

Perfil de resistência a antimicrobianos e prevalência de microrganismos isolados de culturas de pacientes ambulatoriais e hospitalizados em Campos dos Goytacazes-RJ

Drug resistance profile and prevalence of microorganisms isolated from non-hospitalized and hospitalized patients cultures in Campos dos Goytacazes-RJ

Fabiano de Souza Santos Filho¹
Patrícia Oliver Fiuza²

Resumo

Objetivo: O objetivo deste estudo é verificar o perfil de resistência (ERC, ESBL e Polimixina resistentes) dos microrganismos supracitados em culturas de pacientes atendidos em um laboratório e comparar a prevalência das bactérias nos âmbitos hospitalar e ambulatorial. **Métodos:** O presente estudo é do tipo observacional transversal retrospectivo, com abordagem quantitativa e qualitativa. **Resultados:** Foi verificado que há mais infecções no hospital e os microrganismos mais frequentes são a *P. aeruginosa* e a *E. coli*. **Conclusão:** No ambulatório, os mais frequentes são a *E. coli* e a *K. pneumoniae*. No ambiente hospitalar, os dois mecanismos mais prevalentes são a resistência aos carbapenêmicos e a produção de ESBL.

Palavras-chave

Isolados bacterianos; prevalência; resistência a antimicrobianos

INTRODUÇÃO

As doenças infecciosas datam desde o começo da humanidade e são responsáveis por uma grande parte da morbidade e mortalidade no mundo. São um importante problema de saúde pública em âmbito mundial.⁽¹⁾

Segundo o *Global Antimicrobial Surveillance System* (GLASS), há resistência generalizada de bactérias aos antibióticos entre 500 mil pessoas, em 22 países. Dessas bactérias, as principais são a *Escherichia coli* e a *Klebsiella pneumoniae*. Entre 8% a 65% dos casos de infecção urinária por *Escherichia coli* apresentaram resistência ao ciprofloxacino, por exemplo, que é o antibiótico comumente utilizado em todo o mundo.⁽²⁾

Os fatores da etiologia das infecções são muitos, podendo ser intrínsecos ou extrínsecos, envolvendo a endogenia humana e as condições ambientais. As determinantes sociais e ambientais, como nível de instrução, condição social, condições de habitação e saneamento básico possuem relação com infecções.⁽³⁾

As infecções são caracterizadas, desde 1970, como hospitalares ou comunitárias. As infecções descobertas nas

primeiras 48 horas de internação ou em incubação na admissão do paciente, desde que não esteja relacionada à internação anterior no mesmo hospital, são categorizadas como infecção comunitária. As infecções identificadas a partir de amostras colhidas mais de 48 horas após a admissão ou alta do paciente são classificadas com infecção hospitalar. Essa identificação é recomendada pelo *Center of Diseases Control and Prevention* (Henderson et al., apud Sousa et al).⁽⁴⁾

As infecções hospitalares são as principais causas de morte e prolongamento da internação. Essas infecções podem ser causadas por diversos tipos de microrganismos, porém as bactérias estão em primeiro lugar quando se trata de infecções hospitalares.⁽⁵⁾

Segundo o relatório da Organização Mundial da Saúde (OMS),⁽⁶⁾ há uma preocupação mundial acerca da resistência bacteriana, visto que esse problema afeta hospitais em todo o globo, dificultando o tratamento de infecções simples. Em pouco tempo, infecções comuns poderão ser fatais pela falta de medicamentos efetivos. O relatório também reforça a necessidade de ações urgentes para o controle da resistência dos microrganismos.

¹Acadêmico. Faculdade de Medicina de Campos (FMC). Campos de Goytacazes-RJ, Brasil.

²Farmacêutica especializada em Análises Clínicas e Professora da Disciplina de Microbiologia Clínica da Faculdade de Medicina de Campos (FMC). Campos de Goytacazes-RJ, Brasil.

Instituição: Faculdade de Medicina de Campos (FMC). Campos de Goytacazes-RJ, Brasil.

