HOOFDSTUK X.

WONDINFECTIES, WAARVAN DE BRON OP DE CHIRURGISCHE ZALEN IS GELEGD.

In de literatuur wordt over de betekenis van de zaal voor het optreden van infectie verschillend gerapporteerd.
Blowers (1961) wees er op dat zaalinfecties bestreden moeten worden, door strooiers onder de patienten niet op één zaal te leggen met voor infectie gevoelige patienten. Dispersers onder het zaalpersoneel dienen behandeld of verwijderd te worden.

Gray e.a. (1962) beschrijven een epidemie van 20 staphylococceninfecties met hetzelfde phaagtype tengevolge van de aanwezigheid van één patient met eczeem, welke deze stam droeg. Een chirurg met een infectie aan de hand, waaruit type -/80/- gekweekt werd, veroorzaakte bij 5 patienten huidinfecties met hetzelfde type.
Moore en Gardner (1963) vond bij dragers geen verschil in infectiepercentage bij gedraineerde en niet gedraineerde wonden. Bij de niet-dragers bleek er viermaal zoveel infecties op te treden bij aanwezigheid van een drain dan zonder drain.
Gillespie en Adler (1961) zijn van oordeel dat het dragerschap van het zaalpersoneel geen betekenis heeft voor het optreden van infectie, doch wel dat van het operatiekamerpersoneel.
Bassett (1963) vond bij 55 infecties, dat de bron negen maal bij de patient zelf lag, 13 maal bij het operatiekamerpersoneel en 33 maal werd de bron niet gevonden of was deze elders gelegen. Van 35 patienten was het moment van besmetting op de operatiekamer gelegen volgens klinische criteria. Hiervan werd de bron elf maal bij het operatieteam gevonden. Van 20 patienten was er klinisch sprake van een zaalbesmetting, hiervan was de bron slechts in twee gevallen bij het operatieteam te vinden.
Cohen e.a. (1964) meenden op grond van hun onderzoek bij 8952 operaties, waarbij 138 staphylococcen-wondinfecties optraden, dat van de meeste infecties het besmettingsmoment op de operatiekamer gelegen was.
Culbertson e.a. (1961) vonden bij 10 staphylococceninfecties na 817 schone operaties, tweemaal een epidemiologisch zaaltype als oorzaak van de infectie.
Ford en May (1962) vonden bij 14 staphylococceninfecties de mogelijke bron bij het operatiekamerpersoneel in zeven gevallen. Het zaalpersoneel was niet onderzocht, zodat de bron van de andere zeven infecties mogelijkerwijs op de zaal gelegen zou kunnen hebben.
Lindbom en Laurell (1967) meenden bij een uitvoerig epidemiologisch onderzoek, dat bij 53,7% de infectie op de zaal verworven was.

Henderson en Williams (1963) vonden een infectiepercentage van 17,8% bij gedraineerde wonden, vergeleken met 5,4% bij niet-gedraineerde wonden. Van de acht staphylococceninfecties waren zes door een zaaltype en twee door het "eigen type" van de patient verworven.
Howe en Marston (1962) toonden aan dat bij elf postoperatieve wondinfecties met staphylococcen de bron tweemaal bij de patient zelf gelegen was, driemaal bij het zaalpersoneel en zesmaal bij het operatiekamerpersoneel.

Deze verschillen in uitkomsten bij verscheidene auteurs zijn waarschijnlijk te verklaren door uiteenlopende methoden van onderzoek, verschillen in topografische verhoudingen in de ziekenhuizen en in hygienische maatregelen.

In het voorgaande hoofdstuk hebben wij nagegaan in hoeverre er een relatie was tussen de staphylococcentypen, welke in de etter van de geïnfecteerde operatiewonden werden gevonden en de staphylococcen, die respectievelijk in de lucht tijdens de operatie, in de neus van de patient ten tijde van zijn operatie en in de neus van het personeel dat bij de operatie aanweig was, voorkwamen.
In totaal werden 60 staphylococceninfecties op deze wijze onderzocht. Bij een aantal hiervan kon echter geen verband met een dergelijke bron worden gevonden. Wij zijn daarna verder ingegaan op de vraag of er nog andere staphylococcenbronnen waren buiten de operatiekamer, welke verantwoordelijk konden zijn voor deze overige staphylococceninfecties.
Deze staphylococcen zouden afkomstig kunnen zijn van de neuzen van gezonde dragers onder het personeel van de chirurgische zalen of van andere patienten, maar ook van septische laesies van de patient zelf, van andere patienten of van personeelsleden. De staphylococcen van de gezonde dragers onder het personeel waren bekend, daar het programma van de tweewekelijkse neusuitstrijken ook alle personeelsleden omvatte van de chirurgische zalen. Tevens werd zoveel mogelijk van iedere septische laesie (wondinfecties, doch ook furunkels, decubitus, ulcus cruris etc.) gekweekt. Dit gold ook voor chirurgische patienten die niet werden geopereerd. Ook septische laesies van het personeel werden uitgestreken. Op grond van deze verzamelde bacteriologische en klinische gegevens werden alle staphylococcen met hetzelfde phaagtype, geïsoleerd in de periode rond de operatie, bijeengebracht. Aande handvan de klinische situatie hebben wij nagegaan of er een epidemiologische relatie aan te wijzen was.
Het bleek dat bij 22 patienten, bij wie één of meer staphylococcentypen in de etter van de operatiewond waren gevonden, de bron van hun infectie waarschijnlijk buiten de operatiekamer was gelegen, omdat deze typen niet op de operatiekamer gevonden werden tijdens de operatie. De phaagtypen van deze staphylococcen werden meermalen op de chirurgische zalen aangetoond. Wij zouden deze infecties dan ook willen betitelen als zaalinfecties. Aan de hand van een korte beschrijving van de ziektegeschiedenis zal de mogelijkheid van zaalinfectie bij iedere patient besproken worden. Terwille van de overzichtelijkheid worden de patien-

ten die een infectie hebben gekregen met hetzelfde phaagtype, groepsgewijs beschouwd.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE 44B//-, RESISTENTIEPATROON −+/+++/++.

Van vijf patienten, no. 16, 19, 30, 53 en 56 was de operatiewond geïnfecteerd met een Staphylococcus aureus, phaagtype 44B//-. Het klinische verloop van deze patienten zullen we in het kort weergeven.

Patient no. 16 (vrouw, 58 jaar) kreeg op de 9e postoperatieve dag na een radicale mastectomie wegens neoplasma mammae een oppervlakkige wondinfectie. In de kweek groeiden indifferente streptococcen en Staphylococcus aureus, phaagtype 44B//-, resistentiepatroon −+/+++/++. De neusuitstrijk bij de operatie is verloren gegaan, doch drie neusuitstrijken ten tijde van de kweken van de etter bleken geen staphylococcen te bevatten. Uit de lucht tijdens de operatie werden geen staphylococcen gekweekt. Het type 44B//- heeft zich in twee latere wonduitstrijken gehandhaafd. De patiente kreeg later onder invloed van de toegepaste röntgenbestraling in get gebied van de wond een etterige dermatitis, waarvan hetzelfde type staphylococ werd geïsoleerd.

Patient no. 19 (vrouw, 37 jaar) onderging een huidplastiek met een gesteelde lap, wegens een alcus cruris dat klinisch niet geïnfecteerd was. Het operatieterrein werd afgedekt met een optulle verband. Dit met zalf geïmpregneerde gaasverband bevat geen desinfecterende bestanddelen. Patient kreeg postoperatief globenicol toegediend. Op de 11e postoperatieve dag openbaarde zich een oppervlakkige wondinfectie. Het Gram-preparaat van het purulente wondsecreet toonde enkele leucocyten zonder bacteriën, evenals de volgende uitstrijk op de 18e postoperatieve dag, waarin sporadisch Gram positieve coccen gevonden werden, terwijl beide kweken steriel bleven. Bij de derde en volgende kweken, resp. op de 25e, 36e en 48e dag na de operatie, werden staphylococcen gevonden van phaagtype 44B//-, resistentiepatroon −+/+++/++. De neusuitstrijk bij de operatie was negatief, terwijl de neusuitstrijken ten tijde van de wonduitstrijken staphylococcen bevatten: phaagtype -/80,81,82,N/-, resistentiepatroon −−/+++/++. In de lucht tijdens de operatie werden geen staphylococcen aangetoond op de sedimentatieplaten.

