

*Cibele B.M. Carvalho  
Renato M. Neto  
Luciana P. Aragão  
Margarida M. Oliveira  
Marcelo B. Nogueira  
Adriana C. Forti*

**RESUMO**

Diabetes mellitus (DM) é uma doença progressiva que apresenta complicações freqüentes, em especial a infecção nos pés. Realizamos um estudo prospectivo com 141 pacientes com DM e úlceras infectadas nos pés, conduzido no Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão da UFC no período de março/2000 a novembro/2001. A maioria apresentava infecção avaliada como graus I e II da classificação de Wagner. As amostras foram cultivadas utilizando-se meios seletivos, e a identificação bacteriana e os antibiogramas foram realizados através de metodologia convencional e automatizados. Os patógenos mais freqüentemente isolados foram as enterobactérias (83,7%), *Staphylococcus aureus* (43,3%) e bactérias anaeróbias (17%). Cepas de *Streptococcus pyogenes* foram isoladas de 7,8% dos pacientes. Cepas produtoras de beta-lactamase de espectro ampliado e cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina foram isoladas de 6% e 11,6% dos pacientes, respectivamente. A resistência aos antimicrobianos vem se tornando cada vez mais comum, mesmo em pacientes com infecção adquirida na comunidade. Investimentos em diagnóstico etiológico das infecções e estratégias racionais no uso de antimicrobianos fazem-se necessários na tentativa de evitar tratamentos inadequados e suas já conhecidas conseqüências. (Arq Bras Endocrinol Metab 2004;48/3:398-405)

**Descritores:** Diabetes mellitus; Pé diabético; Úlcera nos pés; Infecção

**ABSTRACT**

**Diabetic Foot Infection. Bacteriologic Analysis of 141 Patients.**

Diabetes mellitus (DM) is a progressive disease with chronic complications. Feet problems represent one of the most important complications. In a prospective study, we analyzed 298 species of bacteria isolated from 141 patients with community-acquired diabetic foot ulcers. The study was undertaken at a diabetic center and at the Federal University of Ceará, Brazil, from March/2000 to November/2001. The majority of patients had mild to moderate infections and was classified as Wagner's grades I and II. The samples were cultured using selective media. The identification and the susceptibility tests were done by conventional and automated methods. The most frequently occurring pathogens were *Enterobacteriaceae* (83.7%), *Staphylococcus aureus* (43.3%) and anaerobic bacteria (17%). *Streptococcus pyogenes* was recovered from 7.8% of the patients. ESBL producing strains were detected in 6% and methicillin resistant *Staphylococcus aureus* strains were recovered from 11.6% of the patients. Resistance among bacteria has increased largely, and became common even in community-acquired infections. Improvements in the routine etiologic diagnostics and antibiotic use strategies are required to avoid inadequate treatment and its well known dramatic consequences. (Arq Bras Endocrinol Metab 2004;48/3:398-405)

**Keywords:** Diabetes mellitus; Diabetic foot infection; Foot ulcers; Infection

*Universidade Federal do Ceará -  
UFC (CBMC, RMN, LPA, MBN,  
ACF) e Centro Integrado de  
Diabetes e Hipertensão - CIDH  
(MMO, ACF), Fortaleza, CE.*

*Recebido em 11/07/03  
Revisado em 28/11/03 e 18/05/04  
Aceito em 20/05/04*

**D**IABETES MELLITUS (DM) é um dos mais importantes problemas mundiais de saúde na atualidade, tanto em termos de pessoas afetadas, incapacitações, mortalidade prematura, como dos custos envolvidos no seu controle e no tratamento de suas complicações. Em 1995 existiam 135 milhões de diabéticos no mundo, mas, conforme as projeções de King e cols. (1), este número poderá chegar a 300 milhões em 2025, afetando principalmente os países em desenvolvimento. Acomete cerca de 7,6% da população urbana brasileira entre 30 e 69 anos de idade. Aproximadamente 50% dos pacientes desconhecem o diagnóstico e 24% dos pacientes conhecidamente portadores de DM não fazem qualquer tipo de tratamento. No estado do Ceará, a prevalência encontrada foi de 6,4%, com índice de desconhecimento da doença de 64% (2,3).

