

gnostischen Werth desselben nicht für so bedeutend. Ausgebildete Muskelfasern sind stets als solche erkennbar; wenn es sich dagegen um die Entscheidung der Frage handelt, ob undeutlich quergestreifte spindelförmige Elemente musculöser Natur sind oder nicht, so dürften doch selbst gute Polarisationsapparate im Stiche lassen. Wenigstens gelingt der Nachweis der Doppelbrechung an einzelnen Fibrillen normaler Muskeln nur sehr unvollkommen. Ein negatives Ergebniss der Untersuchung ist daher nicht beweisend für die nicht musculöse Beschaffenheit.

XVII.

Kleinere Mittheilungen.

1.

Ueber die arzneiliche Anwendung des Jodbleis u. s. w.

Von Dr. J. E. Schönfeldt in Dorpat.

Nachtrag zu diesem Archiv Bd. 65.

Die Veranlassung zu diesem Nachtrage ist die vermuthlich nicht allgemein bekannt gewordene Dissertation von Dr. Fr. Berg, Beiträge zur Pharmakologie und Toxikologie der Jodpräparate, Dorpat 1875. Aus den Versuchen dieses Autors geht hervor, dass die Krankheitserscheinungen und Sectionsbefunde nach Vergiftungen mit verschiedenen Jodpräparaten wesentliche Unterschiede zeigen, wie das namentlich bei den Vergiftungen mit Jodnatrium und Jodtinctur, gegenüber denen mit Jodblei, in die Augen fällt.

Schon ältere Beobachtungen hatten gelehrt, dass in einem Falle, wo zur Heilung eines Cystovariums eine Lösung von einer Drachme Jodkalium, in gleichen Theilen Jodtinctur und Wasser, zehn Unzen, eingespritzt und vier Minuten darauf wieder entleert worden war, unter Eiskälte und bläulicher Färbung des Gesichts und der Hände, kleinem kaum fühlbarem Pulse, Erbrechen eingetreten war und der Puls sich erst am zweiten Tage darnach wieder gehoben hatte, indem er unter Schwinden der Cyanose, heisser hoher Röthung des Gesichts, weicher und voller wurde. Erbrechen aber und eine gleichzeitig eingetretene Anurie dauerten bis zum 7. Tage, an welchem der Tod erfolgte, fort, während welcher Zeit der Magen, unter angeblicher Exfoliation seiner Labdrüsen, einen grossen Theil des aufgenommenen Jods eliminirt hatte. (Dr. E. Rose, das Jod in grossen Gaben, Studien an Eierstockeinspritzungen, Dieses Arch. Bd. 35.)

In einem anderen Falle, wo ein Selbstmord durch Verschlucken von 2 Unzen Jodtinctur gelang, waren sehr bald Brennen und Schmerz im Schlunde und Magen, dann Erbrechen anfangs schleimiger, dann blutiger Massen, sowie blutige Stuhlgänge erfolgt, wobei gleichzeitig neben kühler, bläulich gefärbter Haut und fadenförmigem Pulse Anurie bestand, bis unter Präcordialangst und Collapsus der Tod eintrat. (F. Hermann, acute tödtliche Jodvergiftung, St. Petersb. med. Zeitschr., Jahrg. XV, Heft 11 u. 12, S. 336.)

Aus beiden Fällen geht eine entschiedene Beziehung der Jodwirkungen zum arteriellen Gefäßsystem hervor.

Die Versuche Dr. Berg's an Thieren, namentlich Hunden, ergaben, dass nach Injectionen von 8—9 Grm. Jodnatrium, in 50—90 Ccm. in Wasser gelöst, in eine Vena dors. ped. schon 15 Minuten darnach Jod im Urin nachgewiesen werden konnte, und dass sonderbar genug innerhalb der ersten 6—7 Stunden noch keine wesentlichen Krankheitserscheinungen auftraten, so dass erst in der 9. Stunde Unlust, Appetitlosigkeit und Hinfälligkeit sich einstellten, bis in der 12. Stunde der Tod erfolgte.

In einem anderen Versuche derselben Art stellten sich zwar unmittelbar nach der Injection Erbrechen stark jodhaltigen Schleims, darauf nach einer Stunde Unlust zum Gehen und ein harter Puls von 180 Schlägen in der Minute ein, wenngleich noch eine Stunde später Fresslust vorhanden war. In den 5 folgenden Stunden schien das Befinden und Verhalten des Thieres ein fast normales zu sein, indem auch die Fresslust noch fort dauerte, erst nach weiteren 2 Stunden sich die Lust verlor sich zu bewegen und das Thier unter beschleunigtem Athmen, fast unfühlbarem Pulse, erweiterten Pupillen, eine ruhige Seitenlage einzunehmen suchte, bis es nach Entleerungen blutigen Schleims durch Mund und Nase endlich verschied.

