

II. Aus dem Laboratorium des russischen Instituts für medizinische Consultationen von Dr. S. Lipliawsky in Berlin.

Ueber einige neuere Nährpräparate.

Eine farbenanalytische Studie von Dr. S. Weissbein.

Nachdem sich im Laufe des letzten Jahrhunderts die medizinische Diagnostik zu einer besonders hohen Blüthe emporgearbeitet hatte, begann sich seit den letzten Dezennien das Streben der Aerzte dem Studium der Aetiologie und Therapie der Krankheiten zuzuwenden. Durch die gewaltige Entwicklung der Bakteriologie wurden neue Wege für eine weitere aussichtsvolle Forschung angebahnt. Die Medizin wurde durch die segensreiche Heilserumbehandlung und die noch nicht ganz abgeschlossene Organtherapie bereichert. In Folge der hohen Entwicklung der Chemie hat uns auch die Pharmakologie eine Reihe neuer bedeutungsvoller Präparate geliefert. Ein besonders hohes Ansehen hat aber die diätetisch-physikalische Heilmethode bei den Aerzten wie im Publikum erlangt, und der Arzt legt heutzutage nicht allein Werth auf die Stellung einer scharfen Diagnose, sondern, eingedenk des Spruches: „Salus aegroti suprema lex“, jenes Spruches, den v. Leyden immer wieder und wieder mahnend betont, bemüht er sich vor allem, dem Kranken zu helfen. „Die deutsche Klinik steht unter dem Zeichen der Therapie“, sagt v. Leyden mit Recht in seiner Einleitung zur „Deutschen Klinik am Eingange des zwanzigsten Jahrhunderts“. Und wie anders ist jetzt die Behandlungsweise des Arztes im Vergleich zu früheren Zeiten; man denkt heute nicht zunächst und vor allen Dingen an die Apotheke, vielmehr beginnt man einen besonders hohen Werth auf die Ernährungstherapie und die physikalischen Heilmethoden zu legen.

Gerade die Ernährungstherapie ist zur Zeit zu einer bedeutenden Entwicklung gelangt. Eine gewaltige Industrie von künstlichen Nährmitteln ist entstanden, und fast von Woche zu Woche wird der Handelsmarkt mit einer wahren Fluth von neuen Präparaten überschwemmt, die oft mit einer geradezu marktschreierischen Reklame von den Fabrikanten angepriesen werden. Wie schwer ist es deshalb für den Praktiker, das Richtige aus dieser Unmenge von Präparaten herauszugreifen, und wie verantwortungsvoll gleichzeitig, da man doch oft gerade in denjenigen Fällen künstliche Nährmittel anzuwenden gezwungen ist, in welchen man mit den natürlichen nicht mehr auskommt, sei es dass einfache Appetitlosigkeit oder Erkrankungen des Magendarmkanals, sei es das Stoffwechselerkrankungen die Veranlassung dazu bieten. Wie traurig ist es dann, wenn man in seiner Auswahl nicht gleich das Brauchbare und Wirksame trifft, wenn gerade im Augenblick der Noth die gewählten, oft recht kostspieligen Präparate den Arzt im Stiche lassen! Mit Recht weist v. Leyden²⁾ darauf hin, dass man zwar die Bedeutung der Nährpräparate nicht unterschätzen darf, dass „deren Werth und Indikationen je nach dem einzelnen Krankheitsfall aber noch schärfer präzisirt werden müssen“.

Für die Werthschätzung eines Nährpräparates kommt erstens die chemische Analyse, zweitens der klinische Versuch und drittens die Farbenanalyse in Betracht, die zuerst von Posner zwecks Untersuchung von Nährmitteln empfohlen und angewandt wurde.

