



REVALÊNCIA DE UROPATÓGENOS EM INFECÇÃO HOSPITALAR E INFECÇÃO DA COMUNIDADE

Valentina Haidar¹, Jannaina Ferreira de Melo Vasco²

Resumo

A infecção do trato urinário pode atingir indivíduos de todas as idades, contudo, a incidência maior está em mulheres sexualmente ativas, devido às diferenças anatômicas entre os homens. Ainda, são categorizadas em não complicadas e complicadas, sendo a última relacionada à pacientes hospitalizados, principalmente os que utilizam cateteres, pois oportuniza a colonização de bactérias na uretra, ao se proliferar formam biofilmes que impedem a ação de antibióticos, resultando em cistite e, em casos graves de pielonefrite. Comumente, o principal microrganismo envolvido nas infecções comunitárias e nosocomiais é *Escherichia coli*. O diagnóstico se dá inicialmente pela sintomatologia e o padrão ouro são exames microbiológicos como a bacterioscopia e urocultura. O tratamento será baseado no resultado do teste de susceptibilidade do microrganismo realizado através do antibiograma. Podendo ser utilizado antimicrobianos das classes das quinolonas, cefalosporinas, aminoglicosídeos e carbapenêmicos. O *tratamento antimicrobiano empírico* aumenta o aparecimento de cepas resistentes, tornando grandes encargos para a saúde pública e afetando à qualidade de vida das pessoas acometidas. O presente trabalho objetiva detectar a prevalência dos agentes causadores de ITUs no ambiente hospitalar e comparar com microrganismo responsável por ITUs na comunidade. O estudo baseou-se em uma revisão bibliográfica, as bases de dados selecionadas foram: Google acadêmico, Science direct, Scielo, Pubmed e LILACS. Os descritores foram estabelecidos com o auxílio da plataforma DeCS e os termos buscados foram: “pielonefrite”, “cistite”, “uretrite”, “nosocomial” e “microrganismo”. Incluiu-se artigos publicados em português e inglês, no período 2013 a 2023. Foi verificado que a UPEC foi o uropatógenos mais prevalente em pacientes hospitalizados. Pacientes de UTIs recebem antibióticos frequentemente aumentando a taxa de resistência microbiana, com aumento de MRSA. Conclui-se que ao ampliar o conhecimento sobre os principais patógenos envolvidos em ITUs hospitalares e da comunidade pode-se auxiliar na prevenção, diagnóstico e tratamento desses pacientes melhorando seus prognósticos.

Palavras-chave: Pielonefrite. Cistite. Uretrite. Nosocomial. Microrganismo.

Abstract

Urinary tract infections can affect individuals of all ages, however, the highest incidence is in sexually active women, due to anatomical differences between men. They are still categorized as uncomplicated and complicated, the latter being related to hospitalized patients. especially those who use catheters, as it allows the colonization of bacteria in the urethra, when they proliferate, they form biofilms that prevent the action of antibiotics, resulting in cystitis and, in serious cases, pyelonephritis. Commonly, the main microorganism involved in community and nosocomial infections is *Escherichia coli*. Diagnosis is initially based on symptoms and our standard is microbiological tests such as bacterioscopy and urine culture. Treatment will be based on the results of the susceptibility test of the microorganism carried out through the antibiogram. Antimicrobials from the quinolone, cephalosporin, aminoglycoside and carbapenem classes may be used. Empirical antimicrobial treatment increases the emergence of resistant strains, placing great burdens on public health and affecting the quality of life of those affected. The present work aims to detect the prevalence of agents causing UTIs in the hospital environment and compare them with microorganisms responsible for UTIs in the community.

1 Acadêmica do curso de Biomedicina da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR) Endereço para correspondência: valenhaidar0@gmail.com

2 Docente do curso de Biomedicina da Universidade Tuiuti do Paraná (Curitiba, PR). Endereço para correspondência: jannaina.vasco@utp.br



The study was based on a bibliographical review, the databases selected were: Google academic, Science direct, Scielo, Pubmed and LILACS. The descriptors were established with the help of the DeCS platform and the terms searched were: “pyelonephritis”, “cystitis”, “urethritis”, “nosocomial” and “microorganism”. Articles published in Portuguese and English were included, from 2013 to 2023. It was found that UPEC was the most prevalent uropathogen in hospitalized patients. ICU patients receive antibiotics frequently increasing the rate of microbial resistance, with an increase in MRSA. It is concluded that by expanding knowledge about the main pathogens involved in hospital and community UTIs, it can help in the prevention, diagnosis and treatment of these patients, improving their prognoses.

