leisten könne und bald unterliegen müsse. Das Gegentheil hievon war aber der Fall. Am 1. December 1878 erhielt ich wieder ein Schreiben von dem Bruder der Patientin, in welchem er mir über seine Schwester berichtet, dass dieselbe nicht nur wieder auf den Füßen sei, sondern sogar kleine Arbeiten verrichte. Appetit und Aussehen seien gut; klonische Krämpfe kämen allerdings noch vor, aber nur zweimal täglich und wichen geringeren Dosen von Morphin (subcutan injicirt). Auch gingen die Injectionsstellen nicht mehr in Eiterung über.

Nur über den Zustand, in welchem sich die Stützapparate befinden, führt er in einer dritten Mittheilung Klage, welche bei dem Umstande, dass diese Apparate zur Zeit derselben (15. December v. J.) durch nahezu 16 Monate ununterbrochen im Gebrauche waren, auch nicht ganz unbegründet sein dürfte.

3.

Bemerkungen über die Wirkung der unorganischen Säuren und der Fleischnahrung.

Von Dr. E. Salkowski, Prof. e. o. in Berlin.

In einer sehr interessanten Abhandlung: „Gesichtspunkte zum kritischen Studium der neueren Arbeiten auf dem Gebiete der Ernährung“ (landwirthschaftliche Jahrbücher 1879, S. 65 bis 117) kommt Zuntz auf die Frage zu sprechen, worin der Grund für die Erscheinung zu suchen sei, dass Ammoniaksalze bei Kaninchen in

Harnstoff übergehen, bei Hunden dagegen nicht („nicht“ — wie Verf. sagt — richtiger: „nur zum kleinsten Theil“, S.). Zuntz weist auf die von Schmiedeberg hierfür gegebene Erklärung hin und sagt darüber Folgendes:

„Schmiedeberg erklärt diesen Unterschied durch die von Walter festgestellte Thatsache, dass Kaninchen, wenn man ihnen grössere Mengen freier Mineralsäure in den Magen bringt, entsprechend Alkalien aus dem Vorrath ihres Blutes hergeben, so dass die Säuren als neutrale Alkalisalze im Harn wiedererscheinen (im Original nicht gesperrt gedruckt, S.), während bei Hunden die auf gleiche Weise eingeführte Säure, an Ammoniak gebunden, den Organismus verlässt, so dass bei ihnen die Ammoniakausscheidung im Urin durch Säurezufuhr erheblich gesteigert wird.“

Dieser Satz enthält eine historische Ungenauigkeit, an deren Berichtigung ich ein besonderes Interesse habe. Die Thatsache, dass Mineralsäuren, Kaninchen in den Magen gebracht, dem Körper derselben Alkali entziehen, so dass der Harn keine freien Säuren, sondern Alkalisalze enthält, ist nicht von Walter, sondern schon etwa 4 Jahre früher von mir gefunden und in diesem Archiv Bd. 58, S. 1—34 ausführlich mitgetheilt.

Ich wurde auf die Untersuchung dieser Frage durch die Beobachtung geführt, dass Kaninchen, denen ich Taurin in den Magen gebracht hatte, aus diesem reichlich Schwefelsäure bildeten und regelmässig zu Grunde gingen. Ich vermuthete, dass diese Erscheinungen von einer Entziehung von Alkalien durch die gebildete Schwefelsäure abhängen möchte und stellte darauf fest, dass in der That im „Taurinharn“ nicht allein die Schwefelsäure, sondern auch die Alkalien in sehr vermehrter Menge enthalten sind. Weiterhin machte ich in 3 Versuchsreihen nach Taurinfütterung vollständige Analysen des Harns mit quantitativer Bestimmung sämtlicher Säuren und Basen, und es ergab sich, dass trotz des hohen Gehaltes des Harns an Schwefelsäure die Basen nahezu ausreichen, um sämtliche Säuren zu binden.