Viele Versuche Berg's der Art ergaben nach den Sectionen sämmtlich eine auffallende Hyperämie aller peripherischen Capillargefässe, sowie des Unterhautgewebes; Hyperämie der Lungenschleimhaut mit blutiger Secretion in den Luftröhrenästen; Oedem und punktförmige Injection des Lungengewebes selbst; massenhaftes Exsudat in den Pleurahöhlen; ein schlaffes, venös überfülltes Herz, jedoch ohne namhaftes Pericardialexsudat, sowie ein atrophisches Aussehen der gesammten Musculatur. Die Schleimhaut des Magenfundus und des oberen Theiles des Darmkanals fand sich injicirt, wogegen Leber und Milz unverändert erschienen. Einen besondern Blutreichthum aber, neben etwas eiweisshaltigem Urin, zeigten die Nieren, und sowohl in dem Harn, wie im Magen und Darminhalt und in den verschiedenen Exsudaten konnte das Jod nachgewiesen werden, in welcher Form, ist nicht gesagt.

Was die von Rose für Jodvergiftungen als charakteristisch angegebene Exfoliation der Labdrüsen betrifft, so konnte Berg diese nicht bestätigen. Um sicher zu sein, dass nicht etwa die Massenwirkung des Jodsalzes den Tod des Versuchstieres herbeiführte, injicirte Berg zum Gegenversuch einigen Thieren gleiche Mengen von Kochsalz, wonach er, ausgenommen etwas Erbrechen, keine üblen Folgen sah.

Sehr auffallend war es, dass die giftigen Wirkungen der Jodalkalien meist erst 6—10 Stunden nach den Injectionen sich bemerkbar machten, wie überhaupt, ausser dem ziemlich constanten Erbrechen, nur wenig auffallende Vergiftungssymptome hervortraten und dann meist erst kurz vor dem Tode, woraus hervor-

geht, dass das Jodalkali einer ziemlich langen Zeit bedurfte, um schädlich in den gesammten Vegetationsprozess eingreifen zu können.

Am deutlichsten schien die Todesursache in den Veränderungen der Athmungsorgane hervorzutreten, wie es auch die Sectionen nachwiesen, so dass Berg sich zu dem Schlusse berechtigt glaubt, dass das Jodhaloid vorzugsweise im Lungengewebe und in den Pleurasäcken gespalten werden müsse, in Folge dessen das hier frei gewordene Jod die Reizung vorzugsweise bewirke.

Versuche mit einer Verbindung von Jodnatriumlösung und Jodtinctur, der Lugol'schen Lösung, gaben im Allgemeinen dieselbe Reihe von Erscheinungen, nur dass sie schneller und heftiger auftraten und in einem Versuche den Tod des Thieres schon nach 4 Stunden herbeiführten, was sonst selten vor der zwölften Stunde geschah. Injectionen kleiner Mengen jener Mischung hatten häufig nur unbedeutende vorübergehende Erkrankung ohne üble Folgen bewirkt.

Was die Vergleichung der Wirkung des freien Jods mit der der Blausäure betrifft, wie sie Trousseau befürwortet (*Traité de therap. et de matière médicale par Trousseau et Pidoux*, 1870, p. 305), so ist ein wesentlicher Unterschied in dem verlangsamten Eintritte der Jodvergiftungen, sowie in der Todesursache, die bei der Blausäure von den Centralnervengorganen ausgeht, nicht zu verkennen.

Es ist hier zu bemerken, dass die Wirkung freies Jod enthaltender Injectionen von der nur Jodalkali enthaltender sich wesentlich dadurch unterschied, dass neben den gewöhnlichen Erscheinungen, wie Erbrechen, Hinfälligkeit, Salivation u. s. w., gewöhnlich 6—7 Stunden nach der Injection Blut im Urin erschien und seine Menge sich nach der des einverleibten freien Jods richtete.