Patient no. 30 (man, 85 jaar) had een fractura colli femoris medialis waarvoor hij operatief behandeld werd met een kop-halsprothese volgens Moore. Op de 13e postoperatieve dag kreeg hij een oppervlakkige wondinfectie met Staphylococcus aureus, phaagtype 44B//-, resistentiepatroon −+/+++/++. De neusuitstrijk bij de operatie bevatte geen staphylococcen, doch op de 13e dag bij de etterkweek bleek de neus ook besmet te zijn met deze staphylococ. De sedimentatieplaten op de operatiekamer ten tijde van de operatie bevatten geen staphylococcen.

Patient no. 53 (vrouw, 70 jaar) werd geopereerd op verdenking van een coemtumor. Bij de operatie bleek er een neoplasma coeci te zijn, dat dusdanig met de omgeving was vergroeid dat het technisch inoperabel was. Er werd een palliatieve ileotransversostomie aangelegd.
Tijdens het praepareren ontstond er een perforatie van het coecum. Deze werd overhecht en in de peritoneaalholte werd een drain achtergelaten, die door een aparte steekopening naar buiten werd geleid. De gelekte darminhoud werd voor kweek ingezonden: in de cultuur groeide echter geen Staphylococcus aureus. De drain werd op

de 4e postoperatieve dag verwijderd. Op de 7e dag ontwikkelde zich een duidelijke infectie van de drainopening met roodheid, infiltraatvorming en afvloed van de etter. De kweek bevatte Proteus morganii. Op de 11e dag groeiden Proteus morganii en Escherichia coli communis in de cultuur van de etter. Op de 18e dag bevatte de etter bovendien Staphylococcus aureus, phaagtype 44B//-, resistentiepatroon —+/+++/++.
In latere kweken van de geïnfecteerde drainopening zijn geen staphylococcen meer gevonden, doch alleen Escherichia coli communis. Op de 21e dag ontlastte zich een diep abces in de operatiewond waaruit Escherichia coli communis en Staphylococcus albus gekweekt werden. De neusuitstrijken bij de operatie en bij de etterkweken zijn altijd negatief geweest. Op de sedimentatieplaat, die open heeft gestaan ten tijde van de operatie, groeide één kolonie Staphylococcus aureus, phaagtype -/79, 53, 54, 70, 75/- 1000 x R.T.D.

Patient no. 56 (vrouw, 68 jaar) kreeg een wondinfectie na een heupoperatie met phaagtype 44B//- en phaagtype -/79,53,54,70,75/- 1000 x R.T.D.

Deze patiente werd reeds uitvoerig in hoofdstuk IX beschreven, omdat het type -/79, 53, 54, 70, 75/- in de neus van een personeelslid werd gevonden.

Bij deze vijf patienten met wondinfectie is een zaalbesmetting met type 44B//- klinisch aannemelijk. De patienten no. 19,53 en 56 hadden de stam 44B//- niet in de etter bij de eerste kweek, doch wel bij de latere kweken. De stam 44B//- is dus waarschijnlijk in de wond gekomen. Bij patient no. 16 en 53 was een drain aanwezig. Hoewel een drain bedoeld is om weefselvocht van het lichaam weg te voeren, kan hij omgekeerd een porte d' entrée vormen voor de op de zaal voorkomende staphylococcen. Verschillende auteurs, o.a. Lindbom (1967) hebben gewezen op de vergrote kans op postoperatieve wondinfectie bij de aanwezigheid van een drain. Oosterhuis (1963) vond bij operaties met een drain 40,9% infectie en bij schone operaties zonder drain 6% infectie.

Bij onze patienten was de drain niet gekoppeld aan een steriel drainagesysteem, doch werd verpakt in een steriel gaas. Bij verbandwisselen in contamineren dan mogelijk. Dat deze contaminatie waarschijnlijk zo verlopen is, wordt gesteund door het feit dat bij patient no. 53 het wondabces werd voorafgegaan door een infectie van de drainopening, hoewel stam 44B//- niet in de etter gevonden is.
Aanvankelijk werden alleen Proteus morganii en Escherichia coli communis uit de de etter gekweekt. Slechts eenmaal is bij een latere kweek de stam 44B//- gevonden. Het diep wondabces bevatte alleen maar Escherichia coli communis. De primaire infectie is waarschijnlijk veroorzaakt door de eigen darmbacteriën van de patient, waarvan de versleping tijdens de operatie plaatsvond. De secundaire besmetting met de stam 44B//- heeft mogelijkerwijs wel klinische betekenis, omdat zich gedurende ± 4 weken purulente afvloed uit het drainkanaal voordeed. In het algemeen sluit een drainopening zich, na het elimineren van de drain, veel sneller. Afgezien van het veroorzaken van een wondinfectie, kunnen de zaaltypen door secundaire besmetting een wondinfectie onderhouden en zo de ernst van postoperatieve complicaties verhogen.
Van patient no. 16 bevatte de etter naast het type 44B//- bij de eerste kweek ook indifferente streptococcen, welke bij de latere kweken niet teruggevonden zijn.

Wat het aandeel van deze beide micro-organismen in het ontstaan van deze meng-infectie is, kan niet zeker worden gezegd. Waarschijnlijk was toch type 44B//- de primaire oorzaak, omdat deze zich in de etter handhaafde.
De nabestraling van patient no. 16, welke als routine toegediend werd wanneer de okselklieren bij operatie carcinoomweefsel bevatten, heeft geen directe invloed op het ontstaan van de wondinfectie gehad. De eerste bestraling werd namelijk uitgevoerd op de 10e postoperatieve dag, toen de wondinfectie zich reeds gemanifesteerd had. Het is namelijk een ervaringsfeit, dat bestraald weefsel ontvankelijker is voor infectie. Het mechanisme van de besmetting bij deze patient is onduidelijk en de vraag blijft hoe staphylococcen, die alleen op de zaal worden gevonden, een steriel verbonden operatiewond kunnen bereiken.
De wondafsluiting na de operatie met nobecutane geeft na enkele dagen geen afdoende bescherming meer, daar dit laagje na 24 uur al barstjes gaat vertonen, zodat het mogelijk is dat bacteriën van buiten af de wond kunnen bereiken.
Het gebeurt soms dat kort na de operatie enig bloed lekt door de nobecutane film heen. Deze doorlaatbaarheid kan eventueel ook van buiten naar binnen verplaatsing van vocht en bacteriën mogelijk maken. Over de plastic film werd altijd een gaas geappliceerd, dat voldoende afdekking van de wond gaf. Soms was het verband na enige tijd verontreinigd door het lekken van bloed of weefselvocht ("doorgeslagen verband"), waardoor tengevolge van een zekere zuigwerking, bacteriën naar binnen gebracht kunnen worden. Wanneer dit het geval was, werd het verband verwijderd en door een schoon gaas vervangen, nadat eerst de wond met nobecutane was afgespoten.
Opgemerkt dient te worden, dat sommige chirurgen er de voorkeur aan geven, geen gaas te appliceren, doch de wond dagelijks met de plasticfilm af te spuiten. Mogelijk is dit een betere methode, doch dit is moeilijk te bewijzen.
Het aanleggen van een thoraxverband na mamma-amputaties hebben achterwege gelaten, omdat de drainage hierdoor bemoeilijkt zou kunnen worden. Bij iedere mastectomie werd een drain door een aparte incisie in het operatieterrein achtergelaten, welke op de 4e - 5e postoperatieve dag verwijderd werd. Deze drain kan een porte d' entrée vormen.
Patient no. 30 had het type 44B// reeds bij de eerste kweek in de etter. Het was een operatie, behorende tot klasse I (steriele operatie). In zo'n geval zou men een in de operatiekamer opgelopen infectie verwachten. Het betrof hier een patient met een Mooreprothese. Gezien de topografische localisatie van deze operatiewond kan na een dergelijke operatie, uitgevoerd bij een zeer bejaarde man met incontinentia urinae, het verband van buiten af door de urine verontreinigd worden. Het geven van een verblijfscatheter bij deze demente patienten, heeft vaak tot gevolg dat zij deze catheter, die prikkelingen kan geven, er eigenhandig weer uittrekken.
De neus van deze patient welke bij de operatie negatief was, bleek tegelijk met de uitstrijk van de etter op de 13e postoperatieve dag ook type 44B//- te bevatten. Het is theoretisch mogelijk, dat de neus eerst gekoloniseerd was met het ty-

pe 44B//- en vanuit de neus de wond besmet is geraakt. Dit zou dan een geval van auto-infectie zijn, welke op de zaal plaats gevonden heeft. Omdat de stam 44B//- regelmatig op de chirurgische zalen voorkwam, is het mogelijk dat er een gelijktijdige besmetting van de neus en wond heeft plaats gevonden.