Os problemas com os pés representam uma das mais importantes complicações crônicas do DM. A ulceração nos pés causa considerável morbidade entre os diabéticos, e a amputação dos pés ou pernas é a consequência mais temida. A ulceração é a causa mais comum de amputações não traumáticas de membros inferiores em países industrializados (4). A ulceração ocorre em 15% dos diabéticos e é responsável por 6 a 20% das hospitalizações. Nos hospitais universitários brasileiros, 51% dos pacientes internados nas enfermarias dos serviços de endocrinologia são por lesões graves nos pés (5). No Rio de Janeiro, no período de 1990 a 1996, a incidência de amputação relacionada ao diabetes foi de 180/100.000, representando um risco de amputação 100 vezes maior do que em não diabéticos (6). Em Fortaleza, no período de 1994 a 1996, 63% das amputações registradas ocorreram em diabéticos (7).

As úlceras resultam de múltiplos mecanismos fisiopatológicos, e a neuropatia é, de longe, o motivo mais comum da formação de ulcerações no pé, levando à infecção. A infecção do pé diabético pode ser monomicrobiana ou polimicrobiana, o que ocorre em 60 a 80% dos pacientes. *Staphylococcus aureus* e *S. epidermidis* são isoladas de cerca de 60% de todas as úlceras infectadas. Enterococos, estreptococos e enterobactérias são encontrados menos frequentemente, e 15% das úlceras infectadas tem a participação de bactérias anaeróbias estritas (8,9).

O aparecimento e disseminação de microrganismos com multi-resistência aos antimicrobianos estão ocorrendo tanto nos hospitais como na comunidade. Goldstein e cols. (10), em estudo prospectivo com pacientes diabéticos não hospitalizados e apresentando úlceras infectadas, isolaram predominantemente *S. aureus* em 76% dos pacientes, incluindo cepas de *S. aureus* resistentes à metilina (MRSA) em 20% dos

casos. Os autores chamam atenção para o percentual de 20% de cepas de *S. aureus* resistentes à metilina e para o aumento da resistência bacteriana a antimicrobianos na população americana, ocorrendo tanto nos hospitais quanto na comunidade.

Na América Latina, a resistência bacteriana a antimicrobianos vem alcançando níveis muito altos e ameaçando uma evolução favorável na terapêutica anti-infecciosa tanto de pacientes comunitários quanto dos hospitalizados. O tratamento empírico já não pode ser mais utilizado, e todo esforço para fornecer ao clínico resultados de resistência bacteriana a antimicrobianos deve ser feito (11).

De fato, sabe-se da importância atual dos estudos epidemiológicos de resistência e dos diagnósticos firmemente estabelecidos. No Brasil, não existe laboratório de microbiologia na maioria dos hospitais, nem nos centros especializados de atenção médica, o que dificulta o tratamento. Esse fato, aliado a uma cultura de automedicação, carência de recursos e desconhecimento da doença, torna a questão ainda mais grave.

Dada a importância dos estudos de resistência e a escassez dos mesmos em pacientes com diabetes e úlceras infectadas, foi realizado esse trabalho que teve como objetivos: 1) analisar, através de um estudo prospectivo, a prevalência de bactérias em pacientes diabéticos com infecção nos pés adquirida na comunidade, e 2) descrever o padrão de sensibilidade a antimicrobianos das espécies isoladas.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Amostras Bacterianas

Este trabalho foi realizado no período compreendido entre março de 2000 e novembro de 2001. Espécimes clínicos provenientes de 141 pacientes atendidos no ambulatório de pé diabético do Centro Integrado de Diabetes e Hipertensão (CIDH) foram enviados ao laboratório de microbiologia do Departamento de Patologia e Medicina Legal da Universidade Federal do Ceará DPML/UFC, onde foram processados. O CIDH é o centro de referência em diabetes e hipertensão do estado do Ceará e possui um ambulatório especializado em pé diabético. Os pacientes têm o diagnóstico estabelecido antes de serem enviados ao ambulatório especializado, e realizado através de entrevista, consulta com o clínico e exames laboratoriais. Os pacientes atendidos procuraram voluntariamente o serviço do ambulatório do pé diabético com queixas de lesões em membros inferiores. Informações sobre idade, sexo, evolução, causas das lesões e uso de

antimicrobianos foram obtidos dos pacientes atendidos através da aplicação de um questionário. Foram utilizados critérios de inclusão e exclusão. Somente pacientes diabéticos com úlceras infectadas eram incluídos na pesquisa. Quanto ao uso de antimicrobianos, não foi possível colocar como critério de exclusão seu uso na data do exame ou nos dias que precederam ao mesmo, porque a maioria não sabia precisar e muitos já vinham com tratamento prescrito noutra unidade de atendimento ou realizado por conta própria. Os dados foram coletados prospectivamente, e cada paciente foi incluído apenas uma vez no estudo.

