



Spoelvloeistoffen bij chronische middenoorettingen

<https://hdl.handle.net/1874/256937>



SPOELVLOEISTOFFEN
BIJ CHRONISCHE
MIDDENOORETTERINGEN

H. J. M. PLANTENGA

ru.
2

A. qu.
192

Spoelvloeistoffen bij chronische middenoorettingen.

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

Doctor in de Geneeskunde

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE UTRECHT

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Mr. D. SIMONS

Hoogleeraar in de Faculteit der Rechtsgeleerdheid

VOLGENS BESLUIT VAN DEN SENAAT DER UNIVERSITEIT

TEGEN DE BEDENKINGEN VAN

DE FACULTEIT DER GENEESKUNDE

TE VERDEDIGEN

op Donderdag 6 Juli 1911, des namiddags te 4 uur

DOOR

HERMAN JAN MARIE PLANTENGA

geboren te Zutphen.

H. DE VROEDE. UTRECHT.



Aan de nagedachtenis
van mijne Ouders.

Bij het eindigen mijner academische studiën breng ik U, Hoogleraren, van wie ik onderwijs mocht ontvangen, daarvoor mijn hartelijken dank.

In het bijzonder geldt mijn dank U, Hooggeleerde ZWAARDEMAKER, Hooggeachte Promotor. Zeer stel ik op prijs de groote bereidwilligheid, waarmede U mij als promotor is tegemoet getreden. Voor de belangrijke voorlichting, die ik ten allen tijde bij 't bewerken van dit proefschrift van U mocht ontvangen, zal ik U steeds erkentelijk blijven.

Het is mij een behoefte, Hooggeleerde WENCKEBACH, hier te gedenken de hartelijke belangstelling, die ik gedurende den tijd, dat ik in Groningen studeerde, van U mocht ontvangen.

Hooggeleerde EYKMAN, ook U wil ik zeer gaarne dank zeggen voor de gastvrijheid, die ik gedurende bijna twee jaar op uw laboratorium mocht genieten.

Zeergeleerde QUIX, ook aan U heb ik groote verplichting doordat U mij het laatste jaar in de gelegenheid steldet op uw polikliniek te werken. Meer in 't bijzonder ben ik U dank verschuldigd, waar ik op deze wijze mij het materiaal voor dit onderzoek kon verschaffen.

Volgaarne wil ik U, Zeergeleerde SIEBURGH, hier ter plaatse, ook mijn hartgrondigen dank betuigen voor den grooten steun, mij bij mijn onderzoek verleend.

INHOUD.

	Bladz.
INLEIDING.	1
EERSTE HOOFDSTUK.	
Theorie van Spring en eigenschappen van colloiden	29
TWEEDE HOOFDSTUK.	
Methoden van onderzoek	41
DERDE HOOFDSTUK.	
Gedrag van spoelvroestoffen t. o. v. alb. en mucine	57
VIERDE HOOFDSTUK.	
Gedrag van spoelvroestoffen t. o. v. etter .	83
CONCLUSIE	96
STELLINGEN.	101

INLEIDING.

Sinds jaren bestaat er onder de oorheekkundigen verschil in appreciatie van de conservatieve en operatieve methode, waar 't geldt de behandeling van chronische ooretteringen. In de nu tot afsluiting gekomen periode, waarin de operatieve methoden een zekere mate van afronding hebben bereikt, heeft men althans in de oorklinieken het grootste gewicht op de operatieve behandeling gelegd. De conservatieve methoden zijn zelfs daar echter nimmer geheel op den achtergrond gedrongen en zijn in de gewone praktijk stellig steeds als de voornaamste beschouwd.

De conservatieve methoden ter behandeling van chronische ooretteringen bestaan in:

- 1° drainage, vroeger met behulp van ontvette watten, later met gaasstrooken;
- 2° uitwisschen en deppen met gesteriliseerde watten;

3° inpoederingsen;

4° uitspoelingen, oorbaden en indruppelingen.

In dit proefschrift zullen wij ons uitsluitend met de laatstbedoelde methode bezighouden.

De uitspoelingen, baden en indruppelingen hebben in 't algemeen plaats met vloeistoffen, die aseptisch, chemisch onschadelijk en op lichaamstemperatuur verwarmd zijn.

De keuze van zulke vloeistoffen is tot dusverre grootendeels door de ervaring bepaald, waarbij in 't algemeen de eisch der asepis en in sommige gevallen ook die der antisepis tot richtsnoer is genomen.

Dit geldt zoowel voor de gevallen, waarin men de vloeistof als zoodanig tot verdunning van het exsudaat als tot mechanische reiniging van de middenoorholte wil gebruiken.

Theoretisch zou men a priori ook moeten eischen, dat de vloeistoffen in osmotischen druk met de bloedvloeistof overeenstemmen of althans niet te zeer daarvan afwijken. Aan deze eisch zal wel dikwijls zijn gedacht zonder ze echter in de praktijk al te scrupuleus door te voeren.

De chemische onschadelijkheid moet op algemeen pharmacologische gronden aannemelijk worden geacht en is ook verder in de bijzondere gevallen door de

klinische beproeving nauwkeurig nagegaan. In bijzondere gevallen verlangt men naast het negatieve der onschadelijkheid een bevorderlijke, adstringeerende of altereerende werking.

De temperatuur der spoelvroestoffen wordt in de moderne oorheekunde evenals in andere takken der chirurgie streng in 't oog gehouden.

Over de beteekenis van de spoelvroestoffen bij de behandeling van chronische ooretteringen is men het geenszins eens.

Gaan wij eens de meeningen na der verschillende oorheekundigen, zooals zij die in hunne geschriften hebben vastgelegd, dan vinden wij in chronologische volgorde bij **Bürkner** in zijn Lehrbuch der Ohrenheilkunde op pag. 223: „Was die zur Ausspritzung des Ohres zu benutzende Flüssigkeit betrifft, so ist vor allem zu beachten, dass sie niemals unter gewaltsamen Drucke injicirt werden darf, und auf 35—38° C. erwärmt sein muss. Für viele Fälle, namentlich wenn kein Fötor besteht, genügt reines abgekochtes Wasser, welchem man, um die Quellung des Epithels möglichst zu vermeiden, etwas Kochsalz zusetzen kann. Burckhardt-Merian empfiehlt besonders eine 5°/ige Glaubersalzlösung, weil dieselbe das Eiweiss des Eiters, das durch pures Wasser gefällt wird, gelöst zu halten vermag. Mit

Rücksicht auf die wenigstens im Beginne der Eiterung fast stets im Secrete nachweisbaren Mikroorganismen ist im Allgemeinen die Injection von antiseptischen Mitteln anzurathen.

Nach meinen Erfahrungen eignet sich besonders die zuerst von Bezold in die Ohrenheilkunde eingeführte Borsäure in $3\frac{1}{2}\%$ iger Lösung, welche nicht im mindesten reizt, allerdings, wie zugegeben werden muss, wohl auch nur schwach antizymotisch wirkt, vielmehr nur das Wachsthum und die Vermehrung der Spaltpilze verhindert. Intensiver ist die antiseptische Wirkung des in neuester Zeit von Trautmann warm empfohlenen Jodtrichlorids; dieses Medicament wird in wässerigen Lösungen zu $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{2}\%$ höchstens zu 1% , welche man sich aus einer 5% igen Lösung jedesmal frisch bereitet, angewandt und ist nach Trautmann besonders angezeigt bei grossen Trommelfelldefecten und fötider Eiterung. Da Jodtrichlorid das Metall zerstört, muss es mit einer Glasspritze, am besten mit Asbeststempel, eingespritzt werden. Ein Uebelstand, welcher mit der Verwendung des Medicamentes verknüpft ist, ist das fast regelmässig auftretende Brennen in der Tiefe des Ohres, welches $\frac{1}{2}$ —1 Stunde dauert und zuweilen sich zu einem heftigen Schmerz steigert; doch ist demselben in der Regel durch Nachspritzen mit Wasser leicht abzuhelpen. Carbolsäure,

welche ihrer irritirenden Wirkung wegen nur in höchstens 2 $\frac{2}{10}$ iger Lösung angewandt werden darf, und Salicylsäure (nach Politzer 1 Theil eine 10 $\frac{0}{10}$ alkoholischen Lösung auf $\frac{1}{3}$ Liter Wasser) haben sich weit weniger bewährt als Borsäure. Von Sublimatinjectionen (0,5—1 : 1000 aq.), welche am sichersten antibakteriell wirken würden, muss wegen der Gefahr einer Intoxication in allen Fällen Abstand genommen werden, in welchen die Spritzflüssigkeit in grösseren Mengen durch die Tube in den Schlund abfließt; besonders zu empfehlen ist, wo Sublimat gestattet erscheint, die von Kretschmann angegebene Formel 0,1 Sublim., 100,0 aq. dest., 1,0 Acid. hydrochlor. Kalium hypermanganicum wirkt wohl ziemlich intensiv auf den Fötor, empfiehlt sich aber nicht wegen der nach seiner Anwendung entstehenden braunen Niederschläge, welche die Beobachtung erschweren. Besser bewährt sich Aluminium aceticum, besonders in der Burowschen Lösung zu 2 $\frac{0}{10}$, welche häufig rasch eine Verminderung der Secretion herbeiführt, sowie das Aluminium acetico-tartaricum, nach Lange in 20—25 $\frac{0}{10}$ iger Lösung angewandt, welches indessen bei längerer Einwirkung weisse Ablagerungen im Ohre bildet. Das zuerst von Eitelberg empfohlene Creolin (Pearson) dürfte in den zur Benutzung kommenden Concentrationsgraden kaum als ein wesentliches antibakterielles Medicament

anzusehen sein; die von Eitelberg angegebene Dosirung, 10 g. auf $\frac{1}{2}$ Liter Wasser, habe ich gleich anderen Autoren bald wesentlich reducirt, da es sich zeigte, dass sie oft sehr heftiges Brennen erzeugte. Obwohl die Creolinemulsion eine milchig getrübte Flüssigkeit darstellt, deren mangelhafte Durchsichtigkeit die Controlle der ausgespritzten Secretmassen erschwert, und obwohl sie beim Abfluss durch die Tube einen unangenehmen Theergeschmack hervorruft, ist sie ihrer bequemen Anwendung und ihrer Wohlfeilheit halber namentlich für die poliklinische Praxis, etwa im Verhältniss von 5 g. auf $\frac{1}{2}$ L. Wasser, ein ganz brauchbares Mittel, und es lässt sich nicht in Abrede stellen, dass, wie auch Kretschmann constatirt hat, manche Fälle von chronischer Mittelohreiterung unter seiner Einwirkung rascher heilen als bei anderen Medicamenten. Lysol und Naphthol (Haug) besitzen vor dem Creolin als Spritzflüssigkeiten keine Vorzüge.

Die besonders von Jacobson gerühmte aqua chlorata (1 : 2 aq.), welche keimtödtend wirkt, verdient bei sehr fötiden Eiterungen versucht zu werden. Weniger günstige erfahrungen habe ich mit dem von Bettman und von Bull empfohlenen Wasserstoffsuperoxyd in 3 $\frac{0}{10}$ iger, nach Rohrer in 10 $\frac{0}{100}$ iger Lösung, gemacht, welches man nach der Vorschrift von Burnett aus $\text{BaO}_2 + 2 \text{HCl}$

(= $\text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$) herstellen kann. Indessen ist dieses Medicament entschieden brauchbarer als das Pyoktanin, welches Rohrer in 2‰iger Lösung zu Ausspritzungen verwendet; ich kann nur Ludewig darin beistimmen, dass die Blaufärbung der tieferen Ohrtheile bei der Methylenblau-Behandlung sehr störend ist.....

Im Allgemeinen kommt es jedenfalls weit weniger auf die Wahl des Antisepticums an, welches als Spritzflüssigkeit dienen soll, wofern nur eine geeignete Concentration gewählt wird, als auf die Gründlichkeit der Ausspritzung, die vollständige und schonende Beseitigung des angesammelten Eiters."

Walb deelt in Schwartze's Handbuch der Ohrenheilkunde Band II pag. 258 en 259 bij de bespreking van de behandeling van chronische middenoorettingen het volgende mede: „Die antiseptische Behandlung hat vor allen Dingen den Vorzug, dass sie auch bei Anwesenheit von Herderkrankungen nicht nur erlaubt, sondern geradezu gefordert ist und dass in der ersten Zeit der Behandlung, wo man oft über die Detailverhältnisse nur schrittweise klar wird, die antiseptische Methode allein ohne Schaden eingeleitet werden kann. Wir sind in der glücklichen Lage, so wenig reizende Antiseptica zu besitzen, dass dieselben auch mit den gesunden, resp. geheilten Stellen in Berührung kommen

dürfen, ja diese Stellen werden vielfach nur durch den dauernden Contact mit solchen Mitteln vor der schädlichen Einwirkung, welche von den eigentlichen Krankheitsherden ausgeht, bewahrt. Am längsten im Gebrauch sind wohl Carbolsäure und übermangansaures Kali. Die Carbolsäure darf in Wasser gelöst nur in geringer Concentration angewendet werden, da sie sonst reizt. Viel weniger reizend ist sie in Verbindung mit Glycerin, wo sie in 4–10% Concentration gut vertragen wird.

Das übermangansaure Kali bewirkt im Ohr Niederschläge, welche störend wirken können. Sehr zu beachten ist indess die durch dasselbe meist sofort, wenn auch oft nur für kurze Zeit, herbeigeführte Geruchlosigkeit. Hierfür reichen schon dünne Lösungen aus. Die Zahl der sonstigen Antiseptica, welche bei Behandlung der chronischen Mittelohreiterung empfohlen worden sind, ist ausserordentlich gross. Jedes neu auftauchende Mittel findet meist sofort seinen Experimentator auch beim Ohre. Sehr viele sonst bevorzugte Mittel haben sich indess beim Ohre nicht bewährt. Dies liegt vorzugsweise einmal an der Reizbarkeit der Gewebe und zweitens den örtlichen Verhältnissen. Gehen wir die gebräuchlichsten der Reihe nach durch, so wäre zunächst das Sublimat anzuführen, welches nur bedingungsweise angewendet werden darf: erstens sehr verdünnt (1 : 1000

oder noch schwächer), zweitens nur da, wo kein freier Abfluss nach der Tuba besteht, da er sonst verschluckt werden kann. Mehrfach sah ich auch bei so schwachen Lösungen Reizung entstehen.

