

Prevalência de infecções do trato urinário e perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos em pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas

Prevalence of urinary tract infections and antimicrobial susceptibility profile among patients admitted to a clinical analysis laboratory

Alexandre Picolli Gasparin¹; Otávio von Ameln Lovison²; Thaís Dalzochio¹

RESUMO

Introdução: A infecção do trato urinário (ITU) é uma doença comum na clínica médica; assim é importante o conhecimento dos agentes etiológicos envolvidos e seu perfil de suscetibilidade. **Objetivo:** Verificar a prevalência e o perfil de suscetibilidade dos principais agentes etiológicos das ITUs em um laboratório de análises clínicas de Veranópolis. **Métodos:** Foram analisados 3070 laudos de uroculturas do período de um de junho de 2015 a 30 junho de 2018. **Resultados:** Houve crescimento bacteriano em 20,1% (616/3070) das uroculturas analisadas. *Escherichia coli* foi a bactéria mais frequentemente isolada, em 67% (413/616) das amostras, seguida de *Proteus mirabilis* e *Klebsiella pneumoniae*, em 7,1% (44/616) e 7% (43/616), respectivamente. Verificou-se uma maior prevalência de ITUs no sexo feminino; a faixa etária de 0 a 10 anos a mais acometida com 16,7% (84/498). No sexo masculino, as maiores incidências foram nas faixas de 0 a 10 e 71 a 80 anos, ambas com 19,5% (23/118). Quanto ao perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos das bactérias mais prevalentes, verificou-se uma elevada resistência da *E. coli* à ampicilina (46,49%), seguido de sulfazotrim (30,02%) e ampicilina-sulbactam (20,10%). *P. mirabilis* também apresentou elevada resistência à ampicilina (52,27%), seguida de sulfazotrim (29,55%) e amoxicilina-clavulanato (29,55%). Todos os isolados de *K. pneumoniae* apresentaram resistência à ampicilina, seguida de nitrofurantoína (69,77%) e cefalexina (44,19%). **Conclusão:** Verificou-se uma maior prevalência de ITUs em pacientes da faixa etária entre 0 e 10 anos e no sexo feminino. Altas taxas de resistência a alguns antimicrobianos e considerável sensibilidade a outros foram verificadas nas três bactérias mais frequentemente isoladas.

Palavras-chave: Infecções Urinárias; Coleta de Urina; Agentes Antimicrobianos.

ABSTRACT

Introduction: The urinary tract infection (UTI) is a common disease in the medical clinic, therefore, it is important to know the etiological agents as well as their antimicrobial susceptibility profile. **Objective:** To verify the prevalence and susceptibility profile of the main etiological agents of UTIs in a clinical analysis laboratory in Veranópolis. **Methods:** A total of 3070 reports of urine culture tests from the period June 1st, 2015 to June 30th, 2018 were analyzed. **Results:** A total of 20.1% (616/3070) of urine cultures were considered positive. *Escherichia coli* was the most prevalent isolate, in 67% (413/616) of samples, followed by *Proteus mirabilis* and *Klebsiella pneumoniae*, in 7.1% (44/616) and 7% (43/616), respectively. A higher prevalence of UTIs was found in the female sex, being the 0 to 10 years of age the most affected group, corresponding to 16.7% (84/498), and for males, the most affected were those between 0 to 10 and 71 to 80 years of age, both with 19.5% (23/118). Considering the susceptibility profile of the most prevalent bacteria, high resistance of *E. coli* to ampicillin (46.49%) was observed, followed by sulfazotrim (30.02%) and ampicillin-sulbactam (20.10%). *P. mirabilis* has also showed high resistance to ampicillin (52.27%), followed by sulfazotrim (29.55%) and amoxicillin-clavulanate (29.55%). All isolates of *K. pneumoniae* presented resistance to ampicillin, followed by nitrofurantoin (69.77%) and cephalexin (44.19%). **Conclusion:** A higher prevalence of UTIs was found in patients aged between 0 and 10 years and in females. High rates of resistance to some antimicrobials and considerable sensitivity to others were found in the three most frequently isolated bacteria.

