

ARTIGO ORIGINAL

Infecção do trato urinário: estudo de sensibilidade e resistência bacteriana em pacientes internados

Urinary tract infection: study of bacterial sensitivity and resistance in hospitalized patients

Maria Leopoldino Stinghel¹, Dhiessika Kreitlow², Carlos Franz Benz³, Orlando Chiarelli Neto⁴

Stinghel ML, Kreitlow D, Benz CF, Chiarelli-Neto O. Infecção do trato urinário: estudo de sensibilidade e resistência bacteriana em pacientes internados / *Urinary tract infection: study of bacterial sensitivity and resistance in hospitalized patients*. Rev Med (São Paulo). 2022 jan.-fev.;101(1):1-6.

RESUMO: Infecção do Trato Urinário (ITU) é uma doença bacteriana que acomete principalmente o sexo feminino com maior prevalência em crianças e idosos. Os antibióticos possuem uma capacidade de inibir o crescimento bem como destruir as bactérias que causam a ITU. O uso de antibióticos sem condução do antibiograma tem aumentado o número de isolados resistentes. O foco deste estudo foi investigar a incidência e a resistência aos antibióticos das bactérias causadoras da ITU em hospitais de Colatina. Laudos da urocultura dos pacientes hospitalizados no período de 2015 a 2019 foram investigados. Faixa etária, sexo, agentes etiológicos mais frequentes e resistência aos antibióticos foram analisados. A avaliação estatística foi realizada pelo programa Origin 8,0 a $p < 0,05$. Os resultados mostraram maior incidência de ITU em crianças e idosos com acometimento maior em pacientes do sexo feminino (56%). *Klebsiella pneumoniae* (31%), *Escherichia coli* (29%), *Enterococcus sp* (20%), *Pseudomonas aeruginosa* (7%), *Proteus* (7%) e *Staphylococcus coagulase negativa* (6%) foram as bactérias mais prevalentes. *Klebsiella pneumoniae* mostrou-se resistente em 41% dos antibióticos administrados, *Staphylococcus coagulase negativa* 38%, *Pseudomonas aeruginosa* 30%, *Proteus* 29%, *Escherichia coli* 21% e *Enterococcus sp* 19%. Amicacina, gentamicina, imipenem e vancomicina foram os antibióticos mais eficazes para o tratamento da ITU. Pacientes internados em hospitais de Colatina com ITU apresentaram resistência bacteriana em torno de 40% para a maioria dos antibióticos administrados. Portanto faz-se necessário o uso do antibiograma para evitar o aumento da resistência bacteriana nos ambientes hospitalares de Colatina – ES.

Palavras-chave: Infecção do trato urinário; Resistência microbiana; Antibiótico; Antibiograma.

ABSTRACT: Urinary Tract Infection (UTI) is a bacterial disease that mainly affects females with a higher prevalence in children and the elderly. Antibiotics have an ability to inhibit growth as well as destroy the bacteria that cause UTI. The use of antibiotics without conducting the antibiogram has increased the number of resistant isolates. The focus of this study was to investigate the incidence and antibiotic resistance of bacteria that cause UTI in the Colatina hospitals. Uroculture reports of hospitalized patients from 2015 to 2019 were investigated. The statistical evaluation was performed using the Origin 8.0 program at $p < 0.05$. The results showed a higher incidence of UTI in children and the elderly with greater number of female patients (56%). *Klebsiella pneumoniae* (31%), *Escherichia coli* (29%), *Enterococcus sp* (20%), *Pseudomonas aeruginosa* (7%), *Proteus* (7%) and *Staphylococcus sp* (6%) were the most prevalent. *Klebsiella pneumoniae* was resistant to 41% of antibiotics administered. The other bacteria showed 38% resistance to *Staphylococcus sp*, 30% *Pseudomonas aeruginosa*, 29% *Proteus*, 21% *Escherichia coli* and 19% *Enterococcus sp*. Amikacin, gentamicin, imipenem and vancomycin were the most effective antibiotics for the treatment of UTI. Patients admitted to Colatina hospitals with UTI showed bacterial resistance around 40% for most antibiotics administered. Therefore, it is necessary to use the antibiogram to avoid increasing bacterial resistance in hospital environments in Colatina - ES.

