

HET VRAAGSTUK

DER

SPECIFIEKE BACTERIËN,

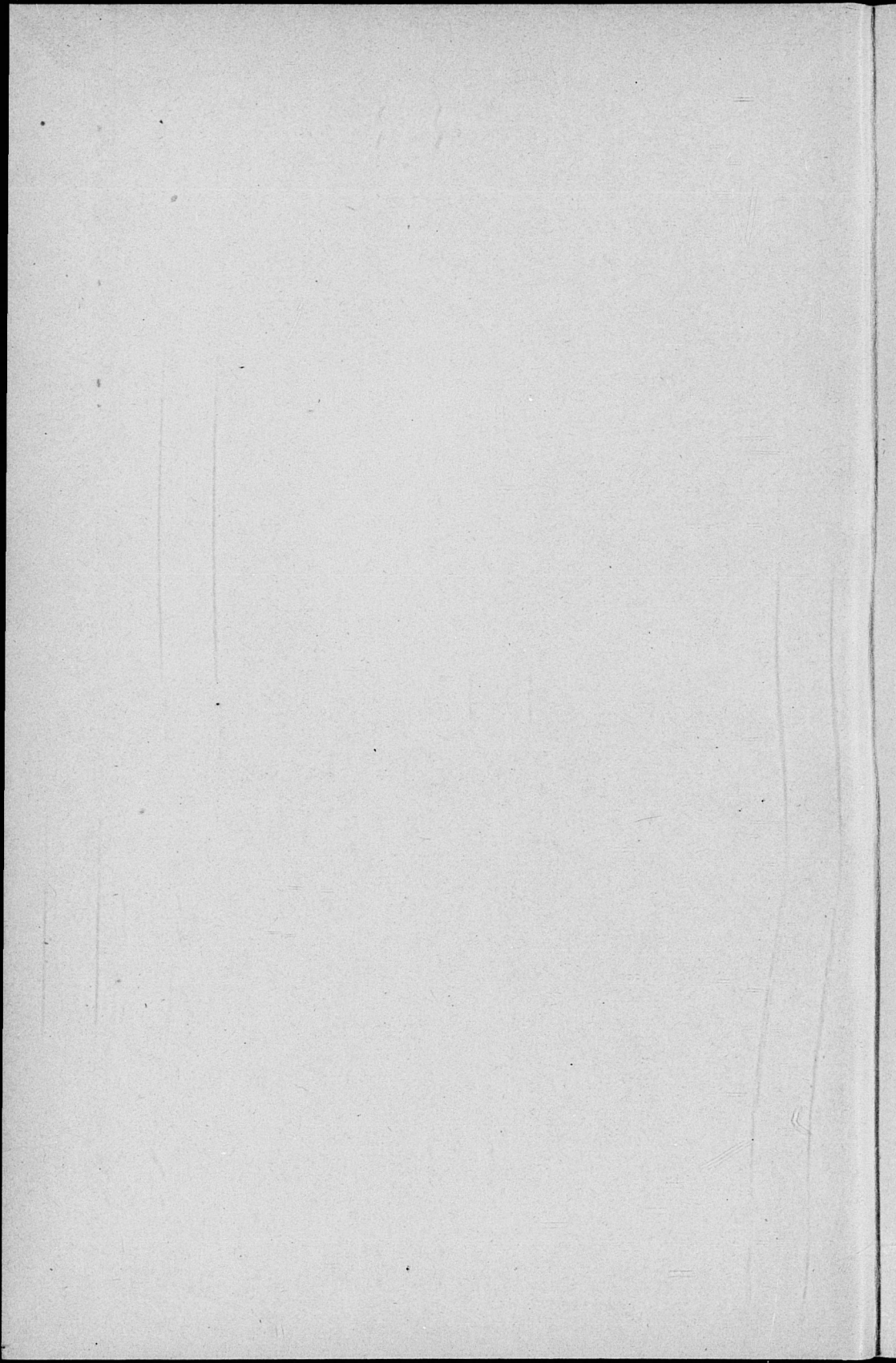
DOOR

J. A. MEURSINGE REIJNDERS.

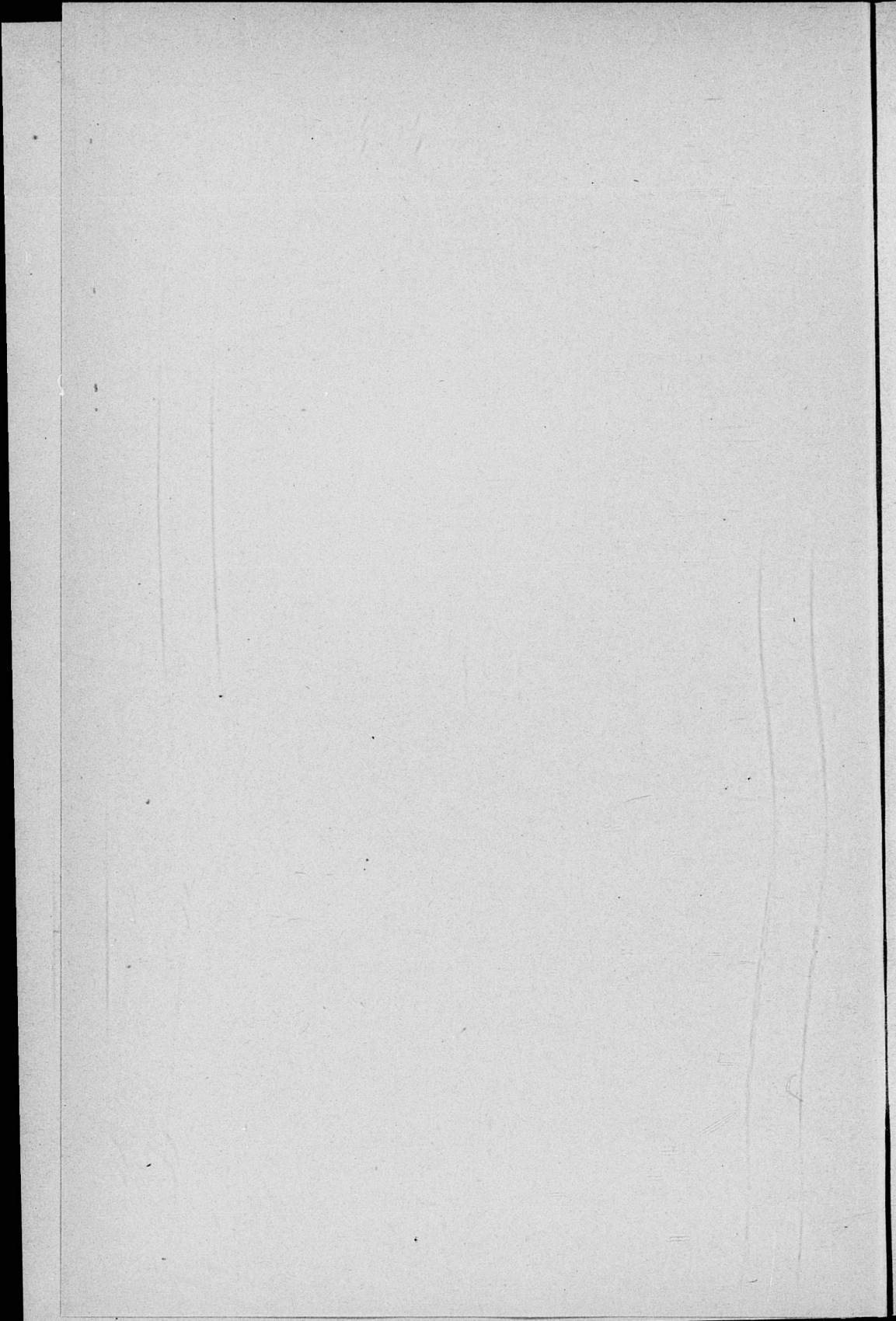
---

TE GRONINGEN BIJ GEBROEDERS HOITSEMA.

1883.







HET VRAAGSTUK

DER

SPECIFIEKE BACTERIËN.



HET VRAAGSTUK  
DER  
**SPECIFIEKE BACTERIËN.**

PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD

VAN

**Doctor in de Geneeskunde,**

AAN DE

RIJKS-UNIVERSITEIT TE GRONINGEN,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

Dr. P. DE BOER,

*Hoogleraar in de Faculteit der Wis- en Natuurkunde,*

tegen de bedenkingen der Faculteit in het openbaar te verdedigen,

op *DINSDAG* den 16den Januari 1883,

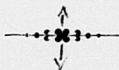
des namiddags te 2 uur,

DOOR

**JAN ALBERT MEURSINGE REIJNDERS,**

ARTS.

GEBOREN TE STADSKANAAL.



GRONINGEN. — GEBROEDERS HOITSEMA. — 1883.

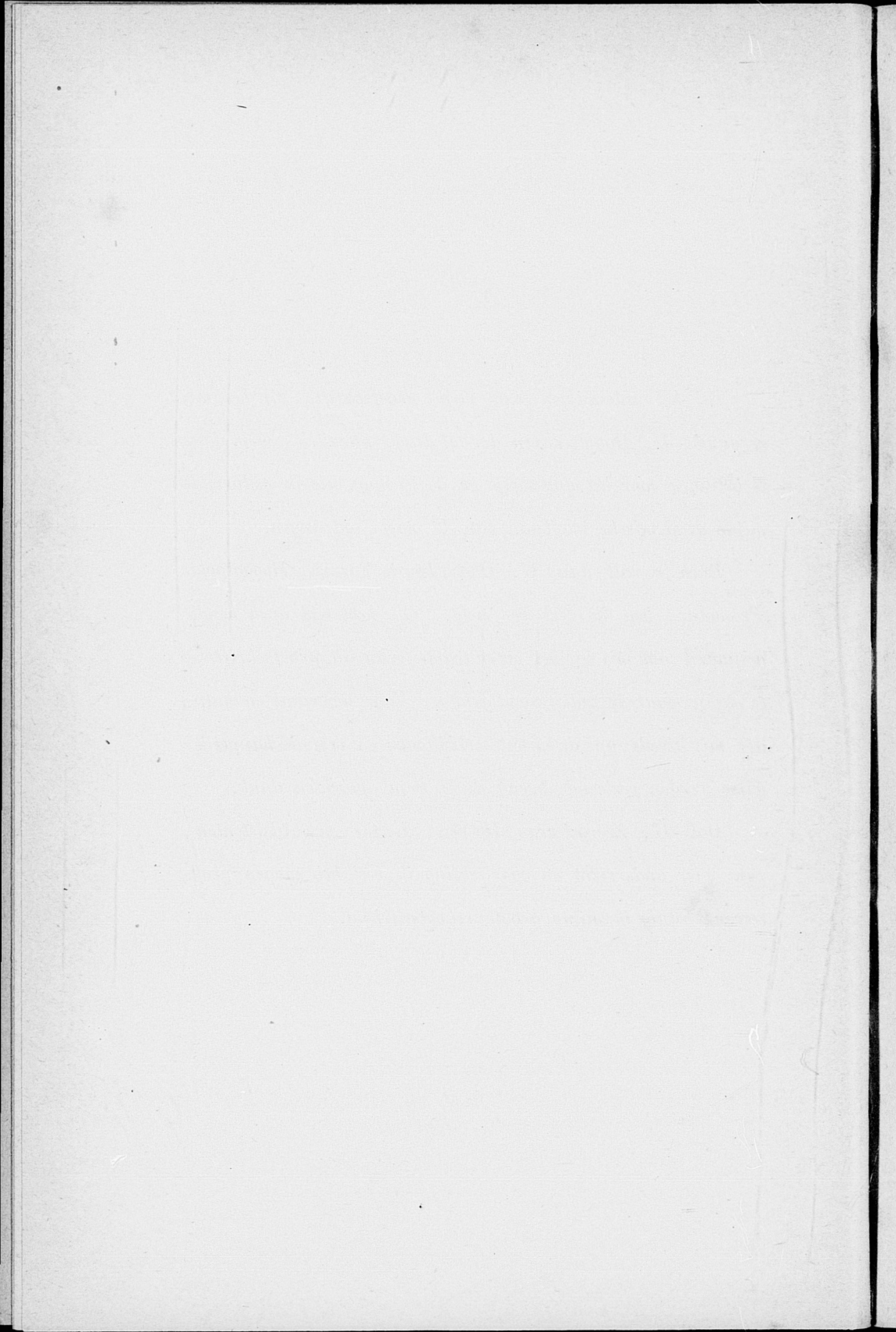




*Bij het voleindigen van mijn proefschrift, zij het mij vergund, U, Hoogleeraren der Medische Faculteit, mijn dank te betuigen voor het onderwijs en de leiding, die ik gedurende mijne academische loopbaan van U mocht ontvangen.*

*Doch vooral aan U, Hooggeleerde FOKKER, Hooggeachtè Promotor, ben ik veel verplicht. Gij hebt tijd noch moeite gespaard om mij bij het vervaardigen van dit proefschrift bij te staan waar ik zulks noodig had. Voor uw raad en hulp, die mij steeds op de meest welwillende en vriendschappelijke wijze werden verleend, breng ik U mijn oprechten dank.*

*Ook U, Zeergeleerde Heeren, Lector en Assistenten, van wier onderricht en voorlichting ik veel heb mogen profiteeren, betuig ik mijne groote erkentelijkheid.*



## HOOFDSTUK I.

### Historische Inleiding.

De kennis der lagere organismen en hun invloed bij rottings- en ziekteprocessen is nog van betrekkelijk jongen datum.

Hoewel reeds HIPPOCRATES de epidemische ziekten laat ontstaan door „miasmen”, die alom de lucht vervullen, de menschelijke natuur vijandig zijn en door de menschen worden ingeademd en in het midden der 17de eeuw de leer van het contagium vivum of animatum ontstond, die de kiemen der ziekten zocht in organismen uit de classe der lagere dieren, insecten e. a., zoo bleef toch nog het wezen dier organismen langen tijd een geheim.

In die eeuw meende ANTON LEEUWENHOEK, een Hollandsch koopman, de bacteriën in regenwater gevonden te hebben; dit zijn echter waarschijnlijk infusoriën geweest. O. F. MÜLLER ontdekte in de 18de eeuw reeds enkele der meest belangrijke vormen. Doch eene wetenschappelijke onderscheiding begint eigenlijk eerst in het midden van deze eeuw met EHRENBURG. Deze beschreef reeds in 1830 de familie der Vibrionen als draadvormige, bewegelijke en gelede lichaampjes, en eenige jaren later gaf hij eene in-deeling in vier groepen:

1. Bacterium, recht en onbuigzaam.
2. Vibrio, recht, slangvormig en buigzaam.
3. Spirochaeta, spiraalvormig, buigzaam.
4. Spirillum, spiraalvormig, onbuigzaam.