Keywords: Urinary Tract Infections; Urine Specimen Collection; Anti-Infective Agents.

Contribuição dos autores: APG delineamento do estudo, coleta de dados, discussão dos achados e elaboração do manuscrito. OAL e TD delineamento do estudo, discussão dos achados, orientação do projeto e revisão do manuscrito.

Contato para correspondência:
Thaís Dalzochio

E-mail:
tdalzochio@gmail.com

Conflito de interesses: Não

Financiamento: Não há

Recebido: 07/05/2020
Aprovado: 28/06/2022



INTRODUÇÃO

As infecções do trato urinário (ITUs) estão entre as infecções bacterianas mais comuns em todo o mundo. Seu tratamento está se tornando mais

desafiador devido às elevadas taxas de resistência aos antimicrobianos¹. As ITUs consistem na invasão tecidual de qualquer estrutura do trato, incluindo bexiga, próstata, sistema coletor ou rins².

Elas podem ser divididas em superiores e inferiores, sendo que as superiores envolvem a pielonefrite e ureterite, e as inferiores envolvem as cistites e uretrites. A cistite consiste na inflamação da bexiga, sendo a mais comum das infecções na qual a *Escherichia coli* se apresenta como a bactéria mais frequentemente isolada³⁻⁴. Em 25% dos casos não tratados, a cistite pode evoluir para a pielonefrite, que consiste na inflamação de um ou de ambos os rins⁵. A maioria das ITUs é diagnosticada por meio de dados clínicos como piúria, bacteriúria, e laboratoriais, pela urocultura com contagem de colônias⁵.

As bactérias podem ser divididas em três grandes grupos: Gram-positivas, Gram-negativas fermentadoras e Gram-negativas não fermentadoras. As bactérias Gram-positivas causadoras de ITUs incluem os gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* e os *Enterococcus*, que se apresentam na forma de cocos imóveis isolados, aos pares ou agrupados. Essas bactérias não formam esporos e são anaeróbias facultativas⁷. As bactérias Gram-negativas relacionadas às ITUs são geralmente bacilos não esporulados que contêm motilidade variável, crescem tanto na presença como na ausência de oxigênio. Pertencem à ordem *Enterobacterales*, ubíquas e estão presentes na microbiota intestinal. Já as bactérias Gram-negativas não fermentadoras são bacilos aeróbios, não esporulados, que se caracterizam pelo fato de não serem capazes de utilizar carboidratos como fonte de energia através de fermentação, degradando-os pela via oxidativa⁸⁻⁹. Cabe salientar que normalmente as bactérias Gram-negativas são mais frequentes nas ITUs¹⁰⁻¹².

Nos últimos anos, tem sido relatado um grande aumento do desenvolvimento de resistência bacteriana diante dos antimicrobianos¹³. Desde 1940, quando os antibióticos foram descobertos, os microrganismos vêm sofrendo alterações relacionadas à sua seletividade, elevando a dificuldade para tratar as ITUs. Estudos conduzidos no Brasil indicam que a prescrição inadequada de antimicrobianos e o seu uso prolongado, têm grande contribuição para o desenvolvimento progressivo da seleção de bactérias resistentes, aumentando a ineficácia dos antimicrobianos disponíveis para o tratamento das infecções bacterianas¹⁴.

Dentro desse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar a prevalência das ITUs, identificando os agentes etiológicos envolvidos e abordar alguns aspectos da resistência bacteriana em pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas na cidade de Veranópolis, RS, através da consulta ao banco de dados, no período de 01 de junho de 2015 a 30 de junho de 2018.

MÉTODOS

Este estudo observacional, descritivo, retrospectivo e de abordagem quantitativa, foi realizado por meio da análise de laudos de 3070 uroculturas de pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas na cidade de Veranópolis, RS, no período de um (01) junho de 2015 a 30 junho de 2018. Foram consideradas apenas as informações indispensáveis ao estudo como a idade, sexo, resultados das uroculturas e seus respectivos testes de suscetibilidade aos antimicrobianos (TSA). O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário CNEC de Bento Gonçalves (CAAE 93504618.6.0000.5571).

