

De Ontsmetting der Snijdende Chirurgische
Instrumenten met Zeep-Spiritus.

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

DOCTOR IN DE GENEESKUNDE

aan de Universiteit te Amsterdam,

OP GEZAG VAN DEN RECTOR-MAGNIFICUS

MR. D. JOSEPHUS JITTA,

Hoogleraar in de faculteit der Rechtsgeleerdheid,

IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN IN DE AULA DER UNIVERSITEIT

op Dinsdag 18 December 1900,

des namiddags te 4 uur,

DOOR

JACQUES HARTOG POLAK,

ARTS.

Geboren te Vlissingen.

AMSTERDAM

H. EISENDRATH

1900



Aan mijne moeder en de nagedachtenis van
mijnen vader.



E 31954513X

Bij het einde mijner academische studie is het mij een aangename plicht U allen Hoogleeraren lectoren en privaaticenten der philosophische en medische faculteit mijn oprechten dank te betuigen voor het ondericijts door U of onder uwe leiding genoten.

In het bijzonder U, hooggeleerden Promotor, prof. Straub mijn warmen dank, niet alleen omdat gij mijn promotor hebt willen zijn, maar voor uwen daadwerkelijken steun en goede raadgeringen, zoowel bij het samenstellen van dit proefschrift, alsook vooral bij mijne proefnemingen in uw laboratorium, waar ik uwe bereidwilligheid steeds heb bewonderd, die ik in de toekomst altijd ten hoogste zal blijven waardeeren.

Ook mijne erkentelijkheid aan allen, die mij op eenigerlei wijze met hun hulp hebben terzijde gestaan.

INHOUD.

Inleiding	blz. 1
Literatuur overzicht	" 3
I. Desinfecteerende waarde van zeep	" 3
II. " " " alkohol	" 16
III. " " " spirit. sap. kal.	" 26
IV. Desinfectie van instrumenten	" 33
Experimenteel onderzoek door eigen proeven	" 41
1°. Sterilisatie met chem. desinfectantia	" 43
2°. Mechanische reiniging	" 55
3°. Ontsmetten in kokend water of kokende soda-oplossing	" 57
Conclusie	" 60
Literatuur opgave	" 65

INLEIDING.

Terwijl vroeger de voorbereiding van chirurgische instrumenten voor de operatie algemeen met scheikundige middelen geschiedde, werd daarin verandering gebracht door de onderzoekingen van HUGO DAVIDSOHN, die in de Berliner Klin. Wochenschrift van 1888 N^o. 35, in zijn stuk „Wie soll der Arzt seine Instrumente desinficiren" de gunstige resultaten, gestaafd door bacteriologische onderzoekingen, openbaar maakte, die hij bij het koken der instrumenten gevonden had.

Sedert werden dan ook door de meeste of althans zeer vele chirurgen de instrumenten gekookt, 't zij in zuiver water, 't zij in soda-oplossingen.

Sommigen echter maakten daarop een uitzondering voor hun snijdende instrumenten, die zij nog steeds met de meest gebruikelijke chemische antiseptica reinigden, maar sedert de onderzoekingen van FÜRBRINGER tevoren met alcohol voor de ontsmetting voorbereidden.

Het nadeel van het behandelen van snijdende instrumenten met kokend water of soda-oplossing is het botter worden, en al verliezen de instrumenten weinig, toch bestaat er bij sommige chirurgische manipulaties een behoefte aan zulk scherp materiaal, dat dit nadeel werkelijk van overwegend belang is. Dit nadeel wordt bijvoorbeeld gevoeld bij de oogheeskundige operaties en onder

deze voornamelijk bij de z.g. naaldoperaties, waarbij vlijmende scherpte van het te gebruiken instrument voor de belangrijkheid van het te verkrijgen succes van groote beteekenis is.

Dit is uiteraard een aanleiding geweest, dat men uitziet naar vertrouwbare chemische antiseptica, die het koken zouden kunnen vervangen en die een zekere desinfectie teweegbrengen zonder maar eenigszins het instrument te schaden. Daarin is men tot dusverre niet gelukkig geweest.

Toen nu echter MICULICZ den zeepschijn, waarvan reeds vroeger in de chirurgie sprake is geweest, maar die zich nog geen plaats onder de antiseptica had verworven, op grond van klinische waarnemingen en bacteriologisch onderzoek door zijn assistent HANEL voor desinfectie der handen aanbeval, rees vanzelf de vraag, of dit antisepticum wellicht dienst kon doen voor instrumenten, die toch in het algemeen gemakkelijker te reinigen zijn dan de lichaamschijn.

Vandaar dat ik mij tot taak heb gesteld een onderzoek in te stellen om tot oplossing van deze zoo belangrijke vraag te geraken.

LITERATUUR OVERZICHT.

Het was noodig na te gaan wat de bestaande literatuur in deze aanbiedt en verder experimenten te doen.

Beginnen wij met de literatuur dan zijn daarin vier vragen of liever vier onderwerpen te bestudeeren, die betrekking hebben op het gewenschte doel. Deze zijn:

- 1°. De ontsmettende waarde van zeep,
- 2°. De ontsmettende waarde van alcohol,
- 3°. De ontsmettende waarde van zeepschijn en
- 4°. De ontsmetting van instrumenten.

I.

De ontsmettende waarde van Zeep.

Eeuwen is de zeep gebruikt geworden, zonder dat men er iets anders zag dan een goed reinigingsmiddel, voor de huishouding van groot nut, en ook de chirurgen gebruikten de zeep zonder er iets anders in te zien. Eerst in de laatste 20 jaren treedt gaandeweg de vraag op den voorgrond of zeep ook als scheikundig ontsmettingsmiddel mag worden beschouwd.

Alvorens echter tot de bespreking der daarop betrekking hebbende literatuur over te gaan, moet ik er op wijzen, dat men in het algemeen twee zeepsoorten onderscheidt, n.l. harde en zachte zeepen of natron- en kaliseepen. De eerste vormen de algemeen bekende toilet-

zeepen, de laatste worden gebruikt als huishoudzeep o. a. de groene zeep.

Zuivere zeep is een verbinding van vetzuur en loog in de juiste quantitatieve verhouding, zonder overmaat van een der samenstellende bestanddeelen. Aan deze bepaling moet voldoen de Sapo medicatus en Sapo kalinus der Pharmacopoea.

Evenals alle producten, die aan de markt worden gebracht, zijn ook de zeepsoorten aan enorme vervalschingen en verontreinigingen blootgesteld. De harde zeepen kenmerken zich daarin anders dan de zachte. De eerste bevatten meer onzuivere vaste bestanddeelen als meel, marmerpoeder, harsen enz., terwijl de zachte zeepen vaak een te hoog watergehalte, te veel vrij alkali en andere vervalschingen kunnen bevatten, die niet op het eerste gezicht te herkennen zijn. Soms, vooral bij de harde zeep is dit niet direct te zien. Zoo hebben de gele en bruine zeepen der Engelsche en Amerikaansche fabrieken haar kleur dikwijls te danken aan overmatige hoeveelheid harsen, die wel het schuimen bevorderen maar het zeepgehalte verminderen. In het algemeen kunnen zeepen door gebrekkige neutralisatie, vooral overmaat aan alkali, slecht zijn.

Bij het beoordeelen van proeven met zeepen kan men vooral door de vermenging met water en met alkali op een dwaalspoor worden geleid, omdat het resultaat wel voor onderzochte zeepmonsters, maar niet in het algemeen geldt. Dit moet bij het beoordeelen van sommige publicaties in aanmerking worden genomen.

Voor zoover ik heb kunnen nagaan is KOCH de eerste onderzoeker geweest, die de desinfecteerende kracht van

zeep heeft bepaald. In 1881 heeft hij zijn bevinden medegedeeld in de „Mittheilungen aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte I, pag. 263—265", waarin hij verschillende antiseptica bespreekt en daaronder komt ook voor de „Kaliseifenlauge" waarvan hij gevonden had, dat bij miltvuurculturen een oplossing van 1:500 de ontwikkeling tegenging en die van 1:1000 den groei en het leven geheel deed ophouden. Tevens concludeerde hij dat dit antiseptisch vermogen niet aan het alkaligehalte kan worden geweten, daar de zeep achtmaal sterker werkt dan het overeenkomstig gehalte alkali.

Later in 1887 werd door WERNICH ¹⁾ in Cöslin dit werk aangehaald en roemt hij onder de andere antiseptica ook de kalizeep zonder echter met nieuwe bacteriologische proeven dit beweren te staven.

RICHTER ²⁾ zegt in het hoofdstuk „Desinfectionsmittel": Das bequemste und handlichste Desinfectionsmittel ist die Kaliseife die überall zu beschaffen ist u. s. w. Hij zegt daarin verder haar zelfs te gebruiken voor de kōmmen van sputa en ejecta, door deze steeds halfvol met een dergelijke oplossing te laten staan en laat er op volgen: „Einschütten der Speiseresten aus dem Krankenzimmer in eins der vorhandenen Gefässe, lüften und scheuern der Wohnung mit Seifenlösung, dürften die Massregeln sein die Infektionskeimen möglichst unschädlich zu machen."

De eerste die van een breed opgezet onderzoek spreekt

¹⁾ Die neuesten Fortschritte in der Desinfections-Praxis. Wiener Klinik 1887 H. 10 pg. 337.

²⁾ Die Abdominal Typhen des Kreises Dessau im Jahre 1885. III Beitrag zur Aetiologie des Abdominaltyphus. Vrtjhr. Schrift f. gerichtl. Medicin u. öffentl. Sanitäts-Wesen N. F. XLVI Bd. pg. 358.

is BEHRING ¹⁾. Hij onderzocht niet minder dan 40 soorten van zeep in hun werking op miltvuurbacillen en andere bacteriën. BEHRING zegt op pag. 414: „Op bijzonder zorgvuldige wijze zijn ook de alkalisch reagerende zeepen onderzocht, en wel zóó, dat een oplossing van zeep in water (meest 10 %) werd bereid en dat dan deze oplossing op haar kiemdoodende kracht werd beproefd. Ongeveer 40 verschillende zeepsoorten, waaronder ook die welke in apotheken aanwezig zijn, verder de in den laatsten tijd nieuw bereide neutrale en overvette zeepen vooral van Gude & Co. in Leipzig, werden onderzocht, en steeds geconstateerd dat het slechts van het alkali-gehalte afhing in welke mate zij desinfecteerend werkten. Dat dit echter zeer aanzienlijk was mocht hieruit blijken, dat een vaste waschzeep, in het hygienisch Instituut in gebruik, miltvuurbacillen in bouilloncultuur nog binnen den tijd van 2 uur doodde, wanneer 1 deel zeep op 70 deelen bouillon was opgelost.

„Hoe weinig rationeel overigens de medicamenteuse zeepen voor desinfectie doeleinden worden bereid, blijkt uit het feit, dat sublimaat-, teer- en carbol-zeep en vele andere samenstellingen, afkomstig uit te dezer stede aanwezige apotheken in desinfecteerende kracht bij onze gewone instituutzeep en zooals ik er bijvoegen kan bij de gewone „Schmierseife“, ver achter stonden.

„Daartegenover heeft de fabriek van Gude & Co. een zeer werkzame en zich goed houdende vloeibare kwik-zilver-cyaniedzeep bereid op een wijze waarvoor wij hun werkelijk dank verschuldigd zijn.

1) Ueber Desinfection, Desinfectionsmittel und Desinfectionsmethoden. Zeitschr. f. Hyg. u. Infect. Krh. IX, pag. 395.

„Nauwkeuriger bericht over dit onderwerp zal von LINGELSHEIM in een afzonderlijk werk publiceren, waarin vooral ook de groote desinfecteerende kracht van alkalische zeep en van de gewone waschloog bij verhoogde temperatuur op den voorgrond zal worden geplaatst.

„Voor de desinfectie van metalen voorwerpen, vooral van chirurgische instrumenten, kan deze met groot voordeel toegepast worden.”

Wat BEHRING hierin mededeelt is niet in overeenstemming met wat andere auteurs hebben gevonden. Zoo is hij lijnrecht in strijd met KOCH ¹⁾ wat betreft de desinfecteerende kracht van het vrije alkali. Verder erkent hij in de hogere temperatuur als zoodanig een verhoogenden factor voor het desinfecteerend vermogen, wat hier onder zal blijken op andere gronden te steunen volgens andere auteurs. Zeer teleurstellend is echter zijn belofte wat betreft von LINGELSHEIM's publicatie, die nog steeds verschijnen moet.

Eveneens zijn verder uitvoerige onderzoekingen verricht door MAX JOLLES ²⁾, al was dit niet op zulk een groot aantal zeepsoorten. Zijn onderzoek betrof eerst hoofdzakelijk Cholera Spirillen. Hij zegt op pag. 460: „Om het desinfecteerend vermogen van zeepoplossingen tegenover met cholerakiemen geïnfecteerde voorwerpen te bepalen werden met 5 verschillende zeepmonsters onderstaande onderzoekingen gedaan.

Deze monsters waren: kali-waschzeep, kali-lysolzeep, glycerinezeep, leda toiletzeep en scheerzeep en waren chemisch aldus samengesteld:

1) L. c.

2) Ueber die Desinfections-Fähigkeit von Seifenlösungen gegen Cholera Keimen. Zeitschrift f. Hyg. u. Infections Krh. XV 3 1894.

	Vetzuren.	Gevonden alkalien.	Vrij alkali.
Kali-waschzeep	67—44 %	10—40 %	0,041 %
Kali-lysolzeep	68—44 %	9—64 %	0,065 %
Glycerine zeep	66—86 %	8—13 %	0,004 %
Leda toiletzeep	66—54 %	7—30 %	0,02 %
Scheerzeep	67—50 %	9—15 %	0,025 %

Met deze zeepsoorten deed hij zijn verschillende proeven.

Op pagina 473 vat hij de geheele uitkomst in weinige woorden aldus tezamen.

„De oplossingen der enkele zeepsoorten vertoonen onder gelijke omstandigheden, d.i. gelijke temperatuur, gelijke inwerkingsduur en gelijke concentratie, met betrekking tot hun desinfectie-vermogen tegenover cholera bacteriën slechts onbeteekenende verschillen. Ze zijn als cholera desinfectie-middel voor alle gevallen, waar zeepoplossingen te gebruiken zijn, allen bijna gelijkelyk bruikbaar. De preferentie voor hun toepassing tegenover andere desinfectie-middelen bestaat daarin, dat ze gemakkelijk te verkrijgen en toe te passen zijn, en elk gevaar buiten gesloten is.”

Op pag. 468 zegt hij verder over kalizeep-oplossing: „Bij een constante temperatuur van 15° C. (kamertemperatuur) 2—3 minuten inwerking stijgt met de concentratie het desinfecteerend vermogen zoodat 8 % oplossing alle cholera kiemen doodt en een volkomen steriliseerende inwerking heeft.” Even verder gaat hij voort:

„Bij 15° C. 30 minuten inwerking is een oplossing van 0.8 % volkomen steriliseerend. Bij 15° C. 1 uur inwerking is een 0.6 % oplossing steriliseerend.

Bij 15° C. 6 uur inwerking maakt een 0.6 % oplossing steriel evenals een 0.1 % oplossing bij 15° C. in 24 uur.