Keywords: Urinary tract infection; Microbial resistance; Antibiotic; Antibiogram.

1. Centro Universitário do Espírito Santo, Faculdade de Enfermagem. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8253-174X>. E-mail: m.stingnel@yahoo.com.br.

2. Centro Universitário do Espírito Santo, Faculdade de Farmácia. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2026-1294>. E-mail: dhiessika.kreitlow@hotmail.com.

3. Laboratório de Análises Clínicas Santa Maria - LAC. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5615-0743>. E-mail: carlosbenz@hotmail.com.

4. Centro Universitário do Espírito Santo; Faculdade de Medicina. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8685-1185>. E-mail: ochiarelli@unesc.br.

Endereço para correspondência: Orlando Chiarelli Neto. Av Fioravante Rossi, 2930 Bairro Martinelli - Colatina – ES, Brasil. E-mail: ochiarelli@unesc.br.

INTRODUÇÃO

A infecção do trato urinário (ITU) é uma patologia microbiológica causada por bactérias que acometem o sistema urinário. Apesar de ocorrer em todas as idades, é mais freqüente em crianças e pacientes do sexo feminino¹. Quando não tratada de forma correta o quadro infeccioso gera disfunção em outros órgãos levando a sepse².

No mundo, cerca de 150 milhões de pessoas são diagnosticadas com ITU por ano³. Um estudo multicêntrico europeu mostrou que *Escherichia coli.*, *Enterococcus sp.*, *Candida sp.*, *Klebsiella sp.* e *Pseudomonas aeruginosa* são as bactérias mais comuns que acometem pacientes internados em hospitais⁴. Estudos realizados no Brasil mostraram índices próximos aos internacionais sendo casos causados por *Escherichia coli* variarem entre 60 a 90%^{3,5,6,7}. Infecções bacterianas são responsáveis por 8% de todas as consultas clínicas realizadas no Brasil⁶. Esses dados mostram a importância do uso correto de antibióticos e condutas adequadas de tratamento da ITU.

O uso indiscriminado e incorreto dos antibióticos tem levado ao aparecimento de bactérias multirresistentes^{7,8}. Além da *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli* e a *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella Pneumoniae pneumoniae* tem apresentado 90% de resistência a antibióticos Ampicilina, Cotrimoxazol e Cefalotina⁵. A principal forma de tratamento da ITU é a prescrição de antibióticos e por isso é necessário conhecer o tipo de bactéria para tratamento correto e antibiograma é o método para a indicação do antibiótico apropriado⁹.

A resistência bacteriana tem crescido no Brasil e no Espírito Santo não há relato na literatura sobre epidemiologia e grau de resistência microbiana em pacientes que apresentaram ITU. Colatina é um município que apresenta 8 hospitais de pronto atendimento e investigar os casos de ITU nesse nicho faz-se necessário não só para ampliar o estado da arte mas também a melhor conduta terapêutica.

O foco aqui foi identificar os agentes etiológicos mais frequentes para a infecção do trato urinário e correlacionar a resistência bacteriana com os casos da população do Centro Norte do Estado do Espírito Santo.

MATERIAL E MÉTODOS

Cento e noventa e seis (196) laudos de amostras de urina de pacientes internados no Hospital Maternidade São José (HMSJ), Hospital Escola do Centro Universitário do Espírito Santo - UNESC, período de 2015 a 2019, foram analisados. As culturas e antibiogramas foram realizados junto ao coparticipante Laboratório de Análises Clínicas Santa Maria - LAC conforme a diretrizes da *Brazilian Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing* – BrCAST.

