

de van importantie zijn dit: fibromusculaire dysplasie, bindweefselveranderingen door multipale zwangerschappen, portale hypertensie, splenomegalie en vasculitiden.^{1-5, 8} Atherosclerose zou meestal secundair aan één van de genoemde oorzaken zijn en slechts zelden een primaire oorzaak.⁵ Met name bij fibromusculaire dysplasie kunnen aneurysmata multipel voorkomen, met viscerale en intracraniale lokalisaties.⁵⁻⁹ De aanwezigheid van een scrotale liesbreuk bij een relatief jonge patiënt zou mogelijk toe te schrijven zijn aan een bindweefselziekte.¹⁰

abstract

Clinical thinking and decision-making in practice. A young man in shock. – A previously healthy male aged 32 years with noticeably long extremities went into shock whilst straining to defaecate. He did not lose consciousness and reported pain high in the back and in the abdomen. Transoesophageal echocardiography revealed no abnormalities. Ultrasonography of the abdomen showed blood in the abdominal cavity, following which laparotomy was performed. An aneurysm of the splenic artery was found to have ruptured. The aneurysm and the spleen were removed. Morbid-anatomical examination showed no vascular abnormalities. The postoperative course was uneventful.

Literatuur

- 1 Stanley JC, Fry WJ. Pathogenesis and clinical significance of splenic artery aneurysms. *Surgery* 1974;76:898-909.
- 2 Stanley JC, Zelenac GB. Splanchnic artery aneurysms. In: Rutherford RB, editor. *Vascular surgery*. Philadelphia: Saunders, 1995: 1124.
- 3 Park H. Rupture of splenic artery aneurysm. *Am J Forensic Med Pathol* 1992;13:230-2.
- 4 Bos MEM, Weimann MN, Dur AHM, Donker AJM. Het aneurysma van de A. lienalis; vaak miskend. *Ned Tijdschr Geneesk* 1993;137:1129-32.
- 5 Messina LM, Shanley CJ. Visceral artery aneurysms. *Surg Clin North Am* 1997;77:425-42.
- 6 Huncharek M, Klassen H, Klassen M. Splenic artery aneurysm and upper gastrointestinal bleeding in a nulliparous woman. A case history. *Angiology* 1994;45:733-5.
- 7 Rokke O, Sondenaa K, Amundsen SR, Bjerke Larssen T, Jensen D. Successful management of eleven splanchnic artery aneurysms. *Eur J Surg* 1997;163:411-7.
- 8 Mattar SG, Lumsden AB. The management of splenic artery aneurysms: experience with 23 cases. *Am J Surg* 1995;169:580-4.
- 9 Hirai T, Korogi Y, Goto K, Ogata N, Sakamoto Y, Takahashi M. Carotid-cavernous sinus fistula and aneurysmal rupture associated with fibromuscular dysplasia. A case report. *Acta Radiol* 1996;37:49-51.
- 10 Liem MS, Graaf Y van der, Beemer FA, Vroonhoven TJMV van. Increased risk for inguinal hernia in patients with Ehlers-Danlos syndrome. *Surgery* 1997;122:114-5.

Aanvaard op 9 juli 1998

Oorspronkelijke stukken

*Epidemie veroorzaakt door een multiresistente Acinetobacter baumannii; MRSA incognito**

j.g.m.koелеman, p.h.m.savelkoul en c.m.j.e.vandenbroucke-grauls

In de intramurale gezondheidszorg is het optreden van epidemieën met multiresistente bacteriën een steeds groter wordend probleem. Een van de bekendste verwekkers van ziekenhuisepidemieën is de meticillineresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA). Deze bacterie heeft sinds het begin van de jaren tachtig van deze eeuw ook in Nederlandse ziekenhuizen diverse epidemieën veroorzaakt, waarvan een aantal in dit tijdschrift is beschreven.^{1, 2} Naast verspreiding van resistente Gram-positieve bacteriën, zoals MRSA, komen steeds vaker epi-

Samenvatting: zie volgende bladzijde.