Keywords: Pyelonephritis. Cystitis. Urethritis. Nosocomial. Microorganism.

1 Introdução

A infecção do trato urinário (ITU) é uma das doenças mais comuns na clínica médica, ficando atrás apenas das infecções respiratórias. As ITUs causadas por bactérias são bastante recorrentes, principalmente no sexo feminino, devido a anatomia da uretra feminina, que se diferencia da masculina pela menor distância entre a uretra e a bexiga, bem como, pelo fato da uretra ser adjacente ao reto favorecendo a aproximação bacteriana de colonizar a bexiga. A patologia caracteriza-se pela presença e desenvolvimento de microrganismos no trato urinário, a partir da extremidade distal da uretra podendo ocorrer ascensão tecidual, seguindo, uretra, bexiga e rins, sendo a infecção denominada de uretrite, cistite e pielonefrite, respectivamente.

As ITUs classificam-se conforme o local onde foram adquiridas, seja na comunidade ou no âmbito hospitalar. A ITU não complicada, abrange pessoas que adquiriram a infecção na comunidade e geralmente atinge pessoas saudáveis. A ITU complicada é adquirida no ambiente hospitalar e, normalmente, está associada a indivíduos que possuem alterações anatomo-funcionais e metabólicas no trato urogenital. Essa distinção é de suma importância para definir o tratamento antimicrobiano mais indicado, podendo haver falhas no tratamento, exames adicionais e antibióticos não convencionais no caso das ITUs complicadas.

Escherichia coli protagoniza a maior parte das infecções urinárias ocorridas em comunidade e nosocomial. Outras bactérias também possuem significativo interesse clínico, como, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter* spp, *Staphylococcus aureus* (MRSA), *Enterococcus* spp, dentre outros. Ainda que raras as incidências, a infecção também pode ocorrer por agentes fúngicos, virais ou parasitários por esquistossomose. O diagnóstico das infecções é baseado em sintomas clínicos e confirmado pela cultura de urina ou urocultura, considerada padrão ouro. Na qual, contagens de números de bactérias superior ou iguais a 10^5 UFC/ml de bactérias são classificadas como infecção urinária.

Pela gravidade e importância do diagnóstico das ITUs, já que se trata de uma doença infecciosa que pode se complicar, evoluindo para uma septicemia, e levar o paciente a óbito. Essa pesquisa objetiva detectar quais são os microrganismos mais prevalentes dentro da Unidade de Terapia Intensiva que causam infecção do trato urinário, comprando-os com a incidência de microrganismos causadores dessa infecção na comunidade.

2 Metodologia

O presente estudo baseou-se em uma revisão bibliográfica na qual os artigos foram obtidos e selecionados por meio de busca nas seguintes bases de dados: Google acadêmico, Science direct, Scielo, Pubmed, LILACS. Os descritores foram estabelecidos com o auxílio da plataforma de padronização da linguagem de artigos científicos, o DeCS - Descritores em Ciências da Saúde. Os termos definidos para busca foram: “pielonefrite”, “cistite”, “uretrite”, “nosocomial” e “microrganismos”. A pesquisa dos artigos foi realizada utilizando-se os operadores booleanos: “aspas”, “AND” e “OR”, com os descritores selecionados ocorrendo no título do texto. Os critérios utilizados para a inclusão dos artigos foram artigos publicados em português e inglês disponíveis nas bases de dados escolhidas, no período 2013 a 2023. Os critérios de exclusão serão dissertações e/ou teses que não estejam disponíveis na íntegra, artigos em línguas diferentes, e/ou que não estivessem disponíveis de forma gratuita.