Foram utilizados como critérios de exclusão os laudos que apresentavam resultados não alterados, ou descrição de microorganismos fúngicos, que não se enquadram no interesse desta pesquisa. Faixas etária, sexo do paciente, tipos de bactérias e antibióticos administrados no tratamento da ITU foram os quesitos avaliados. A organização dos dados foi realizada por meio de tabelas em percentuais para ilustrar os principais agentes determinantes da infecção e sua resistência aos antimicrobianos escolhidos.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário do Espírito Santo sob parecer aprovado nº 3.733.275. Os dados foram analisados sob o teste t de student a $p < 0,05$ pelo programa Origin 8.0.

RESULTADOS

Os laudos avaliados como positivos para infecção do trato urinário (ITU) mostraram a prevalência de 110 pacientes do sexo feminino (56%), 71 masculino (36%) e 15 crianças até 3 anos (8%).

Em 60 das amostras analisadas neste estudo (31%) o agente causador da ITU foi *Klebsiella Pneumoniae*, sendo esta a mais prevalente. Em relação as demais bactérias encontradas, 133 causaram a ITU por *Escherichia coli* (29%), *Enterococcus sp.* (20%), *Pseudomonas Aeruginosa* (7%), *Proteus* (7%) e *Staphylococcus Coagulase Negativa* (6%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Prevalência de bactérias causadoras de ITU em pacientes internados no HMSJ entre 2015 a 2019

Microorganismo	Prevalência
<i>Klebsiella Pneumoniae</i>	31,08% (n=60)
<i>Escherichia Coli</i>	29,53% (n=57)
<i>Enterococcus Sp.</i>	19,69% (n=38)
<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>	7,25% (n=14)
<i>Proteus</i>	6,73% (n=13)
<i>Staphylococcus Coagulase Negativa</i>	6,21% (n=12)

Após avaliação das bactérias prevalentes neste estudo, foi investigado também os antibióticos administrados nos pacientes hospitalizados com ITU.

Imipenem (n=56) e amicacina (n=57) foram os antibióticos que apresentaram total eficácia contra cepas de *Klebsiella Pneumoniae* e sobretudo os mais eficazes para o tratamento da ITU. Também considerado antibiotico de ótima escolha ao tratamento, gentamicina (n=43) foi eficiente em 81% dos casos. Cepas da *Klebsiella Pneumoniae* foram resistentes aos antibióticos levofloxacin (n=15), ácido nalidixico (n=17), ceftriaxona (n=33) e sulfametoxazol+trimetoprima (n=40) (Tabela 2).

Tabela 2 - Perfil de sensibilidade e resistência das cepas de *Klebsiella Pneumoniae* isoladas em pacientes com ITU no período de 2015 a 2019

Antimicrobiano	Sensível	Resistente
Imipenem	100% (n=56)	--
Amicacina	100% (n=57)	--
Gentamicina	81,35% (n=43)	18,64% (n=11)
Levofloxacino	74,14% (n=43)	25,86% (n=15)
Ácido Nalidixico	65,30% (n=32)	34,7% (n=17)
Ceftriaxona	43,10% (n=25)	56,41% (n=33)
Sulfametoxazol + trimetoprima	28,57% (n=16)	71,43% (n=40)

O perfil de sensibilidade e resistência das cepas de *Escherichia coli* isoladas dos pacientes hospitalizados durante a investigação mostrou um cenário mais eficiente para o tratamento da ITU.

Amicacina (n=54), gentamicina (n=54) e nitrofurantoína (n=52) apresentaram eficácia próximo a 98% contra cepas de *Escherichia coli*. Por outro lado, cefepime (n=43), ceftriaxona (n=42) e ciprofloxacina (n=37) observou-se o aumento da resistência (Tabela 3).