De definities, die EHRENBURG van elk dezer groepen gaf, bleken echter later niet met de waarneming overeen te stemmen.

Zijne indeeling werd evenwel door de meeste onderzoekers over bacteriën na hem overgenomen of er werden nieuwe namen aan toegevoegd, die deels synoniem waren met de oudere of nieuwe vormen moesten aanduiden.

Ook PASTEUR, die bij zijne onderzoekingen over gisting en rotting de bacteriën ter loops bespreekt, was toenmaals nog weinig bekend met hun ware natuur; wel voerde hij nieuwe namen in, als: *Mucor*, *Mucédinées*, *Torulacées* etc., waaronder hij allerlei vormen en ontwikkelingstoestanden van plantaardige organismen verstaat, zonder hierbij echter een scherpe grens te trekken tusschen fungi en bacteriën.

Aan HALLIER komt de eer toe het eerst het verband tusschen bacteriën en de fermenten en contagiën nader uiteenzet te hebben. Hoewel hij zich door zijne jaren lang voortgezette microscopische onderzoekingen zeer verdienstelijk heeft gemaakt, verliezen toch zijne waarnemingen door het gebrekkige in de methode van onderzoek veel van haar waarde.

Hij bediende zich bij zijne experimenten van cultuur- en isoleerapparaten, waardoor hij zijne voedingsvloei-stof voor verontreinigingen uit de atmosfeer trachtte te behoeden.

Achtereenvolgens beschrijft hij ongeveer twintig Pils-species, waarvan eensdeels *Penicillium-Mucor*, anderdeels *Aspergillus-Eurotium* de hoofdrepresentanten zijn. Na de schimmels komt de groep der „Hefen”, waaronder HALLIER zowel de gistcellen als de bacteriën rekent.

De bacteriën onderscheidt hij hoofdzakelijk in *Micrococcus* (als afzonderlijke bolletjes), *Leptotryx* (in kettingen), en de in groepen vereenigd levende (waaronder *Sarcina*).

De hoofdzaak is echter dat hij ze allen beschouwt als overgangsvormen of onvolkomen ontwikkelde fungi.

In zijn werk over Gährungserscheinungen <sup>1)</sup> verdeelt hij de Gährungen in oxydatie- (verwesung), reductieprocessen (rotting) en processen die het midden houden tusschen deze, waartoe hij b.v. de suikergisting rekent; al deze processen worden teweeggebracht door micrococcus-vormen.

In tegenstelling van PASTEUR, die voor elken rottings- en gistingsvorm een specifieke Pilz aanneemt, stelt HALLIER de vormen afhankelijk van de chemische samenstelling van het voedingsmateriaal. Verder stelt HALLIER de hypothese op, dat alle contagiën en miasmen door micrococcus van Pilzen of Algen gevormd worden; en in zijne mededeelingen over Pilze als ziekte-elementen zegt HALLIER, dat bij alle acute infectieziekten een micrococcus als oorzaak der ziekte te vinden is. Deze bevindt zich hoofdzakelijk in 't bloed, deels ook in de verschillende secreten en behoort bij de verschillende ziekten tot verschillende pilzspecies. Zoo vond hij ze bij typhus, mazelen, pokken, vaccine, malaria etc. en bij onderscheidene ziekten van huid en slijmvliezen, ook bij syphilis en gonorrhoea.

In de faeces van choleralijders ontdekte HALLIER een schimmel (ustilaginee), die later in geleiachtige micrococcus-massa overging. Door deze op verschillende voedingsstoffen te cultiveeren gelukte het HALLIER hieruit achtereenvolgens torula- en coccusvormen, oïdium, penicillium, mucor en eindelijk een kolossale draadschimmel te ontwikkelen.

In navolging van HALLIER werden nu in de verschillende landen veelvuldige onderzoekingen over bacteriën in 't werk gesteld, welke deels met die van HALLIER overeenkwamen, deels tot een kritiek er van leidden. Doch er bleef nog altijd veel verwarring en veel duisters in deze zaak bestaan.

De hoofdkwestie echter werd door COHN, BILLROTH,

---

<sup>1)</sup> E. HALLIER, Gährungserscheinungen, Leipzig, 1867.

BURDON SANDERSON e. a. later in dien zin beslist, dat alle verband tusschen schimmels en bacteriën voor goed werd ontkend.

Naast de botanici begonnen nu ook de patholoog-anatomen aan de bacteriënkwestie deel te nemen en hoofdzakelijk het voorkomen en de beteekenis dezer organismen bij septicaemische en pyaemische processen tot het onderwerp van hunne onderzoekingen te maken.

Hiermede ging hand aan hand de vraag, welke rol de bacteriën bij de infectieziekten spelen.

Bestaat er voor elke infectieziekte een specifieke bacterie als ziekteoorzaak, of is ook nog eene andere verklaring mogelijk?

Beantwoordt elke specifieke functie aan een specifieke vorm dier organismen?

Dus specificiteit in functie en in vorm?

Deze kwestie nader te bespreken is het doel van dit proefschrift.

In aanmerking nemende de kolossale literatuur over dit onderwerp, waarover het mij onmogelijk is een volledig overzicht te leveren, zal ik mij in het volgende bepalen tot hetgeen mij het belangrijkste voorkwam. Waar ik voor mijn proefschrift dit belangrijk doch moeilijk onderwerp koos, vertrouw ik dat men dit zal billijken en voor den doctorandus het „in magnis voluisse sat est” zal doen gelden.

---

## HOOFDSTUK II.

### De onderzoekingen van Billroth.

Untersuchungen über die Vegetationsformen von *Coccobacteria septica*, und den Antheil, welchen sie an der Entstehung und Verbreitung der accidentellen Wundkrankheiten haben, etc. von TH. BILLROTH. *Berlin*, GEORG REIMER, 1874.

In dit omvangrijk werk, waaraan BILLROTH jaren lang met nauwgezetheid heeft gearbeid, tracht hij den aard en de ontwikkeling der lagere organismen op te sporen en hun invloed bij rotting- en infectieprocessen na te gaan.

BILLROTH voert de nieuwe benaming: *Coccobacteria septica* in, waaronder hij eene polymorphe species verstaat, met een groot aantal leden van allerlei vorm. De *coccobacteria* nu is eene in rottende vloeistoffen levende plantenspecies, die deels uit ronde (*coccus*), deels uit staafvormige (*bacteria*) elementen bestaat. Beide vormen kunnen in elkander overgaan, hoewel hun groei toch in zooverre constant is, dat ze een tijdlang weer denzelfden vorm reproduceeren, zoodat *coccus* door strekking en deeling meestal weer *coccus*, *bacteria* evenzoo meestal weer *bacteria* voortbrengt; bij deze vermeerdering scheiden zij een slijmachtige stof af, waardoor zij als vliezen of vlokken aan de oppervlakte van vloeistoffen ontstaan.

Naar hunne grootte worden zij onderscheiden in micro-, meso- en megabacteriën en coccen, die wederom, naar de wijze van hun ontstaan, verschillende namen dragen. Bij deze onderzoekingen ontdekte BILLROTH ook de „Dauersporen,”

die op zekere hoogte der ontwikkeling van de bacteriën, als glinsterende, min of meer ronde lichaampjes, uit deze ontstaan, en door verschillende invloeden, die de bacteriën zelve dooden, als groote hitte of koude, niet gedood kunnen worden. In vloeistoffen ontwikkelen zij zich weer tot micrococcen, waaruit weder staafjesbacterien uitgroeien.

Deze bewegelijke bacteriën kunnen nu, volgens BILLROTH, uiteenvallen tot een slijmachtige massa, of door klieving tot de verschillende coccus-vormen worden, of Dauersporen vormen, die op den bodem der vloeistof zakken.

Zoo meent BILLROTH, dat ook de sarcine door deeling in lengte en breedte der Dauersporen ontstaat en dus een ontwikkelingsvorm van coccobacteria septica is.

BILLROTH doet zijne onderzoekingen gepaard gaan van teekeningen naar zijne microscopische praeparaten, terwijl ook zijne wijze van onderzoek uitvoerig is beschreven.

Zijn slotsom is, dat de verschillende coccen en bacteriën slechts vegetatie-vormen zijn van een en dezelfde plant.

Vervolgens gaat hij de verhouding na van de bacteriën tot schimmels en gistcellen, waarbij hij tot het resultaat komt, dat de bacteriën niet in schimmels overgaan, zooals door HALLIER was beweerd.

Daarop onderzocht BILLROTH de vochten en weefsels van lijken en de afscheidingsprodukten van levende menschen, op bacteriën. Van tweehonderd lijken, die hij onderzocht, vond hij bij zevenentachtig bacteriën, bij de honderd dertien overigen niet; in de meeste gevallen waren het micrococcen zonder beweging.

Ook het onderzoek van lijken van aan infectie-ziekten gestorvenen gaf een zeer verschillend resultaat; nu eens werden bacteriën gevonden, dan weer niet: bij pyaemie werden ze nog het meest constant aangetroffen.

BILLROTH meent, dat in het bloed van alle levende men-



schen bacteriën aanwezig zijn. Tot bewijs hiervoor voert hij de volgende proef van HENSEN aan: Een tweemaal U-vormig gebogen buis wordt aan de eene zijde met water, aan de andere met kwik gevuld, toegesmolten en tot 140° C. verwarmd. Daarna wordt het met water gevulde uiteinde, dat vooraf gegloeid wordt, in het afgebonden hart van een pas gedooden hond gestoken, de toegesmolten punt in de hartholte afgebroken; door het afbreken van het ander uiteinde, en het laten wegvloeien van het kwik, wordt het zich met water mengende bloed opgezogen, waarna hij weder onmiddellijk de beide einden der buis dicht smelt. Laat men nu zulk een buis drie dagen bij 40° C. in een broeistoof staan, dan bevat het bloed bewegelijke vibrionen.

Met vleesch nam hij dergelijke proeven, met hetzelfde resultaat.

De bacterien kunnen zich echter in het gezonde lichaam niet ontwikkelen, daar ze hier het onderspit moeten delven in den strijd tegen de vitale energie der weefsels.

Aangaande de onderzoekingen met rottende lichaamssecreten kwam BILLROTH tot de volgende uitkomsten: etterontleding is niet afhankelijk van de aanwezigheid van bacterien; in volkomen afgesloten of openstaande rottende of niet rottende etter komen dikwijls bacterien voor, doch worden ze ook somtijds niet aangetroffen.

Urine kan in de blaas alkalisch worden, zonder dat zich bacterien ontwikkelen, of omgekeerd woekeren bacterien in de blaas zonder dat de urine alkalisch wordt.

Bij de verschillende infectieprocessen kan BILLROTH geene specifieke vormen van coccos of bacteria aannemen, daar het hem bij al zijne onderzoekingen niet mogelijk was, morphologische kenteekenen te vinden voor de verschillende vormen, die ook niet bij de vegetatievormen voorkomen die bij rotting buiten het organisme worden aangetroffen.

Bij zijne transplantatieproeven zag BILLROTH, dat een bacterie, uit eene vloeistof in eene van andere samenstelling overgebracht, meestal te gronde gaat.

Dit feit kan hem evenwel niet dienen tot het aannemen van verschillende species der rottingsbacterien; veeleer meent hij het verschil in chemische functie te moeten verklaren uit de verschillende acclimatisatie der bacterien in deze en gene vloeistof, waarbij ook de vegetatie-energie een voorwaarde is voor verdere krachtige ontwikkeling; het zou hetzelfde zijn, zegt hij, als wanneer men eene plant, die in zandbodan niet, in kleibodan wel wilde tieren, in twee soorten zou willen splitsen.

De werking van een bacterie op een bepaalde vloeistof, die voor fermentatie vatbaar is, hangt dus daarvan af, of hij het daarvoor geschikte ferment in zich kan opnemen.

Evenmin kan BILLROTH specifieke pathogene bacterien aannemen.

Ook hier zal, redeneert hij, eene gewone lichaamsbacterie, die zich in den regel in het lichaam niet verder kan ontwikkelen, met groote groeikracht kunnen optreden, zoodra de weerstand van het organisme zich minder sterk doet gevoelen en voor de vegetatie-energie der coccobacteria septica moet onderdoen. Deze zoo krachtig woekerende bacterien zullen dan bij een gezond mensch terstond aggressief kunnen worden en velerlei ziekten voor het lichaam ten gevolge kunnen hebben.

Hoewel BILLROTH dit nog als hypothese beschouwt, zoo meent hij toch gerechtigd te zijn het bestaan van specifieke pathogene bacterien te betwijfelen.

Hij zou specifiek pathogene bacterien aannemen, wanneer men bij bepaalde ziekten hun ontstaan kon aantoonen, evenals bij de aardappelziekte de woekering van peronospora. Tot nu toe vond hij niets dan gewone ontwikkelingsvormen

van coccobacteria septica. Hij besluit dit hoofdstuk dan ook met de volgende woorden :

„Es giebt bis jetzt keinerlei morphologische Kennzeichen irgend einer Micrococcus oder Bacteriaform , aus welcher man schliessen könnte , das sie sich nur bei einer bestimmten Krankheit in oder am lebenden Körper entwickelte.“

In de vijfde afdeling van zijn werk handelt BILLROTH over het verband tusschen het voorkomen van coccobacteria in het levende , gezonde en zieke lichaam en het ontstaan en de verbreiding der accidenteele wondziekten en diphterische processen. Zijne voorafgaande onderzoekingen strekken hem hierbij tot grondslag voor zijne beschouwingen.

De ontleding van etter met hare gevolgen , de infectie bij lijkopeningen , bij operaties aan levenden , wordt door hem in verband gebracht met het ontstaan van een ferment , waaraan hij den naam geeft : Phlogistisch zymoid.

Hiermede gaat hand aan hand de ontwikkeling van bacterien in de etter ; doch de bacterien spelen een ondergeschikte rol ; zij kunnen onder omstandigheden zeer wel als overdragers der smetstof fungeeren , doch het ontledingsproces gaat ook voort , zonder de aanwezigheid der bacterien.

De oorzaak der wondinfectie en hare gevolgen is dus te zoeken in een chemisch ferment , niet in bacterien ; deze kunnen slechts dan specifiek werken , wanneer zij het specifiek werkend gif bij zich dragen , en dan tot verbreiding van het proces medewerken. Behalve het indringen van het phlogistisch zymoid in de wonde , is ook de individueele „phlogistische Reizbaarheid” van invloed op de hevige ontsteking , die soms bij onbeduidende verwonding kan ontstaan.

Daarna onderwerpt BILLROTH elke accidenteele wondziekte aan eene afzonderlijke beschouwing ; voor wonddiphteritis erkent hij het voorkomen van micrococcen , doch schrijft hun geen andere beteekenis toe dan de hierboven vermelde.

