

II. Ueber den Einfluss der salinischen Laxantia auf den Stoffwechsel.

Vortrag in der balneologischen Section der Gesellschaft für Heilkunde
am 25. Januar 1879.

Von

W. Zuelzer.

(Schluss aus No. 12.)

Der Auffassung, welche ich die Ehre haben werde Ihnen vorzutragen, steht noch ein Einwand entgegen, der in einer aus den Consequenzen jener Ansicht hervorgegangenen Hypothese beruht.

Liebig hatte die Ansicht ausgesprochen, dass die Gewebe und Säfte, welche den Körper zusammensetzen, in lebhaftem Wechsel begriffen seien, und dass die Eiweisskörper der Nahrung, zusammen mit gewissen Mineralstoffen zu ihrem Ersatz dienten. Die Ursache dieser stetig erfolgenden Zersetzung der Organe wurde in der Grösse der von ihnen geleisteten mechanischen Arbeit gefunden. Liebig stellte sich vor, dass davon die Grösse des Eiweissverbrauches — der Umfang des Stoffwechsels — abhängig sei. — Dass diese Anschauung empfindliche Lücken darbot, hatte u. a. besonders Frerichs gezeigt, indem er die bekannte Frage über die Luxusconsumption aufwarf.

An Stelle dieser Ansichten setzte nun Voit die Lehre von der Stabilität des Organeiweiss. Er meint, ein Theil der im Körper vorhandenen Eiweissstoffe, und zwar der grösste Theil derselben, constituirt die Hauptmasse der organisirten Gebilde; von diesem Eiweiss, dem Organeiweiss, werde im Verlauf eines Tages nur ein sehr geringer Bruchtheil zerstört, im Mittel der Versuche vielleicht 1 Proc. Ein anderer Theil des Eiweissvorraths durchkreise als Ernährungsmaterial die Körpertheile; seine Menge, die von der Quantität und Mischung der Nahrung abhängig ist, ist im Vergleich mit der Körpermasse nur gering. Dieses Eiweiss, das circulirende Eiweiss, finde im Organismus die Bedingungen des Zerfalls in hohem Grade, so dass unter verschiedenen (bekannten und unbekannten)

Einflüssen bald mehr, bald weniger, stets aber ein grosser Theil davon zerstört werde.

Die Kritik, welche diese Ansicht von mehreren Seiten, u. a. von Hoppe-Seyler erfuhr, ist bekannt. Späterhin hat Forster versucht, die Voit'sche Theorie durch neue Versuche zu stützen. Hungernden Hunden wurde einmal das Blut der gleichen Thiergattung und im Gegensatz dazu Blutserum von Pferden in die Vene injicirt. Im ersteren Falle, wo das Totalblut als intactes Organ zu betrachten wäre, das dem fremden Körper implantirt wird, wurde das Blut nicht alsbald zersetzt, sondern blieb längere Zeit bestehen, ähnlich wie das bereits vorhandene Blut, während im letzteren Falle die in das Blut eingeführten Eiweisslösungen im Thierkörper ebenso zerfallen, wie die Eiweisssubstanzen, welche durch den Magen aufgenommen werden. „Das in den Körper in Form eines lebenden Organes eingeführte Eiweiss zerfalle demnach im Körper nicht, während andere durch den Darm oder in das Blut eingeführte Eiweisslösungen rasch zerfielen. Demnach verhielte sich das im Körper vorhandene Eiweiss nicht gleichmässig; sondern das fester gebundene der Organe werde nur wenig zersetzt, während der die letzteren ernährende Eiweissstrom beständig zerfalle.“

Der Beweis für diese Behauptungen wird in dem Resultat der Harnuntersuchungen gesucht. Indessen zeigt sich auch in diesem Falle evident die Unzulänglichkeit eines Beweises, wobei nur auf einen einzigen Harnbestandtheil, den Stickstoff, Bezug genommen ist. Woher der im Urin erscheinende Stickstoff stammt, ob aus dem Blut oder aus anderen Organen, lässt sich nicht mit Sicherheit feststellen, selbst wenn die Differenzen in den absoluten Mengen viel grösser wären, als in den angeführten Versuchen. Nur in zwei Fällen wurde neben dem Harnstoff auch auf die Phosphorsäure des Harns untersucht; wenn man hier beide Substanzen aber in der gleich anzuführenden Weise combinirt betrachtet, so spricht das Resultat weit eher für das Gegentheil jener Behauptungen als dafür.