Salicylsäure wird nur in 1–2% Lösung vertragen, wo dann Alcohol zugesetzt werden muss. Ihre Wirkung ist sehr unsicher. Das in den letzten Jahren eingeführte Creolin wirkt am Ohr reizend, wenn die Concentration nicht eine sehr geringe ist (1–2:1000). Die milchige Beschaffenheit der wässerigen Lösungen erschwert die Anwendung beim Ohre. Die desodorirende Wirkung ist manchmal ersichtlich. Ich habe mich indess oft des Verdachtes nicht erwehren können, dass der Foetor durch den Geruch des Creolins nur maskirt war, da er sehr bald wieder bemerkt wurde.

Von weiteren in flüssiger Form anzuwendenden Mitteln wäre zu nennen der von Politzer empfohlene Alcohol. Schwartz verwirft denselben ganz und sah schlimme Folgen danach eintreten. Theoretisch genommen müsste er sehr gut wirken, da er nicht nur antiseptisch wirkt, sondern auch austrocknend. Da er indess die Eiweissmassen zu starker Gerinnung bringt, so kann der Eiter unter seinem Einfluss zurückgehalten werden. Ferner das Resorcin, welches de Rossi empfahl.....

Von der Berliner Klinik wurde im Jahre 1884

die Aqua chlorata in zweifacher Verdünnung empfohlen. Seit jenem Zeitpunkt habe ich besonders in der poliklinischen Praxis andauernd Gebrauch von dem Mittel gemacht und halte dasselbe für eine wirkliche Bereicherung des otiatrischen Arzneischatzes. Dasselbe wirkt desodorirend, erzeugt ein sehr rasches Abschwellen und Abblassen der Schleimhaut."

Op pag. 253 van hetzelfde handboek staat: „Als Spülflüssigkeit genügt, besonders, wenn es sich um die erste Reinigung handelt, wo zersetzte und stinkende Massen fast nie fehlen, steriles Wasser, und hüte man sich, ehe man weiss, wie die Gewebe reagiren, vor dem sofortigen Zusatz von desinficirenden oder gar adstringirenden Mitteln. Will man nach dieser Richtung etwas thun, so genügt leichter Kochsalzzusatz. Selbst die sofortige Anwendung von Borsäurelösungen ist zu widerrathen, so vielfach ich auch sonst bei der späteren Behandlung davon Gebrauch mache. Es kann sich immer mal ereignen, dass dieselbe schlecht vertragen wird und, wie es besonders bei grossen Perforationen sich ab und zu einstellt, sofort profuse wässerige, oder selbst wässerig-blutige Absonderung darauf folgt, die dann im Stande ist, das Vertrauen des Patienten bedenklich zu erschüttern."

Bij **Lermoyez** et **Boulay** vinden wij in hun Théra-

peutique des maladies de l'oreille deel I pag. 94: „Le liquide est aseptique ou antiseptique. En général, un liquide aseptique, tel que l'eau bouillie, suffit à tous les besoins. L'eau doit être portée à l'ébullition pendant vingt minutes, et de préférence, à deux reprises successives. Il ne faut pas se dissimuler que les diverses solutions antiseptiques préconisées: eau boriquée, phéniquée, salicylée, etc., n'ont pas de vertus spéciales, du moment que l'on cherche simplement à nettoyer l'oreille; le liquide de lavage a une action purement mécanique, celle d'expulser le contenu du conduit. Son action désinfectante, quelle que soit sa composition, est à peu près nulle, puisqu'il ne doit pas séjourner dans l'oreille et qu'une fois celle-ci nettoyée, on a soin, ainsi que nous le dirons, d'enlever toute trace du liquide injecté. On peut même craindre que l'addition à l'eau de lavage de substances antiseptiques, en particulier d'acide phénique, d'alcool, de sublimé, ne provoque la coagulation sur places des sécrétions à enlever et ne s'oppose ainsi à leur sortie.

Il serait plus logique d'ajouter à l'eau une certaine quantité de sel marin ou de sulfate de soude (9 p. 1000 environ) de façon à créer une sorte de sérum artificiel, qui dissolve les sécrétions albumineuses déjà coagulées et détachent celles qui adhèrent aux parois du conduit.

Cette addition de sel serait d'ailleurs utile à un autre point de vue: elle empêcherait l'altération de la muqueuse au contact de l'eau pure et sa destruction par osmose."

In het tweede deel van hetzelfde werk lezen wij op pag. 8: „Les lavages du conduit constituent, avec les bains d'oreille, le seul traitement à prescrire lorsque le malade doit se soigner seul et ne peut recourir à l'intervention répétée du médecin. On les ordonne d'une à trois fois par jour, selon l'abondance de l'écoulement, avec de l'eau bouillie bicarbonatée à 15 p. 100 ou salée à 10 p. 100; lorsque l'exsudat est particulièrement fétide, on remplace avec avantage l'eau bouillie par une solution de sublimé à 25 centigrammes par litre; toutefois, si le liquide injecté refluit dans le pharynx, il faudrait substituer au sublimé une substance moins toxique, telle que la résorcine ou le lysol à raison de 5 grammes par litre; l'eau chloralée à $\frac{1}{200}^e$ ou phénosalylée à $\frac{1}{1000}^e$ sont également bonnes et non toxiques....

Les injections ne sont pas toujours bien supportées: a) elles provoquent parfois du vertige; b) elles augmentent souvent l'abondance de la suppuration et semblent l'entretenir indéfiniment. Quand l'un de ces deux cas se présente, en particulier lorsque l'aspect objectif ne paraît pas expliquer suffisamment la persistance de la suppuration, pensez à incriminer les lavages

et supprimez-les; substituez-leur les bains d'oreilles, ou mieux le nettoyage à sec avec drainage à la gaze."

In het Lehrbuch der Ohrenheilkunde van **Jacobson** en **Blau** vinden wij op pag. 216 het volgende opgeteekend: „Demnach beginne man die Behandlung der chronischen Mittelohreiterung zunächst stets mit einfachen Ausspülungen des Ohres vom Gehörgang aus, welche meist nur 1 bis höchstens 3 mal täglich applicirt werden, und benütze hierzu eine blutwarme, sterilisirte 1—3°/ige Borsäurelösung oder auch reines abgekochtes Wasser, welches indessen, damit alle in ihm befindlichen pathogenen Keime, auf welche wir Rücksicht zu nehmen haben, getödtet sind, mindestens 5 Minuten gekocht haben muss."

Iets verder lezen we: „An Stelle der Borsäurelösung kann man zum Ausspritzen bei foetidem Secret zweckmässig auch verdünntes Chlorwasser (1 Theil Aqua Chloriga auf 4 Theile Wasser) verordnen, welches die Schleimhaut rasch zum Abblassen und Abschwellen bringt.

Nach dem Ausspritzen mit verdünnter Aqua chlorata muss das Ohr durch öftere Einführung von Wattetampons gründlich ausgetrocknet werden, weil sonst leicht durch den Reiz des Chlorwassers Excoriationen an der Gehörgangshaut entstehen. Zum Aus-

spritzen mit Chlorwasser kann man eine Metallspritze nicht benützen, da Metall durch dasselbe sofort stark angegriffen wird. Empfehlenswerth sind hier ferner die von Lucae gerühmten Ausspülungen mit einer Lösung von Formalin, 15—20 Tropfen auf 1 Liter abgekochten Wassers, bei empfindlichen Individuen in geringerer Concentration. Besondere und andauernde Reizerscheinungen pflegen sich danach nicht einzustellen."

In het „Leerboek der Oorheekunde van **Burger en Zwaardemaker**" vinden wij op pag. 240: „Het is de stagnatie en de ontleding van secreta, die tot steeds nieuwe afscheiding aanleiding geeft."

Op pag. 240 en 241 lezen we: „Wat de vochtige behandeling betreft zoo zijn er gevallen, waarin zij telkens tot vermeerderde afscheiding aanleiding geeft. Volgens Walb moeten deze gevallen worden verklaard door de aanwezigheid in half afgesloten ruimten van ingedikt secreet of epidermismassaas, die door het water wel worden bereikt, en daardoor nog meer in bederf overgaan en sterker prikkelen dan te voren, zonder dat zij echter geheel worden weggespoten. In de overgroote meerderheid der gevallen worden intusschen geregelde, aseptische uitsputtingen uitstekend verdragen."

Hammerschlag zegt in: *Thérapeutique des maladies*

de l'oreille ¹⁾ pag. 157: „Il y a certains détails à donner pour ce qui concerne le liquide du lavage. Bien qu'on puisse, le plus souvent, obtenir un résultat avec de l'eau stérilisée, sans addition d'aucun médicament, il est parfois désirable, quand la sécrétion est fétide ou que la suppuration se prolonge et résiste à tous les traitements, de combiner le nettoyage à une thérapeutique médicamenteuse de la muqueuse. C'est pourquoi on emploie un grand nombre de substances qu'on ajoute au liquide de lavage, la plupart à cause de leur action antiseptique.

En voici quelques-unes.

1°. Chlorure de sodium (sel marin) 3 gr. 50 pour un $\frac{1}{2}$ litre d'eau.

2°. Acide phénique (5 gr. à 7 grammes pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau). Comby a vu survenir chez les enfants, après plusieurs jours de lavages à l'acide phénique, des phénomènes d'intoxication (hématurie), qui disparurent avec la cessation du médicament. Il faut donc, dans le jeune âge, être très prudent dans son emploi ainsi que dans celui des autres antiseptiques, surtout quand une partie du liquide passe dans le naso-pharynx par la trompe et est avalée.

1) Traduction et Annotations par Chauveau et Menier. Het oorspronkelijke werk stond ons niet ter beschikking.

3°. Lysol (5 à 10 gr. pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau).

4°. Crésol (15 gouttes pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau). Le crésol n'est pas assez facilement soluble dans l'eau et reste parfois au fond du récipient sous forme de gouttelettes; on veillera donc à ce que la solution soit parfaite avant d'employer le liquide au lavage.

5°. Formol (5 à 10 gouttes pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau).

Le plus souvent on ne peut s'en servir chez les enfants, à cause des douleurs qu'il provoque quand il vient à couler dans le naso-pharynx¹⁾. Pour le même motif, il ne faut y recourir qu'avec précaution chez l'adulte.

6°. Bichlorure de mercure²⁾, sublimé (0,10 à 0,50 pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau). Ce que nous avons dit du formol s'applique aussi au sublimé; il vaut mieux s'en abstenir tout à fait chez les petits sujets.

7°. Permanganate de potasse³⁾ (ajouter au liquide du lavage quelques gouttes d'une solution mère, jusqu'à ce qu'il ait pris une faible teinte rosée).

1) Actuellement, on se sert volontiers du lusoforme, nouvel antiseptique, dérivé du formol, dont il possède les propriétés antiseptiques et non le pouvoir irritant.

2) Cet antiseptique a l'inconvénient de former avec les albuminoïdes des composés insolubles qui suppriment en grande partie son pouvoir bactéricide.

3) Le permanganate de potasse est un antiseptique très puissant et inoffensif.

8°. Eau oxygénée (une cuillerée à café, d'une solution à 60/0 pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau).

9°. Essence de térébenthine (Poltzer 5 à 10 gouttes pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau).

10°. Acide borique (5 à 15 gr. pour un litre d'eau).

11°. Phénosalyl (2 gr. pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau).

12°. Créoline (commencer par 4 gouttes pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau, aller jusqu'à 6 et 8 gouttes (Eitelberg).

Ce médicament est abandonné à cause de son insolubilité.

13°. Dans le cas de sécrétion fétide, on recommande l'emploi de l'eau chlorée (une partie d'eau chlorée pour 5 à 10 parties d'eau).....

14°. Le trichlorure d'iode (Trautmann). Ce médicament qui rend des grands services dans le cas de fétidité de la sécrétion, s'emploie en concentration progressive, en solution de $\frac{1}{8}$ à 10/0. D'après Trautmann, on prescrira une solution-mère à 50/0, et au début du traitement, on ajoutera 25 grammes de cette solution à un litre d'eau, plus tard 50 grammes et enfin 200 grammes. Il ne faut pas que le trichlorure d'iode passe par la trompe et encore moins par le nez, dont il irrite considérablement la muqueuse. On doit donc l'injecter sous une faible pression, le malade étant couché ou la tête très renversée en arrière; on fera

mieux de renoncer tout à fait à son usage chez les enfants.

15°. Lorétine (10 grammes pour $\frac{1}{2}$ litre d'eau).

16°. Antinosine (sel de soude de nosophène, en solution à 0,20 et à 0,50 ‰)."

Van groot vertrouwen in de waarde der spoelbehandeling van middenooretteringen getuigt het oordeel dat wij bij **Bönninghaus** aantreffen, waar hij in zijn Lehrbuch der Ohrenheilkunde op pag. 225 zegt: „Vorbedingung für Heilung ist natürlich gründliche Reinigung nicht nur des Gehörganges, sondern auch der Pauke, soweit das letztere überhaupt möglich ist. Diese Reinigung ist nur denkbar durch Ausspülung. Wer in dunklem Drange eine Zeitlang auf die Spülbehandlung verzichtete, und sie durch Trockenbehandlung zu ersetzen suchte, kehrte bei chronischer Mittelohreiterung gewiss reumütig zur Spülung zurück. Dieses Fiasco der Trockenbehandlung hat seinen Grund darin, dass die Gaze, auch wenn sie rite durch die Perforation bis in die Paukenhöhle eingeführt wurde, wegen der dickeren Beschaffenheit des Sekrets nicht genügend saugt und dass das einfache Trockentupfen, dass als Methode für sich ebenfalls empfohlen wurde, günstigenfalls nur die in der Perforation freiliegende Stelle des Promontoriums reinigt, nicht aber noch einen Teil des hinter dem Perforations-

rande verborgen liegenden Gebietes. Als Spülflüssigkeit benutzt man hier ebenfalls abgekochtes Wasser mit oder ohne Zusatz von Desinfizienzien z. B. von Borsäure”.