Bij patiente no. 56 is er sprake van een menginfectie met twee stammen staphylococcen, type 44B//- en -/79,53,54,70,75/- 1000 x R.T.D.

Wat betreft de besmetting met type 44B//- zouden we van een zaalinfectie kunnen spreken. Eveneens voor een besmetting op de zaal pleit het feit dat, de eerste kweek steriel was en pas bij de herhaling van het onderzoek staphylococcen werden aangetoond. Er zijn echter aanwijzingen dat het toch een operatiekamerinfectie is:

1. Er was sprake van een diep gezeteld wondabces. Dit zou pleiten voor het ontstaan op de operatiekamer (Williams, Blowers, 1960).
2. Het is een z.g. steriele operatiewond, welke primair gesloten is en op de opratiekamer steriel verbonden werd.
3. De etter bevatte ook phaagtype -/79,53,54,70,75/- 1000 x R.T.D., dat bij voortduring gevonden is in de neus van personeelslid F (hoofdstuk IX), die op de operatiekamer werkzaam was en dit phaagtype ook bleek te dispergeren. Dit personeelslid is vlak voor de operatie van patient no. 56 in de operatiekamer aanwezig geweest.

Wij hebben echter dit type niet op de sedimentatieplaat tijdens de operatie aangetoond.

Het is niet geheel duidelijk waarom type -/79,53,54,70,75/- niet gegroeid is bij de eerste kweek, welke steriel was. Mogelijk is er een technische fout gemaakt. Een secundaire besmetting met type -/79,53,54,70,75/- lijkt onwaarschijnlijk, omdat dit type vrijwel nooit op de chirurgische zalen werd gevonden in de neuzen van de patienten en verplegend personeel. Dit type is alleen op de zalen gevonden in de etter van enkele geïnfecteerde operatiewonden. Wat het aandeel het type 44B//- en type -/79,53,54,70,75/- in het optreden van de infectie is, is moeilijk uit te maken, omdat beiden in grote hoeveelheid aanwezig bleken. Het is echter suggestief dat type -/79,53,54,70,75/- de infectie heeft veroorzaakt en type 44B//- een secundaire besmetting is, omdat:

1. het laatste type slechts eenmaal gekweekt is en het eerst genoemde type zich bij latere kweken handhaafde,

2e het type -/79,53,54,70,75/- ook van de later verwijderde collumpen werd gekweekt. Dit wijst op een diep gezetelde infectie, waarvan de besmetting meestal op de operatiekamer ontstaat.

De bron van de staphylococcen, gevonden in de wondinfectie van patiente no. 56 kan zowel op de zaal als in de operatiekamer zijn gelegen of in beide. Deze patiente is ook reeds genoemd in hoofdstuk IX waarin de betekenis van de neusflora van het operatiekamerpersoneel wordt behandeld.

Een welomschreven bron van het phaagtype 44B//- hebben wij niet kunnen aantonen. Het is gedurende de gehele onderzoekperiode van 2 jaar regel-

matig gevonden op de chirurgische zalen. Het kwam voor in de neuzen van verpleegsters die op de zalen werkzaam waren en in de neuzen van andere patienten. Buiten de onderzoekperiode is dit type eveneens bij enkele patienten in de wondetter aangetroffen.
Bij incidenteel luchtonderzoek op de chirurgische zalen met behulp van de Slitsampler is het type 44B//- ook in de lucht van de zalen aangetoond. Dit is zeer waarschijnlijk te wijten aan het verstuiven van stof bij het bedden opmaken en het verbandwisselen. Het valt bovendien op dat de operatiedata van de 5 patienten in twee periodes vielen, nl.: oktober-november 1962 (patient no. 16,19,30) en maart 1963 (patient no. 53 en 56). Patient no. 16 en 19, alsmede patient no. 53 en 56 hebben tegelijkertijd op dezelfde zaal gelegen.
Strooiproeven van verplegend personeel op de chirurgische zalen werden destijds niet uitgevoerd. Gedurende de gehele onderzoekperiode kwam dit type niet voor op de sedimentatieplaten van de operatiekamer. Het phaagtype 44B//- is dus een z.g. epidemisch type van de chirurgische zalen. Daarom hebben wij de wondinfecties met dit type gerekend tot de zaalinfecties.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, N.T. (Niet Typeerbaar) 1000 x R.T.D., RESISTENTIEPATROON ––/–––/+–.

Op grond van de afwezigheid van een phaagpatroon, ook bij gebruik van 1000 x de "Routine Test Dilution", zou de bron epidemiologisch niet gedetermineerd kunnen worden. Echter was bij al deze staphylococcen het resistentiepatroon constant: --/---/+-. Alleen voor chlooramfenicol waren deze micro-organismen gevoelig en resistent tegen alle andere onderzochte antibiotica. Aangezien een staphylococ met dit resistentiepatroon voornamelijk circuleert bij personen, levend in een nauwe gemeenschap (Williams, Jevons e.a. 1959), menen wij de combinatie N.T. 1000 x R.T.D. met het resistentiepatroon ––/–––/+–, als een afzonderlijk epidemisch voorkomende stam te mogen beschouwen.
Van de 7 patienten (no. 20,37,43,62,63,64,79) die met deze stam geïnfecteerd werden, zullen we een korte klinische beschrijving geven.

Patient no. 20 (man, 70 jaar) onderging op 26 okt. '62 een arthoplastiek volgens Moore wegens een mediale collumfraktuur.
Postoperatief ontwikkelde zich in het wondgebied een haematoom dat veretterde, zodat op de 9e postoperatieve dag zich een diep wondabces ontlastte. Uit de etter werd den staphylococcen gekweekt: N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–. Op de 18e dag na de operatie werd dezelfde stam gekweekt, maar bovendien ook een andere gepigmenteerde stam type -/7,47,53,54/-, resistentiepatroon ––/–––/+–. In dezelfde etter werden ook nog Bacterium anitratum en Pseudomonas aeruginosa gevonden. Op de 35e dag werden weer beide staphylococcenstammen van de wond gekweekt. De neusuitstrijk was bij de operatie en ten tijde van de wonduitstrijken negatief. Op de sedimentatieplaten in de operatiekamer groeide Staphylococcus aureus, phaagtype -/29,80,77A,44B/-, resitentiepatroon –+/+++/++.