Vancomicina, e cefepime mostraram eficácia de 100% (n=31) frente às cepas de *Enterococcus sp.* A tetraciclina (n=27), ampicilina (n=29) e gentamicina (disco High Level) (n=29) apresentaram eficácia de 82%, 83% e 78% respectivamente. Em norfloxacina (n=25) e a eritromicina (n=20) notou-se resistência dos *Enterococcus sp* acima de 30% (Tabela 4).

Tabela 5 – Porcentagem (%) de resistência bacteriana. # significa porcentagens abaixo de 2%. n/a significa não administrado. * representa significância estatística a p<0,05

Antibióticos	Bactérias					
	<i>Klebsiella</i>	<i>E coli</i>	<i>Enterococcus</i>	<i>Staphylococcus</i>	<i>Proteus</i>	<i>Pseudomonas</i>
Amicacina*	#	2	#	#	8	#
Ampicilina	41	23	16	50	#	29
Cefaclor	50	51	n/a	50	23	14
Cefepime	47	12	#	#	23	#
Ceftriaxona	55	35	13	33	38	64
Ciprofloxacina	48	26	29	42	46	36
Gentamicina*	17	4	18	8	8	14
Imipenem*	#	#	#	8	#	14
Levofloxacina	22	33	37	42	23	21
Nitrofurantoína	73	2	5	*#	31	57
Norfloxacina	47	32	26	42	46	21
Tetraciclina	23	14	13	42	15	7
Sulfametoxazol + Trimetoprima	67	35	13	67	62	50
Vancomicina	n/a	n/a	#	n/a	n/a	n/a

Tabela 3 - Perfil de sensibilidade e resistência das cepas de *Escherichia Coli* isoladas em pacientes com ITU no período de 2015 a 2019

Antimicrobiano	Sensível	Resistente
Amicacina	98,18% (n=54)	1,81% (n=1)
Gentamicina	96,42% (n=54)	3,57% (n=2)
Nitrofurantoína	98,11% (n=52)	1,81% (n=1)
Cefepime	89,58% (n=43)	10,42% (n=5)
Ceftriaxona	76,36% (n=42)	23,63% (n=13)
Ciprofloxacina	66,07% (n=37)	30,35% (n=17)

Tabela 4. - Perfil de sensibilidade e resistência das cepas de *Enterococcus sp.* isoladas em pacientes com ITU no período de 2015 a 2019

Antimicrobiano	Sensível	Resistente
Vancomicina	100% (n=31)	--
Cefepime	100% (n=31)	--
Tetraciclina	81,81% (n=27)	18,18% (n=6)
Ampicilina	82,85% (n=29)	17,14% (n=6)
Gentamicina (High Level)	78,37%(n=29)	21,62% (n=8)
Norfloxacino	67,57% (n=25)	32,43% (n=12)
Eritromicina	60,06% (n=20)	39,39% (n=13)

Embora os dados de sensibilidade e resistência tenha sido apresentado para as bactérias mais prevalentes, dados de resistência aos antibióticos foram investigados para todas as bactérias desse estudo (*Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Enterococcus sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus* e *Staphylococcus coagulase negativa*) (Tabela 5).

A Tabela 5 mostra a porcentagem de resistência bacteriana aos antibióticos administrados durante a internação hospitalar. Dentre eles, a amicacina apresentou tratamento mais efetivo contra as bactérias detectadas nos pacientes. A gentamicina e imipenem também apresentaram grande eficiência com poucas variações para o tratamento (Figura 1). Os demais antibióticos foram variáveis na eficiência ao combate bacteriano (Tabela 5). Apesar de *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Enterococcus sp* apresentarem maior prevalência nesse estudo, a maioria das bactérias detectadas mostraram resistência aos antibióticos administrados. O valor médio de resistência foi 41% para *Klebsiella pneumoniae*, 38% *Staphylococcus*