Antes do início do trabalho, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (COMEPE) da Universidade Federal do Ceará, onde foi aprovado e documentado (ofício nº 10/00 e protocolo nº 05/00 de janeiro de 2000). Antes da coleta do material, os pacientes foram esclarecidos quanto ao objetivo do exame e assinaram termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo envolveu um grupo constituído de um cirurgião vascular, uma enfermeira especializada em pé diabético, um microbiologista, um estudante de mestrado e estudantes de graduação em medicina com bolsa de iniciação à pesquisa.

### Coleta e Transporte

As lesões foram submetidas a anti-sepsia e limpeza com solução de cloreto de sódio estéril administrada em forma de jatos diretamente sobre ela e posterior limpeza com tampão de gaze estéril. Para o debridamento, foi utilizada uma lâmina de bisturi estéril com intuito de retirar todo o tecido necrosado, quando presente. Após esta etapa, submeteu-se a coleta do material da base da lesão. O espécime clínico foi coletado com auxílio de dois swabs estéreis. Ambos foram saturados com o material coletado e, imediatamente após a coleta, um foi acondicionado em meio para transporte Stuart e o outro em meio para transporte Cary & Blair modificado (PRAS) (12). O tempo decorrido entre a coleta e semeadura não excedeu duas horas.

### Isolamento e Identificação de Bactérias Anaeróbias Estritas

O processamento dos espécimes clínicos foi realizado utilizando-se procedimentos e meios de cultura recomendados por Summanen e cols. (12). Os espécimes foram semeados em meio seletivo *Bacteroides* Bile Esculina (BBE) e ágar sangue (*Brain Heart Infusion* Agar suplementado para anaeróbio) e em meio de cultura líquido BHI (*Brain Heart Infusion* broth suplementado). Para obtenção de anaerobiose, foram utilizados envelopes geradores de anaerobiose (PROBAC).

Foram realizadas provas bioquímicas para identificação a nível de espécie.

### Isolamento e Identificação de Bactérias Anaeróbias Facultativas e Bactérias Aeróbias Estritas

O processamento dos espécimes clínicos foi realizado utilizando-se procedimentos e meios de cultura recomendados por Murray e cols. (13). Os espécimes foram semeados em meio seletivo ágar MacConkey, ágar sangue e meio de cultura líquido BHI (*Brain Heart Infusion* broth) e inoculados em atmosfera convencional a 35°C por 24h. Em seguida, foram realizadas provas bioquímicas para identificação das bactérias em nível de espécie.

### Antibiograma

Foi realizado antibiograma para bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas utilizando a técnica de Kirby-Bauer (14). Os antibióticos testados foram os preconizados pelo NCCLS para cada grupo bacteriano. Todas as cepas de *E. coli*, *K. pneumoniae* e *K. oxytoca* testadas e que apresentaram, quando analisado o antibiograma, resistência às cefalosporinas de terceira geração e sensibilidade às cefamicinas foram investigadas. Foram realizados os testes de dupla difusão em disco e o cartão VITEK ESBP para confirmação do padrão de cepa produtora de beta lactamase de espectro ampliado (*Extended-Spectrum Beta-Lactamase*, ESBP). Para confirmação das cepas resistentes à oxacilina, foi utilizado o ágar Mueller Hinton com NaCl a 4% e 6µg/ml de oxacilina (14).

## RESULTADOS

### Informação Sobre os Pacientes

Um total de 141 pacientes (77 do sexo masculino e 64 do sexo feminino) foram estudados. Mais da metade destes estava na faixa etária de 50 a 70 anos. O tempo de duração do diabetes em 63,8% dos pacientes era de 1 a 10 anos. Mais da metade dos pacientes (66,7%) apresentava grau I e II da classificação de Wagner e 33,5% faziam ou haviam tomado antibióticos nos últimos 30 dias que antecederam a coleta do material clínico.