Recebido em 30/09/2019
Aprovado em 11/09/2020
DOI: 10.21877/2448-3877.202100915

Foi publicada uma lista de agentes patogênicos prioritários numa tentativa de orientar e promover a pesquisa e desenvolvimento de novos antibióticos. O *Acinetobacter baumannii*, resistente aos carbapenems, a *Pseudomonas aeruginosa*, resistente aos carbapenems e as enterobactérias resistentes aos carbapenems e produtoras de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL), como a *Klebsiella pneumoniae* e a *Escherichia coli*, foram colocadas como Prioridade 1 (crítica).⁽²⁾ Diante do exposto, esses microrganismos foram escolhidos para o presente estudo.

MECANISMOS DE RESISTÊNCIA

A resistência pode alterar a permeabilidade do antibiótico na membrana celular bacteriana, bombeá-lo para fora pelo mecanismo de efluxo, modificar algum alvo molecular ou sintetizar proteínas que podem degradar ou inativar o antibiótico (Cardoso; Oliveira, 2010 apud Melo, 2014).⁽⁷⁾ Essa resistência pode ser adquirida por meio da endocitose de plasmídeos com genes de multirresistência ou por disseminação vertical (mutação).⁽⁸⁾

As enterobactérias resistentes aos carbapenêmicos são uma classe de microrganismos que produzem carbapenemases, inativando os medicamentos carbapenêmicos. As beta-lactamases de espectro estendido (ESBL) são enzimas que inativam as cefalosporinas, penicilinas, monobactâmicos e causam corresponsabilidade ao cotrimoxazol (sulfametoxazol e trimetoprim). A resistência à polimixina (ou colistina) não foi muito bem elucidada. Em algumas cepas de *P. aeruginosa*, a resistência está envolvida com o sistema PmrAB e PhoPQ, que está envolvido na modificação do lipídio A do lipopolissacarídeo de bactérias Gram-negativas. Essa modificação leva à resistência às polimixinas.⁽⁹⁾

Escherichia coli

Dentro do gênero *Escherichia*, a *E. coli* é a mais comumente isolada em laboratórios clínicos. É uma bactéria bacilar Gram-negativa e anaeróbia facultativa associada com doenças infecciosas envolvendo todos os tecidos e órgãos humanos. Certas cepas são patogênicas e algumas vivem no intestino humano e uma relação simbiótica. Há seis sorotipos de *E. coli*: produtora de verocitotoxina (VTEC), enterotoxigênica (ETEC), enteropatogênica (EPEC), enteroagregativa (EAEC), enteroinvasiva (EIEC), difusamente aderente (DAEC). É comumente envolvida em septicemias por Gram-negativos e choque induzido por endotoxinas. Infecções de trato urinário e feridas, pneumonias em pacientes imunossuprimidos hospitalizados e as meningites em neonatos são outras formas de infecções causadas por *E. coli*.⁽¹⁰⁾

Pseudomonas aeruginosa

A *Pseudomonas aeruginosa* é um bacilo não fermentador (aeróbio), Gram-negativo, flagelado, ubiqüitário, possui fímbrias e produtor de piocianina, o que lhe dá uma coloração esverdeada à placa de cultura. Algumas cepas isoladas de paciente com fibrose cística não produzem piocianina (azul). E algumas cepas podem produzir piorrubina (marrom), piomelanina (marrom a preto) e pioverdina (verde). Pode infectar os aparelhos respiratórios e urinário, feridas e o tecido sanguíneo. Também pode causar ceratite, ectima gangrenoso, dermatite e otite.⁽¹⁰⁾

Klebsiella pneumoniae

É uma enterobactéria Gram-negativa, encapsulada, anaeróbia facultativa e em forma de bastonete, que pode ser encontrada na água, no solo, em plantas, esgoto, orofaringe e nas fezes de pessoas saudáveis. É o membro mais importante das enterobactérias. Pode causar pneumonias e infecções de feridas e do trato urinário.⁽¹⁰⁾