Im Genesungsfalle verlor sich das Blut meist erst zu Anfange des dritten Tages, seltener 10—12 Stunden früher. Auch Leber und Milz erschienen hier blutreicher, letztere namentlich, mitunter enorm vergrößert, zeigte eine Durchsetzung mit dunklen Punkten, die von einem helleren Hofe umsäumt waren. Die sehr blutreichen Nieren hatten einzelne, tief dunkelroth gefärbte Partien, waren aber des grossen Fettgehaltes der Hundeniere wegen wenig zur mikroskopischen Untersuchung geeignet, weshalb ihnen Berg Kaninchennieren vorzog, indem Kaninchen auch nach Einbringung von Lugol'scher Lösung in den Magen die Blutungsherde in den Nieren deutlich sehen liessen. Die Niere des durch einen Schlag in den Nacken getödteten Thieres wurde von ihrer Kapsel befreit, in chromsaurem Ammoniak erhärtet und mit Alkohol und Glycerin behandelt, wonach geeignete Schnitte wahrnehmen liessen, dass die Blutung nur gewisse Theile der Niere betraf und zwar stets einen kegelförmigen, mit der Basis zur Peripherie gerichteten Abschnitt derselben. Hier fanden sich in den Harnkanälchen, nicht in den Glomerulis oder ihren Interstitien mit der Kapsel, kleine Blutgerinnsel, die sich von der Rinde zur Marksubstanz hin häuften. Obgleich die Gefässe der Knäuel oft prall mit Blut gefüllt erschienen, fanden sich doch im interstitiellen Gewebe neben ihnen niemals Blutungsherde. Diese beschränkten sich vorzugsweise auf die gewundenen und absteigenden Kanälchen und die Henle'schen Schleifen, so dass es sich hier offenbar um eine Blutung per diapedesin handelt, welche nach Berg im Zusammenhange mit der Jodausscheidung in der Niere steht, indem der Befund mit den Beobachtungen Heidenhain's (Versuche über die Harnabsonderung, *Arch. f. Physiolog.* von Pflüger,

Bd. 9, 1874) in Einklang stehe, nach welchen von der Niere die festen Stoffe durch die gewundenen Kanälchen, die wässrigen dagegen durch die Glomeruli ausgeschieden werden. Auch konnten die Blutkügelchen, da das Epithel überall erhalten war, nach Berg nur durch dieses hindurchgetreten sein.

Nach Injectionen sehr geringer Jodmengen sah er nur gelösten Blutfarbstoff im Harn erscheinen, woraus er schloss, dass das Jod schon innerhalb der Blutbahn mit jenem eine Verbindung eingehe, welche die Harnkanälchen leicht passiren könne, wogegen Blutkörperchen selbst erst dann hindurchgelassen werden, wenn das Nierengewebe durch Ueberfüllung mit Jod eine Veränderung erlitt. Auch zeigten Versuche an Hunden, welchen man die Nieren extirpirt hatte, nicht, dass etwa ein anderes Organ, wie z. B. nach Rose's Meinung der Magen, die Ausscheidung des Jods für die Nieren in deutlicher Weise übernehme.

Was die Ansicht Rose's betrifft, nach welcher grosse Dosen von Jod einen Arterienkrampf hervorrufen sollen, so ergaben Messungen des Blutdruckes an Hunden und Katzen, die Berg zu diesem Zwecke angestellt hatte, gerade das Gegentheil und meist nur kleine, bald zurückfallende Steigerungen desselben. Jodnatrium-injectionen allein gaben entweder nur Schwankungen oder erst nach grösseren Dosen einige Sistirung des Blutdruckes, welche auch vom Alkaligehalt abgeleitet werden konnte. Einen Arterienkrampf aber bewirkte weder Jodwasserstoffsäure, wie Blake (*On the action of the compounds of Jodine etc.*, Journ. of Anatom. and Physiology, edited by Humphry and Turner, Cambridge and London 1870) will, noch Jodnatriumlösung, noch Lugol'sche Flüssigkeit. (Dr. Berg l. c. S. 34—60.)

Was das Verhalten des freien Jods zu den Flüssigkeiten und Geweben des thierischen Organismus betrifft, auf welches Magendie zuerst aufmerksam machte und aus welchem Duroy (*L'Union médicale* 1854) die antiseptischen Eigenschaften des Jods zu erklären suchte, so war es das Schwinden der gelben Farbe desselben in Berührung mit Eiweiss, Hämoglobulin, Magensaft, Urin (nicht mit Harnstoff, Kreatin und Kreatinin, Gummi, Zucker), sowie das Ausbleiben der Reaction des Stärkeklisters auf jodhaltige Flüssigkeiten erwähnter Art, was den Schluss zu rechtfertigen schien, dass das Jod in ihnen chemisch gebunden werde. Ebenso schien das Coaguliren eiweisshaltiger Flüssigkeiten durch Beimischung freien Jods, das, wenn es auch unter Umständen langsamer, dennoch stets erfolgte, für eine chemische Bindung zu sprechen, indem selbst 24—36 Stunden klar gebliebene Eiweisslösungen mit freiem Jod schliesslich getrübt wurden und einen feinen, weisslichen oder gelblichen Niederschlag fallen liessen, dessen rascheres und voluminöseres Erscheinen von der Jodmenge abhängig war. Duroy hatte zwar eingewandt, dass der Weingeist der angewandten Jodtinctur die eigentliche Ursache des Coagulirens sei, allein Mialhe (*Chimie appliquée à la physiologie* p. 223) zeigte, dass fein gepulvertes Jod, einer Eiweisslösung zugemischt, diese in dem Verhältnisse coagulire, als es sich auflöse und seiner Ansicht nach mit den Alkalien des Eiweisses verbinde, woran sich eine zweite Annahme anschloss, dass nemlich das Eiweiss hierbei noch Wasserstoff abgebe.