Bij een constante temperatuur van 30° C. 2—3 minuten inwerkend is een 90 % oplossing steriliseerend.”

Saamgevat zien we dus:

Bij constante temp.	Inwerkend gedurende.	Steriliseerend.
30° C.	10 min.	5 % opl.
" "	30 "	4 % "
" "	1 uur	2 % "
" "	6 "	2 % "
" "	24 "	0,8 % "
40° C.	2—3 min.	5 % "
" "	30 "	0,5 % "
" "	1 uur	0,4 % "
" "	6 "	0,2 % "
" "	24 "	0,2 % "

Aangespoord door zulke gunstige resultaten bij cholera vibriones strekte hij zijn onderzoekingen later ook verder uit op typhus en coli bacteriën. Hij ¹⁾ zegt in zijn publicatie daaromtrent op pag. 130: „Nadat door onze vroegere onderzoekingen, de desinfecteerende kracht van zeepoplossingen tegenover cholera kiemen aan het licht is gebracht, trachtten wij nu door verdere proeven vast te stellen, op welke wijze de desinfecteerende kracht van zeepoplossingen ook tegenover andere pathogene kiemen zich uitte.

In onderstaand artikel zullen wij de uitkomsten van onze proeven mededeelen, die wij met typhusbacillen en bacterium coli commune, bacterien soorten, die naast cholerabacillen, zooals bekend is, in de eerste plaats bij reiniging

1) Max Jolles. Weitere Untersuchungen über die Desinfektionsfähigkeit von Seifenlösungen. Zeitschrift für Hygiene u. Infektionskrh. XIX. 1. 1895.

van vuile wasch in aanmerking komen, genomen hebben."

In zijn eindconclusie op pag. 138 zegt hij: „Vatten wij de resultaten door bovenstaande proeven verkregen te samen en vergelijken wij deze met die bij vroegere proeven op cholerabacillen verkregen, dan kunnen wij met recht besluiten, dat aan zeepoplossingen als zoodanig een groot desinfecteerend vermogen tegenover de meest voorkomende pathogene microorganismen, mag worden toegeschreven: Dat ze speciaal in die gevallen waar ze meest toegepast kunnen worden, hoofdzakelijk voor desinfectie van vuile en met ejecta van infectieuze zieken verontreinigde wasch, het meest geschikte en natuurlijkste reinigingsmiddel vertegenwoordigen. Naast haar groot reinigings- en desinfectievermogen bezitten zij geen enkel nadeel, dat andere desinfectiemiddelen, 't zij door reuk, 't zij door hun vernielende werking op de te reinigen voorwerpen, wel veroorzaken."

Bij hooge temperatuur vindt hij de werking niet zooveel sterker dan die, welke andere auteurs opgeven. Zoowel bij 30° C. als 18° werkt volgens hem een 1 % oplossing in 2 uur reeds doodend. Bij gewone temperatuur komt hij niettemin tot zeer gunstige resultaten zoowel voor typhusbacillen als voor bact. col. comm. en wel:

8 %	werkend in 30 minuten.
6 %	„ „ 1 uur.
3 %	„ „ 6 uur.

In het laboratorium van Professor FORSTER te Amsterdam heeft NYLAND ¹⁾ zeer uitgebreide onderzoekingen gedaan.

1) Ueber das AbkÖtten von cholerakeimen im Wasser. Archiv f. Hygiene, Bd. XVIII, pag. 335.

Het betrof hoofdzakelijk cholerabacillen in water gesuspenderd.

Hij vindt dat 2.4 % zeepoplossing in 15 minuten desinfecteerend werkt, 1.8 % slechts belemmerend op de ontwikkeling. Hij gebruikte voor zijn proeven den Sapo medicatus der Pharmac. Nederl.

Voor de praktijk trachtte hij ter desinfectie van badwater ook daarmee goede resultaten te verkrijgen, hetgeen hem echter niet is kunnen gelukken. Met BEHRING vindt hij bouillon als voedingsbodem boven agar te prefereeren, daar, wat in agar niet meer opkomt, in bouillon nog troebeling verwekt. Dit staat echter hoogst waarschijnlijk in verband met minder goed uitspoelen van het desinfectans, dat in bouillon natuurlijk beter verdund wordt dan in agar. Met sublimaat bereikt hij echter zijn doel en zegt: „Alle zeepsoorten, ook de sublimaatzeep, worden echter in hun werking op cholerabacillen door sublimaat zelf overtroffen." Dit doodt volgens hem reeds in een oplossing van 1:30000000 in minder dan 10 minuten alle cholerakiemen.

Zeer interessante onderzoekingen zijn verder gedaan door RICHARD REITHOFFER ¹⁾. Hij critiseert in de eerste plaats de resultaten door KUISL ²⁾ verkregen. KUISL vond n.l. dat „Schmierseife" niet alleen onwerkzaam was, maar dat zelfs 2 % oplossingen van kalizeep typhusbacillen en ook cholera-vibriones in hun groei bevorderden. Zelfs 10 % kalizeep zou vleesch niet voor rotting kunnen bewaren. Volgens

1) Ueber Seifen als Desinfectionsmittel, Archiv. f. Hygiene, Bd. XXVII, 4, pag. 350.

2) Beiträge zur Kenntniss der Bacterien im normalen Darmtractus, Diss. München 1885.

hem zou dus kalizeep als antisepticum geschraapt moeten worden.

Hij haalt verder DI MATTEI ¹⁾ aan die betere resultaten vond zonder echter eenige concentratie aan te geven en cholera vibriones doodt in een tijdsverloop van weinige minuten tot 27 uur varieerend. Typhus bacillen blijven, volgens hem 4 dagen leven en staphyloc. pyog. aur. zelfs 8 dagen. Miltvuur wordt niet gedood, hoogstens verzwakt.

Verder bespreekt hij de proeven van GRUBER ²⁾. Deze onderzoeker wijst op de beteekenis van de verschillende virulentie der culturen. Ook hij wijst nog op het verschil van vloeibare en vaste voedingsbodems.

REITHOFFER zelf vindt, dat de desinfecteerende kracht van 0,2—0,5 % kalizeep oploss. niet groot is maar wel van 1 à 5 % opl. 10 % zeep doodt de cholera vibriones ook de Massana vormen in 1/2 min. In 0,1 % opl. leeft de cholera vibrio zelfs nog na 2 uur.

Hij stemt met NYLAND en JOLLES in „dass man Wäsche, Kleider und Möbel u.s.w. einfach durch Einlegen und Waschen in Seifenlösungen, die Hände einfach durch Waschen mit Seife rasch und völlig sicher von Cholera-keimen desinfizieren kann.“

Ook bij typhusbacillen krijgt hij goede resultaten: 10 % doodt reeds in 1—3 min. Hij raadde die dus aan, waar andere middelen niet voorhanden zijn.

Behalve de kali-patent Seife vindt hij de andere soorten bij bact. coli comm. wat zwakker, zelfs de 5 % oplossingen. Tegenover etterbacteriën echter vindt hij zeep on-

1) Bollet. della. R. acid. med. di Roma XV 88 ee 89, ref. uit Baumgarten's Jahresbericht Bd. V pag. 328.

2) Report of the 7. International congress of Hygiene. London 1891

voldoende en dus voor de chir. praktijk, waarin men met deze hoofdzakelijk rekening heeft te houden, niet aan te raden. Hij vindt n.l. dat 20 % oplossing zelfs in 1 uur staphylococcus pyog. aur. niet doodt. Dat de amandelzeep sterker op cholera vibr. zou werken, meent hij door het daarin aanwezige nitrobenzol te moeten verklaren. Lysol- en phenol-zeep zouden minder werken dan die desinfectantia op zich zelf. Bij phenol-zeep verklaart hij het door de vorming van verbindingen uit het vrijkomende alkali met het phenol.

Een andere serie onderzoekingen vinden wij bij TH. BEYER ¹⁾. Zijn resultaten zijn minder gunstig. Hij haalt pag. 233 HEYDER aan en zegt: „In een werk van den reeds overleden HEYDER vindt men opgaven, die voor een deel met die van BEHRING in strijd zijn. HEYDER komt daarin tot het resultaat dat de Schmierseife in 0,5—5 % oplossing geen zekerheid geeft voor het effect der desinfectie.“

Op pag. 246 zegt hij verder:

„Proeven met staphylococcus pyog. aur. deden zien dat na inwerken van verschillende zeepsoorten, een desinfectie eerst na 48 uur plaats vond. Een zekere desinfectie van met diphtherie geïnfecteerd waschgoed bereikte ik met 3 %. Natron-kernseife na 48 uur inwerken bij kamertemperatuur. Met gewone groene zeep kon ik slechts dan de kiemen zeker dooden, wanneer ik ze op 50° verhitte, 3 % oplossing 1—3 uur bij deze temperatuur en dan nog 48 uur bij kamertemperatuur liet inwerken. Met geen beter resultaat kon de desinfectie met de nog overige zeepsoorten tot stand gebracht worden.“

1) Ueber Wäsche-Desinfection mit 3 % Kaliseifenlösungen und mit Kalkwasser. Zeitschrift f. Hyg. u. Infectious Krh. XXII 1896 p. 228.

Voor desinfectie van waschgoed langs dezen weg zijn volgens hem betere methoden te vinden en gaat hij dus op raad van GÄRTNER over tot proeven met kalkwater dat hem betere uitkomsten levert. Volgens hem berust de desinfecteerende kracht der zeep niet op vrij alkali, dat in te geringe quantiteit aanwezig is. Hetzelfde had reeds vroeger KOCH beweerd.

Tot de latere onderzoekers, die met goed gestaafde proeven voor den dag komen, behoort A. SERAFINI ¹⁾ uit Padua. Hij zocht de desinfecteerende werking niet in het vrije alkali of vrije vetzuur, maar in de zuivere zeep. Hij maakt alleen bezwaar voor de praktijk wegens het moeilijk indringen van meer geconcentreerde zeepoplossingen in de waschgoederen en het oplossen van het vuil waarin de microorganismen schuilen. Hij vindt niettemin het best 30—40 % zeepoplossing bij 30°—40°. Hij wijst ook op de hoogere temp. als zijnde deze beter wegens de grootere oplosbaarheid der zeepen bij die verhooging en zegt op pag. 377: „Man kann trotzdem und solcher Differenzen ungeachtet den gewöhnlichen Seifen eine bedeutende Desinfectionsfähigkeit nicht absprechen nachdem z. B. die 10 % Lösung in wenigen Minuten einen Cholera vibrio tötet ungefähr ebensoschnell wie eine gleiche Carbolsäurelösung“.

Ook hij wijst op de onafhankelijkheid van de desinfecteerende werking van het alkali gehalte wegens de geringe hoeveelheid alkali in de zeep aanwezig. Hij neutraliseert bij overmaat van vrij alkali dit met oxaalzuur en vindt dat slechts in de zwakke zeepoplossingen daardoor een vermindering

1) Beitrag zum experimentellen Studium der Desinfectionsfähigkeit gewöhnlicher Waschseifen. Archiv. f. Hyg. XXXIII 4 1898. pg. 369.

wordt veroorzaakt van de desinfecteerende kracht. Niet aldus bij de sterkere. De ongunstige resultaten van onderzoekers als KUISL, BELJER e.a. wijt hij aan het gebruik van slechte zeepsoorten. De zachte kalizeepen wantrouwt hij daarom wegens slechte bijmengsels en wegens te hoog water gehalte naast het vrije alkali.

Zooals men ziet is er groote tegenstrijdigheid in de berichten omtrent de waarde der zeep als antisepticum. Iedereen geeft echter toe dat er in de zeep antiseptische kracht schuilt, het meest voor choleraspirillen, maar ook vinden wij verder de meeningen schommelen tusschen die van REITHOFFER, die het middel voor de chirurgie onbruikbaar verklaart en KOCH, die met een oplossing van 1-1000 zelfs miltvuurbacillen doodt.

II.

De desinfecteerende waarde van Alkool.

De waarde van den alkool bij chirurgisch antiseptische voorbereiding is het eerst in 1888 door FÜRBRINGER ¹⁾ in het licht gesteld. Tot op dien tijd had hij zich steeds van aether bediend maar ondanks de groote vetoplossende kracht, was de snelle verdamping van den aether een zeer nadeelige eigenschap. Hij verving toen den aether door alkool en zijn resultaten vielen zoo gunstig uit, dat hij zijn bevinden in het hieronder geciteerde werk in extenso publiceerde. Onbewust van de bactericide kracht verklaarde hij zijn uitkomsten slechts door de vetoplossende werking en tevens het diep inwerken van den alkool. Hij behandelde dan ook zoowel de handen als de te desinfecteeren huid met antiseptica na.

Nog in het zelfde en ook in het volgende jaar spreken A. PAWLOWSKY ²⁾ en BEHREND ³⁾ zich ook uit over de bactericide waarde van alkool en geven hun gunstige resultaten tegenover erysipelas coccen in onderstaande tijdschriften op.

Sommige auteurs (LANDBERG, JULES ROUX, REGNIER e.a.)

1) Untersuchungen und Vorschriften über die Desinfection der Hände des Arztes. München 1888.

2) Ueber die Microorganismen des Erysipels. Berl. Klin. Wochenschrift 1888 N^o 13.

3) Ueber die Behandlung des Erysipels mit Spiritus. Berl. Kl. Wochenschrift 1889 pg. 69.

bevestigden de meening van FÜRBRINGER, anderen echter waren 't niet eens wat de concentratie van den alkool betreft en ontraadden den 96 %igen, terwijl zij 50—70 % (BLASCHKO) of wel 80 % (v. BERGMANN) aanbevalen.

Naast al deze empirisch gevonden resultaten bij de handendesinfectie door meer, ik zou haast zeggen, zijdelingsche onderzoekingen staat de reeks van werkelijk bacteriologische waarnemingen. Hierbij werd de werking van den alkool onderzocht op de bacteriën zelf en werd daarnaar gewaardeerd. Toch brachten deze onderzoekingen nog geen eenheid van gedachte teweeg en sprak de eene partij van een werkelijk bactericide kracht, zooals AHLFELD, REINICKE e. a., terwijl een andere partij (KRÖNIG, LANDSBERG en anderen) alles terug wilde brengen op een schijnwerking en aan nam, dat de bacteriën niet gedood werden maar door de adstringeerende werking a. h. w. werden opgesloten in de zich samentrekkende opperhuid. Een derde partij zooals FÜRBRINGER e. s. sprak van een meer mechanisch reinigende kracht. Naast deze heeft zich sedert zeer kort een nieuwe zienswijze geopenbaard. Deze is van EGBERT BRAATZ ¹⁾. Hij schrijft de werking van den alkool toe aan de luchtverdrijving. Alkool absorbeert de lucht. Waar deze eerst de desinfectantia niet toeliet, daar kunnen ze nu, nadat de lucht is geabsorbeerd, beter inwerken en de verscholen bacteriën, 't zij direct wegspoelen, zooals alkool dit dan zelf doet, of ter plaatse zelve dooden.

Ondanks de beslist uitgesproken meeningen waren de bacteriologische proeven vaak zeer onvolledig.

1) Ueber eine bisher unbeachtete Eigenschaft des Alkohols bei seiner Verwendung zur Händereinigung. Münchener Med. Wochenschrift 1900, pag. 1001.