coagulase negativa, 30% *Pseudomonas aeruginosa*, 29% *Proteus*, 21% *Escherichia coli* e 19% *Enterococcus sp*. O gráfico da Figura 1 mostra a variabilidade de resistência em função dos antibióticos administrados. Dentre as cepas investigadas percebeu-se variações de resistência com valores acima de 40% na grande maioria dos antibióticos (Figura 1). Amicacina, gentamicina e imipenem foram os antibióticos com menor variação de resistência sendo a nitrofurantoína com elevada variedade (Figura 1). Notável que a nitrofurantoína se mostrou eficiente para *Staphylococcus coagulase negativa* (< 2% de resistência) e *Klebsiella pneumoniae* apresentou 73% de resistência para o mesmo antibiótico (Tabela 5).

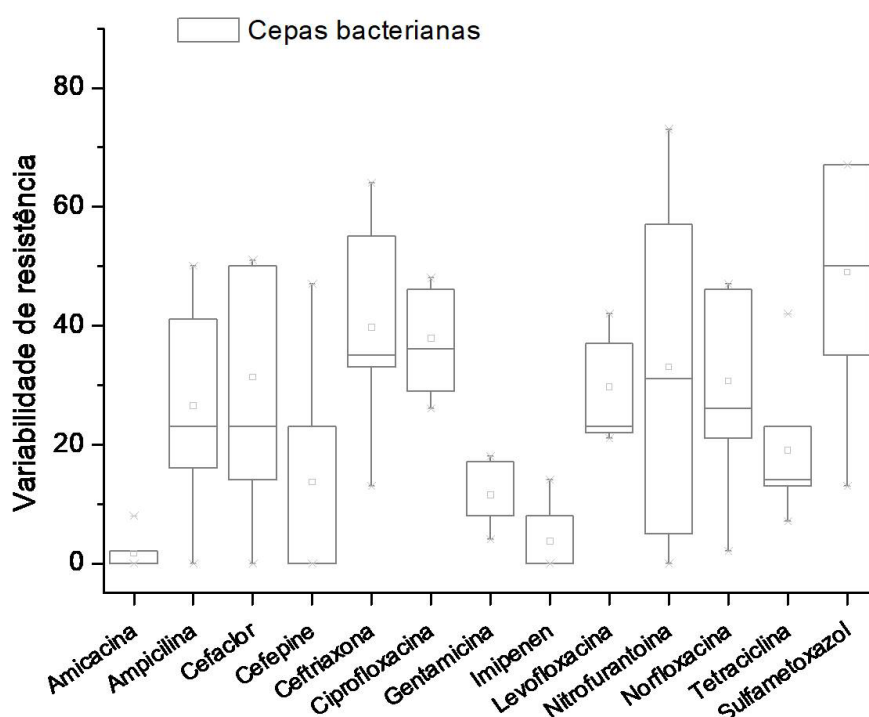


Figura 1: Variabilidade de resistência das seis cepas investigadas em função dos antibióticos administrados.

DISCUSSÃO

A resistência bacteriana é definida como alta probabilidade de falha terapêutica mesmo quando há aumento da exposição e tem se tornado um sério problema do ponto de vista clínico e de saúde pública⁹. O isolamento e a identificação do microrganismo em laboratório é a prova definitiva no diagnóstico e controle da resistência. No entanto, a suscetibilidade mínima não tem sido seguida adequadamente¹⁰. *Enterococcus sp*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus* e *Pseudomonas aeruginosa* são bactérias prevalentes na literatura que acometem o trato urinário e resistentes a diversos antibióticos^{4,5,9}.

Semelhante aos dados da literatura, a maior prevalência da ITU nesse trabalho foi o sexo feminino e

crianças na idade pediátrica^{9,11}. Recidivas em hospitalizados também foram comuns devido as limitações aos movimentos, uso de fralda e higiene inadequado que refletem no aumento da incidência destas infecções¹².