Hij beschouwt wonddiphtheritis als „een fibrineuze phlegmone met veel phlogistisch zymoid”, en bij zijn onderzoek naar de verbreiding van de diphtheritische infiltratie in het bindweefsel, bleek het, dat geenzints een voortwoekeren van micrococcen aan de infiltratie voorafging.

Bij gangraena nosocomialis kwam hij tot hetzelfde resultaat.

De vragen: of er specifieke fermenten voor die verschillende vormen van wondinfectie zijn, dan of dit eenvoudig op kwantitatieve verschillen of op het getroffen worden van verschillende organen berust, blijven voorloopig onbeantwoord.

BILLROTH onthoudt zich van een oordeel in dit opzicht aangaande typhus, cholera, scarlatina etc. Het laatste hoofdstuk van zijn werk is gewijd aan eene bespreking der antiseptica en antiseptische wondbehandeling.

---

### HOOFDSTUK III.

#### Het stelsel van Cohn.

In zijne „Beiträge zur Biologie der Pflanzen, 2 dl.”, worden door F. COHN eenige hoofdstukken aan onderzoekingen over bacterien gewijd.

Daar het systeem van EHRENBURG hem onbestaanbaar voorkwam, zoo tracht hij eene zelfstandige indeeling der groote familie der bacterien te vormen; hij verdeelt haar in groepen met onderdeelen (species).

Hoewel hij het bezwaar erkent, dat er aan verbonden is, deze kleine organismen eene plaats in een systeem aan te wijzen, zoo meent hij hiertoe toch even goed gerechtigd te zijn als bij de hoogere dieren, daar de grootere vormen (spirillen) zich toch altijd onder dezelfde gedaante aan den waarnemer voordoen, ook bij de meest verschillende verhoudingen.

Hij grondt zijne bezwaren op de dikwijls constante physiologische verschillen bij dezelfde morphologische vormen; doch troost zich met de gedachte dat later met betere microscopen ook deze morphologisch zullen blijken te verschillen, en wijst hierbij op den in physiologische functien zoo verschillende zoeten en bitteren amandelboom, waartusschen geen ander verschil is waar te nemen, dan dat de eene zoete, de andere bittere amandelen voortbrengt. Zoo vermoedt hij, dat ook de bacterien, hoewel tot dezelfde species behoorende, door de cultuur tot verschillende variëteiten met verschillende physiologische en chemische functien zijn uitgegroeid, die

echter, daar zij zich ongeslachtelijk voortplanten, aan hunne physiologische eigenschappen hardnekkig vasthouden.

Na deze korte uiteenzetting zijner denkbeelden gaat COHN over tot de systematische indeeling der bacterien.

Hij definieert de bacterien als: chlorophyllooze cellen van bolvormige, soms gedraaide of gebogene gedaante, die zich uitsluitend door dwarse deeling vermeerderen, en geïsoleerd of in celfamilies leven.

Hij verdeelt ze in vier groepen:

Sphaerobacterien

Microbacterien

Desmobacterien

Spirobacterien

met hunne onderafdeelingen.

Onder de groep der sphaero- of kogelbacterien brengt hij de kleinste vormen, de micrococcen. Deze groep is echter zeer belangrijk, daar hierin voorkomen de chromogene of pigmentbacterien en de meeste pathogene met enkele zymogene of saprogene.

Deze onderscheiding maakt COHN naar hunne physiologische functie, daar eene onderscheiding naar hun vorm en grootte niet mogelijk is. Hij houdt ze echter streng gescheiden van de volgende groep der Microbacterien, waarvan twee soorten voorkomen, *Bacterium termo* en *lineola*, de gewone rottingsbacterien.

Hoewel deze beide groepen meest gelijktijdig in het gezichtsveld optreden en de *Bacterium termo* in zijn zoöglöevorm zich dikwijls als een kogelvormige voordoet, meent COHN toch de kogel- en staafjesbacteriën door onderscheid in vorm, beweging en functie van elkander te moeten scheiden. Voorts wijst hij nog op de bezwaren om de kogelbacteriën altijd met zekerheid te onderscheiden van zoogenaamden detritus; alleen het zorgvuldigst onderzoek kan hier in vele gevallen beslissen.

Bij de bespreking der verschillende vormen komen het eerst de Pigmentvormende bacteriën aan de beurt.

Zij doen zich aan het ongewapende oog voor als gekleurde, geleachtige massa's (zoögloea), die zich snel vermeederen en zich op een vasten of vloeibaren organischen bodem ontwikkelen. De kleurstof ontstaat slechts bij aanraking met de lucht en dringt van de oppervlakte in de diepte.

De beste bodem voor hun ontwikkeling is een schijf van een gekookten aardappel, die in vochtige lucht aan zichzelf wordt overgelaten. Op dezelfde schijf vegeteeren de verschillende gekleurde bacteriën dicht naast elkander, doch scherp van elkaar gescheiden; elk pigmentslijm produceert steeds weer dezelfde kleurstof, ook als de voedingsstof op de meest verschillende wijze wordt veranderd. De micrococcus cyanus is evenwel niet zoo standvastig, is in den regel in den aanvang groen en wordt eerst langzamerhand blauw. Volgens COHN heeft men hier te doen met eene modificatie van hetzelfde pigment door eene nog onbekende chemische reactie.

Hij komt tot de conclusie, dat de verscheidenheid der pigmenten niet door verscheidenheid in voeding of andere uitwendige invloeden te verklaren is, maar uit de verschillende physiologische functies is af te leiden, die slechts uit eene aangeborene specifieke natuur der soorten kan verklaard worden.

Op de gekleurde bacteriën laat COHN de beschrijving volgen van eenige zymogene en pathogene bacteriën, die ik kortelijk zal beschrijven.

*Vibrio synxanthus* en *syncyanus*, eigenlijk nog tot de pigmentbacteriën behorende; deze zijn de oorzaak van de blauwe en gele melk en van de groene etter. Het zijn staafjesbacteriën, in tegenstelling van de andere chromogene, die allen tot de kogelbacteriën behooren.

*Micrococcus ureae* is de oorzaak van de ammoniakale urine-gisting. Ook PASTEUR had reeds een ferment voor de urine-ontleding gevonden, door hem Torulacée genoemd en bestaande uit een reeks kogeltjes. COHN vond echter in de eerste dagen der rotting alleen een sphaero-bacterie, geïsoleerd of met elkaar verbonden.

In vaccine vond hij de *micrococcus vaccinae*, die niet van die der ware pokkenpuisten zijn te onderscheiden wegens hunne kleinheid. Zij werden geschat op  $\frac{1}{2000}$  mM.

*Micrococcus diphtheriticus* uit diphtheritische membranen schijnt iets grooter te zijn dan de voorgaande; zij waren meestal vereenigd tot zoëgloea.

Met *micrococcus septicus* worden de kogelbacteriën aangeduid, die als tot een rozenkrans vereenigd of meer dicht ineengedrongen, bij septicaemie en de daartoe beboorende processen gevonden worden. Er werden hierbij echter ook door sommige onderzoekers staaiesbacteriën gevonden.

Tot de groep der Desmo-bacteriën worden gebracht *Baccillus subtilis* en *anthracis*.

De *baccillus subtilis* beschrijft hij als zeer dunne en fijne draadvormige bacteriën, bestaande uit twee of drie geleedigen of tot langere rijen verbonden, zonder korrelijen inhoud. Zij bezitten zoowel actief als passief een zeer groote flexibi-liteit en bewegen zich zoowel in voor- en achterwaartsche richting als om hun as.

Ook heeft COHN de vorming van Dauerzellen of Gonidiën in de draden waargenomen.

Bij *Baccillus Anthracis* refereert hij zich aan de beschrijving van DAVAINÉ, die ze als stijve, zeer dunne, tot  $\frac{1}{30}$  mM. lange onbewegelijke draden kenmerkt.

Vervolgens worden eenige bladzijden gewijd aan de voeding en de fermentwerking der bacteriën. De saprogene en pathogene bacteriën worden streng gescheiden gehouden, voor-



namelijk op grond van de onderzoekingen van DAVAINÉ, die in het bloed van aan miltvuur gestorven dieren, eenigen tijd na den dood, de bacteridiën niet meer aantrof en het bloed onwerkzaam vond; hetzelfde vond KLEBS bij pyaemie.

De rottingsbacteriën zouden hier de pathogene vernietigd hebben.

## HOOFDSTUK IV.

### De theorie van v. Naegeli.

Die niederen Pilze, in ihren Beziehungen zu den Infectionskrankheiten und der Gesundheitspflege, von C. VON NAEGELI, Professor in *München*, 1877.

In bovenstaand werk geeft NAEGELI eene breede beschouwing over het leven en de eigenschappen der lagere organismen, welke beschouwing hij grondt op een nauwgezet en geduldig onderzoek van vele jaren, zonder dat hij evenwel deze onderzoekingen in bijzonderheden vermeldt.

Langs deductieven weg zet NAEGELI zijne denkbeelden op logisch-philosophischen weg uiteen, en brengt ze in verband met alle feiten en ervaringen op het gebied der natuur- en geneeskundige wetenschappen, zonder ooit hiermede in strijd te komen.

De bacteriën zijn de oorzaak van de infectieziekten.

Uit zijne beschouwingen maakt hij gevolgtrekkingen, die voor de openbare hygiëne van belang zijn.

Allereerst verdeelt hij de lagere organismen in drie groepen: de schimmels met myceliumdraden, de sprosspilze, die zich door uitspruitsels vermeerderen, de splijtzwammen (schizomyceten), waartoe de bacteriën, de organismen der rotting van N-houdende stoffen, etc.

Hij kenmerkt de spalpilze als, zonder uitzondering korte, min of meer ronde cellen, van hoogstens  $\frac{1}{500}$  mM. middel-lijn, die of alleen leven of tot staafjes en draden verbonden zijn; COHN's afbeeldingen stellen, volgens hem, dikwijls an-

dere lagere planten of dieren dan bacteriën , voor. Behalve rotting bewerken de bacteriën de omzetting van suiker in melkzuur en boterzuur, van alcohol in azijnzuur enz.

Ten opzichte der specifieke verscheidenheid der drie genoemde groepen, ontkent hij, evenals de meeste andere onderzoekers, ten stelligste een overgang van de eene in de andere, waarbij evenwel de mogelijkheid niet uitgesloten blijft, dat in den loop der ontwikkelingsgeschiedenis van het plantenrijk een genetisch verband tusschen de slijtzwammen en andere lagere organismen bestaan heeft.

Van meer belang voor ons is de vraag omtrent de specifieke verscheidenheid der bacteriën onderling. Het aan species rijke systeem van COHN kan NAEGELI niet aannemen. In den loop van tien jaren, waarin hij duizende verschillende vormen onderzocht, voelde hij zich nooit gedwongen, ook slechts eene splitsing in twee specifiek verschillende vormen aan te nemen.

Meermalen zag hij bij een zelfde ontledingsproces de meest verschillende vormen onder de aanwezige bacteriën, terwijl hij van den anderen kant bij geheel verschillende ontledingsprocessen morphologisch volkomen gelijke bacteriën aantrof.

Voorts, zegt hij, dat door bacteriën verbindingen worden ontleed, die in de natuur als zoodanig niet voorkomen. Zulk eene verbinding is bv. glycerine.

Er moest dus een specifieke glycerine-bacterie bestaan, doch van waar kwam deze, toen voor den eersten keer het kunstmatig geproduceerde glycerine ontleed werd.

Een bacterie kan van functie veranderen; de bacterie die de melk zuur maakt, kan men door de cultuur dit zuurvormend vermogen ontnemen, en omgekeerd door cultuur dit oorspronkelijk vermogen weder aan de bacterie mededeelen.

Hij wil daarom echter niet beweren, dat er slechts ééne bacteriën-species bestaat; veeleer vermoedt hij dat er eenige

weinige species bestaan , die echter niet met 'de bestaande indeeling overeenkomen , en waarvan ieder een bepaalde , doch tamelijk uitgebreide vormenreeks doorloopt , waarbij verschillende species in analogevormen en met dezelfde werking kunnen optreden.

Elke species heeft het vermogen zich naar verschillende uitwendige verhoudingen te acclimatiseeren (anzupassen).

Deze Anpassung kan eene meer of minder volkomene , meer of minder duurzame zijn , al naar den tijd en de medewerkende oorzaken.

„Es würden sich also ,” zegt NAEGELI , „Formen von ungleich starkem Gepräde und ungleicher Constanz ausbilden , die den verschiedenen äusseren Bedingungen entsprechen. Der nämliche Spaltpilz würde einmal in der Milch leben und Milchsäure bilden , dann auf Fleisch und hier Fäulniss bewirken , später im Wein und daselbst Gummi erzeugen , nachher in der Erde ohne Gährung hervor zu bringen , endlich im menschlichen Körper um hier bei irgend einer Erkrankung sich zu betheiligen. Er würde an jedem Orte seine Natur den neuen Verhältnissen nach und nach anpassen , und es würde daraus eine mehr oder weniger geänderte Constitution mit grösserer oder geringerer Beständigkeit hervorgehen. Er würde , auf eine neue Wohnstätte gelangend , je nach dem Grad der früheren Anpassung einer grösseren oder geringeren Zahl von Generationen bedürfen , bis er hier heimisch geworden wäre , oder er würde bei sehr weit fortgeschrittener Accomodation auch ganz zu Grunde gehen. Er würde auf einem Bodem , der zu verschiedener Zersetzung gleich sehr geneigt ist , diejenige bewirken , welche seiner durch die vorausgehende Lebensweise erlangten Natur am meisten entspricht.

Spaltpilze , die häufig ihre Wohnstätte wechseln , würden selbstverständlich einen unbestimmten Charakter be-

halten und gleich gut geeignet sein, verschiedene Formen an zu nehmen und verschiedene Gährungen zu erregen."

Welke rol spelen de bacteriën, in het lichaam dringende, bij het uitbreken van besmettelijke ziekten? Deze vraag kan uit de ervaring niet opgelost worden; bij enkele ziekten toch (febris recurrens, miltvuur) worden wel altijd bacteriën aangetroffen, doch bij vele andere niet constant, en zouden dan ook als een toevallig gevolg der ziekte te beschouwen zijn. Doch kan men uit de gevolgtrekkingen eener wetenschappelijke theorie het waargenomene verklaren, dan verkrijgt men reeds groote waarschijnlijkheid.

NAEGELI nu neemt aan, dat de bacterien in het lichaam den wedstrijd om het leven te aanvaarden hebben met de levende vormelementen. De levenskrachten nu winnen het in den normalen toestand van de in het darmkanaal of met de inademingslucht dagelijks binnendringende bacterien; doch dringen onder bijzondere omstandigheden veel bacterien of tot bijzondere functies afgerichte, in het lichaam, of is de levensenergie van het organisme of van een deel daarvan verzwakt, dan zullen de bacterien de overhand verkrijgen, zij zullen zich snel kunnen vermeerderen en hunne verderfelijke werking kunnen uiten.