demieën met resistente Gram-negatieve bacteriën voor. *Acinetobacter baumannii* is een van de vertegenwoordigers van deze groep. Het laatste decennium zijn in de literatuur diverse nosocomiale epidemieën met multiresistente *A. baumannii* gerapporteerd.³ Introductie, verspreiding en ook bestrijding van *A. baumannii* zijn grotendeels hetzelfde als bij MRSA. Onlangs heeft zich in het in het Academisch Ziekenhuis van de Vrije Universiteit te Amsterdam (AZVU) een epidemie van multiresistente *A. baumannii* voorgedaan. In dit artikel beschrijven wij het verloop van deze epidemie alsmede de maatregelen waarmee verdere verspreiding tot staan werd gebracht.

de epidemie en de onderzoeksmethoden
Indexpatiënt. Eind augustus 1994 werd op de afdeling Intensive Care (IC) van de afdeling Inwendige Geneeskunde (afdeling IC-I) van het AZVU een 40-jarige

*Een gedeelte van dit onderzoek werd eerder gepubliceerd in *The Journal of Hospital Infection* (1997;37:113-23) met als titel 'Nosocomial outbreak of multi-resistant *Acinetobacter baumannii* on a surgical ward: epidemiology and risk factors for acquisition'.

Academisch Ziekenhuis Vrije Universiteit, afd. Klinische Microbiologie en Ziekenhuishygiëne, Amsterdam.
J.G.M.Koелеman (thans: Sint Franciscus Gasthuis, afd. Medische Microbiologie en Infectiepreventie, Kleiweg 500, 3045 PM Rotterdam) en mw.prof.dr.C.M.J.E.Vandenbroucke-Grauls, artsen-microbiologen; dr.P.H.M.Savelkoul, moleculair bioloog.
Correspondentieadres: J.G.M.Koелеman.

samenvatting

In september 1994 ontstond in het Academisch Ziekenhuis van de Vrije Universiteit te Amsterdam een epidemie veroorzaakt door een multiresistente *Acinetobacter baumannii*. Deze epidemie duurde ruim 9 maanden; één stam verspreidde zich ondanks ingestelde maatregelen over de intensive care van de afdeling Heelkunde en de verpleegafdeling Vaatchirurgie. Dit leidde bij 15 patiënten tot een infectie, terwijl tevens 21 andere patiënten met deze stam gekoloniseerd raakten. Vergelijking van de isolaten met 'amplified fragment length polymorphism' liet zien dat het om 1 stam van *A. baumannii* ging. Er waren aanwijzingen dat verspreiding plaatsvond via de handen van medewerkers. Om de epidemie te bestrijden was het noodzakelijk om de intensive care en de verpleegafdeling gedurende respectievelijk 9 en 11 dagen te sluiten voor opname van patiënten. Vervolgens werden alle materialen, instrumenten en ruimten binnen deze afdelingen grondig gedesinfecteerd. Er is een duidelijke overeenkomst in het verloop en de bestrijding van epidemieën veroorzaakt door *A. baumannii* en door meticillineresistente *Staphylococcus aureus* (MRSA). Daarom is het wenselijk om bij beginnende epidemieën met *A. baumannii* in een vroegtijdig stadium, net zoals bij epidemieën met MRSA, hygiënische maatregelen en verplegingsmaatregelen in te stellen.

Chinese man opgenomen wegens diverse botfracturen. Uit een 2 dagen later afgenomen sputumkweek werd een multiresistente *A. baumannii* geïsoleerd. Bij het bekend worden van deze kweekuitslag was de patiënt inmiddels reeds overgeplaatst naar de IC van de afdeling Heelkunde (afdeling IC-II). In de daaropvolgende maanden vond verspreiding van *A. baumannii* plaats over de patiënten op beide IC's en op diverse verpleegafdelingen (in totaal 36).

Surveillance. Gedurende de epidemie werden verschillende surveillancekweken afgenomen van patiënten, personeel en omgeving. Indien op een kamer één of meerdere patiënten met multiresistente *A. baumannii* werd gevonden, werden alle medepatiënten gescreend op *A. baumannii*-dragerschap (afstrijken van keel, neus, oksel, liezen en anus en, voorzover van toepassing, sputum, katheterurine en wonden). Op IC-II werden eenmalig bij alle medewerkers inventarisatiekweken ingezet om het voorkomen van multiresistente *A. baumannii* vast te stellen. Hiertoe werden kweekmonsters afgenomen van handen, keel, neus en anus van verpleegkundigen en artsen. Daarnaast werden op willekeurige tijdstippen op de IC's en de verpleegafdelingen diverse monsters afgenomen van oppervlakken, vloeren, instrumenten en (beademings)apparatuur.