In het Lehrbuch der Ohrenheilkunde van **Politzer** treffen wij aan op pag. 380: „Als Spülflüssigkeit bei geruchlosem Ohrenflusse benützt man entweder sterilisiertes (aufgekochtes) Wasser oder eine sterile physiologische (0,9) Kochsalzlösung. Die Temperatur des Spülwassers beträgt 26–28° R. Hat der Ausfluss einen üblen Geruch, so wendet man als Spülflüssigkeit Lysol (10–15 Tropfen zu $\frac{1}{4}$ Liter Wasser) oder das von Lucae warm empfohlene Formalin (10–15 Tropfen zu 1 Liter aufgekochten Wasser) an. Nebst dem kann als desinfizierendes Mittel dem Spülwasser ($\frac{1}{4}$ Liter) ein Teelöffel einer Solutio Kali hypermanganic. (1,0 : 2000) zugesetzt werden. Bei profuser, blennorrhöischer Sekretion habe ich nach Anwendung eines Zusatzes von 4 bis 5 Tropfen Oleum terebinth. (nicht Spirit. terebinth.) zu 0,3 Liter warmem Wasser als Spülflüssigkeit ein baldiges Nachlassen und Sistieren des Ausflusses beobachtet.” Op pag. 381 vinden we: „Über die Wirkungsweise der Arzneistoffe bei den Mittelohreiterungen lässt sich gegenwärtig kein bestimmtes Urteil abgeben. Wir wissen nur so viel, dass manche Medikamente durch ihre antibakteriellen, desinfizierenden und antiseptischen

Eigenschaften, andere durch ihre den kranken Geweben Wasser entziehende adstringierende Wirkung einen günstigen Einfluss auf den Verlauf der Eiterungsprozesse im Mittelohre üben."

Dat Politzer de conservatieve behandeling der chronische middenoorettingen allermint verwerpt, blijkt wel uit hetgeen we verder lezen op pag. 381: „Die antiseptische Behandlung hat sich unter den bisher üblichen Behandlungsmethoden der chronischen Mittelohreiterung als die wirksamste erwiesen. Auf Grund der bisherigen Erfahrungen kann mit Bestimmtheit behauptet werden, dass sie bei den einfachen, nicht komplizierten Mittelohreiterungen häufiger und rascher zum Ziele führt als die früheren Behandlungsmethoden. Dass die antiseptische Behandlung bei Karies, Cholesteatom, bei massenhaften Granulationen in den Nebenhöhlen der Trommelföhle oder bei unzugänglichen Eiterherden im Schläfebeine sich als wirkungslos erweist, und dass diese Prozesse nur durch operative Eingriffe zur Heilung gebracht werden können, ist aus der Natur dieser Prozesse erklärlich, keineswegs aber hinreichend, den therapeutischen Wert der Antiseptika bei den chronischen Mittelohreiterungen auf ein geringes Mass herabzudrücken."

Körner deelt in zijn Lehrbuch der Ohren-, Nasen-

und Kehlkopfkrankheiten op pag. 276 het volgende mede: „Dem Spritzwasser Sublimat, Karbolsäure oder Borsäure zuzusetzen ist überflüssig, denn in der geringen hier zulässigen Konzentration und bei der kurzen Berührung mit den Pathogenen Mikroben bringen selbst Sublimat und Karbolsäure keinen Nutzen, können vielmehr, wenn sie durch die Tube abfließen, geschluckt werden und dadurch schaden. Soll die vielfach angewendete Borsäure wirken, so muss man sie in Pulverform (*Acidum boricum alcoholisatum*) anwenden.”

Ostmann zegt op pag. 92 van zijn Lehrbuch der Ohrenheilkunde: „Die Spülflüssigkeit soll mit Ausnahme der Fälle, wo man besondere Zwecke der Desinfektion oder Desodoration verfolgt, indifferent, steril und 37–38° Celsius warm sein. Wir wählen also für gewöhnlich physiologische Kochsalzlösung (8‰ NaCl), neben welcher bei Mittelohreiterungen 2‰ Borsäurelösung in Betracht kommt.” Op pag. 291 vinden wij nog: „Die chemische Wirkung der Spülflüssigkeiten ist im allgemeinen von geringer Bedeutung.”

In **Gray**, *The Ear and its diseases*, kunnen we het volgende over de behandeling van chronische middenoorettingen lezen op pag. 193 en 194: „The most important matter however, is the local treatment of the disease. In former times astringents were used locally

to a great extent. With the advent of antiseptic surgery and the knowledge of the causes of suppuration, these applications came to be used less and germicides more. More recently still it has been found that even germicides fail very frequently, and aurists now consider that the most important matter in the treatment of the disease is the removal of the secretion. This removal is effected by various methods, some of which will now be described.

The method most commonly employed for the purpose of removing the discharge is that of syringing through the meatus. The method is not very satisfactory in obstinate cases, since the water does not by any means get into all the various cavities in which pus may be present. In simple cases, however, it is usually quite sufficient for the purpose, and the surgeon should not employ the more complicated methods, to be described later, if the simple syringing will suffice.

The liquid employed for the purpose should not be water alone, but should contain some ingredient either of an astringent or antiseptic nature. The solutions employed for syringing are numerous, the most important being boracic acid, 10 per cent., carbolic acid, 1 per cent., sulphate of zinc, 1 per cent., chloride of zinc, 1 per cent., and so on with other antiseptics and

astringents. Solutions of ordinary sanitas are in general quite as satisfactory as those just mentioned. No doubt there are cases in which the former solutions will be more efficacious than sanitas, but such are few in number. The strength of the solution employed is 25 per cent.; it is not painful or irritating, and the smell is pleasant rather than the reverse. In all probability, sanitas owes its value to the peroxide of hydrogen which it contains. The writer has found solutions of peroxide of hydrogen equal in value to those of sanitas for the purpose of cleaning the ear. The strength used varies from 10 per cent. to 50 per cent., and none of these solutions cause pain save in rare cases. This substance has, as is well known, the peculiar property of forming a foam when it comes into contact with pus, and in all probability the bubbling and foaming which result when the substance enters the tympanum will help to clean that cavity more thoroughly than other solutions used in the same way. Another efficacious solution is that of chlorine-water, particularly in those cases in which the secretion is foul-smelling. The strength employed is 1 part of chlorine-water to 4 parts of pure water, or, if this should cause pain, it may be diluted to half that strength. The smell of chlorine is disagreeable to some people,

and the substance has not such great advantages over others that patients should be inflicted with the smell of it, when other solutions may suffice equally well. . . .

Formalin in weak solution has in recent years been recommended by Lucae for the purpose of syringing out the discharge. This substance is a powerful germicide, but unfortunately, it is also extremely painful in anything but the weakest solutions. Ten to twenty drops of formalin in a pint of water is quite strong enough, at any rate at the commencement of treatment; and, indeed, it will be found that patients will not stand stronger preparations even after having used it for some time. Should any of the solution pass down into the pharynx, it will produce a burning sensation in the throat, and the patient should then gargle with cold water and swallow some at the same time. The writer has not found the formalin treatment very satisfactory.

According to many authors the instillation of water, with or without chemical substances dissolved in it, is not a satisfactory form of treatment under any conditions. It must not be understood that water is not to be syringed into the ear, but only that it must be carefully dried out afterwards. The author's own experience in this matter is in accordance with the

view just expressed, and he now never employs watery solutions except for the immediate purpose of removing discharge."

Urbantschitsch deelt in zijn Lehrbuch der Ohrenheilkunde op pag. 128 het volgende mede over spoelvloeistoffen: „Wünscht man keine medikamentöse, sondern eine neutrale Flüssigkeit zur Auspritzen zu verwenden, so benütze man ein schwach kochsalzhaltiges Wasser (ca. 1 Kaffeelöffel voll auf 1 l.), da im Falle einer Trommelfellücke ein gewöhnliches Wasser auf die Schleimhaut irritierend einwirkt. Anstatt Natriumchlorid eignet sich auch Glaubersalz in derselben Konzentration wie Kochsalz. Wie nämlich die Untersuchungen von Miescherjun. ergaben, besitzt besonders der frisch gebildete Eiter einen Eiweissstoff, der in reinem Wasser unlöslich ist und den nur die Salze und Alkalien des Serums in Lösung erhalten; bei Verdünnung mit Wasser wird dieser Körper gefällt und bildet einen Kitt zwischen den Zellen, wodurch Lamellen entstehen; bei Benützung einer schwachen Lösung von Natron sulfur. oder Magnesia sulfurica erhält man dagegen eine gleichmässige Mischung, in welcher die Eiterkörperchen frei suspendiert sind.

Als antiseptische Ausspritzungsflüssigkeit dienen u. a. schwache Lösungen von hypermangansaurem Kali (tief-

rote Lösung, ohne besonderen Stich ins Violette), Lysol, Carbol (beide als 1—2^o/_oige Lösung), Formalin (4—5 Tropfen auf $\frac{1}{4}$ l. Wasser), bei fötidem Geruche Kreolin (zu 3—4 Tropfen auf $\frac{1}{4}$ l. Wasser), Aqua chlorata zu gleichen Teilen mit Aqua dest.”

Zooals we uit de aangehaalde citaten zien, bestaat er allermintst eenstemmigheid over de waarde van de verschillende spoelvloeistoffen. Vrij algemeen echter is men het er over eens, dat de werking van het uitspoelen van het middenoor bij etteringen hoofdzakelijk een mechanische reiniging is, maar tevens, dat deze zoo volkomen mogelijk moet zijn, zij het, dat de behandeling zich beperkt tot deze uitspoelingen of, dat zij gevolgd moet worden door het aanwenden van andere medicamenten, desinfecteerende of adstringeerende.

In de jongste vergadering der Nederlandsche Keel-, Neus- en Oorheeskundige Vereeniging ¹⁾ heeft Prof. Zwaardemaker de aandacht gevestigd op de theorie van Spring. Volgens deze theorie berust een reiniging door wasschen, naast verdunning, oplossing en direct chemische werking, op de zeer fijne colloïdale verdeling van het vuil.

1) Zie Verslag in het Nederlandsch tijdschrift voor geneeskunde 1911. Eerste helft n^o. 14.

Het scheen gewenscht van dit gezichtspunt uit de verschillende in den loop der jaren in de otatrie het meest gebruikte spoelvroelstoffen in hunne verdeelende werkzaamheid op ooretter te onderzoeken. Volgaarne aanvaardde ik de opdracht dit onderzoek in bijzonderheden uit te voeren en in dit proefschrift te beschrijven.

De spoelvroelstoffen, die onderzocht werden, zijn de volgende:

Acidum boricum 3‰.

Acidum salicylicum 1:600.

Aqua chlorata 1:4 deelen aqua destillata.

Chloras kalicus 3‰.

Chloretum hydrargyricum 0,1‰ + chloretum natrium 0,9‰.

Chloretum natricum 0,9‰.

Citras natricus 1‰.

Coeruleum methylenicum med. 1:40000.

Formalinum 1‰.

Jodium trichloratum 1‰.

Liquor Burowi bereid volgens Nederl. Pharmacopee Ed. IV.

Lysol 1‰.

Natrium perboricum 2‰.

Natrium tetraboricum neutrale. Verzadigde oplossing.

Permanganas kalicus 0,025‰.

Phenolum 2°/o.

Pyoctaninum 2°/o.

Resorcinum 4°/o.

Solutio peroxydi hydrogenii. 1°/o H_2O_2 .

Sulfas natricus 5°/o.

Van deze vloeistoffen bleken echter jodium trichloratum, natrium perboricum, phenolum, pyoctanine, sulfas natricus voor ons onderzoek onbruikbaar, daar wij in 't ultra-microscop daarin een zeer groot aantal grove en fijne deeltjes waarnamen, die wij als verontreiniging der gebezigde grondstoffen beschouwen. Lysol en resorcine zijn op zich zelf colloïdale oplossingen en bleken ook voor ons onderzoek ongeschikt te zijn.

EERSTE HOOFDSTUK.

W. Spring heeft in 't Zeitschrift für Chemie und Industrie der Kolloiden Bnd. IV Heft 4 pag. 161 en 162 in een artikel getiteld: „Einige Beobachtungen über die Waschwirkung der Seifen" verschillende meeningen omtrent het mechanisme van het wasschen medegedeeld.

Chevreuil meende, dat zeepen in aanraking met water zouden ontleed worden in zure zouten van geringe oplosbaarheid en in vrij alkali of in basische zeepen. Het alkali zou dan de vetstoffen van het vuile voorwerp door verzeeping oplossen en de ontvette deeltjes zouden in de zure zouten zoodanig ingesloten worden, dat zij niet opnieuw op de voorwerpen konden kleven.

Spring verklaart deze meening voor foutief, omdat, zoo de aktieve massa van 't water voldoende was om de zeep te dissocieeren, zij toch ook de verzeeping der vetstoffen zou voorkomen. Daar de verzeeping zeer

langzaam geschiedt, zou het ook niet begrijpelijk zijn, dat de reiniging door het wasschen in weinige oogenblikken tot stand komt; nog minder zou het verklaarbaar zijn, waarom die reiniging beter in geconcentreerden toestand plaats vindt (die nl. minder gedissocieerd is) dan in een meer verdunde zeepoplossing.

Jevons geeft een meer mechanische verklaring: door de toevoeging van zeep aan 't water zou de oppervlaktespanning verhoogd worden, de Brown'sche beweging der gesuspendeerde deeltjes zou intensiever zijn, deze deeltjes zouden zich met kracht op de te reinigen voorwerpen neerslaan, de deeltjes van het vuil in beweging brengen en verwijderen.

Deze theorie elimineert geheel den invloed van de hardheid van 't water.

In eveneens meer mechanische richting bewegen zich Hillger, Falk en Knapp. Wij gaan deze meeningen echter met stilzwijgen voorbij om te komen tot de theorie van Spring zelf.

Het vuil moet met de zeep een standvastiger adsorptieverbinding vormen dan die, welke het met het gegeven lichaam vormde.

Tot beter begrip dienen wij hier een kort verslag op te nemen van een van Spring's experimenten. Wanneer we een suspensie maken van roet in water en we

filtreren deze suspensie door filtreerpapier dan wordt dit filtreerpapier zwart. Keeren wij het filtreerpapier om, dan zal het niet gelukken door verder water op het papier te gieten de roetdeeltjes te verwijderen. Maken wij echter een suspensie van roet met een zeepoplossing en filtreren deze suspensie dan zal het filtreerpapier niet zwart worden; de geheele roet-zeepemulsie loopt door het filtreerpapier. Het filtreerpapier kan bij de roetsuspensie in water niet als zeef gewerkt hebben, want in dit geval zouden wij hebben kunnen verwachten, dat het omgekeerde zou waargenomen worden; de roetdeeltjes in waterige suspensie toch zijn kleiner dan roetdeeltjes in zeepoplossing. Spring verklaart dit verschijnsel dan ook door eene verbinding die zou opgetreden zijn tusschen de roetdeeltjes en de cellulose van het filtreerpapier. In een zeepoplossing nu zouden de roetdeeltjes een veel krachtiger adsorptieverbinding met de zeep hebben aangegaan.