3 Discussão

3.1 Etiologia e Fatores de Riscos

Em estudo realizado por Bortolotto et al. (2016) em urocultura positiva foram detectados 84,4% das infecções causadas por bacilos Gram negativos (BGN) e 15,6% por cocos Gram positivos (CGP), o resultado também está de acordo com os valores obtidos na pesquisa Oliveira e Souto (2018). *Escherichia coli* é o patógeno mais comum dos BGN com 70,8% nos casos de infecções não complicadas, e em seguida, *Klebsiella pneumoniae* com 10,4%, já os cocos Gram positivos, *Staphylococcus aureus* e *Staphylococcus saprophyticus*, se encontram na terceira e quarta posição, com 8% e 4,4%, respectivamente. Nas infecções complicadas, se encontra *E. coli* também é um microrganismo bastante isolado, entretanto, na maioria das vezes são identificadas mais de duas espécies de bactérias, como, *Proteus spp*, *Enterobacter spp*, *Klebsiella spp*, *Pseudomonas spp*, *Enterococcus spp* e *Staphylococcus spp*.

Em uma análise elaborada por Weiner et al. para a National Healthcare Safety Network (NHSN), o microrganismo mais frequentes em pacientes hospitalares é a *Escherichia coli* uropatogênica (UPEC) presente em 23,9% dos casos de infecções do trato urinário associadas a cateter (ITU-AC), seguido de 17,8% por *Candida spp*, em sequência *Enterococcus spp* com 13,8%, *Pseudomonas aeruginosa* com 10,3%, *Klebsiella spp* observado em 10,1%, posteriormente, *Proteus spp* com 4%, *Enterobacter spp* registrado em 3,7%.

Staphylococcus aureus faz parte da microbiota cutânea, contudo, pode se tornar patogênica quando o indivíduo apresenta baixa imunidade ou a barreira da pele está comprometida, quando essa bactéria adquire o gene *mecA* desenvolve resistência ao antibiótico meticilina e β -lactâmicos utilizados no tratamento (SANTOS et al., 2021).



Essa resistência é conhecida como Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA), denominação é amplamente encontrada em infecções hospitalares e, geralmente, afeta pacientes com cateter urinário, traqueostomizado e idosos. Nas Unidades de Terapia Intensiva (UTIs), cerca de 20% dos pacientes infectados por MRSA enfrentam alto risco de mortalidades. A busca estratégica das infecções hospitalares é crucial para reduzir a quantidade de infecções, principalmente por MRSA, diminuir resistência antimicrobiana, custo de tratamento, tempo de internação, administração da vancomicina como recurso terapêutico (MENEQUIN, TORRES e POLLO, 2020).

Conforme a susceptibilidade à meticilina, as cepas de *S. aureus* podem ser classificadas como *Staphylococcus aureus* sensíveis à meticilina (MSSA), são importantes agentes patogênicos, já que causam infecções graves e continuam a ser encontrados na comunidade (SANTOS et al., 2021).

3.2 Fatores de Riscos

Os fatores de risco para mulheres jovens estão relacionados à frequência de atividade sexual, uso do espermicida (inclusive em preservativos), novos parceiros, quantidade de parceiros. Por outro lado, os fatores para mulheres pós-menopausa estão ligados à diminuição de estrogênio e de Lactobacilos, cistocele, cirurgia urogenital, aumento do volume residual pós-miccional e ITU prévia. Fatores genéticos associados ao histórico de antecedentes com infecção recorrente, episódio de ITU antes de 15 anos e menor distância entre a uretra e ânus (DE ROSSI et al., 2011).

O uso empírico e indiscriminado de antibióticos, a carência de profilaxias dos agentes etiológicos, o tempo prolongado de internação em hospitais e uso de cateter vesical, o desmazelo com a não exigência de urocultura com antibiograma e a falta de controle interno em hospitais elevam os riscos de complicações dos pacientes e contribuem para uma possível resistência bacteriana (DIAS et al., 2023).

3.3 Epidemiologia e Manifestações Clínicas

Conforme proposto pela Anvisa (2017) as infecções urinárias no indivíduo adulto podem estar associadas a procedimentos urológicos (como, uso de cateter), ainda, infecções sintomáticas e assintomáticas, bacteriúria assintomática.

A ITU caracterizada como não complicada atinge pessoas que não possuem nenhuma comorbidade e/ou disfunções e anormalidades estruturais do trato urogenital, usualmente encontradas em mulheres jovens sexualmente ativas. Cistite, uretrite, pielonefrite e síndrome uretral estão entre as principais doenças (DIAS et al. 2023).