De acordo com protocolo estabelecido pelo laboratório, as semeaduras das amostras de urina foram realizadas em meio de cultura ágar CLED, utilizando-se uma alça calibrada de 1 µL (0,001 mL) ou 10 µL (0,01 mL) e incubadas em estufa bacteriológica por um período de 24-48 horas à temperatura de 35 ± 1 °C. A avaliação do crescimento bacteriano foi realizada, segundo as recomendações do documento *Cumitech 2C – Laboratory Diagnosis of Urinary Tract Infections* da Sociedade Americana de Microbiologia (ASM)¹⁵.

O crescimento avaliado como relevante foi encaminhado para antibiograma e provas bioquímicas de identificação (Sistema Bactry I e II ou III – Laborclin®), quando necessário.

O antibiograma foi realizado em ágar Mueller-Hinton (Biomérieux), utilizando a técnica de disco-difusão e o perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos. Foi avaliado de acordo com o tamanho dos halos de inibição, segundo o documento M100 do *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) do ano corrente, sendo classificado como sensível, intermediário ou resistente.

Após a consulta ao banco de dados do laboratório, os dados foram analisados quanto à prevalência, agente etiológico e seu perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos, bem como, a idade e sexo dos pacientes. Os dados foram analisados através de análises descritivas básicas e expressos em frequências (%).

RESULTADOS

No período em estudo, houve crescimento bacteriano em 20,1% (616/3070) das uroculturas. Dentre as amostras positivas, a prevalência de ITU foi de 80,84% (498/616) no sexo feminino e 19,16% (118/616) no sexo masculino. Em ambos os sexos, *E. coli* foi o microrganismo isolado com maior frequência, seguido de *P. mirabilis* e *K. pneumoniae*. No sexo feminino, *E. coli* foi isolada em 347 uroculturas, *P. mirabilis* em 30 e *K. pneumoniae* em 30. No sexo masculino, tais bactérias foram isoladas em 66, 14 e 13 uroculturas, respectivamente.

Para estimar a faixa etária mais afetada no período do estudo, os pacientes foram divididos em grupos e analisados, conforme apresentado na [Figura 1](#). Pode-se verificar uma maior prevalência de ITUs no sexo feminino nas faixas de 0 a 10 e acima de 81 anos, sendo de 16,7% (84/498) e 16,6% (83/498), respectivamente. Verificou-se menor prevalência na idade de 41 a 50 anos, correspondendo a 6,8% (34/498). Já no sexo masculino, os pacientes mais afetados pelas ITUs foram os das faixas etárias entre 0 a 10 e 71 a 80 anos; 19,5% (23/118) para cada faixa; e os menos afetados foram os com idade entre 11 a 20 e 21 a 30 anos (1/118, correspondendo a 0,8%). No geral, considerando-se a prevalência das ITUs em ambos os sexos, as faixas etárias mais afetadas foram as de 0 a 10 anos, correspondendo a 17,3% dos casos (107/616) e acima de 81 anos, correspondendo a 17% (105/616).

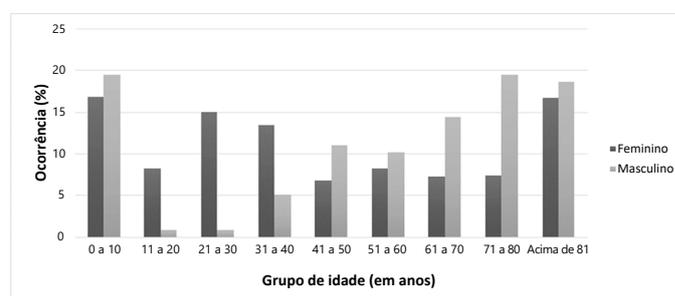


Figura 1. Comparação entre as faixas etárias e sexo dos pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas com uroculturas positivas para crescimento bacteriano.

A prevalência dos agentes etiológicos pode ser observada na [Figura 2](#). *E. coli* foi o isolado mais prevalente (67% - 413/616), seguido de *P. mirabilis* (7,1% - 44/616) e *K. pneumoniae* (7% - 43/616). No geral, houve crescimento de bactérias Gram-negativas em 85,4% (526/616) das uroculturas. Apenas 14,6% (90/616) das amostras estavam relacionadas às bactérias Gram-positivas, sendo *Enterococcus* spp., *Staphylococcus saprophyticus* e *Streptococcus agalactiae*; as mais frequentes.