De eerste, die den alkohol op zijn direct bactericide kracht heeft beproefd, is REINICKE¹⁾ geweest. Hij deed zijn proeven op de in de huid aanwezige kiemen. Hij gebruikte den 96 % alkohol en krijgt bij desinfectie met alkohol alleen reeds na 5 minuten borstelen steriliteit.

KRÖNIG sprak de uitkomsten tegen en beweerde, dat er slechts een schijnwerking plaats vond. REINICKE echter verklaarde de werking uit de vetoplossende kracht volgens FÜRBRINGER, maar voegde er aan toe, dat door den alkohol de epidermis losgeweekt werd en de schubjes met de bacteriën er aan werden weggespoeld. KRÖNIG bleef evenwel bij de adstringerende werking en verklaarde ook daardoor, dat de antiseptica minder konden inwerken.

PÖTEN²⁾ is 't niet met KRÖNIG eens. Hij macereert na de alkoholinwerking de handen 5—10 min. in warm water of soda-oplossing. Ondanks het opzwellen der huid krijgt hij bijna even gunstige resultaten als REINICKE. Een bepaald bactericide kracht schrijft hij den alkohol niet toe. Hij zegt o.a. dat alkohol in staat is „die Haut zu reinigen d. h. die Bacteriën wirklich zu entfernen.“ Deze zouden nl. terug te vinden zijn in het bezinksel van den alkohol, maar hij bewijst niet door proeven, dat deze nog levensvatbaar zouden zijn.

AHLFELD is het geheel met REINICKE eens en ziet, des noods, voldoende waarborg voor steriliteit in de behandeling met alkohol alleen.

Tegenover deze onderzoekingen over het al of niet steriel

1) Bacteriol. Untersuchungen über die Desinfection der Hände. Centralbl. f. Gynaecol. 1893, pag. 1138.

2) Versuchs über Desinfection der Hände. Monatschrift f. Geburtsh. u. Gynaec. Bd. II, H. 2, 1895.

krijgen der handen, die tevens indirect bacteriol. onderzoekingen over de werking van den alkohol zijn, ging AHLFELD tezamen met VAHLE¹⁾ dieper in op het wezen der zaak en begonnen hunne proeven te nemen op de bacteriën zelf, die in het nagelvuil aanwezig waren.

Hunne resultaten waren in hoofdzaak deze:

cf. Proef c.

Tijd in alkohol.	Bouillon cultuur.	Tijd in alkohol.	Bouillon cultuur.
1 min.	+	1 min.	—
2 "	+	2 "	—
4 "	—	3 "	—
5 "	—	4 "	—
10 "	—	5 "	—
15 "	—	Controle.	+
Controle.	+		

Cf. proef e. Staafjes en coccen uit nagelvuil.

in alkohol.	1e dag.	2e dag.	3e dag.	4e dag.
1 min.	+	+	+	+
2 "	+	+	+	+
3 "	—	+	+	+
4 "	—	—	+	+
5 "	—	—	—	—
Controle.	+	+	+	+

In proef f zijn staphylococcen na 1 min. dood.

" " g " streptococcen " 1 " "

In proef h neemt hij staphylococcen, waarmee hij zijden draden infecteert. Hij droogt deze en neemt ze deels de

1) Die Wirkung des Alkohols bei der geburtshülfehen Desinfection. Deutsche Med. Wochenschrift 1896 pag. 81.

droge draden direct of, legt ze 5 min. in water en desinfecteert ze zoowel met alkohol als zeepkresol.

Resultaat:

Tijd in alkohol.	Droog.	Vochtig.
1 min.	+	+
2 "	+	-
3 "	+	-
4 "	+	-
5 "	+	-
Controle.	+	+

Proef i:

Alkohol gedurende.	Droog.	Vochtig.	ZEEPRESOL.	
			Droog.	Vochtig.
1 min.	+	-	+	+
2 "	+	-	+	+
3 "	+	-	+	+
4 "	+	-	+	+
5 "	+	-	+	+
60 "	+	-	+	+
Controle.	+	+	+	+

Het resultaat met droge draden verklaart hij door het niet indringen van alkohol 96 %, die eerder uit de bovenste lagen der bacteriën een korst vormt waarbinnen de andere bacteriën onaantastbaar blijven.

Bij de natte draden speelt de diffusie een groote rol, waardoor ook de betere werking van den alkohol wordt verklaard. Zijn nu bij de handendesinfectie de handen eerst vochtig geworden door wasschen, dan werkt de 96 %

alkohol beter blijktens zijn statistiek volgens welken hij vond dat:

48 % alkohol in 81.25 % der proeven

96 % alkohol in 88.88 % der proeven

steriliteit opleverde.

Ongunstige resultaten verkreeg LEEDHAM GREEN ¹⁾ uit Birmingham. Hij beproefde alleen de alkohol desinfectie der handen. AHLFELD weerlegde echter al zijn proeven.

Zeer interessante onderzoeken zijn gedaan door FERDINAND EPSTEIN ²⁾. Hij volgt de methode door AHLFELD aangegeven om diens proeven na te gaan en te vergelijken. Hij gebruikte zijden draden en bouillon cultuur. Hij desinfecteerde en steriliseerde niet zooals BEHRING met stoom maar in drooge hitte en spoelde de draden niet in water af zooals AHLFELD.

Steriele draden werden in 2 dagen oude bouillon culturen gedoopt, in een broedwarmte van 37° gebracht en in Petri-schaaltjes gedroogd. Hij gebruikte culturen van pyocyanus, prodigiosus, staphylococcus en miltvuur (sporen). Evenals in AHLFELD's proeven waren de vochtige draden veel eerder steriel te krijgen dan de droge.

Hij vergeleek den alkohol absolutissimus (100%) absolutus (96 %), 80 %, 50 %, 40 % en 25 % en zegt:

„Men ziet uit deze tabellen, dat, bij dalende concentratie van alkohol tot op 50 %, de desinfecteerende kracht toeneemt, terwijl bij verdere verdunning de werking minder wordt." Niettemin vindt hij de werking van 50 % een geringe

1) Versuche über Spiritus Desinfection der Hände. Deutsche Med. Wochenschrift 1896, pag. 360.

2) Zur Frage der Alkohol Desinfection. Zeitschrift für Hyg. u. Infectious Krb. XXIV 1897.

daar alleen verzwakte culturen van pyocyaneus in 5 minuten werden gedood. Toch blijkt 50 % alkohol kiemdoodend te zijn. AHLFELD noemt zelfs endometritische uitspoelingen met 50 % alkohol „eine gründliche Desinfection“.

Voor staphylococcus geeft EPSTEIN in tabel III dit resultaat op:

Tijd v. inwerking.	Alkohol absolutis- simus.	Alkohol absolut.	80 %	50 %	40 %	25 %	
3 min.	+	+	+	+	+	+	1 ^e d.
5 min.	+	+	—	—	—	+	1 ^e d.
		+	—	—	+		2 ^e d.
			+	+	—		3 ^e d.
10 min.	+	+	—	—	—	+	1 ^e d.
			3 ^e d. +	5 ^e d. —	3 ^e d. —		
				9 ^e d. —	5 ^e d. +		

Bij samenvoeging van sublimaat, carbol, lysol of thymol met 50 % alkohol bleek de werking der desinfectantia veel sterker dan in hunne verbinding met water bij gelijk % gehalte of met alkohol van lager % gehalte.

Alkohol verhoogt de imbibitie. Legt men droge draden op water dan drijven ze nog $\pm$ 4 minuten, terwijl ze reeds bij 35 % alkohol dadelijk zinken, welke snelheid toeneemt met het hooger alkohol percentage. (Dit is waarschijnlijk overeenkomend met de theoretische verklaring van BRAATZ, berustend op luchtverdrijving door alkohol, zooals hierboven reeds is aangehaald).

Dat POTEN minder gunstige resultaten kreeg schreef EPSTEIN toe aan het gebruik van 96 % alkohol. POTEN erkent wel de meerdere disinfecierende kracht van de lager % tige alkoholen, ondanks zijn beweren op een andere plaats

„dass er von einer bactericiden Kraft des Alkohols nichts verspüren konnte“ en later „dass die Wirkung des Alkohols einfach darin liegt, dass er ein gutes Reinigungsmittel ist.“

Na deze proeven van AHLFELD volgden weldra meer andere zoo o. a. van FÜRBRINGER u FREYHAN ¹⁾. Ze waren 't grootendeels met AHLFELD eens die in 1—5 minuten aan vochtige draden zoowel streptococceen als staphylococceen vernietigde.

Zij namen ongeveer 40 proeven met alkohol en gebruikten deze concentraties: 90 % 70 % 50 % en 25 %.

De bacterien bevonden zich in nagelvuil, dat vochtig gemaakt was en daarop lieten ze den alkohol gedurende 3 min. inwerken. Het resultaat was:

Aantal coloniën in de overige.

90 % alkohol	20 proeven	9 × 0	1—154
70 %	9	3 × 0	5— meerdere honderd
50 %	7	2 × 0	1—
25 %	4	1 × 10	1 × veel 2 × over 1000.

Hieruit besluiten zij, dat de sterkste concentraties ook de bacterien opleverden, terwijl 25 % nauwelijks steriel maakt.

Evenals EPSTEIN vat ook MINERVINI ²⁾ de wijze van onderzoek breeder op. Hij gaat op den weg van EPSTEIN voort en gebruikt evenals hij zijden draden, fijn vezelig uit elkaar gehaald, steriliseert deze met stoom en infecteert ze in bouillenculturen van 1—3 dagen oud. Hij legt ze daarna 1 dag in de broedstoom bij 37° en droogt ze bij die temperatuur in een Petri-schaal.

1) Neue Untersuchungen über die Desinfection der Hände. Deutsche Med. Wochenschrift 1897 n°. 6.

2) Zeitschrift f. Hyg. u. Infections Krh. XXIX pag. 117.

Naast zijden draden gebruikt hij ook metaaldraad, dat beter te desinfecteren is. Hij beproefde den alkohol van gewone temp., kokenden alkohol en alkohol bij hooge temp. en verhoogden druk en ook gecombineerd alkohol met antiseptica.

De concentraties van den alkohol bij zijn onderzoekingen zijn 90 %, 80 %, 70 %, 50 % en 25 %.

Van den alkohol bij gewone temp. toonen zijn tabellen van pag. 124—125 aan, dat staphylococcus aan zijden draden weerstandbiedender zijn, dan de andere. Alkohol 50—70 % doodt deze eerst tusschen $\frac{1}{2}$ —1 uur en soms zelfs dan nog niet. 25 % werkt eerst na 24 uur doodend, terwijl alkohol 80 %—90 % na drie dagen vaak nog in den steek laat.

Op staaldraad gaat alles beter. Hier doodt alkohol 50—70 % de kiemen reeds na 10—30 min., 25 % na 6—12 uur en 80—99 % na 1—3 dagen.

Voor bact. coli. comm. vindt hij bij 50—70 % na 1 uur steriliteit. 25 %, 80 % en 99 % alkohol werken na 24 uur nog onzeker. Hij verkiest in 't algemeen de 50—70 %'s oplossing.

Miltvuur is voor alkohol onaantastbaar.

De resultaten van EPSTEIN zijn voorzeker gunstiger daar deze onderzoeker reeds in 5 min. pyocyaneus en in 10 min. de staphylococci doodt.

In zijn conclusies zegt MINERVINI:

„Aethyl alkohol heeft geringe bactericide waarde: 50 %—70 % bij gewone temp. werkt beter (echter niet sporendoodend) dan de andere concentraties bij gewone temp.”

En geheel in tegenstelling met EPSTEIN verklaarde hij, dat:

„Antiseptica in alkohol opgelost, verliezen in kracht in

vergelijking met de waterige oplossingen. De bactericide werking dier alkohol: oploss. verandert zich in omgekeerde rede tot den graad der alkoholverduunning.”

We zien dus hoezeer de meeningen niet alleen verschillen maar vaak lijnrecht tegenover elkaar staan. Dit vinden we tot zelfs in de latere mededeelingen zoo o.a. nog bij G. GOTTSTEIN ¹⁾ die uitvoerig de geheele alkoholgeschiedenis ophaalt en toch nog besluit tot een soort schijninfectie zooals KRÖNIG veel vroeger aannam. Hij moet echter toegeven dat de alkohol-desinfectiemethode der huid de andere overtreft.

AHLFELD ²⁾ blijft zijn standpunt handhaven en haalt de proeven aan van WINCKLER ³⁾ die met de zijne in overeenstemming zijn.

1) Beobachtungen u. Experimente über die Grundlagen der Asepsis. Beiträge z. Klin. Chir. 1899 XXV pag. 371.

2) Der Alkohol als Desinficiens. Monatschrift f. Geb. u. Gynaec. 1899, Bd. X pag. 117.

3) Beiträge zur Frage der Alkohol-desinfection Inaug. Diss. Marburg 1899.

III.

De desinfecteerende waarde van Spiritus Saponatus Kalinus.

Voor men nog overtuigd was van de bactericide kracht van alcohol of van zeep, zijn deze beide stoffen reeds met alle mogelijke andere desinfectantia samengevoegd. Maar ook op hun beurt zijn beide reeds vroeg tot een geheel verbonden geworden, waarbij men zich hoofdzakelijk tot doel stelde om de zeep in een vloeibaar praeparaat te kunnen gebruiken.

Alkohol werd vooral toegepast bij verdunningen van sublimaat, carbol, lysol, kresol enz., en de meening over deze alcoholische oplossingen van desinfectantia liepen zeer uiteen. Sommigen (o.a. EPSTEIN) hielden de alcoholische, anderen (o.a. MINERVINI) de waterige oplossingen voor beter.

't Zelfde is ook met zeep geschied, die meer toegepast werd in de dermatologie, terwijl wij later combinaties van zeep aantreffen, die voor mechanische reiniging bestemd waren, zooals de combinatie van zeep met zand of marmervoeder. De schatting van alcohol zoowel als van zeep is vooral gestegen, sedert men werkelijk bactericide kracht heeft kunnen constateeren. Daarbij gevoegd hunne goede waarde voor mechanische reiniging, dit alles heeft hun combinatie tot eene zeer gelukkige gemaakt, zooals weldra uit de proeven is gebleken.

Dat de eerste proeven minder gunstig uitvielen is deels

te wijten aan de onvoldoende proefnemingen, deels ook aan ondoelmatige samenstelling, blijkens de verschillende analyses.

De eerste die met zeepschijnus experimenteerde, is LANDSBERG¹⁾ geweest, die de zoogenaamde spiritus saponatus HEBRAE beproefde waarvan de samenstelling aldus was:

Sapo viridis	50 gr.
Spiritus Lavendulae	
Aq. destill.	aa 25 gr.

Hij experimenteerde op de huid van lijken en van levenden, bij wie hij vooral de huid van den onderarm gebruikte. Hij borstelde 3 min. met spir. sap. Hebrae, spoelde met steriel water na; vervolgens werd met aether gedroogd en met een sterielen spatel de epidermis afgeschraapt. Van de 8 proefculturen kwamen er 5 na 4—8 dagen op. Niet bevredigd door zulke uitkomsten verwierp hij deze wijze van desinfectie. Hij gebruikte als virus miltvuurbacterien in navolging van KOCII, die deze als maatstaf voor desinfectie rekent en legt daarmee een onpraktisch hooge maatstaf aan.