Patient no. 37 (man, 68 jaar) werd op 27 nov.'62 geopereerd voor een neoplasma van het rectosigmoïd, waarvoor een anterior-resectie verricht werd. Op 7 dec.'62

moest hij weer geopereerd worden wegens een adhaesie-ileus. Bij het vrijprepareren van de adhaesies ontstond een darmperforatie, welke overhecht werd.
In de periode van 10 dagen tussen beide operaties, vertoonde de patient geen tekenen van een wondinfectie. Bij de relaparotomie, welke door dezelfde incisie verricht werd werd van enkele plaatsen gekweekt: de subfasciale uitstrijk bevatte Staphylococcus aureus, N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon −−/−−−/+−; sereus buikvocht was steriel; een fascie-hechting bevatte Staphylococcus aureus N.T. 1000 x R.T.D., resistentie −−/−−−/+−. Na de darmperforatie werd ook de darminhoud gekweekt. In deze kweek groeide Proteus mirabilis en Aerobacter aerogenes.
Op 12 dec.'62 op de 5e postoperatieve dag na de 2e operatie, kreeg de patient een diep wondabces met een mengflora van Aerobacter aerogenes, Proteus mirabilis, Escherichia coli communis en veel Staphylococcus aureus N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon −−/−−−/+−. Een etterkweek op de 10e dag leverde dezelfde flora op. De neusuitstrijk bij de operatie was negatief. De neuskweken op de 5e en 10e postoperatieve dag bevatten beide twee staphylococcentypen: N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon −−/−−−/+− en type -/N,75,29/- 1000 x R.T.D., resistentiepatroon −−/+++/++.
Het bacterie gehalte van de lucht is niet bekend, omdat de sedimentatieplaten niet zijn uitgezet vanwege het spoedkarakter van de operatie.

Patient no. 43 (man, 72 jaar) werd op 27 dec. '62 geopereerd voor een maagcarcinoom. Er werd een maagresectie verricht en een cholecystogastrotomie aangelegd. Op de 8e dag kreeg de patient een diep wondabces. In de etter werd Staphylococcus aureus gevonden, phaagtype -/3C,55,71/-, resistentiepatroon ++/+++/++.
In 3 volgende etterkweken werd gevonden Staphylococcus aureus, N.T. 1000 x R.T.D., resistentie −−/−−−/+−, terwijl het type -/3C,55,71/- verdwenen was. De neusuitstrijk bij de operatie was negatief. In de neusuitstrijken van de patient ten tijde van de kweken van de geïnfecteerde operatiewond kwam het type N.T. 1000 x R.T.D., resistentie −−/−−−/+−, verschillende malen voor.
Ook is de neus eenmaal besmet geraakt met -/80/-, resistentiepatroon −−/+++/++ en op de 28e dag vonden wij type -/3C,55,71/- in de neus, terwijl dit type toen al weer uit de etter verdwenen was. Tijdens de operatie werden in de lucht geen staphylococcen aangetoond.

Patient no. 62 (vrouw, 68 jaar) onderging op 22 maart '63 een sigmoïdresectie wegens sigmoïdcarcinoom. Op de 6e dag waren er duidelijk ontstekingsverschijnselen van de drainopening. De drain was op de 5e dag reeds verwijderd. De cultuur van de etter gaf groei van Proteus mirabilis te zien op de 6e en 9e dag. Op de 10e dag werd een mengflora gevonden van Proteus mirabilis, Echerichia coli en Staphylococcus aureus, N.T. 1000 x R.T.D., resistentie −−/−−−/+−.
De neusuitstrijk op de 6e postoperatieve dag bevatte type 44B//-, resistentiepatroon −+/+++/++, was op de 9e dag negatief en bevatte op de 10e dag type -/53,77,77A/-, resistentiepatroon −−/+++/++. In de lucht tijdens de operatie werden twee typen aangetoond: -/29,80,77A,44B/- en -/79,53,54,70,75/- 1000 x R.T.D.

Patient no. 63 (man, 51 jaar) onderging op 26 maart 1963 een cholecytectomie. Er werd bij de operatie een amoeben-abces van de lever gevonden, dat gedraineerd werd. De kweek hieruit op bacteriën was negatief. Op de 7e dag ontstond een diep wondabces met Staphylococcus aureus: N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon −−/−−−/+−. Ook het draingat vertoonde een infectie met dezelfde stam.
De neusuitstrijk bij de operatie was onbekend, bij verschillende etterkweken bevatte de neus het sporadische type -/29,42E/-, voor alle onderzochte antibiotica gevoelig. In de lucht vonden we het phaagtype -/29,80,77A,44B/-.

Patient no. 64 (man, 75 jaar) onderging op 27 maart 1963 een arthoplastiek volgens Moore wegens een mediale collumfractuur. Op de 19e dag ontlastte de wond enig purulent vocht; klinisch leek het echter een oppervlakkige infectie. Bij de kweek groeiden er twee typen, nl. het phaagtype -/N,75,29/- 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/+++/++ en een stam die niet typeerbaar was: N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–. In de neusuitstrijk bij de operatie werden veel staphylococcen gevonden van het type: N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–. Op de infectiedag is de neusuitstrijk niet uitgevoerd. Op de sedimentatieplaten in de operatiekamer werden ten tijde van de operatie geen staphylococcen gevonden.

Patient no. 79 (man, 79 jaar) onderging een amputatie recti voor carcinoom op 19 april 1963. De abdominale wond genas per priman intentionem, doch de perineale wond, welke gedraineerd werd, vertoonde een diep wondabces op de 10e postoperatieve dag. Uit de pus werd een mengflora gekweekt van Escherichia coli communis, Achromobacter en twee staphylococcentypen, phaagtype -/N,75,29/- 1000 x R.T.D., resistentie ––/+++/++, en phaagtype 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–. De neus was bij de operatie en ten tijde van de wondetteruitstrijk negatief. In de lucht bevonden zich ten tijde van de operatie staphylococcen, type -/6,7,47,53,54,70, 83A, 75,77,77A,42E,44B/-, resistentie –+/+++/++.

Bij de patienten no 20 en 64 is het moment van de zaalbesmetting wat moeilijk te begrijpen, omdat het steriele operaties (klasse I) waren en bij de eerste postoperatieve kweek reeds de stam N.T. 1000 x R.T.D., resistentie ––/–––/+–, te vinden was. Toch is er een argument dat een zaalinfectie aannemelijk maakt. Het betrof hier twee bejaarde patienten die beiden een arthroplastiek volgens Moore ondergingen, waarbij een besmetting van buitenaf mogelijk is (zie patient no. 30, pag. 138). Bij patient no. 64 en 79 werden bovendien twee staphylococcentypen gelijktijdig aangetroffen in de eerste kweek van de geïnfecteerde wond. Het tweede type -/N,75,29/- 1000 x R.T.D., werd regelmatig gevonden bij de verpleegsters van de chirurgische zalen. Op grond hiervan zouden we eveneens van een zaalinfectie kunnen spreken.
Er bestaat bij patient no. 64 echter ook een argument dat wijst op een autoïnfectie: in de neus werd reeds bij aankomst op de operatiekamer het type N.T., 1000 x R.T.D. aangetroffen. Deze patient is daarom ook in hoofdstuk VIII over de neus van de patient als infectiebron ter sprake gekomen. De autoinfectie heeft echter plaats gevonden met een epidemisch zaaltype. Het blijft dus arbitrair of we hiervan een zaal- of autoinfectie moeten spreken.
Bij de overige patienten (no. 37,43,62,63 en 79) was een drain in het operatiegebied achtergelaten. Dit is in al deze gevallen een argument voor de waarschijnlijkheid van een zaalbesmetting. Bovendien werden bij de patienten no. 43 en 62 in het begin van de infectie andere micro-organismen gevonden en werd de staphylococ, N.T. 1000 x R.T.D., pas bij een later afgenomen kweek aangetroffen. In deze twee gevallen is zaalbesmetting zeer waarschijnlijk.
Een speciale bron voor het type N.T. 1000 x R.T.D., resistentie ––/–––/+–, is niet gevonden. Het type werd regelmatig gedurende de gehele onderzoekperiode van twee jaar aangetroffen op de chirurgische zalen, in de neuzen van verpleegsters en in de neuzen van patienten.

Ook in de lucht werd bij incidenteel onderzoek dit type op zaal aangetoond. Phaagtype N.T. 1000 x R.T.D. kan dus zeker verantwoordelijk zijn voor kruisinfecties op de zalen, hetzij via de lucht, hetzij via contactsbesmetting (verpleegsters, artsen). Dit type werd op de operatiekamer nooit aangetoond.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/7,47,53,54/-, RESISTENTIE PATROON ––/–––/+–.

Drie patienten (no. 20,41,46) hadden een wondinfectie met Staphylococcus aureus, phaagtype -/7,47,53,54/-, resistentiepatroon ––/–––/+–.
Patient no. 20 hebben wij reeds in het voorgaande beschreven (pag. 142).