Acinetobacter baumannii

É um bacilo Gram-negativo, ubiqüitário, aeróbio estrito, pouco exigente, imóvel, sacarolítico, resistente à penicilina, catalase positivo e oxidase negativa. Os fatores de virulência são: capacidade de captar o ferro do ambiente, sobrevivendo ao déficit de ferro; resistência à seca; produção de cápsula de polissacarídeo em algumas estirpes; capacidade de aderência a diversas superfícies pela formação de biofilme; e aderência ao epitélio respiratório através de fímbrias. Pode causar pneumonias, endocardites, meningites, peritonites e infecções do trato urinário.⁽¹⁰⁾

O presente estudo visa verificar a prevalência dos mecanismos de resistência dos microrganismos *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii* em cultura de pacientes atendidos em um laboratório e comparar a prevalência das bactérias nos âmbitos hospitalar e ambulatorial. Devido à sua alta virulência e à capacidade de desenvolver resistência a diversos antibióticos, esses microrganismos são de difícil tratamento e devem ter seu perfil de resistência sempre observado.

MATERIAL E MÉTODOS

O tipo do estudo é observacional transversal retrospectivo, com abordagem quantitativa e qualitativa. Foram coletados, do período de janeiro a dezembro de 2018, dados dos livros de registros de culturas gerais e de hemo-

cultura cedidos pelo Labmed (Laboratório Médico Campos dos Goytacazes - RJ). Esses foram classificados quanto à sua origem (ambulatorial ou hospitalar), quanto à qualificação do resultado (positivo, negativo ou prejudicado). De posse dos resultados positivos, os mesmos foram agrupados por tipo de amostra, origem e microrganismo isolado. Em seguida, selecionaram-se os positivos para as bactérias *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Acinetobacter baumannii*, quantificadas e qualificadas segundo os respectivos mecanismos de resistência: ESBL (beta-lactamase de amplo espectro) positivas, com exceção do *A. baumannii*, devido à sua resistência intrínseca às cefalosporinas; Polimixina resistentes; e ERC (entrobactéria resistente aos carbapenêmicos).

Os dados obtidos foram organizados em gráficos e tabelas utilizando-se o programa Planilhas Google Online.

A autorização para a realização da coleta de dados, a partir dos livros de registro de cultura foi dada pelo responsável pelo Laboratório Médico (Labmed Campos dos Goytacazes) no ofício nº 037/2019/DIR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram levantados 9.229 dados dos livros de registros, referentes ao período de Janeiro a Dezembro de 2018, sendo 3274 (35,5%) de origem hospitalar e 5955 (64,5%) de origem ambulatorial (Gráfico 1).

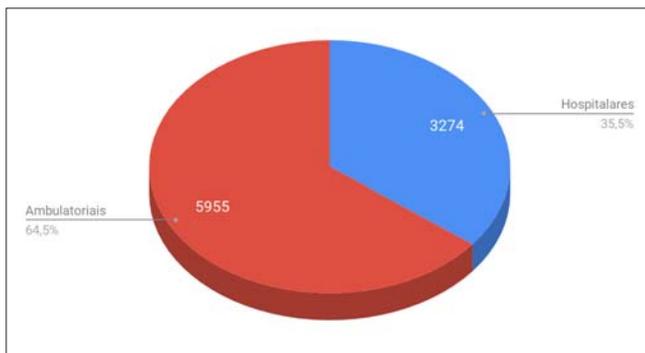


Gráfico 1. Culturas gerais e hemocultura realizadas no período de janeiro a dezembro de 2018 em um laboratório por sua origem. Fonte: Autores (2019).

Com relação às amostras ambulatoriais (n=5.955), 1.045 (17,5%) foram positivos para algum microrganismo, sendo que, desses, 799 (76,5%) bactérias alvo do estudo (Gráfico 2). No que tange às amostras hospitalares, que somam 3.274, 770 (23,5%) foram positivas, das quais 347 (45,1%) eram bactérias alvo do estudo (Gráfico 3).

Do total de amostras positivas (n=1.815), 57,5% são de origem ambulatorial e 42,5% são de origem hospitalar (Tabela 1).