REINICKE²⁾ haalt in zijn bacteriologische onderzoeken over handendesinfectie ook de combinatie van zeep met spiritus aan en bewerkte deze in een samenstelling van:

Sapo viridis	150 gr.
Aq. fontis	250 "
Spiritus	50 "

Hij borstelde met deze zeep ongeveer 10 min. en het groote aantal coloniën, dat bij zijn proeven opkwam, deden hem van den zeepschijnus afzien.

1) Zur Desinfection der menschlichen Haut. Inaug. Diss. Breslau 1888.

2) l. c.

FÜRBRINGER¹⁾ bespreekt in zijn onderzoekingen over alkohol ook de combinatie van alkohol met zeep als spir. sap. kal. en zegt dat de alkohol zijn waarde door deze combinatie verliest, 't geen hij echter slechts zijdelings, tusschen haakjes, aldus opmerkt: „Hingegen hat er von dem Alkohol, (der nebenbei bemerkt in der Form von Seifenspiritus seine Wirkung versagte) Schädigungen der Haut oder Paraesthesien nie bemerkt.“ In hoeverre hij werkelijk den spir. sap. kal. beproefd heeft blijkt uit niets anders dan uit deze opmerking.

Aldus is er slechts zeer weinig met zeepschijn geëxperimenteerd, totdat MICULICZ²⁾ in 1899 zijn ondervinding openbaarde.

Hij geeft zelf slechts een korte beschrijving van de resultaten, die uit de onderzoekingen van zijn assistent HANEL zijn voortgevloeid. Hetgeen hij mededeelt vinden wij bij HANEL terug.

Hij is met het middel zeer ingenomen. Het eenige bezwaar, dat hij telt, is nog de groote glibberigheid, die volgens hem nog vermeden moet worden. Zooals reeds is gezegd zijn de werkelijke onderzoekingen verricht door HANEL.

Deze³⁾ nu heeft het eerst den spirit. sap. op microorganismen beproefd om het middel daarna in toepassing te brengen bij de chir. voorbereiding.

1) Die neuesten experimentellen Grundlagen der Hände Desinfection. Deutsche Med. Wochenschrift 1895, pag. 31.

2) Die Desinfection der Haut u. Hände mittels Seifen Spiritus. Deutsche Med. Wochenschrift 1899 n°. 24.

3) Ueber die Wirkung des Spirit. sap. od. auf Microorganismen und seine Verwendbarkeit zur Desinfection der Hände u. Haut. Beiträge z. Klin. Chir. Bd. XXVI bl. 2.

De samenstelling, onderzocht door Dr. WEIGHT is deze:

Oliezure Kali	7,1
Lijnoliezure Kali	0,5
Palmitineoliezure Kali	1,3
Arachineolie " "	1,3
	10,2 Kalizeep.
	0,8 Onverzepte olijfolie.
	1,— Glycerine.
	43,— Alkohol.
	45,— Water.

De alkohol, voor zoover deze bij de bereiding verdampt werd later weer aangevuld en alzoo ook het water $\pm$ 17 deelen.

Bij zijn controle, om na te gaan in hoeverre eventueel mede overgebrachte spirit. sap. aan de cultuur nadeel zou toebrengen, bleek, dat deze in geringe hoeveelheid aanwezig den groei der culturen niet benadeelt. Van staphylococceen op agar, waarin 5 droppels sp. s. k. waren gemengd, kwamen nog 10 coloniën op. 4 of minder droppels hadden totaal geen invloed. Dompelde hij zijn proefvoorwerpen in den spirit. sap. kal. en nam hij ze er dadelijk weer uit dan bleek na eenvoudige afspoeling met water, dat de culturen goed opkwamen.

Volgens zijn proeven, beschreven op pag. 480—484, verkreeg hij als uitkomst, dat spirit. sap. kal. in $\frac{1}{2}$ min. staphylococceen doodde. Watertoevoeging vermindert de werking en verlengt den tijd van $\frac{1}{2}$ min. tot 2 à 3 min.; zelfs het afspoelen van te voren in water verlengde den duur reeds tot 1 à 2 min. Hij vergeleek deze uitkomsten met de werking van sublimaat en vond dat 1^o/₁₀₀

volgens GEPPERT bewerkt, minstens 10 min. en nog langer voor steriliteit noodig had. Zooals gezegd voegde hij na de bereiding van spir. sap. kal. daaraan toe den verloren hoeveelheid alcohol en voegde bovendien 17 deelen water bij. Liet hij deze 17 deelen aq. weg dan sprak hij van spirit. sap. kal. I. Ook met dezen nam hij een serie proeven en krijgt wederom gunstige ja somtijds gunstiger resultaten. Bij de handendesinfectie is deze spirit. sap. minder aangenaam, daar zij de handen min of meer aantast.

Hij onderzocht ook de werking op bacteriën in vloeistof gesuspendeerd en voegde 3 oogjes van zulk een suspensie van bacteriën in water bij 5 cM. spirit. sap. kal. Een sterke staphylococcus pyog. albus bood nog 10 min. weerstand, terwijl de aureus reeds na 1 min. dood was. Nam hij minder spirit. sap. dan werd de tijd steeds langer en de uitkomsten ongunstiger. Ook bewees hij 't werkelijk diep inwerken wat ook BLUMBERG door ongeveer gelijk gunstige resultaten bekrachtigde.

Na deze direct bacteriol. proeven gaat hij over op de handen desinfectie en op de toepassing bij patienten die geopereerd werden en komt tot deze conclusie:

„Wij bezitten in den spirit. sap. off. een preparaat waar door wij in staat zijn onze handen alsook de huid der patienten zoover kiemarm te maken als slechts mogelijk is naar de begrippen van handen steriliteit, zeker echter zoover, dat wij het infectiegevaar, dat handen en operatieveld bedreigt, geheel kunnen afweden.”

Bij de toepassing is dan de bewerking de volgende:

Eerst de handen met watten en spirit. sap. off. van zichtbaar vuil reinigen, daarna met sterielen borstel met spirit. sap. off. borstelen gedurende 5 min. en vervol-

gens met sterielen doek afvegen. Tegen de glibberigheid raadt HANEL aan een 10/100 sublimaat oplossing, met ANGER's pastille te bereiden, waarin men even de handen afspoelt.

Dat er weer veel kritiek is gevallen op deze onderzoekingen, door auteurs, die minder gunstige resultaten verkregen hebben, spreekt wel van zelf, maar betere zijn er met andere preparaten voor het desinfecteeren der handen niet te vinden. Zoo verwerpt SCHLEICH ten eenemale alle andere desinfectie methoden als staande ver beneden de zijne met „seine Wachsmarmorseife”. De resultaten daarmede zijn echter eenparig door alle naonderzoekers bestreden.

Een der laatste beoordeelingen is die van SAUL¹⁾ die absolute steriliteit der handen niet erkent. Hij zegt Sub 2:

„De heetwater-alcohol desinfectie volgens AHLFELD en de zeep-spiritus desinfectie volgens MICULICZ zijn niet in staat de handen kiemvrij te maken. Wel gelukt het volgens beide methoden ongeveer gelijkelyk de met gewone kiemen beladen handen zeer kiemarm te maken, voor welk doel SCHLEICH's Wachsmarmorseife niet deugt.”

Verder spreken GOTTSTEIN en BLUMBERG²⁾ ook het vermoeden uit dat tot nog toe het beste resultaat te verkrijgen is met spirit. sap. kal. alhoewel ze geen absolute steriliteit der handen krijgen. Ook FÜRBRINGER erkent de waarde van den spir. sap. maar zoekt de hoofdwerking in den alcohol. Hij prijst ten eerste het eenvoudige van het procedé.

1) Experimentelle Untersuchungen über Händedesinfection. Archiv f. Klin. Chir. Bd LXI H. 2.

2) In wie weit können wir unsere Hände sterilisieren. Berl. Kl. Wochenschrift 1899 pag. 777.

PAUL en SARWEY ¹⁾ kunnen zich nog evenmin vereenigen met het idee absolute steriliteit van handen en bereiken dit dan ook natuurlijk niet met den spir. sap. kal. Zij demonstreeren evenwel in die richting geen bacteriologische proeven.

1) Experimental Untersuchungen über Hände desinfection. Münch. Med. Wochenschrift 3 VII 1900.

IV.

Desinfectie van Instrumenten.

Nadat SEMMELWEISS gewezen had op de infectie door de handen op de patienten overgebracht en daarvoor bepaalde desinfectiemaatregelen aan de hand deed, gaf hij ook een zelfde procédé aan voor 't behandelen van instrumenten n.l. met kalkwater. Evenals zijn andere voorstellen vond ook deze maatregel weinig navolging en was weldra vergeten, totdat LISTER met geheel nieuwe antiseptica voor den dag kwam en behalve de algemeene ook de desinfectie van instrumenten aanraadde met carbol liefst van hoog percentage. Zijn geheele desinfectiemethode heeft overal weerklank gevonden en ook de behandeling van instrumenten is nog langen tijd in zijn richting voortgezet. PASTEUR, die het flambeeren toepaste bij zijn bacteriologische onderzoekingen, beval in een discussie de drooge hitte aan voor de instrumenten.

KOCH verving in de gewone desinfectie-toestellen de droge hitte door stoom, hetzij stroomenden damp of stoom bij overdruk, maar de toepassing van de vochtige hitte op de desinfectie van instrumenten bleef nog tot later bewaard.

De voorstellen van verschillende zijde gedaan zijn vele; zoo o.a. de droge hitte tot zelfs 180° (DURANTE uit Rome, Société italienne de chirurgie, 1886, — POUPINEL, La

stérilisation par la chaleur en chirurgie, *Revue de Chir.* 1888 VIII pag. 669), het behandelen met kokend water of zuuroplossingen (NAEGELE), het koken in een oplossing van 40 gr. acid. Bor. 5% en 30 gr. alkohol 38° (ROSENZWEIG), het koken in glycerine van 140° of olie bij 140°—160° (MIQUEL, *Annuaire de Mont-Souris*) of olie bij 120°—130° (TRIPIER en ARLOING uit Lyon en COURBOULÈS). COURBOULÈS paste na 10 min. koken in de olie nog 5 % carbol toe bij 70°—80°.

Intusschen werd meestal carbolzuur gebruikt, totdat DAVIDSOHN het eerst beslist optrad voor de werkelijke gunstige en afdoende resultaten van het koken. Al wordt hij echter de voorganger genoemd voor deze methode van desinfectie, is hij daarmee toch niet de eerste geweest. NAEGELE sprak reeds van kokend water. Ook ROSENZWEIG kookte in zuuroplossingen zooals ook NAEGELE deed en wel 3—4 sec. voor eenvoudige, 1—3 min. voor samengestelde instrumenten.

Op het voetspoor van PASTEUR beval men in Frankrijk chloorcalcium-oplossing aan, die bij temp. boven 100° kookt. Om deze temp. constant te verkrijgen gaf REDARD ¹⁾ aan een mengsel van calcium chloruur tot 40 %, dat zelfs tot 120°—125° verhit kan worden. Later verbeterde hij deze samenstelling, die door verdampen inconstant werd, door 20 % chloorcalcium in glycerine met een temp. van 110° of 25 % met 115° temp.

De vraag hoelang gekookt moest worden was ook reeds een onderwerp voor vele onderzoekers geweest. COURBOULÈS zegt 10—15 min. bij 120°. TRIPIER 45 min. REDARD

¹⁾ De la désinfection des instruments chirurgicaux et des objets de pansement. *Revue de chir.* 1888 pag. 360 en 491.

geeft aan 45 min. bij een temp. van 110°—130°.

30 min. " " " " 130°—150°.

10 min. " " " " 150°—155°.

REDARD gaat nog verder en verhit op 110° onder druk in een soort autoclave door WIESNEGG geconstrueerd; in 15—20 min. is alles steriel.

Ondanks echter de bekendheid met koken is de verdienste van DAVIDSOHN geweest, dat hij, met terzijde stelling van ingewikkeld toestellen, tevreden was met de temperatuur van kokend water of kokende soda-oplossing en door nauwkeurige experimenten het voldoende van dit hulpmiddel aantoonde.

DAVIDSOHN ¹⁾ geeft eerst een beschrijving der verschillende methoden van sterilisatie met desinfectantia, de heete lucht, het flambeeren, den stroomenden waterdamp en komt dan tot zijn onderwerp het koken in een waterbad, wat hij reeds 3 jaar had toegepast gezien door GLÜCK. De duur van het koken was nog niet vastgesteld en werd dit na mechanische reiniging, behandeling met terpentijn of aether en koken in zwakke natron-oplossing na elke operatie, ook vóór de operatie nog gedurende $\frac{1}{2}$ uur voortgezet. KOCHER deed 't zelfs 2 uur.

DAVIDSOHN vond, dat na 2 min. koken miltvuur sporen reeds gedood waren. Waar hij dus aanraadt de instrumenten 5 min. in kokend water te laten, is deze tijd zeker voldoende. Om zeker te zijn dat het virus overal waar het zich bevinden mocht vernietigd wordt, nam hij stukken lood waarin gaten geboord waren, en daarin deed hij geïnfecteerde zijden draden. Na 5 min. bleek alles steriel.

¹⁾ Wie soll der Arzt seine Instrumente desinficieren. *Berl. Klin. Wochenschrift* 1888. No. 35.

Daarna beproefde hij 't met slechte warmte geleiders n.l. hard gummi. Dit heeft 25 min. noodig om geheel de temperatuur der omgeving te verkrijgen. Maakte hij nu daarin gaten, waarin de zijden draden waren geborgen, dan duurde de desinfectie 30 minuten.

Terwijl KOCH reeds had gewezen op de ongelijke temperatuur van kokend water, waarvan de temperatuur van 't niveau met die van den bodem soms varieerde tusschen 97°—100°, lette DAVIDSOHN ook hierop en voorkwam dit euvel door de pan, waarin gekookt werd, te dekken.

D. beproefde nu eerst de reïnculturen aan instrumenten gedroogd. Ditzelfde was in 1885 reeds door PASSET gedaan, die door koken in 5 minuten steriliteit verkreeg. D. experimenteerde met staphyloc. pyog. aur. en albus, staphyloc. erysipelatos en bac. pyocyaneus. Hij droogde deze zoowel aan staal als aan hout, kookte dit, en bracht het over op gelatine of in bouillon.

De metaalzouten, bij 't roesten gevormd, vertraagden den groei wel eenigermate, zoodat staphyloc. pyog. aur., die anders in 24 uur opkomt, nu wel 3 dagen noodig had, echter, zoodra de zouten zich in den cultuurbodem wat verdeeld en dus daardoor verdund hadden, ging de groei ongestoord door.

Na deze proeven nam hij de instrumenten zooals ze in de praktijk worden geïnfecteerd n.l. met etter. Bij etter in drogen of vochtigen toestand bleek de tijd van 5 minuten steeds voldoende te zijn. Wat in 5 minuten niet gedood was, berustte op toevallige bijinfectie of was toevallig in den etter gekomen. Bovendien waren deze bacterien nooit pathogeen. GLÖBIG beschreef reeds in zijn stuk „Ueber einen widerstandsfähigen Kartoffelbacillus“

een dergelijken vorm, die 2 uur koken kon doorstaan zonder gedood te worden en ook niet pathogeen was.