Patient no. 41 (man, 39 jaar) liep bij een auto-ongeval een acetabulumfractuur op. Er waren enkele losse botsplinters van het pandak afgebroken, welke in het gewricht dreigde te geraken. Om het gevaar voor arthrosis deformans te vermijden, werd de patient op 18 dec.'62 geopereerd, waarbij deze botfragmenten uit het gewricht verwijderd werden. Deze operatie werd beschouwd als een steriele operatie (klasseI).
Op de 16e postoperatieve dag trad een diep wondabces op, waaruit alleen Staphylococcus aureus werd gekweekt, phaagtype -/7,47,53,54/-.
De wond is daarna nog zesmaal uitgestreken vanwege de lang voortdurende etteraf-vloed. Bovengenoemde stam heeft zich tot in de laatste wonduitstrijk op de 57e dag gehandhaafd. Enkele malen werden nog andere micro-organismen uit de etter geïsoleerd nl. Pseudomonas aeruginosa, Providentia en Staphylococcus aureus, phaagtype -/42E,44B/-, resistentiepatroon –+/+++/++.
De neusuitstrijk ten tijde van de wonduitstrijken was meestal negatief. Bij de eerste wonduitstrijk bevatte de neus enkele kolonies staphylococcen, phaagtype -/71/-, resistentie ++/+++/++.
Bij de 5e en 7e neusuitstrijk werd het type -/7,47,53,54/- ook in de neus gevonden.
Tijdens de operatie werd uit de operatiekamerlucht Staphylococcus aureus gekweekt phaagtype -/29,80,77A,44B/-, resistentiepatroon –+/+++/++.
De wondinfectie heeft voor patient ernstige gevolgen gehad, omdat er later een arthritis van het heupgewricht is opgetreden met functieverlies.

Patient no. 46 (vrouw, 60 jaar) onderging op 9 jan.'63 een mamma-amputatie wegens neoplasma mammae. Op 19 jan.'63 werd uit een subcutaan haematoom ter plaatse van de operatiewond 500 cc oud bloed gepuncteerd, waaruit niet werd gekweekt. Op 24 jan.'63 werd de wond partieel geopend en het haematoom geëvacueerd. Klinisch was dit haematoom niet geïnfecteerd, bacteriologisch bevatte het een Staphylococcus albus. Op 28 jan.'63 was er duidelijk oppervlakkige ettervorming in de wond, waaruit naast Staphylococcus albus, difteroïde staven en micro-cocci, een Staphylococcus aureus, phaagtype -/7,47,53,54/-, resistentiepatroon ––/–––/+– werd gekweekt. Dit type heeft zich in de volgende kweken van de etter gehandhaafd. De neusuitstrijk bij de operatie en bij de eerste drie wonduitstrijken was negatief. de 4e en 5e neuskweek bevatten ook het type -/7,47,53,54/-. In de lucht werden tijdens de operatie geen staphylococcen gevonden.

Bij patient no. 46 was het moment van infectie duidelijk op de zaal gelegen: een niet geïnfecteerde haematoom bevatte na uitruiming slechts een apathogene Staphylococcus albus (epidermidis). Naderhand ontstond een infectie met het type -/7,47,53,54/-, Bovendien wordt na een mamma-amputatie altijd door een apar-

te steekopening een drain in de subcutane holte achtergelaten, welke een porte d' entrée voor zaalbacteriën kan zijn.

Bij patient no. 41 lijkt de infectie klinisch geacquireerd op de operatiekamer, daar hier sprake is van een steriele operatie zonder drain, waarbij de eerste wonduitstrijk, afgenomen direct na het openen van het wondabces, slechts het type -/7,47,53,54/- bevatte. Bij de operatie zijn geen personen aanwezig geweest die deze stam in de neus herbergden (zie hoofdstuk IXB). Het phaagtype -/7,47,53, 54/- kwam op de chirurgische zalen in 1961 en 1962 zeer veel voor in de neuzen van zusters en patienten en in een aantal geïnfecteerde wonden. Een bepaalde bron kon hiervoor niet worden gevonden.

Bij een incidentele contrôle van het verplaatsbare röntgenapparaat dat zowel op de zaal als op de operatiekamer gebruikt wordt, is het type -/7,47,53,54/- gevonden op de röntgenbuis, welke bij sommige operaties tot boven de geopende wondwordt geschoven (b.v. peroperatieve cholangiografie of orthopaedische ingrepen). Dit is bij de patienten die geïnfecteerd zijn met dit phaagtype niet het geval geweest. Deze waarneming is echter een belangrijke aanwijzing, dat de chirurgische zalen een reservoir van staphylococcentypen voor de operatiekamer kunnen vormen en dat er bij gelegenheid zaaltypen naar de operatiekamer gebracht kunworden, welke daar besmettingen tot stand kunnen brengen. Dit is een reden waarom het z.g. sluizen van de operatiekamer zich ook dient uit te strekken tot de apparatuur. Het is ons inziens nog veiliger om een apart röntgenapaaraat te stationeren op het operatiekamercomplex voor gebruik ter plaatse. Bij afwezigheid van laatstgenoemde toestel wordt directe contaminatie van de wond zoveel mogelijk voorkomen, door de wond af te dekken of tijdens de röntgenopname te omhullen met steriele doeken.

De etter van patient no. 41 bevatte bij latere uitstrijken ook nog Pseudomonas aeruginosa en Providentia. Deze hebben zich in de wond gehandhaafd en hebben mogelijkerwijs ook een aandeel gehad in het voortduren van de infectie. Tweemaal is het type -/42E,44B/-, resistentie –+/+++/++ uit de etter gekweekt. Dit phaagtype heeft mogelijk ook enige betekenis voor het onderhouden van deze wondinfectie. Het is een epidemisch zaaltype dat wel eens uit de geïnfecteerde laesies werd gekweekt bij patienten, welke niet behoorden tot de onderzochte groep patienten.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/3C,55,71/-, RESISTENTIEPATROON ++/+++/++.

Dit phaagtype hebben we bij twee gevallen van wondinfecties in de etter gevonden: bij de patienten no. 43 en no. 49. Patient no. 43 werd eerder in dit hoofdstuk beschreven; de primaire wondinfectie met type -/3C,55,71/- werd secundair gecompliceerd met een besmetting met het type N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–. De andere patient zullen wij kort vermelden.

Patient no. 49 (man, 39 jaar) liep tengevolge van een verkeersongeval een gesloten beenfractuur op. Er werd op 30 jan. '63 een ostesynthese verricht met behulp van een plaat met schroeven.
Op de 13e postoperatieve dag kreeg de patient een oppervlakkige wondinfectie, waaruit Staphylococcus aureus werd gekweekt, phaagtype -/3C,55,71/-, resistentiepatroon ++/+++/++. Op de 15e dag was dit type uit de etter verdwenen en werden alleen Alkaligenes faecalis en Staphylococcus albus gekweekt. De patient bleek echter ook een infectie aan zijn voet te hebben, waaruit op de 15e dag een Staphylococcus aureus, type -/3C,55,71/- werd gekweekt. De neusuitstrijk was bij de operatie en bij de wonduitstrijken altijd negatief. In de lucht werd tijdens de operatie Staphylococcus aureus gevonden, type -/79,53,54,70,75/- 1000 x R.T.D.

Ook bij patient no. 49 is er sprake van een primaire monobacteriële wondinfectie Dit suggereert dat het moment van besmetting op de operatiekamer gelegen is. De patient werd echter voor zijn operatie al 20 dagen op dezelfde zaal verpleegd als patient 43 (zie onder Staphylococcus aureus, N.T. 1000 x R.T.D.)
Bij deze patient, waarvan de operatie één maand eerder plaats vond, werd zowel uit de geïnfecteerde wond als van de neus, 28 dagen postoperatief, eveneens type -/3C,55,71/- geïsoleerd. Het is dus heel goed mogelijk dat er tussen deze twee patienten een kruisinfectie heeft plaats gevonden. De infectie van de voet is waarschijnlijk secundair vanuit de geïnfecteerde operatiewond ontstaan. In de lucht van de operatiekamer is dit type nooit aangetoond.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/80/-, RESISTENTIEPATROON ––/+++/++.