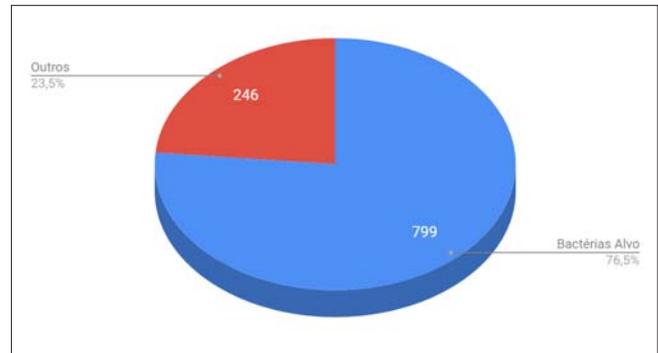


Gráfico 2. Total de resultados positivos no ambiente ambulatorial. Fonte: Autores (2019).

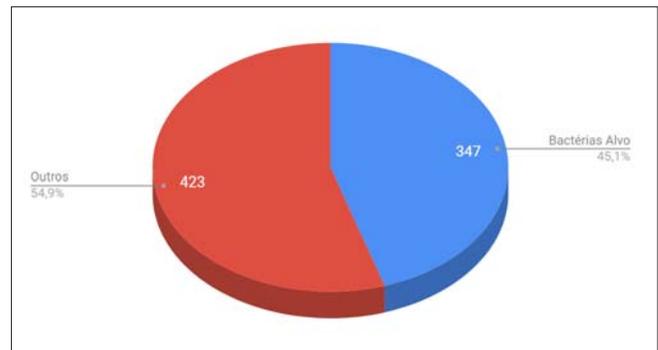


Gráfico 3. Total de resultados positivos no ambiente hospitalar. Fonte: Autores (2019).

Dentre as bactérias que foram alvo do estudo, a *Escherichia coli* teve maior prevalência nas amostras ambulatoriais (77,34%) (Tabela 2), enquanto que nas amostras hospitalares a *Pseudomonas aeruginosa* foi a mais prevalente (32,9%), seguido da *Escherichia coli* (32,2%) (Tabela 3). O *Acinetobacter baumannii* teve a menor prevalência nas amostras ambulatoriais (0,5%) (Tabela 2) e nas hospitalares (8,9%) (Tabela 3).

No ambiente ambulatorial, 50% dos *Acinetobacter baumannii* e 13% das *Pseudomonas aeruginosa* apresentaram resistência aos carbapenêmicos. Em relação a microrganismos produtores de beta-lactamase de espectro estendido (ESBL), 21,4% foram de *Klebsiella pneumoniae* e 17,4% das *Pseudomonas aeruginosa*. Não houve registro de bactérias resistentes à polimixina nas amostras analisadas de origem ambulatorial (Tabela 2).

Com relação às amostras provenientes do ambiente hospitalar, 67,7% foram de *A. baumannii* e 37,8% da *K. pneumoniae* foram resistentes aos carbapenêmicos. Esse número é preocupante, visto que mais da metade das infecções por *A. baumannii* são de cepas resistentes aos carbapenêmicos. Tratando-se do mecanismo de resistência por ESBL, 75,6% da *K. pneumoniae* e 40,2% de *E. coli* foram produtoras, ou seja, mais da metade das infecções por *K. pneumoniae* e um pouco menos da metade

Tabela 1 - Distribuição de microrganismos quanto à origem

Origem (n=1815)	<i>A. baumannii</i>	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	Outros	Total
Ambulatorial	4 (0,2%)	618 (34,0%)	131 (7,2%)	46 (2,5%)	246 (13,6%)	1045 (57,5%)
Hospitalar	31(1,7%)	112 (6,2%)	90 (5,0%)	114 (6,3%)	423 (23,3%)	770 (42,5%)

Fonte: Autores (2019).