Microbiologische methoden. Kweken werden geënt op diverse voedingsbodems en gedurende 48 uur geïncubeerd bij 37°C. Kolonies werden nader geïdentificeerd aan de hand van morfologische kenmerken (inclusief kleur), oxidase- en katalasereactie en kenmerken van het Gram-preparaat. Isolaten werden geïdentificeerd als *A. baumannii* met behulp van API-20NE (bioMérieux; Marcy l'Etoile, Frankrijk). De in-vitro gevoeligheid van de *A. baumannii*-stammen werd bepaald met behulp van een antibioticumdiffusietest op Isosensitest-agar. De

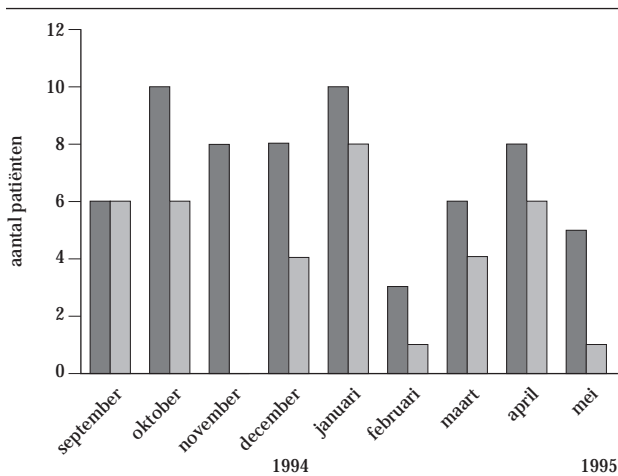
volgende antibiotica werden getest: amoxicilline, amoxicilline-clavulaanzuur, cefotaxim, ceftriaxon, piperacilline, imipenem-cilastatine, chlooramfenicol, tetracycline, amikacine, gentamicine, ciprofloxacine, co-trimoxazol en colistine.

Genetische typering. Representatieve isolaten van *A. baumannii* werden getypeerd door het vergelijken van DNA-fingerprints van de bacteriën. Deze genetische typering werd uitgevoerd met behulp van 'amplified fragment length polymorphism' (AFLP).⁴ Hiertoe werd het bacteriële DNA geknipt met restrictie-enzymen. Aan de uiteinden van de restrictiefragmenten werden specifieke oligonucleotideadapters gekoppeld. Met behulp van de polymerasekettingreactie (PCR) werden restrictiefragmenten geamplificeerd door gebruik te maken van fluorescerend gemerkte adaptorprimers. De hieruit ontstane fluorescerende PCR-producten werden gescheiden in een automatische DNA-sequencer. Met behulp van het computerprogramma Gelcompar werd clusteranalyse van de AFLP-patronen uitgevoerd.

resultaten

Beloop van de epidemie. De *A. baumannii*-stam werd slechts bij 2 andere patiënten van IC-I geïsoleerd, waarschijnlijk door de snelle overplaatsing van de indexpatiënt van IC-I naar IC-II. Deze 2 patiënten werden na enkele weken naar een verpleegafdeling overgeplaatst zonder dat verspreiding naar medepatiënten optrad. Op IC-II was het verspreidingspatroon geheel anders. In de eerste 3 weken van september 1994 werd de *A. baumannii*-stam bij 4 andere patiënten van deze afdeling aangetroffen. Om verdere verspreiding te voorkomen werd voor deze IC gedurende één week een opnamestop voor patiënten ingesteld. In deze week konden alle *A. baumannii*-positieve patiënten naar verschillende verpleegafdelingen worden overgeplaatst. Begin oktober werd door heropname van een van deze patiënten op IC-II de *A. baumannii*-stam opnieuw op deze afdeling geïntroduceerd. In de hieropvolgende 4 maanden werd de bacterie bij 16 andere patiënten van IC-II aangetroffen. Aangezien verspreiding van de multiresistente *A. baumannii* niet kon worden voorkomen, werd de afdeling begin februari 1995 wederom gesloten voor opname van nieuwe patiënten. Na overplaatsing van alle patiënten kon vervolgens de gehele afdeling worden gedesinfecteerd. Twee van de *A. baumannii*-positieve patiënten werden overgeplaatst naar de afdeling Vaatchirurgie. In de loop van de maanden februari, maart en april 1995 breidde de epidemie zich uit op deze afdeling en raakten 13 andere patiënten besmet. Uiteindelijk moest ook de afdeling Vaatchirurgie gedurende 6 dagen worden gesloten en vond eveneens desinfectie plaats nadat alle patiënten waren overgeplaatst.⁵