Dringen tegelijk chemisch schadelijk werkende stoffen het lichaam binnen, dan zullen deze de voorwaarden voor overwinning in den strijd, voor de bacterien gunstiger maken. Dit alles is echter slechts van belang als de bacterien in het bloed en de weefsels dringen; in den zuren maaginhoud toch worden ze onwerkzaam.

Bacterien zijn de oorzaak van infectieziekten, doch nu rijst de vraag, heeft elke infectieziekte haar specifieke bacterie.

„Dem nüchternen physiologischen Bewusstsein kommt die Theorie der specifischen Krankheitspilze nahezu phantastisch-naïv vor; sie erinnert an die Personificationen, mit denen

ursprüngliche Völker grosse Erscheinungen in der Natur und im Völkerleben sich zum Verständniss brachten" zegt NAEGELI.

De ziekten hebben een bepaalden duur, ontstaan en verdwijnen en veranderen met den tijd haar type.

Verschillende ziekten en modificaties van dezelfde ziekte zijn in den loop der eeuwen voorgekomen. Zoo dus aan elke verandering een bepaalde bacterie beantwoordde, dan moesten, hiermede in overeenstemming, oude pilzspecies uitsterven, nieuwe ontstaan en moesten zij tijdens hun bestaan van eigenschappen veranderen. Doch niet alleen veranderen de ziekten haar type gedurende hunne geheele levensgeschiedenis, ook in elke epidemie kunnen zij van karakter veranderen en andere ziektevormen aannemen; de specifieke natuur der bacterien zou zich hiernaar ook in eenige maanden moeten wijzigen.

Eene ziekte zou moeten verdwijnen, wanneer alle individus van de species die haar veroorzaakt, vernietigd waren. Aangaande de infectieziekteu komt NAEGELI tot dezelfde conclusie als bij de rottingsprocessen; ook hier neemt hij een specifieke Anpassung aan.

Deze Anpassung is alleen evenwel nog niet voldoende om de specifieke werking der bacterien te verklaren. De bacterien moeten nog de eigenaardige ontledingsprodukten der ziekte, de „Krankheitsstoffe" opnemen.

Deze Krankheitsstoffe moeten de bacterie, die reeds een specifieke Anpassung heeft, ondersteunen bij de infectie, en hem den strijd tegen de lichaamskrachten gemakkelijker maken en nieuwe, analoge ziektestoffen helpen vormen.

De bacterie en de ziektestof zouden ook afzonderlijk het organisme kunnen binnendringen en zich daar verbinden.

Deze theorie maakt NAEGELI dienstig aan zijne beschou-

wing over het ontstaan en de verbreiding der miasmatische, contagieuse en miasmatisch-contagieuse ziekten.

De specifieke Anpassung verklaart hem ook den aard en 't verloop der ziekte, en in de verschillende epidemien, waarbij echter ook de reactie van het lichaam in 't spel komt.

Daar de bacterien in elkaar kunnen overgaan, laat zich ook het spontane (endemische) ontstaan van infectieziekten hieruit verklaren.

---

## HOOFDSTUK V.

### De onderzoekingen van Koch.

DAVAINE vond in 1863 in het bloed van aan miltvuur gestorven dieren de bekende staafjes, en verklaarde deze als de specifieke oorzaak van de ziekte. Doch het bloed van deze dieren bevatte reeds na een paar dagen geen miltvuurbacillen meer en er kon ook geen miltvuur meer door worden opgewekt. Ook gedroogd bloed dat slechts staafjes bevatte, had na eenige weken zijne virulentie verloren.

Hoe was hiermede te rijmen de langdurige besmettelijkheid van wol, huid etc. van aan miltvuur gestorven dieren en het endemische voortduren der ziekte?

KOCH vermoedde, dat dit zou berusten op de zoogenoemde Dauersporen, die een veel grootere resistentie tegen vershillende invloeden bezitten, dan de bacteriën zelve.

Bij zijn onderzoek hieromtrent zag hij zich in zijn vermoeden bevestigd <sup>1)</sup>. Hij cultiveerde den bacillus Anthracis in een druppel humor aquaeus, die onder het microscoop op een verwarmbare objecttafel op ongeveer 40° C. werd gehouden. De bacillen verlengden zich sterk tot lange draden, die zich reeds na 4 uren door elkaar vlochten. Daarna ontstonden op gelijke afstanden in de draden, glinsterende, eironde sporen, waarna de draden langzamerhand uiteenvielen, en de sporen alleen terugbleven.

---

<sup>1)</sup> Die Aetiologie der Milzbrandkrankheit, von Dr. KOCH, in Beiträge zur Biologie der Pflanzen, von Dr. F. COHN, 2<sup>de</sup> B. Breslau, 1876.



Het geheele proces was binnen 24 uren afgelopen. Omgekeerd gelukte het hem ook op dergelijke wijze de sporen weer tot bacillen te doen ontwikkelen. De sporen verlegden zich hierbij naar ééne zijde en verdwijnen weldra.

Hij ondervond bij deze proeven vele moeilijkheden; vooral verontreiniging met andere bacteriën stoorde de waarnemingen; hij zegt dan ook dat de proeven slechts onder bijzondere voorzorgsmaatregelen gelukten, slechts als hij de sporen bevattende vloeistof snel op het dekplaatje liet drogen, op een objectglas legde, en in een vochtige ruimte onder het microscoop bracht, kon hij aan de randen hunne ontwikkeling waarnemen.

Tevens was hij in de gelegenheid bij zijne onderzoekingen nog verschillende zaken op te merken. Bij de aan miltvuur gestorven dieren werden nooit sporen gevonden, alleen staafjes. De staafjes verdwijnen evenwel na eenigen tijd en het bloed heeft dan zijn virulentie verloren; zoo deed ook eene sterke verdunning van de bacillenhoudende vloeistof de virulentie verloren gaan.

Gedroogde stoffen, die niet rotten (milt, bloed), worden meestal spoedig onwerkzaam; steeds konden zij evenwel dan miltvuur opwekken, wanneer zich hierin bij de cultuur sporenhoudende draden ontwikkelden.

Wat den invloed van rotting betreft op het leven der miltvuurbacillen, vermeldt KOCH, dat deze de bacillen doodt. Als hij de bacillenhoudende vloeistof in een goed gesloten fleschje hij ongeveer 40° C. digereerde, waren zij na 24 uren verdwenen. Hij schrijft dit toe aan de afwezigheid van zuurstof; want kon deze toetreden, dan zag hij de bacillen zich voortreffelijk ontwikkelen, te midden der rottingsorganismen.

Langzamerhand zonken ze dan te midden der anderen naar beneden tot een dik bezinksel. In dit mengelmoes kon hij

zijn bacillus anthracis nog duidelijk herkennen. In de ongeopende lijken van aan miltvuur gestorven dieren, zag hij ook geene verdere ontwikkeling der staafjes, al werden zij in een temperatuur van 18—20° C. gelaten, daar de zuurstof van het bloed na den dood door oxydatieprocessen was verbruikt.

Verder ging hij den invloed der temperatuur na op de sporenvorming, en vond dat onder 18° C. slechts bij uitzondering, onder 12° C. in 't geheel geen ontwikkeling der draden plaats vond, boven 45° C. hield zij ook spoedig op; eene temperatuur van 35—40° C. was voor de ontwikkeling het gunstigst.

Ook toonde hij aan dat rottend bloed op zich zelf niet schadelijk is, als het in minimale hoeveelheid wordt geënt, terwijl dezelfde geringe hoeveelheid van een aan miltvuur gestorven dier terstond doodelijk is. Met de sporen en bacillen van hooiinfuus of de in het corpus vitreum voorkomende, die volkomen op die van miltvuur gelijken en hiervan niet zijn te onderscheiden, kon hij geen miltvuur te weeg brengen. Hij besluit hieruit, dat er maar één enkele bacillus Anthracis bestaat.

In het voedsel kunnen groote hoeveelheden anthrax-bacillen opgenomen worden, zonder schadelijke gevolgen te hebben, terwijl enkele dieren, als vogels en kikvorschen immun bleken te zijn voor miltvuurgif.

Ten slotte bespreekt hij de hygienische maatregelen, die volgens het bovenstaande moeten genomen worden tegen het ontstaan en de verbreiding van miltvuur. In een volgend opstel geeft hij eene beschrijving van het conserveeren en photografeeren van zijne bacteriën-praeparaten, waarop ik nog even zal terugkomen. Later worden in een ander werk <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte, herausgegeben von Dr. STRUCK. *Berlin*, 1881.

de resultaten medegedeeld, door hem en zijne adsistenten in zijn hygienisch laboratorium verkregen.

Het eerste opstel „zur Untersuchung von Pathogenen Organismen” is eigenlijk een vervolg op het voorgaande. Hij vermeldt hierin de methoden, die bij het bacteriën-onderzoek moeten gevolgd worden om tot een goed resultaat te komen, de bezwaren hieraan verbonden, de fouten en vergissingen, die door vele onderzoekers zijn begaan, maar door hem zelf zijn vermeden.

De wijze van drogen en kleuren, die reeds vroeger door hem was beschreven, wordt verder aangevuld. Voorts wijst hij op het groote nut van het photographieren der microscopische preparaten, die beter dan teekeningen, eene getrouwe afspiegeling zijn van het door het microscoop waargenomen. Hij laat eene beschrijving der photogrammen volgen, wat voor sommige er van ook wel noodig is, daar, zonder de beschrijving te lezen, het beeld dikwijls niet te herkennen is.

Eene nieuwe methode werd door hem ingevoerd ter verkrijging van „Reinculturen.” In vloeistoffen is het volgens KOCH niet mogelijk Reinculturen te verkrijgen, wegens de vermenging; daarom neemt hij gekookte aardappelen of eene gewone voedingsvloeistof, die hij door toevoeging van 2—3 pct. gelatine stollend had gemaakt. Het voordeel van een vaste voedingsstof, ligt volgens hem daarin, dat de bacteriën zich slechts dáár vermeerderen, waar zij zijn aangebracht, waardoor men de verschillende species beter uit elkaar kan houden en eene verontreiniging terstond kan herkennen. Hierop grondt hij eene methode om de lucht op bacteriën te onderzoeken.

Het tweede opstel is getiteld: „zur Aetiologie des Milzbrandes.” Hierin recapituleert KOCH zijne vroegere onderzoekingen over miltvuur en houdt zijne meening over

dit onderwerp staande ; nl. dat er maar een bacillus anthracis bestaat.

De onderzoekers , die tot een ander resultaat zijn gekomen , hebben op dwaalwegen verkeerd ; zij hebben andere specifieke bacteriën voor zich gehad , wegens fouten bij het onderzoek.

Zoo zijn , volgens KOCH , de door BUCHNER uit hooibacillen gecultiveerde miltvuurbacillen niet anders geweest dan bacillen van het zoogenaamd „maligne oedeem.”

Ook met de onderzoekingen van PASTEUR worden korte wetten gemaakt met de woorden :

„An der Pasteur'schen Lehre von der Milzbrandätiologie is nur Weniges neu und dieses Neue beruht auf Irrthümern.”  
en verder :

„Das Gesamtergebniss der Prüfung seiner Milzbrandarbeiten lässt sich dahin zusammenfassen dass wir PASTEUR auch noch nicht das Geringste verdanken was unsere Kenntniss über die Milzbrandaetiologie bereichert hatte. Dass im Gegentheil seine Arbeiten auf diesem Gebiet nur Verwirrung in manche schon feststehende oder fast geklärte Frage zu bringen geeignet sind.”

---

## HOOFDSTUK VI.

### Het tegenwoordig standpunt van het vraagstuk.

Ik geloof te mogen beweren, dat op het oogenblik het dogma der specifieke bacteriën vrij algemeen aangenomen is en dat slechts weinig aandacht geschonken wordt aan de pogingen van hen, die de door NAEGELI geavanceerde denkbeelden trachten te bewijzen.

En daarvoor bestaan velerlei redenen; niet het minst de met bewonderenswaardigen ijver en nauwgezetheid genomen proeven van KOCH, de overtuiging, waarmede hij het polymorphisme verdedigt, de moeite die hij zich geeft om door photographische afbeeldingen de door hem waargenomen Pilzvormen ook onder de oogen van anderen te brengen. Dat neemt echter niet weg, dat in zijne waarnemingen zoo veel lacunes bestaan, dat het onmogelijk is die voorbij te zien; te meer daar ook de experimenten van BILLROTH, BUCHNER, GRAWITZ, FOKKER, de dialectiek van WERNICH e. a. allezins de aandacht verdienen.

Resumeeren wij kortelijk de argumenten, die voor en tegen de specificiteit kunnen worden aangevoerd, dan verdient allereerst het feit de aandacht, dat dezelfde argumenten door voor- en tegenstanders van de specificiteit worden gebruikt, zoodat alles afhangt van het standpunt, waarvan men uitgaat, een feit dat bewijst, dat die argumenten in elk geval slechts als indirecte bewijzen kunnen gelden.

### I. De gekleurde bacteriën.

Deze bacteriën zouden, zooals in Hoofdstuk III nader is uiteengezet, bij voortgezette cultuur en onder de meest verschillende voedings-verhoudingen steeds dezelfde kleurstoffen produceeren. De verscheidenheid der kleurstoffen zou dus niet te verklaren zijn door verscheidenheid in voeding en andere uitwendige invloeden, doch door een functioneel verschil tusschen de species onderling.

Voor elke kleurstof zou dus een specifieke chromogene bacterie bestaan. KNUD URLICHS <sup>1)</sup> evenwel heeft gevonden en door een reeks proeven bewezen, dat de verschillende chromogene bacteriën (roode, blauwe, gele) op verbandstoffen in elkaar overgaan en allen in de Pasteur'sche voedingsvloeistof hunne ongekleurde representanten hebben, die wederom op granuleerende ulcera gebracht en met vochtige verbandstoffen bedekt, een en dezelfde kleurstof, het Pyocyanin, te voorschijn roepen.

De kleur wordt dus gewijzigd door overplanting in een ander medium. Dit argument vervalt dus.

II. De hooibacillus: de bacillus die zich constant met gelijke vormen in gekookt geneutraliseerd hooiaftreksel vormt.

Door ROBERTS <sup>2)</sup> werden jaren lang honderde proeven genomen om verschillende stoffen, die bacterien bevatten, te steriliseeren. De oplossingen en aftreksels werden in glaskolfjes gedaan, waarvan de hals met een prop watten was toegestopt, en daarna de punt was toegesmolten; deze kolfjes stelde hij bloot aan de kookhitte; na 10—40 minuten koken waren ze gesteriliseerd; alleen geneutraliseerd hooi-infuus had meestal 1 à 2 uren noodig, eer het volkomen gesteriliseerd was.