De theorie van Spring is op ons vraagstuk rechtstreeks alleen toepasselijk, wanneer wij de lysoloplossingen in het oog vatten. Dan zou men met den grooten Luikschen chemicus aan een adsorptieverbinding van het vuil — het in omzetting verkeerende exsudaat — met de zeepdeeltjes kunnen denken. Maar dit geval hebben wij niet in het bijzonder willen beschouwen, omdat het

klinisch niet zeer gewichtig is. Wel zijn lysolspoelingen in een aantal gevallen van oorettering met succes toegepast, maar algemeen ingeburgerd heeft de methode zich niet. Men is altijd weer tot andere spoelvloeistoffen teruggekeerd. Voor die kan men echter een analoge redeneering opstellen. Immers *dan* zal het vuil — het in omzetting verkeerend exsudaat — het volledigst en het snelst kunnen worden opgeruimd, wanneer het in een nieuwen colloidalen toestand kan worden gebracht, gelijk het vuil in Spring's geval door de zeep. De nieuwe colloïdale toestand zal een gelijkmatige vermenging moeten zijn van het vuil met de spoelvloeistof, zoodat het eerste vrijgemaakt wordt van de onderlaag, waaraan het door adsorptie is gehecht en het tweede de zoo juist losgemaakte agglutinaties en fibrinevormingen in steeds fijner verdeling doet overgaan.

De mogelijkheid zulk een toestand te bereiken is afhankelijk van het ontstaan van een nieuw evenwicht van eenige stabiliteit. Het exsudaat, met zijn vlokken en stolsels, vaak zeer taai en voor geen drainage vatbaar, moet uit den oorspronkelijken colloidalen toestand worden overgebracht in den nieuwen, die gekenmerkt is door een dispersiemiddel, dat zich onbeperkt laat verdunnen en een disperse phase, die zoo fijn verdeeld en zoo gelijkmatig is, dat een afvloeiing langs fijne

spleten en kanalen daardoor niet is bemoeilijkt. Wanneer dit het geval is, zal een opvolgende drainage de meest volledige reiniging, die denkbaar is, tot stand brengen, zelfs in afgelegen holten, die voor mechanische reinigingen eenenmale onvatbaar zijn.

Waar het in de verschillende hoofdstukken te beschrijven onderzoek in nauw verband staat met de eigenschappen van colloïde oplossingen, moge in de volgende bladzijden voornamentlijk aan de hand van hetgeen Ostwald in het Handbuch der Biochemie des Menschen und der Tiere Band I pag. 839 en volgende daaromtrent meedeelt, een en ander over colloïden worden vermeld.

Brengen wij in een bepaalde ruimte twee of meer verschillende fasen bij elkaar, dan spreken wij van een heterogeen systeem.

Volgens de definitie van Gibbs, die wij citeeren naar Dr. H. W. Bakhuis Roozeboom ¹⁾ verstaan we onder phase: „Es sind die in sich gleichförmigen aber unter einander in Aggregatzustand, Zusammensetzung oder Energieinhalt verschiedenen Erscheinungsformen einer und derselben oder mehrerer zueinander gebrachter Substanzen.” Elke phase kan zoowel vast, vloeibaar

¹⁾ Die heterogenen Gleichgewichte vom Standpunkte der Phasenlehre pag. 11.

of gasvormig zijn. We onderscheiden twee- of meerphasige systemen.

Onder gewone omstandigheden kan men het getal en de soort der fasen van een systeem macroscopisch bepalen. Voegt men bv. bij krijtpoeder water en schudt men beide stoffen in een glas goed dooreen, dan vindt men na bezinken het witte poeder op den bodem en het water daarboven. In spuitwater ziet men de koolzuurgasbelletjes zich van het water scheiden, zoodra de druk vermindert, waardoor het gas in het water werd opgelost gehouden.

Van deze systemen verschillen de colloïde oplossingen doordat de afzonderlijke fasen als zoodanig niet met het bloote oog te onderscheiden zijn. Hun komen o. a. de volgende twee eigenschappen toe:

1° de aanrakingsoppervlakten der fasen hebben een groote oppervlakteontwikkeling en kromming. Hoe kleiner toch de deeltjes in een bepaald volumen zijn, hoe grooter de gezamentlijke oppervlakten dezer deeltjes zullen zijn. Onder specifieke oppervlakte verstaat men het quotient van oppervlakte en volumen.

2° de fasen zijn in 't systeem zóo verdeeld, dat 't geheele systeem uiterlijk homogeen schijnt m. a. w. het is net alsof ook in 't kleinste volumen van 't systeem dezelfde ruimteverdeeling der fasen en dezelfde samenstelling bestaat.

Heterogene systemen met de beide genoemde eigenschappen noemt men microheterogene, resp. disperse heterogene systemen of volgens von Weimarn dispersoiden. In den regel is de eene phase in den vorm van gescheiden volumina, welke beweeglijk of niet beweeglijk kunnen zijn, verdeeld in de andere. De andere phase is samenhangend en wordt alleen door de meestal zwevende deeltjes van elkaar gescheiden. Deze deeltjes kunnen zijn vast; we spreken dan van suspensies, vloeibaar (emulsies) of als blaasjes (schuim). De fijn verdeelde phase is dan de disperse phase en de samenhangende phase is het dispersiemiddel. Hoe grooter de deeltjes zijn, die de disperse phase uitmaken, hoe geringer, zegt men, is de dispersiteit.

In 't algemeen nu bezitten twee verschillende stoffen ook verschillende optische eigenschappen, zoodat in grove heterogene systemen macroscopisch een onderscheiding der fasen naar hun kleur, brekingscoëfficiënten enz. mogelijk is. Bij dispersoiden neemt de moeilijkheid dezer onderscheiding met den stijgenden graad van dispersiteit toe, daar het physiologisch contrast met dien graad van dispersiteit steeds kleiner wordt.

Alle dispersoiden, waarvan het dispersiemiddel gasvormig of vloeibaar is, vertoonen bij een voldoende

graad van dispersiteit en bij gebruik van vergrootende optische methoden een roteerende, trillende, soms dansende, springende, huppelende, voortschrijdende beweging, die naar den ontdekker Brown'sche beweging genoemd wordt.

Deze beweging hangt af:

1° van de specifieke oppervlakte der gezamentlijke deeltjes. Zij wordt levendiger, al naar mate de deeltjes kleiner zijn.

2° van de eigenschappen van het dispersiemiddel, waarvan een grootere viscositeit de beweging verlangzaamt.

3° van de temperatuur. Stijgt deze, dan wordt de beweging sneller.

4° van de concentratie van de disperse phase; door verdunning neemt de beweging meestal af.

De graad van dispersiteit van een systeem kan veranderen door een toestandsverandering, die in een der fasen of in beiden wordt teweeggebracht bv. door samenklonteren van de deeltjes, zooals dit bij de zoogen. coagulatie plaats heeft.

Onder coagulatieprocessen verstaan we toestandsveranderingen, waarbij de verhoudingen van disperse phase en dispersiemiddel bijna altijd leiden tot het verdwijnen van de gelijkmatige verdeeling der beide fasen in de

ruimte. Deze voert tot de vorming van stolsels, druppeltjes, vlokken, vliesjes, koeken enz., die uit de stof van de disperse phase bestaan en, die mettertijd op den bodem zinken of zich aan de oppervlakte van het dispersiemiddel afzetten. Hierdoor ziet men in 't ultramicroscoop, en ten slotte in 't microscoop, het optreden van grootere deeltjes, die zich langzamerhand nog meer vergrooten; de Brown'sche beweging houdt op. Als resultaat der coagulatie treedt een grof disperse systeem op, waarin de disperse phase als een samenhangende vloeistoflaag, een netvormig weefsel of een amorphe of kristallijne neerslag zich kan vertoonen. Deze coagulatieprocessen kunnen met meerdere of mindere snelheid optreden (analogie met kristallisatieprocessen en met neerslagvormingen op grond van chemische processen). Het verschil in snelheid van optreden der coagulatie kan zeer groot zijn en schommelt tusschen onmeetbaar groot en onmeetbaar klein.

Indien men bij een gecoaguleerd colloïd systeem de voorwaarden zóo kiest, zooals deze waren in niet-gecoaguleerden toestand van het systeem, dan zal in sommige gevallen dat systeem met zeer verschillende snelheid in den dispersen toestand terugkeeren; zeer snel treedt deze bv. op bij eiwit en een neutraal zout. Men spreekt hier van een reversibele coagulatie in

tegenstelling met een irreversibele, waarbij dit in 't geheel niet of alleen zeer langzaam mogelijk is.

Coagulatie's treden op in twee-, maar toch veel meer in meerphasige systemen. Het meest bestudeerd zijn de coagulaties, waarbij een derde phase in 't colloide systeem ingevoerd werd. Deze derde coaguleerende phase kan van weinig dispersen aard zijn of eveneens colloid of moleculair- of ionen-disperse zijn.

Daar de stabiliteit van een disperse systeem (d. i. dus de bestendigheid van zijn dispersiteitsgraad) en van de voor het bloote oog homogene verdeling van de disperse phase toeneemt met den graad van dispersiteit, zoo treden de coagulatieprocessen eerder op in minder disperse systemen, m. a. w. wil men coagulatieprocessen vermijden, dan kiese men de omstandigheden zóo, dat de dispersiteit der disperse phase zoo groot mogelijk zij.

Van groot gewicht voor het ontstaan van coagulaties zijn de adsorptieprocessen. In een oplossing toch is de concentratie in de lagen van aanraking van het systeem met andere fasen steeds een andere als in het inwendige van dat systeem. Het zuivere dispersiemiddel verandert ook in oppervlaktespanning door het oplossen der disperse phase. Deze oppervlaktespanning kan verlaagd of verhoogd zijn. In vele gevallen vertoon colloide systemen een geringere oppervlakte-

spanning dan het zuivere dispersiemiddel tegenover de een of andere derde phase. In deze gevallen treden concentratieverhoogingen of verdichtingen der disperse phase aan de grenslagen m. a. w. adsorptieverschijnselen op en deze kunnen ten slotte tot coagulatie voeren.

Tusschen ware oplossingen en colloïdale systemen bestaan overgangen in zooverre als groote moleculen ook bij ware oplossingen bij verfijnd onderzoek even goed als colloïdale stelsels optische inhomogeniteit kunnen vertoonen ¹⁾. Wanneer men echter van die bijzondere gevallen afziet, zullen tusschen ware oplossingen eenerzijds en colloïdale oplossingen anderzijds gewichtige optische verschillen zijn waar te nemen ²⁾.

Terwijl sommige stoffen in vloeistoffen een zoodanige verdeeling ondergaan, dat die deeltjes tusschen de deelen van de vloeistof door geen van de ons ten dienste staande optische hulpmiddelen zichtbaar gemaakt kunnen worden, zijn er weer andere stoffen, waarbij weliswaar een zeer fijne verdeeling optreedt, die door middel van 't microscoop niet kan waargenomen worden, maar waarbij wij door middel van donkerveldbelichting of ultramicroscopie die verdeeling wel kunnen waar-

1) Lobry de Bruin en Wolff, Zittingsverslag Kon. Akad. v. Wetenschappen deel 12 pag. 778.

2) Zsigmondy, Zur Erkenntnis der Kolloide, pag. 7 en 8.

nemen. De eerstgenoemde stoffen heeten kristalloïden en hun verdeeling in de vloeistof is een moleculaire verdeeling; de andere noemt men colloïden en hun verdeeling heet een colloïdale. De door geen optisch middel zichtbaar te maken deeltjes heeten amikronen; de tweede (waarschijnlijk molecuulverbanden) submikronen.

De oplossingen der colloïden noemt men solen en de toestandsveranderingen in die solen noemt men gelen (gelatinisatie, coagulatie, pectinisatie).

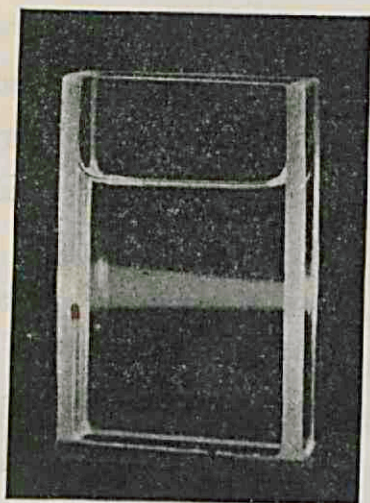
Is het oplosmiddel in 't geval van colloïden water dan spreekt men van hydrosolen.

Waar wij reeds met een enkel woord spraken over de grens van 't microscopisch zichtbaar zijn, dient hier opgemerkt te worden, dat deze ligt bij $\frac{1}{2}$ golflengte van 't violette licht. De waarde $0,2 \mu$ is dus ongeveer die uiterste grens. Van hieraf begint het gebied der colloïdale oplossingen, dat zich uitstrekt tot een grootte der deeltjes van ongeveer $1 \mu\mu (= \frac{1}{1000} \mu)$.

TWEEDE HOOFDSTUK.

In dit hoofdstuk zullen wij een beschrijving geven van de methoden van onderzoek, die door ons gevolgd werden.

§ 1. Tyndallphenomeen.



Dringt zeer intensief licht, zooals zonlicht of booglicht door een dispersoid dan worden de stralen door de afzonderlijke deeltjes der disperse phase gebogen en gepolariseerd en doen de door de lichtstralen getroffen deeltjes zich lichtend voor. Dit verschijnsel noemt men Tyndallphenomeen.

Gieten wij de te onderzoeken vloeistof in een glazen bakje met gladde wanden, (zie afbeelding) en plaatsen wij dit bakje in een lichtkegel van door lenzen gecon-

centreerde lichtstralen, afkomstig van een booglamp (in casu gebruikten wij er een van 9 ampère), zoodat deze lichtkegel in de breedte door de vloeistof dringt, dan hebben wij die vloeistof in de conditie's gebracht, waarin het Tyndallphenomeen in de donkere kamer zeer fraai zichtbaar is. Daar bijna alle organische stoffen fluoresceeren, wanneer zij door intens licht beschienen worden, is het verstandig 't licht door middel van pikrinezuur geel te maken. Men voorkomt de fluorescentie daarmee echter niet geheel. Om derhalve het Tyndallphenomeen van de nog overgebleven fluorescentiekegel te onderscheiden, hebben wij steeds onze toevlucht genomen tot de bezichtiging door een nicol, waarbij blijkt, welk aandeel het gepolariseerde licht aan 't lichtverschijnsel heeft. Men kan 't gepolariseerde deel nl. geheel doen verdwijnen door het nicol loodrecht op 't vlak van polarisatie te stellen. Wat overblijft, is fluorescentielicht of 't licht afkomstig van grove aan den glaswand klevende partikeltjes.