A *Klebsiella pneumoniae* foi o maior agente causador de ITU neste estudo (31%) e com média de resistência de 41% aos antibióticos administrados. Imipenem e amicacina apresentaram 100% de eficiência no tratamento e a gentamicina apresentou bom potencial de tratamento (Tabela 2). A literatura mostra também que *Klebsiella pneumoniae* não só tem apresentado aumento na resistência aos antibióticos em pacientes com ITU, mas também apresenta resistência elevada em animais domésticos e silvestres¹³. Os dados aqui mostram que *Staphylococcus coagulase negativa* e *Pseudomonas*

aeruginosa apresentaram 8% e 14% de resistência respectivamente ao imipenem (Tabela 5). Isso pode indicar a possibilidade de resistência contra os carbapenêmicos também entre as demais cepas, como a *Klebsiella pneumoniae*.

Escherichia coli por sua vez é bastante incidente nas regiões do Brasil e no mundo com proporções variáveis acima de 50% dos casos de ITU^{3,4,5}. A Tabela 3 mostra que *Escherichia coli* apresentou sensibilidade a amicacina, nitrofurantoína e a gentamicina próximo a 100% mas há aumento da resistência aos demais antibióticos administrados (Tabela 3).

Importante notar na Tabela 5 um aumento da resistência de *Escherichia coli* aos antibióticos nos últimos anos. A resistência da bactéria a ceftriaxona era de 23,6% em amostra observadas entre 2015 e 2016 (Tabela 3). Por outro lado, os laudos das amostras mais recentes deste estudo mostraram aumento da resistência para 35 % (Tabela 5). É importante notar que a cronologia entre 2015 a 2019 mostrou um aumento da resistência de 11,4 % da *Escherichia coli* ao antibiótico ceftriaxona. Um estudo de identificação de patótipos de *Escherichia coli* em afluentes da bacia do Rio Doce tem se mostrado crescente também em amostras coletadas a partir de 2015¹⁴. Importante ressaltar que Colatina é um município que utiliza a água do Rio doce para tratamento nas estações (ETAs). Com derramamento dos rejeitos de minério no leito do Rio doce em 2015, muitos moradores da região têm procurado alternativas de captura de água em nascentes e afluentes da bacia sem quaisquer cuidados ou aplicação de protocolos de tratamento da água. Esse procedimento pode corroborar com o aumento das infecções.

Enterococcus sp. também tem mostrado variáveis que demanda cuidados para impedir o crescimento da capacidade de resistência e estabilização do organismo como multirresistente¹⁵. Nossos dados mostraram que vancomicina e cefepime apresentaram sensibilidade de 100% contra *Enterococcus sp* (Tabela 4).

Agradecimentos: Ao Laboratório de Análises Clínicas Santa Maria - LAC pela coparticipação e colaboração no levantamento dos dados. A Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo – FAPES pelo apoio financeiro.

Participação dos autores: *Maria Leopoldino Stingnel:* Auxiliou na documentação ao comitê de ética (CEP), coleta, tratamento dos dados e escrita do artigo. *Dhiessika Kreitlow:* Auxiliou na documentação ao comitê de ética (CEP), coleta, tratamento dos dados e escrita do artigo. *Carlos Franz Benz:* CEO do Laboratório coparticipante que auxiliou na coleta e tratamento dos dados. *Orlando Chiarelli Neto:* Autor correspondente e orientador do projeto que auxiliou no envio ao comitê de ética (CEP), na análise dos dados, escrita e envio do artigo.