Kurz vorher hatte Gäthgens gefunden, dass beim Hunde nach Eingeben von Schwefelsäure eine Abgabe von fixen Alkalien resp. Ausscheidung durch den Harn nicht stattfindet. Ich legte mir nun also die Frage vor (S. 23 l. c.), ob mein abweichendes Resultat in der Wahl des Versuchsthieres begründet sei oder in dem Umstand, dass ich nicht fertig gebildete Säure, sondern eine im Körper Säure bildende Substanz eingegeben hatte. Ich erledigte diese Frage durch 4 weitere Versuchsreihen, indem ich den Kaninchen statt Taurin Schwefelsäure gab. In 2 Versuchsreihen constatirte ich, dass die Acidität des vorher schon sauren Harns dabei nicht zunahm, in 2 anderen machte ich wiederum vollständige Harnanalysen und zeigte, dass auch in diesem Fall die Basen des Harns fast ausreichen, um die in sehr vermehrter Menge ausgeschiedenen Säuren zu sättigen, der Körper also Alkali aus seinem Bestande hergegeben hatte. In einem Fall erforderten die im Harn enthaltenen Säuren 1,2011 Grm. Natrium. Die Basen des Harns betrugen auf Natrium umgerechnet 1,1482. Im zweiten Fall waren die entsprechenden Werthe 1,3635 und 1,1896 Grm.

Ich hatte damit also die aufgeworfene Alternative in dem Sinne entschieden, dass mein Resultat durch die Organisation des Versuchsthieres begründet ist und ich constatirte diesen Unterschied zwischen Fleischfresser und Pflanzen-

fresser ausdrücklich. Gegen meine Versuche ist nie ein Einwand erhoben worden und vorausgesetzt, dass man mir die richtige Ausführung der Analysen zutraut, beweisen sie mit unumstösslicher Sicherheit, dass Mineralsäuren, bei Pflanzenfressern in den Magen gebracht, indem sie den Körper durchlaufen, demselben Alkali entziehen und zwar fast soviel Alkali entziehen, als sie zur Sättigung brauchen¹⁾. Der Nachweis, dass das Blut nach Säurezufuhr in der That weniger Alkali enthält, ist erst von Walter geführt worden²⁾. Walter sagt übrigens, beiläufig bemerkt, nichts davon, dass nur das Blut Alkali hergibt und das ist auch gewiss nicht seine Meinung. So wahrscheinlich es von vornherein ist, dass das Blut in erster Linie den Alkalibedarf liefert, so wahrscheinlich ist es andererseits, dass weiterhin auch die Gewebssäfte an der Abgabe von Alkali theilhaftig sind. — Der Nachweis, dass die Säuren als neutrale Salze durch den Harn austreten, kann Walter auch schon einfach aus dem Grunde nicht zugeschrieben werden, weil derselbe den Harn garnicht in den Kreis seiner Untersuchungen gezogen hat.

Ich verkenne durchaus nicht, — um jedes Missverständniss auszuschliessen, bemerke ich dieses ausdrücklich —, dass Schmiedeberg und Walter sich in dieser Frage die allerwesentlichsten Verdienste erworben haben. Ihre Untersuchungen haben unser Verständniss für die Wirkung der Säuren im Organismus ausserordentlich gefördert und nicht allein dieses — auch die ganze Frage der Harnstoffbildung erscheint nach denselben in einem neuen Licht; aber, so sehr ich dieses anerkenne, so wünsche ich doch auch, dass man über mich nicht einfach zur Tagesordnung übergeht.

Ich bin weit entfernt, Zuntz aus dieser Unrichtigkeit einen Vorwurf zu machen. Man kann von dem, der eine derartige zusammenfassende Abhandlung schreibt, nicht verlangen, dass er sämtliche einschlägige Originalartikel gelesen habe. Der Autor wird sich in der Regel darauf beschränken müssen, die letzte über die Frage vorliegende Abhandlung zu lesen, weil sie den neuesten Standpunkt repräsentirt. Wenn dies auch im vorliegenden Fall stattgefunden hat, so folgt daraus, dass der Vorwurf, den ich früher der Darstellung von Walter gemacht habe³⁾, dass sie nämlich den Eindruck erwecken kann, dass Walter diese Wirkung der Säuren bei Pflanzenfressern erst entdeckt habe, doch nicht unbegründet war.