A aderência bacteriana à bexiga leva a ocorrência de cistite ou infecção do trato urinário inferior, segundo Jansâker *et al.* (2022), aproximadamente 10% das mulheres têm ao menos

uma cistite ao ano e mais de 60% a tiveram no mínimo uma vez durante a vida. Clinicamente, os indivíduos apresentam disúria, polaciúria, urgência ao urinar, e ocasionalmente, dor suprapúbica e hematúria na sedimentoscopia (HADDAD e FERNANDES, 2019).

Contudo, a pielonefrite aguda ou infecção do trato urinário superior, é uma infecção mais grave e ocorre quando há ascensão da bactéria aos rins. Normalmente, atinge o mesmo grupo de mulheres saudáveis que correm risco de cistite, mas as taxas de incidência são 20 vezes menores de ocorrer (JANSÁKER *et al.*, 2022).

Os pacientes sentem febre (>38°C), calafrios, mal-estar, delírio, náusea, dores locais ou sensibilidade no flanco. Os sintomas podem ser inespecíficos, muitos pacientes apresentam dor abdominal generalizada ou febre e detectam acidentalmente a pielonefrite em exame de tomografia computadorizada realizada na rotina. A tomografia é o método de imagem para o diagnóstico, importante para adequar o tratamento, evitar cicatrizes renais, abscessos, abscesso perinéfrico e pielonefrite enfisematosa (MARRON *et al.*, 2021).

As infecções complicadas estão associadas a pacientes que apresentam alterações funcionais, estruturais e/ou metabólicas, uso de cateter vesical ou cirurgia no trato urinário. Geralmente, idosos, indivíduos do sexo masculino (normalmente está interligada com a próstata, causando prostatite), mulheres grávidas, diabéticos, imunocomprometidos, pacientes hospitalares que adquiriram o patógeno, onde aproximadamente 80% dos casos a transmissão ocorreu por cateteres. Cálculo urinário, ITU associada a cateter, bacteriúria na gravidez e uropatia obstrutiva compreendem as ITUs complicadas. A sintomatologia se resume em febre, dor nos flancos e delírio. Ainda, considera-se infecções urinárias agudas e crônicas, se diferenciam pelo período de ocorrência da doença. A crônica se dá por diversos fatores, podendo ser por infecção urinária de repetição ou resistência aos antibióticos (GEERLINGS, 2016).

3.4 Fisiopatologia

A patogênese da infecção do trato urinário geralmente se desenvolve a partir de patógenos da microbiota fecal que colonizam o introito vaginal e progredem para o meato uretral. Posteriormente, ascendem a bexiga, causando cistite, possibilitada pelos apêndices bacterianos, como, pili e flagelos, resultando na colonização e invasão a *umbrella cells* ou células guarda-chuva (FLORES-MIRELES, HREHA e HUNSTAD, 2019). As *umbrella cells* fornecem uma barreira altamente resistente e dinâmica conforme a bexiga se esvazia e se enche de urina. Quando a bexiga está esvaziada a forma celular se aproxima de um guarda-chuva invertido, quando a bexiga está cheia as células ficam altamente esticadas e escamosas (CARATTINO *et al.*, 2013).

Segundo Rosenthal *et al.* (2022) a aderência de apêndices no epitélio estimula as células a liberarem citocinas que desencadearão aumento da proteína C reativa na circulação sanguínea, migração de células de defesa para o local da infecção, resultando em piúria. Ao esvaziar completamente a bexiga dificulta da bactéria se fixar no endotélio.



Como resposta imunológica o organismo do hospedeiro elimina as bactérias extracelulares pela ação dos neutrófilos, as mais resistentes se proliferarão e formarão o biofilme. As bactérias sintetizam toxinas e proteases a fim de causar lesão às células saudáveis do organismo e tornar o ambiente favorável ao crescimento e sobrevivência dessas. No próximo estágio, as bactérias migram aos rins, causando grandes danos no tecido humano, caso o paciente não recorra à tratamento, os patógenos podem penetrar nas células tubulares renais para acessar a corrente sanguínea e causar bacteremia, podendo levar a septicemia. Nos casos de ITUs complicadas, na qual, frequentemente utiliza-se cateter urinário, provoca-se um ambiente vantajoso para a colonização de patógenos devido ao fibrinogênio conglomerar-se ao cateter (FLORES-MIRELES et al., 2015).