Die Fähigkeit eiweisshaltiger Flüssigkeiten, Jod zu entfärben, war eine verhältnissmässig sehr grosse, aber jedenfalls beschränkte, denn durch Vergrösserung der Jodmenge konnte die geschwundene gelbe Färbung einer, mit wenig Jodtinctur ver-

setzter Eiweisslösung wieder hergestellt werden, um nach einiger Zeit wieder zu schwinden, bis schliesslich eine neue Vermehrung der Jodmengen einen Sättigungszustand herbeiführte, in Folge welches die Färbung sich bleibend erhielt. Die Abhängigkeit der Färbung aber von der Gegenwart freien Jods konnte durch Schütteln der Mischung mit Schwefelalkohol nachgewiesen werden, indem sie unter Fällung des Jods sofort entfärbt wurde. Auch eine mit Lugol'scher Lösung etwas im Ueberschuss versetzte Eiweisslösung, die mehrere Tage klar geblieben war, verwandelte sich schliesslich in eine dickliche bräunliche Gallerte.

Es lag nahe, das Gebundenwerden einer gewissen Menge Jods in Eiweisslösungen, sowie das Coaguliren in Folge davon, von einer Verbindung des Jods mit den Eiweissalkalien abzuleiten. Hier aber zeigte Mialhe wiederum, dass selbst in Fällen, wo sich namhafte Eiweissniederschläge gebildet hatten oder eine Uebersättigung mit Jod vorhanden war, die Reaction der Mischung dennoch eine alkalische blieb. Da der Sättigung der Alkalien eine Bildung von Jodwasserstoffsäure vorangehen musste, so wäre, wenn auch vorübergehend, eine saure Reaction zu erwarten gewesen, namentlich aber da, wo Jod im Ueberschuss vorhanden war. Hieraus geht hervor, dass das Eiweiss weder seine Alkalien, noch seinen Wasserstoff hergeben möchte.

Von der anderen Seite scheinen die Alkalien dennoch eine noch unbekannte Rolle dabei zu spielen, weil Berg (l. c. S. 18—24) fand, dass, wenn er die Alkalien einer Eiweisslösung vorher neutralisirte oder durch Dialysation entfernte, bevor er das Jod zumischte, sie von diesem bedeutend weniger band und sehr bald eine der Jodmengen entsprechende saure Reaction zeigte, schneller dauernd gelb gefärbt wurde und einen reichlicheren Niederschlag fallen liess.

Dass das Jod aber mit dem Eiweiss keine Verbindung eingeht, möchte daraus zu entnehmen sein, dass die gebildeten Jodalbuminat, mit Wasser und Alkohol gut ausgewaschen, dann verkohlt und eingeäschert, keine Spur von Jod zeigten. Ebenso liess sich in Albuminaten, die aus einer mit Jodtinctur versetzten Eiweisslösung durch Alkoholzusatz oder Kochen gewonnen waren, kein freies Jod nachweisen, wogegen dieses im Filtrat der Flüssigkeit vermittelt Salpetersäure oder Chlorwasser leicht aufgefunden werden konnte (Berg l. c. S. 25). Hierbei bleibt noch bemerkenswerth, dass solches durch Jod gewonnenes Eiweisscoagulum ein Eiweiss enthält, das sich vom gewöhnlichen chemisch nicht unterscheidet.

Sehr ähnlich verhalten sich Hämoglobulinlösungen gegen Jod, nur dass nach reichlichem Zusatz dieses die Coagula eine bräunliche Färbung annehmen (l. c. S. 27).

Auch gegen pathologische, eiweisshaltige, peritonitische und pleuritische Exsudate verhält sich das Jod in gleicher Weise. (Dr. Schotte, Ueber Resorption und Ausscheidung von Medicamenten in vereiterten Pleurahöhlen, Arch. f. Anat. u. Phys. von Du Bois Reymond und Reichert, 1869; Berg l. c. S. 23.) Erwägt man, dass eine Verbindung des Jods mit den Alkalien des Eiweiss wegen der fortdauernden alkalischen Reaction der Mischung nicht angenommen werden kann; dass eine Umsetzung des Eiweisses durch Abgabe von Wasserstoff zur Bildung von Jodwasserstoffsäure dabei nicht nachgewiesen werden kann; dass auch da, wo die Eiweissalkalien durch Neutralisation oder Dialysation ausser Wirkung gesetzt wurden, das zugemischte Jod sich keineswegs frei in der Mischung befindet,