Auch mit einer Aeusserung von Hallervorden in der kürzlich erschienenen Arbeit „über das Verhalten des Ammoniak im Organismus und seine Beziehung zur Harnstoffbildung“, Zeitschrift f. exp. Path. X, S. 125, bin ich nicht einverstanden. Hallervorden sagt (S. 129), es sei nach Walter's Untersuchungen eine charakteristische Eigenschaft der Pflanzenfresser (im Original steht Pflanzenstoffe, offenbar Druckfehler) „kein oder in nicht genügender Menge dienendes Ammoniak zu besitzen“. Auch das ist nicht streng richtig. Walter und Schmiedeberg haben gefunden, dass Säuren beim Hund eine vermehrte Ammoniakausscheidung im Harn bewirken und dass die Alcalescenz ihres Blutes sich dabei nicht wesentlich ändert; sie haben

¹⁾ Diejenigen Leser, welche sich über den Sachverhalt schnell orientiren wollen, weise ich auf Maly's Jahresbericht für Thierchemie hin (1873. S. 138).

²⁾ Ich hatte nur die Abnahme der alkalischen Reaction desselben festgestellt.

³⁾ Archiv f. exp. Pathologie. VII. S. 421.

ferner gefunden, dass die Alcalescenz des Blutes von Kaninchen sich bei Säurezufuhr sehr erheblich ändert. Daraus folgt als wohlbegründete Vermuthung, dass die Pflanzenfresser diesen dem Hunde eigenthümlichen Regulationsmechanismus der Ammoniakabgabe nicht besitzen, allein der Nachweis, dass dieses so sei, ist damit offenbar nicht geführt; es war immer noch sehr wohl denkbar, dass die Pflanzenfresser nicht allein fixe Alkalien, sondern auch Ammoniak abgeben. Der Beweis kann durch Blutuntersuchungen allein nicht gegeben werden, er ist vielmehr, so weit ich sehe, nur auf Grund von Harnuntersuchungen möglich, die Schmiedeberg und Walter, wie gesagt, bei Pflanzenfressern überhaupt nicht gemacht haben. Sie waren aber auch der Mühe überhoben, diesen Nachweis zu führen, da ich ihn bereits 4 Jahre vorher geführt hatte. Ich sagte schon in einer vorläufigen Mittheilung¹⁾, dass die Base, an welche eingegebene Säure im Harn bei Kaninchen gebunden ist, nicht Ammoniak sei. Ich habe seitdem wiederholentlich darauf hingewiesen, sowohl in meiner ausführlichen Arbeit über die Alkalientziehung, als auch in spätern Publicationen, dass sowohl der normale alkalische, als auch der saure Kaninchenharn nur Spuren von Ammonsalzen enthält. —

Walter und Schmiedeberg haben diesem Factum durch die Einfügung als Glied in eine Kette zusammenhängender Erscheinungen eine weit erhöhte Bedeutung gegeben, das ist vollständig richtig, allein gefunden haben sie es nicht.

Die Einwendungen von Hallervorden gegen die, in einer Publication von J. Munk und mir²⁾ ausgesprochene Anschauung über die Ursache des fehlenden Ammoniakgehaltes im Harn der Pflanzenfresser, kann ich dagegen nicht umhin, als begründet anzuerkennen. Dass die Ursache hiervon die alkalische Nahrung nicht sein kann, geht ja schon aus der Thatsache hervor, dass der Harn selbst nach Zufuhr unorganischer Säuren kein resp. sehr wenig Ammonsalze enthält.

Es mag hier noch eine Bemerkung über die Wirkung der Fleischnahrung Platz finden. Ich habe in meiner Arbeit über die Entstehung der Carbonsäure gelegentlich³⁾ mitgetheilt, dass Kaninchen an Fütterung mit Fleisch zu Grunde gehen, ohne dass sich p. m. eine palpable Todesursache findet. Auf die Ursache dieser Erscheinung einzugehen, lag nicht in dem Plan der citirten Arbeit, ich beschränkte mich daher auf die Bemerkung, dass der Tod nach Fleischfütterung wohl Beachtung verdient.