### Informação Sobre os Isolados Clínicos

As enterobactérias foram isoladas de 118 pacientes (83,7%), seguidas de *Staphylococcus aureus* (43,3%), bactérias anaeróbias estritas (17%), *Pseudomonas aeruginosa* (14,9%) e, por último, *Streptococcus pyogenes* e *Enterococcus* sp em 7,8% dos pacientes, respectivamente.

**Quadro 1.** Espécies e/ou grupos bacterianos isolados de 141 pacientes.

Bactérias / Grupos Bacterianos	N°	Percentual
Enterobactérias	118	83,7%
<i>Staphylococcus aureus</i>	61	43,3%
Bactérias anaeróbias estritas	24	17,0%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21	14,9%
<i>Streptococcus pyogenes</i>	11	7,8%
<i>Enterococcus sp</i>	11	7,8%

Um total de 156 espécies de enterobactérias foram isoladas. As cinco espécies mais freqüentes em ordem decrescente foram (n°/%) : *Klebsiella pneumoniae* (33/21,2%), *Morganella morganii* (31/19,9%), *Escherichia coli* (24/15,4%), *Proteus mirabilis* (23/14,7%) e *Enterobacter aerogenes* (10/6,4%). Estas espécies foram responsáveis por 77,6% de todos os isolados de enterobactérias. A infecção foi polimicrobiana em 69,5% e monomicrobiana em 30,5% dos pacientes.

### Resistência a Antimicrobianos

Os percentuais de resistência para enterobactérias isoladas foram ampicilina (68,6%), tetraciclina (64,1%), cefalotina (51,3%) e sulfonamidas (37,2%). A melhor atividade foi observada para os cabapenêmicos (100% de sensibilidade ao imipenem), seguido da ciprofloxacina, cefepime e gentamicina.

Das 61 cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas, 11,5% apresentou resistência à oxacilina. Estas cepas foram isoladas de pacientes que relataram história de internação nos últimos seis meses. Cepas de *Streptococcus pyogenes* e *Enterococcus sp* apresentaram sensibilidade à penicilina em 100% dos isolados.

### Cepas Produtoras de Beta-Lactamase de Espectro Ampliado (ESBL)

Cepas produtoras de beta-lactamase de espectro ampliado foram isoladas de 10 pacientes. Os isolados foram *K. pneumoniae* (7) e *E. coli* (3). Quatro desses pacientes relataram internamento nos dias que antecederam o exame. Um paciente apresentava lesão recente com 10 dias de evolução sem uso de antimicrobiano e 5 pacientes relataram o uso de antimicrobianos nos trinta dias que antecederam o exame (cefalexina e ampicilina). Somente imipenem apresentou boa atividade em 100% dos isolados.

## DISCUSSÃO

Foi detectado no presente estudo um predomínio de pacientes com DM na faixa etária compreendida entre a 5<sup>a</sup>. e a 7<sup>a</sup>. décadas que é correspondente às idades com maior freqüência de distúrbios nos pés (15).

O tempo de duração do DM é um ponto indicativo de gravidade e surgimento de úlceras. Alguns autores relatam o aparecimento de lesões de membros inferiores dentro de um tempo médio de duração da doença que vai de 11 a 20 anos. Segundo Harris (16), alguns pacientes com DM tipo 2 podem permanecer por 10 anos ou até mais tempo com a doença antes de ser feito o diagnóstico pelo aparecimento dos sintomas habituais. Isso explicaria muitos casos cuja primeira manifestação é o aparecimento de uma complicação crônica. Nesse estudo, o intervalo entre 1 e 10 anos foi o tempo de duração do diabetes referido pelos pacientes.

É importante ressaltar que 35% dos pacientes entrevistados disseram desconhecer a origem da lesão, e muitas vezes não sabiam precisar o tempo de evolução da mesma. Aliada à questão da provável existência de neuropatia, existe também a rejeição e o desconhecimento do paciente com relação à sua doença e aos cuidados relativos aos pés.

Sabendo que a úlcera é a porta de entrada para o início de um processo infeccioso no pé diabético, viu-se a necessidade de classificá-la quanto à sua gravidade. A classificação utilizada neste estudo foi a de Wagner, postulada em 1979 (17). Como todos os pacientes inclusos na pesquisa eram ambulatoriais, poucos apresentaram um grau mais grave, detectando-se 2,8% de prevalência para o grau V. O grau de Wagner mais freqüentemente encontrado neste estudo foi o grau II, compreendendo 43% de todas as úlceras.