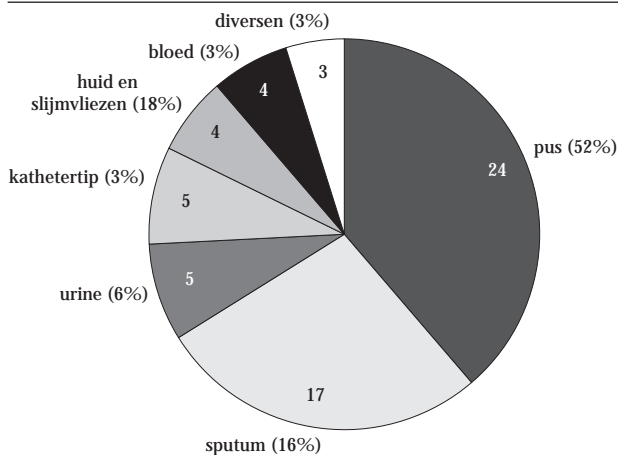
In de periode september 1994-mei 1995 raakten in totaal 36 patiënten met de multiresistente *A. baumannii* gekoloniseerd (figuur 1). De bacterie werd bij het merendeel van deze patiënten uit pus en bij iets meer dan de helft uit sputum geïsoleerd (figuur 2). Tijdens deze epidemie kregen 15 patiënten een infectie (percentage zieken ('attack rate') 42%). Er waren 9 patiënten met



figuur 1. Patiënten gekoloniseerd door multiresistente *Acinetobacter baumannii* per maand in de periode september 1994-mei 1995 in het Academisch Ziekenhuis van de Vrije Universiteit te Amsterdam; totaal aantal gekoloniseerde patiënten (■); aantal nieuwe patiënten per maand (□).

wondinfecties, 4 patiënten met pneumonie en 1 patiënt met een urineweginfectie. Bij 4 op de IC opgenomen patiënten ontstond een sepsis, van wie 1 met een lijnensepsis. Bij 1 patiënt was de infectie mede de oorzaak van overlijden.

De multiresistente *A. baumannii*-stam. De epidemie werd opgemerkt toen bij een aantal patiënten een multiresistente *A. baumannii* werd geïsoleerd: alléén gevoelig voor imipenem-cilastatine, amikacine en colistine. Genetische typering van een aantal representatieve epidemische *A. baumannii*-stammen toonde vergelijkbare DNA-patronen, die na computeranalyse op een niveau van 88% werden geclusterd (figuur 3). Op grond hiervan



figuur 2. Verdeling van 185 positieve kweken met multiresistente *Acinetobacter baumannii* naar soort patiëntenmonster (de percentages zijn betrokken op het totale aantal positieve kweken met *A. baumannii*) en per patiënt (het aantal in de cirkelsegmenten; n = 36) in de periode september 1994-mei 1995 in het Academisch Ziekenhuis van de Vrije Universiteit te Amsterdam.

werd bevestigd dat één *A. baumannii*-stam zich onder verschillende patiënten had verspreid.

Microbiologische surveillance. Van alle 72 op IC-II werkzame verpleegkundigen en artsen werden in totaal 320 screeningskweken afgenomen. Twee handkweken waren positief voor de multiresistente *A. baumannii*. Van de in totaal 160 afgenomen kweken van omgeving, apparatuur en instrumentarium werd in 1 kweek, afgenomen in de directe omgeving van een met *A. baumannii* gekoloniseerde patiënt (infuus pomp), de epidemische stam gevonden (zie figuur 3).