Es ist nun wohl nicht zweifelhaft, dass das Eiweiss des Fleisches hier genau so gewirkt hat, wie in meinen früheren Versuchen das Taurin. Der Schwefel des Eiweiss wird zu Schwefelsäure oxydirt und diese entzieht dem Körper Alkali, da das Fleisch in seinen Salzen keinen hinreichenden Ueberschuss an Alkalien zur Neutralisirung der Schwefelsäure enthält. Auch bei pflanzlicher Nahrung findet natürlich diese Schwefelsäurebildung statt, allein sie schadet in diesem Falle nicht, da die pflanzliche Nahrung stets oder doch meistens einen Ueberschuss von, zum Theil an Pflanzensäuren gebundenen, Alkalien enthält. Auf diese Thatsache, dass mehr Säuren aus dem Körper austreten, als in ihn eingeführt werden, und zwar in Folge der

¹⁾ Centralbl. f. d. m. W. 1873, No. 11.

²⁾ Dieses Arch. Bd. 71, S. 504.

³⁾ Dieses Arch. Bd. 73, S. 437.

Oxydation des Schwefels der Albuminate zu Schwefelsäure, habe ich schon vor längerer Zeit hingewiesen¹⁾).

Auch Hallervorden hat neuerdings ausgeführt, dass „die Fleischnahrung ihrer Wirkung nach sauer ist“, allein er leitet die Säurewirkung zu einem Haupttheil von dem Ueberschuss der Phosphorsäure über die Basen in der Asche des Fleisches ab. Diese Anschauung halte ich für unrichtig. Hallervorden rechnet nämlich zur Sättigung der Phosphorsäure 3 Aeq. Basis und gelangt so zu 10,048 Grm. ungesättigter Phosphorsäure in 100 Grm. Asche; nun reagiren aber bekanntlich schon die Salze mit 2 Aeq. Base alkalisch, können also nicht mehr als Säuren wirken, also beim Pflanzenfresser z. B. nicht Alkali entziehen. Berechnet man aber in der, auch von Hallervorden benutzten Analyse des Pferdefleisches von Weber (Gorup-Besanez, Physiolog. Chemie, 3. Aufl., S. 684) die, den Basen entsprechende Menge Phosphorsäure (nur diese kommt hier in Betracht, die Salzsäure ist in der Analyse als Chlornatrium aufgeführt und die präformirte Schwefelsäure jedenfalls minimal) unter der Annahme von Verbindungen mit 2 Aeq. Base nach der allgemeinen Formel R_2HPO_4 , so ergibt sich Folgendes:

39,4 Kali	entsprechen	29,66 Phosphorsäure (P_2O_5)
4,86 Natron	„	5,56 „
3,88 Magnesia	„	6,89 „
1,80 Kalk	„	2,28 „
1,00 Eisenoxyd (als $FePO_4$)	„	0,68 „

Die Basen entsprechen 45,07 Grm. Phosphorsäure.

In 100 Grm. Asche sind gefunden 46,74 Phosphorsäure, also ist das Bedürfniss fast gedeckt, und selbst wenn wir annehmen, dass nicht nur Eisenoxyd, sondern auch Kalk und Magnesia als gesättigte Verbindungen in der Asche enthalten sind (als $Mg_3P_2O_8$ und $Ca_3P_2O_8$), sättigen die Basen immer noch 42,01 Phosphorsäure. Die Salze des Fleisches haben also durchaus keine Säurewirkung, im Gegentheil: sie geben unter Bildung saurer phosphorsaurer Salze noch etwas Alkali ab zur Bindung der aus der Oxydation des Schwefels hervorgehenden Schwefelsäure. Nur von dieser und den kleinen Mengen Harnsäure und Hippursäure etc. rührt die Säurewirkung des Fleisches her. Die „Säurewirkung“ kommt also dem Eiweiss an sich zu, nicht dem Fleisch²⁾. Ob diese Wirkung in einem Nahrungsmittel corrigirt ist oder nicht, hängt von der Beimischung von Salzen ab.