O Consenso Internacional sobre pé diabético (18) recomenda a coleta do espécime clínico por aspiração de tecidos profundos ou biópsia. Neste estudo, foram utilizados os procedimentos recomendados por Johnson e cols. (19) e Sapico e cols. (20). Segundo Wheat e cols. (21), que avaliaram aqueles procedimentos, a coleta utilizando *swab* ou através de curetagem da lesão proporciona melhor rendimento no que diz respeito ao maior número de isolamento bacteriano do que a coleta realizada por aspiração, quando as lesões são superficiais ou profundas, com celulite, mas sem abscesso.

A espécie mais freqüentemente isolada foi *Staphylococcus aureus*. Já o grupo bacteriano que prevaleceu foi o dos bacilos gram negativos, destacando-se, entre estes, a família *Enterobacteriaceae*. A infecção foi polimicrobiana em 69,5% dos pacientes. Alguns autores relatam de 2 a 6 patógenos isolados por paciente (22).

As enterobactérias são importantes bactérias que predominam na microbiota intestinal humana, e são encontradas comumente associadas a infecções na

**Tabela 1.** Espécies bacterianas isoladas de úlceras infectadas em 141 pacientes diabéticos.

Grupos Bacterianos Aeróbios e Anaeróbios Facultativos	Número de Bactérias Isoladas	Percentual
<b>Bacilos Gram Negativos</b>		
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	33	11,1%
<i>Morganella morganii</i>	31	10,4%
<i>Escherichia coli</i>	24	8,1%
<i>Proteus mirabilis</i>	23	7,7%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	21	7,0%
<i>Enterobacter aerogenes</i>	10	3,4%
<i>Enterobacter cloacae</i>	08	2,7%
<i>Enterobacter gergoviae</i>	05	1,7%
<i>Proteus vulgaris</i>	05	1,7%
<i>Citrobacter diversus</i>	03	1,0%
<i>Enterobacter sakazakii</i>	03	1,0%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	03	1,0%
<i>Serratia liquefaciens</i>	02	0,7%
<i>Serratia marcescens</i>	02	0,7%
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	01	0,3%
<i>Citrobacter freundii</i>	01	0,3%
<i>Enterobacter agglomerans</i>	01	0,3%
<i>Serratia odorifera</i>	01	0,3%
<b>SUBTOTAL</b>	<b>177</b>	<b>59,4%</b>
<b>Cocos Gram Positivos</b>		
<i>Staphylococcus aureus</i>	61	20,4%
<i>Enterococcus sp</i>	11	3,7%
<i>Streptococcus pyogenes</i>	11	3,7%
<i>Streptococcus sp (grupo G)</i>	02	0,7%
<b>SUBTOTAL</b>	<b>85</b>	<b>28,5%</b>
<b>Anaeróbios Estritos</b>		
Bacteroides do grupo fragilis	10	3,4%
<i>Peptostreptococcus sp</i>	09	3,0%
Bacilos gram (-)	08	2,7%
Bacilos gram (-) pigmentados	08	2,7%
<i>Fusobacterium nucleatum</i>	01	0,3%
<b>SUBTOTAL</b>	<b>36</b>	<b>12,1%</b>
<b>TOTAL</b>	<b>298</b>	<b>100%</b>

comunidade e principalmente em infecções hospitalares. Segundo Gerding (23), em pacientes com DM e úlceras infectadas não complicadas, que não estão fazendo uso de antimicrobianos, as características microbiológicas são isolamento predominante de cocos Gram (+) em cerca de 90% das lesões. *Enterobacteriaceae* e *Pseudomonas sp* estão presentes em cerca de 23% dos espécimes clínicos. Neste estudo, o isolamento de enterobactérias em 83,7% dos pacientes foi bastante elevado, e um dos fatores que pode ter concorrido para esse achado foi o uso prévio de antimicrobianos relatado por 35,5% dos pacientes estudados. Muitos desses pacientes que relataram uso prévio de antimicrobianos haviam também sofrido internamentos em unidades hospitalares e, portanto, pode ter ocorrido colonização por cepas daquele ambiente. Feldmeier e cols. (24), em estudo realizado na favela Serviluz em Fortaleza, em pacientes com infecção severa secundária à tungíase, relataram o achado não esperado de enterobactérias nas

lesões desses pacientes. Eles relacionaram a falta de escolaridade e de condições de higiene do grupo estudado para o achado dessas bactérias, principalmente *E. coli*, em lesões de pele.