verloop van de epidemie

Vanwege het multiresistente karakter van de *A. baumannii*-stam werden gekoloniseerde patiënten aanvankelijk in barrière-isolatie verpleegd, hetgeen betekent: gebruik van schort en handschoenen bij direct contact met patiënten.⁶ Ondanks deze maatregel vond verdere verspreiding plaats, zodat na verloop van tijd standaardisolatie werd ingesteld (verpleging op een eenpersoonskamer en gebruik van schort, mondmasker en handschoenen). Ondanks het aanscherpen van de isolatiemaatregelen lukte het niet om de epidemie onder controle te krijgen. Uiteindelijk was het noodzakelijk om de verpleegafdeling Vaatchirurgie gedurende 11 dagen en IC-II gedurende 9 dagen voor opname van patiënten te sluiten. Vervolgens werden deze afdelingen geheel gedesinfecteerd, hetgeen betekent dat verwijderde artikelen, instrumenten en apparatuur aan de buitenzijde werden gedesinfecteerd met ethanol 70%, terwijl op plafonds, wanden en vloeren een desinfecterende chloornevel (natriumdichloorisocyanuraat 0,025%) werd aangebracht.

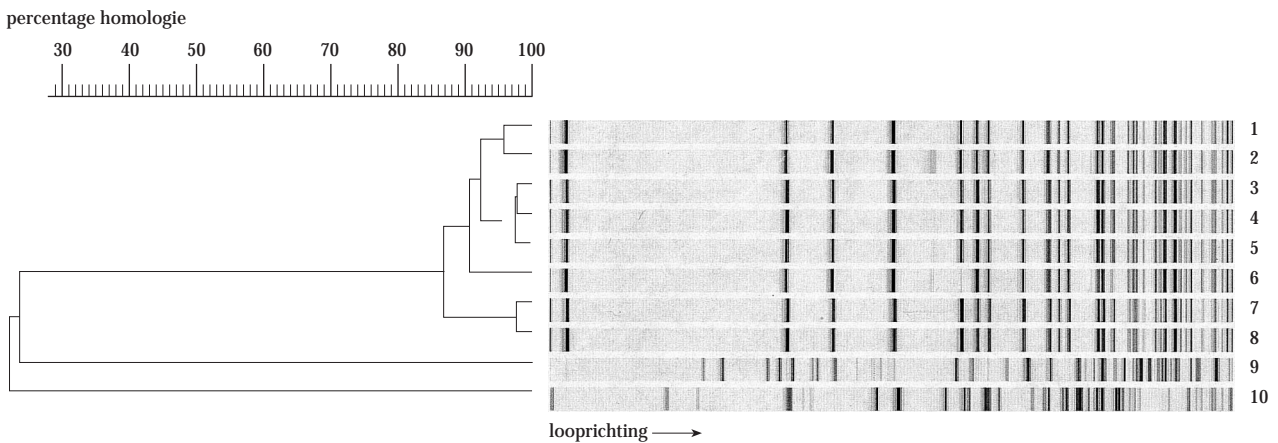
Een aantal patiënten kreeg ernstige infecties, (mede) veroorzaakt door de multiresistente *A. baumannii*. Deze patiënten werden behandeld met een combinatie van imipenem-cilastatine en amikacine.

Tijdens de epidemie werd op alle betrokken afdelingen aan alle personeelsleden voorlichting gegeven over de mogelijke bronnen en transmissieroutes van *A. baumannii*. Tevens werd hierbij opnieuw aandacht geschonken aan de indicaties en de uitvoering van de reeds in 1994 in het AZVU geïntroduceerde handendesinfectie met zogenaamde 'handen alcohol' (70% ethanol en 0,5% cetiol).

Door de combinatie van deze maatregelen lukte het uiteindelijk om de epidemie tot staan te brengen. Ruim 9 maanden na de introductie van de multiresistente *A. baumannii* in het AZVU werden geen nieuwe patiënten met deze stam gesignaleerd.

beschouwing

A. baumannii is een Gram-negatieve bacterie die overal in de natuur voorkomt en gemakkelijk uit aarde, afval en oppervlaktewater kan worden gekweekt. Bij in het ziekenhuis opgenomen patiënten kan deze bacterie huid en slijmvliezen van de bovensteluchtwegen koloniseren. Daarnaast kan *A. baumannii* bij patiënten met een verlaagde afweer een scala aan infecties veroorzaken, variërend van wond- en urineweginfecties tot ernstige le-



figuur 3. Verwantschap tussen 10 isolaten van *Acinetobacter baumannii* tijdens een epidemie in de periode september 1994-mei 1995 in het Academisch Ziekenhuis van de Vrije Universiteit te Amsterdam: rechts staan de DNA-fingerprints; de genetische typering werd uitgevoerd met behulp van 'amplified fragment length polymorphism'. Links staat de clusteranalyse van de verwantschap in de vorm van een dendrogram. Laan 1, 3, 4, 5, 6 en 7: epidemische *A. baumannii*-stammen geïsoleerd van 6 verschillende patiënten; laan 2: *A. baumannii* geïsoleerd van een infuus pomp; laan 8: *A. baumannii* geïsoleerd van de handen van een ziekenhuismedewerker; laan 9 en 10: niet met deze epidemie samenhangende stammen van *Acinetobacter*-species.