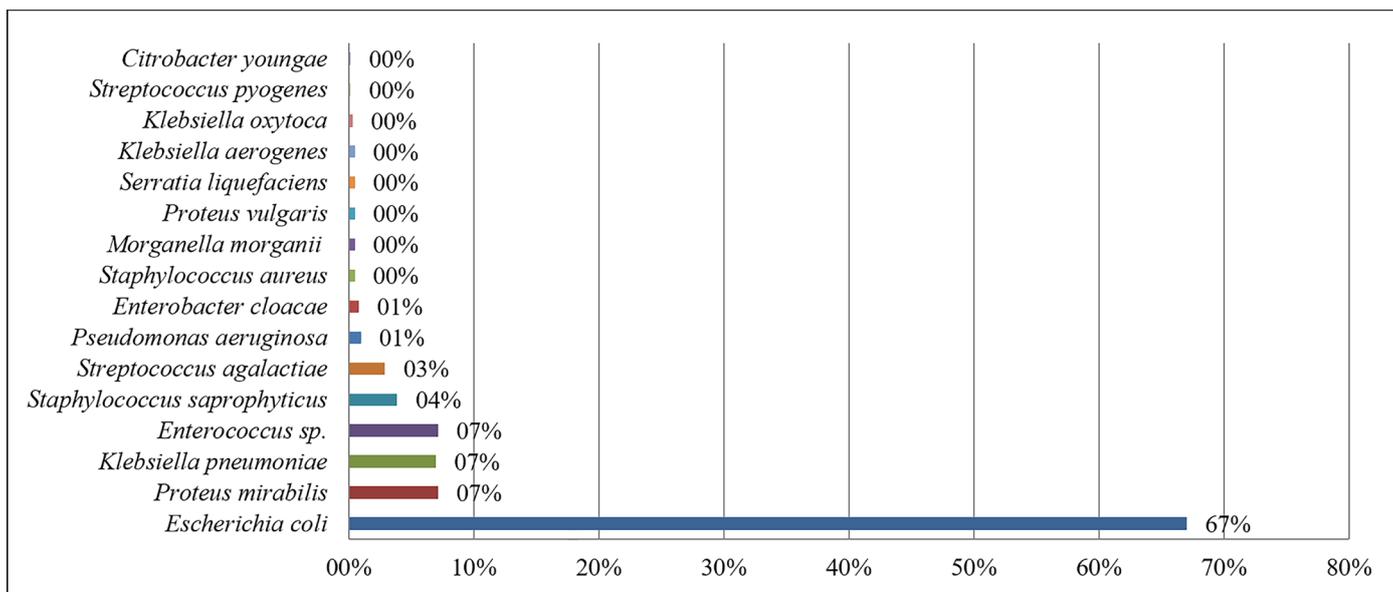


Figura 2. Prevalência dos agentes etiológicos isolados em 616 amostras de uroculturas realizadas em um laboratório de análises clínicas da cidade de Veranópolis, RS.

O perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos dos microrganismos isolados com maior frequência - *E. coli*, *P. mirabilis* e *K. pneumoniae* - observado no período do estudo é demonstrado na Tabela 1. Pode-se observar uma elevada resistência à ampicilina (46,49%), seguida de sulfazotrim (30,02%) e ampicilina-sulbactam (20,10%) em *E. coli*. Em *P. mirabilis* observou-se resistência à ampicilina (52,27%), seguido de sulfazotrim (29,55%) e amoxicilina-clavulanato (29,55%) e em *K. pneumoniae* observou-se resistência à ampicilina (100%), sendo esta intrínseca, seguida de nitrofurantoína (69,77%) e cefalexina (44,19%).

Tabela 1. Resistência aos antimicrobianos nos isolados mais prevalentes em uroculturas de pacientes atendidos em um laboratório de análises clínicas de Veranópolis/RS.