REFERÊNCIAS

1. Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: incidence, morbidity, and economic costs. *Dis Mon.* 2003;49:53-70. doi: <https://doi.org/10.1067/mda.2003.7>.
2. Singer M, Deutschman CS, Seymour CW, et al. The Third International Consensus Definitions for Sepsis and Septic Shock (Sepsis-3). *JAMA.* 2016;315(8):801-10. doi: <https://doi.org/10.1001/jama.2016.0287>.
3. Moura LB, Fernandes MG. A incidência de infecções urinárias causadas por *E. Coli*. *Olhar Cient. FAA.* 2010; 1(2):411-26. doi: <https://doi.org/10.30681/252610102843>.
4. Bouza E, San Juan R, Muñoz P, Voss A, Kluytmans J. A European perspective on nosocomial urinary tract infections II. Report on incidence, clinical characteristics and outcome (ESGNI-004 study). *Clin Microbiol Infect.* 2001;7:532-42. doi: <https://doi.org/10.1046/j.1198-743x.2001.00324.x>.

A sulfametoxazol + trimetoprima é um exemplo de resistência bacteriana (Tabela 5) ocasionada pelo uso inadequado dos antibióticos e sem antibiograma. Os autores relatam que o fármaco foi desenvolvido no início da história dos antibióticos, considerado droga de primeira linha para tratamento de cistite aguda. Seu uso indiscriminado com o passar dos anos foi um dos principais fatores responsáveis a resistência por parte dos microrganismos causadores de ITU^{16,17}. Isso mostra a gravidade de saúde pública quando não se aplica protocolos adequados.

Alguns autores mostram altas taxas de resistência bacteriana a ceftriaxona e ciprofloxacina¹⁸. Os dados da Tabela 5 mostram também resistência próxima a 50%, 30% e 20% para *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli* e *Enterococcus sp* respectivamente para os antibióticos ceftriaxona e ciprofloxacina (Tabela 5). Notável que *Staphylococcus coagulase negativa* apresentaram 33% de resistência a ceftriaxona mesmo com as orientações de alta exposição recomendada pela BrCAST. Protocolos internacionais têm recomendado a administração de ceftriaxona (2g/dia) associados a outras drogas para tratamento da COVID 19¹⁹. Essa metodologia tem sido aplicada em protocolos de inúmeros hospitais Brasileiros e essa conduta pode alavancar o processo de resistência de *Staphylococcus coagulase negativa* e demais bactérias, conforme já destacado para *Escherichia coli* na Tabela 5.

CONCLUSÃO

Klebsiella pneumoniae, *Escherichia coli* e *Enterococcus* foram as bactérias mais prevalentes para ITU em pacientes hospitalizados em Colatina–ES. Apesar de os antibióticos imipenem e amicacina serem os de maior eficácia no combate a bactérias causadoras da ITU, nota-se um crescimento da resistência das bactérias que acometem o trato urinário. Portanto faz-se necessário o uso do antibiograma para evitar o aumento da resistência bacteriana no nicho hospitalar de Colatina – ES.