<sup>1)</sup> Arch. f. Klin. Chirurgie. B. XXIV.

<sup>2)</sup> W. ROBERTS, Studies on Biogenesis. 1874.

COHN heeft deze proeven herhaald en tevens de bacterien microscopisch onderzocht, die zich in het gekookt geneutraliseerd hooiinfuus bevonden. Hij vond dat deze bacillus steeds dezelfde morphologische eigenschappen vertoonde en tot lange draden uitgroeide, waarin zich sporen vormden, waarom hij haar voor een bepaalde species hield, en *Bacillus subtilis* doopte. COHN vond tevens dat deze bacillus, in afwijking van alle andere bekenden, „Geissel” bezit, die hij ook afbeeldt. Deze zijn echter zoo moeilijk te zien, dat veel, zoo niet alles van de phantasie van den waarnemer afhangt, zoodat het mij dan ook niet verwondert, dat geen enkel ander onderzoeker dit specifiek kenmerk vermeldt.

KOCH zoekt het karakteristieke onderscheid tusschen hooien miltvuurbacillen voornamelijk in de eigen beweging der hooibacillen tegenover de onbewegelijkheid der miltvuurbacillen en in de werking van anilinebruin op de miltvuurbacillen, kenmerken, die BUCHNER als inconstant heeft doen kennen.

Ook PRAZMOWSKI <sup>1)</sup> sluit zich in de bacterienkwesitie bij de meening van COHN aan; zijn onderzoek tracht die vraag zoowel langs morphologischen als physiologischen weg op te lossen. Hij beschrijft achtereenvolgens de navolgende species:

1. *Bacillus Subtilis*. Aan deze bacterie ontdekte hij dat de ontkiemende spoor niet tot bacillus uitgroeit, doch zich vergroot, door een zijdelingsche opening het embryonale staafje laat uittreden, en daarna ineenschrompelt.

Tevens vond hij dat *B. subtilis* zuurstof noodig heeft om zich te ontwikkelen en sporen te vormen.

2. *Bacillus ulna*. Deze werd door hem, evenals door COHN, in kippeneiwit gevonden; zij kwam in alle opzichten

---

<sup>1)</sup> A. PRAZMOWSKI, Untersuchungen über die Entwicklungsgeschichte und Fermentwirkung einiger Bacterien-Arten, Leipzig, 1880.

met *B. subtilis* overeen, doch was zeer moeilijk rein te cultiveeren, zoodat er verder niets van bekend is.

3. *Clostridium butyricum* onderscheidt zich morphologisch van de overige door de spoor, die groot is met glashelderen inhoud en een membraan, en aan het uiteinde de embryonale bacillus laat uittreden, die later een spoelvorm of meer een rivierbaarsvorm aanneemt.

Functioneel onderscheidt deze bacillus zich door zijn sterke anaerobiose, die hem eigen is, zoodat bij toetreding der lucht ontwikkeling en fermentwerking terstond ophield. Verder heeft hij de eigenschap amyllum te vormen in voedingsvloei-stoffen waarin geen amyllum voorkomt, waarom hij ook amylobacterie genoemd wordt.

4. *Clostridium polimixum*. Deze komt volkomen met de voorgaande overeen, en onderscheidt zich hiervan slechts, doordat hij zuurstof voor zijne ontwikkeling noodig heeft, doch daarna kan hij ook bij afsluiting der lucht gisting te weeg brengen. Amyllum werd door dezen bacillus alleen in amyllumhoudende vloeistoffen opgenomen.

Volgens PRAZMOWSKI nu zijn bovengenoemde vormen verschillende species. Wel is waar geeft hij karakteristieke kenmerken op om ze morphologisch te onderscheiden; doch zijne waarnemingen zijn door anderen nog niet bevestigd, en al was dit het geval, dan nog zou men de „Anpassungstheorie” kunnen staande houden. De plaats toch waar het staafje uit de spoor uittreedt, kan slechts afhankelijk zijn van een vervroegd of verlaat ontkiemingsproces, wat van uitwendige invloeden kan afhangen. Dit is ten minste denkbaar, daar wij ons eene spoor denken als bestaande uit een homogenen inhoud met een homogene membraan. Het verschil in zuurstofbehoefte tusschen de beide clostridium-vormen kan eveneens als een „Anpassungserscheinung” opgevat worden. Dit hing namelijk af van de aanwezigheid van



boterzuur in de sporen. Was het boterzuur na de gisting van de sporen van *cl. butyricum* door middel van  $\text{Ca Co}_3$  verwijderd, dan werden ze van anaerobie tot aerobie, want het is toch denkbaar, dat de sporen, die boterzuur hadden opgenomen, zich bij vrijen luchttoegang wel hadden ontwikkeld.

Het verschil in gisting wordt ook door PRAZMOWSKI als eene Anpassungserscheinung opgevat. Door de mededeelingen van PRAZMOWSKI behoeft men zich dus nog niet direct genoodzaakt te gevoelen tot de aannname van specifieke vormen der bacterien.

III. De melkzuurbacterie en de proeven van LISTER. Het melkzuurferment wordt door PASTEUR beschreven als „*petit végétal microscopique*,” met korte, in het midden zwak ingesnoerde leden. A. MAYER <sup>1)</sup> schrijft ook de melkzuurgisting aan bacterien toe en geeft hiervoor afbeeldingen van bacillen, doch voegt hieraan het volgende toe: „Doch es ist bei der Schwierigkeit, unter diesen Formen ähnliche auseinander zu halten, und bei der Vielseitigkeit der in dieser Richtung beobachteten Umsetzungen natürlich kaum möglich, zu sagen, ob sich nicht verschiedene Organismen an den Umsetzungen betheiligen.”

LISTER <sup>2)</sup> deed de volgende proeven: hij nam zure melk en telde de melkzuurbacteriën, die in één droppel aanwezig waren; deze droppel verdunde hij in die mate, dat ééne droppel van het mengsel slechts ééne bacterie kon bevatten.

Nu bracht hij in een groot aantal reageerbuisjes met gesteriliseerde melk, in ieder een droppel van de verdunde vloeistof, die de melkzuurbacteriën bevatte.

LISTER redeneerde nu aldus: daar in elk buisje evenveel

<sup>1)</sup> A. MAYER, Gährungschemie, Heidelberg, 1879.

<sup>2)</sup> Arch. f. microsc. science, 1878.

van de opgeloste stoffen, maar niet in elk buisje bacteriën gebracht zijn, — want, het is onwaarschijnlijk dat de bacteriën zoo gelijkmatig door de vloeistof verdeeld zouden zijn, dat ieder druppel juist de eene bacterie zou bevatten, die volgens de verdunning daarin zou moeten zijn; integendeel, zal de eene druppel een, twee of meer bacteriën bevatten, de andere in 't geheel geene, — zoo moesten, indien het melkzuurferment een opgeloste stof was, alle buisjes, indien het echter eene bacterie was, niet alle buisjes zuur worden. Hij zag, dat slechts een deel der buisjes zuur werd. De bacterie moest dus het melkzuurvirus zijn.

Voor de voorstanders der specifieke bacteriën heeft ook de volgende proef kracht van bewijs. LISTER vulde eenige gesteriliseerde fleschjes onder antiseptische cauteelen, direct van de koe; deze melk bleef weken lang onveranderd. Opende hij ze in zijn laboratorium, dan werd ze niet zuur, maar rotte, omdat in de lucht van het laboratorium niet, zooals in die van den koestal, melkzuur-bacteriën, maar alleen rottingsbacteriën aanwezig waren.

LISTER heeft eigenlijk slechts bewezen, dat de melk niet zuur wordt als er geen bacterie in is, dat dus het zuur worden het werk is van bacteriën. Doch niet, dat de bacterie het melkzuur-virus is, dat het dus een specifieke bacterie is.

Immers is het mogelijk, dat het melkzuur-virus uit twee deelen bestaat, eerstens een bacterie, in de tweede plaats een opgeloste stof.

#### IV. De pathogene bacteriën.

Het is bekend, dat een lijder aan een infectieziekte een ander kan infecteeren en dat deze infectie bij het andere individu altijd dezelfde ziekte te voorschijn roept; een typhuslijder infecteert met typhus en met niets anders. Worden nu de betreffende ziekten door bacteriën te weeggebracht,

dan ligt het voor de hand aan te nemen, dat voor elke ziekte een specifieke bacterie als oorzaak bestaat.

Doch het anatomisch-histologisch onderzoek der weefsels is deze aanname tot nu toe nog niet gunstig geweest; wel heeft men voor enkele dier ziekten (febris recurrens, anthrax, lepra, tuberculose), karakteristieke pilzvormen willen aantonen, doch de morphologische eigenschappen van die organismen zijn zoo weinig van elkaar verschillend, dat zelfs KOCH, de apostel der specifieke bacteriën, voor tuberculose denzelfden bacillus moet aannemen als voor lepra. En bij de meeste infectieziekten is het nog niet gelukt de bacterie te vinden, die, men mag dit op deductieve gronden aannemen, de infectiestof moet reproduceeren.

Hoewel bij oppervlakkige beschouwingen de theorie der specifieke bacteriën zeer aannemelijk schijnt, zoo doen zich hierbij toch zooveel zwarigheden op, dat zij minstens twijfelachtig wordt. In de eerste plaats vermeld ik als zoodanig: De omzetting van onschadelijke schimmels in pathogene door GRAWITZ.

GRAWITZ <sup>1)</sup> heeft door zijne proeven aangetoond, dat sommige schimmels (penicillium en eurotium) in twee, morphologisch volkomen met elkaar overeenstemmende variëteiten kunnen voorkomen, wier physiologische functiën zoo geheel verschillend zijn, dat de eene in het bloed van hoogere dieren gebracht, volkomen indifferent is, de andere daarentegen tot de meest boosaardige der pathogene organismen behoort. Reeds in 1870 hadden GROHE en zijn leerling BLOCK door injectie van sporen van penicillium en eurotium in het bloed van honden en konijnen eene in weinige dagen doodelijk verloopende verschimmelings van alle organen (mycosis generalis acutissima) veroorzaakt.

GRAWITZ sloeg den volgende weg in: Hij beproefde

---

<sup>1)</sup> Ueber Schimmelvegetationen im Thierischen Organismus. VIRCHOW'S Archiv. B. 81.

door systematisch voortgezette cultuur, deze schimmels, die gewoonlijk bij 10—20° C. op een zuur substraat leven, aan een alkalisch te gewennen; door achtereenvolgende cultuur werden ze in eene 39° C. warme voedingsvloeistof geacclimatiseerd en ten slotte gelukte het hem de schimmels op versch dierlijk bloed te cultiveeren. Het bloed was zoo geheel met myceliumdraden doorgroeid, dat voor bacteriën-ontwikkeling hierin geen gevaar bestond. In den loop nu van ongeveer 12—20 generaties, verkreeg hij eene varieteit, die zich niet van de oorspronkelijke schimmels liet onderscheiden en met wier sporen hij, in het bloed van konijnen gebracht, telkens met zekerheid de mycosis universalis acuta te weeg bracht. GRAWITZ zegt, dat hem niet een enkel experiment mislukt is.

In de tweede plaats wordt de specificiteit der pathogene bacteriën twijfelachtig door de proefnemingen van BUCHNER <sup>1)</sup> omtrent de omzetting van hooi- in miltvuurbacillen. De in hooiïnfuus voorkomende bacillus subtilis vertoont zoowel in morphologische als in chemische eigenschappen zeer groote overeenkomst met den bacillus anthracis, en onderscheidt zich eigenlijk hoofdzakelijk slechts door de vorming van een vlies aan de oppervlakte der vloeistof, dat de anthrax-bacillen niet vermogen te vormen.

Dit bracht BUCHNER op het denkbeeld hun genetisch verband nader op te sporen.

Allereerst trachtte hij de Anthraxbacterie tot hooibacterie te cultiveeren. Om een reincultuur te verkrijgen pulveriseerde hij de miltpulpa van aan anthrax gestorven dieren, en verdunde deze met bacterien-vrij water, zoodat op 10 cmm. water ongeveer één bacterie kwam. Deze bacterie

---

<sup>1)</sup> H. BUCHNER, Ueber die experimentelle Erzeugung des Milzbrandes aus den Heupilzen. *Munchen*, 1880.

zal hoogstwaarschijnlijk een anthraxbacterie zijn , omdat deze vorm in overwegend aantal in de milt aanwezig is.

Na verder alle mogelijke voorzorgen tegen verontreinigingen genomen te hebben , bracht hij bovengenoemde hoeveelheid van het verdunde virus in de voedingsvloeistof , bestaande uit vleeschextract met pepton en suiker , en liet de bacterie bij 35—37° C. zich vermeerderen.

Nu vond hij bij enting met deze vloeistof de 36ste cultuur nog virulent , hoewel een veel grootere hoeveelheid noodig was dan bij de eerste inoculaties.

Hij berekent dat bij de 7de cultuur van de oorspronkelijke smetstof reeds niet meer dan het tienquadrillioenste deel van een milligram kon worden ingeënt , en besluit hieruit , dat de werking der miltvuurbacterien onafhankelijk is van een gelijktijdig met de bacterie in de vloeistof opgeloste chemische stof.

Hij vergeet hierbij echter dat de bacterien ook het vermogen zouden kunnen hebben , die chemische stof te reproducereen.

Ongeveer na de 100ste cultuur , die met de 700ste pilzgeneratie overeenkwam , vertoonden de bacterien reeds menige overeenkomst met de hooibacterien.

Nu werd de cultuur alleen in vleesch-extract voortgezet tot de 1100ste generatie.

Ten slotte werden de zoo gecultiveerde miltvuurbacterien in hooiinfuus overgebracht en was na 1500 generaties , die in een half jaar doorloopen werden , de overgang van miltvuur- in hooibacterien volkomen gelukt , en vormden zijne kunstmatig gecultiveerde bacillen een met dat van echte hooibacillen overeenkomend vlies.

Daarna beproefde hij omgekeerd de hooibacillen tot miltvuurbacillen te cultiveeren.

Inoculatieproeven met gewone hooibacterien gaven geen

resultaat; alleen grootere hoeveelheden veroorzaakten den dood van het dier door intoxicatie.

BUCHNER vermoedt dat dit niet gelukte door de zuurstofbehoefte der hooibacterien, waaraan de weefsels niet konden voldoen. Wel zag hij bij vermindering der physiologische werkzaamheid (verminderde bloedtoevoer) van een weefsel ontwikkeling van bacterien (rottingsbact. e. a.). Daarom cultiveerde hij de hooibacillen in bloed buiten het lichaam. Dit gelukte; de hooibacterien veranderden in hun voorkomen en wezen; doch bij de 14<sup>de</sup> cultuur hield het op. Daarom werden nu met deze veranderde hooibacterien nieuwe experimenten op dieren verricht. Daar echter sporen meer geschikt bleken dan staafjes, en in het bloed zich geene sporen vormen, werden deze in vleesch-extract gecultiveerd door transplantatie van staafjes uit een der bloeiculturen.