Até 1998, não havia nenhuma informação sobre cepas produtoras de ESBL na América do Sul (11). Em 1997, o programa Sentry de vigilância epidemiológica de resistência a antimicrobianos analisou cepas de *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae* produtoras de ESBL isoladas de hemoculturas e constatou que havia uma variação entre os países do cone sul a respeito dos percentuais de isolamento. Entre isolados de *Escherichia coli*, os percentuais de isolamento obtidos foram: Uruguai (4,5%), Chile e México (12%). Já entre isolados de *Klebsiella pneumoniae*: México (31%) e Brasil (56,6%) (25).

Em 1998, estudos multicêntricos conduzidos pelo programa Sentry obtiveram os seguintes resultados de 20 laboratórios clínicos e 36 hospitais localiza-

dos em diferentes regiões do Brasil: 855 cepas isoladas foram avaliadas incluindo 591 enterobactérias. Dentre as enterobactérias, as duas cepas mais frequentes foram *Escherichia coli* e *Klebsiella pneumoniae*, isto é, 13,6% (*E. coli*) e 42,1% (*K. pneumoniae*), ambas produtoras de ESBL (26).

Neste estudo, a prevalência de cepas produtoras de ESBL foi da ordem de 6%. Destes, apenas um paciente apresentava lesão recente com aproximadamente 10 dias de evolução e não relatava uso de antimicrobianos. É um achado preocupante, visto que estas cepas são predominantemente hospitalares.

Cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes à oxacilina representam um problema crônico em hospitais da América Latina. Dados do programa Sentry revelam que 30% a 50% das cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas de hospitais apresentam resistência a oxacilina (27). Assim, analisando o perfil de resistência das 61 cepas de *Staphylococcus aureus* isoladas neste estudo, foi constatada resistência à oxacilina em 7 cepas (11,5%). A análise destes pacientes constatou que todos eles haviam passado por internações uma vez ou mais vezes nos últimos seis meses, e alguns deles estavam em uso de antimicrobiano no momento da coleta do exame.

Até o final da década de 70 havia pouca evidência da disseminação de cepas de *Staphylococcus aureus* resistentes a oxacilina (ORSA) na comunidade. Entretanto, a partir da década de 80, vários relatos de infecção por ORSA em pacientes que não haviam sido internados nem tido contato com pessoal que trabalha em hospital foram publicados. Tem sido demonstrado que o estado de portador de ORSA persiste por anos em alguns pacientes, garantindo, assim, a disseminação dessas cepas, uma vez que esses pacientes voltam para a comunidade. Assim, parecem existir evidências de disseminação de ORSA na comunidade e fora dos grupos de risco. Mais estudos são necessários para determinar o estado de disseminação dessas cepas na comunidade (28).

Neste estudo, foram também isoladas cepas de *Streptococcus pyogenes* em 7,8% dos pacientes estudados, o que é também um achado importante, dadas as complicações supurativas e não supurativas decorrentes da infecção e infecções repetidas por esta bactéria.

Cepas de Enterococos resistentes à vancomicina (VRE) são importantes patógenos humanos emergentes e são responsáveis por sérias infecções sistêmicas que envolvem pacientes no ambiente hospitalar. Esses patógenos atuam como colonizadores, participando da formação do biofilme que recobre o material hospitalar. Os VRE apresentam uma baixa prevalência de isolamento em hospitais da América Latina (29).

Neste estudo, foram isoladas 11 cepas de *Enterococcus sp* (7,8%), onde todas foram sensíveis à vancomicina.

O grupo de bactérias anaeróbias estritas apresentou um percentual de isolamento de 17%, destacando o isolamento de *Bacteroides* do grupo *fragilis* e *Peptostreptococcus sp*.

Wheat e cols. (28) obtiveram um percentual de isolamento de 15%, enquanto Louie (30) isolou 44,8% de bactérias anaeróbias de 20 pacientes diabéticos com lesões de membros inferiores. Vale ressaltar que os pacientes estudados por Louie apresentavam comprometimento tecidual extenso.