Volgens Lord Rayleigh liggen de deeltjes, die Tyndallphenomeen geven of in 't gebied der ultramicroscopie of ze zijn nog kleiner, bij zeer sterk licht afdalend tot zelfs $\frac{1}{1000}$ van de golflengte van 't licht. Zulk sterk licht gebruikten wij echter niet; wij moesten ons tevreden stellen met een lamp van 9 ampère. Vandaar, dat het

Tyndallphenomeen, dat wij waarnamen, slechts werd teweeggebracht:

1° door in 't donkerveld waarneembare deeltjes (mikronen en submikronen);

2° door in 't ultramicroscoop waarneembare deeltjes (submikronen);

3° door alle kleinere colloïdale partikeltjes (amikronen).

De lichtintensiteit van 't Tyndallphenomeen werd bepaald door middel van rookglazen van verschillend uitdoovingsvermogen. De uitdoovingskracht dezer glazen werd bepaald door middel van den vetvlekphotometer van Bunsen ¹⁾.

Wij vonden, dat:

rookglas n° 11 $\frac{3}{10}$ van 't licht van één kaars doorliet

" n° 12 $\frac{4}{10}$ " " " " n° 11 "

" n° 13 $\frac{3}{10}$ " " " " n° 11 "

" n° 14 $\frac{2}{10}$ " " " " n° 11 "

" n° 15 $\frac{11}{100}$ " " " " n° 11 "

" n° 16 $\frac{5}{100}$ " " " " n° 11 "

" n° 17 $\frac{2}{100}$ " " " " n° 11 "

Bij combinatie's van glazen moeten de fractie's van doorlating met elkaar worden vermenigvuldigd ²⁾.

1) Zie Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende van Dr. E. Warburg pag. 224.

2) Nagel, Physiologische Methoden pag. 13.

De lichtsterkte van het Tyndallphenomeen is afhankelijk:

1° van het aantal deeltjes.

2° van de grootte der deeltjes.

Volgens Cotton en Mouton ¹⁾ neemt de lichtsterkte toe in 't quadraat van de toename der grootte van de deeltjes.

§ 2. Donkerveldbelichting.

Indien we ons in een vertrek bevinden, waarin het zonlicht door de ramen ruimen toegang heeft, zullen we dikwijls in de lucht van dit vertrek niets waarnemen. Sluiten we echter de luiken, zoodat slechts door een fijne spleet of liever door een klein gaatje het zonlicht in 't vertrek dringen kan, dan zien we in 't verloop van de in 't vertrek gedrongen lichtstralen fijne stofdeeltjes zweven. Van ditzelfde principe, dat berust op het beginsel van Huygens, waaruit te verklaren is, dat punten, die eenmaal door de trillende beweging zijn getroffen, zelf als nieuwe middelpunten van trilling te beschouwen zijn, wordt gebruik gemaakt bij de donkerveldbelichting.

Bij de methode, zooals wij die in ons onderzoek toepasten, werden door een vlakke spiegel evenwijdige

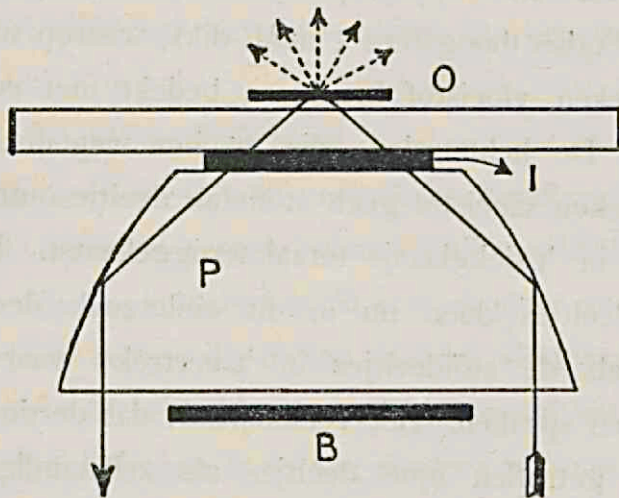
1) Les Ultramicroscopes et les Objets Ultramicroscopiques.

stralen teruggekaatst in een paraboloidcondensor, waarbij de centrale stralen teruggehouden worden door een opgeplakt zwart stukje papier. De randstralen doordringen verder den condensor, een laagje cederolie, dat wij als een druppel op den condensor leggen, dan het objectglas (hoogstens 1 m.M. dik), waarop wij de te onderzoeken vloeistof brachten, bedekt met een dekglasje. De lichtstralen, die op hun weg door de te onderzoeken vloeistof geen stoffelijk deeltje ontmoeten, worden in 't dekglasje totaal teruggekaatst. De verlichte deeltjes doen nu in dit onderzoek denzelfden dienst als de stofdeeltjes in 't vertrek, waarvan we hierboven spraken. Het verschijnsel, dat de door lichtstralen getroffen fijne deeltjes als zelfstandige lichtbronnen werken, noemt men buiging of diffractie.

Wij zien dan de fijne deeltjes als lichtende puntjes op een donkeren achtergrond, althans als de deeltjes ver genoeg van elkaar verwijderd zijn om als afzonderlijke puntjes waargenomen te kunnen worden. Zijn de deeltjes bijzonder klein dan zien we ze niet meer als lichtende puntjes, maar als een grijze nevel. Zijn de deeltjes nog fijner, dan zijn ze niet meer te differentieeren.

Wij gebruikten bij onze onderzoekingen den spiegelcondensor van Reichert (als oculair Leitz 1, als objectief Hartnack 8), waarbij evenwijdige stralen afkomstig van

een booglamp (16 ampère) teruggekaatst werden en door den condensor drongen. De gang der stralen is het best te begrijpen uit onderstaande figuur, overgenomen uit Gaidukov, Dunkelfeldbeleuchtung und Ultramikroskopie:



„P ist ein plankonvexer Glaskörper, dessen konvexe Krümmung ein Rotations-Paraboloid darstellt. B ist die Zentralblende, welche Strahlen von der Apertur o bis 1,1 abhält. In der Oberfläche des Objektträgers O liegt der Fokus der Paraboloids. I ist die Immersionschicht (hiervoor gebruikten wij ingedikte cederolie) zwischen Paraboloidkondensor und Objektträger.”

In het beeld, dat wij bij donkerveldbelichting waarnamen, ziet men een menigte mikronen, waarvan de grootere stil liggen en de kleinere Brown'sche moleculair

beweging vertoonen. Bovendien ziet men submikronen Brown'sche beweging uitvoeren; door deze onderscheiden zich de deeltjes in de vloeistof van de aan 't dekglas en voorwerpglas klevende vuiligheden. Deze laatste kunnen zeer hinderlijk zijn. Voor het reinigen van dekglazen en voorwerpglazen raadt Cotton en Mouton aan een oplossing van permang. kal., hierna spoelen met water, dan koningswater, weer spoelen in water, ten slotte kal. causticum, waarna krachtig met water nagespoeld moet worden. De glaasjes mogen slechts met pincetten aangeraakt worden.

Ook kan men de glaasjes, na ze in alcohol gereinigd te hebben, met krijtpoeder wrijven, daarna in koningswater leggen en ten slotte flink met water spoelen.

Het best beviel ons het gebruik van spiegelglas dek- en objektglazen, die in alcohol en aether gereinigd werden, daarna met een linnen doek niet te krachtig gedroogd werden en voor 't gebruik met een penseel werden afgeveegd. Vooral voor objektglazen voldeed ons deze methode zeer goed.

De achtergrond, waartegen de mikronen en submikronen zichtbaar zijn, is in colloïdale oplossingen zelden geheel zwart; meestal licht ze met een grijze tint. Deze wordt veroorzaakt door de talloze amikronen, welke zich, individueel onzichtbaar, in de vloeistof bevinden.

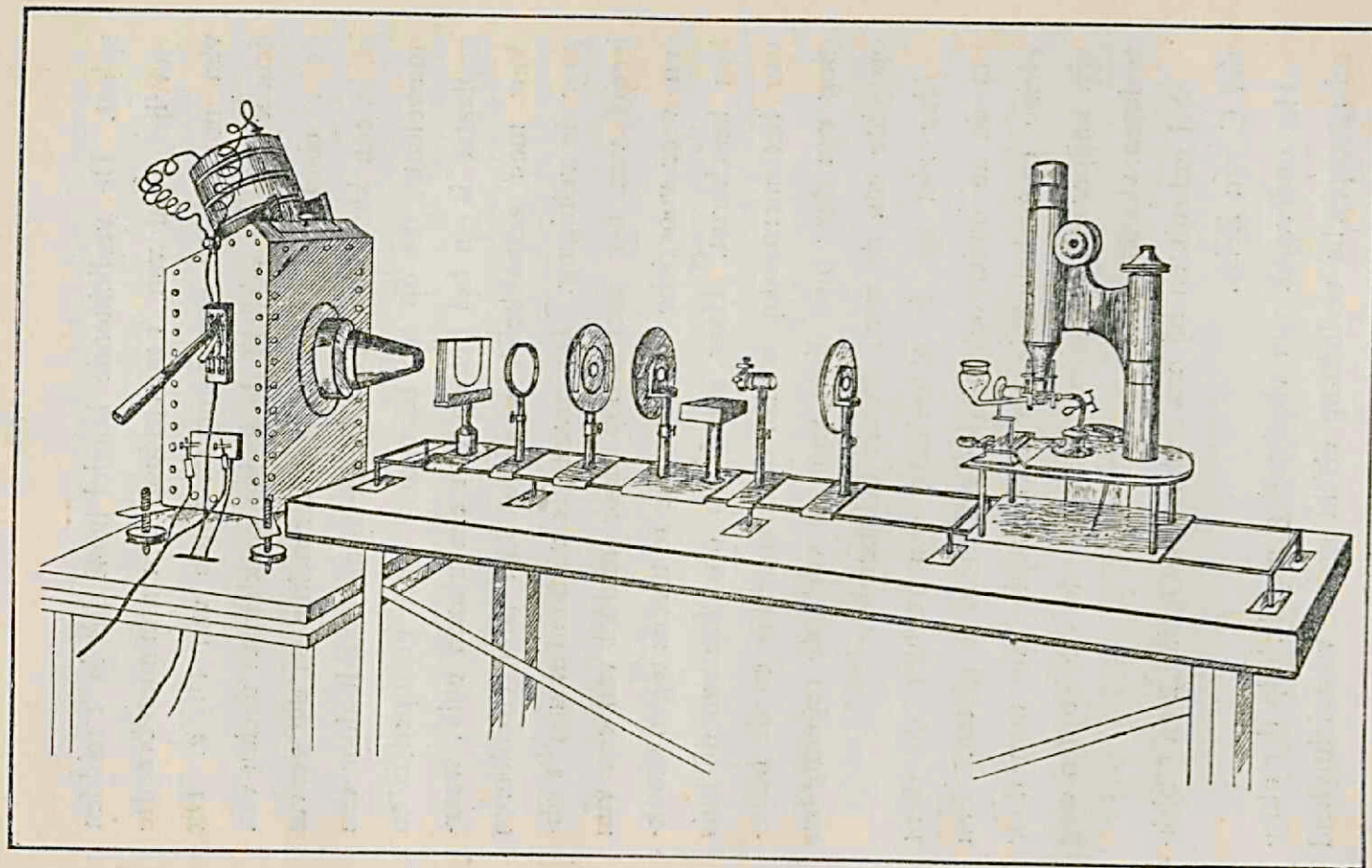
§ 3. Ultramicroscopie.

Wij gebruikten het apparaat van Siedentopf en Zsigmondy ¹⁾, waarvan nevenstaande afbeelding toont hoe het voor ons onderzoek werd opgesteld.

Bij de onderzoeken met 't ultramicroscop was de lichtbron dezelfde, die wij gebruikten bij 't Tyndall-phenomeen.

Een lens gaf van de lichtbron een reëel beeld in het verticale vlak van een nauwe spleet. Deze spleet is voorzien van twee mikrometerschroefjes, die een reguleering van hare afmetingen mogelijk maken. Men geve aan de lengte van de spleet waarden tusschen $\frac{1}{10}$ en $\frac{4}{10}$ m.m. en aan de breedte een waarde, die teruggebracht kan worden tot op $\frac{4}{100}$ m.m. Bij de waarnemingen moet de lengte van de spleet horizontaal liggen. De stralen, uitgaande van de spleet, worden verzameld door een convergeerende lens, die een verkleind beeld van de spleet geeft. Aan de andere zijde van dit beeld bevindt zich een zwak objectief (AA van Zeiss), dat van de spleet een beeld geeft, dat juist gelegen is in de as van 't microscoop. Dit beeld is verkleind tot omstreeks $\frac{1}{36}$ van de afmetingen van de

¹⁾ Cotton et Mouton, Les Ultramicroscopés et les Objets ultramicroscopiques, pag. 40.



spleet. De verlichtende bundel heeft dus in 't midden van het veld van 't microscoop een minimum-breedte van $\pm 3 \mu$ en een minimum-diepte van $1\frac{1}{2} \mu$. Dit lichtbeeldje nu verlicht de kleine en kleinste deelen van de vloeistof, die wij willen onderzoeken en die vervat is in een kleine cuvette, die gevormd wordt door een opzwellling, die op een bijzondere wijze geslepen is en geplaatst is in het beloop van een glazen buis, waardoor men gemakkelijk vloeistof kan laten circuleeren voor de reiniging. De cuvette is verbonden aan 't objectief van het microscoop door middel van een van een veer voorziene montuur, die ze tevens tegen schokken beschermt. Haar stand ten opzichte van de buis van het microscoop is dan onveranderlijk en de beweging van deze buis dient voor de verticale regeling ten opzichte van de verlichtende lichtbundel.

Men ziet op de afbeelding den trechter, die dient om de te onderzoeken vloeistoffen in te gieten. Een kleine caoutchoubuis ter rechterzijde, die men door een knijper kan afsluiten, dient om de vloeistoffen weg te laten vloeien.

Wij gebruikten bij ons onderzoek Oculair 2 en Objectief C van Zeiss.

Het onderzoek van vloeistoffen met behulp der ultramicroscopische verlichting eischt groote voorzichtigheid

met betrekking tot de conclusies, daar 't nauwelijks mogelijk is een vloeistof te vinden, die absoluut vrij is van daarin zwevende deeltjes. De lichtstralen, die een absoluut van deeltjes vrije vloeistof doordringen, zouden bij 't ultramicroscopisch onderzoek niet zichtbaar kunnen zijn. Wij noemen daarom een zoodanige vloeistof met Spring optisch leeg. Het water uit de leiding van 't physiologisch laboratorium bleek ons zóo weinig deeltjes te bevatten ¹⁾, dat wij dit geschikt oordeelden om hiermede onze vloeistoffen grootendeels te bereiden. Wij filtreerden de vloeistoffen door met leidingwater natgemaakt hard filtreerpapier.