As principais bactérias de ITU complicada, UPEC e *K. pneumoniae* ao ascenderem à bexiga utilizam a adesina FimH componente da pilus tipo 1 para reconhecerem e se ligarem a proteína uroplaquina UPIa das células guarda-chuvas. As bactérias que conseguem invadir essas células conseguiram ativar as Rho GTPases, induzir o rearranjo da actina para que sejam internalizadas. Esse processo pode ser modificado se o Toll-like receptor 4 das células guarda-chuva reconhecerem o lipopolissacarídeo (LPS) das bactérias Gram-negativas. Essa ação tem a capacidade de elevar o AMP cíclico intracelular gerando a expulsão da *E. coli* uropatogênica (FLORES-MIRELES, HREHA e HUNSTAD, 2019).

Conforme ocorre o envelhecimento, a microbiota urogenital se altera ao longo dos anos, uma mulher em idade fértil sintetiza *Lactobacillus* em abundância. Células epiteliais vaginais geram glicogênio posteriormente fermentado pela bactéria para produzir ácido lático e prejudicar o desenvolvimento de outras bactérias. Em contrapartida, quando as mulheres passam pela menopausa, o nível do pH aumenta e o estrogênio diminui, as células reduzem a formação de glicogênio, ocasionando uma diminuição de ácido lático, aumentando a possibilidade de desenvolvimento de infecções (ROSENTHAL et al., 2022).

3.5 ITU em Pacientes Hospitalizados

Os cateteres vesicais são amplamente utilizados em hospitais, principalmente, para monitorar o débito urinário e retenção urinária, o dispositivo permanece de 2 a 4 dias, porém em muitos casos se estende o período de uso, por exemplo, pacientes com lesão medular. Em estudo realizado por SOUZA et al., as infecções do trato urinário associadas a cateter estão relacionadas a fatores que corroboram para o crescimento de casos, como, o uso prolongado do cateter, a indicação inadequada, más práticas de assepsia e a formação de biofilmes decorrente da colonização de bactérias. Fatores que podem ocasionar consequências graves e aumentar a morbimortalidade, como, bacteremia, septicemia, sepse e pielonefrite (SOUZA et al., 2022).

A cateterização vesical representa em torno de 80% das causas de infecções urinárias e 30% correspondem a notificações das unidades de terapia intensiva (UTI). As taxas de desenvolver ITU associada a cateter aumentam conforme se prolonga o uso do dispositivo, aproximando-se

de 5% de chances a cada dia de uso. Dessa forma, pode-se estimar que próximo a 1 mês de cateterização, as taxas se elevam a 100%, atingindo 4% dos pacientes evoluindo a infecção para sepsé secundária e 30% para taxa de mortalidade (MOTA e OLIVEIRA, 2019).

Conforme Flores-Mireles (2015), os patógenos são provenientes da flora nativa do paciente e podem adentrar no momento de inserção do cateter de modo extraluminal por patógenos endógenos ou intraluminal por microrganismos exógenos presentes nas mãos dos profissionais de saúde contaminando de forma cruzada, transmitindo para o tubo coletor ou o dreno. Para reconhecerem os receptores da célula hospedeira, as adesinas das bactérias se fixam no cateter, uma vez aderidas, replicam-se, formam microcolônias e amadurecem em biofilmes. Os biofilmes defendem patógenos de respostas imunológicas e da ação de antibióticos.

Os biofilmes podem obstruir os cateteres através de ligações covalentes que ligam fortemente a matriz de exopolissacarídeo e a parede polimérica do cateter. Induzindo à formação de colônias com diversos tipos de bactérias. Através de um estudo, foi observado o crescimento entre 6 e 72 horas após a inserção do cateter vesical, das bactérias *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas aeruginosa* independente do material utilizado no cateter. Logo após, houve desprendimento do biofilme e novas regiões foram recolonizadas (SOUZA et al., 2022).

Consoante elucidado por Sabih e Leslie (2023) significativa parte dos antimicrobianos não conseguem hostilizar as bactérias colonizadas por não terem a capacidade de chegar aos biofilmes, somado a isso, os microrganismos se desenvolvem vagarosamente, assim, diminuem a eficácia do fármaco, visto que, tem melhor eficiência na ação contra microrganismos que crescem rapidamente. Em média, o biofilme íntegro no cateter leva duas semanas para se formar, por isso, os cateteres inseridos há mais de uma semana devem ser retirados e inseridos novos a fim de impedir a contaminação com biofilme antes de uma urocultura.