Tabela 2 - Bactérias alvo da pesquisa em amostras ambulatoriais

Bactéria	Quantidade (%)	ERC (%)	ESBL (%)	Polimixina Resistente (%)
<i>A. baumannii</i>	4 (0,5)	2 (50)	-	0
<i>E. coli</i>	618 (77,3)	5 (0,8)	63 (10,2)	0
<i>K. pneumoniae</i>	131 (16,4)	5 (3,8)	28 (21,4)	0
<i>P. aeruginosa</i>	46 (5,8)	6 (13,0)	8 (17,4)	0
Total	799	18	99	0

Fonte: Autores (2019).

Tabela 3 - Bactérias alvo da pesquisa em amostras hospitalares

Bactéria	Quantidade (%)	ERC (%)	ESBL (%)	Polimixina Resistente (%)
<i>A. baumannii</i>	31 (8,9)	21 (67,7)	-	1 (3,2)
<i>E. coli</i>	112 (32,3)	8 (7,1)	45(40,2)	1 (0,9)
<i>K. pneumoniae</i>	90 (25,9)	34 (37,8)	68 (75,6)	3(3,3)
<i>P. aeruginosa</i>	114 (32,9)	31 (27,2)	23 (20,2)	1 (0,9)
Total	347	94	136	6

Fonte: Autores (2019)

das infecções pela *E. coli* foram de cepas resistentes às cefalosporinas (Tabela 3). Meyer e Picoli⁽¹¹⁾ encontraram em 44 isolados de *K. pneumoniae*, 63,6% de cepas produtoras de ESBL, um número 12% menor que o encontrado neste estudo. Este dado corrobora com o aumento do número de bactérias que possuem algum mecanismo de resistência durante os anos.

Em um estudo de detecção fenotípica e ocorrência de beta-lactamases de amplo espectro (ESBL), Akpaka e Swanston⁽¹²⁾ relatam que dos 261 isolados produtores de ESBL 162 (62,1%) eram de *K. pneumoniae* e 99 (37,9%) de *E. coli*, enquanto que, em nosso estudo, das 235 produtoras de ESBL 96 (40,9%) são *K. pneumoniae*, 108 (45,9%) *E. coli* e 31 (13,2%) *P. aeruginosa* (Tabela 4).

A caracterização molecular de isolados multirresistentes de *Acinetobacter* sp. em âmbito hospitalar foi avaliada por Ferreira et al.⁽¹³⁾ e de 274 isolados 69% (189) foram resistentes aos carbapenêmicos, enquanto que no presente estudo, das 31 amostras positivas para *A. baumannii*, 67,74% (21) foram resistentes aos carbapenêmicos e apenas 3,23% (1), resistente à polimixina (Tabela 3). O *A. baumannii* e sua resistência aos carbapenêmicos são um assunto preocupante devido à sua resistência aos antibióticos, que vêm aumentando, e aos diversos surtos que já ocorreram no mundo.^(14,15)

Tabela 4 - Total de bactérias alvo do estudo oriundas dos ambientes ambulatorial e hospitalar e os mecanismos de resistência

Bactéria	Quantidade (%)	ERC (%)	ESBL (%)	Polimixina Resistente (%)
<i>A. baumannii</i>	35 (3,1)	23 (20,5)	-	1 (16,7)
<i>E. coli</i>	730 (63,7)	13 (11,6)	108 (45,9)	1 (16,7)
<i>K. pneumoniae</i>	221 (19,3)	39 (34,8)	96 (40,9)	3 (50)
<i>P. aeruginosa</i>	160 (13,9)	37 (33,1)	31 (13,2)	1 (16,7)
Total	1.146	112	235	6

Fonte: Autores (2019)

Biberg et al.⁽¹⁶⁾ relataram que 44 (12,2%) das 360 amostras hospitalares positivas para *K. pneumoniae* eram resistentes aos carbapenêmicos. No presente estudo, encontramos 37,8% das amostras positivas para *K. pneumoniae* resistentes aos carbapenêmicos, uma diferença de 25,6% entre os dois estudos (Tabela 3), demonstrando um aumento significativo de cepas resistentes em ambiente hospitalar.