Wollte man in der That bei dieser Ansicht stehen bleiben, dass der Stoffumsatz wesentlich nur in dem sogen. Circulationseiweiss vor sich geht, so müssten, wenigstens beim hungernden Thier, die mit dem Eiweiss verbundenen Mineralstoffe immer in demselben gleichbleibenden Verhältnisse zum Stickstoff (also parallel demselben) ausgeschieden werden, wie sie sich in den hypothetischen Muttersubstanzen finden. Ein solcher Beweis ist oft versucht, aber nie geglückt.

Im Gegensatz zu dieser Annahme finden wir vielmehr, dass nachweisbar ein beständiger Zerfall und Wiederaufbau zahlreicher Organe im Körper sich vollzieht. Die secernirenden Zellen der Drüsen gehen in der Secretion zu Grunde; hinter ihnen entwickeln sich neue, um in derselben Weise zu zerfallen. Ein wie hochgradiger Umsatz der Organsubstanz ergibt sich z. B. für das Pankreas, wenn wir die enorme Menge seines Secrets in Betracht ziehen! Ganz abgesehen von den Drüsen übrigens ist es bekanntlich sogar geglückt, den Zerfall und die Neubildung im normalen lebenden Nerven morphologisch (S. Meyer u. a.) zu constatiren. Wie viel grösser ist überdies der Stoffumsatz in den Organen unter pathologischen Verhältnissen!

Liebig's Ansichten lassen sich freilich nicht mehr reconstruiren. Ein Theil davon bleibt aber erhalten, wenn wir unsere Anschauungen über den Stoffumsatz im belebten Organismus der physiologischen Anschauung gemäss zu gestalten versuchen. Hierzu bieten, wie ich glaube, die Principien den Ausgangspunkt, die ich, wie erwähnt, kürzlich zu entwickeln Gelegenheit hatte (l. c.). Ich komme mit wenigen Worten darauf zurück.

Wir haben gesehen, dass es für die physiologische Anschauung keinen wesentlichen Nutzen gewährt, ausschliesslich die Totalsumme des im Thierkörper verbrauchten Stickstoffs kennen zu lernen, — schon deshalb, weil sie sich keineswegs mit dem Verbrauch an Eiweisskörpern deckt.

Dagegen muss es als unsere Aufgabe bezeichnet werden, zu untersuchen, in welcher Weise und in welchen Perioden sich der Zerfall und Wiederaufbau in den einzelnen Organen vollzieht, d. h. also, wir müssen versuchen, den Stoffverbrauch kennen zu lernen, welcher der Thätigkeit der einzelnen Organe entspricht. Sie sind mehr oder weniger in einem stetigen Functionswechsel begriffen, dem nothwendigerweise die Schwankungen im Verbrauch von Ernährungsmaterial parallel gehen müssen.

Eines besonderen Beweises für diese Ansicht bedarf es nicht. Denn ohne Stoffverbrauch ist überhaupt eine Kraftentwicklung nicht denkbar.

Aus diesem Grunde können die Untersuchungen über den Stoffwechsel die Untersuchungen über die physiologischen Functionen ergänzen und kontrolliren.

Wenn diese Principien aus allgemeinen Gründen unbestreitbar sind, so kann es sich nur darum handeln zu ermitteln, wie weit wir mit unseren jetzigen Untersuchungsmethoden dieser Aufgabe zu genügen im Stande sind.

Ich glaube, dass ein ausreichendes Mittel dazu in der Untersuchung der in den Excreten erscheinenden Aschenbestandtheile in ihrer Beziehung zu dem gleichzeitig excernirten Stickstoff zu finden ist. Folgende Erwägungen sollen diese Ansicht begründen:

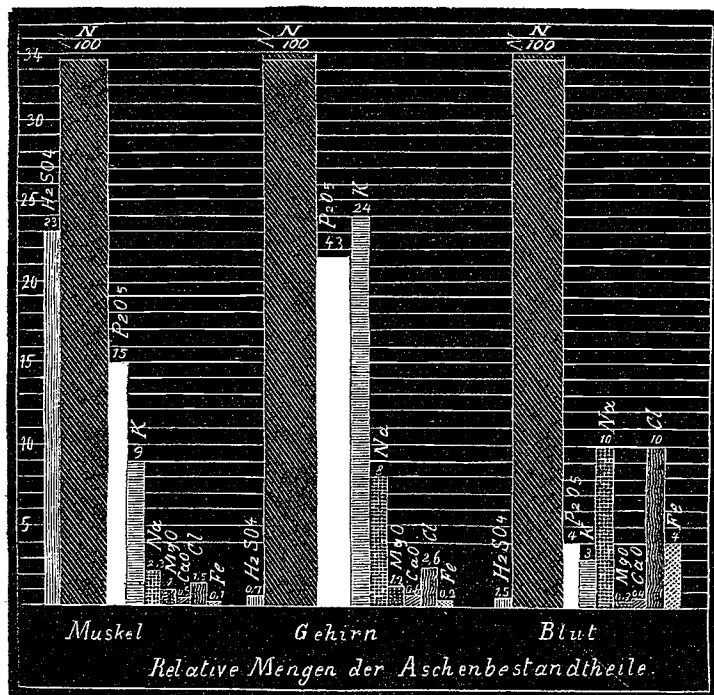
¹⁾ l. c. pag. 113.

Zum Aufbau aller Organe des Thierkörpers sind in gleicher Weise ausser dem Wasser stickstoffhaltige Substanzen, gewisse Mineralstoffe, Kohlenwasserstoff-Verbindungen und Fette erforderlich. Die beiden letzteren Gruppen bleiben deshalb ausserhalb der Betrachtung, weil die Methoden zur Untersuchung ihrer Ausscheidungsgrösse noch erhebliche Schwierigkeiten darbieten. Jedes sichergestellte Resultat hierüber wird übrigens zur directen Controlle für unsere Anschauungen dienen.

Von den Mineralstoffen finden sich die Chloride wahrscheinlich nur in den Körperflüssigkeiten einfach gelöst, ohne engere Verbindung mit den organisirten Bestandtheilen. Bezüglich der übrigen lässt sich dagegen behaupten, dass sie in engster chemischer Vereinigung damit stehen. Es giebt innerhalb des normalen Organismus kein Depot, wo sie etwa isolirt zu beliebiger Verwendung aufgespeichert sind. Wir können uns dagegen kein organisirtes Gebilde, keine Muskel- oder Nervenfaser denken, ohne eine ganz bestimmte Menge von Mineralstoffen als integrierende Bestandtheile.

Ausserdem wissen wir, dass der Thierkörper in mehr oder weniger kurzer Zeit zu Grunde geht, wenn seiner Nahrung die Mineralstoffe im Ganzen entzogen werden, oder wenn auch nur einer derselben fehlt, z. B. der Kalk, der doch in den Weichtheilen nur in minimaler Menge vorkommt.

Sobald wir also von den Bestandtheilen der organisirten Verbindungen ausser den stickstoffhaltigen auch die Mineralstoffe kennen, so gewinnen wir dadurch eine Reihe von bekannten Grössen, womit wir die eigenartige chemische Constitution der einzelnen Organe genau zu charakterisiren im Stande sind. Es kann z. B. die spezifische Zusammensetzung des Muskelfleisches (von Pferde) bezeichnet werden, wenn wir sagen, dass darin auf 100 Theile Stickstoff annähernd 15 Theile Phosphorsäure, 23 Theile Schwefelsäure, 9 Kalium, 2,3 Natrium, 1 Magnesia, 0,5 Kalk, 1,5 Chlor und 0,12 Eisen gefunden werden. Die relativen Zahlen für die Mineralstoffe, (nach der von mir gewählten kürzeren Bezeichnungsweise) sind im Gehirn durchschnittlich: 43 Phosphorsäure, 0,7 Schwefelsäure, 24,8 Kalium, 8 Natrium, 1,1 Magnesia, 0,6 Kalk, 2,6 Chlor und 0,22 Eisen. Endlich im Gesamtblut (nach dem ungefähren Mittelwerthe bei verschiedenen Thieren): 4—5 Phosphorsäure, 1,5—2 Schwefelsäure, 1—5 Kalium, 10 Natrium, 0,2—0,4 Magnesia, 0,3—0,6 Kalk, 10 Chlor und 3—5 Eisen. (Dass die Kalium- und Eisensalze und die Phosphorsäure in den Blutkörperchen gegenüber dem Blutserum ungemein prävaliren, ist bekannt. Bezüglich des Natrium findet das Gegentheil statt).