Patient no. 34 (man, 69 jaar) werd geopereerd op 4 december 1962 voor een oesophaguscarcinoom. Dit bleek inoperabel te zijn en er werd volstaan met een proefbiopsie door middel van een oesophagotomie. Hoewel er geen wondinfectie optrad, ontstond er de 8e dag een ernstige pyothorax. Hieruit werden gekweekt Bacteroïdes funduliformis en Staphylococcus aureus, phaagtype -/80/-, resistentiepatroon ––/+++/++. De neusflora was niet bekend, waarschijnlijk omdat het uitstrijken van de neus vergeten was. Op 17 dec. '62 is de patient weer geopereerd: er werd een gastrostomie aangelegd. Uit de lucht tijdens de eerste operatie werden geen staphylococcen gekweekt.

In dit geval is er sprake van een menginfectie. De Staphylococcus aureus, type -/80/- kwam voor bij het verplegend personeel van de zalen in 1962. Het type is ook eenmaal in het sputum van een andere patient gevonden. Bij de operatie zijn geen personen aanwezig geweest, die dit type in de neus herbergden (zie hoofdstuk IX). De wijze van besmetten kon bij patient no. 34 niet aangetoond worden, omdat door technische onvolkomenheden de neusuitstrijken ontbraken.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE –/187/– RESISTENTIEPA–TROON ++/+++/++.

Patient no. 21 (man, 58 jaar) kreeg tengevolge van een bloeding een groot haematoom

in de gluteaalstreek. Dit werd op 29 okt. 1962 geëxploreerd (steriele operatie) waarbij de bloeding gestelpt werd en een drain door een aparte incisie werd ingelegd.
Op de 4e dag ontstond een purulente infectie van de drainopening. Hieruit werd alleen Staphylococcus aureus, phaagtype -/187/-, resistentiepatroon ++/+++/++ gekweekt. Bij de operatie bevatte de neus geen staphylococcen. Bij de etteruitstrijk bleek de neus het type -/7,47,53,54,/- te herbergen. Tijdens de operatie werden uit de lucht geen staphylococcen gekweekt.

Het phaagtype -/187/- heeft een duidelijk epidemisch karakter. Veelvuldig kwam dit type in 1961 en 1962 op de zalen voor; een enkele maal in de neus van verpleegsters, doch veel vaker in de neuzen van patienten. Dit laatste zou er op kunnen wijzen dat de patienten dit type reeds thuis geacquireerd hadden. In overeenstemming hiermee is het resistentiepatroon: de stam was voor alle antibiotica gevoelig. Onder de gemiddelde bevolking buiten het ziekenhuis vindt men bijna uitsluitend dragerschap van gevoelige stammen. In 1962 werd dit phaagtype noch op de operatiekamer, noch in de neus van het operatiekamerpersoneel gevonden (zie hoofdstuk IX). Suggestief voor zaalbesmetting is bij patient no. 21 de aanwezigheid van een drain.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE –/83A/– 1000 x R.T.D., RESISTENTIEPATROON ––/–––/+–.

Patient no. 8 (vrouw, 37 jaar) onderging op 25 sept. 1962 een Thiersche plastiek ("splitskin graft") wegens een ulcus cruris. Op de 8e postoperatieve dag trad een wondinfectie op met haemolytische streptococcen en Staphylococcus aureus, phaagtype –/83A/– 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–. De neus, zowel bij operatie als bij de etteruitstrijk, bevatte Staphylococcus aureus, phaagtype –/80,81,82/–, resistentiepatroon ++/+++/++. Prae-operatief is de neus uitgestreken op 13 juli 1962, waarbij de stam –/80,81,82/– reeds gevonden werd. Op 1 aug. 1962 zijn de neus en het ulcus cruris uitgestreken: beiden bevatten ook het type –/80,81,82 /–. De sedimentatieplaten op de operatiekamer ten tijde van de operatie bevatten geen staphylococcen.

Het phaagtype –/83A/– 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+– moet gezien worden als een epidemisch zaaltype. Het kwam regelmatig voor in de neuzen van enkele zaalzusters. Bij een incidenteel luchtonderzoek van de zaal werd dit type ook uit de lucht geïsoleerd. Bij de operatie zijn geen personen aanwezig geweest die dit type in de neus herbergden (zie hoofdstuk IX).
Bij deze patient is dus zaalbesmetting het meest waarschijnlijk. De haemolytische streptococcen in de wond hebben mogelijk ook een aandeel in het ontstaan van de wondinfectie gehad. Het type -/80,81,82/- kwam in ons onderzoekmateriaal nooit voor behalve bij patient no. 8, waar we mogen spreken van een "eigen type". Patient no. 8 lijkt een drager van dit type geweest te zijn, omdat het type driemaal in zijn neus is aangetoond. Waarschijnlijk is hij ook een huiddrager van dit type geweest, gezien het feit dat het praeoperatief ook in het ulcus is aangetoond. Opmerkelijk is daarom dat de wondinfectie niet veroorzaakt is door dit phaagtype (autoinfectie), doch door het epidemische type -/83A/-

1000 x R.T.D. Wat de reden hiervan is blijft duister. Deze waarneming is overigens in tegenspraak met de in de literatuur (Williams e.a. 1963) voorkomende mening, dat het "eigen type" van de patient een overwegende rol speelt bij het ontstaan van de infectie, doch in overeenstemming met onze eigen waarneming, dat autoinfectie slechts in een beperkt aantal gevallen voorkomen (hoofdstuk VIII).

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/52/-, RESISTENTIEPATROON ++/+++/++.

> Patient no. 75 (man, 41 jaar) werd op 9 april 1963 geopereerd wegens een halstumor welke geëxcideerd werd. Op de 10e postoperatieve dag kreeg de patient een oppervlakkige wondinfectie met Staphylococcus aureus, phaagtype -/52/-, resistentiepatroon ++/+++/++. Zowel bij de operatie als op de infectiedag was de neusuitstrijk negatief. Uit de lucht tijdens de operatie werd de stam -/79,53,54,70,75/- gekweekt.

Bij deze patient hebben we te doen met een primaire monobacteriële staphylococceninfectie van een steriele operatie. Het moment van infectie zou dus op de operatiekamer gelegen kunnen zijn. Het phaagtype -/52/- is echter niet tijdens het opereren op de operatiekamer gevonden. Op 5 april 1963 is dit type aangetoond in de neus van een patient op dezelfde zaal (zie ook hoofdstuk IX). Elders is deze stam niet op de zaal aangetroffen. Het is overigens een bekend feit dat operaties in het gebied van de hals (b.v. strumectomie) weinig geïnfecteerd raken. De reden daarvan is onbekend.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/53,77,77A/-, RESISTENTIEPATROON ––/+++/++.

> Patient no. 47 (vrouw, 82 jaar) ontwikkelde op de 22e postoperatieve dag een oppervlakkige wondinfectie na een mamma-amputatie op 28 jan. 1963. De patient had bij de operatie een gangraen van de hallux, waaruit Staphylococcus albus en haemolytische streptococcen gekweekt waren. Uit de etter van de operatiewond werd Staphylococcus aureus, phaagtype -/53,77,77A/-, resistentiepatroon ––/+++/++ gekweekt, welk type ook bij vier herhaalde kweken gevonden werd. In de neusuitstrijk bij de operatie werden geen staphylococcen gevonden, doch het type -/53,77,77A/- werd wel in de eerste twee postoperatieve neuskweken tegelijkertijd met die van de etter gekweekt. De latere drie neuskweken bevatten geen staphylococcen. Uit de lucht tijdens de operatie werd het type -/79,53,54,70,75/- geïsoleerd.