vensbedreigende infecties, zoals pneumonie, sepsis en meningitis. In een aantal gevallen kunnen *A. baumannii*-stammen zich snel onder patiënten verspreiden. De laatste 15 jaar zijn in de internationale literatuur diverse ziekenhuisepidemieën met deze bacterie, voornamelijk onder IC-patiënten, beschreven. Ook in een aantal Nederlandse ziekenhuizen hebben zich de laatste jaren epidemieën met *A. baumannii* voorgedaan.⁷⁻¹²

De herkomst van multiresistente *A. baumannii*-stammen is onbekend, maar introductie in een ziekenhuis gebeurt veelal door overplaatsing van reeds gekoloniseerde patiënten vanuit andere (buitenlandse) ziekenhuizen (H.H.M.Meester, schriftelijke mededeling, 1997).^{13,14} De in dit artikel beschreven epidemie begon bij de isolatie van een multiresistente *A. baumannii* bij een reeds vele jaren in Nederland woonachtige Chinese man. In de periode voorafgaande aan deze opname werd op deze IC nimmer een soortgelijke bacteriestam geïsoleerd, zodat het waarschijnlijk is dat deze patiënt bij opname reeds was gekoloniseerd. Vanwege zijn langdurig verblijf op de chirurgische IC werden in de loop van de tijd meerdere postoperatieve patiënten van uiteenlopende chirurgische disciplines besmet. Overplaatsing van gekoloniseerde patiënten zorgde ervoor dat in totaal 15 verschillende verpleegafdelingen werden belast met de verzorging en de behandeling van *A. baumannii*-patiënten.

Verspreiding van *A. baumannii* via besmette voorwerpen is veelvuldig in de literatuur beschreven, maar kon in deze epidemie ondanks uitgebreid brononderzoek niet worden aangetoond. De waarschijnlijkste oorzaak van kruisbesmettingen en -infecties met *A. baumannii* is het onvoldoende naleven van hygiënemaatregelen, met name inadequate handdesinfectie. Het terugvinden van de epidemische stam in monsters van de handen van twee personeelsleden kan een verklaring zijn voor het feit dat de in eerste instantie ingestelde barrière-isolatieverpleging, gericht op preventie van over-

dracht via direct contact, onvoldoende was. Verpleging van gekoloniseerde patiënten in strikte isolatie kon verdere verspreiding van *A. baumannii* op twee afdelingen eveneens niet voorkomen. Of dit te wijten is aan het ontbreken van kamers met een sluis en volledige luchtbehandeling op zowel IC-II als op de verpleegafdeling Vaatchirurgie lijkt onwaarschijnlijk, aangezien aëroge transmissie van *A. baumannii* onwaarschijnlijk is.¹⁵

Uiteindelijk moesten twee afdelingen in het AZVU volledig worden ontruimd en gedesinfecteerd. Rigoureuze maatregelen om multiresistente *A. baumannii* van ziekenhuisafdelingen te elimineren zijn elders ook noodzakelijk gebleken.¹⁶ De als opportunistisch pathogeen bekend staande *A. baumannii* werd bij 4 patiënten uit het bloed geïsoleerd. Deze infecties werden behandeld met intraveneuze toediening van imipenem-cilastatine en amikacine. Deze antibiotica werden eveneens toegediend aan gekoloniseerde patiënten bij wie infectie werd vermoed en aan patiënten met een ernstige infectie van wie nog niet bekend was of zij gekoloniseerd waren. Het moge duidelijk zijn dat hierdoor het antibiotisch beleid op IC-II sterk werd beïnvloed.