Die ersten Untersuchungen auf dem Gebiete der Farbenanalyse überhaupt stammen bekanntlich von Ehrlich³⁾ her. Er wies nach, dass die elektive Fähigkeit der Zellen und ihrer Elemente gewissen Farbstoffen gegenüber auf chemischen Vorgängen beruht, und theilte die grosse Gruppe der Theer- oder Anilinfarben, die er zu seinen farbenanalytischen Untersuchungen des Blutes benutzte, in zwei Gruppen ein. Die eine Gruppe, die der basischen Anilinfarben, enthält eine Base, die andere, die der sauren Farbstoffe, weist eine Säure als färbendes Prinzip auf. Zellfärbungen kommen nun so zu Stande, dass die alkalischen Bestandtheile einer Zelle, wie z. B. die Albuminate, mit sauren Farbstoffen, saure Bestandtheile, wie z. B. das Nuklein des Kerns, mit alkalischen Farbstoffen eine feste chemische Verbindung eingehen. Gegen diesen chemischen Standpunkt in Bezug auf die Zellfärbung, dem sich auch andere Forscher, wie Posner, Unna, Gries-

¹⁾ Gluton wird von der Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation Berlin in den Handel gebracht.

²⁾ v. Leyden, Die Deutsche Klinik am Eingange des zwanzigsten Jahrhunderts.

³⁾ Ehrlich, Farbenanalytische Untersuchungen des Blutes.

bach, Benda etc. alsbald anschlossen, trat besonders Auerbach auf, der die Färbungen nur nach physikalischen Gesetzen beurtheilt wissen wollte. Der richtigste Standpunkt in dieser Frage scheint entschieden derjenige zu sein, den Pappenheim in seinem „Grundriss der Farbchemie“ beweiskräftig vertritt, dass man nämlich in den Färbvorgängen „gleichzeitig sowohl physikalische wie chemische Vorgänge“ zu erblicken hat. Zum Zustandekommen einer Färbung überhaupt ist es nöthig, dass die dissoziirende Kraft des Gewebes stärker ist als die chemische Verbindung des Farbsalzes. Alsdann tritt die losgelöste Farbbase, resp. Farbsäure mit den sauren, resp. basischen „haptophoren“ Gruppen der Gewebsmoleküle zusammen und bildet eine salzartige Verbindung. Die physikalischen Gesetze über Lösung, Diffusion, Osmose und Filtration beeinflussen, wie Pappenheim hervorhebt, in quantitativer und gradueller Hinsicht das Färberesultat, zumal ja überhaupt zur Erzielung einer Färbung zunächst die Wasserlöslichkeit des Farbstoffes erforderlich ist, sodann aber auch das Gewebe einen gewissen Wassergehalt und eine gewisse Porosität haben muss.

Die Erforschung des Sputums mittels des Ehrlich'schen Triacids verdanken wir Ad. Schmidt¹⁾. An gereinigter Nukleinsäure zeigte bald darauf Posner, dass dieselbe, nach Ehrlich gefärbt, einen grünen Farbenton annimmt. Gleichzeitig und unabhängig von einander fanden derselbe²⁾ Forscher und Lilienfeld³⁾, dass sich durchweg alle Eiweisskörper entweder basophil oder oxyphil zeigen.

Ein besonderes Verdienst um die praktische Ausnutzung der farbenanalytischen Untersuchung erwarb sich Posner⁴⁾ aber dadurch, dass er die Verwendung der Farbenanalyse auch auf die Erforschung der organotherapeutischen Präparate, der verschiedenen Mehlsorten und künstlichen Nährmittel ausdehnte. Seit Jahren habe ich nach dieser geistreichen Posner'schen Methode gearbeitet und stets gefunden, dass sie sich bei den Untersuchungen von Nährpräparaten⁵⁾ wohl bewährt, und man sagt wohl nicht zuviel, wenn man behauptet, dass dieselbe für die Zukunft eine zur Zeit noch nicht abmessbare Bedeutung besitzt.

Die künstlichen Nährmittel entstammen einerseits dem Blute, dem Fleisch und der Milch, andererseits dem Pflanzenreich, und zwar kommen da besonders Weizen, Roggen, Mais, Reis und Hafer in Betracht. Zum besseren Verständniss des Folgenden sei noch vorausgeschickt, dass die Albuminate, Albumine und Peptone zu den sauren Farbstoffen Verwandtschaft zeigen (vergleiche die Zellfärbung mit Eosin), die Nucleoalbumine und Kaseine wie Säuren wirken, also sich mit den alkalischen Farbstoffen verbinden, worin sie mit der Zellulose übereinstimmen. Stärke und Fett färben sich mit Anilinfarben nicht; die erstere giebt die bekannte Färbung mit Jod, über das letztere erhalten wir durch die Behandlung mit Osmiumsäure Aufschluss.