Om te zien of het coaguleerende eiwit de desinfectie niet belemmerde, steriliseerde hij zuiveren etter in een buisje, dat in een waterbad was geplaatst. Dezen etter mengde hij met allerlei reïnculturen, ook van miltvuur. Steeds bleek 5 min. volkomen voldoende. Wat betreft de snijdende instrumenten beweerde hij dat ze volstrekt niet te lijden hadden. Zelfs ervaren instrumentmakers constateerden hetgeen DAVIDSOHN daaromtrent had meegedeeld. Zijn conclusie is dan, om na iedere operatie alle instrumenten in koud water af te spoelen, schoon te maken, en ze vervolgens 5 min. in gesloten pan te koken en steriel af te drogen.

Na DAVIDSOHN volgen de meeste chirurgen zijn methode al zijn er enkelen geweest, die slechts zeer traag er toe overgingen.

Om volledigheidshalve eenige variaties op zijn methode na te gaan, moeten wij nog enkele andere auteurs aanhalen.

BOURGEOIS¹⁾ geeft een bepaald toestel aan om oogheilkundige instrumenten te steriliseeren en raadt vooral aan gedistilleerd water te nemen wegens het afzetten van kalk op de instrumenten. Hij laat de heften buiten het water en beweert, dat de stoom, die er langs strijkt, deze voldoende steriliseert. Hij kookt 5 min. voor niet en 10 min. voor wel geïnfecteerde instrumenten. Hij wijst verder vooral op zijn inrichting om de naalden en fijne messen tegen het bot worden te beschermen en geeft precies aan hoe hij alles behandelt met in sublimaat gedrenkt zeemleder.

1) De la désinfection des instruments d'oculistique, Bull. Gén. de Thérap. CXVII, 48. 1819.

Eenige verandering bracht SCHIMMELBUSCH ¹⁾ te weeg. Hij wees met nadruk op de mechanische reiniging als 4^{ten} factor der sterilisatie, waarop reeds door TUCKENBROD (Archiv f. Ohrenheilk. XXIV pag 7.) in 1886 was gewezen. SCHIMMELBUSCH zegt: „In één opzicht overtreft deze methode alle andere n.l. voor haar zijn alle kiemen gelijkwaardig. De mech. reiniging kent geen weerstand-biedende noch zwakke kiemen. Zoowel voor den borstel als de wrijvende doek wijkt evenzeer de hardnekkigste spoor als de zwakste coccus. Mech. reiniging is de eerste acte van iedere sterilisatie, de voorbereidende handeling, die alle volgende sterilisatie processen noodig hebben”.

In tegenstelling met KOCH meent hij de miltvuursporen niet als maatstaf te moeten nemen. In gewone gevallen komen deze niet of althans uitermate zelden voor. Op pag. 147 wijst hij nogmaals op de mechanische reiniging: „De nadruk bij alle desinfectie methoden zal altijd gelegd moeten worden op de mechanische reiniging, waaraan de instrumenten na elk gebruik moeten worden onderworpen. Etter en weefseldeelen, vet en aangedroogd bloed, deze schuilplaatsen voor organismen, moeten mechanisch verwijderd worden.”

Hij wijst er op hoe zelfs bij de gewone mechanische reiniging, zoals deze in VAN BERGMANN'S Kliniek geschiedt, alles nog kiemhoudend is. Sommige instrumenten geven zelfs nog 66 coloniën op de agar behalve nog enkele schimmels. Zijn wijziging ²⁾ bestaat verder daarin dat hij raadt in soda-oplossing (1 %) te koken gedurende

1) Die Durchführung der Asepsis in der von Bergmann'sche Klinik. Archiv. f. Klin. Chir. 1891 pag. 123.

2) Schimmelbusch. Aseptische Wundbehandlung. Berlin 1892.

5 min. Daar de messen allicht wat lijden, raadt hij aan deze eerst met alkohol af te vegen en ze vervolgens slechts even in de kokende oplossing te houden.

TAVEL ¹⁾ geeft een zout soda oplossing aan:

2 1/2 natr. carb. calcinatum

7 1/2 % Na Cl. eveneens gedurende 5 min.

Meer speciaal met snijdende instrumenten houdt OTTO IHLE ²⁾ zich bezig. Hij wijst op het stooten en schudden, waardoor de messen bot worden, niet door het koken en geeft speciale inrichtingen om dit te voorkomen. Hij keurt desinfectantia af als onvoldoende in hunne werking, daar bij het slijpen van messen zooveel infectiegevaar bestaat, wegens het samenbrengen door den instrumentmaker van allerlei vreemd materiaal. Daarom laat hij ook lang koken, wat volgens hem volstrekt niet schaadt.

Carbol echter maakt botter. Verder spreekt hij over de sodapercentage en waarschuwt tegen slechte soda, waarin 10—75 % glauberzout en Na Cl voorkomt. Van sodapoeder neme men een gladgestreken lepel op 1/2 liter water. Kristal-soda driemaal de gewone hoeveelheid. Deze is nog de beste van het gewone handelsproduct. Overigens is ammoniaksoda of de volgens de Pharmacopoea bereide het meest aanbevelenswaardig. Hij raadt nog aan het water eerst te laten koken om de kalk als zwavelzure kalk te laten neerslaan.

JAFFÉ in Posen kookt de instrumenten in een handdoek, dien hij als steriele onderlaag gebruikt. Hij staat daarin niet alleen. Hij geeft 1 % soda oplossing aan.

NEUBER o.a. kookt ook in een serviette tot zelfs 1/2 uur.

1) Correspondenzblatt für Schweizer Aerzte. 1892 No. XII.

2) Ueber Desinfection von Messer für Operationen. Archiv. f. Klin. Chir. 1894.

Reeds in 1892 publiceerde hij zijn methode en paste na het koken nog 1 % carboloplossing toe.

De chirurgen, die de snijdende instrumenten niet koken, bevelen ook nog na DAVIDSOHN's werk antiseptica aan.

SCHLEICH beveelt zijn Wachsmarmorseife aan, die echter de instrumenten sterk doet afnemen.

Verder wil OTTO v. SICHERER het zoogenaamde Pieverling's preparaat toegepast zien d. i.

1 deel Hydrarg. Oxycyanatum

1,3 „ Na Cl.

LIPPINCOTT ¹⁾ geeft 20 % formal. + 2—3 % borax op. Hij prijst dit als permanent bad zonder schade voor de messen of de andere instrumenten.

OLSHAUSEN beveelt den alkohol voor instrumenten aan. In navolging van de publicatie door MICULICZ is de spir. sap. käl. ook in gebruik gekomen voor instrumenten.

In deze richting is de eerste publicatie verschenen van CARL GERSON ²⁾ uit Berlijn. Hij deelt mede dit preparaat reeds lang gebruikt te hebben met het beste resultaat. Voor het bacteriologisch onderzoek verwijst hij naar MICULICZ daar in die richting nooit door hem is onderzocht. Hij geeft de wijze van toepassing voor de praktijk aan, hoewel zeer onvolledig.

1) Zur permanenten Sterilisation schneidender Instrumente. Archives of Ophthalm. Vol. XXVII, H. 4. Ref. Berl. Kl. Wochenschr. 1899.

2) Seifenspiritus als Desinfection medicinischer Instrumente und seine weitere Anwendung. Deutsche Medicinal Zeitung 1900 No. 28.

V.

EXPERIMENTEEL ONDERZOEK DOOR EIGEN PROEVEN.

Na dit literatuur overzicht komen we tot het eigen experimenteële onderzoek.

Daar het in hoofdzaak instrumenten geldt, heb ik een handig materiaal gezocht, dat met een instrument op één lijn kan gesteld worden en zich gemakkelijk leende voor ontsmettings proeven. Mijn keus viel op de schoenmakers els. Ik ving mijne proeven aan met een groot getal dezér elzen, die ik later liet vernikkelen en nog later van nieuw-zilver liet maken, omdat het roesten van de ijzeren instrumenten lastig was.

De elzen werden in den regel geïnfecteerd met staphylococcen welke in enorm getal in pus gelijkmatig verdeeld werden. Voor sommige proeven werden miltvuursporen gebruikt. Het bezoedelen van de elzen met reïnculturen in bouillon, agar, of gelatine zou van weinig waarde geweest zijn, daar de chirurgen niet vreezen voor dergelijke reïnculturen, maar voor infectieus materiaal, dat zich in pus bevindt. Etter bevat vele eiwitstoffen, evenals het daarin niet zelden gemengde bloed en dit zal allicht vaster aan de instrumenten kleven dan de culturen alleen. Het zal bovendien een beschermende laag voor de bacteriën kunnen vormen. Dit is ook reeds door DAVIDSOHN en enkele andere onderzoekers ingezien, die dan ook daarnaar hunne proeven hebben ingericht.

GEORGE COHN¹⁾ wijst in zijn onderzoekingen ook hierop en haalt aan wat reeds BEHRING in de *Gesammelte Abhandlungen* I pag. 172—173 daarvan zegt, nl.: „De praktische arts heeft steeds met eiwithoudende stoffen te doen (bloed, etter, sereuse wondsecreten) en het bacteriologisch onderzoek heeft slechts dan rekening te houden met de waarde van een middel voor wondbehandeling of inwendig gebruik, wanneer het beproefd is op bacteriën, die niet geïsoleerd zijn van hun eiwit houdenden voedingsbodem.”

Ik heb hoofdzakelijk staphylococceen gekozen, omdat deze onder de pyogene pathogene bacteriën het meest resistent zijn en dus als maatstaf kunnen dienen, omdat zij door velen als toetssteen voor antiseptische proeven worden gebruikt en omdat zij bij voorloopig onderzoek ook voor de onze geschikt bleken te zijn.

Het zou wel mooier zijn de proeven met miltvuur sporen te nemen, die vroeger een zeer geliefd object waren, maar miltvuur sporen worden door spirit. sap. niet gedood en het is dan ook gebleken, dat de oorspronkelijke door KOCH gestelde eisch voor een antisepticum, nl. het doden van miltvuur sporen, te hoog was en nuttige antiseptica deed veroordeelen.

De chirurgie hebben nu eenmaal met miltvuursporen niet te maken; het carbolzuur zelf, waaraan een groot deel van het succes der oorspronkelijke antiseptische methode van LISTER te danken is, heeft slechts een zwakke werking op miltvuursporen. Niettemin heb ik toch in enkele proeven de resistente miltvuursporen ter vergelijking genomen en voor het sterilisatieproces met kokend water als maatstaf gebruikt.

1) Die antiseptischen Eigenschaften der Phenol-Alkohole. Zeitschrift f. Hyg. u. Infect. Krh. XXVI pag. 379.

Ondanks het mijn doel was alleen te werken over den spiritus saponatus kalinus, kan de waarde van dit antisepticum eerst voldoende geschat worden, wanneer men het vergelijkt met de tot nog toe meer gebruikelijke; vandaar dat ik verschillende andere antiseptische handelingen daartegenover heb gesteld.

Ik heb drie methoden van sterilisatie beproefd.

- 1°. Sterilisatie met chemische antiseptica.
- 2°. De mechanische reiniging.
- 3°. Ontsmetten in kokend water of kokende sodaoplossing.

STERILISATIE MET CHEMISCHE ANTISEPTICA.

Bij de chem. desinfectantia heb ik oorspronkelijk den Duitschen spiritus sap. kal. genomen, d.w.z. bereid volgens de Pharm. Germanica.

Dit geschiedde onwillekeurig, daar de apotheker zich hield aan een te voren van een der chirurgische afdelingen ontvangen opdracht. Het was echter nog zoo kwaad niet dat het toeval zulks wilde, daar ik toch ging voortwerken op den weg van Deutsche onderzoekers, die dat zelfde preparaat hadden gebruikt.

Wegens verschil in de bereidingswijze volgens de Nederl. en Deutsche pharmacopoe en daar ik later ook de beide soorten zecpspiritus zal vergelijken wil ik hier hante samenstelling naast elkaar plaatsen.

	Pharm. Nederl. Ed. III.	Pharm. Germ.
Kalizeep.	20,0	15,4
Alkohol 100 %	29,0	42,8
Ol. lavendulae.	0,2	0,0
Water.	50,8	41,8

Deze berekening uit de Pharmacopoe recepten is geschied in volumsprocenten.

De analyse van den Duitschen spirit. sap kal. is niet analoog met de opgaven van HANEL. In hoeverre deze de Pharm. gevolgd heeft is door hem nergens opgegeven. Echter is het duidelijk dat, waar men spirit. sap kal. wil toepassen, men zeker het eerst naar de officieel bekende voorschriften zal grijpen, welke natuurlijker wijze door de Pharm. behooren aangegeven te worden en ik ook deze als grondslag wilde kiezen.

Proef I.

Zooals gezegd ben ik begonnen met een algemeene vergelijking der meest gebruikelijke antiseptica en heb daarvoor gekozen.

Spiritus fort.

" dil.

Spirit. sap. kalinus.

Sublumaat 1 : 1000

" 1 : 5000

Carbol 2 %.

" 5 %.

Formaline 1 : 500 en

" 1 : 1000.

Deze oplossingen zoo zorgvuldig mogelijk bereid met steriel water, werden in steriele stopflesschen bewaard waarvan bovendien de stoppen met papieren hulzen werden bedekt om de stof af te weren.

Behalve van het sublumaat heb ik van al deze antiseptica 2 proeven genomen a en b ter controle en tevens een algemeene controle proef.

Bij deze proef gebruikte ik vernikkelde elzen, hoewel deze toch nog roestten, evenwel zoo weinig, dat dit geen

invloed kon hebben, zooals trouwens reeds DAVIDSON bewezen had, hoogstens kon de groei der culturen iets vertraagd worden.

Als infectie materiaal had ik pus uit een okselabscees vermengd met wat bloed en waarin, volgens microsc. onderzoek, streptococci waren. Bij deze pus wordt zoo innig mogelijk gemengd, door tegen den wand van het buisje af te strijken en af te wrijven, reinculturen van staphylococcus pyogenes aureus van ongeveer 3 dagen oud.

Daarna worden nu de elzen geïnfecteerd door ze geheel met de pus in innig contact te brengen. (Deze elzen zijn te voren bij 110° gesteriliseerd en vervolgens gedroogd). De pus liet ik nu in een steriel bakje bij ongeveer 32° aandrogen.

Intusschen zijn de verschillende antiseptica gegoten in kleine reageerbuisjes, waarin de elzen juist passen, en die eveneens bij 150° drooge hitte gesteriliseerd zijn.

De gedroogde met deze pus geïnfecteerde elzen worden nu in deze antiseptica gebracht. Daarin verblijven ze allen 25 minuten en worden in zoodanige volgorde er uitgenomen, dat allen den juisten tijd daarin vertoefd hebben.

De elzen worden overgebracht in andere steriele reageerbuisjes, gevuld met gesteriliseerd gedistilleerd water ter uitpoeling der antiseptica, en blijven daarin gedurende 16 uren. Vervolgens nog een paar uur in versch water om van daaruit overgebracht te worden in buisjes met scheefgestolde agar.

De controle wordt niet met een antisepticum behandeld maar wel gelegd in steriel water gedurende den tijd, dat ook de andere naalden daarin vertoeven.

Resultaat proef I.