Im vorstehenden Holzschnitt sind die relativen Mengen der einzelnen Aschenbestandtheile (auf 100 Theile Stickstoff bezogen) graphisch dargestellt. Die Grösse der durch verschiedene Schraffirung bezeichneten Flächen entspricht dem Gewichtsverhältniss der einzelnen Stoffe; sie sind durch die oben stehenden Buchstaben kenntlich gemacht.

Wie Sie sehen, sind durch diese wenigen Zahlen die wichtigsten Organgruppen des Körpers in ihrer chemischen Constitution vollkommen genügend von einander differenzirt. Nun können wir annehmen, dass bei der Zersetzung irgend eines organisirten Theils alle seine Bestandtheile frei und den Ausscheidungsprocessen überliefert werden. Denn jede der bezeichneten Substanzen ist für die Erhaltung der Zellenconglomerate gleich nothwendig; sobald eine davon fehlt, ist der Zusammenhang der übrigen soweit gelockert, dass sie den zersetzenden Einflüssen im Organismus anheimfallen müssen.

Wenn Sie mir die Berechtigung zu dieser Annahme zugestehen, so ist damit die Möglichkeit gegeben, von hier aus einen Schluss auf die eigentlichen Vorgänge der Zersetzung zu machen. Natürlich müssen alle Resultate unserer Annahme entsprechen, sonst würden sie ebensoviel Be- weise dagegen sein.

Es wird daher die Aufgabe sein, in den Excreten die einzelnen Substanzen in derselben Weise zu gruppiren, wie es in den Ursprungsgewebe geschehen ist. Stimmen die Zahlen mit den für die einzelnen Gewebe festgestellten überein, so möchte es schwer sein zu leugnen, dass sie aus der Zersetzung eben dieser Gewebe hervorgegangen sind. Ich bemerke nur noch, dass die Zusammensetzung des Gehirns als der Ausdruck der ungefähren Zusammensetzung des gesamten Nervensystems betrachtet wird, und dass in Ermangelung mehr detaillirter Untersuchungen ebenfalls die Zusammensetzung der Muskeln als der Ausdruck für die annähernde mittlere Zusammensetzung der übrigen Weichtheile gelten darf.

Wir können jetzt zurückkommen auf die Einwirkung, welche der Gebrauch der salinischen Laxantia auf die Prozesse des Stoffwechsels übt. Die wenigen Zahlen, welche ich Ihnen nothgedrungen zum Vergleich der dadurch bewirkten Alterationen mit den normalen Verhältnissen anführen muss, schliessen sich eng an die Zahlengruppierung an, deren ich eben erwähnte.

Der gesunde Mann im jüngeren Alter (20—30 Jahre) entleert im Urin in 24 Stunden auf 100 Theile Stickstoff im Mittel 19—20 Th. Phosphorsäure, 17—18 Schwefelsäure, 22 Kalium, 30 Natrium, 1 Magnesia und 0,5 Kalk — sowie etwa 4—6 Grm. Chlor und wenige Milligramm. Eisen. Woher stammen diese Mengen? In letzter Reihe gewiss aus der Nahrung. Im Körper aber macht derjenige Theil derselben, der resorbiert wurde, unzweifelhaft Umwandlungen durch, über welche unsere Zahlen mindestens gewisse Anhaltspunkte gewähren können. Wie Sie sehen, schliessen sie sich eng an die eben vorgetragene Organzusammensetzung an, wobei nur zu erwägen ist, dass im Urin die Zersetzungsproducte der albuminreichen Gewebe mit denjenigen der lecithinreichen Organe sich mischen.