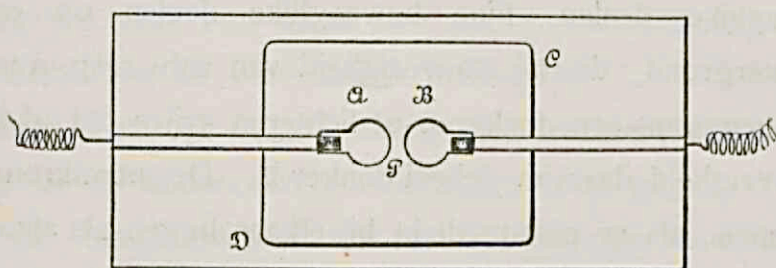
In het beeld, dat men bij ultramicroscopisch onderzoek waarneemt, kunnen wij onderscheiden grove onbeweeglijke deelen, fijne beweeglijke deelen op een achtergrond, die bij aanwezigheid van sub- resp. a-mikronen van een donkeren of lichter grijs tint of bij afwezigheid daarvan geheel donker is. De submikronen kunnen, als ze niet te dicht bij elkaar liggen als afzonderlijke grijze schijfjes worden waargenomen; wij zeggen dan, dat de achtergrond nog in submikronen te differentieeren is. Gaan de schijfjes in elkaar over, dan zal de achtergrond egaal grijs zijn.

1) Men ziet in dit leidingwater slechts heel enkele grove en fijne partikeltjes op een donkeren achtergrond.

§ 4. Ionenmigratie.

De colloïdale deeltjes zijn veelal electrisch geladen, zelfs is die lading voor hen de *conditio sine qua non*, waardoor ze in oplossing blijven. Neemt men de lading weg dan klonteren ze samen en de agglutinatie of coagulatie treedt op. De lading is slechts voor een uiterst gering deel van de colloïdale stoffen zelf afhankelijk; vermoedelijk is zij zoo goed als geheel aan geadsorbeerde ionen te wijten.

Ook in onze vloeistoffen bezitten de colloïdale deeltjes grootendeels een lading, zoodat zij, wanneer men een electrische stroom door de vloeistof laat gaan, met dien stroom worden meegevoerd òf er zich tegen in



Onpolariseerbare elektroden voor microscopisch onderzoek.

Bij A en B bevinden zich in het objectglas ronde openingen met een dekglas C D tot bodem. Bij F wordt de te onderzoeken druppel geplaatst.

bewegen. Deze migratie kan onder 't microscoop worden

gadegeslagen. Wij gebruikten daarvoor de inrichting van Zwaardemaker ¹⁾ (zie figuur).

De gebogen einden der zinkstaafjes worden, nadat zij geamalgameerd zijn, gedompeld in een oplossing van 1 deel gelatine op 20 deelen zinksulfaat-solutie (verz. opl.). Om de gelatine in zinksulfaat-sol. te kunnen oplossen, moet ze eerst met een weinig water vloeibaar gemaakt worden.

Nu worden deze zinkstaafjes op het objectglas gelegd, zóo dat de in de vloeistof gedompelde einden in de kleine reservoirtjes komen te liggen. Daarna worden de reservoirs verder aangevuld met een oplossing van 1 deel gelatine op 20 deelen 1% NaCl. Men zorge hierbij, dat de NaCl gelatine een goed contact vormt met de $ZnSO_4$ gelatine der zinkstaafjes.

De elektroden worden gebruikt met een spanning van 8 à 10 volts. De te onderzoeken vloeistof wordt nu in de tusschenruimte tusschen de reservoirs op het objectglas gebracht en bedekt met een klein dekglas. Nu wordt het apparaat gelegd op den condensor van Reichert, die met een druppel immersieolie bedekt wordt, waarbij we verder geheel de opstelling ge-

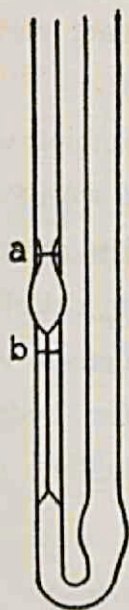
1) Beschreven in zijn Leerboek der Physiologie, Eerste deel pag. 56.

bruikten zooals die in § 2 bij de donkerveldbelichting beschreven is.

Sluiten wij nu den stroom, dan blijkt, dat sommige deeltjes zich naar de anode, andere naar de katode begeven. Voor zoover het submikronen geldt, kan men dit met het oog volgen; voor zoover het amikronen betreft, kan men dit alleen waarnemen door het neerslaan der deeltjes aan een der polen; dit geschiedt, wanneer ze aan die polen worden ontladen.

§ 5. Viscositeitsbepaling.

De viscositeit (taaiheid) of inwendige wrijving van een vloeistof is gelijk aan den arbeid, die noodig is om de deelen van die vloeistof ten opzichte van elkaar te verschuiven.



Meestal wordt de relatieve inwendige wrijving vergeleken met water van dezelfde temperatuur als de onderzochte vloeistof heeft. Hieruit wordt door die van water als eenheid te nemen, door vermenigvuldiging met de absolute inwendige wrijving van het water de gezochte viscositeit gevonden.

Voor de meting gebruikten wij een van Ostwald afkomstig apparaat (zie figuur).

Met een pipet wordt een bepaald volumen (eenige c.M.³) der te onderzoeken vloeistof

in 't wijde been gebracht en door middel van een caoutchoucslang met ballon zoover in het nauwe been opgezogen, dat ze boven het merkteeken a komt; wordt dan met opzuigen opgehouden, dan daalt de vloeistof door haar zwaarte en men bepaalt met behulp van een aftikhorloge den tijd, dien de vloeistof noodig heeft om van a tot b te stroomen. Onder geheel dezelfde voorwaarden wordt ook de bepaling met gedestilleerd water gedaan.

De capillaire buis moet omstreeks 10 c.M. lang zijn en bij de eiwithoudende vloeistoffen, zooals wij onderzochten was de wijdte $\frac{9}{7}$ mM. (diam.); de bol tusschen de merkteekens moet zóo groot zijn, dat de tijd voor 't doorloopen voor water van kamertemperatuur ongeveer 100 seconden bedraagt. Het apparaat moet nauwkeurig loodrecht geplaatst worden in een doorzichtige thermostaat.

Voor eene oplossing van albumine, resp. mucine in de door ons onderzochte vloeistoffen kregen wij de volgende waarden:

RELATIEVE VISCOSITEIT ¹⁾.

	Paardenserumalbumine 1 : 1000000.	Mucine 1 : 1000000.
Acidum boricum 3°/o	1,084	1,061
Acidum salicylicum 1 : 600	1,054	1,047
Aqua chlorata 1 : 4 aq. dest.	1,065	1,258
Aqua depurata	1,021	1,150
Chloras kalicus 3°/o	1,011	1,002
Chloretum hydrargyricum 0,1°/oo		
+ NaCl 0,9°/o	1,047	1,151
Chloretum natricum 0,9°/o	1,044	1,181
Citras natricus 1°/o	1,063	1,063
Coeruleum methylenicum med.		
1 : 40000	1	1,164
Formalinum 1°/oo	1,058	1,098
Liquor Burowi	1,023	1,063
Natrium tetraboricum neutr.	1,412	1,440
Permanganas kalicus 0,025°/o	1,023	1,011
Solutio peroxydi hydrog. 1°/o H ₂ O ₂	1,084	1,098

1) De bepalingen hadden plaats bij een temp. van 18°.

DERDE HOOFDSTUK.

Daar eiwitstoffen en mucine aangegeven worden als hoofdbestanddeelen van etter bij chronische otorrhoëen, zijn wij ter voorloopige orienteering ons onderzoek begonnen met het nagaan der verhouding der verschillende spoelvroelstoffen ten opzichte van albumine en mucine.

De door ons gebruikte albumine was een 3% paarden-serumalbumine door welwillendheid van Dr. W. E. Ringer aan ons afgestaan. De wijze van bereiding moge hieronder volgen:

Paardenbloed wordt in hooge cylinderglazen opgevangen; 't serum wordt afgepipetteerd. Het serum wordt vermengd en goed geroerd met een gelijk volumen van een verzadigde oplossing van ammoniumsulfaat; er ontstaat dan een praecipitaat van serumglobuline. Na filtreeren bevat het filtraat serumalbumine en anor-

ganische zouten. Dit filtraat wordt weer met ammoniumsulfaat vermengd, totdat de vloeistof gaat opaliseeren. Hierna wordt met azijnzuur de vloeistof aangezuurd; waarbij zich het serumalbumine afscheidt. Men laat dit een dag staan; het serumalbumine wordt dan kristallijn en kan gemakkelijk afgefiltreerd worden. Dit afgefiltreerde serumalbumine wordt opgelost in zuiver water (met een spoor ammoniak neutraliseeren). Dit wordt weer tot kristallisatie gebracht door ammoniumsulfaat en weer azijnzuur toe te voegen. Het wordt weer afgefiltreerd, opgelost, geneutraliseerd en lang gedialyseerd, eerst in leidingwater en ten slotte in gedestilleerd water.

Ook de voor ons onderzoek gebezigde mucine was Dr. Ringer zoo vriendelijk steeds voor ons te bereiden volgens de methode, die Hammarsten in zijn Lehrbuch der Physiologischen Chemie pag. 53 aangeeft: „Dass in grösseren Mengen am Leichtesten zu erhaltene Muzin, das Submaxillarismuzin, kann auf folgende weise rein erhalten werden. Das von Formelementen freie, möglichst wenig (von Blutfarbstoff) gefärbte, filtrierte Wasserextrakt der Drüse versetzt man mit so viel Salzsäure von 25 p. c., dass die Flüssigkeit 1,5 p. m. HCl enthält. Bei Zusatz von der Säure wird das Muzin dabei sogleich gefällt, löst sich aber bei Umrühren wieder auf. Wird

diese saure Flüssigkeit unmittelbar darauf mit 2—3 Vol. Wasser verdünnt, so scheidet sich das Muzin aus und kann durch neues auflösen in Säure von 1,5 p.m., Verdünnung mit Wasser und Auswaschen damit gereinigt werden." De op deze wijze verkregen mucine werd door toevoeging van zeer verdunde NaOH opgelost.

In de volgende tabellen zijn de resultaten van het onderzoek van de verhouding der verschillende spoelvloeistoffen ten opzichte van albumine en mucine weergegeven:

Onderzochte stof.	Schotsen.	Onbeweeglijke deeltjes.	B
Paardenserumalbumine 1 op 1000 3°/o acid. boric.	zeer weinig	enkele	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 acid. salicyl. 1:600	vrij veel	matig aantal	r
Paardenserumalbumine 1 op 1000 aqua chlorata 1:4 aq. dest.	veel	talrijk	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 aqua depur.	geen	weinig	r
Paardenserumalbumine 1 op 1000 chloras kalicus 3°/o	geen	weinig	r
Paardenserumalbumine 1 op 1000 chloretum hydrargyricum 0,1°/o + NaCl. 0,9°/o.	matig aantal	talrijk	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 chloretum natricum 0,9°/o	matig aantal	weinig	r
Paardenserumalbumine 1 op 1000 1°/o citras natricus	enkele	weinig	m
Paardenserumalbumine 1 op 1000 coeruleum methylenicum med. 1:40000 . .	enkele	veel	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 1°/o formalinum.	enkele	weinig	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 liquor Burowi	enkele	vrij talrijk	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 natrium tetraboricum neutrale	zeer weinig	weinig	v
Paardenserumalbumine 1 op 1000 permanganas kalicus 0,025°/o	enkele	weinig	
Paardenserumalbumine 1 op 1000 solutio peroxydi hydrogenii 1°/o H ₂ O ₂ . . .	vrij veel	veel	

BELICHTING.

Weitz 1, Objectief Hartnack 8.

Beweeglijke deeltjes.	Lichtend karakter van den achtergrond.	Ionenmigratie in opl. 1 : 100.
weinig	heel licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
niet talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
geen	licht grijs	deeltjes bew. zich naar pos. pool. Coag. treedt bijna dadelijk a. beide polen op.
niet talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
niet talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
niet talrijk	vrij donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
matig aantal	licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	vrij donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	vrij donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	grijs	deeltjes bewegen zich naar neg. pool. Coagulatie treedt op aan neg. pool.
vrij talrijk	zwak lichtend	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
talrijk	grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.

Aanteekeningen bij de tabel:

Hoewel wij oorspronkelijk een oplossing $1^{\circ}/_{\infty}$ methyleenblauw voor ons onderzoek wilden bezigen, bleek ons bij het nagaan van het Tyndallphenomeen, dat deze oplossing zóo geconcentreerd was, dat het licht daardoor geheel geabsorbeerd werd. Wij namen nu steeds sterkere verdunningen en werden bij een verdunning 1:40000 van een methyleenblauwoplossing, die 2×24 uur matig verwarmd was, getroffen door het optreden van een rooden lichtkegel door de vloeistof, welke lichtkegel bij 't draaien van het nicol bleek zijn ontstaan aan fluorescentie te danken te hebben. Toch wilden wij niet nalaten na te gaan of en zoo ja, welken invloed mogelijkerwijs deze slappe methyleenblauwoplossing kon hebben op de verdeeling van albumine, mucine en etter.

Rangschikking naar het aantal schotsen:

- | | | |
|----------|---|------------------------|
| <i>a</i> | { | aqua depurata |
| | { | chloras kalicus |
| <i>b</i> | { | acid. boricum |
| | { | natrium tetrab. neutr. |
| <i>c</i> | { | citras natricus |
| | { | coeruleum methyl. med. |
| | { | formalinum |
| | { | liquor Burowi |
| | { | permang. kal. |

d { chloret. hydrargyricum
chloret. natricum

e { acid. salicylicum
sol. peroxydi hydrog.

f aqua chlorata

Rangschikking naar het aantal onbeweeglijke deeltjes:

a acid. boricum

b { aqua depurata
chloras kalicus
chloretum natricum
citras natricus
formalinum
natr. tetrab. neutr.
permanganas kal.

c acid. salicyl.

d liquor Burowi

e { aqua chlorata
chlor. hydrargyricum

f { coerul. methyl. med.
sol. peroxydi hydrog.