		Na 2 x 24 uur.	Na 3 x 24 uur
Controle	a	+	+
	b	+	+
Spirit. fort.	a	—	—
	b	—	—
Spirit. dil.	a	—	—
	b	—	—
Spirit. sap. kal.	a	—	—
	b	—	—
Sablímaat 1:1000		—	—
" 1:5000		—	—
Carbol 2 %	a	—	—
	b	—	—
Carbol 5 %	a	—	—
	b	—	—
Formaline 1:500	a	+	+
	b	+	+
Formaline 1:1000	a	+	+
	b	+	+

Hieruit blijkt dus, dat 25 min. voor de meesten dezer antiseptica voldoende is om de kiemen te dooden behalve voor de formaline. Het blijkt dus noodzakelijk om verder nauwkeuriger de tijden voor de verschillende antiseptica te bepalen en daarnaar hunne waarde te schatten.

Bij het onderzoek der culturen scheen het, dat in de onmiddellijke nabijheid der elzen, zelfs van de nieuw-zilveren, geen culturen opkwamen. Een opzettelijk in een plaatcultuur gelaten els, toonde dit nog meer overtuigend aan. Overal op de plaat krioelde het van culturen, maar niet in de onmiddellijke nabijheid der els.

Deze heeft blijkbaar het vermogen om de ontwikkeling der coloniën tegen te gaan. Daarom besloot ik voortaan

*Ik heb med. (J. 881 pag. 415) dat in 1:750 miljoen tevens
 op de 1/4 uur gedood waren. K. Walthers is al met formaline
 met 1:1000 in 3 minuten om het sterven te zien in 1:1000 te.*

de elzen niet meer in de cultuur-massa te laten liggen, doch nadat ze zoo goed mogelijk waren afgespoeld door rollen en schudden in den nog vloeibaren agar, deze vervolgens zonder de elzen tot platen uit te gieten. Daardoor ging ik tevens tot plaatculturen over, die het voordeel geven, dat ze quantitative bepaling mogelijk maken. Men kan de op de plaat opgekomen culturen tellen. Het komt er natuurlijk zeer op aan, dat bij deze wijze van handelen, de els ter dege wordt afgespoeld in de agar. Dit gaat zeer goed als men het buisje met de nog vloeibare, maar vooral niet te warme agar 50—100 maal rolt. De els blijft wegens haar zwaarte op dezelfde plaats, schuurt voortdurend tegen het glas en wordt tevens aanhoudend door de agar overspoeld.

Proef II.

De elzen werden weer op de reeds besproken wijze gemecteerd, nu met pus uit een vermoedelijk osteomyelisch abces, waarbij de staphyl. pyog. aur. innig werd gemengd. De elzen werden weer gedroogd en gebracht in formaline 1:500 en 1:1000 gedurende deze tijden: 5, 10, 15, 30, 45 en 60 minuten, 2 uur en 3 uur. Om een beter idee te krijgen van de werking dezer oplossingen heb ik het aantal coloniën geteld. Ik telde daarvoor een c.M.² op verschillende plaatsen der culturen, nam daarvan 't gemiddelde vermenigvuldigd met het aantal c.M.²s dat 't geheele oppervlak der schalen groot was. Deze telling is natuurlijk approximatief, terwijl ik voor sommige gevallen, waar het aantal coloniën niet te groot was ook grotere oppervlakten telde, waardoor de fout der telling veel geringer werd. Slechts in een zeer enkel geval kon de telling niet geschieden door een verontreinigende

schimmel, die het agarvlak geheel ondoorschijnend maakte en alles bedekte.

Resultaat proef II na 3 dagen.

Tijden.	Formaline 1:500.	Formaline 1:1000.
5 min.	18000	7000
10 "	13000	28000
15 "	8000	5000
30 "	3600	6000
45 "	Schimmel?	5400
60 "	2500	30000
2 uur	2400	13000
3 "	4800	9000
controle	30000	9000

Bij een dergelijke concentratie is de antiseptische waarde dus een zeer geringe. Voor sterkere concentraties is het door zijn doordringenden scherpen reuk op deze wijze niet te gebruiken.

Sublimaat werd door mij niet verder onderzocht, omdat dit, zooals reeds lang bekend is, het metaal aantast.

Een nauwkeurige vergelijking echter gold nu nog den alkohol en den spirit. sap. kalinus. Ik gebruikte daarbij alkohol 94 %.

Proef III.

Wederom werd pus met staphylococcus pyog. aur. gemengd, gelijk hierboven is vermeld en daarmede werden nieuw-zilveren stiften geïnfecteerd en vervolgens gedroogd. Daarna in alkohol en spirit. sap. kal. gebracht gedurende de tijd als bij de vorige proef. Ook werd weer tweemaal met desinfectans in versch. steriel water afgespoeld, zooals hierboven is beschreven en daarna de stift in vloeibare agar gerold en deze tot platen uitgegoten en in de broedstoom gebracht bij 32°.

Resultaat Proef III.

Tijden.	Alkohol 94 %.	Spir. sap. kal. Germ.
5 min.	+	+
10 "	—	—
15 "	—	—
30 "	—	—
45 "	—	—
60 "	—	—
2 uur.	—	—
3 "	—	—
Controle.	+	+

We zien dus hieruit, dat de spirit. sap. kal., wat betreft het steriliseerend vermogen, met den alkohol zeker gelijkwaardig is. Niettemin is dit onderzoek nog niet afgesloten.

Proef IV.

Volledigheidshalve wilde ik nog een vergelijking trekken voor de chem. desinfectantia tegenover meer resistente bacterien en nam daarvoor een miltvuur cultuur afkomstig uit het lab. van Prof. SALTET en liet daarop de spirit. fort. spirit. dil., spirit. sap. kal. en carbol 5 % inwerken. De tijden waren 1, 2 en 3 × 24 uur, terwijl ik voor carbol nog 12 uur apart nam. Hier werden dus miltvuursporen innig met de pus gemengd en daarmede de stiften geïnfecteerd. Vervolgens weer gedroogd nu echter bij 70°—80°, opdat de sporen aangedroogd waren alvorens er tijd tot uitkiemen gegeven werd bij lagere temp., daar miltvuurbacillen veel gemakkelijker te vernietigen zijn.

Na de inwerking der desinfectantia had weer de afspoeling of uitlooging plaats in steriel water en daarna weer de behandeling met nog vloeibare agar, die vervolgens tot platen uitgegoten, in de broedstoom werd geplaatst.

Resultaat proef IV.

Tijden.	12 uur.	24 uur.	2 × 24 uur.	3 × 24 uur.
Spir. fort.		+	+	+
— dil.		+	+	+
Spir. sap. kal.		+	+	+
Carbol 5 %	+	+	+	+
Controle	+	+	+	+

Deze chem. desinfectantia zijn dus voor sporenhoudende vormen, die aan instrumenten zouden kleven, allen ongeschikt, wat trouwens reeds van te voren te verwachten was.

Proef V.

Zooals reeds hierboven is gezegd heb ik eerst met spirit. sap. kal. Germ. gewerkt en was het dus noodig nog den spirit. sap. kal. Nederl. te beproeven in vergelijking met den eerste. Om daarbij nog een zekeren algemeenen maatstaf te nemen voegde ik er een carbolproef, bij die reeds spoedig aanwees, dat ik thans een zeer zwakke variëteit van staphylococcus getroffen had, daar ik hierbij geen der bekende coloniën, die ik verwachten kon, terugvond en hierbij de spirit. sap. kal. ook werkte binnen de vroeger gevonden tijden.

Ik gebruikte weer nieuw-zilveren stiften geïnfecteerd met pus uit een leverabsces (steriel) waarin staphyloc. pyog. gebracht was; de stiften werden weer gedroogd en daarna is de desinfectantia, carbol 5 %, Spirit. sap. kal. Germ. en Nederl. gebracht gedurende 5, 10, 15, 30, 45 en 60 minuten. Na de inwerking werden de stiften in steriel water gebracht ter uitlooging en vervolgens in agar gerold, die tot platen werd uitgegoten.

Resultaat proef V na 4 dagen.

Tijd.	Carbol 5 %.	S. S. K. N.	S. S. K. G.
5 min.	—	—	—
10 "	—	—	—
15 "	—	—	—
30 "	—	—	—
45 "	—	—	—
60 "	—	—	—
Controle.	+	+	+

Deze uitkomst stelde mij niet tevreden. Het was „te mooi” al strookt het wel met de resultaten der onderzoekingen van anderen, waarbij nog gunstiger resultaten verkregen waren. (HANEL). Vandaar dat ik een uitgebreider proef nam met wat virulenter virus, al was dit niet den staphyl. pyog. aur. Het was een albus en citreus vorm, die ik uit een halsabsces en een furunkel had gekweekt.

Proef VI.

Ik nam weer pus, waarin ik tevoren, bij microscopisch onderzoek, streptococci had gevonden en mengde daarbij op de bekende wijze de staphylococci en liet de stiften drogen gedurende 12 uren bij gewone temperatuur. Vervolgens werden de stiften nogmaals in de pus gedoupeeld en gedroogd bij 37° ongeveer 5 uren en werden toen in den spirit. sap. kal. G. en N. gebracht gedurende 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 15, 20 en 30 min., terwijl ik wederom ter vergelijking Carbol 5 %, 5 en 10 minuten er aan toevoegde. Na de inwerking der desinfectantia had weer de uitspoeling plaats, tweemaal gedurende 7 uren telkens en daarna werden de stiften in de agar gerold en deze tot platen uitgegoten om vervolgens in de broedstoom geplaatst te worden. De coloniën werden bij deze proef geteld.

Resultaat proef VI.

Tijden.	Carbol 5 %.	S. S. K. N.	S. S. K. G.
1 min.		450 coloniën.	352 coloniën.
2 "		44	4
3 "		0	2
4 "		468	0
5 "	3	1	2
6 "		7	1
8 "		2	7
10 "	0	0	2
12 "		0	2
15 "		0	0
20 "		0	0
30 "		0	0
Controle.		ontelbaar veel.	ontelbaar veel.

Vergelijken we in dit resultaat de uitkomst der met desinfectantia behandelde tegenover de niet behandelde stiften, dan zien we reeds dadelijk de enorme werking en tevens het geringe verschil van de beide soorten zeepspiritus.

Ik mag echter niet onvermeld laten, dat de zeepspiritus blijkbaar de pus laat opzwellen en ten deele losmaakt van de stiften, zoodat er ook mechanische reiniging plaats grijpt. Er ontstaat een bezinksel op den bodem van het buisje, en het was nu voorzichtigheidshalve aangewezen, mijn aandacht ook aan het bezinksel te wijden.

Proef VII.

De stiften, die bij de vorige proef waren geïnfecteerd, werden gedeeltelijk voor deze proef gebruikt. Ik nam hoofdzakelijk de grinstiften, die ik bij vorige proeven had gevonden, nl. 5, 10, 15, 20, 30 en 60 minuten. De stiften werden na de bewerking met spirit. sap. kal. Nederl.

welken ik hier alleen toepaste, in water gezet gedurende 8 à 9 uren en nadat ze er uitgenomen waren, liet ik dit bezinken ongeveer 12 tot 14 uren. De stiften werden in het 2e spoelwater geplaatst, maar gaven hierin niets meer af. Het bovenstaande water, dat helder was, werd nu afgegoten en de rest in vloeibare agar gebracht, daarin goed verdeeld door schudden en rollen en deze tot platen uitgegoten om vervolgens in de broedstoom geplaatst te worden.

Resultaat proef VII na 3 dagen.

Tijden.	Bezinksel der met pus beladen stiften met spirit. sap. kal. Nederl. behandeld.
5 min.	+
10 "	+
15 "	—
20 "	—
30 "	—
60 "	buisje verongelukt.

Uit dit resultaat zien we dus, dat na 10 min. nog enkele coloniën opgekomen zijn en dat in vergelijking met proef VI, behalve de werkelijk bactericide kracht, de mechanisch reinigende werking van spiritus sap. kal. een enorm groote is.

Wat betreft de chem. desinfectantia restte mij nog één onderzoek, n. l. met alkohol van verschillend % gehalte, een onderzoek, dat zooveel verschillende meeningen heeft uitgelokt.

Proef VIII.

Bij deze proef liet ik den alkohol op droog virus inwerken en nam daarvoor een reeks geïnfecteerde stiften, welke tegelijk waren besmet met die, welke ik gedeel-

telijk voor proef VI had gebruikt en die dus ook met *staphylococcus pyog. citreus* en *albus* waren geïnfecteerd.

Ik vergeleek nu de alkoholen van 100 %, 96 %, 90 %, 80 %, 70 %, 50 % en 25 % met elkaar, inwerkende op deze stiften gedurende 3, 5, 10, 15, 20 en 30 min. en voegde er weer de noodige controles aan toe.

Uitspoeling was hier minder noodig daar de verdamping van alcohol snel genoeg gaat. Niettemin bracht ik ze allen slechts zeer korten tijd in steriel water en vandaar werden ze in de agar uitgerold en deze werd weer tot platen uitgegoten. Voorzover doenlijk was, heb ik ook hier het aantal coloniën geteld. Indien er ontelbaar veel waren, is dit in het staatje aangeduid door het teken ∞ .

Resultaat proef VII.

Tijden.	Alk. 100 %	96 %	90 %	80 %	70 %	50 %	25 %
3 min.	∞	∞	21000	19000	7000	11000	∞
5 "	∞	∞	23000	20000	9500	800	∞
10 "	∞	∞	3200	900	100	2	∞
15 "	44000	12000	1100	100	0	3	∞
20 "	25500	10000	1400	4	1700	0	∞
30 "	4900	7000	0	0	0	0	∞
Controle 1			∞				
— 2			∞				

Wij zien dus, dat voor droog virus de 70 % en 50 % alcohol te prefereren zijn boven de anderen en het desinfecteerend vermogen van deze beiden, vooral van den 50 % tigen ten duidelijkste bewezen is.

Tot zoover de chem. desinfectantia en komen wij tot de 2^{de} wijze van desinfecteren, n. l.

MECHANISCHE REINIGING.

Daar zeep een middel voor mech. reiniging en de mechanische reiniging een niet te versmaden ontsmettingsmethode is, wenschte ik de hoedanigheid ook van spirit. sap. kal. in die richting quantitatief te onderzoeken. Het spreekt van zelf, dat andere stoffen, die voor dit doel gebruikt worden den besten maatstaf ter controle zouden geven. Ik nam daarvoor den alcohol en gesteriliseerd water.

Proef IX.

Ik deed deze proef weer beginnen op dezelfde wijze als alle vorige, door *staphylococcus* in pus van bekenden oorsprong en inhoud te mengen en daarna de stiften te infecteeren en te drogen. Hier echter was een groote fout te vermijden, n. l. deze, om de stiften, die wel lang in water mochten liggen, niet zo lang in alcohol of zeepschietwater te laten, dat deze als chem. desinfectantia zouden kunnen werken en moest ik dus verre binnen de reeds gemiddelden tijden van hun werkkraft blijven, terwijl ik ze bovendien na de reiniging toch nog even afspoelde in steriel water. De proef geschiedde zóó, dat de stiften werden afgewreven met een steriel gaasje, zoo snel en zoo energiek mogelijk. Een naald werd bevochtigd met water, alcohol of zeepschietwater. Mijn handen waren zoo goed mogelijk gesteriliseerd door borstelen met zeepschietwater. De reiniging werd hoogstens 20—30 sec. voortgezet. Waar de tijd dit toeliet, werd meer dan één gaasje gebruikt, dit vooral na 10 sec. en langer. Voor de kortere tijden kon ik hoogstens een schoon gedeelte nemen. De stiften werden weer in de agar gerold en de platen gegoten en in de broedstof geplaatst. Dat hierbij de coloniën geteld werden spreekt van zelf.