Door de omvang van de epidemie waren de gevolgen voor patiënten, personeel en organisatie aanzienlijk. Voor patiënten betekende dit een toename in morbiditeit en sterfte, onmogelijkheid dan wel vertraging van overplaatsing naar revalidatieklinieken, uitstellen van operaties en afzondering door isolatie. Een van de belangrijkste consequenties voor personeelsleden was de toename in werkdruk door langdurige isolatieverpleging. De economische gevolgen voor de organisatie werden veroorzaakt door verminderde opname- en operatiecapaciteit, toediening van kostbare antibiotica, verbruik van isolatiematerialen en extra microbiologisch screeningsonderzoek.

Uit onze ervaringen tijdens deze epidemie met een multiresistente *A. baumannii*-stam komt een aantal as-

pecten naar voren die sterke gelijkenis vertonen met die van epidemieën met MRSA: snelle verspreiding onder (IC-)patiënten, resistentie tegen een groot aantal antibiotica, overdracht via voorwerpen en personeel, en de noodzaak tot het sluiten en desinfecteren van afdelingen om verdere verspreiding te voorkomen. Daarnaast blijkt zowel MRSA als *A. baumannii* zeer goed bestand tegen uitdroging, veel beter dan de meeste andere bacteriën die als verwekkers van ziekenhuisinfecties voorkomen.¹⁷ Deze eigenschap maakt dat beide micro-organismen langdurig in de (ziekenhuis)omgeving kunnen overleven en zou mogelijk een deel van het epidemisch gedrag van beide bacteriën kunnen verklaren. Naast deze overeenkomsten is er één belangrijk verschil in de epidemiologie van beide micro-organismen: gezonde personen en dus ook ziekenhuismedewerkers kunnen gedurende korte of langere tijd gekoloniseerd raken met MRSA in neus en keelholte en op de huid, maar niet door *A. baumannii*. Dit betekent dat bij (beginnende) MRSA-epidemieën de verplegingsmaatregelen eveneens gericht moeten zijn op de preventie van kolonisatie van personeelsleden met MRSA door middel van het dragen van een neus-mondmasker. Daarnaast kunnen huidschilfers MRSA-bacteriën bevatten en zodoende voor verspreiding zorgen, zodat quarantaineverpleging in een kamer met luchtbehandeling en sluis noodzakelijk is.¹⁸ Langdurige kolonisatie van ziekenhuismedewerkers met multiresistente *A. baumannii* is voorzover ons bekend niet beschreven. Wij troffen deze bacterie twee maal aan op handen, maar vonden geen aanwijzingen dat gekoloniseerde medewerkers een blijvende bron van de epidemische stam waren geweest. Hier was sprake van voorbijgaande kolonisatie door slechte handhygiëne, een klassieke oorzaak van kruisbesmetting in het ziekenhuis.

De ervaringen met multiresistente *A. baumannii* in het AZVU hebben geleerd dat verspreiding van deze stammen in een vroeg stadium dient te worden onderkend. Het is wenselijk om vroegtijdig, net als bij MRSA, hygiëne- en isolatiemaatregelen in te stellen.

abstract

Nosocomial outbreak of multiresistant Acinetobacter baumannii. – In September 1994 a nosocomial outbreak of multiresistant *Acinetobacter baumannii* occurred on a surgical intensive care unit and a surgical ward in the University Hospital Vrije Universiteit, Amsterdam, the Netherlands and lasted 9 months. The organism was isolated from 36 patients, 15 of whom were infected while the others were colonized. Comparison of outbreak isolates by amplified fragment length polymorphism indicated that this outbreak was caused by spread of a single strain of *A. baumannii*. Cross-infection with *A. baumannii* occurred despite implementation of stringent infection control measures. There were indications that the spread of the strain had occurred via the hands of the staff. The outbreak was controlled after temporary closure of the intensive care unit and the surgical ward during 9 and 11 days respectively for disinfection purposes. All materials, instruments and rooms were thoroughly disinfected. Nosocomial outbreaks caused by *A. baumannii* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) are similar with respect to their course and control measures. Therefore, spread of multi-

resistant *A. baumannii* among hospitalized patients needs prompt implementation of stringent infection prevention measures, analogous to MRSA outbreaks.