Antimicrobiano	<i>E. coli</i>			<i>P. mirabilis</i>			<i>K. pneumoniae</i>		
	n	total	%	n	total	%	n	total	%
Ampicilina	192	413	46,5	23	44	52,3	44	43	100
Sulfazotrim	124	413	30	13	44	29,5	15	43	34,8
Ampicilina-sulbactam	83	413	20,1	6	44	13,6	17	43	39,5
Ciprofloxacina	70	413	16,9	6	44	13,6	17	43	39,5
Amoxicilina-clavulanato	54	413	13,1	9	44	29,5	12	43	27,9
Piperacilina-Tazobactam	17	413	4,1	2	44	4,5	8	43	18,6
Aztreonam	13	413	3,1	3	44	6,8	11	43	25,5
Cefepime	10	413	2,4	3	44	6,8	12	43	27,9
Amicacina	9	413	2,2	1	44	2,2	3	43	6,9
Ertapenem	2	413	0,5	0	44	0	1	43	2,3
Meropenem	2	413	0,5	0	44	0	1	43	2,3
Imipenem	2	413	0,5	0	44	0	1	43	2,3

DISCUSSÃO

A ITU é uma das infecções mais prevalentes na clínica médica, sendo o seu tratamento, na maioria das vezes, realizado de maneira empírica, uma vez que a urocultura para a identificação do patógeno demanda aproximadamente 18h; enquanto que o antibiograma demora entre 18 e 72h¹⁶⁻¹⁷. Neste contexto, considerando-se a grande incidência de falha terapêutica e que o tratamento inicial é empírico, é essencial o conhecimento sobre a prevalência e frequência dos agentes envolvidos nas ITUs, bem como sobre o perfil de suscetibilidade dos mesmos aos antimicrobianos.

No presente estudo, 20,1% das uroculturas realizadas no período em análise foram positivas. Dados semelhantes foram encontrados em estudos prévios que verificaram prevalências de 19,73% e de 21,1% de uroculturas positivas a partir da coleta em bancos de dados^{14,18}.

Dentre os principais microrganismos causadores de ITU, *E. coli* foi o mais prevalente, seguido de *P. mirabilis* e *K. pneumoniae* em ambos os sexos. Esses achados estão de acordo com trabalhos anteriores que destacam que, entre pacientes ambulatoriais, *E. coli* é o principal patógeno do trato urinário, sendo responsável por 60 a 85% dos isolados, seguido das demais bactérias Gram-negativas, como *Proteus sp.* e *Klebsiella sp.*¹⁹⁻²⁰. Similarmente, em outro estudo foi verificada uma alta prevalência de ITUs causadas por *E. coli*, *K. pneumoniae* e *P. mirabilis* em ambos os sexos²¹. Por outro lado, em um hospital universitário no RS, foi observada uma maior prevalência de *Proteus sp.* e *Klebsiella* como uropatógenos em pacientes do sexo masculino²².

Em relação aos patógenos, foi observado que 85,4% das uroculturas positivas demonstraram as bactérias Gram-negativas como causadoras do processo infeccioso, sendo apenas 14,6% das amostras relacionadas às bactérias Gram-positivas. Esses achados corroboram outro estudo, que evidenciou que 91,3% das uroculturas positivas estavam relacionadas às bactérias Gram-negativas e apenas 8,7% foram relacionadas às bactérias Gram positivas²³. Essa grande diferença ocorre devido ao fato de que as enterobactérias fazem parte da microbiota normal do trato gastrointestinal, tendo fácil acesso à uretra. Desse modo, são consideradas como os principais agentes causadores de ITUs²⁰.

Quanto ao perfil de suscetibilidade aos antimicrobianos, *E. coli* apresentou uma maior resistência à ampicilina (46,49%), seguida de sulfazotrim (30,02%) e ampicilina-sulbactam (20,10%). Um estudo que analisou o padrão de resistência bacteriana das cepas de uropatógenos isoladas de pacientes provenientes da comunidade em um laboratório municipal de análises clínicas do município de Divinópolis, MG, *E. coli* apresentou uma resistência semelhante para a ampicilina (49,7%)²⁴. Outro estudo, realizado com pacientes hospitalizados e não hospitalizados atendidos no laboratório de análises clínicas de um hospital da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, também encontrou uma maior resistência de *E. coli* à ampicilina (51,58%)²⁵.