Statt des Ehrlich'schen Triacids, das bisher hauptsächlich zu farbenanalytischen Untersuchungen verwandt wurde, habe ich im folgenden die panoptische Triacidlösung, die Pappenheim⁶⁾ vor kurzem angab, mit Erfolg benutzt. In einem Centrifugirglas setzt man zu einer Messerspitze des zu untersuchenden Pulvers bis zur Hälfte des Glases destillirtes Wasser und dann zehn Tropfen der Pappenheim'schen Farblösung hinzu, schüttelt den Inhalt vorsichtig zwei Minuten lang und centrifugirt alsdann das Ganze, indem man den Rückstand solange mit destillirtem Wasser auswäscht, bis das Waschwasser vollkommen rein bleibt. Das gefärbte Pulver am Boden des Reagensglases untersucht man alsdann mikroskopisch, am besten mit dem Objectiv C des Zeiss'schen Mikroskops. Um über den Stärkegehalt des betreffenden Nährpräparates Aufschluss zu erhalten, setzt man zu dem gefärbten Rückstand wieder destillirtes Wasser und zwei Tropfen Jodtinktur hinzu, schüttelt das Ganze mehrmals durch und centrifugirt es wiederum.

Die angestellten Untersuchungen ergaben nun folgende Resultate:

I. Plasmon ist ein schwach gelblich gefärbtes, feines Pulver, das aus der Magermilch gewonnen wird, indem das Kasein derselben durch Zusatz des erforderlichen Quantum Essigsäure ausgefällt und mit Natriumbikarbonat verarbeitet wird. Nach Prausnitz' Untersuchungen⁷⁾ enthält der Trockenrückstand 13% Stickstoff und 8% Asche.

Nach der farbenanalytischen Behandlung zeigt Plasmon, makroskopisch betrachtet, ein hellgrünes Aussehen, und auch mikroskopisch erkennt man hellgrün gefärbte kleinere und grössere Schollen, die dem Kasein des Präparates entsprechen.

Die verschiedenen Formen, in denen nun Plasmon in den Handel gebracht wird, bieten interessante farbenanalytische Ergebnisse dar. Mittels Färbung lässt sich im Plasmonkakao wie in der Plasmon-

chokolade deutlich der Gehalt an Plasmon, der nach den Angaben der Fabrikanten 20% beträgt, nachweisen.

Der Plasmonhaferkakao, der nach der Färbung ein dunkelgrünes Aussehen zeigt, weist, unter dem Mikroskop betrachtet, hellgrüne Plasmonsollen, aber auch grasgrün gefärbte Schalenbestandtheile und dunkelgrün gefärbte amorphe Massen, also Eiweisskörper aus der Randzone des Haferkorns auf; daneben erkennt man Kakao-sollen und die Stärkekörner des Hafers, die zum Theil in ihrer Gestalt wohl erhalten, zum Theil in ihrer Form verändert sind und sich mit Jod theils blau färben, theils einen violetten Farbenton annehmen, also dementsprechend theilweise als dextrinisirt aufzufassen sein dürften. Manche Stärkekörner sind in ihre Theilkörner aufgelöst, die häufig miteinander verklebt erscheinen.

Auch Plasmonzwieback und Plasmonbiskuit zeigen, nachdem sie in ein feines Pulver zerrieben und gefärbt sind, mikroskopisch neben den hellgrün gefärbten Plasmonsollen deutliche, dunkler grün gefärbte Schalenbestandtheile, ferner grössere und kleinere, zum Theil wohl erhaltene, zum Theil in ihrer Gestalt veränderte Stärkekörner und Stärkesollen, die sich nach erfolgter Jodbehandlung bald blau gefärbt, bald von violetttem Aussehen erweisen; theilweise ist also auch in diesen Präparaten dextrinisirte Stärke enthalten.