Van hiermede ingeënte witte muizen nu stierven verscheidene aan miltvuur; de milt bevatte een groot aantal van de karakteristieke anthraxstaafjes. Sommige stierven ook wel aan absces-vorming op de entings-plaats. BUCHNER zegt: „Nach Feststellung der richtigen Impfmenge konnte schliesslich in jedem einzelnen Falle durch die veränderten Heupilze nach Ablauf einer Incubations-dauer von 4—6 Tagen, der Milzbrand mit allen charakteristischen Befunden erzeugt werden.” Het genetische verband van de miltvuurbacteriën met de hooibacteriën was dus vastgesteld.

De proeven van BUCHNER zijn door KOCH bestreden; KOCH beweert n.l. dat BUCHNER's werk een „Tendenzarbeit” is, dat bij zijne proeven om het miltvuurvirus te verzwakken, verontreiniging der culturen in 't spel moet geweest zijn; dat hij bij zijne proeven vleeschextract-solutie heeft gebruikt, die niet met zekerheid te steriliseeren is; dat hij de proeven van BUCHNER herhaald heeft, zonder verandering der miltvuurbacteriën bespeurd te hebben; en ten slotte, dat BUCHNER

bij zijne cultiveering van miltvuurcontagium, waarschijnlijk met bacillen van „maligne oedeem” heeft te doen gehad, daar hij versch bloedserum gebruikte.

Hiertegen voert BUCHNER <sup>1)</sup> te recht aan: dat elk onderzoeker, die tot resultaten wil komen en iets wil bewijzen, overtuigd is van de waarschijnlijkheid van zijne daaromtrent opgevatte meening; en dat hij dan ook zooveel vertrouwen stelde op zijn idéé, dat hij niettegenstaande vele mislukte proeven, in dezelfde richting bleef voortwerken. Van verontreinigingen kon geen sprake zijn, daar hij zijne proeven herhaalde malen op nieuw deed en steeds met hetzelfde resultaat; de vreemde bacterievorm, die KOCH in stof van hooi ontdekte, en die niet infectieus was, en die hij meent dat in BUCHNER'S culturen zou ingeslopen zijn, bleek niets anders te zijn dan een verzwakte hooibacterie, die ten allen tijde door zuren of alkaliën uit hooibacterien kan gevormd worden.

Voorts zegt hij, dat in den loop der jaren meer dan 1000 vaten met vleeschextractsolutie in den dampketel op 110° C. verhit werden en dat in deze zoo gesteriliseerde oplossingen zelfs na maanden, onverschillig bij welke temperatuur, nooit bacterienontwikkeling voorkwam. KOCH herhaalde zijne proeven op voedingsgelatine en bij veel lagere temperatuur, omstandigheden die de groei en verandering der miltvuurbacterien verhinderen. De gecultiveerde miltvuurbacillen konden geen oedeembacillen zijn, daar ze uit bloed eerst in vleeschextract rein gecultiveerd werden, om sporen te vormen, en de oedeembacillen in vleeschextract zeer moeilijk gecultiveerd kunnen worden; buitendien konden in het versche arterieele bloed dat hij gebruikte, de oedeembacterien nog

---

<sup>1)</sup> Ueber die Frage der Constanz der Pathogenen Spaltpilze, von Dr. H. BUCHNER. 1882.

niet aanwezig zijn, daar ze eerst later daarin geraken; ook geeft BUCHNER kenmerken op, waardoor beide ziekten niet met elkaar te verwarren zijn. Bovendien hebben de oedeembacillen eigenbeweging, vermeerderen zich na den dood van het dier, dus in een O-vrij medium.

WERNICH <sup>1)</sup> zegt van BUCHNER's proeven: „Es dürfte auch den enragirtesten Specifikern schwer fallen, Lücken und Fehlerquellen in ihr nach zu weisen.“

Ook FOKKER <sup>2)</sup>, die zich met hetzelfde onderwerp bezig hield, kan in den bacillus anthracis geen specifieke bacterie zien. Integendeel is hij door zijne experimenten hoe langs zoo meer tot de overtuiging gekomen, dat de morphologische vorm der bacterie, die de infectiestof reproduceert, van zeer ondergeschikte beteekenis is, zoodat deze evengoed kan worden gereproduceerd door organismen, die den coccus — als door die den bacillus-vorm aannemen.

FOKKER kent dus nog meer dan BUCHNER aan de bacterien een ondergeschikte rol toe en meent dat de chemische Anpassungsstoff het hoofdmoment uitmaakt, welke Anpassungsstoff zoowel door den eenen Pilz, als door den anderen kan worden overgebracht en geproduceerd. In zijne eerste mededeeling beschrijft hij eenige proevenrijen. In de eerste gelukte' het niet hooibacillen door cultuur in bloedserum, de morphologische eigenschappen van miltvuurbacillen te doen verkrijgen, doch wel om ze virulent te maken, zoodat daarmee ingeënte muizen aan eene infectieziekte stierven.

Aan welke?

Waarschijnlijk aan miltvuur, doch met eenigzins andere ziekteverschijnselen en verloop; septicaemie kon het evenwel op grond van de onderzoekingen van KOCH niet zijn.

---

<sup>1)</sup> Berl. klin. Wochens., 1880.

<sup>2)</sup> Weekblad v. h. Ned. tijdschr. v. Geneesk. 1882.



Meestal werden bij deze dieren geen anthraxstaafjes in de milt en het bloed gevonden, in de lever bijna altijd bacillen, benevens sporen. Daarentegen bevatte de milt vele lymphcellen, gevuld met zeer lange draden, die met de lymphcellen samenhangen; FOKKER hield ze voor Pilzdraden, daar er ontwikkelingsvormen aanwezig waren, waaruit kon worden opgemaakt, dat de Pilz door een lymphceel opgenomen, hierin tot een draad was uitgegroeid, terwijl ze bovendien sterk kleurstof opnamen en ongevoelig voor azijnzuur waren. KOCH heeft ze echter later voor uitgedrukte, verweekte kernen verklaard, wat door FOKKER niet is tegengesproken.

In de volgende proevenrijen werden muizen geënt met miltvuurbacillen, die door cultuur in hooiaftreksel of vleeschextract hunne virulentie verloren hadden, terwijl FOKKER trachtte door cultuur in bloedserum ze weer virulent te maken. Hiervan nu waren sommige generaties virulent, terwijl soms plotseling bij een volgende generatie de virulentie ophield. In de lijken der dieren werden soms de normale miltvuurstaafjes gevonden, soms niet of zeer weinige. Er komt dus ook een vorm van miltvuur voor, waarin de staafjes geheel of gedeeltelijk ontbreken, een vorm die ook door BOLLINGER, FRITSCH e. a. is beschreven.

Dat de virulentie echter niet in de bacillen gelegen is, werd nog bevestigd door eene toevallige waarneming. Een muis was in een val zoo vastgeklemd geraakt dat hij daaraan stierf; er werden massa's anthraxstaafjes in het lijk gevonden, doch zij waren niet virulent. Hier waren dus bacterien zonder miltvuur, en bij de voorgaande experimenten miltvuur zonder bacterien.

In de tweede mededeeling beschrijft FOKKER hetgeen er bij een muis, aan miltvuur zonder bacillen gestorven, gevonden wordt. Behalve de reeds vermelde draden en eenige vrije sporen (?) kwam in de milt slechts fijnkorrelig materiaal voor

in grootere of kleinere hoeveelheid; in de lever ook een groote hoeveelheid fijnkorrelig materiaal en dikwijls tot micrococen afgesplitste staaftjes.

Werd een stuk milt met serum te broeden gezet, dan bevatte dit na 24 uren in sommige gevallen normale anthrax-staaftjes, die echter minder virulent bleken te zijn; in andere gevallen werden slechts of dunnere of kortere of gedegeneerde staaftjes gevonden.

Voorts werden in drie van de ruim tweehonderd gevallen van die ziekte, in lever en milt een enorme hoeveelheid micrococen gevonden, die zoodanig waren gerangschikt, dat het bleek dat ze uit bacillen waren afgesplitst. Dat ze in de meeste gevallen niet voorkwamen, bleek daaraan te liggen, dat door een ferment, welks afscheiding eenmaal gelukte, de cocci tot fijnkorrelig materiaal waren gedegeneerd.

Doch de verklaring van het verschijnsel dat de Pilze geen staaftjes vormen doch slechts micrococci afsplitsen, en de degeneratie zelve, moet grootendeels gezocht worden in gebrek aan levenskracht der bacterien; de bacillus toch is te beschouwen als een langgerekte micrococcus, en de lengte hangt waarschijnlijk af van de levensenergie.

De chemische smetstof kan dus volgens het bovenstaande zowel door bacillen als door micrococci worden gereproduceerd.

Andere waarnemingen bevestigen deze meening; zoo vond LETZERLICH in de faeces van lijdens aan ileo-typhus een massa micrococci; KLEBS daarentegen bacillen.

In de derde mededeeling vermeldt FOKKER zijne proeven met gekweekte hooisporen, die hij op muizen inentte.

Zijne resultaten verschilden echter sterk van die van BUCHNER. Zij vervallen in twee categorieën:

1. Gevallen waarin een contagieuse ziekte werd veroorzaakt, die de eerste maal door bacillen, bij volgende inoculaties door cocci werd gereproduceerd.

2. Gevallen, waarbij wel bacilli werden aangetroffen, doch inentingën met deze zonder gevolg bleven. Dit laatste kan op de volgende wijze verklaard worden.

Het chemische gif is, als het met bacterien gecombineerd is, in minimale hoeveelheid voldoende om giftig te werken; zonder bacterien is eene groote hoeveelheid hiervoor noodig, omdat het dan niet voor vermeerdering vatbaar is. Zijn dus beide in het lichaam aanwezig, dan moet de combinatie tot angepasste bacterien nog hierbij meewerken, zal het tot infectie komen. De niet angepasste pilzen toch nemen slechts een minimum smetstof op, en hunne werking zal dus slechts door de samenwerking van een groot aantal tot stand kunnen komen.

Dit verklaart, waarom de muizen aan miltvuur stierven, terwijl de inoculatie op andere dieren zonder gevolg bleef; want inoculeert men met één bacterie met volle virulentie, dan zal deze infecteeren, doch niet als men een of twee bacterien met b.v.  $\frac{1}{10}$  virulentie overent.

Tot aanvulling van de vorige proeven vermeldt hij in de vierde mededeeling nog eenige ziektegevallen, waar het tot inenting gebruikte materiaal bestond uit miltvuursporen op een stukje linnenband, afkomstig van BOLLINGER te Munchen. De eerste inentingën gaven gewoon miltvuur met staafjes; na veertien maanden ontbraken bij enkele de staafjes, hoewel de virulentie nog even sterk was; een jaar later werden bij de dieren bijna geen staafjes meer gevonden.

Hoe ouder dus de smetstof werd, des te meer verloor zij het vermogen om de klassieke bacillen te regenerereeren, zonder hare virulentie te verliezen.

Ook de enting met miltvuursporen, in draadjes geïmpregneerd, van KOCH, gaf dezelfde verschijnselen als de vroeger gebruikte stof, zij was echter veel sterker virulent, doch overigens daarmede identisch, en deed evenzeer gevallen ontstaan, waar de specifieke staafjes ontbraken.

In de lijken der zonder bacillen gestorven dieren werd steeds eene groote hoeveelheid fijnkorrelig materiaal gevonden.

Men moet zich nu den loop der infectie aldus voorstellen: De tot inenting gebruikte bacteriën komen in het bloed en worden daar door cellen opgenomen; hierin vermenigvuldigen zij zich en nemen den coccusvorm aan, hetzij om de weinige ruimte, hetzij om de chemische samenstelling van den inhoud dier cellen. Gaan die cellen te gronde, dan komen die micrococci en het chemische gif, dat zij hebben afgescheiden, in het plasma; de bacteriën blijven in lever, milt enz. steken, vormen hier bacilli of degenereren. Dit zal nu afhangen van de levenskracht der bacteriën, of deze groot genoeg is om weerstand te bieden aan de pilzvernietigende krachten.

Ook de proeven van KOCH omtrent de desinfecteermiddelen zijn gedeeltelijk door FOKKER herhaald. Reeds vroeger had hij gevonden, dat acid. hydrochloricum reeds in zeer zwakke oplossingen de virulentie verzwakt of geheel doet verdwijnen.

KOCH besluit uit zijne proefnemingen, dat door de behandeling met HCl. de anthraxbacterie ziek werd en dus minder geschikt om zijne specifieke virulentie te doen gelden, terwijl de in bloedserum of vleeschextract geregenereerde organismen zich ten deele van den schadelijken invloed van het zuur hadden hersteld.

FOKKER concludeert daarentegen, dat door de behandeling met het zuur de Anpassungsstoff voor een deel of geheel er aan onttrokken werd; welke stof bij de regeneratie in serum of vleeschextract zich uit de bestanddeelen daarvan op nieuw kon vormen.

Door de proefnemingen van FOKKER eenigzints uitvoeriger mede te deelen dan de stellige even belangrijke van KOCH en

anderen, heb ik mij aan het verwijt blootgesteld van jurare in verbo magistri.

Ik moet mij schuldig bekennen, vooral omdat het mij voorkomt dat, waar we eigenlijk nog in het duister verkeerden, van bestrijding van een dogma meer heil voor ons weten te wachten is dan van zijne verdediging.

Zooveel is zeker, dat de meening, dat bacillen eigenlijk slechts uitgegroeide micrococcen zijn en beide bij elkander behooren, in den laatsten tijd bewezen is door proeven van BUCHNER, en wel met de: Glycerin-Aethylbacterie van FITZ.

De bacterie welke het eerst door FITZ <sup>1)</sup> gevonden en beschreven is, zet glycerine om in aethyl-alcohol.

BUCHNER <sup>2)</sup> vond hem in ongekoekt hooiinfuus en cultiveerde hem in eene gesteriliseerde oplossing van vleeschextract en glycerine, die door koolzure kalk was geneutraliseerd. Hij vond nu hierin tweeërlei verschillende vormen, korte, van bijna bolronden vorm, dus micrococceen, en langere staafvormige, echter niet zoo streng rechtlijnig als de hooibacillen.

Behoorden deze vormen bij elkaar? BUCHNER gelooft dit, op grond van het volgende:

1. Waren het verschillende species, dan zou bij voortgezette transplatatie in nieuwe gesteriliseerde glycerine-vleeschextractoplossingen ten slotte ééne species de overhand verkregen hebben en zich alleen daarin bevinden; dit gebeurde echter niet, hoe dikwijls hij den Pilz regenereerde, steeds ontwikkelden zich beide vormen naast elkander.