Resultaat proef IX.

Tijden.	Steriel water.	Alkohol.	Spir. sap. kal.
1 sec.	2700	8400	4000
2 "	800	7500	1600
3 "	700	12000	160
4 "	2000	3600	4
5 "	90	1000	12
6 "	1000	7800	0
7 "	2550	3450	642
8 "	250	6000	20
9 "	12	1200	0
10 "	8	3000	2
20 "	1	9	2
30 "	3	600	1
Controle 1	2700		
" 2	6600		
" 3		13000	13000

Hierbij moet ik dadelijk opmerken, dat de proef met water, waarbij ik de 2 eerste controles genomen heb, niet tegelijk is verricht met de andere, zoodat het aantal bacteriën, dat ik in de pus gemengd heb voor de alkohol- en zeepspiritus-proef stellig grooter geweest is. De uitkomst is niettemin voldoende sprekend. Wat mij ook bij deze proef trof, is het feit, dat de reiniging met zeepspiritus zooveel gemakkelijker en aangenameer was dan met alkohol en water, die veel stroever zijn.

Dat we geen absolute steriliteit krijgen en zelfs daarop niet mogen rekenen spreekt van zelf, maar hoever men het met nauwkeurige reiniging binnen zeer korten tijd ondanks excessieve verontreiniging kan brengen, daarvoor spreekt deze proef duidelijk. Verder blijkt, dat alkohol

aangedroogde pus zeer lastig verwijdt, zelfs bij mechanische behandeling. De spiritus sap. kal. blijkt des te meer voldoende, omdat de elzen van alle kanten volbeladen waren met aangedroogde pus en niet langer dan 30 sec. werden bewerkt. In de praktijk zijn de instrumenten nooit zoo sterk geïnfecteerd.

Aldus rest nog het experimenteel onderzoek der derde wijze van desinfectie, en wel het:

STERILISEEREN MET KOKEND WATER OF KOKENDE
SODA-OPLOSSING.

Deze is voorzoover bekend, de snelste en meest afdoende wijze voor het steriel maken van instrumenten en tevens een weinig schadelijke en gemakkelijk aan te wenden methode. Indien niet de snijdende instrumenten in hunne scherpte benadeeld werden door het koken, dan zou het zoeken naar een andere methode verloren tijd zijn. Daarom blijft het koken van de meeste instrumenten de eenige goede, waarvoor wederom onderstaande proeven op nieuw pleiten.

Proef X.

Geheel overeenkomstig met de vorige proeven werden de elzen geïnfecteerd met staphylococcen in pus gemengd en gedroogd.

Ik liet het water eerst goed doorkoken en gebruikte een niet overdekte pan. Elke els werd apart gekookt om door een grooter aantal tegelijk de temperatuur niet te verlagen wat voor de korte tijden van invloed kan zijn.

De tijden werden aldus gekozen: 15, 30, 45 en 60 sec. $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$ en 5 minuten. Dadelijk na het koken werd de els in de agar gerold en de plaat gegoten. Na afloop werden alle schalen in de broedstof geplaatst.

Resultaat proef X.

Tijden.	Na 2 dagen.	Na 5 dagen.
15 sec.	—	—
30 "	—	—
45 "	—	—
60 "	—	—
1½ min.	—	—
2 "	—	—
2½ "	—	—
3 "	—	—
3½ "	—	—
4 "	—	—
4½ "	—	—
5 "	—	—
Controle.	+	+

Aldus bleek binnen 15 sec. alles gedood te zijn.

Dit is echter het resultaat voor resistente niet sporenhoudende vormen, waarvan de staphylococcus het prototype is. Anders is dit echter met de resistentere sporenvormende bacteriën, waaronder de miltvuur bacterie, als pathogene, pyogene microbe tot voorbeeld mag genomen worden. Het is reeds hierboven in het literatuur overzicht gebleken, dat er resistentere vormen zijn, maar deze zijn niet pathogeen.

Proef XI.

Als sporogene vorm gebruikte ik de miltvuurcultuur, waarmede ik reeds geëxperimenteerd had en die zeer resistent was. De sporen werden weer in pus gemengd, de elzen daarmee geïnfecteerd en vervolgens gedroogd. Verder beproefde ik in navolging van DAVISONX het verschil in koken met open of gesloten pan en tevens het ver-

schil van het al of niet toevoegen van soda, waardoor of de instrumenten minder zouden roesten of de temperatuur van het water verhoogd zoude worden. Ik kookte dus met open en gesloten pan, met en zonder toevoeging van soda. Ik nam verder een 2% sodaoplossing, hoewel sommigen 1% anderen 2 à 3% opgeven. De samenstelling blijft echter toch niet geheel constant door het verdampen van water en mechanisch meevoeren van de soda.

Elke els werd weer apart behandeld en dadelijk na het koken werd de plaat gegoten en later alle platen tezamen in de broedstoof geplaatst.

Resultaat proef XI na 2 dagen.

Tijden.	WATER.		2% SODA OPLOSSING.	
	Open pan.	Gedekte pan.	Open pan.	Gedekte pan.
15 sec.	212	450	450	121
30 "	41	10	9	1
45 "	6	1	5	0
60 "	1	0	1	0
1½ min.	2	0	0	0
2 "	0	0	0	0
2½ "	1	0	0	0
3 "	0	0	0	0
3½ "	2	0	0	0
4 "	0	0	0	0
4½ "	0	0	0	0
5 "	0	0	0	0
Controles.	14500	32000	16500	32000

Wij zien dus uit dit resultaat een zeer duidelijk verschil en valt het niet te ontkennen, dat de soda nog iets meer doet dan het voorkomen van roesten. Het groote verschil van de open en gedekte pan komt vooral duidelijk

te voorschijn in de eerste reeks (met water) en moet dus hierbij wel degelijk de hoogere temp. bij gesloten pan een rol spelen. Tevens zien we in welk een korten tijd het kokende water zelfs de zeer resistente miltvuursporen geheel vernietigt. Onder de ongunstige omstandigheid van te moeten koken met open pan en zonder soda is 4 à 5 min. voor alle gevallen reeds ruim voldoende.

CONCLUSIES

Concludeeren we dus uit dit onderzoek dan kan men zeggen:

- 1°. Dat het zekerste van alle praktisch uitvoerbare desinfectie- en sterilisatiemiddelen het koken is, liefst met 2 % soda en in overdekte pan. Voor ingewikkeld gebouwde instrumenten en dezulken, die niet door koken lijden, zal deze wijze van ontsmetten altijd preferent blijven.
- 2°. Dat de spiritus saponatus kalinus in onze experimenten binnen 15 min. den aan instrumenten gedroogden staphyl. pyog. doodt. Het verdient dus ernstige overweging dit preparaat aan te wenden voor de snijdende instrumenten, die door het koken zouden lijden.
- 3°. Dat de spir. sap. kal. evenzoo voor de mechanische reiniging een uitmuntend middel is, mits men de reiniging met beleid uitvoert en minstens een tijdruimte van $\frac{1}{2}$ minuut voortzet.

De mechanische reiniging grijpt niet alleen plaats door het afvrijven der instrumenten met een lapje, dat met spir. sap. kal. gedrenkt is, maar bovendien door de opzwellings, welke pus en bloed gedurende

het verblijf in het zeep-bad ondergaan. Deze stoffen worden aldus losgemaakt van de instrumenten.

Wegens den nieuwen waarborg, welken de mech. reiniging geeft mogen wij, meen ik, onze aarzeling overwinnen en de gecombineerde chemische en mechanische bewerking met spir. sap. kal. voor de ontsmetting van snijdende instrumenten aanbevelen.

- 4°. Dat alcohol van 50 % een beter middel is voor desinfectie dan de zwakkere of sterkere concentratie's. In vergelijking echter met spiritus sap. kal. staat alcohol, zoowel wat betreft antiseptische als mechanisch reinigende kracht bij dezen ten achter. Voor mechanische reiniging is dit middel zeer ongeschikt.
- 5°. Dat bij vergelijking van den spir. sap. kal. Nederl. met den Germanic. geen duidelijke verschillen in antisept. waarde zijn voor den dag gekomen.

Nadat mijn proeven duidelijk genoeg de waarde van den zeepspiritus voor de instrumenten hadden aangetoond, werd dit middel door prof. STRAUB bij zijn operaties aangewend.

Reeds sinds de aanbeveling van MICULICZ verving hij, zeer ten gerieve van operateur, assistent en verpleegster, de gewone zeep bij de voorbereiding van den patient (operatieveld) en van de handen van operateur en assistent door spir. sap. kal. Ook voor de instrumenten beviel het uitstekend en bleek al ras, dat de snijdende instrumenten niets verloren in scherpste en veel beter waren dan in den tijd, toen de instrumenten in kokend water of kokende soda werden behandeld.

Na iedere operatie legge men dan de snijdende instrumenten gedurende minstens 15 min. in den spir. sap. kal.

Men neme ze er dan uit en vege alle nauwkeurig af.

Vervolgens vóór elke operatie weer 15 min. in den zeep-spiritus. De operateur of een assistent vege ze met een gesteriliseerd linnen lapje zorgvuldig schoon. Men kan de zeep verder verwijderen door middel van alkohol 50 % of door een gesteriliseerde boorzuoroplossing.

Het leggen van de steriele instrumenten in 3 % boorzuur oplossing (steriel), waarin ze blijven voor het gebruik en na het gebruik weder gelegd worden, heeft ontegenzeggelijk vele voordeelen.

1°. Voorkomt men daardoor dat tijdens de operatie bloed of pus aan de instrumenten aandroegt; 2°. wordt eventueel aangewende sublimaat dadelijk weer verdund en kan op de instrumenten niet schadelijk werken en 3°. wordt door het leggen der instrumenten onder het vochniveau vermeden, dat de in de lucht aanwezige pathogene microben de instrumenten infecteeren en daaraan zich kunnen vastliechten. Alle deze momenten pleiten dus wel voor deze wijze van handelen en behoeft de oplossing op zich zelf volstrekt niet antiseptisch maar wel aseptisch te zijn.

Niet alleen voor de oogheeskundige, maar ook voor andere chirurgische operaties mag, meen ik, deze wijze van behandeling der snijdende instrumenten worden aanbevolen.

Hierbij moet ik ook opmerken, dat, waar het koken van instrumenten moeielijk is uit te voeren, in vele gevallen in het spreekuur, in de polikliniek en bij operaties ten plattenlande, de zorgvuldige behandeling met zeepspiritus ook voor andere instrumenten een aanwinst zal blijken te zijn. Ik denk daarbij ook aan den forceps, die zoo vaak onder ongunstige omstandigheden moet worden aangewend.

Aanbevelenswaardig lijkt mij onder sommige omstandigheden GERSON's ¹⁾ voorstel n.l. om de mee te nemen instrumenten te voren in te wikkelen in watten goed doordrenkt met spirit. sap. zoodat de desinfectie reeds bij het transport plaats vindt of althans de mechanische reiniging onder de meest gunstige omstandigheid voorbereid wordt.

Ik verwacht, dat een nauwkeurig praktisch onderzoek zal aantoonen, dat zeepspiritus in de chirurgische praktijk, groote en kleine chirurgie, en behoedzaam gebruikt, een nuttig hulpmiddel is.

Daarbij zal nog moeten blijken welk voorschrift van spiritus saponatus de voorkeur verdient. Ik vestigde reeds vroeger de aandacht op de verschillen tusschen het Nederlandsche en het Duitsche voorschrift. Te Amsterdam kennen wij nog een ander voorschrift, dat in het Binnen gasthuis veel wordt gevolgd, aangegeven door VAN HAREN NOMAN en aldus saamgesteld:

Kalizeep	31.2
Alkohol 100 %	23.4
Ol. Lavendulae	0.062
Water	43.4

Ook dit zal bij de praktische toepassing stellig in aanmerking komen.

De verkregen resultaten doen belangstellend uitzien naar het voorschrift, dat de thans in voorbereiding zijnde Ed. IV der Pharmacopaea Nederlandica geven zal.

¹⁾ l.c.

LITERATUUR OPGAVE.

Alkohol.

- W. HERZ. Sublimat Dämpfe als Desinfectionsmittel. Zeitschrift f. Hyg. u. Inf. Krh. Bd. I, 1886.
- E. SALKOWSKI. Ueber die antiseptische Wirkung des Chloroformwassers. Deutsche Med. Wochenschrift, 1888, pag. 749.
- LANDSBERGER. Vierteljahr. Schr. f. Dermatologie, 1888, pag. 749.
- FÜRBRINGER. Zur Desinfection der Hände des Arztes. Deutsche Med. Wochenschr. 1888, pag. 985.
- FÜRBRINGER. Untersuchungen u. Vorschriften über die Desinfection der Hände und des Operationsfeldes nebst Untersuchungen über den bacteriolog. Character des Nagelschmutzes. Centralbl. f. Chir. 1888, N^o. 5.
- LANDSBERG. Untersuchungen u. Vorschriften über die Desinfection der Hände des Arztes. Wiesbaden 1888. Diss. Breslau 1888.
- BEHREND. Ueber die Behandlung des Erysipels mit Spiritus. Berl. kl. Wochenschrift 1889, N^o. 4.
- LANDSBERG. Zur Desinfection der Hände des Arztes. Deutsche med. Wochenschrift 1889, pag. 37.
- BOLL. Zur Desinfection der Hände. Deutsche Med. Wochenschrift 1890 No. 17.
- KRÖNIG. Versuche über Spiritus Desinfection der Hände Centr. bl. f. Gynaec. 1894, pag. 1347.
- HENKE. Ueber die Desinfection inficirter Hände. Arbeiten aus dem Path-anat. Institut zu Tübingen 1894 Bd. II, H 1.
- C. LAUENSTEIN. Untersuchungen über die Möglichkeit die Haut des zu operierenden Kranken zu desinficiren Archiv f. Kl. Chir. Bd. 53, pag. 192.