Rangschikking naar het aantal beweeglijke deeltjes:

a aqua chlorata

- | | | |
|---|-----|------------------------|
| | b { | acid. boricum |
| | | chloret. hydrargyricum |
| | | coerul. methyl. med. |
| | | formalinum |
| | | liquor Burowi |
| | | sol. peroxydi hydrog. |
| c | | citras natricus |
| | d { | acid. salicylicum |
| | | aqua depurata |
| | | chloras kalicus |
| | | chloretum natricum |
| e | | natrium tetrab. neutr. |
| f | | permanganas kalicus |

Rangschikking naar het lichtend karakter van den achtergrond:

- | | | |
|---|-----|------------------------|
| | a { | acid. salicylicum |
| | | aqua depurata |
| | | chloras kalicus |
| | | chloret. hydrargyricum |
| | | chloretum natricum |
| b | b { | coeruleum methyl. med. |
| | | formalinum |
| | c { | liquor Burowi |
| | | permang. kalicus |

d { aqua chlorata
citras natricus
sol. peroxydi hydrog.

e acid. boricum

f natr. tetrab. neutr.

Wij meenen er de aandacht op te moeten vestigen, dat het gedrag van de verschillende vloeistoffen eerst van waarde is, als we de verschillende in deze en de volgende tabellen genoemde eigenschappen met elkaar combineeren en ons niet bepalen tot één onderdeel.

Onderzochte stof.	Tyndall uitgedoofd door een rookglas, dat van 't licht van één kaars doorlaat:
Paardenserumalbumine 1 op millioen 3° acid. boricum.	6/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen acid. salicylicum 1:600	6/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen aqua chlorata 1:4 aq. dest.	6/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen aqua depurata.	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen chloras kalicus 3° _o	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen chlore- tum hydrargyricum 0,1° _{oo} + NaCl 0,9° _o .	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen chlo- retum natricum 0,9° _o	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen citras natricus 1° _o	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen coe- ruleum methylenicum med. 1:40000 .	
Paardenserumalbumine 1 op millioen for- malinum 1° _{oo}	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen liquor Burowi	15/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen na- trium tetraboricum neutrale.	6/1000
Paardenserumalbumine 1 op millioen per- manganas kalicus 0,025° _o	15/1000

MICROSCOPIE

Objectief Zeiss C.

Onbeweeglijke deeltjes.	Beweeglijke deeltjes.	Differentiatie v/d achtergrond.	Lichtsterkte v/d achtergrond.
enkele	matig aantal	nog even te differentieeren	vrij donker
enkele	vrij talrijk (weinig beweeglijk)	nog te differentieeren	weinig lichtend
talrijk	weinig	nog te differentieeren	weinig lichtend
matig aantal	zeer weinig	niet te differentieeren	donker
enkele	weinig	niet te differentieeren	donker
vrij talrijk	weinig	nog even te differentieeren	zwak lichtend
matig aantal	weinig	nog te differentieeren	vrij donker
vrij talrijk	matig aantal	nog te differentieeren	vrij donker
enkele	weinig	nog te differentieeren	
enkele	zeer talrijk	goed te differentieeren	goed lichtend
enkele	weinig	niet te differentieeren	donker
enkele	vrij talrijk	nog te differentieeren	zwak lichtend
enkele	weinig talrijk	nog even te differentieeren	zeer zwak lichtend

Aanteekeningen bij de tabel:

Niettegenstaande wij de oplossing van H_2O_2 na toevoeging van albumine, mucine en etter door middel van de waterstraalluchtpomp trachtten te ontgassen, gelukte ons dit niet, zoodat bij het onderzoek in 't donkerveld en ultramicroscoop gasbelletjes optraden, die ons zelfs het onderzoek in 't ultramicroscoop onmogelijk maakten.

Rangschikking naar de sterkte van 't Tyndallpheno-
meen (toenemend):

a	{	aqua depurata
		chloras kalicus
		chloretum hydrargyricum
		chloretum natricum
		citras natricus
		formalinum
	{	liquor Burowi
		permang. kalicus

b	{	acid. boricum
		acid. salicylicum
		aqua chlorata
		natr. tetrab. neutr.

Rangschikking naar 't aantal onbeweeglijke deeltjes:

- $a \left\{ \begin{array}{l} \text{acid. boricum} \\ \text{acid. salicylicum} \\ \text{chloras kalicus} \\ \text{coerul. methyl. med.} \\ \text{formalinum} \\ \text{liquor Burowi} \\ \text{natr. tetrab. neutr.} \\ \text{permang. kalicus} \end{array} \right.$
 $b \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua depurata} \\ \text{chloretum natricum} \end{array} \right.$
 $c \left\{ \begin{array}{l} \text{chloretum hydrargyricum} \\ \text{citras natricus} \end{array} \right.$
 $d \quad \text{aqua chlorata}$

Rangschikking naar het aantal beweeglijke deeltjes:

- $a \quad \text{aqua depurata}$
 $b \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua chlorata} \\ \text{chloras kalicus} \\ \text{chloretum hydrargyricum} \\ \text{chloretum natricum} \\ \text{coerul. methyl. med.} \\ \text{liquor Burowi} \end{array} \right.$

c { acid. boricum
citras natricus

d permang. kalicus

e { acid. salicylicum
natr. tetrab. neutr.

f formalinum

Rangschikking naar differentiatie van den achtergrond:

a { aqua depurata
chloras kalicus
liquor Burowi

b { acidum boricum
acidum salicylicum
aqua chlorata
chlor. hydrargyricum
chlor. natricum
citras natricus
coerul. methyl. med.
natr. tetrab. neutr.
permang. kalicus

c formalinum

Rangschikking naar de lichtsterkte van den achtergrond:

a { aqua depurata
chloras kalicus
liquor Burowi

b { acid. boricum
chloretum natricum
citræ natricus

c permang. kalicus

d { chloret. hydrargyricum
natr. tetrab. neutr.

e { acid. salicylicum
aqua chlorata

f formalinum

Onderzochte stof.	Schotsen.	Onbeweeglijke deeltjes.
Mucine 1 op 1000 acid. boricum 3‰ . .	enkele	zeer weinig
Mucine 1 op 1000 acid. salicylicum 1 op 600	veel	enkele grove, veel
Mucine 1 op 1000 aqua chlorata 1:4		fijnere
aq. dest.	veel	matig aantal
Mucine 1 op 1000 aqua depurata . . .	vrij veel	vrij talrijk
Mucine 1 op 1000 chloras kalicus 3‰ .	niet talrijk	talrijk, bestaande
Mucine 1 op 1000 chloretum hydrargy-		uit fijnere deeltjes
ricum 0,1‰ + NaCl. 0,9‰	zeer talrijk	talrijk
Mucine 1 op 1000 chloretum natricum		
0,9‰	niet talrijk	weinig
Mucine 1 op 1000 citras natricus 1‰ .	matig aantal	weinig
Mucine 1 op 1000 coeruleum methyle-		
nicum med. 1:40000	talrijk	vrij talrijk
Mucine 1 op 1000 formalinum 1‰ . .	veel	vrij veel
Mucine 1 op 1000 liquor Burowi . . .	veel	zeer weinig
Mucine 1 op 1000 natrium tetraboricum		
neutrale.	zeer weinig	weinig
Mucine 1 op 1000 permanganas kalicus		
0,025‰	enkele	zeer weinig
Mucine 1 op 1000 solutio peroxydi hydro-		
genii 1‰ H ₂ O ₂	vrij veel	veel

BELICHTING.

Objectief Hartnack 8.

Beweeglijke deeltjes.	Lichtend karakter van den achtergrond.	Ionenmigratie in opl. 1 : 100
zeer talrijk, groote beweeglijkheid	grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
vrij talrijk	vrij donker	mucine wordt direct gecoaguleerd, is niet te onderzoeken.
matig aantal	zwak grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig, geringe beweeglijkheid	zwak grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig en weinig beweeglijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
veel	donker	deeltjes bewegen zich naar neg. pool. Geen coagulatie.
vrij talrijk	vrij donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
zeer talrijk	zwak grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
zeer talrijk	grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
niet talrijk	grijs	Geen beweging te zien. Dadelijk treedt sterke coagulatie op aan beide polen.
talrijk	matig lichtend	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
zeer talrijk, groote beweeglijkheid	zwak grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.

Rangschikking naar het aantal schotsen in toenemende mate:

a natr. tetrab. neutr.

b { acid. boricum
permang. kalicus

c citras natricus

d { chloras kalicus
chloretum natricum

e { aqua depurata
sol. peroxydi hydrogenii

f { acid. salicylicum
aqua chlorata
formalinum
liquor Burowi

g coeruleum methyl. med.

h chloretum hydrargyricum

Rangschikking naar het aantal onbeweeglijke deeltjes:

a { acidum boricum
liquor Burowi
permang. kalicus

b { chloretum natricum
citrass natricus
natrium tetrab. neutr.

- c* aqua chlorata
- d* { aqua depurata
coerul. methyl. med.
- e* formalinum
- f* acid. salicylicum
- g* { chloras kalicus
chlor. hydrargyricum
sol. peroxydi hydrogenii

Rangschikking naar het aantal beweeglijke deeltjes:

- a* { acid. salicylicum
chloras kalicus
chlor. hydrargyricum
sol. peroxydi hydrogenii
- b* aqua depurata
- c* liquor Burowi
- d* { aqua chlorata
citras natricus
- e* natr. tetrab. neutrale
- f* chloretum natricum
- g* { acidum boricum
coerul. methyl. med.
formalinum
permang. kalicus.

Rangschikking naar het lichtend karakter van den achtergrond:

- $a \left\{ \begin{array}{l} \text{acid salicycum} \\ \text{chloret. hydrargyricum} \\ \text{chloret. natricum} \end{array} \right.$
- $b \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua chlorata} \\ \text{citras natricus} \end{array} \right.$
- $c \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua depurata} \\ \text{chloras kalicus} \\ \text{coerul. methyl. med.} \\ \text{permang. kalicus} \end{array} \right.$
- $d \quad \text{sol. peroxydi hydrogenii}$
- $e \left\{ \begin{array}{l} \text{acid. boricum} \\ \text{formalinum} \\ \text{liquor Burowi} \end{array} \right.$
- $f \quad \text{natr. tetrab. neutr.}$

Onderzochte stof.	Tyndall uitgedoofd door een rookglas, dat van 't licht van één kaars doorlaat:
Mucine 1 op millioen acidum boricum 3°/o	15000/1000000
Mucine 1 op millioen acidum salicylicum 1:600	1800/1000000
Mucine 1 op millioen aqua chlorata 1:4 aq. dest.	6000/1000000
Mucine 1 op millioen aqua depurata . .	6000/1000000
Mucine 1 op millioen chloras kalicus 3°/o	15000/1000000
Mucine 1 op millioen chloretum hydrar- gyricum 0,1°/o + NaCl. 0,9°/o . . .	6000/1000000
Mucine 1 op millioen chloretum natricum 0,9°/o	15000/1000000
Mucine 1 op millioen citras natricus 1°/o	15000/1000000
Mucine 1 op millioen coeruleum methy- lenicum med. 1:40000	
Mucine 1 op millioen formalinum 1°/o .	720/10000000
Mucine 1 op millioen liquor Burowi . .	15000/1000000
Mucine 1 op millioen natrium tetraboricum neutrale	90/1000000
Mucine 1 op millioen permanganas kalicus 0,025°/o	33000/1000000

MICROSCOPIE.

Objectief Zeiss C.

Onbeweeglijke deeltjes.	Beweeglijke deeltjes.	Differentiatie v/d achtergrond.	Lichtsterkte v/d achtergrond.
enkele	zeer vele	niet te differentieeren	weinig lichtend
zeer weinig grove	weinig	nog even te differentieeren	weinig lichtend
talrijke uiterst fijne	matig aantal	te differentieeren	vrij sterk lichtend
talrijk	matig aantal	nog even te differentieeren	zwak lichtend
enkele	enkele	nog even te differentieeren	zeer zwak lichtend
talrijk	weinig, geringe beweeglijkheid	nog even te differentieeren	zeer zwak lichtend
zeer weinig	zeer veel fijn verdeelde	nog even te differentieeren	vrij goed lichtend
vrij veel	matig aantal	te differen- tieeren	zwak lichtend
enkele	weinig	niet te differentieeren	zeer zwak lichtend
matig aantal	weinig	nog even te differentieeren	zwak lichtend
weinig	niet talrijk	niet te differentieeren	zeer zwak lichtend
geen	zeer talrijk	nog juist te differentieeren	vrij sterk lichtend
weinig	niet talrijk	nog even te differentieeren	zwak lichtend

Rangschikking naar de sterkte van 't Tyndallpheno-
meen (opkl.):

a permang. kalicus

b { acidum boricum
chloras kalicus
chloretum natricum
citrass natricus
liquor Burowi

c { aqua chlorata
aqua depurata
chloret. hydrargyricum

d acidum salicylicum

e formalinum

f natr. tetrab. neutr.

Rangschikking naar het aantal onbeweeglijke deeltjes:

a natr. tetrab. neutr.

b { acidum boricum
aqua depurata
chloras kalicus
coerul. methyl. med.

c chloretum natricum

d { liquor Burowi
permang. kalicus

- e* formalinum
f citras natricus
g { acidum salicylicum
 aqua chlorata
 chlor. hydrargyricum

Rangschikking naar het aantal beweeglijke deeltjes:

- a* chloras kalicus
b { acid. salicylicum
 chlor. hydrargyricum
 coerul. methyl. med.
 formalinum
c { aqua chlorata
 aqua depurata
 citras natricus
d { liquor Burowi
 permang. kalicus
e { acidum boricum
 chloretum natricum
 natr. tetraboricum neutr.

Rangschikking naar de differentiatie van den achtergrond:

- a* { acidum boricum
 coerul. methyl. med.
 liquor Burowi

- $\left\{ \begin{array}{l} \text{acid. salicylicum} \\ \text{aqua depurata} \\ \text{chloras kalicus} \\ \text{chlor. hydrargyricum} \\ \text{chlor. natricum} \\ \text{formalinum} \\ \text{natr. tetrab. neutrale} \\ \text{permang. kalicus} \end{array} \right.$
b
- $\left\{ \begin{array}{l} \text{aqua chlorata} \\ \text{citrass natricus} \end{array} \right.$
c

Rangschikking naar de lichtsterkte van den achtergrond:

- $\left\{ \begin{array}{l} \text{chloras kalicus} \\ \text{chlor. hydrargyricum} \\ \text{coerul. methyl. med.} \\ \text{liquor Burowi} \end{array} \right.$
a
- $\left\{ \begin{array}{l} \text{aqua depurata} \\ \text{citrass natricus} \\ \text{formalinum} \\ \text{permang. kalicus} \end{array} \right.$
b
- $\left\{ \begin{array}{l} \text{acidum boricum} \\ \text{acidum salicylicum} \end{array} \right.$
c
- d* chloretum natricum
- $\left\{ \begin{array}{l} \text{aqua chlorata} \\ \text{natrium tetrab. neutr.} \end{array} \right.$
e

VIERDE HOOFDSTUK. ¹⁾

Voor het opvangen van de etter uit het middenoor gebruikten wij glazen Hartmann'sche canulen, waarvan wij het lumen bepaalden met behulp van een oculair- en objectiefmicrometer.