wenn es auch in diesem Falle schneller sättigt und leichter den Uebergang in Jodwasserstoffsäure macht, was durch die Abwesenheit der Alkalien begünstigt erscheint; dass die Menge des gebundenen Jods durchaus in keinem Verhältniss zur Menge vorhandener Alkalien steht; dass die Coagulation der Eiweisslösung auch nach Entfernung der Alkalien, durch das Jod bewirkt wird; dass sich sowohl aus den einfachen Eiweissniederschlägen, wie auch aus den salzfreien, das Jod mittelst Wasser und Alkohol bis auf die letzte Spur auswaschen lässt, so dass schon die Coagulation das Verhältniss des Jods zum Eiweiss aufzuheben scheint, so müssen wir gestehen, dass dieses Verhältniss ein durchaus räthselhaftes bleibt und kaum in die Reihe der chemischen Verbindungen gestellt werden kann. Und doch spricht die unter diesen Umständen fehlende Reaction des Stärkekleisters für eine solche Verbindung, da die Beziehung des Eiweisses zum Jod jedenfalls grösser erscheint als die des Jods zum Stärkemehl; es wäre denn, dass Stärke und Eiweiss unter sich eine stärkere Beziehung zeigten, wofür ein Nachweis fehlt.

Das Jod scheint in seiner Beziehung zum Eiweiss in einem bestimmten Verhältnisse eine allomorphe Aenderung zu erleiden, wie aus dem Schwinden seiner gelben Farbe, welche nur bei Ueberschuss fortbesteht, hervorzugehen scheint; ja der Einfluss der Beziehung macht sich auf den Ueberfluss geltend, indem er diesen nicht frei erscheinen lässt.

Das Verhältniss des Eiweisses zum Jod scheint dem der Stärke zu diesem insofern zu entsprechen, als beide Verhältnisse nicht auf bestimmte chemische Aequivalente zurückzuführen und einfachen Lösungen an die Seite zu stellen sind.

Alle bisherigen Erfahrungen stimmen darin überein, dass der menschliche Organismus die Fähigkeit besitzt, das Jod selbst aus seinen festesten chemischen Verbindungen, wie Jodblei, Jodquecksilber, Jodstärke, allmählich zu trennen, und, in welcher Form es auch dem Organismus einverleibt wurde, ob in Substanz oder in alkalischen, erdigen und metallischen Haloiden, nach verschiedenen uns unbekannten Umsetzungen, immer in Form alkalischer oder erdiger Haloidsalzlösungen, auf verschiedenen Wegen und in bisweilen langen Zeiträumen auszuschcheiden, wobei es wahrscheinlich ist, dass die zwar leicht löslichen, jedoch nicht in dem Grade zersetzlichen alkalischen Haloide in dieser Form den Organismus, ohne weiter umgesetzt zu werden, passiren, wie aus den häufig so unschädlichen Wirkungen, selbst längere Zeit fortgesetzter grossen Dosen derselben, gefolgert werden kann. Hiernach erscheint es zweifelhaft, ob die Wirkung der Jodmittel, wie Einige annehmen, hauptsächlich auf dem Freiwerden des Jods innerhalb gewisser Gewebe beruhe, weil sie in keinem Verhältnisse zu den eingeführten Jodmengen steht.

Aus der Wirkung grosser, vergiftender Gaben von Jodmitteln kann nur insofern ein Schluss auf die eigentliche medicamentöse Wirkung derselben gemacht werden, als durch jene Gaben die Richtung der durch sie bewirkten Reizungen erkannt wird, denn abgesehen davon, dass solche Gaben mechanisch und chemisch die Schleimhaut des Darmkanals verletzen, scheinen sie, in's Blut gelangt, was besonders von dem freien Jod gilt, einen Reiz auf die sensiblen Gefässnerven auszuüben, der von einer reflectorischen Reizung gewisser motorischer und trophischer Nerven derselben begleitet wird und Veränderungen in der Thätigkeit und dem Zustande der Gefässwandungen hervorruft, die sich als Hyperämie, Entzündung, Blutung

darstellen; ähnlich, wie sie durch den Reiz von Producten contagiöser acuter Blutkrankheiten in den Blutbahnen auftreten. So sieht man nach vergiftenden Gaben von Jodtinctur oder Einathmung von Joddämpfen Reizung der Luftröhrenäste, Brustschmerz, Beklemmung, Schwindel, rauschartigen Zustand, Kopfschmerz, Erweiterung der Pupillen, temporäre Weitsichtigkeit, Zittern der Hände und Rückenmuskeln, Hallucinationen und Delirien, als Folgen von Hyperämien in den Centralorganen des Hirns und Rückenmarkes, auftreten.

Die eigentlich medicamentöse Wirkung der Jodmittel entwickelt sich nach kleinen und mässigen Gaben derselben, nachdem sie durch die Capillaren zu den Geweben gelangten, wo sie neben geringer Reizung in den organischen Chemismus der Gewebe eingreifen und deren Thätigkeit abändern.