Eine wesentliche Betheiligung des Blutes an diesen Ausscheidungen kann deshalb ausgeschlossen werden, weil so kleine relative Werthe der Phosphorsäure und der Schwefelsäure, wie sie das Blut zeigt, im Urin bei normalem Verhalten nicht beobachtet werden. Ausserdem fehlt im Urin die relativ grosse Menge von Eisen, welche nothwendiger Weise hier bei Zersetzung einer irgend bedeutenden Menge von Blutbestandtheilen erscheinen müsste. (Die gesammte Menge des Eisens im Blut beträgt 3—3,5 Grm.)

Einen näheren Aufschluss über den Ursprung jener Harnbestandtheile gewährt die Untersuchung des Harnes in einzelnen Perioden des Tages.

Hier finden sich folgende Schwankungen: Die relative Phosphorsäure wird am höchsten in den Nachmittagsstunden, nach der Hauptmahlzeit. Sie steigt hier wohl bis 30 an. Vormittags ist sie am niedrigsten, 12—15, im Nachturin immer viel höher, meist 20—24.

Die relative Schwefelsäure des Harns wird in dem Maasse niedriger, je grösser die Menge von Schwefel ist, welche durch die Galle ausgeschieden wird. Ihre Curve läuft also entgegengesetzt wie die der Gallensecretion. Wir finden deshalb Nachmittags nur 12—18 relative Schwefelsäure im Harn, Nachts und Vormittags dagegen oft bis 20 und darüber, selten weniger als 18.

Der Kalk hat eine ähnliche Curve wie die Phosphorsäure, die Magnesia meist die entgegengesetzte.

Von den Chloriden erscheint, abgesehen von den Nachmittagsstunden, meist das Kochsalz in grösster Menge im Nachturin, das Chloralkalium im Vormittagsharn.

Die grosse Regelmässigkeit, mit der das Verhalten der Harnqualität sich den mannigfach wechselnden Zuständen der physiologischen Thätigkeit anschliesst, macht ihre enge Beziehung dazu überaus wahrscheinlich. Sie gestattet deshalb mit Zugrundelegung jener Beobachtungen stofflich zu unterscheiden zwischen denjenigen Zuständen, in denen vorwiegend die Lecithin-reichen Organe zerfallen, und denjenigen, in denen vorwiegend die Albumin-reichen Körpergewebe zersetzt werden. In beiden Fällen ändert sich also die Qualität der Zersetzungsprozesse parallel der veränderten Arbeitsleistung des Organismus.

In diesem regelmässigen Gange der Harnqualität bringt die Wirkung der salinischen Laxantia bemerkenswerthe Veränderungen vor. Ich wähle die Resultate von 3 Versuchen, wobei junge Männer von 20—24 Jahren ein Mal Morgens früh Natriumcarbonat in mässig abführender Gabe, 5—8 Grm., erhielten, zum Vergleich damit.

Die relative Phosphorsäure sinkt darnach im 24 stündigen Zeitraum, bis 15 oder 16. Doch ist diese Herabminderung vorzugsweise durch die kleinere als normale Zahl (12—15) im Nachmittagsurin bedingt. Der Grund davon liegt anscheinend darin, dass durch die gesteigerte Peristaltik die Resorption der Nahrung bis zu einem gewissen Grade verhindert wird.

Im Nachmittags- und Nachtharn wird sogar eine höhere Zahl als die normale gefunden.

Sehr erheblich ist dagegen die relative Schwefelsäure alterirt. Sie ist immer vermindert, solange die abführende Wirkung anhält. Vormittags beträgt sie 12—14, Nachmittags 10—12 und selbst Nachts nur 16—19.

Die relative Magnesia ist herabgesetzt bis auf Spuren im 24stündigen Urin, während der Kalk von 1,5—2 (relativ) vermehrt erscheint.

Die Chlorausscheidung durch den Urin ist vermindert, auf 2 bis 3 Grm.

Um diese Alterationen zu erklären, muss Bezug genommen werden auf die Resultate der physiologischen Beobachtung. Es wird angenommen, dass durch die verstärkte Peristaltik die Secrete des Pankreas, der Darmdrüsen und der Leber, sowie die Nahrung so schnell durch den Darm getrieben werden, dass die Resorption derselben mehr oder weniger beeinträchtigt wird.

Mit dem Secret der Pankreasdrüse (nach Untersuchungen bei Hunden) werden besonders Albuminate (etwa 1,6—2 Proc.) ausgeschieden. Von Salzen enthält dasselbe annähernd 0,6—0,8 Proc., meist Natrium-Verbindungen und Chlor, wenig Erdsalze, Eisen und Phosphorsäure.