Com relação à prevalência de bactérias do gênero *Enterobacteriaceae*, Vidal et al.⁽¹⁷⁾ encontraram 356 (50,9%) amostras positivas para *E. coli* e 167 (23,9%) positivas para *K. pneumoniae*. No nosso estudo, 32,28% foram positivas para *E. coli* e 25,94% para *K. pneumoniae*.

No que tange ao mecanismo de resistência por ESBL, 7,3% dos resultados das amostras foram positivos para *E. coli* e 61,7% para *K. pneumoniae*, enquanto que, neste estudo, encontramos 33,09% para *E. coli* e 50% para *K. pneumoniae* (Tabela 3).

Tanto no ambiente hospitalar quanto no ambiente ambulatorial, houve maior quantidade de urinoculturas positivas (Tabelas 5 e 6). Poletto e Reis,⁽¹⁸⁾ em um estudo sobre susceptibilidade de uropatógenos em ambiente ambulatorial, observaram que a *E. coli* teve 67,9% de frequência nas amostras positivas. Freitas et al.⁽¹⁹⁾ encontraram 54,8% de resultados positivos para *E. coli*, sendo 68,8% de origem ambulatorial e 31,3% da hospitalar; 5,5% dos resultados para *K. pneumoniae* foram 71,4% ambulatorial e 28,6% hospitalar; e 2,7% para *P. aeruginosa*, 100% hospitalar.

No presente estudo, houve 90% de amostras positivas para *E. coli* em amostras de urina de origem ambulatorial e 10% para amostras de origem hospitalar e, para *K. pneumoniae*, foram 81,3% de amostras ambulatoriais e 18,7% de amostras hospitalares para *K. pneumoniae* (Tabela 7).

Tabela 5 - Bactérias alvo do estudo de origem ambulatorial e tipo de material

Material	Microrganismos				Total
	<i>A. baumannii</i>	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	
Urina	4	613	130	38	785
Secreção Traqueal	0	3	0	6	9
Secreção de Ferida	0	0	1	2	3
Secreção Uretral	0	1	0	0	1
Esperma	0	1	0	0	1
Total	4	618	131	46	799

Fonte: Autores (2019)

Tabela 6 - Bactérias alvo do estudo de origem hospitalar e tipo de material

Material	Microrganismos				Total
	<i>A. baumannii</i>	<i>E. coli</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	
Urina	2	68	30	25	125
Secreção Traqueal	8	9	16	30	63
Swab Retal	2	17	24	5	48
Lavado Brônquico	6	3	5	20	34
Sangue	4	5	8	5	22
Secreção de Ferida	5	7	0	9	21
Ponta de Catéter	2	0	6	8	16
Fragmentos Corporais	0	3	0	3	6
Secreção de Gastrostomia	1	0	0	3	4
Líquor	0	0	0	4	4
Líquido Peritoneal	1	0	0	0	1
Secreção de Traqueostomia	0	0	0	1	1
Secreção Oral	0	0	0	1	1
Swab Nasal	0	0	1	0	1
Total	31	112	90	114	347

Fonte: Autores (2019)

Tabela 7 - Frequência das bactérias oriundas de urinocultura

Bactéria	Ambulatorial Hospitalar				Total
	n	%	n	%	
<i>E. coli</i>	613	90	68	10	681
<i>K. pneumoniae</i>	130	81,3	30	18,7	160
<i>P. aeruginosa</i>	38	60,3	25	39,7	63
<i>A. baumannii</i>	4	66,7	2	33,3	6

Fonte: Autores (2019)

CONCLUSÃO

As amostras analisadas possibilitam verificar que há mais infecções no âmbito hospitalar do que no ambulatorial, sendo o esperado. No ambulatório, as bactérias mais frequentes foram a *E. coli* e a *K. pneumoniae*. Na área hospitalar, as mais frequentes foram a *P. aeruginosa* e a *E. coli*. O mecanismo de resistência por produção de ESBL foi mais prevalente nas duas áreas, enquanto que o menos prevalente foi a resistência à polimixina.