Literatuur

- Keulen PHJ van, Schipper HG, Mulder-van der Heide MJH, Zanen HC. Een epidemie in een ziekenhuis veroorzaakt door een voor methicilline ongevoelige *Staphylococcus aureus*. *Ned Tijdschr Geneesk* 1986;130:449-51.
- Frénay HME, Vandenbroucke-Grauls CMJE, Savelkoul TJF, Rommes JH, Klingeren B van, Verhoef J. Verspreiding en bestrijding van een methicilline-resistente *Staphylococcus aureus* in een academisch ziekenhuis. *Ned Tijdschr Geneesk* 1990;134:1169-73.
- Bergogne-Bérézin E, Towner KJ. *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. *Clin Microbiol Rev* 1996;9:148-65.
- Koeleman JGM, Stoof J, Biesmans DJ, Savelkoul PHM, Vandenbroucke-Grauls CMJE. Comparison of amplified ribosomal DNA restriction analysis, random amplified polymorphic DNA analysis and amplified fragment length polymorphism fingerprinting for identification of *Acinetobacter* genomic species and typing of *Acinetobacter baumannii*. *J Clin Microbiol* 1998;36:2522-9.
- Koeleman JGM, Parlevliet GA, Dijkshoorn L, Savelkoul PHM, Vandenbroucke-Grauls CMJE. Nosocomial outbreak of multi-resistant *Acinetobacter baumannii* on a surgical ward: epidemiology and risk factors for acquisition. *J Hosp Infect* 1997;37:113-23.
- Werkgroep Infectie Preventie. Richtlijn 4a. Isolatie-richtlijnen. Leiden: Werkgroep Infectie Preventie, Academisch Ziekenhuis Leiden, 1991.
- Vandenbroucke-Grauls CMJE, Kerver AJH, Rommes JH, Jansen R, Dekker C den, Verhoef J. Endemic *Acinetobacter anitratus* in a surgical intensive care unit: mechanical ventilators as reservoir. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1988;7:485-9.
- Crombach WHT, Dijkshoorn L, Noort-Klaassen M van, Niessen J, Knippenberg-Gordebeke G van. Control of an epidemic spread of a multi-resistant strain of *Acinetobacter calcoaceticus* in a hospital. *Intensive Care Med* 1989;15:166-70.
- Dijkshoorn L, Ooyen A van, Hop WCJ, Theuns M, Michel MF. Comparison of clinical *Acinetobacter* strains using a carbon source growth assay. *Epidemiol Infect* 1990;104:443-53.
- Dijkshoorn L, Dalen R van, Ooyen A van, Bijl D, Tjernberg I, Michel MF, et al. Endemic *Acinetobacter* in intensive care units: epidemiology and clinical impact. *J Clin Pathol* 1993;46:533-6.
- Debast SB, Meis JF, Melchers WJ, Hoogkamp-Korstanje JA, Voss A. Use of interrepeat PCR fingerprinting to investigate an *Acinetobacter baumannii* outbreak in an intensive care unit. *Scand J Infect Dis* 1996;28:577-81.
- Weernink A, Severin WPJ, Tjernberg I, Dijkshoorn L. Pillows, an unexpected source of *Acinetobacter*. *J Hosp Infect* 1995;29:189-99.
- Scerpella EG, Wanger AR, Armitage L, Anderlini P, Ericsson CD. Nosocomial outbreak caused by a multiresistant clone of *Acinetobacter baumannii*: results of the case-control and molecular epidemiologic investigations. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1995;16:92-7.
- Sader HS, Mendes CF, Pignatari AC, Pfaller MA. Use of macrorestriction analysis to demonstrate interhospital spread of multi-resistant *Acinetobacter baumannii* in Sao Paulo, Brazil. *Clin Infect Dis* 1996;23:631-4.
- Allen KD, Green HT. Hospital outbreak of multi-resistant *Acinetobacter anitratus*: an airborne mode of spread? *J Hosp Infect* 1987;9:110-9.
- Crowe M, Towner KJ, Humphreys H. Clinical and epidemiological features of an outbreak of *Acinetobacter* infection in an intensive care unit. *J Med Microbiol* 1995;43:55-62.
- Oie S, Kamiya A. Survival of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) on naturally contaminated dry mops. *J Hosp Infect* 1996;34:145-9.
- Werkgroep Infectie Preventie. Richtlijn 35a: beleid bij methicilline resistente *Staphylococcus aureus*. Leiden: Werkgroep Infectie Preventie, Academisch Ziekenhuis Leiden, 1994.

Aanvaard op 15 september 1998