2. De pilzhoudende vloeistof werd tot eene 16 miljoenvoudige verdunning gebracht, zoodat iedere droppel van deze verdunde vloeistof slechts een enkelen Pilz kon bevatten,

<sup>1)</sup> A. FITZ, Ueber Schizomyceten-Gährungen, III, 349.

<sup>2)</sup> Beiträge zur Morphologie der Spaltpilze von H. BUCHNER.

en hiermede werden 32 vleeschextractglaasjes geïnfecteerd ; 18 bleven helder , deze hadden geene bacteriën gekregen.

In de 14 overige ontwikkelden zich weer beide vormen van glycerin-aethylbacteriën naast elkaar en brachten in gesteriliseerde glycerinoplossing weer de bekende omzetting te weeg.

N.B. Te Groningen is het niet gelukt ze op de beschrevene wijze te kweeken , waaruit blijkt dat het Groningsche hooi of dien Pilz of de Anpassungsstoff , waarmede zich die Pilz combineeren moet , niet bevat.

De aanvallen tegen de theorie der specifieke bacterien worden in Duitschland krachtig gesteund door WERNICH <sup>1)</sup>, die de levensvoorwaarden der bacterien vergelijkt met het verloop der infectieziekten en tracht aan te toonen , hoe de wijze van verbreiding , de verschijnselen en de verschillende uitgangen der infectieziekten steeds gelijken tred houden met de levensverhoudingen der bacterien. Hij toont door een reeks voorbeelden aan, hoe, naar zijne meening, de ontwikkeling en de symptomen dier ziekten door bacteriënvloed tot stand komen ; zoo verklaart hij b.v. het optreden van typhus aldus : de rottingsbacterien die in grooten getale in de dikke darm voorkomen , worden de bewerkers der ziekte, wanneer ze om de eene of andere reden (nerveuze invloeden , stoornissen in diët) in de dunne darmen geraken , en hier aan een locus minoris resistentiae invasief worden en hunne werking op het lichaam doen gelden ; ten slotte vernietigen de pathogene bacterien zich zelf ten gevolge van hunne levensvoorwaarden ; want ze hebben steeds de neiging om in een medium , waarin zij zijn geacclimatiseerd , hun levenscyclus te voleindigen en te gronde te gaan.

De „onschadelijke” bacterien kunnen hunne „invasieve

---

<sup>1)</sup> Die Entwicklung der organisirten Krankheitsgifte , 1880.

eigenschappen" zoowel binnen als buiten het menschelijk lichaam ontwikkelen.

Omgekeerd zullen de pathogene typhusbacterien, die met de faeces ontlast worden, zich hierin aanpassen, niets anders dan „Kothbacterien" worden en hunne oorspronkelijke eigenschappen langzamerhand verliezen.

WERNICH <sup>1)</sup> kent aan de bacterien zeer weinig stabiele eigenschappen toe, zij zijn steeds afhankelijk van het omgevend medium.

Men kan, zegt hij, door systematische cultuur op een steeds meer adaeqaten voedingsbodem de energie der bacterien verhoogden. Deze vermeerderde energie kenmerkt zich door den korteren tijd, dien hij voor zijn ontwikkelingsgang noodig heeft, zijn verhoogde infecteerende kracht, en zijn zelfstandiger en krachtiger optreden tegen nadeelige invloeden.

Doch kan men ook door minder geschikten voedingsbodem de levensvatbaarheid verminderen en eene kunstmatige degeneratie van hunne infectieuse eigenschappen te weeg brengen.

Dit bewees hij door zijne cultuurproeven met *Micrococcus prodigiosus*, de bloedroode bacterie, die het best zich ontwikkelt op gekookte aardappelen. Deze leende zich hiertoe bijzonder goed, omdat hij altijd gemakkelijk te herkennen is. WERNICH vond zijne beweringen hieraan volkomen bevestigd.

Hieruit maakt hij eenige practische gevolgtrekkingen; de allengs toenemende degeneratie van het vaccinemateriaal, de dikwijls zoo ongelijke ongeschiktheid tot overenting bij gelijke medien, de soms onaangename gevolgen bij ziekelijke individus, kunnen niet alleen op individueele dispositie geschoven worden, maar moet hierbij eene verandering van het entingsmateriaal aangenomen worden.

Ook, zegt WERNICH, is het verloop van elke groote

---

<sup>1)</sup> Berl. klin. Wochenschr. 1881.

epidemie geheel in strijd met de aanneming van specifieke bacterien.

Een epidemie toch begint langzaam, zijn optreden wordt in den beginne meestal nog niet herkend, de ziektevorm is nog niet typisch, alleen de meest gedisponeerde individuën worden aangetast; allengs formeert de epidemie zich, het virus openbaart steeds meer kracht en levensvatbaarheid, geen stand noch leeftijd wordt gespaard. De ebbe en vloed in een epidemie, het ontstaan en verdwijnen, de duur, de modificaties in 't verloop, de verschillende besmettelijkheid bij een gelijknamige ziekte etc. is uit specifieke oorzaken niet te verklaren.

---

Alvorens de waarde der argumenten, die voor de specificiteit zijn aangevoerd aan eene nadere beschouwing te onderwerpen, is het zaak de kwestie nog nader te preciseeren.

De kwestie der specifieke bacteriën hangt nauw samen met de vraag of in 't normale dierlijk lichaam bacteriën aanwezig zijn, ja dan neen. Dat ze in 't darmkanaal in groote kwantiteit te vinden zijn, staat vast. Hun aanwezigheid in 't bloed is bewezen door de proeven van BILLROTH <sup>1)</sup>, die in de in paraffin ingesmolten organen van pas gedooide dieren, in subcutane onstekingshaarden, in den sereuzen inhoud van een door kneuzing ontstane huidblaas enz. bacteriën vond.

HILLER <sup>2)</sup> vond ze in het geamputeerd onderbeen van een konijn, waarvan de wondvlakte met was gesloten werd.

De proeven van KLEBS <sup>3)</sup> schenen evenwel het tegendeel

---

<sup>1)</sup> Coccobacteria Septica.

<sup>2)</sup> HILLER, Die Lehre von der Faulniss.

<sup>3)</sup> Arch. f. exp. Path. u. Pharm. I, 1873.



te bewijzen. Hij bracht gesteriliseerde en toegesmolten glazen buizen door de vena jugularis in het rechter hart van een levenden hond, brak hier de punt af, waarna de buis zich met bloed vulde en smolt de buis onmiddelijk na verwijdering uit de vena toe. Er had geen bacteriën-ontwikkeling plaats.

Daarentegen gaven de nagenoeg gelijke proeven van HENSEN, die in Hoofdstuk II van dit proefschrift zijn vermeld, positief resultaat.

KLEBS verklaart dit uit het feit, dat HENSEN het bloed nam uit het uitgesneden hart van een pas gedood dier. Vóór de opening der borstholte zouden bacteriën door de doorgesneden venae zijn geëspireerd. Meer aannemelijk is echter eene andere verklaring. KLEBS vulde de geheele buis met bloed, HENSEN met bloed en gesteriliseerde lucht.

KLEBS zag de bacteriënkiemen in het bloed dus waarschijnlijk zich niet ontwikkelen, wegens gebrek aan zuurstof. Dit blijkt nog uit de mededeeling van KLEBS, dat, als hij de punt van de buis afbrak en open liet staan, zich na korten tijd bacteriën ontwikkelden. Het is toch niet aan te nemen, dat er in dien tijd sporen uit de lucht zouden zijn ingevallen en zich hadden ontwikkeld; de buisjes waren slechts 3 mM. dik; wij mogen het er voor houden, dat ze in het bloed aanwezig zijn. En dit is ook eigenlijk wel waarschijnlijk; immers ademen wij zooveel bacteriën in, dat er geen reden is om aan te nemen, dat die niet, ten minste ten deele, evenals ander stof, het weefsel der long en van daaruit het lichaam zouden binnendringen; te meer omdat GUNNING <sup>1)</sup> experimenteel bewezen heeft, dat wij geen bacteriën uitademen.

---

<sup>1)</sup> Ned. tijdschr. v. Geneesk. 1881.

Ook de proeven van LEMKE <sup>1)</sup> hebben daarvan een bewijs geleverd.

Hij liet door de tracheotomie-wonde bij schapen gedroogd poeder van de milt van een aan miltvuur gestorven schaaap inademen. Alle dieren stierven na 4 dagen, en de obductie bewees, dat zij aan miltvuur gestorven waren, terwijl ook het bloed van de lijken, op konijnen geënt, den dood veroorzaakte.

Aangenomen dat werkelijk het normaal dierlijk lichaam organismen bevat, dan zou men op grond van de proeven van PANUM en DAVAINÉ eigenlijk de specifieke bacteriën moeten loochenen.

PANUM <sup>2)</sup> ontdekte reeds in 1856, dat er een septisch virus bestaat, dat hij uit een rottingsvloeistof kon extraheeren, van chemischen aard, onafhankelijk van het leven en de aanwezigheid van lagere organismen en dat noch door langdurige kookhitte, noch door uitdampen, noch door behandeling met absoluten alcohol vernietigd wordt.

Na PANUM hebben andere onderzoekers dit bevestigd.

BERGMAN <sup>3)</sup> isoleerde het zoogenaamde zwavelzure sepsin. Allen vonden dat putride infectie ook zonder bacteriën kon te voorschijn geroepen worden. De experimenten van DAVAINÉ <sup>4)</sup> toonden aan, dat het septische virus zich bij overenting niet slechts reproduceert, doch ook in virulentie toeneemt, zoodanig, dat bij het tiende dier reeds  $\frac{1}{2000}$ ste droppel en bij het vijftiengste reeds een biljoenste droppel in staat was om het dier septicaemisch te doodden. DAVAINÉ en anderen met hem, waren van meening dat het

---

<sup>1)</sup> C. LEMKE, Ueber das Verhalten des Bacilles Anthracis zum Milzbrand etc. Göttingen 1870.

<sup>2)</sup> PANUM, VIRCHOW'S Arch. B. 60.

<sup>3)</sup> E. BERGMANN, das putride Gift und die putride Intoxication, 1868.

<sup>4)</sup> Comptes rendus, 1872.

geen chemische stof kon zijn, die in zoo groote verdunning nog giftig werkte.

Daarentegen bewees HILLER <sup>1)</sup> dat in de entingsvloeistof geen micrococcus meer aanwezig kon zijn; want een druppel bloed is groot 50 cmm. en een micrococcus heeft een doorsnede van  $\frac{1}{1000}$  mm. Al was die geheele ruimte nu door micrococceen ingenomen, dan zouden er slechts 50.000 milioen in dien druppel kunnen aanwezig zijn.

Als nu DAVAINE een biljoenste druppel nog virulent vond, dan zou, zoo bij elke enting slechts één micrococcus werd overgebracht, een druppel minstens één biljoen micrococceen moeten bevatten, doch deze zouden een 20 maal grotere ruimte, d. i. 1000 cbmm. = 1 cbcm. innemen. Het virus moest dus wel een chemische stof geweest zijn, en de toename der virulentie kon dus niet in eene vermeerdering der micrococceen gelegen zijn.

Hoe nu de werking te verklaren? Gelooft men aan NAEGELI'S Anpassungstheorie, dan is dit eenvoudig; de chemische stof vindt in het bloed een gewone bacterie, waarmede zij zich combineert, waardoor de bacterie tot een septicaemische wordt afgericht; deze kan dan door reproductie septicaemie en den dood veroorzaken. Te meer nog worden wij hiertoe gedrongen, omdat onlangs bovengenoemde proeven door ROSENBERGER <sup>2)</sup> zijn bevestigd.

ROSENBERGER maakte konijnen septicaëmisch, en zag ze sterven onder de verschijnselen van den vorm, bekend onder den naam van „Pasteur'sche septicaemie” of „Malignes Oedem” van KOCH.

Met de oedeemvloeistof entte hij weer andere, en vond die steeds virulent, en in de oedeemvloeistof telkens staafjes-

<sup>1)</sup> HILLER, die Lehre von der Fäulniss.

<sup>2)</sup> I. A. ROSENBERGER, Ueber das Wesen des septischen Giftes. *Leipzig*, 1882.

bacteriën (vibrions septiques van PASTEUR) van verschillende grootte, benevens eene groote menigte zich bewegende micrococcen. Eveneens bestudeerde hij een anderen vorm van septicaemie, de „contagieuse van DAVAINE” en vond hier de karakteristieke, bisquitvormige bacteriën in het bloed.

Het oedeemvocht werd nu van bacteriën bevrijd door koken, filtreeren, nogmaals koken en filtreeren, verdund en langzaam ingedampt; een andermaal twee uren in een dampketel tot 140° C. verhit.

Konijnen hiermede ingeënt stierven allen onder hetzelfde beeld der septicaemie, terwijl in de lijken steeds dezelfde organismen werden aangetroffen, als bij de met ongekookt virus geënte dieren; ook bij die dieren, die na de inoculatie terstond gedood en onderzocht werden. In het gekookte gif werden echter bij de meest nauwkeurige microscopische onderzoekingen nooit bacteriën aangetroffen; ten overvloede werd het gif in de broedstoof gedigereerd, om de bacteriën, zoo ze aanwezig waren, tot ontwikkeling te brengen; doch na drie dagen werd nog geen troebeling en bacteriën-ontwikkeling waargenomen, terwijl een druppel van het oedeemvocht der gestorven dieren hieraan toegevoegd, rijkelijk bacteriën-ontwikkeling ten gevolge had.

Proeven met het virus van den anderen vorm van septicaemie gaven een dergelijk resultaat.

ROSENBERGER maakt hieruit de gevolgtrekking, dat het gekookte organismenvrije septische gif zich in het lichaam moet vermeerderd hebben en dat dit door de in het bloed aanwezige bacteriën wordt bewerkstelligd.

Voor iemand, die zich aan de logica der feiten wil houden, is met deze proeven alleen de leer der specifieke bacteriën als algemeene theorie reeds gevallen.

Men zou wel kunnen tegenwerpen, dat de proeven van PANUM, DAVAINE, ROSENBERGER alleen betrekking hebben

op septicaemie en dat specifieke bacterien toch in andere ziekten kunnen bestaan; doch de leer der specifieke bacterien is eene algemeene, en wordt door een enkel feit, dat daarmede in strijd is, niet alleen twijfelachtig, maar zelfs als theorie geheel omvergeworpen.

Wel is waar is het bij andere ziekten nog niet gelukt de „Anpassungsstoff” te isoleeren of de condities, waaronder de bacterien specifieke werkingen uitoefenen te determineeren, doch kan dit slechts een kwestie van tijd zijn.