Devido à complexidade e à carência de recursos, não foi possível realizar antibiograma das bactérias anaeróbias isoladas. Entretanto, sabe-se que a resistência a antimicrobianos entre as espécies desse grupo tem variado mais lentamente que entre as outras bactérias. Carvalho e cols. (31), em estudo realizado em dois centros hospitalares do Brasil, traçaram o perfil de sensibilidade das cepas do grupo *Bacteroides fragilis* isoladas de material clínico, verificando que todos os isolados eram sensíveis ao metronidazol e cloranfenicol e percentuais de 7,2% e 18% de resistência à cefoxitina e clindamicina, respectivamente.

Neste estudo de dois anos, foi verificado isolamento de cepas patogênicas clássicas e de cepas multi-resistentes. Bactérias resistentes a antibióticos estão associadas com falha terapêutica e aumento de morbidade e mortalidade. Na ausência de laboratório de microbiologia no centro estudado, a escolha do antimicrobiano no tratamento de pacientes diabéticos com úlceras infectadas é realizado de forma empírica. A necessidade de um diagnóstico etiológico para um tratamento e acompanhamento adequado desses pacientes fez-se notar. Hart e cols. (32), em estudo sobre a resistência a antimicrobianos em países em desenvolvimento, relatam o achado de altos percentuais de isolamentos resistentes a antimicrobianos e alertam para a ausência ou carência de laboratórios de microbiologia nesses países, a fim de que o tratamento seja baseado no isolamento do agente e no traçado do seu perfil de sensibilidade a antimicrobianos. Tratamentos empíricos dificultam a implantação de estratégias de tratamento, visto que a resistência varia de região para região, o que leva, nesses países, a um tratamento inadequado dos pacientes, com conseqüente aumento dos custos, morbidade e mortalidade.

## AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com os recursos do Laboratório de Microbiologia do Departamento de Patolo-

gia e Medicina Legal da Universidade Federal do Ceará. Os autores agradecem aos pacientes e funcionários do CIDH e aos técnicos do Laboratório de Microbiologia à inestimável cooperação.