Het phaagtype -/53,77,77A/- was in 1962 en 1963 op de chirurgische zalen een epidemisch voorkomend type. Het werd o.a. aangetoond in decubituswonden en in de neuzen van patienten, o.a. van patient no. 35, die zeven weken tevoren was geopereerd. (zie hoofdstuk VII voor de bechrijving van deze patient).Tijdens de operatie van patient no. 35 werd dit type tevens uit de lucht van de operatiekamer gekweekt. Dit was de enige maal, dat type -/53,77,77A/- in de operatiekamer aangetoond werd. De wond en de neus van patient no. 47 zijn waarschijnlijk aan éénzelfde bron blootgesteld geweest, omdat beide op de infectiedag de-

zelfde stam bevatten. De drain is bij deze patiente de mogelijke porte d' entrée geweest.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/53,44B/- 1000 x R.T.D. RE–SISTENTIEPATROON ––/+++/++.

> Patient no. 51 (vrouw, 73 jaar) onderging op 20 febr. 1963 een cholecystectomie wegens cholelithiasis. Op de 7e postoperatieve dag kreeg de patiente een oppervlakkige wondinfectie, waaruit haemolytische streptococcen gekweekt werden. Bij een herhaalde kweek op de 12e postoperatieve dag werden in de wondetter naast de streptococcen ook enkele kolonies Staphylococcus aureus gevonden, phaagtype –/53,44B/– 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/+++/++. Bij de operatie bevatte de neus staphylococcen, welke niet typeerbaar bleken, N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+–.
> In de neus werd ten tijde van beide etterkweken het type -/29/- 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ++/+++/++ aangetoond. Op de sedimentatieplaten, tijdens de operatie uitgezet, groeiden geen staphylococcen.

Wij mogen aannemen, dat patient no. 51 primair een wondinfectie heeft opgelopen, welke veroorzaakt werd door streptococcen. Secundair is er een besmetting met het type -/53,44B/- bijgekomen. Het type -/53,44B/- was in 1963 een epidemische zaaltype, dat eveneens bij incidenteel onderzoek in de lucht van de betreffende vrouwenzaal is aangetoond, alsmede in de geïnfecteerde operatiewond van twee patienten welke buiten het kader van dit onderzoek vielen.
Het type N.T. 1000 x R.T.D., resistentie ––/–––/+–, dat in de neus van de patient bij de operatie voorkwam, is een epidemisch phaagtype, dat bij verschillende patienten in de geïnfecteerde wond is aangetoond (zie pag. 142). Het type -/29/- was ook een epidemisch voorkomend type en is o.a. bij patient no. 61 in de neus aangetoond.

STAPHYLOCOCCUS AUREUS, PHAAGTYPE -/N/-, 1000 x R.T.D., RESIS–TENTIEPATROON ––/+++/++.

> Patient no. 40 (man, 55 jaar) kreeg op de 14e dag na een rectumamputatie op 14 dec. 1962, een oppervlakkige infectie van de perineale wond. Uit de etter werden Pseudomonas aeruginosa en twee soorten Staphylococcus aureus geïsoleerd. De donker gepigmenteerde soort, phaagtype -/N/-, 1000 x R.T.D. was ongevoelig voor penicilline en streptomycine en gevoelig voor de andere onderzochte antibiotica (––/+++/++). De licht gepigmenteerde soort was alleen ongevoelig voor penicilline en gevoelig voor de andere onderzochte antibiotica en had het phaagtype -/44,70/79. De sedimentatieplaten op de operatiekamer ten tijde van de operatie bevatten geen staphylococcen.

Het type -/N/-, 1000 x R.T.D., was in 1962 en 1963 een epidemisch type en kwam voor in de neuzen van patienten en zaalzusters. Het type werd ook aangetoond in de etter van geïnfecteerde wonden van patienten, die buiten het kader van dit onderzoek vielen. Patient no. 33 die gelijktijdig met patient no. 40 op de chirurgische afdeling gelegen heeft, had dit phaagtype ook in de neus. Er is dus een epi-

demiologische relatie mogelijk.
De stam -/44,70/79 is verder niet in het ziekenhuis gevonden. Hier is dus geen correlatie aantoonbaar (zie hoofdstuk XI).

Tabel 24

STAPHYLOCOCCENTYPEN GEKWEEKT UIT ETTER VAN 22 PATIENTEN, BIJ WIE DE BRON OP DE ZAAL IS GEVONDEN

Patienten no:	Phaagtype	Resistentiepatroon
16,19,30,53,56	44B//–	–+/+++/++
20,37,43,62,63,64,79	N.T. 1000 X R.T.D.	––/–––/+–
64,79	–/N,75,29/– 1000 X R.T.D.	––/+++/++
20,41,46	–/7,47,53,54/–	––/–––/+–
43,49	–/3C,55,71/–	++/+++/++
34	–/80/–	––/+++/++
21	–/187/–	++/+++/++
8	–/83A/– 1000 X R.T.D.	––/–––/+–
75	–/52/–	++/+++/++
47	–/53,77,77A/–	––/+++/++
51	–/53,44B/– 1000 X R.T.D.	––/+++/++
40	–/N/– 1000 X R.T.D.	––/+++/++
41	–/42E,44B/–	–+/+++/++

Tabel 24 geeft een overzicht van de 13 phaagtypen en bijbehorende antibiogrammen van de staphylococcentypen, waarvan de bron op de zaal gelegen is. Deze typen hebben wij bij 22 van de 60 patienten met een postoperatieve wondinfectie uit de etter geïsoleerd. Bij 36,6% van de postoperatieve wondinfecties met staphylococcen was dus de bron van deze staphylococcen zeer waarschijnlijk op de zaal aanwezig.
De phaagtypen 44B//-, resistentiepatroon –+/+++/++, N.T. 1000 x R.T.D., resistentiepatroon ––/–––/+– en -/7,47,53,54/-, resistentiepatroon ––/–––/+–, zijn de meest frequent gevonden, resp. bij vijf, zeven en drie patienten. De overige typen kwamen bij minder dan drie van de door ons onderzochte infectiepatienten voor. Vijf patiënten: no.20,41,43,61 en 79 hadden twee verschillende typen in de opvolgende kweken.
Drie typen waren voor alle onderzochte antibiotica gevoelig. Twee typen waren ongevoelig voor penicilline. Vijf typen waren ongevoelig voor penicilline en streptomycine. Drie typen waren voor alle onderzocht antibiotica ongevoelig, behalve voor chloramfenicol. Dit waren de stammen welke niet typeerbaar waren, ook niet bij de titratiemethode 1000 x R.T.D., alsmede de stammen met de phaagtypen -/7,47,53,54/- en -/83A/- 1000 x R.T.D.

Wij hebben tenslotte nog nagegaan in welke mate deze bacteriologisch aangetoonde kruisinfecties met epidemische zaaltypen vanuit de klinische situatie verklaarbaar zijn.
Van deze 22 patienten waarbij in de wondetter epidemische zaaltypen zijn aangetoond, konden zes gevallen op klinische gronden als operatiekamerinfectie worden gezien. Dit zijn de patieten no. 20,30,41,49,64 en 75.
De klinische criteria, waarop deze infecties beschouwd worden als operatiekamerinfectie, zijn de volgende:

1. Het waren steriele operaties (klasse I), waarbij contaminatie vanuit het operatieterrein onwaarschijnlijk was. De patient arriveerde na de operatie op de zaal met een gesloten wond, welke op steriele wijze verbonden was.
2. Er was geen porte d' entrée voor zaalbacteriën, zoals de aanwezigheid van een drain of een open wond.
3. De staphylococcen zijn gekweekt zodra de ettervorming manifest werd, zodat secundaire besmetting op zaal van het reeds geopende wondabces onwaarschijnlijk was.

In tabel 25 zijn deze zes patienten overzichtelijk weergegeven. Hoe wij bij deze zes gevallen de besmetting met zaaltypen moeten verklaren, is niet duidelijk. Twee mogelijkheden komen hiervoor in aanmerking:

1. Door het verkeer van personeel en patienten van de chirurgische zalen naar de operatiekamer worden, ondanks het toepassen van het "sluisprincipe", zaaltypen op de operatiekamer gebracht. Met onze onderzoekmethode is het echter niet gelukt dit aan te tonen.
2. Op de zaal wordt de barrière van de gesloten steriele wond, welke met Nobecutane spray en steriel verband is afgedekt, alsnog door de epidemische zaalstaphylococcen "genomen".