Der Darnsaft, der durch mechanische Reizung der Schleimhaut aus Fisteln gewonnen wurde, zeigte im Mittel 0,8 Proc. Albuminstoffe und 0,87 anorganische Salze.

Von den Bestandtheilen der Galle sind es besonders der Schwefel (der Taurocholsäure) und das Eisen, welche hier unser Interesse in Anspruch nehmen. Sie sind gegenüber den anderen Mineralstoffen in relativ grosser Menge vorhanden.

Diese Secrete, deren Qualität und Quantität bekanntlich übrigens einem sehr grossen Wechsel unterworfen ist, gelangen in der Norm zum weitaus grössten Theil wieder zur Resorption. Von Schiff namentlich ist der Beweis geführt, dass ein grosser Theil des Gallenschwefels in einem beständigen Kreislauf zwischen Erguss in den Darm und Reabsorption begriffen ist.

Ähnlich geht es mit dem Eisen. Ausser nach den interessanten Versuchen Liebreich's über den Uebergang von Eisen in die Milch, können wir nach den Beobachtungen von Wild schliessen, dass in den oberen Darmpartien ein sehr reger Stoffumsatz des Eisens — Resorption und schnelle Wiederausscheidung — statt hat.

In diesen Verhältnissen wird durch die Abführwirkung soviel geändert, dass, abgesehen von der Nahrung, aus dem Pankreassecret eine gewisse Menge von Albuminaten und Chlornatrium, und aus der Galle ein grosser Theil von Eisen und Schwefel überhaupt nicht wieder in den Körper zurückkehrt, sondern schnell entfernt wird. Für den Schwefel ist der directe Beweis dafür geliefert durch den Nachweis des verminderten relativen Werthes der Schwefelsäure im Harn.

Bezüglich des Eisens ist nun freilich unsere Kenntniss noch sehr beschränkt. Soviel aber wissen wir schon jetzt, dass in Fällen von mangelnder Zufuhr von Eisensalzen mit der Nahrung die Ausscheidungsgrösse des Eisens bald viel höher wird, als die Menge des aufgenommenen Metalls beträgt. — Der Verlust an Eiweissstoffen hält sich bei künstlichen Diarrhoen in engen Grenzen, dagegen ist ihr Gehalt an Kochsalz durch dieselben viel grösser.

Die Folgen einer solchen Vernachlässigung des Körpers an diesen Mineralstoffen lassen sich zum Theil experimentell bei permanenter Ableitung der Galle nach aussen studiren. Bei Anlegung einer Gallenfistel nach Schiff's Methode können die Versuchshunde lange Zeit am Leben erhalten werden und ein zeitweiser Verschluss der Fistelöffnung erlaubt es Controllversuche anzustellen.

Es zeigt sich bei diesen Versuchen als besonders wichtig für unsere Frage, dass die Thiere ungeachtet reichlicher Ernährung sehr schnell hochgradig abmagern; das Fettpolster verschwindet oft in überraschend kurzer Zeit. Die Thiere verlieren ihre Munterkeit, werden apathisch und schwer erregbar, und die Körpertemperatur sinkt oft schon in wenigen Tagen um 2 oder 3° unter die Norm. Bei Versuchen, durch Einbringung von frischem Abscesseiter Fieber zu produciren, fand ich, dass kleine Mengen, etwa 1 bis 2 CC., die bei intakten Hunden mittlerer Grösse recht erhebliche Temperatursteigerungen hervorrufen, nahezu wirkungslos sind; es bedurfte in mehreren Fällen, wobei die Fistel 5—6 Tage bestand, der doppelten oder dreifachen Menge, um die Körperwärme auf 39° und wenig darüber zu erhöhen.

Offenbar reicht der Verlust, den der Thierkörper bei diesem Versuch erleidet, und der wenigstens bis zu einem gewissen Grade durch die angeführten Mineralstoffe näher charakterisirt werden kann, aus, um die normalen Functionen der Organe erheblich zu beeinträchtigen, und zwar besonders in der Weise, dass die mittlere Erregbarkeit herabgesetzt wird.