Während also Plasmon selbst, ferner Plasmonkakao und Plasmonchokolade als empfehlenswerthe Präparate bezeichnet werden dürfen, haben Plasmonhaferkakao, Plasmonzwieback und Plasmonbiskuit den Nachtheil, dass sich in ihnen zahlreiche Schalenbestandtheile finden. Die an sich schon schwer verdaulichen pflanzlichen Eiweisskörper der Randzone, die sich in den letzten drei Präparaten nachweisen lassen, sehen wir theilweise noch von Zellulosehüllen umschlossen, sodass deren Verdaulichkeit noch mehr beeinträchtigt wird.

II. Galaktogen wird aus entfetteter Milch hergestellt. Nach der Analyse des Chemikers Dr. Jeserich in Berlin enthält es ca. 70% Eiweiss, 3,5–4,0% Fett und 1,5–1,79% Phosphorsäure. Es ist ein gelbliches Pulver von angenehmem Geschmack.

Nach der Färbung sehen wir ein hellgrünes Pulver vor uns und erkennen unter dem Mikroskop kleinere und grössere, hellgrün gefärbte Schollen, welche als die Kaseine des Präparates zu deuten sind.

Dementsprechend können wir das Galaktogen als ein leicht verdauliches Milcheiweisspräparat bezeichnen, das in geeigneten Fällen angewandt zu werden verdient.

III. Soson ist ein grauweissliches, fein pulverisirtes, in Wasser unlösliches Präparat, welches nach den Angaben der Fabrik aus bestem Fleisch hergestellt wird. Nach den Analysen bei den chemischen Untersuchungen enthält es 92,5% Eiweiss.

Nach der farbenanalytischen Behandlung erweist sich das Präparat als ein braunrothes Pulver. Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass es aus freilich sehr veränderten Muskelfasern und amorphen Massen besteht, die einen rothen Farbenton angenommen haben. Auch die Muskelfasern erscheinen grössten Theils schön roth gefärbt, nur einige wenige bieten ein grünes Aussehen dar.

Dass das Soson aus Fleisch bereitet wird, ist demnach nicht zu bezweifeln. Nach den Stoffwechseluntersuchungen von Knauth⁸⁾ lässt die Verdaulichkeit des Sosons nichts zu wünschen übrig; sie schwankt zwischen 94,4–94,8%.

IV. Nährstoff Heyden ist ein feines, gelbliches Pulver und wird aus dem Eiweiss frischer Eier bereitet. Leider ist er sehr theuer und nicht ganz geschmacklos, sondern hat einen nicht angenehmen Beigeschmack, der an Leim erinnert.

Wenn wir eine Messerspitze dieses Präparates mit destillirtem Wasser vermischen, so geht ein Theil desselben in Lösung über. Der unlösliche Theil nimmt nach erfolgter Färbung einen grünen Farbenton an. Unter dem Mikroskop erblicken wir kleinere und grössere, grün gefärbte Schollen, die wir wohl als Vitellin auffassen dürfen. Das letztere gehört zu den Nucleoalbuminen.

Meitner⁹⁾ nennt das Präparat ein reines Albumosenpräparat. Mir scheint es mehr ein Gemisch von Albumin, Albumosen und Vitellin zu sein. Ein Filtrat einer wässrigen Mischung des Präparates giebt deutliche Albumosenreaktion.

V. Fersan ist ein bräunliches Pulver, das im Prinzip folgendermaassen gewonnen wird: Frisches Rinderblut wird mit Kochsalzlösung versetzt, centrifugirt, und dann lässt man auf die durch Centrifugirung isolirten rothen Blutkörperchen concentrirte Salzsäure einwirken. Der hierbei resultirende Körper soll das gesammte Eisen und den Phosphor der rothen Blutkörperchen in organisch gebundener Form und die Eiweisssubstanzen im wesentlichen als Acidalbumine aufweisen. Nach der Analyse in der k. k. allgemeinen Untersuchungsanstalt für Lebensmittel in Wien soll das Fersan 81,89% Eiweiss enthalten. Auf Trockensubstanz berechnet, soll das wasserlösliche Eiweiss des Präparates (Acidalbumin) 88,8% betragen.