Nach einer früheren Bestimmung von mir³⁾ enthalten 100 Grm. bei 105° getrocknetes Pferdefleisch 1,0204 Schwefel und 14,37 Stickstoff. Bei Einführung dieser Quantität als Nahrung würden sich also rund 3 Grm. Schwefelsäure bilden (oder da nicht aller Schwefel bis zur Schwefelsäure oxydirt wird, etwas weniger, namentlich beim Hund) und 30 Grm. Harnstoff. Diese Schwefelsäure muss neutra-

¹⁾ Dieses Arch. Bd. 53, S. 214. — Wahrscheinlich bin ich übrigens nicht der Erste, der sich in diesem Sinne geäußert hat.

²⁾ Die Analyse von Weber bezieht sich auf mit Wasser ausgespritzte Muskeln. — Die Asche von bluthaltigem Pferdefleisch (d. h. ohne Reinigung) reagirt stark alkalisch.

³⁾ Dieses Archiv Bd. 66. S. 326.

lisirt werden. Das geschieht beim Hund: 1) durch die gleichzeitig eingeführten phosphorsaurer Salze des Fleisches, welche Alkali abgeben unter Bildung saurer phosphorsaurer Salze ¹⁾; 2) durch den, von Walter entdeckten, Regulationsmechanismus des Fleischfressers, vermöge deren derselbe Säure durch Ammoniak unschädlich macht, das sonst in einen neutralen Körper, in Harnstoff übergegangen wäre. Für die Fleischnahrung ist dieses von Hallervorden näher ausgeführt worden; 3) zu einem kleinen Theil durch die organischen Basen des Harns, namentlich des Kreatinin.

Bei den Pflanzenfressern fällt der wichtige Factor der Ammoniakabgabe fort. Kreatinin enthält auch der Harn der Pflanzenfresser, wenn er sauer reagirt. Dass die Alkalientziehung der einzige Grund für die deletäre Wirkung der Fleischnahrung bei Kaninchen ist, wird sich natürlich erst dann behaupten lassen, wenn es sich zeigt, dass die Fleischfütterung unter Beigabe von kohlensaurem Natron keine schädlichen Folgen hat — Versuche, die ich unter Berücksichtigung der Harnverhältnisse lange geplant, aber in Folge anderweitiger Beschäftigung noch nicht habe ausführen können.

Für das Verhalten des menschlichen Organismus liegen entscheidende Versuchsreihen noch nicht vor; Hallervorden bemerkt nur am Schluss seiner Arbeit, dass er die Steigerung der Ammoniakausscheidung durch Salzsäureeinnahme habe sicherstellen können. Bei der Stellung des Menschen zwischen Carnivoren und Herbivoren lässt sich a priori vermuthen, dass bei ihm ausserdem auch eine Abgabe fixer Alkalien stattfinden wird, die in minimalem Umfang selbst für die Fleischfresser aus den Versuchen von Gäthgens folgt. Es wäre sicher von Interesse, festzustellen, ob diejenigen Völkerstämme, welche das Eiweiss dem Körper ausschliesslich in Form von Fleisch zuführen, Alkalien in irgend einer Form gewohnheitsmässig gebrauchen.

4.

Bemerkungen in Bezug auf die Nachweisbarkeit des Strychnins in verwesenden Cadavern.

Von Dragendorff, Professor in Dorpat.

Der in diesem Archiv Bd. 75, S. 1 abgedruckte Aufsatz Ranke's ist, wie Verf. sagt, zum Theil durch die von mir im Straubingschen Falle abgegebene Meinungsäusserung veranlasst. Das Misstrauen, welches dieser gegenüber sich in dem Aufsatz bemerkbar macht, das Bestreben mein Urtheil als ungerechtfertigt hinzustellen, zwingen mich zu folgenden Erklärungen.

Als die auf S. 3 erwähnte telegraphische Anfrage an mich erging, befand ich mich auf einer Erholungsreise in Deutschland. Ich erhielt das Telegramm am 3. Juli Nachmittags beim Eintreffen in Carlsruhe und beantwortete dasselbe sofort gleichfalls telegraphisch, indem ich mich strenge an die gestellte Frage hielt. Die

¹⁾ Es soll damit nicht gesagt werden, dass die ganze Quantität der neutralen phosphorsaurer Salze in saure übergeht; in welchem Umfang dieses geschieht, wissen wir nicht.