Wir sahen, dass eine Umsetzung der Jodmittel weder im Darmkanal, abgesehen von seinem schwefelwasserstoffhaltigen Theil, noch in den Blutbahnen wahrscheinlich ist und daher im Bereich der Gewebe gesucht werden muss; ja es scheint, als ob sie schon auf dem Wege zur Blutbahn, in den Lymphräumen der Darmschleimhaut eingeleitet werden kann, denn nach Vergiftungen von Thieren mit Jodmetallen konnten wohl noch die Metalloxyde, aber nicht mehr das Jod im Gewebe der Darmschleimhaut nachgewiesen werden.

Wenn nun zugestanden werden kann, dass der Wirkungskreis der Jodmittel vorzugsweise im Bereich des Lymphsystems und seiner Drüsen, daher in den an Lymphgefässen reichen Schleimhäuten und Serosen, das heisst im Capillarbezirk dieser, zu suchen ist, so ist damit noch nicht zugegeben, dass hierdurch ein Freiwerden des Jods geschieht. Man beginge hier vielleicht denselben Irrthum, wie bei der Annahme, dass das Chloralhydrat sich unter Einfluss der alkalischen Darmsäfte im Organismus, ebenso wie ausserhalb desselben im Contact mit freiem Alkali, in ameisen-saures Natron und Chloroform spalte und als letztes in statu nascente in Wirksamkeit trete (Liebreich), oder bei der ähnlichen Annahme, dass, wie ausserhalb des Organismus die Synthese der Salicylsäure durch Zuleitung von Kohlensäure (bei 180° C.) in Natriumphenol gelinge, so auch im Blute durch seine Natronsalze die Salicylsäure in ein Carbolat gespalten werden könne und so Carbonsäure in Wirkung trete (Kolbe). Es erwies sich nemlich, dass sowohl das Chloral, wie die Salicylsäure, ihren Hauptmengen nach in derselben Form den Organismus wieder verliessen. (Prof. H. Köhler, Zur Pharmacodynamik der Salicylsäurepräparate, Deutsche Zeitschr. f. pract. Medicin 1876, No. 21).

Dasselbe Dunkel des Zusammenhanges zwischen der chemischen Action und der physiologischen Wirkung vieler Arzneimittel, sowie der damit verbundenen Umsetzungen in Beziehung auf das Leben der Gewebe im Organismus, breitet sich auch über die Schicksale der Jodmittel in demselben aus.

Die Jodmittel treten ohne Zweifel theils in ihrer ursprünglichen Form in den organischen Chemismus der Elementarorgane ein, theils erleiden sie eine Umsetzung, um in die Form löslicher alkalischer Haloide, als welche sie der Organismus ausscheidet, gebracht zu werden. In welcher Weise die Umsetzungen geschehen, ist zweifelhaft; indessen die in meinem Vortrage erwähnte Beziehung der Harnsäure und ihrer Salze, wahrscheinlich auch des Ammoniaks zum Jod, lassen ihre Mitwirkung vermuthen. Das freie Jod sowohl, wie seine schwer trennbaren Verbindungen

dungen, Jodamylum, Jodblei, werden durch kohlensaures Ammoniak und Ammonium, noch besser in Verbindung mit Harnsäure, leicht gelöst und geschieden, was durch gelinde Erwärmung befördert wird. Hierzu kommt noch; dass man das Jodammonium häufig im Urin nachgewiesen hat. Dieselbe Beziehung zum Jod zeigt auch das harnsaure Natrium.

Ebenso zweifelhaft bleibt der Ort der Umsetzungen. Einige Beobachtungen führten zur Vermuthung, dass das Jod den Organismus auf besonderen Wegen durchwandere, denn Dr. Braun (Correspondbl. d. Ver. f. Förderung wissensch. Heilk., 15. April 1855) suchte nach dem Gebrauch von Jodkalium wiederholt vergeblich nach Jod im Eiter von Abscessen. Neben den Nieren scheinen die Speicheldrüsen zu den vorzüglichsten Ausscheidungsorten zu gehören, indem das Jod in Substanz, wie in seinen Haloiden, leicht Speichelfluss erregt; woher es nach intravenösen Injectionen sehr schnell im Speichel erscheint und mit diesem oft mehrere Wochen länger als mit dem Urin nach eingestelltem Jodgebrauch ausgeschieden wird, worin es sich dem Brom ähnlich verhält (Bernard, Arch. génér., 5. Ser., Tom. 1, 1853, p. 5). In der Milch sah Harnier (Quaedam de transitu medicamentorum in lac, Dissertat. Marburg 1874) das Jod schon nach einer Stunde erscheinen, was Henry und Chevalier (Journ. de Pharmac., Tom. 25, 1839, p. 333—408) erst nach Gaben von 2—3 Grm. Jodkalium beobachteten, dagegen nach 5—6 Degr. nicht; zu 2 Grm. täglich gegeben, konnte es im Fusseschwisse erst am 5. Tage aufgefunden werden. Péligot (Journ. de Chimie médic. 1835, p. 311) konnte das Jod erst nach sechstägiger Darreichung von Jodkalium in der Milch finden. Wahrscheinlich ist die Verarbeitung der Jodmittel individuell verschieden.