Färben wir das Präparat, so sieht es makroskopisch dunkelbraun aus. Mikroskopisch sehen wir grün gefärbte amorphe Massen, wahr-

¹⁾ Berliner klinische Wochenschrift 1893 und Archiv für Anatomie und Physiologie 1893.

²⁾ Verhandlungen des Congresses für innere Medizin 1893.

³⁾ Archiv für Anatomie und Physiologie (Verhandlungen der Berliner physiologischen Gesellschaft 1893).

⁴⁾ Berliner klinische Wochenschrift 1898, No. 11 und No. 30.

⁵⁾ Deutsche Praxis, Zeitschrift für praktische Aerzte 1901, No. 10.

⁶⁾ Deutsche medizinische Wochenschrift 1901, No. 46.

⁷⁾ Münchener medizinische Wochenschrift 1899, No. 26.

⁸⁾ Fortschritte der Medizin Bd. XVIII, No. 6.

⁹⁾ Aertzliche Centralzeitung, Wien 1900, No. 37 und 38.

scheinlich Acidalbuminate, und zahlreiche braunroth gefärbte Schollen, die dem Hämoglobin des Blutes entstammen dürften.

VI. Haimose von Dr. H. Stern ist ein braunes Pulver, das die wesentlichen Bestandtheile des Blutes (Eiweissstoffe, Fermente und Salze) in fast unveränderter Form in Verbindung mit Pepsin-Salzsäure enthalten soll.

Nach Behandlung mit der Triacidlösung nimmt die Haimose einen braunrothen Farbenton an. Bei mikroskopischer Betrachtung erkennen wir kleinere und grössere braunroth gefärbte Schollen, die dem Hämoglobingehalt des Präparats entsprechen; ausserdem sehen wir auch einige grün gefärbte Partien, die gemäss der Vorbehandlung des Präparates mit Salzsäure als Acidalbuminate aufzufassen sind.

VII. Krewel's Sanguinalpillen sind nach den Angaben der Verfertiger aus den natürlichen Blutsalzen, Muskelalbumin und Hämoglobin zusammengesetzt.

Farbenanalytisch untersucht, weisen sie makroskopisch ein braunrothes Aussehen auf. Unter dem Mikroskop sieht man theils braunrothe amorphe Massen, theils deutlich rubinrothe Schollen. Die ersteren dürften wohl dem Hämoglobin des Blutes, die letzteren dem Muskel-eiweiss entsprechen. Ferner erkennen wir zahlreiche kleinere und grössere Stärkekörnchen, die sich mit Jod blau färben und der Kaudierungshülle der Pillen entstammen.

VIII. Hämatogenkakao von Fr. G. Sauer soll trockenes Hämatogen, entölt Kakao sowie pflanzliche Nährstoffe enthalten.

Nach erfolgter Färbung erscheint das Präparat aus grauen und dunkelgrünen Partien zusammengesetzt. Mikroskopisch erkennen wir hellbraun gefärbte amorphe Massen, die dem Hämoglobin des Blutes entstammen, zahlreiche Kakaoschollen und viele wenig veränderte Stärkekörner, die sich mit Jod blau färben. Dieser nachweisbare Zusatz von Stärke lässt den Hämatogenkakao nicht preiswerth erscheinen.

IX. Aleuronat ist ein gelblich-weisses Pulver, welches als Nebenprodukt bei der Stärkegewinnung erhalten wird. Es soll 82–86 % Eiweiss, 6–7 % Kohlehydrate und 0,06 % Zellulose enthalten.

Mit der Triacidlösung behandelt, erscheint das Präparat als ein dunkelrothes Pulver. Bei mikroskopischer Besichtigung finden wir zahlreiche rothgefärbte Schollen, die dem Weizenkleber entsprechen, aber auch grüngefärbte Schalenbestandtheile und amorphe Massen. Die Stärke des Präparats erscheint theils als unveränderte Körner, theils amorph, und färbt sich mit Jod zum grössten Theil blau; nur sehr wenig erscheint violett. Ueberhaupt sind nur wenig Stärkebestandtheile im Präparat vorhanden.