## REFERÊNCIAS

1. King H, Aubert RE, Herman WH. Global burden of diabetes 1995-2025: prevalence, numerical estimates and projections. **Diabetes Care** 1998;21:1414-31.
2. Malerbi DA, Franco LJ. Multicenter study of the prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in the urban Brazilian population aged 30-69yr. The Brazilian Cooperative group on the study of Diabetes prevalence. **Diabetes Care** 1992;15:1509-16.
3. Sociedade Brasileira de Diabetes. Diagnóstico e classificação de DM e tratamento de DM tipo 2. <http://www.diabetes.org.br>
4. Armstrong DG, Lavery LA, Harkless B. Who is at risk for diabetic foot ulceration? **Clin Podiatr Med Surg** 1998;15:11-4.
5. Pedrosa HC. Pé diabético: aspectos fisiopatológicos, tratamento e prevenção. **Rev Bras Neurol Psiquiatr** 1997;1:131-5.
6. Spichler ERS, Spichler D, Martins CSF, Franco LJ. Diabetic lower extremities amputation - Rio de Janeiro, BR. **Diabetologia** 1998;41:90-6.
7. Forti AC, Spichler ERS, Spichler D, Franco JL, Oliveira MM, Paz SVR, et al. Amputações de MMII em Fortaleza, CE, 1994-1996. **Arq Bras Endocrinol Metab** 1999;43:299.
8. Routh HB, Bhowmik KR, Parish LC, Bhowmik NK. Diabetic foot infection. **An Bras Dermatol** 1996;71:243-9.
9. Slovenkai MP. Foot problems in diabetes. **Med Clin North Am** 1998;82:9948-70.
10. Goldstein EJ, Citron DM, Vesbit CA. Diabetic foot infections: Bacteriology and activity of 10 oral antimicrobial agents against bacteria isolated from consecutive cases. **Diabetes Care** 1996;19:638-41.
11. Guzmán-Blanco M, Casellas JM, Sader HS. Bacterial resistance to antimicrobial agents in Latin America: the giant is awakening. **Infect Dis Clin North Am** 2000;14:67-81.
12. Summanem P, Baron EJ, Citron DM, Strong CA, Wexler HM, Finegold SM. **Wadsworth anaerobic bacteriology manual**. Belmont:Star Publishing, 1993.
13. Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH. **Manual of clinical microbiology**. 7<sup>th</sup> ed. Washington:ASM Press, 1999.
14. National Committee for Clinical Laboratory Standards. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests**. Approved standard, 7<sup>th</sup> ed. M2-A7. Wayne, PA. National Committee for clinical laboratory standards, 2000.
15. Kozak GP, Rowbotham JL, Gibbons GW. Doença do pé diabético: um problema proeminente. In: Kozak GP, eds. **Tratamento do pé diabético**. Rio de Janeiro:Interlivros, 1996. p.1-10.
16. Harris MI. Impaired glucose tolerance in the U.S. population. **Diabetes Care** 1989;12:464-74.
17. Wagner FW. Treatment of the diabetic foot. **Compr Ther** 1984;10:29-38.
18. **Consenso internacional sobre pé diabético**. Secretaria de Estado de Saúde do Distrito Federal, 2001, p.55.
19. Johnson S, Lebahn F, Peterson LR, Gerdin DN. Use of anaerobic collection and transport swab device to recover anaerobic bacteria from infected foot ulcers in diabetics. **Clin Infect Dis** 1995;20:289-90.
20. Sapico FL, Witte JL, Cangwati HN, Montgomery JZ, Bessman AN. The infected foot of the diabetic patient: quantitative microbiology and analysis of clinical features. **Rev Infect Dis** 1984;6:171-6.
21. Wheat LJ, Allan SD, Henry M, Kernek CB, Siders JA, Kuebler T, et al. Diabetic foot infections. Bacteriology analysis. **Arch Intern Med** 1986;146:1935-46.
22. Lipsky BA, Pecoraro RE, Larson SA, Harley MC, Ahroni JH. Outpatient management of uncomplicated lower extremity infections in diabetic patients. **Arch Intern Med** 1990;150:790-7.
23. Gerding DN. Foot infections in diabetic patients: the role of anaerobes. **Clin Infect Dis** 1995;20:283-8.
24. Feldmeier H, Heukelbach J, Eisele M, Sousa AQ, Barbosa MM, Carvalho CBM. Bacterial superinfection in human tungiasis. **Trop Med Int Health** 2002;7:559-64.
25. Diekema DJ, Pfaller MA, Jones RN, et al, and the SENTRY Participants Group. Survey of bloodstream infections due to Gram-negative bacilli: frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of isolates collected in the United States, Canada and Latin America for the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program, 1997. **Clin Infect Dis** 1999;29:595-607.
26. Sader HS. Antimicrobial resistance in Brazil: comparison of results from two multicenter studies. **Braz J Infect Dis** 2000;4:91-9.
27. Pfaller MA, Jones RN, Doern GV, Sader HS, Kugler KC, Beach ML. Survey of blood stream infections attributable to gram-positive cocci: frequency of occurrence and antimicrobial susceptibility of isolates collected in 1997 in the United States, Canada and Latin America from the SENTRY Antimicrobial Surveillance program. **Diagn Microbiol Infect Dis** 1999;33:283-97.
28. Voss A, Doebbeling BN. The worldwide prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. **Int J Antimicrob Agents** 1995;5:101-6.

- 
29. Tenover FC, Hughes JM. The challenges of emerging infectious diseases: development and spread of multiply resistant bacterial pathogens. **JAMA** **1996**; 275:300-4.
30. Louie TJ, Bartlett JG, Tally FP, Gorbach SL. Aerobic and anaerobic bacteria in diabetic foot ulcers. **Ann Intern Med** **1976**;85:461-3.
31. Carvalho CBM, Moreira JL, Ferreira MCS. Survey of *Bacteroides fragilis* group susceptibility patterns in Brazil. **Int J Antimicrob Agents** **1997**;8:115-20.
32. Hart CA, Kariuki S. Antimicrobial resistance in developing countries. **BMJ** **1998**;317:647-50.

**Endereço para correspondência:**

Cibele B.M. Carvalho  
Departamento de Patologia e Medicina Legal (UFC)  
Rua Monsenhor Furtado s/no  
Cx Postal 3163  
60441-750 Fortaleza, CE  
Fax: (85) 288-8316  
E-mail: cbmc@secrel.com.br