Sehr bemerkenswerth sind die Versuche Bernard's über das Verhalten von Jodmitteln im Organismus unter dem Einfluss anderer mitwirkender Mittel. Spritzte er eine Lösung von gelbem Blutlaugensalz, Jodkalium und Traubenzucker zusammen in eine Vene, so fand sich das Jod sehr bald im Speichel, dagegen keine Spur der anderen Substanzen, während im Urin alle drei nachzuweisen waren. Milchsäures Eisenoxyd, für sich injicirt, ging nicht in den Speichel über, wohl aber in Gesellschaft mit Jod (Jodeisen), wo man es als Eisenjodür wiederfand. Brachte er zuerst milchsäures Eisenoxydul in den Magen und gab einige Zeit darauf Jodkalium, so erschien das erste erst mit dem Jod im Speichel, früher nicht. Brachte er aber milchsäures Eisen in's Blut und hierauf Jodkalium, so fand sich nur dieses im Speichel, das Eisen nicht.

Von besonderem Interesse sind hier die curareartigen Wirkungen tetanisirender Gifte beim Eintritt von Jodverbindungen der Alkoholradicale in den Atomcomplex des Salicins, wie neuere Versuche lehren (Prof. Köhler l. c.).

Die Beobachtung lehrt, dass das Jod sowohl in Substanz als in seinen Haloiden die Thätigkeit der Elementarorgane gewisser Gewebe zu erhöhen vermag, was nur aus einer, der Norm entsprechend eingeleiteten Ernährung erklärlich ist. Diese Bethätigung scheint vorzugsweise im Capillarbezirk der Schleimhäute, Serosen und Lymphbahnen hervorzutreten, wo wir auch den Ort der Umsetzung der Jodmittel suchten. In Folge jener Bethätigung sieht man verschiedene Secretionen, z. B. die der Magen- und Darmschleimhaut, der Geschlechtstheile erhöht, ja selbst die Nerventhätigkeit dieser Organe belebt werden, wie aus der Beför-

derung der peristaltischen Bewegungen, der Beseitigung von Cardialgien gewisser Art, Steigerung der Geschlechtsthätigkeit, entnommen werden kann. Auf der anderen Seite sieht man excessive Secretionen, Transsudationen jener Organe beschränkt werden, wie bei Darmödem nach Ruhr, Darmhydropsien, Pleuresien, wo schon die äussere Anwendung von Jodmitteln sich vielfach bewährte.

Die excessive oder anhaltende Wirkung von Jodmitteln kann das gesunde Zellenleben der Art gefährden und die Ernährung mancher Gewebe so verändern, dass Zellenplasma und Kern der Elementarorgane zu Grunde gehen. So erhalten die Blutkörperchen eine bräunliche Färbung und werden in der Art verdichtet, dass ihre Wasserendosmose beschränkt und die Plasmabildung, somit der Athmungsprozess im Blute, vermindert wird, wogegen die Abgabe aus den Blutkörperchen, nach Schultze, so vermehrt werden kann, dass sie absterben und sich auflösen. Diesen Vorgang leitet Hünefeld (Chemismus in der thier. Organisation, 1840, S. 81) von der Ueberführung des Jods in Säure ab, wofür zur Zeit der Beweis fehlt.

In Beziehung auf andere Gewebe sieht man, dass bei excessiver und andauernder Sclerose, mit beschleunigter Fruchtbarkeit ihrer Elementarorgane, eine Rückbildung durch Tödtung, Auflösung und Absorption derselben, in Folge der Jodwirkung herbeigeführt wird. Diese reducirende Wirkung kann sich auch auf gesundes Zellenleben erstrecken, da man Schrumpfung der Brüste, Ovarien, Hoden und nach Delafraisse selbst des Fötus wahrgenommen hat. In solchen Fällen ist jedoch ein gesunkener Ernährungszustand im Allgemeinen, ebenso das Schwinden von Zell- und Fettgewebe in der Umgebung der Organe, welches mit dem Schwinden dieser gleich genommen wird, in Erwägung zu ziehen.