No âmbito ambulatorial, metade das amostras de *A. baumannii* foram classificadas como resistentes aos carba-

penêmicos e a *K. pneumoniae* prevaleceu como produtora de ESBL. Já no âmbito hospitalar, mais da metade das amostras de *A. baumannii* foram ERC e mais da metade das amostras de *K. pneumoniae* produtoras de ESBL.

A resistência de microrganismos aos diversos antibióticos é uma ameaça global à saúde pública, como já relatado por diversos órgãos, principalmente a Organização Mundial de Saúde.⁽⁶⁾

Com o passar dos anos e o uso incorreto dos antibióticos, o número de bactérias multirresistentes vêm aumentando e causando efeitos devastadores sobre a luta contra doenças infecciosas.

Os estudos que abordam o isolamento e identificação de cepas resistentes, em sua maioria, foram de origem hospitalar, como também neste estudo. Porém, é importante destacar que amostras ambulatoriais estão apresentando grande número de bactérias com algum tipo de resistência, mesmo com a restrição da dispensação de antibióticos nas farmácias e drogarias após a implantação da RDC nº 20, de 5 de maio de 2011.

O uso de culturas e antibiogramas é fundamental para o correto diagnóstico e sucesso no tratamento, reduzindo

a possibilidade de falhas terapêuticas e resistência bacteriana. É de extrema importância que os profissionais de saúde, de uma maneira geral, reflitam sobre as graves consequências do uso indiscriminado dos antibióticos, principalmente pelas terapias empíricas.

Desse modo, recomenda-se que, além dos estudos hospitalares que já ocorrem com frequência pelos Serviços de Controle de Infecções Hospitalares (SCIH), um maior incremento nos estudos de isolados ambulatoriais, possibilitando a atualização e conhecimento do perfil de resistência bacteriana. Estes dados servirão de base para a orientação de profissionais de saúde diante dos tratamentos empíricos, quando estes se fizerem necessários.

Abstract

Objective: The objective is to verify the resistance profile (ERC, ESBL and Polymyxin resistant) of the microorganisms mentioned above in cultures of patients treated in a laboratory and to compare the incidence of the bacterias in the hospital and in the ambulatory. **Methods:** The present study is a retrospective cross-sectional observational study with a quantitative approach. **Results:** It was verified that there are more infections in the hospital and the most frequent are *P. aeruginosa* and *E. coli*. **Conclusion:** In the outpatient clinic, the most frequent are *E. coli* and *K. pneumoniae*. In the hospital environment, the two most frequent mechanisms are resistance to carbapenems and ESBL production.