Het belang van dit verkeer van de verpleegafdeling naar de operatiekamer is door Gillespie (1959) bevestigd, die vond, dat tot op zekere hoogte operatiekamerinfecties zijn te bestrijden door hygienische maatregelen op de zalen toe te passen.

Uit tabel 25 blijkt dat het drie patienten betreft met een Moore-prothese. De Moore-prothese werd alleen toegepast bij patienten met een mediale collumfractuur, die ouder dan 70 jaar waren. Deze soms demente of incontinente patienten verontreinigen vaak reeds kort na de operatie hun verband.
Waarschijnlijk is de oorzaak van deze infectie bij de arthroplastiek volgens Moore niet inhaerent aan het type operatie (steriele operatie) doch aan biologische factoren van de patient zelf. De hoge leeftijd is een onafhankelijk praedisponerend moment voor het optreden van infectie (Nat. Research Council, 1964). Bovendien ontstaat er bij deze operatie vrij veel letsel van weke delen, hetgeen haematoomvorming in de hand werkt.

Bij de overige 16 patienten is de zaalbesmetting klinisch aannemelijk op grond van de volgende criteria:

1. De aanwezigheid van een drain in het operatieterrein.
2. Het vóórkomen van een secundaire besmetting met zaaltypen.

Onder secundaire besmetting wordt verstaan de situatie, dat een reeds geopende geïnfecteerde wond, waaruit primair andere micro-organismen gekweekt werden, bij een latere kweek naast groei van deze andere bacteriën ook groei van staphylococcen te zien gaf. Indien in geval van een primaire staphylococceninfectie de wond later met een ander phaagtype dan het oorspronkelijke besmet raakte, kunnen we eveneens van een secundaire staphylococceninfectie spreken.

Uit tabel 26 blijkt dat 13 maal een drain werd toegepast en zeven maal een staphylococ pas in een latere afgenomen kweek werd aangetoond. Bij vijf gevallen was er zowel een drain aanwezig als een secundaire contaminatie. In één geval (patient no. 8) was geen drain aanwezig en kon geen postoperatieve secundaire besmetting worden aangetoond. Aangezien het hier een ulcus cruris betrof is het mogelijk dat het ulcus reeds praeoperatief met het zaaltype besmet was.
Bij patient no.56 bestaat mogelijk toch een kans op een besmetting in de operatiekamer. Voor de argumenten verwijzen wij naar pag. 141. In de postoperatieve wondinfectie van 13 patienten werd een mengflora gevonden. Tweemaal was er een combinatie met staphylococcen waarvan de bron èlders op zaal gevonden werd. Deze beide patienten zijn: no. 56 (menginfectie met operatiekamertype), no. 64 (combinatie met autoinfectie).
De causale betekenis van de zaaltypen voor het optreden van infectie bij mengflora is uiteraard relatief.

Tabel 25

OVERZICHT VAN ZES PATIENTEN MET WONDINFECTIE MET EPIDEMISCHE ZAALTYPEN, WAARVAN OP KLINISCHE GRONDEN ZOU KUNNEN WORDEN AANGENOMEN, DAT DE BESMETTING OP DE OPERATIEKAMER PLAATS VOND

Pat. no:	operatie	aard van de infectie	infectie-dag	phaagtype	resistentie-patroon
20	arthroplastiek vlg. Moore	diep abces	9	N.T. 1000XR.T.D.	- - /- - - /+ -
30	arthroplastiek vlg. Moore	oppervlakkig	13	–/44B/–	- +/+++/++
41	arthrotomie heup	wondabces en later arthritis	16	–/7,47,53,54/– –/42E,44B/–	- - /- - - /+ - - +/+++/++
49	osteosynthese onderbeen	oppervlakkig	14	–/3C,55,71/–	++/+++/++
64	arthroplastiek vlg. Moore	oppervlakkig	19	N.T. 1000XR.T.D. –/N,75,29/– 1000XR.T.D.	- - /- - - /+ - - - /+++/++
75	exstirpatie halstumor	oppervlakkig	16	–/52/–	++/+++/++

Tabel 26

OVERZICHT VAN 16 PATIENTEN MET WONDINFECTIE
DOOR ZAALTYPEN EN MOGELIJK PORTE D' ENTREE

Pat. no:	Operatie	Drain	Secundaire infectie	Phaagtype uit de etter	Opmerkingen
8	plastiek ulcus cruris	–	–	–/83A/– 1000 X R.T.D.	praeoperatief niet gekweekt; menginfectie met haemolytische streptococcen
16	mamma-amputatie	+	–	44B//–	menginfectie met streptococcen
19	ulcus cruris plastiek	–	+	44B//–	aanvankelijk steriele wondkweek
21	exploratie haematoom gluteaalstreek	+	–	–/187/–	
34	proef excisie oesoph. tumor	+	–	–/80/–	menginfectie met Bacteroïdes funduliformis
37	strengileus met darmperforatie	+	–	N.T. 1000XR.T.D. - - /- - - /+ -	menginfectie met Proteus, Aerobacter en E. coli
40	rectum-amputatie	+	–	–/N/– 1000 X R.T.D.	menginfectie met Pseudomonas en phaagtype –/44,70/79
43	maagresectie + cholecysto-gastrostomie	+	+	–/3C,55,71/–	secundaire infectie met N.T. 1000 X R.T.D. - - /- - - /+ -
46	mamma-amputatie	+	+	–/7,47,53,54/–	aanvankelijk Staphylococcus albus in de etter
47	mamma-amp.	+	–	–/53,77,77A/–	
51	cholecystectomie tomie	+	+	–/53,44B/–	aanvankelijk streptococcen in de etter
53	ileotranversostomie + darmperf.	+	+	44B//–	aanvankelijk Proteus + E. coli in de etter
56	fixatie collumpen	–	+	44B//–	aanvankelijk steriele etterkweek. Later menginfectie met phaagtype –/79,53,54,70,75/– 1000 X R.T.D.
62	sigmoid-resectie	+	+	N.T.. 1000 X R.T.D. - - /- - - /+ -	aanvankelijk Proteus in de etter
63	cholecystectomie	+	–	N.T.. 1000 X R.T.D - - /- - - /+ -	menginfectie met micrococcen
79	rectum amputatie	+	–	N.T. 1000 X R.T.D. - - /- - - /+ - –/N,75,29/–	menginfectie met E. coli en Achromobacter

Om wondinfectie met zaaltypen te voorkomen kan men naar aanleiding van ons onderzoek de volgende maatregelen toepassen:

1. Elimineren of behandelen van dragers onder het verplegend personeel, welke staphylococcen verspreiden.
2. Isoleren van patienten met wondinfecties, of het toepassen van "barriernursing" opdat de mogelijkheid van kruisinfectie op de zaal vermeden wordt.
3. Het zorgvuldig verbinden van de operatiewond op de operatiekamer.
4. Het zolang mogelijk ongemoeid laten van een steriel verbonden operatiewond op de zaal.
5. Het toepassen van de "no touch" techniek bij de verbandwisseling: gebruik van handschoenen en pincetten, handen wassen vóór en na de verbandwisseling.
6. Het handhaven ven een steriel gesloten drainagesysteem bij de aanwezigheid van een drain.
7. Het zo snel mogelijk verwijderen van een drain.
8. Streng doorvoeren van het "sluisprincipe" op de operatiekamer, om het binnendringen van zaaltypen op de operatieafdeling te verhinderen.
9. Het geven van een verblijfscatheter aan patienten met incontinentia urinae bij die operaties, waarbij het verband besmet kan raken met urine. Door zuigwerking kan contaminatie van de wond optreden.

Hoewel wij vanuit chirurgisch standpunt het zwaartepunt van de bestrijding der postoperatieve wondinfectie op de operatiekamer hebben gezocht, moge uit het bovenstaande blijken, dat effectieve bestrijdingsmaatregelen op de chirurgische zalen eveneens onmisbaar zijn.