Ich möchte diesen Begriff in doppelter Beziehung verstanden wissen. Der Arzt ist überaus häufig in der Lage, von gesteigerter oder herabgesetzter Erregbarkeit, von Excitations- oder Depressionszuständen zu

sprechen, ohne dass es dafür eine irgend ausreichende Definition gäbe. Dem practischen Bedürfniss ist wohl im Allgemeinen mit der Bezeichnung der functionellen Alteration gedient, ähnlich wie sie Brown zur Definition der sthenischen und asthenischen Erkrankungen benutzte. Doch ist eine solche Definition wissenschaftlich nicht mehr ausreichend.

Wenn man dagegen an Stelle der functionellen nach einem stofflichen Unterscheidungsmerkmal sucht, so bietet sich ungezwungen die Qualität des Urins als brauchbar dafür.

So ergab sich mir bei der Zusammenstellung grosser Reihen von Harnuntersuchungen von selbst die Möglichkeit, die bisher untersuchten Zustände in solche zu trennen, wobei die relative Phosphorsäure unter dem Mittel (19—20) war, und solche, wobei sie höher gefunden wurde. Erstere sind als Excitations-, letztere als Depressionszustände bezeichnet.

Nun sind aber keineswegs der Stickstoff und die Phosphorsäure allein die maassgebenden Substanzen, welche bei dem Stoffwechsel in Betracht kommen; es fand sich vielmehr, dass jedem der untersuchten functionellen Störungen ein bestimmtes Verhältniss auch der übrigen Harnbestandtheile zum Stickstoff entspricht. Bisher wurde z. B. weder von mir noch von anderen, namentlich von Fürbringer, ein fieberhafter Zustand beobachtet, wobei die Schwefelsäure des Harns sich unterhalb der Norm hielt. Es scheinen zur Hervorbringung einer höheren Temperatur solche Zustände innerhalb des Organismus nothwendig, denen eine relativ hohe Schwefelsäure-Ausscheidung durch den Harn entspricht. Ausserdem wird dabei die Kochsalzmenge erheblich verringert gefunden. In verschiedenen Depressionszuständen ist die entgegengesetzte Harnqualität beobachtet.

Diesen Erfahrungen entspricht die Beobachtung am Gallenfistelhunde. Er befindet sich in einem zunehmenden Depressionszustand, weil ihm einige der Substanzen, deren Verbrauch im Körper zur Erhaltung der mittleren Erregbarkeit beiträgt, — u. a. namentlich der Schwefel — zum grossen Theil permanent entzogen werden. Mindestens können wir schliessen, dass bei dem Mangel derselben die Zerstörung der Organe grössere Dimensionen annimmt, und ihr Wiederaufbau erheblich schwieriger wird, als es sich mit der intacten Function der Organe verhält.

Im gleichen Sinne wirkt offenbar die Entziehung des Eisens. Seine Bedeutung im Blute hängt unzweifelhaft innig zusammen mit der des Hämoglobins. Je weniger dem Blute Eisen zur Disposition steht, um so mehr wird die Bildung des Oxyhämoglobins und der rothen Blutkörperchen beeinträchtigt, und um so geringer wird die Sauerstoff-Aufnahme in's Blut.

Dass bei Verarmung an diesen Substanzen das Fett im Körper, und zwar sowohl das frei abgelagerte, wie das in die Organbildung eingegangene eine wichtige vicariirende Rolle spielt, wird hierbei wahrscheinlich und soll späterhin durch weitere Versuche eingehender beleuchtet werden.

Vergleicht man diese Beobachtungen mit den alltäglichen Erfahrungen über den therapeutischen Effect der Mittelsalze, so wird auch hierbei unter den bisher der Untersuchung zugänglichen Substanzen das Hauptgewicht auf die Verminderung der relativen Schwefelsäure im Harn und die gesteigerte Ausfuhr von Kochsalz und Eisen zu legen sein. Es wird dadurch in stofflicher Beziehung die Diagnose einer herabgesetzten Erregbarkeit begründet. Jedenfalls wird dadurch auch die Verminderung der „Plethora“ unter dem Gebrauch der Laxantia und die Entwicklung von Anämie, welche ihrem sehr lange fortgesetzten Gebrauch folgt, in materieller Beziehung erklärbar.