Keywords

Bacterial isolates; prevalence; drug resistance

REFERÊNCIAS

- White R, Swales B, Butcher M. Principles of infection management in community-based burns care. *Nurs Stand*. 2012 Sep 12-18;27(2):64-8. doi: 10.7748/ns2012.09.27.2.64.s53.
- Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS). Novos dados revelam níveis elevados de resistência aos antibióticos em todo o mundo. 29 jan. 2018. Disponível em: www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5592:novos-dados-revelam-niveis-elevados-de-resistencia-aos-antibioticos-em-todo-o-mundo&Itemid=812. Acesso em 20 mar. 2019.
- Kenneley IL. Infection control and the home care environment. *Home Health Care Manag Pract*, v. 22, n. 3, p. 195-201, 2010. <https://doi.org/10.1177/1084822309348695>
- Sousa ÁFL, Queiroz AAFLN, Oliveira LB, Valle ARMC, Moura MEB. Representações sociais da infecção comunitária por profissionais da atenção primária. *Acta paul. enferm.* [online]. 2015, vol.28, n.5, pp.454-459. <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500076>.
- Neves PR, Mamizuka EM, Levy CE, Lincopan N. *Pseudomonas aeruginosa* multirresistente: um problema endêmico no Brasil. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* [online]. 2011, vol.47, n.4, pp.409-420. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442011000400004>
- Organização Mundial da Saúde (OMS). Resistência antimicrobiana. 15 fev. 2018. Disponível em: <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>. Acesso em 6 mar. 2019.
- Melo FM. O Teste de Hodge Modificado: Avaliação de Enterobactérias Sensíveis a Carbapenêmicos. 2014. Dissertação (Mestrado) - Laboratório de Microbiologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.
- Ribeiro VB. Detecção de resistência aos carbapenêmicos e avaliação da produção de *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC) em isolados clínicos da família Enterobacteriaceae. 2013. Tese (Doutorado em Ciências Farmacêuticas) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- Girardello R, Gales AC. Resistência às Polimixinas: velhos antibióticos, últimas opções terapêutica. *Rev. Epidemiol Control Infect*, v. 2, n. 2, p. 66-69, 2012. DOI: 10.17058/reci.v2i2.2504.
- Koneman EW, et al. Diagnóstico Microbiológico. 5ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2001.
- Meyer G, Picoli SU. Fenótipos de betalactamases em *Klebsiella pneumoniae* de hospital de emergência de Porto Alegre. *J. Bras. Patol. Med. Lab.* [Internet]. 2011 Feb;47(1): 24-31. <https://doi.org/10.1590/S1676-24442011000100003>.
- Akpaka PE, Swanston WH. Phenotypic detection and occurrence of extended-spectrum beta-lactamases in clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* at a tertiary hospital in Trinidad & Tobago. *Braz J Infect Dis*. 2008 Dec;12(6):516-20. doi: 10.1590/s1413-86702008000600014.
- Ferreira AE, Marchetti DP, Cunha GR, Oliveira LM, Fuentefrial DB, Dall Bello AG, et al. Caracterização molecular de isolados de *Acinetobacter* sp. multirresistentes em hospitais de Porto Alegre, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [Internet]. 2011 Dez ;44(6):725-730. <http://dx.doi.org/10.1590/S0037-86822011000600014>.
- Peleg AY, Seifert H, Paterson DL. *Acinetobacter baumannii*: Emergence of a Successful Pathogen. *Clin Microbiol Rev*. 2008 Jul; 21(3): 538–582. doi: 10.1128/CMR.00058-07.
- Vieira PB, Picoli SU. *Acinetobacter baumannii* Multirresistente: Aspectos Clínicos e Epidemiológicos. *R bras ci Saúde* 19(2):151-156, 2015. Acesso em; <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/rbcs/article/view/23055>.
- Biberg CA, Rodrigues ACS, Carmo SF, Chaves CEV, Gales AC, Chang MR. KPC-2' producing *Klebsiella pneumoniae* in a hospital in the Midwest region of Brazil. *Braz. J. Microbiol.* [Internet]. 2015 June;46(2):501-504. <https://doi.org/10.1590/S1517-838246246220140174>.
- Lenhard-Vidal A, Cardoso RF, Pádua RAF, Siqueira VLD. High prevalence rate of extended-spectrum beta-lactamases (ESBL) among Enterobacteriaceae in a small Brazilian public hospital. *Braz. J. Pharm. Sci.*, São Paulo, v. 47, n. 4, p. 701-707, Out./Dez, 2011. <https://doi.org/10.1590/S1984-82502011000400006>.
- Poletto KQ, Reis C. Suscetibilidade antimicrobiana de uropatógenos em pacientes ambulatoriais na Cidade de Goiânia, GO. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* [online]. 2005, vol.38, n.5, pp.416-420. <https://doi.org/10.1590/S0037-86822005000500011>.
- Freitas BVL, Germino RV, Trino LM, Diório SM, Fusaro AE. Prevalência e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos de uropatógenos em pacientes atendidos no Instituto Lauro de Souza Lima, Bauru, SP. *Rev. Bras. Anal. Clin.*, Rio de Janeiro, v. 48, n. 4, p. 375-380, 2016.

Correspondência

Fabiano de Souza Santos Filho
Avenida Alberto Torres, 217, Centro
Campos dos Goytacazes-RJ, Brasil