Aan deze glazen canule werd een nauwsluitend caoutchouc buisje bevestigd, dat met een glazen staafje kan afgesloten worden. Bij sterk slijmige exsudaten moet men dikwijls nog de etter met een pipet opzuigen.

Hieronder zijn de resultaten van ons onderzoek in de volgende tabellen weergegeven:

¹⁾ Gaarne wil ik hier de heeren de Kleyn, Carstens, Minkema, Jonker en van Loghem hartelijk dankzeggen voor de hulp mij bij het verschaffen van de etter verleend.

DONKERVELD

Condensor Reichert, Oculair

Onderzochte stof.	Schotsen.	Onbeweeglijke deeltjes.
Etter 1 op 100 acidum boricum 3‰ . . .	talrijk	matig aantal
Etter 1 op 100 acidum salicylicum 1:600	talrijk	talrijk
Etter 1 op 100 aqua chlorata 1:4 aq. dest.	talrijk	matig aantal
Etter 1 op 100 aqua depurata	enkele	matig aantal
Etter 1 op 100 chloras kalicus 3‰ . . .	enkele	matig aantal
Etter 1 op 100 chloretum hydrargyricum 0,1‰ + NaCl. 0,9‰	zeer weinig	veel (sterk licht- brekend)
Etter 1 op 100 chloretum natricum 0,9‰	vrij veel	vrij veel
Etter 1 op 100 citras natricus 1‰ . . .	matig aantal	weinig
Etter 1 op 100 coeruleum methylenicum med. 1:40000	matig aantal	veel
Etter 1 op 100 formalinum 1‰ . . .	zeer veel	geen
Etter 1 op 100 liquor Burowi	weinig	vrij talrijk
Etter 1 op 100 natrium tetraboricum neutr.	niet talrijk	weinig
Etter 1 op 100 permang. kalicus 0,025‰	matig aantal	vrij veel
Etter 1 op 100 solutio peroxydi hydro- genii 1‰ H ₂ O ₂	talrijk	veel

BELICHTING.

Leitz 1, Objectief Hartnack 8.

Beweeglijke deeltjes.	Lichtend karakter van de achtergrond.	Ionenmigratie.
zeer weinig	zwak grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
enkele	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Coagulatie aan pos. pool.
niet talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
vrij talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
matig aantal	grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
talrijk	licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	licht grijs	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	vrij donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	donker	deeltjes bewegen zich naar neg. pool. Coagulatie aan neg. pool.
weinig	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
zeer talrijk	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.
weinig	donker	deeltjes bewegen zich naar pos. pool. Geen coagulatie.

Aanteekeningen bij de tabel:

Dat wij bij onze onderzoeken omtrent het gedrag der verschillende vloeistoffen ten opzichte van etter, deze 100 maal, terwijl wij albumine 1000 maal verdunden, berust op de overweging, dat een groot gedeelte van het eiwitgehalte van de etter toe te schrijven is aan het eiwitgehalte der etterlichaampjes, zoodat dit eiwit veel moeilijker in oplossing komt dan het serumalbumine. Daar het mucinegehalte van de etter zeer wisselend is, en het ons niet mogelijk was bij de zeer geringe hoeveelheden etter, die wij steeds bij ons onderzoek konden gebruiken het juiste mucinegehalte procentisch te bepalen, hebben wij hiermede bij onze etteronderzoeken tot onzen spijt geen rekening kunnen houden. Met dit mucinegehalte is trouwens ook geen rekening gehouden door Hoppe-Seyler, die in zijn analyse ¹⁾ voor etter opgeeft:

water	90,56
fixa	9,44
eiwit	7,72
mineralen	0,78.

In geen der door ons genoemde Hand- of Leerboeken der oorheelkunde staat een gedetailleerde opgave van een analyse, speciaal van ooretter.

¹⁾ Geciteerd naar Gerhartz in Oppenheimer's Handbuch der Biochemie Bnd. 2 Theil 2.

Rangschikking naar het aantal schotsen (opklimmend):

a { aqua depurata
chloras kalicus
chloretum hydrargyricum

b liquor Burowi

c { citras natricus
coerul. methyl. med.
permang. kalicus

d natrium tetrab. neutr.

e chloretum natricum

f { acidum boricum
acidum salicylicum
aqua chlorata
solut. peroxydi hydrog.
formalinum

Rangschikking naar het aantal onbeweeglijke deeltjes:

a formalinum

b { citras natricus
natr. tetrab. neutr.

c { acidum boricum
aqua chlorata
aqua depurata
chloras kalicus

- d* { chloretum natricum
 liquor Burowi
 permang. kalicus
- e* { chloretum hydrargyricum
 coerul. methyl. med.
 sol. peroxyd. hydrog.
- f* acidum salicylicum

Rangschikking naar het aantal beweeglijke deeltjes:

- a* aqua chlorata
- b* acidum boricum
- c* { acidum salicylicum
 coerul. methyl. med.
 formalinum
 liquor Burowi
 natr. tetrab. neutrale
 sol. peroxydi hydrog.
- d* { chloretum natricum
 aqua depurata
- e.* chloretum hydrargyricum
- f* { chloras kalicus
 citras natricus
- g* permang. kalicus

Rangschikking naar het lichtend karakter van den achtergrond:

- | | |
|----------|--------------------------|
| | aqua chlorata |
| | aqua depurata |
| | chloras kalicus |
| <i>a</i> | chloretum hydrargyricum |
| | liquor Burowi |
| | natrium tetrab. neutr. |
| | permang. kalicus |
| | sol. peroxydi hydrogenii |
| <i>b</i> | formalinum |
| <i>c</i> | acidum boricum |
| | acidum salicylicum |
| <i>d</i> | citras natricus |
| | coerul. methyl. med. |
| <i>e</i> | chloretum natricum |

Onderzochte stof.	Tyndall uitgedoofd door een rookglas, dat van 't licht van één kaars doorlaat:
Etter 1 op 1000 acidum boricum 3°/o. .	540/1000000
Etter 1 op 1000 acidum salicylicum 1:600	1800/1000000
Etter 1 op 1000 aqua chlorata 1:4 aq. dest.	6000/1000000
Etter 1 op 1000 aqua depurata	6000/1000000
Etter 1 op 1000 chloras kalicus 3°/o. . .	6000/1000000
Etter 1 op 1000 chloretum hydrargyricum 0,1°/o + NaCl. 0,9°/o	6000/1000000
Etter 1 op 1000 chloretum natricum 0,9°/o	6000/1000000
Etter 1 op 1000 citras natricus 1°/o . .	15000/1000000
Etter 1 op 1000 coeruleum methylenicum med. 1:40000	
Etter 1 op 1000 formaline 1°/o	90/1000000
Etter 1 op 1000 liquor Burowi	15000/1000000
Etter 1 op 1000 natrium tetraboricum neutrale.	720/1000000
Etter 1 op 1000 permanganas kalicus 0,025°/o	15000/1000000

MICROSCOPIE.

2) Objectief Zeiss C.

Onbeweeglijke deeltjes.	Beweeglijke deeltjes.	Differentiatie van den achtergrond.	Lichtsterkte van den achtergrond.
vrij veel vrij talrijk	matig aantal matig aantal	te differentieeren nog te differentieeren	zwak lichtend zwak lichtend
talrijk	matig aantal	te differentieeren	vrij goed lichtend
vrij veel geen	matig aantal enkele	te differentieeren niet te differentieeren	goed lichtend zeer zwak lichtend
matig aantal zeer veel vrij talrijk	vrij talrijk. matig aantal matig aantal	te differentieeren te differentieeren nog te differentieeren	goed lichtend zwak lichtend zwak lichtend
vrij talrijk	talrijk	nog even te differentieeren	vrij goed lichtend
talrijk	vrij talrijk	nog te differentieeren	matig lichtend
enkele	matig veel.	niet te differentieeren	zeer weinig lichtend
matig aantal	vrij talrijk	nog te differentieeren	matig lichtend
geen	weinig	nog te differentieeren	vrij goed lichtend

Rangschikking naar de sterkte van 't Tyndallphe-
nomeen in toenemende mate:

a { citras natricus
liquor Burowi
permang. kalicus

b { aqua chlorata
aqua depurata
chloras kalicus
chloretum hydrargyricum
chloretum natricum

c acidum salicylicum

d natrium tetrab. neutr.

e acidum boricum

f formalinum

Rangschikking naar het aantal onbeweeglijke deeltjes:

a { chloras kalicus
permang. kalicus

b liquor Burowi

c { chloretum hydrargyricum
natrium tetrab. neutr.

d { acidum boricum
 acidum salicylicum
 aqua depurata
 citras natricus
 coerul. methyl. med.

e { aqua chlorata
 formalinum

f chloretum natricum

Rangschikking naar het aantal beweeglijke deeltjes:

a permang. kalicus

b chloras kalicus

c { acidum boricum
 acidum salicylicum
 aqua chlorata
 aqua depurata
 chloretum natricum
 citras natricus
 liquor Burowi

d { chloretum hydrargyricum
 formalinum
 natrium tetrab. neutr.

e coerul. methyl. med.

Rangschikking naar de differentiatie van den achtergrond:

- $a \left\{ \begin{array}{l} \text{chloras kalicus} \\ \text{liquor Burowi} \end{array} \right.$
 $b \left\{ \begin{array}{l} \text{acidum salicylicum} \\ \text{citras natricus} \\ \text{coerul. methyl. med.} \\ \text{formalinum} \\ \text{natricum tetrab. neutr.} \\ \text{permang. kalicus} \end{array} \right.$
 $c \quad \text{acidum boricum}$
 $d \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua chlorata} \\ \text{aqua depurata} \\ \text{chloretum hydrargyricum} \\ \text{chloretum natricum} \end{array} \right.$

Rangschikking naar de lichtsterkte van den achtergrond:

- $a \left\{ \begin{array}{l} \text{chloras kalicus} \\ \text{liquor Burowi} \end{array} \right.$
 $b \left\{ \begin{array}{l} \text{acidum boricum} \\ \text{acidum salicylicum} \\ \text{chloretum natricum} \\ \text{citras natricus} \end{array} \right.$
 $c \left\{ \begin{array}{l} \text{formalinum} \\ \text{natrium tetrab. neutr.} \end{array} \right.$

- $d \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua chlorata} \\ \text{coerul. methyl. med.} \\ \text{permang. kalicus} \end{array} \right.$
 $e \left\{ \begin{array}{l} \text{aqua depurata} \\ \text{chloretum hydrargyricum} \end{array} \right.$

CONCLUSIE.

De ideale spoelvloeistof zal die zijn, waarbij we bij het onderzoek in het donkerveld en door het ultramicroscop geen andere optische verschijnselen zien optreden dan de uiterst fijne verdeeling van het weg te wasschen vuil (het in omzetting verkeerend exsudaat) op dezelfde wijze als deze zich in de vloeistof van Spring vormde, toen het roet zijn hechte adsorptieverbinding aanging met de zeepdeeltjes. Beschouwen wij het eiwit en de mucine van het exsudaat als het weg te wasschen vuil, dan zal deze reiniging het zekerst tot stand komen, wanneer dit eiwit en deze mucine in den vorm van uiterst fijne micellen worden verdeeld. Dit laatste zagen wij in sommige vloeistoffen met groote gelijkmatigheid gebeuren. Deze vloeistoffen moeten dan ook van het hier ingenomen standpunt als bij uitstek geschikte vloeistoffen gelden.

Wij meenen op grond van de resultaten van ons

onderzoek als de meest geschikte spoelvloeistoffen bij chronische middenooretteringen te mogen aanbevelen: chloras kalicus, liquor Burowi, permanganas kalicus. Reeds genieten zij in dit opzicht een zekere reputatie. Het verdient alleszins de overweging ze in deze richting verder te beproeven. Verder komen zeker nog als goede vloeistoffen in aanmerking: sol. chlorethi hydrargyrici c. add. NaCl. (0,9%) en natrium tetraboricum neutrale.

Als een zeer ondoelmatige vloeistof moeten wij aqua chlorata noemen.

Gewichtig is het nu deze uitkomst te vergelijken met de resultaten der viscositeitsbepaling, waaruit blijkt, dat de door ons aanbevolen vloeistoffen ook behooren tot die, welke vermengd met albumine of mucine de geringste viscositeit geven. (Zie tabel).

STELLINGEN.

STELLINGMA

STELLINGEN.

I.

Bij chronische middenooretteringen zijn chloras kalicus, liquor Burowi en permanganas kalicus als spoelvloeistoffen het meest aan te bevelen.

II.

De kracht van de inspiratiespiereu volgens de berekening van Donders is te laag.

III.

Voor de structuur der gelen is de ratentheorie van Bütschli de meest waarschijnlijke verklaring.

IV.

Voor de zelfreiniging van rivierwater zijn lage dierlijke organismen van groote beteekenis.

V.

Het is zeer wenschelijk, dat in Nederland spoedig begonnen wordt met de stichting van openlucht-scholen.

VI.

Bij het streven de pest te doen verdwijnen, verdient uitroeijing van de arctomys bobac ernstig in overweging genomen te worden.

VII.

Het bewijs, dat maltose minder glycogeen zou vormen dan dextrose en laevulose is door Murschhauser niet geleverd.

VIII.

Bij eenvoudige reiniging der handen in de chirurgie gebruike men vaste zeep, geen zeepspiritus. Deze laatste diene alleen daar, waar, gelijk bij inwrijving in de huid, de gelegenheid bestaat de spiritus volledig te laten verdampen.

IX.

De openingen aan de verticale vlakten van de wervel-
lichamen van den mensch zijn geen foramina nutricia.

X.

Wanneer men bij hypophysistumoren ter wille van
de gezichtsstoornissen operatief wil ingrijpen, is punctie
van den tumor door den achterwand van den sinus
sphenoidalis het meest aanbevelenswaard.

XI.

De toxische amblyopie is waarschijnlijk een primaire
retinaaandoening.

XII.

Een regeering, die de dwangverpleging mogelijk wil
maken van dronkaards, die niet tegen de strafwet
zondigden, ga een stap verder en regele de gedwongen
geneeskundige behandeling van lijdens aan chronische
vergiftiging.