Em relação à sensibilidade dos principais microrganismos isolados, os antimicrobianos que mais se destacaram foram o imipenem, meropenem e ertapenem – todos da classe dos carbapenêmicos, sendo *P. mirabilis* 100% sensível, *E. coli* 99,52% e *K. pneumoniae* 97,67%. Dados semelhantes a estes foram encontrados em um estudo que constatou que o imipenem mostrou uma taxa geral de susceptibilidade de 96,4%¹. Similarmente, uma sensibilidade das enterobactérias de 97,7% ao meropenem foi verificada em bactérias isoladas em uroculturas de pacientes atendidos em um hospital localizado no estado do Paraná²⁶.

O motivo pelo qual os antibióticos da classe dos carbapenêmicos têm essa efetividade contra os uropatógenos dá-se pelo seu amplo espectro de ação contra bactérias Gram-negativas e positivas, pois são estáveis à degradação pela maioria das β-lactamases, incluindo as beta-lactamases de espectro estendido (ESBL) e AmpC. Todos os carbapenêmicos atuam inibindo a síntese da parede celular através da ligação e inativação das proteínas ligadoras de penicilinas. Por este espectro abrangente de ação e pela atividade potente, são opções seguras como monoterapia para o tratamento de infecções²⁷.

Com relação à idade, estima-se que cerca de 3% das crianças do sexo masculino e 11% das crianças do sexo feminino irão desenvolver ITU durante a infância²⁸, sendo observado no presente estudo que a maior prevalência de ITUs ficou na faixa entre 0 a 10 anos, correspondendo a 17,37%. Uma prevalência similar nesta mesma faixa etária, correspondendo a 15,52%, foi reportada anteriormente²⁵.

No que se refere ao sexo, foi observado que 80,84% das uroculturas positivas eram de pacientes do sexo feminino e 19,16% do sexo masculino. Uma prevalência similar foi observada em outro estudo, no qual 78,81% das uroculturas positivas eram de pacientes do sexo feminino¹⁸. A explicação para essa diferença deve-se ao fato de que as mulheres são mais suscetíveis à ITU por diversos fatores, entre eles, a uretra curta e próxima do ânus, alterações anatomofuncionais da bexiga relacionadas ou não à multiparidade e infecções recorrentes que acabam aumentando a incidência de ITU^{18,23}.

CONCLUSÃO

Conclui-se no presente trabalho, realizado em um laboratório de análises clínicas, que o sexo feminino apresentou maior prevalência de ITUs, com destaque para a faixa etária de 0 a 10 e acima de 81 anos; enquanto que no sexo masculino foram os indivíduos com idade entre 0 a 10 e 71 a 80 anos. Dentre os microrganismos isolados nas uroculturas, *E. coli* apresentou maior prevalência, seguido por outras bactérias como *P. mirabilis* e *K. pneumoniae*. No que se refere ao perfil de susceptibilidade, observou-se, para as três bactérias mais frequentes, antimicrobianos com altas taxas de resistência e outros com considerável sensibilidade. Sobretudo, estes dados são de grande importância para promover um correto tratamento da população com ITUs. Portanto, a caracterização da ITU, o estudo epidemiológico dos patógenos causadores desse processo infeccioso e a determinação do perfil de susceptibilidade dos mesmos aos antimicrobianos são de extrema relevância e necessitam de constante avaliação, a fim de evitar erros terapêuticos e minimizar o desenvolvimento de resistência microbiana.

REFERÊNCIAS

- Bischoff S, Walter T, Gerigk M, Ebert M, Vogelmann R. Empiric antibiotic therapy in urinary tract infection in patients with risk factors for antibiotic resistance in a German emergency department. *BMC Infect Dis* [periódico na Internet]. 2018 [acesso em 2018 Novembro 14];18(1):1-7. doi: 10.1186/s12879-018-2960-9
- Moya E. Infección urinaria. *Pediatr Integral* 2017; 21(8):511-7.