- O. SANTIR. Die Prüfung der Händedesinfektion nach der antisept. Methode. Archiv f. Kl. Chir. Bd. 53, pag. 440.
- TROLLER. Beiträge z. Kl. Chir. XXII, pag. 441.
- C. B. LOCKWOOD. F. R. C. S. Report on aseptic and septic surgical cases with special reference to the disinfection of sponges and towels. Brit. Med. Journal 1894.
- POTEN. Monatschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. II, H 2.
- AHLFELD. Die Desinfection des Fingers u. der Hand vor geburtshülflichen Untersuchungen u. Eingriffen Deutsche Med. W. 1895, No. 51.
- AHLFELD u. VAHLE. Die Wirkung des Alkohols bei der geburtshülflichen Desinfection. Deutsche Med. W. 1896, No. 6.
- LEEDHAM GREEN. Versuche über Spiritus Desinfection der Hände. Deutsche Med. W. 1896, No. 20.
- AHLFELD. Einige Bemerkungen zu der Arbeit der Herrn LEEDHAM GREEN. Deutsche Med. W. 1896, No. 23.
- FÜRBRINGER. Die neuesten experimentellen Grundlagen der Händedesinfection Deutsche Med. W. 1895, pag. 31.
- REINICKE. Bacteriol. Untersuchungen über die Desinfection der Hände. Centralbl. f. Gyn. 1894, pag. 1198.
- GOTTSTEIN. Weitere Versuche die aseptische Wundbehandlung zu vervollkommen. Verhandlung der Gesellsch. Deutscher Naturforscher u. Aerzte zu Braunschweig 1897.
- E. SAUL. Ueber die Desinfections Energie der siedenden Alkohole. Archiv f. Kl. Chir. Bd. 56, pag. 686.
- EPSTEIN. Zur Frage der Alkoholdesinfection. Zeitschr. f. Hyg. u. Infect. Krh. Bd. 24.
- FÜRBRINGER u. FREYHAN. Neue Untersuchungen über die Desinfection der Hände. Deutsche Med. W. 1897, No. 6.
- DÖDERLEIN. Bacteriol. Untersuchungen über die Operations-Handschuhe. Zeitschr. f. Gyn. 1898, Bd. I, H 1.
- GOTTSTEIN. Beobachtungen u. Experimente über die Grundlagen der Asepsis. Beitr. z. Kl. Chir. 1898 XXIV pag. 129.
- Beitr. z. Kl. Chir. 1899 XXV.

- R. MINERVINI. Ueber die bactericide Wirkung des Alkohols. Zeitschr. f. Hyg. u. Infect. Krh. XXIX H 1.
- ZIEGENSPECK. Aerztl. Verein München 4 Mrt. 1896. Münch. Med. Woch. 1896, pag. 603.
- AHLFELD. Der Alkohol als Desinficiens. Monatschrift f. Geb. u. Gyn. 1899, X H 2.
- E. SAUL. Die Desinfections Energie siedender Alkohole. — Die Desinfection der Schwämme. Archiv f. Kl. Chir. 1898, Bd. 26 H 4.
- FÜRBRINGER. Entwicklung u. Stand der Händedesinfection. Deutsche Med. Wochenschr. 1899, pag. 810.
- HERMAN TJADEN. Alkohol u. Hände Desinfection. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. Bd. XXXVIII H 3.
- WINCKLER. Beiträge zur Frage der Alkoholdesinfection Inaug. Diss. Marbourg 1899.
- EGBERT BRAATZ. Ueber eine bisher unbeachtete Eigenschaft des Alkohols bei seiner Verwendung zur Händereinigung. Münch. Med. W. 1900, pag. 1001.
- E. SAUL. Bemerkungen zu den Publicationen MINERVINI's zur Catgut Frage u. s. w. Archiv f. Kl. Chir. 1900, LXI.
- R. OLSHAUSEN. Ueber Asepsis u. Antisepsis in der Gynaecologie. Berl. Kl. W. 1899 pag. 981.
- E. SENGER. Archiv f. Kl. Chir. Bd. 59, H 2. Berl. Kl. W. 1899, pag. 376, 28e Congres der Deutsche Gesellschaft f. Chirurgie.
- R. SCHAEFFER. Ueber die Desinfection der Hände. Therap. Monatshefte 1895, H 7.
- AHLFELD. Welche Factoren sind bei der Desinfection der Hände zu berücksichtigen. Monatsh. f. Geb. u. Gyn. 1895, H 3.
- Die Pflege der Hände u. die Vorbereitung zur geburtshülflichen Untersuchung. Allgem. Deutsche Hebammenzeitung 1895, No. 7.
- Die Heißwasser-alkohol Desinfection und ihre Einführung in die allgemeinen Praxis. Deutsche Med. W. 1897, pag. 113.
- E. BRAATZ. Ueber Asepsis 1893.
- BAUMAN. Ueber Asepsis u. Antisepsis in der Geburtshülfe. Archiv f. Gynaec. 1897, Bd. 52, H 3.

Zeep.

- R. KOCH. Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte I. 1881.
- A. WEINIGHE. Die neuesten Fortschritten in der Desinfectionspraxis. Wiener Klinik 1887. H. 10.
- RICHTER. Zur Aetiologie des Abdominal Typhus. Vjhschrift f. ger. Med. u. öff. Sanitäts-Wesen. 1887, N. F. XLVI. 2. pag. 258.
- NOCHT. Ueber die Verwendung von Carbol-Seifen Lösungen zu Desinfections Zwecken. Zeitschr. Hyg. u. Inf. Krh. 1886, VII, 3.
- BEHRING. Ueber Desinfection, Desinfectionsmittel u. Desinfectionsmethode. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Krh. 1891, IX. 3.
- ADOLF HEYDER. Ueber die Wirksamkeit der Desinfections Mittel bei erhöhter Temperatur. Archiv f. Hyg. 1892. XV.
- M. JOLLES. Ueber die Desinfections-fähigkeit von Seifenlösungen gegen Choleraeime. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Krh. 1894. XV. 3.
- . Weitere Untersuchungen über die Desinfections-Fähigkeit von Seifenlösungen. ibd. 1895, XIX. 3.
- REITHOFFER. Ueber die Seifen als Desinfectionsmittel. Archiv. f. Hyg. 1896. XXVII. 4.
- TH. BEYER. Ueber Wäsche Desinfection mit 3% Schmierseifenlösungen u. mit Kalkwasser. Zeitschr. f. Hyg. u. Inf. Krh. 1896, XXII. 2.
- A. H. NYLAND. Ueber das Abtöden von Cholera bacillen in Wasser. Archiv f. Hyg. 1893, Bd. XVIII, pag. 335.
- A. SERAFINI. Beitrag zum experimentellen Stadium der Desinfections-Fähigkeit gewöhnlicher Waschseifen. Archiv f. Hyg. 1898 XXXIII 4.
- ALBERT HOFFA. Zur Schmierseife Behandlung der Tuberculösen Localerkrankungen. Münch. Med. Woch. 1899. XLVI.
- O. KAUFESER. Methodische Schmierseife-Einreibung gegen Scrofulose u. Tuberculose. Darmstadt 1900. JOH. WARR.

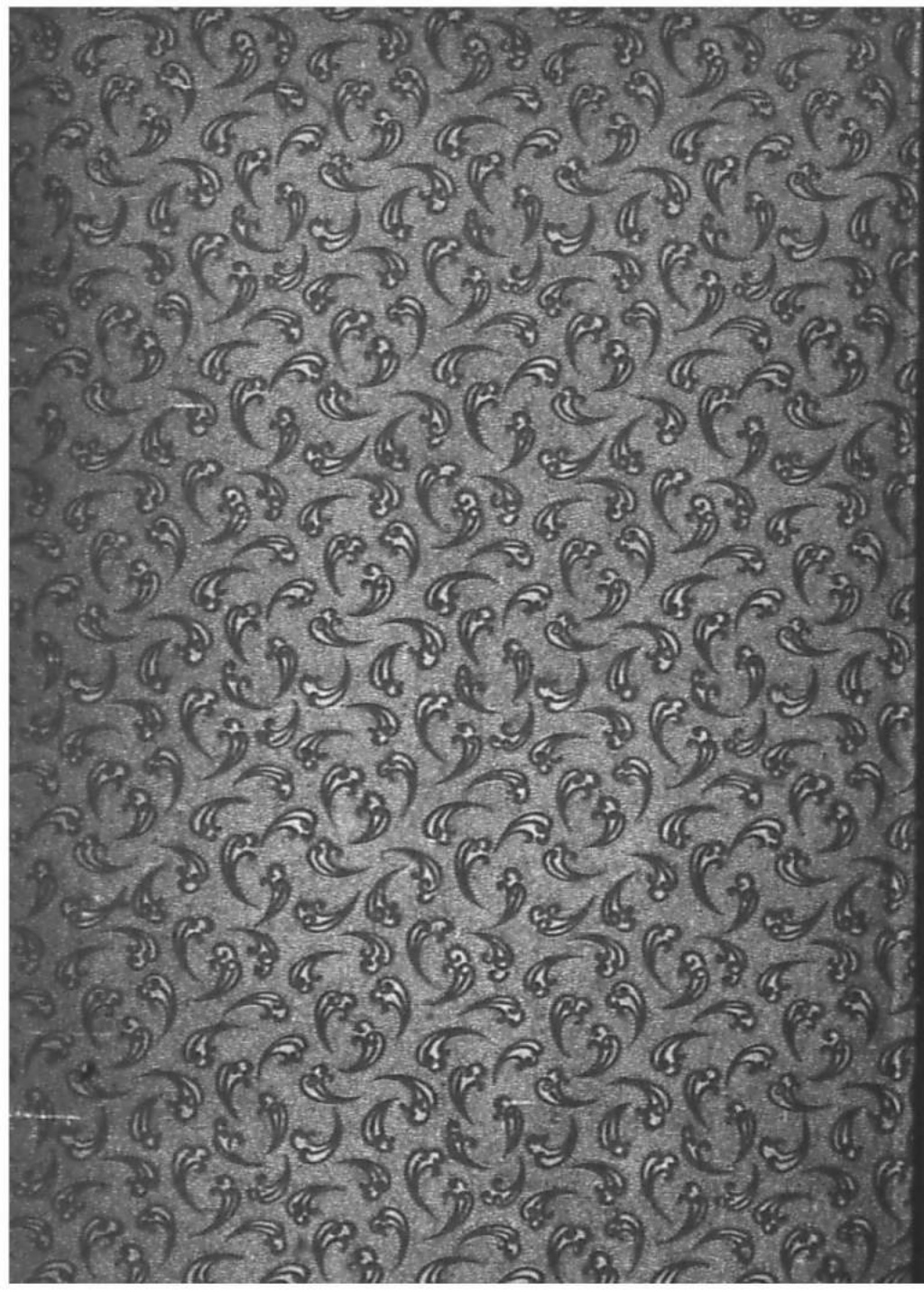
Spiritus Saponatus Kalinus.

- LANDSBERG. Zur Desinfection der menschlichen Haut. Inaug. diss. Breslau 1888.
- MICULICZ. Die Desinfection der Haut u. Hände mittels Seifenspiritus. Deutsche Med. W. 1899. N°. 24.
- SARWEY. Experimentelle Untersuchungen über Hände-Desinfection. Archiv f. kl. Chir. 1900. B. LXI, H. 2.
- HANEL. Ueber die Wirkung des Spir. sap. off. auf Microorganismen und seine Verwendbarkeit zu Desinfection der Hände u. Haut. Beiträge z. kl. Chir. 1900, Bd. 26. H. 2.
- CARL GERSON. Seifenspiritus als Desinficiens der Instrumente. Deutsch Medicinal Zeit. 1900, N°. 28.
- GOTTSTEIN u. BLUMBERG. In wie weit können wir unsere Hände sterilisiren. Berl. kl. W. 1899, pag. 737.
- PAUL u. SARWEY. Experimentelle Untersuchungen über Hände-Desinfection. Münch. Med. W. 1900, 3 Juli.

Instrumenten.

- R. KOCH. Mittheilungen aus dem Kaiserl. Gesundheitsamte 1881, Bd. 1.
- KÜMMEL. Verhandlungen der deutschen Gesellschaft f. Chir. 1885, XIV. Archiv f. Klin. Chir. Bd. XXXIII.
- L. GUTSCH. Ueber aseptische Instrumente u. Operationszimmer-Einrichtungen. Illustr. Monatsch. der ärztlich. Polytechnik. Jan. 1886.
- WALCHER. Ibidem. Febr. 1886.
- JOHN E. WEEKS. Archiv f. Augenhk. 1838, XIX pag. 107.
- G. POUPINEL. La stérilisation par la chaleur en chirurgie. Revue de Chir. 1888, VIII pag. 669.
- TUCKENBROD. Archiv. f. Ohrenheilk. 1886, XXIV I pag. 7.
- HUGO DAVIDSOHN. Wie soll der Arzt seine Instrumente desinficiren. Berl. kl. W. 1888 N°. 35.
- P. REDARD. De la désinfection des instruments chirurgicaux et des objets de pansement. Revue de Chir. 1888, pag. 360 en 494.

- A. BOURGEOIS. De la stérilisation des instruments d'oculistique. Bull. général de thérapeutique médicale et chirurgicale 1889, Tome CXVII.
- SCHIMMELBUSCH. Anleitung zur aseptischen Wundbehandlung. Berlin 1892.
- TAVEL. Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte 1892, N°. 12.
- O. IHLE. Desinfection der Messer für Operationen. Centralbl. f. Chir. 1894, N°. 51.
- BRUGGER. Münch. Med. Woch. 1890, pag. 388.
- DE WECKER. Archiv f. Augenheilk. 1899, Bd. 39, H. 4.
- O. v. SICHÉREK. Ueber den asept. Werth des Quecksilber-oxy-cyanids. Berl. kl. W. 1899.
- LIPPINCOTT. Zur permanenten Sterilisation schneidender Instrumente. Archiv of Ophthalm. Vol. XXVII 4. (Berl. kl. W. 1899).
- G. NOVARO. Asepsis u. Antisepsis in der Chirurgie. Beitr. z. kl. Chir. 1899. XXIV pag. 162.
- CARL GERSON. Seifenspiritus als Desinficiens medicinischer Instrumente und seine weitere Anwendung. Deutsche Medicinal Zeitung, 1900, N°. 28.



STELLINGEN.

I.

Spiritus saponatus kalinus is een uitstekend reinigingsmiddel bij de voorbereidingen tot chirurgische operaties.

II.

Het leggen gedurende 15 minuten in spiritus saponatus kalinus en daarna mechanisch reinigen, geeft voor gladde instrumenten in het algemeen en voor de snijdende in het bijzonder voldoende waarborg voor asepsis, zonder dat koken noodzakelijk is.

III.

Bij het uitkoken van instrumenten is men slechts dan zeker van een gelijkmatige temperatuur van 100° wanneer de pan, waarin gekookt wordt, gedekt is.

IV.

Het *klinisch*-chirurgisch externaat moest voor den aanstaanden arts verplicht worden gesteld.

V.

Bij rheumatische spieraandoeningen is de mechanische therapie te verkiezen boven de medicamenteuse.

VI.

Tegenover droog virus is alcohol van 50% meer bactericide dan de lagere of hogere alcohol-concentraties.

VII.

Het dieet bij diabetici worde ingericht naar den algemeenen toestand van den lijder.

VIII.

Het is wenschelijk bij de eischen voor het artsexamen huid- en geslachtsziekten als examenvakken bij te voegen.

IX.

In het belang van het publiek is strenger toezicht op de zoogenaamde drogisten dringend noodig.

X.

De hoornvlieskromming staat in geenerlei betrekking tot de aslengte van het oog.

XI.

De ongemotiveerde wisseling der gemoedstemming bij kinderen berust niet in alle gevallen op hysterie.

XII.

De oprichting van z.g. hulpstations met deskundige wachten voor plotselinge ongelukken in verschillende stadsdeelen, zooals deze reeds in Duitsche steden gevonden worden, is voor groote plaatsen zeer gewenscht.

XIII.

Operatief ingrijpen bij pyosalpinx en andere etterige aandoeningen der adnexa geschiede bij voorkeur langs vaginalen weg.

XIV.

Het opwekken van abortus zonder strikte geneeskundige indicatie dient streng te worden gestraft.