Ob dieser Angriff auf die Elemente gewisser Gewebe ein chemischer sei, wie vom reinen Jod, indem dieses denselben einen constituirenden Bestandtheil entziehe, etwa dem Wasserstoff, oder ob es sich mit gewissen Bestandtheilen des Zellinhalts, wie dem Eiweiss, verbinde, oder ob es in geeigneter Form substituierend in die organische Mischung der Zellen eintrete und ihre Thätigkeit physiologisch abändere, oder ob die eine oder die andere jener Wirkungsweisen je nach der Wahl des Jodpräparates vorherrsche, ist zur Zeit noch nicht ermittelt. Der Umstand, dass auch das in Substanz verabreichte Jod schon nach 15—20 Minuten in Form alkalischer Haloide im Urin erscheint, spricht dafür, dass es nicht erst nach seiner, längere Zeit erfordernden Umwandlung in die Wasserstoffsäure dahin gelangt, sondern durch eine unmittelbare Verbindung des Jods mit Alkalien unter noch unbestimmten Verhältnissen. Von einer anderen Seite sehen wir die eigenthümliche Jodwirkung ebenso nach Anwendung von Jodalkalien erfolgen, wo also die Ueberführung des Jods in seine Wasserstoffsäure nicht mehr erforderlich ist. Dass das Jod im Organismus niedergelegte Quecksilber- und Bleialbuminate wieder aufzulösen und die Metalloxyde beweglich zu machen vermög, wäre aus seiner Beziehung zum Eiweiss erklärlich, wobei übrigens nicht einzusehen ist, warum die Metalloxyde nicht wieder neue Albuminate bilden könnten. Die Sache liesse sich daher auch so erklären, dass das Jod sich unter noch unbekannter Vermittlung mit den Metalloxyden verbände und sie so beweglich machte. Hierzu kommt noch, dass nicht nur Jod in Substanz, sondern auch die Jodalkalien dieselbe Wirkung zeigen, woraus zu folgern ist, dass eine durch dieselbe erhöhte Zellenthätigkeit, unter erhöhter Diffusion, die

Bewegung und Resorption der Metalloxyde begünstige, um so mehr, da die Jodalkalien die Eigenschaft besitzen, auch die schwer löslichen metallischen Jodhaloide zu lösen. Abgesehen von den vergiftenden Dosen der Jodmittel, welche durch ihren Reiz auf die sensiblen Nerven der Blutgefäße eine eigene Symptomenreihe hervorrufen, scheint der Schwerpunkt der wahren medicamentösen Wirkung derselben in ihrer alkalischen Haloidform, in welche sie, wo erforderlich, umgewandelt werden, zu liegen. In dieser Form greifen sie in den Chemismus der Gewebelemente ein, vielleicht zugleich als substituierende Bestandtheile, z. B. für Chloralkalien, indem sie in die chemische Constitution derselben eingehen und durch ihre diffundirende Kraft die Thätigkeit der Gewebe und in zweiter Linie die der Lymphgefäße erhöhen.

Ob es in Beziehung auf die Wahl der Jodmittel nach Buchanan rathsam wäre, der den Magen so wenig belästigenden Jodwasserstoffsäure vor allen anderen den Vorzug zu geben, weil ihre Wirkung vollkommen die des reinen Jods repräsentire, und die Säure (5 Grm. in einer Unze Wasser) mit einer Stärkelösung zugleich zu geben, damit das freiwerdende Jod sich damit verbinde, muss bezweifelt werden. Jedenfalls erhält man darnach eine schwer und erst in längerer Zeit lösliche und oft lange im Organismus haftende Jodverbindung, wodurch die gesuchte vollkommene Jodwirkung nur beeinträchtigt werden kann.

Was die äussere Anwendung des Jods betrifft, so möchte nach den bekannten Resorptionsverhältnissen der Haut die Anwendung der Jodtinctur den Vorzug verdienen und zwar nicht in ihrer bald necrotisirenden Stärke, sondern in zweibis dreifacher Verdünnung mit Weingeist, in welcher sie am besten aufgenommen und vertragen wird, daher in breitester Weise angewandt und am längsten fortgesetzt werden kann.

XVIII.

Auszüge und Besprechungen.

Ueber abnorme Behaarung des Menschen, insbesondere über die sogenannten Haarmenschen. Gratulationsschrift, Herrn Karl Theodor von Siebold zur Feier seines fünfzigjährigen Doctorjubiläums am 22. April 1878 dargebracht von Alexander Ecker, Professor der Anatomie an der Universität Freiburg. Mit in den Text eingedruckten Abbildungen. Braunschweig, Druck und Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn. 4°. 21 S.

(Vergl. Dieses Archiv Bd. 44 S. 420, Bd. 71 S. 111.)

Die vorliegende Gratulationsschrift ist mit Ausnahme der „Nachschrift“ (S. 20, 21) auch in der Zeitschrift „Globus“ (Bd. 25, No. 12. 13) erschienen.