- Martell JAO, Naber KG, Haddad JM, Saucedo JT, Burgos JAD. Prevention of recurrent urinary tract infections: bridging the gap between clinical practice and guidelines in Latin America. *Theor Adv Urol* [periódico na Internet]. 2019 [acesso em 2020 Junho 17];11:29-40. doi: 10.1177/1756287218824089
- Marks FO, Oliveira TMS, Ferreira G, Dallabrida MM, Bisewski CG, Souza PA. Infecção do trato urinário: etiologia, perfil de sensibilidade e resistência aos antimicrobianos em hospital pediátrico. *Res Soc Dev* [periódico na Internet]. 2020 [acesso em 2020 Maio 1];9(8):e677985807. http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5807
- Oliveira ALD, Soares MM, Santos TCD, Santos A. Mecanismos de resistência bacteriana a antibióticos na infecção urinária. *Uningá Rev.* 2014;20(3):65-71.
- Moreira Júnior RN. Ações educativas para o controle de infecções urinárias em gestantes [trabalho de conclusão de curso]. São Luís: Universidade Federal do Maranhão; 2015.
- Sizar O, Unakal CG. Gram positive bacteria. In: StatPearls [Internet]. StatPearls Publishing, 2021 [acesso em 2022 Junho 16]. Disponível em: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470553/
- Reu CE, Volanski W, Prediger KC, Picheth G, Fadel-Picheth CM. Epidemiology of pathogens causing urinary tract infections in an urban community in southern Brazil. *Braz J Infect Dis* [periódico na Internet]. 2018 [acesso em 2022 Junho 16];22(6):505-7. doi.org/10.1016/j.bjid.2018.10.279
- Stinghel ML, Kreitlow D, Benz CF, Chiarelli Neto O. Infecção do trato urinário: estudo de sensibilidade e resistência bacteriana em pacientes internados. *Rev Med* [periódico na Internet]. 2022 [acesso em 2022 Junho 16];101(1):1-6. doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v101i1e-171057
- Addis T, Mekonnen Y, Ayenew Z, Fentaw S, Bizian H. Bacterial uropathogens and burden of antimicrobial resistance pattern in urine specimens referred to Ethiopian Public Health Institute. *PLoS One* [periódico na Internet]. 2021 [acesso em 2022 Junho 16];16(11):e0259602. doi.org/10.1371/journal.pone.0259602
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. Microbiologia clínica para o controle de infecção à assistência à saúde. Módulo 6: detecção e identificação e bactérias de importância médica. Brasília (DF): ANVISA; 2010.
- Adeolu M, Alnajar S, Naushad S, Gupta RS. Genome-based phylogeny and taxonomy of the 'Enterobacterales': proposal for Enterobacterales ord. nov. divided into the families Enterobacteriaceae, Erwiniaceae fam. nov., Pectobacteriaceae fam. nov., Yersiniaceae fam. nov., Hafniaceae fam. nov., Morganellaceae fam. nov., and Budviciaceae fam. nov. *Int J Syst Evol Microbiol* [periódico na Internet]. 2016 [acesso em 2018 Outubro 21];66(12):5575-99. doi: 10.1099/ijsem.0.001485
- Resende JA, Freitas RB, Mendonça BG, Antonio T, Fortunato RS, Oliveira MACA. Infecções do trato urinário de origem hospitalar e comunitária: revisão dos principais micro-organismos causadores e perfil de susceptibilidade. *Rev Cient Fagoc Saúde* 2016;1(1):55-62.
- Oliveira TGXC, Lacerda LHG. Perfil de resistência dos microrganismos mais prevalentes em uroculturas no laboratório de análises clínicas em Sete Lagoas, Minas Gerais. *Rev Bras Ciênc Vida.* 2017;5(1):1-17.
- McCarter YS, Burd EM, Hall GS, Zervos M. Laboratory diagnosis of urinary tract infections. Coordinating ed., Sharp SE. Washington: ASM Press; 2009.