5. Santana TCFS, Pereira EMM, Monteiro SG, Do Carmo MS, Turri SJG, Figueiredo PM. Prevalência e resistência bacteriana aos agentes antimicrobianos de primeira escolha nas infecções do trato urinário no município de São Luís-MA. *Rev Patol Trop.* 2012;41(4):409-18. doi: <https://doi.org/10.5216/rpt.v41i4.21704>.
6. Muller EV, Santos DF, Corrêa NAB. Prevalência de microrganismos em infecções do trato urinário de pacientes atendidos no laboratório de análises clínicas da Universidade Paranaense – Umuarama – PR. *Rev Bras Anal Clin.* 2008;40(1):35-7. doi: <https://doi.org/10.4172/2155-9597.1000334>.
7. Pancotto C, von Ameln Lovison O, Cattani F. Perfil de resistência, etiologia e prevalência de patógenos isolados em uroculturas de gestantes atendidas em um laboratório de análises clínicas da cidade de Veranópolis, Rio Grande do Sul. *Rev Bras An Clin.* 2019;51(1):29-33. doi: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201900799>.
8. Kim J, Jo A, Chukeatirote E, Ahn J. Assessment of antibiotic resistance in *Klebsiella pneumoniae* exposed to sequential in vitro antibiotic treatments. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2016;15:60. doi: <https://doi.org/10.1186/s12941-016-0173-x>.
9. Kaufman J, Temple-Smith M, Sanci L. Urinary tract infections in children: an overview of diagnosis and management. *BMJ Paediatrics Open.* 2019;3:e00048. doi: <https://doi.org/10.1136/bmjpo-2019-000487>.
10. Alves DMS, Edelweiss MK, Botelho LJ. Infecções comunitárias do trato urinário: prevalência e susceptibilidade aos antimicrobianos na cidade de Florianópolis. *Rev Bras Med Fam Comunidade.* 2016;11(38):1-12. [https://doi.org/10.5712/rbmfc11\(38\)1187](https://doi.org/10.5712/rbmfc11(38)1187).
11. Salvatore S, Cattoni E, Siesto G, Serati M, Sorice P, Torella M. Urinary tract infections in women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2011;156:131-6. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2011.01.028>.
12. Tasbakan MI, Durusoy R, Pullukcu H, Sipahi OR, Ulusoy S. Hospital-acquired urinary tract infection point prevalence in Turkey: differences in risk factors among patient groups. *Ann Clin Microbiol Antimicrob.* 2013;12:31. doi: <https://doi.org/10.1186/1476-0711-12-31>.
13. Sousa ATHI, Makino H, Bruno VCM, Candido SL, Nogueira BS, Menezes IG, Nakazato L, Dutra V. Perfil de resistência antimicrobiana de *Klebsiella Pneumoniae* e *Pneumoniae pneumoniae* isoladas de animais domésticos e silvestres. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2019;71(2):584-93. doi: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10599>.
14. Drumond SN, Santiago AF, Moreira M, Lanna MCS, Hubert Mathias Peter Roeser HMP. Identificação molecular de *Escherichia coli* diarreio gênica na Bacia Hidrográfica do Rio Xopotó na região do Alto Rio Doce. *Eng Sanit Ambient.* 2018;23(3):579-90. doi: <https://doi.org/10.1590/s1413-41522018165696>.
15. Barros M, Martinelli R, Rocha H. Enterococcal urinary tract infections in a university hospital: clinical studies. *Braz J Infect Dis.* 2009;13(4):294-6. doi: <https://doi.org/10.1590/S1413-86702009000400011>.
16. Castillo NCP, Rêgo AD, Silva DKB, Gonçalves FN, Batista TA, Lima NLS, Teixeira AS. Resistência bacteriana em uroculturas de mulheres em Macapá: comparação dos resultados ambulatoriais e hospitalares. *Rev Cient Multidisciplinar Núcleo Conhecimento.* 2019;13:128-65. doi: <https://doi.org/1032749>.
17. Silva, FC Costa GS, Grilo JHR, Michel e Silva B. Análise da resistência às quinolonas e sulfametoxazol-trimetoprim em uroculturas positivas para *Escherichia coli* em infecções do trato urinário comunitárias no período de 2010 a 2014 em Itajubá – MG. *Rev Cien Saúde.* 2017;7(1): doi: <https://doi.org/10.21876/rcsfmit.v7i1.640>.
18. Mota FS, Oliveira HA, Souto RCF. Perfil e prevalência de resistência aos antimicrobianos de bactérias Gram-negativas isoladas de pacientes de uma unidade de terapia intensiva. *Rev Bras Anal Clin.* 2018;50(3):270-7 doi: <https://doi.org/10.21877/2448-3877.201800740>.
19. Mendes JJ, Mergulhão P, Froes F, Paiva JA, Gouveia J. Recommendations from the Sociedade Portuguesa de Cuidados Intensivos and Infection & Sepsis Group for intensive care approach to COVID-19. *Rev Bras Ter Intens.* 2020;32(1):2-10. doi: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20200002>.

Submetido: 15.06.2020

Aceito: 22.10.2021