X. Roborat ist gleich dem Aleuronat ein Pflanzeneiweisspräparat. Es wird aus Weizen, Mais und Reis gewonnen, und zwar sind es angeblich vorzüglich die „Aleuronkörner“, welche das Eiweiss liefern.

Das Roborat ist ein gelblich-weisses, fast geschmackloses Pulver, dessen Eiweissgehalt nach den Angaben von Laves¹⁾ ca. 95 % der Trockensubstanz beträgt; ätherlösliche Stoffe sind ca. 2 %, Aschenbestandtheile 1,6 %, Stärke und Dextrin ca. 1 % vorhanden.

Unterwerfen wir das Präparat der farbenanalytischen Untersuchung, so erscheint es, makroskopisch betrachtet, als ein rothviolett Pulver. Unter dem Mikroskop erkennen wir zahlreiche rothgefärbte amorphe Massen; dieselben sind als Klebereiweiss aufzufassen und entstammen dem Mais, Reis und Weizen. Ferner sind geringe Spuren von grün gefärbten Schalenbestandtheilen nachweisbar. Die im Präparat mässig vorhandenen kleineren und grösseren Stärkekörner sind zum Theil nach erfolgter Jodbehandlung blau gefärbt, zum Theil erscheinen sie violett und sind in diesem Fall als dextrinirte Stärke aufzufassen.

Vergleichen wir nun die farbenanalytischen Ergebnisse des Roborats und Aleuronats, so müssen wir eingestehen, dass das Aleuronat dem Roborat in Folge seines grösseren Gehalts an Schalenbestandtheilen nachsteht. Im übrigen stimmen beide Präparate ziemlich überein.

Blicken wir zum Schluss noch einmal auf die eben angeführten Resultate unserer farbenanalytischen Untersuchungen zurück, so erkennen wir die hohe Bedeutung dieser Methode, die sich ausserdem noch durch ihre leichte Ausführbarkeit auszeichnet. Ohne Mühe kann sich jetzt jeder Praktiker, wenn er nur eine Centrifuge und ein Mikroskop zur Hand hat, über den Werth und die Zusammensetzung der Nährpräparate orientiren, bevor noch Stoffwechselversuche angestellt sind. Die Farbenanalyse bedeutet eine wichtige Ergänzung der chemischen Analyse wie des klinischen Versuchs, und wenn wir die Resultate dieser drei Methoden mit einander vergleichen, so erhalten wir ein klares und bestimmtes Bild über den Werth der einzelnen künstlichen Nährpräparate für die Krankenpflege und kommen so in die Lage, die Indikationen für die Anwendung derselben scharf abzugrenzen. Die Vorzüge der farbenanalytischen Methode sind rein qualitativer Natur. Sie giebt uns über die Art des Eiweiss in den künstlichen Nährmitteln Auskunft, sie zeigt uns, ob es sich um Albuminate oder Nucleoalbumine handelt, ob Klebereiweiss vorhanden ist oder die schwer verdaulichen Eiweisskörper der Randzone, ob die Stärke unverändert oder aufgeschlossen und dextrinisirt ist; sie lehrt uns, dass ein hoher N-Gehalt der chemischen Analyse durchaus nicht immer mit einem hohen

Nährwerth und einem hohen Eiweissgehalt eines Präparats übereinstimmt, erstens weil bei der chemischen Analyse alle übrigen stickstoffreichen Substanzen vernachlässigt werden, zweitens weil in denjenigen Präparaten, die ganz oder theilweise dem Pflanzenreich entstammen, sich oft zahlreiche Schalenbestandtheile und schwer resorbirbare Pflanzeneiweisskörper nachweisen lassen, die häufig von unverdaulicher Zellulose umschlossen sind.

¹⁾ Münchener medizinische Wochenschrift 1900, No. 39.