- Pires MCS, Frota KS, Martins Junior PO, Correia AF, Cortez-Escalante JJ, Silveira CA. Prevalência e susceptibilidades bacterianas das infecções comunitárias do trato urinário, em Hospital Universitário de Brasília, no período de 2001 a 2005. *Rev Soc Bras Med Trop* [periódico na Internet]. 2007 [acesso em 2018 Outubro 21];40(6):643-7. doi.org/10.1590/S0037-86822007000600009
- Korbel L, Howell M, Spencer JD. The clinical diagnosis and management of urinary tract infections in children and adolescents. *Paediatr Int Child Health* [periódico na Internet]. 2017 [acesso em 2018 Outubro 10];37(4):1-7. doi: 10.1080/20469047.2017.1382046
- Oliveira SM, Santos LLG. Infecção do trato urinário: estudo epidemiológico em prontuários laboratoriais. *J Health NPEPS* [periódico na Internet]. 2018 [acesso em 2018 Outubro 10];3(1):198-210. http://dx.doi.org/10.30681/252610102843
- Grados MC, Thuissard JJ, Alós JJ. Stratification by demographic and clinical data of the antibiotic susceptibility of *Escherichia coli* from urinary tract infections of the community. *Aten Primaria* [periódico na Internet]. 2019 [acesso em 2020 Maio 1];51(8):494-8. doi: 10.1016/j.aprim.2018.06.004
- Freitas BVL, Germino RV, Trino LM, Diório SM, Fusaro AE. Prevalência e perfil de susceptibilidade de antimicrobianos de uropatógenos em pacientes atendidos no Instituto Lauro de Souza Lima, Bauru, SP. *RBAC* [periódico na Internet]. 2016 [acesso em 2018 Outubro 10];48(4):375-80. DOI: 10.21877/2448-3877.201600497
- 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* [periódico na Internet]. 2016 [acesso em 2018 Outubro 10];11(38):1-12. https://doi.org/10.5712/rbmf11(38)1187
- Koch CR, Ribeiro JC, Schnor OH, Zimmermann BS, Müller FM, D'Agostin J, et al. Resistência antimicrobiana dos uropatógenos em pacientes ambulatoriais, 2000-2004. *Rev Soc Bras Med Trop* [periódico na Internet]. 2008 [acesso em 2018 Outubro 21];41(3):277-81. doi.org/10.1590/S0037-86822008000300010
- Machado PA, Wilhelm EA, Luchese C. Prevalência de infecções do trato urinário e perfil de susceptibilidade a antimicrobianos de bactérias isoladas. *Disciplinarum Scientia* 2017;18(2):271-87.
- Ferreira VM, Rössler LNV, Aragão NFF, Pinto OA, Santos PM, Cardoso PHA, et al. Infecções comunitárias do trato urinário em Divinópolis, MG: avaliação do perfil de resistência bacteriana e do manejo clínico. *Rev Bras Med Fam Comunidade* [periódico na Internet]. 2017 [acesso em 2019 Janeiro 6];12(39):1-13. doi.org/10.5712/rbmf12(39)1553

25. Silva AS, Hartmann A, Staudt KJ, Alves IA. Identificação e prevalência de bactérias causadoras de infecções urinárias em nível ambulatorial. *Rev Bras Pesq Saúde* [periódico na Internet]. 2017 [acesso em 2018 Setembro 20];19(3):69-75. DOI:10.21722/rbps.v19i3.19569
26. Barreto IF, Ito CAS, Bittencourt JIM, Bail L. Perfil de sensibilidade de bactérias isoladas em uroculturas de pacientes atendidos em um hospital localizado no estado do Paraná. *Cad Esc Saúde* 2017;17(2):52-60.
27. Papp-Wallace KM, Endimiani A, Taracila MA, Bonomo RA. Carbapenems: past, present, and future. *Antimicrob Agents Chemother* [periódico na Internet]. 2011[acesso em 2018 Outubro 10];55(11):4943-60. doi: 10.1128/AAC.00296-11
28. Mathew, JL. Antibiotic prophylaxis following urinary tract infection in children: a systematic review of randomized controlled trials. *Indian Pediatr* [periódico na Internet]. 2010[acesso em 2018 Outubro 10];47(7):599-605. doi: 10.1007/s13312-010-0127-x