In dit opzicht mogen de experimenten van BUCHNER en FOKKER niet op eene lijn met die van ROSENBERGER geplaatst worden. BUCHNER toch trachtte eene kunstmatige species te kweeken, terwijl FOKKER zelf toegeeft dat zijne waarnemingen niet als positieve bewijzen voor het niet bestaan kunnen gelden, maar alleen kunnen dienen om de leer der specifieke bacterien, het dogma zooals hij het noemt, te helpen af breken.

Het positieve bewijs zou alleen te leveren zijn door het isoleeren der Anpassungsstoff, en dit is hem tot nu toe nog niet gelukt.

Wil men de resultaten van PANUM, ROSENBERGER niet als directe bewijzen tegen de specifieke bacterien aannemen, dan hangt nog alles af van het standpunt, waarop de waarnemer zich plaatst, daar niet alleen het al of niet specifieke van den bacillus anthracis, maar zelfs de door dezen bacillus veroorzaakte ziekte nog onbekende zaken zijn.

In de reeds vroeger beschreven experimenten toch, werden in de lijken van dieren, die met miltvuurvirus geënt en gestorven waren, dikwijls de bacillen, die in de inentingsstof aanwezig waren, niet gevonden.

Waren die dieren aan miltvuur gestorven?

Een aanhanger der specificiteit zal zeggen neen, want de bacillen ontbraken, doch een tegenstander, die niet aan de bacillen gelooft, zal zeggen ja.

Wie gelijk heeft, kan slechts blijken als de pathologie eene meer nauwkeurige definitie van het ziekteproces miltvuur zal gegeven hebben.

De theorie van KOCH bevat bovendien zoo veel lacunes en lijdt zoo aan eenzijdigheid, dat zij niet in staat is zich als wetenschappelijke theorie te doen gelden.

Zoo zegt KOCH <sup>1)</sup> bij de bespreking der desinfecteermiddelen, dat behalve door sublimaat de sporen van bacterien niet kunnen worden vernietigd, tenzij in sterke concentratie of door langdurige inwerking. Hij liet hiertoe de desinfecteermiddelen inwerken op miltvuursporen, en zag dat deze zich op bloedserumgelatine weer ontwikkelen konden, doch hij nam meestal niet de moeite om door infectieproeven te bewijzen dat ze virulent gebleven waren, daar hier leven voor hem hetzelfde was als virulent zijn.

Toch was het mogelijk dat zij hunne virulentie, hunne specifieke Anpassung, hadden verloren.

De proeven dienaangaande en de resultaten van FOKKER zijn reeds vroeger vermeld.

Ook WERNICH <sup>2)</sup> komt op tegen de desinfectiemethode van KOCH.

Hij zegt: wij moeten in de eerste plaats de levensverhoudingen der bacterien zoowel binnen als buiten het lichaam (de endanthrope en ektanthrope ontwikkelingsphase) tot het onderwerp van ons onderzoek maken, zonder de eigenschappen van den een direct op den ander over te brengen.

Voor de endanthrope phase mogen we met waarschijnlijkheid aannemen, dat ze ten slotte te gronde gaan in hunne eigene ontwikkelingsprodukten; voor de ektanthrope existentie hebben we na te gaan, in welke medien zij hun levensloop

---

<sup>1)</sup> Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte.

<sup>2)</sup> Berl. klin. Wochenschr. 1882.

eindigen, in welke zij zich conserveeren, in welke zij zich vermeerderen en hunne zelfstandigheid en besmettelijkheid versterken. WERNICH gaat hierbij dus uit van het virus, KOCH daarentegen van de desinfecteermiddelen, hij wil het miltvuur uitroeien door het doden der sporen.

Voor de aanhangers der specificiteit zouden dus, als het desinfecteermiddel de laatste pathogene bacterie gedood had, de infectieziekten van de aarde verdwenen zijn. Met den mensch en zijn organisme, en zijn aandeel aan het ontstaan en de verdere ontwikkeling der pathogene bacterien, wordt dan geen rekening gehouden.

---

Zoolang de Pilzpathologen de wetenschappelijke kwestie niet uitgemaakt hebben, of liever omtrent deze niet tot eenstemmigheid gekomen zijn, zal de practicus aan de specifieke bacterien blijven gelooven. Ziet hij toch dagelijks dat een lijder aan typhus een ander infecteert met typhus, een lijder aan scarlatina met scarlatina en niet met eene andere infectieziekte. Toch geeft ook de praktijk hier stof om na te denken. Hoeveel gevallen komen toch niet voor, waar infectieziekte ontstaat, zonder dat de medicus in staat is de bron van infectie aan te wijzen, waar hij dus spontane ontwikkeling van het virus zou willen aannemen, die met de leer der specifieke bacterien in strijd is.

Een lijder aan pokken infecteert met pokken, maar als hij een gevaccineerde infecteert ontstaat variolois en geen pokken, en als hij een koe infecteert ontstaat vaccine. Zijn dat nu drie verschillende specifieke bacteriën?

Bij scarlatina komt als complicatie voor diphteritis, die ook algemeen kan worden. Het moet ons toch vreemd schijnen, hier twee specifieke bacterien tegelijk aan te nemen,

daar in den struggle for life de een ten slotte zou moeten overwinnen.

In streken waar men geen malaria kende, is na het aanleggen van moerassige gronden en het cultiveeren van waterplanten of door overstromingen, enz. plotseling malaria uitgebroken.

Van waar kwam hier de specifieke malariapilz, daar wij toch weten, dat malaria niet van elders wordt overgebracht. Zoo zouden meerdere feiten zijn aan te voeren, die de aanneming van specifieke bacterien onwaarschijnlijk maken. Doch ook philosophische gronden maken de specifieke bacterien onwaarschijnlijk.

De contagien toch moeten òf altijd aanwezig geweest zijn, d. i. met de menschen ontstaan zijn, wat in strijd is met de ervaring, want er zijn infectieziekten die eerst in later tijd zijn ontstaan.

Of zij zijn later ontstaan en dan moeten ze óf uit andere stoffen, wat eveneens met de natuurwetten en de ervaring in strijd is — aan abiogenesis geloofd alleen Bastian — òf uit andere bacterien voortgesproten zijn.

Dit laatste is wel het waarschijnlijkste, dat n.l. de pathogene bacterien uit de gewone, onschadelijke zijn ontstaan, wat ook door de transformatie-proeven bevestigd wordt.

Zoolang onze optische hulpmiddelen op de tegenwoordige hoogte blijven staan, zoolang we geen microscopen bezitten die tienmaal meer vergrooten dan de tegenwoordige, is althans de morphologische specificiteit eene zuivere speculatie en kan aan het opstellen van een wetenschappelijk systeem geenerlei waarde worden toegekend.

Stel dat een bewoner der maan met een verrekijker de aardbewoners kon zien onder denzelfden gezichtshoek waaronder wij de bacterien onder het microscoop aanschouwen, zou hij ze dan in species kunnen verdeelen, of misschien



beweren dat de een rood en de ander blauw bloed had.

Om een vorm te karakteriseeren hebben we tal van kenteekenen noodig, als vorm, beweging, voortplanting, voeding, temperatuur, werking etc., alle kenteekenen, die zich bij culturen als veranderlijk hebben doen kennen.

Bij hogere planten en dieren hebben we bij de systematiek met de waarneembare kenteekenen van constante vormen te doen; bij de bacterien zijn alle waarneembare vormen door overgangen verbonden.

NAEGELI heeft in den laatsten tijd waargenomen, dat ook de bekende sarcine in hare eigenaardige celdeeling en cellenrangschikking niet constant is; dat zelfs de voor zoo karakteristiek gehoudene spirillen tot rechte staafjes (bacillen) kunnen worden.

De pathologen hebben echter de specifieke vormverscheidenheid niet noodig voor de verklaring der infectieziekten. Een bepaalde ziekte heeft een bepaalde oorzaak, en als dit een bacterie is, dan is het een bacterie met eene bepaalde werking, onverschillig welken rang hij in een systeem inneemt.

Doch wanneer een pathogene bacterie zich in een andere pathogene verandert, volgt daaruit geenzints, dat ook de ziekten door tusschenvormen in elkaar moeten overgaan. De bacterie toch veroorzaakt eene bepaalde stoornis in het levensproces of in een enkele functie; en uit deze stoornis ontstaat, ten gevolge van den samenhang van alle functies van het organisme, het ziektebeeld.

Evenmin kan men het ontstaan van een pathogene bacterie uit een gewone ontkennen, op grond dat de ziekten niet langzamerhand in den gezonden toestand overgaan, want de bacterie blijft ongevaarlijk, zolang hij niet in voldoende aantal en voldoende afgericht in het organisme binnendringt, om op de levende cellen en weefsels de overhand te kunnen verkrijgen en de ziekte te doen uitbreken.

Dat, ook PASTEUR <sup>1)</sup> begint te twijfelen aan functioneel specifieke bacterien, blijkt uit de volgende woorden:

„Qu'est ce qu'un organisme microscopique inoffensif pour l'homme ou pour tel animal déterminé? C'est un être qui ne peut se développer dans notre corps ou dans le corps de cet animal; mais rien ne prouve que si cet être microscopique venait à pénétrer dans une autre des mille et mille espèces de la création, il ne pourrait l'envahir et la rendre malade. Sa virulence, renforcée alors par des passages successifs dans les représentants de cette espèce, pourrait devenir en état d'atteindre tel ou tel animal de grande taille, l'homme ou certains animaux domestiques. Par cette méthode on peut créer des virulences et des contagions.”

Zoo spreekt hij ook van „des maladies virulentes qui apparaissent *spontanément* en toutes contrées”, wat toch wel niet geheel en al strookt met de leer der specifieke bacterien.

De in den laatsten tijd door KOCH <sup>2)</sup> gevonden tuberkelbacillus, heeft de specifieke bacterien weer met een vermeerderd; doch waarin ligt het specifieke?

Eigenlijk alleen daarin, dat hij sommige aniline-kleurstoffen opneemt, wat andere bacteriën niet doen.

Is dat een specifiek kenmerk?

Dit hangt immers af van de chemische samenstelling van het protoplasma; en veel waarschijnlijker is dit een gevolg van tijdelijke wijziging van de samenstelling dan van fundamenteel verschil.

Waar we toch de gekleurde micrococcen zeer gecompliceerde kleurstoffen, die hoogstwaarschijnlijk tot de aromatische lichamen behooren, spontaan zien vormen en de kleur zien wijzigen naar de omgeving, daar is het feit, dat eene of

<sup>1)</sup> Comptes rendus, 1881.

<sup>2)</sup> Berlin. klin. Woch. 1882.

andere bacterie eene kleurstof opneemt, niet voldoende, om op grond daarvan alleen de bacterie tot een afzonderlijke species te verklaren.

Ook KOCH erkent nu in een onlangs door hem uitgegeven geschrift, den overgang van miltvuur-bacteriën in onschadelijke, zooals blijkt uit zijne slottirade <sup>1)</sup>:

„Da man mich irrthümlicherweise vielfach für einen principiellen Gegner der Umzüchtung pathogener Micro-organismen gehalten hat, so möchte ich bei dieser Gelegenheit an das erinnern, was ich in den Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte (Seite 74) und in ähnlicher Weise auch bei anderen Gelegenheiten gesagt habe, „dass ich nämlich keineswegs ein Gegner der Lehre von der Umzüchtung einer Art in eine andere nahe verwandte Art bin und demgemäss auch die Abänderung pathogener Organismen in unschädliche und umgekehrt für möglich halte, doch muss bei der ausserordentlichen Tragweite einer solchen Thatsache ein exacter Beweis derselben verlangt werden, ehe sie von der Wissenschaft als vollgültig angenommen werden kann.“ Diesen selben Standpunkt nehme ich auch jetzt noch ein und halte nunmehr, nachdem der Beweis für die Umzüchtung der Milzbrandbacillen in exacter Weise erbracht ist, dieselbe für eine feststehende Thatsache, verlange aber für weitere Umzüchtungsversuche ebenso unwiderlegliche Beweise und bin der Meinung, dass man nicht eher von einem Gesetz der Abschwächung pathogener Micro-organismen reden kann, als bis es gelungen ist, eine grössere Zahl derselben umzuzüchten.“ Waaruit blijkt, dat KOCH de leer der specifieke bacteriën reeds minder consequent voorstaat, dan men uit zijne vroegere publicaties moet opmaken.

---

<sup>1)</sup> Berl. Klin. Wochenschr., 11 Dec. 1882.

## S T E L L I N G E N .

---

### I.

Het bestaan van specifieke bacteriën is onwaarschijnlijk.

### II.

Tinctura moschi is niet alleen een overbodig, maar voor de voorstanders der specifieke bacteriën ook een gevaarlijk geneesmiddel.

### III.

De werking der alkaliën bij slijmvlies-catharren moet niet gezocht worden in chemische verandering van het mucine.

### IV.

De antiphlogistische werking van lokale bloedontlastingen komt langs mechanischen weg tot stand.

### V.

Bij de behandeling van ileus kan mercurius vivus niet gemist worden.

### VI.

Ten onrechte beweert O. FRÄNKEL, dat proefpuncties bij pleuritische exsudaten gevaarlijk en meestal overbodig zijn.

## VII.

CURSCHMANN hecht te veel waarde aan de Bronchiolitis exsudativa voor de verklaring van het ontstaan van den asthmatischen aanval.

## VIII.

Borstlijders, die slechts verdacht worden aan phthisis te lijden, mogen niet naar drukbezochte Curorte voor phthisici gezonden worden.

## IX.

Febris typhoidea en mazelen moeten van staatswege van de lijst der besmettelijke ziekten geschrapt worden.

## X.

De mephitische gassen hebben geen invloed op het ontstaan van infectiestoffen.

## XI.

Bij bloeding uit de vena femoralis is de geïsoleerde dubbele ligatuur der vena te verkiezen boven die der arterie.

## XII.

Psoriasis is eene parasitaire huidziekte.

## XIII.

Na injecties met liquor ferri bij uterus-bloedingen irrigeer men steeds de uterus-holte.

## XIV.

Het ware wenschelijk dat onder de verloskundige kunstbewerkingen de perforatie meer werd toegepast.

## XV.

Voor de kunstmatige ademhaling is de methode van SCHÜLLER boven andere te verkiezen.

## XVI.

De longenproef mag in geen geval als bewijs gelden voor het geleefd hebben van het kind.

## XVII.

Séances van magnetiseurs, somnambules en dergelijke personen moesten verboden worden.

## XVIII.

De medicus, als deskundige voor den rechter geroepen, mag niet met een gewoon getuige gelijk gesteld worden.

## XIX.

Het onderwijs in de medicina forensis moest verplichtend gesteld zijn.

---