Em contrapartida, Anvisa (2017) aponta que não há indicação de substituição de cateteres na realização de culturas de urina, e sim, a amostra deverá ser aspirada de forma asséptica do local próprio do coletor e a cultura processada quantitativamente. Ainda, alerta que não é aceitável uma cultura para diagnóstico de ITU com ponta de cateter.

3.6 Diagnóstico

O diagnóstico da infecção urinária respalda-se substancialmente em sintomas clínicos, associados ou não a exames de urinálise e urocultura. A realização de exames de imagem deve ser solicitada quando há falha do tratamento, presença de sintomatologia recorrente e para diferenciar cistite de pielonefrite. Na urinálise analisam-se aspectos físicos, químicos e a sedimentoscopia, a relação química é obtida através da fita reativa que avalia pH, proteínas, glicose, cetonas, sangue, bilirrubina, urobilinogênio, nitrito e leucócitos, sendo os dois últimos possíveis indicadores de infecção urinária (DE OLIVEIRA e SOLTO, 2018).

O nitrito é resultado da conversão de nitrato em nitrito por algumas bactérias, principalmente

BGN. É detectado pela reação de Greiss, na qual o nitrito reage com amina aromática em meio ácido, para formar composto diazônico, reagir com tetrahidrobenzoquinolina e sintetizar diazo róseo. A contagem bacteriana é igual ou superior a 100.000 UFC/mL. O teste tem alta especificidade e baixa sensibilidade aos casos de ITUs, alguns fatores influenciam a baixa sensibilidade do nitrito, como, amostra com baixa concentração de nitrato, utilização de antibióticos, pouco tempo de contato entre a bactéria e o nitrato, no caso de CGP, não terem a capacidade de converter (BORTOLOTTI et al., 2016).

Os valores de leucócitos na urina precisam ser iguais ou superiores a 10.000 por mL. Leucocitúria ou nitrito positiva correlaciona-se com 80% de probabilidade de ITU, mas um resultado negativo não exclui a probabilidade de infecção. Já na sedimentoscopia serão encontradas bactérias, posteriormente, será feita a urocultura para descoberta de CGP ou BGN (DE ROSSI et al., 2011).

A urocultura é o teste que confirma a infecção urinária, colhida em jato médio e de forma asséptica, as amostras prontamente homogeneizadas, geralmente, são semeadas quantitativamente em Ágar Cled e Ágar MacConkey por 18 a 24 horas a temperatura de $37 \pm 2^\circ\text{C}$. A cultura é classificada como positiva quando a contagem é superior a 10^5 UFC/mL. As colônias coletadas após crescimento em ágar serão inoculadas em solução de NaCl a 0,85% até a turbidez ser correspondente a 0,5 na escala McFarland. Com essa suspensão, as amostras serão semeadas no Ágar Mueller Hinton. Seguindo os parâmetros do Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) para a seleção de discos antimicrobianos conforme o padrão de cada bactéria para a confecção do antibiograma. Posteriormente, será medido o halo de inibição que cresceu ou não em torno dos discos, classificando-os como sensível, intermediário ou resistente (FILHO et al., 2013).

3.7 Tratamento

Em pesquisa realizada por Darraj (2023) dentre os medicamentos testados para tratamento a ITU na comunidade, nitrofurantoína exprimiu uma sensibilidade de 92,4% contra *Escherichia coli*, 83,3% contra *K. pneumoniae*, 66,7% contra *Enterobacter spp.*, 100% sensível para *S. aureus* e *Enterococcus spp.* A ciprofloxacina apresentou suscetibilidade de 71,4% contra *E. coli* e 100% contra *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus spp.*, *Enterobacter spp.*, *S. aureus*. A trimetoprima/sulfametoxazol é 68,6% sensível contra *E. coli*, 50% contra *K. pneumoniae* e 100% contra *Enterococcus spp.* e *S. aureus*. Cefaclor se mostrou suscetível contra *Enterococcus spp.* com 68,6% e 100% contra *S. aureus*, *K. pneumoniae* e *Enterobacter spp.*

Escherichia coli apresenta sensibilidade à amicacina, cefalosporinas de terceira geração (cefotaxima, ceftazidima) e carbapenêmicos (meropenem). Recomenda-se somente a administração de meropenem e amicacina para terapia empírica. *Klebsiella pneumoniae* demonstrou ser suscetível apenas às cefalosporinas de segunda geração (cefoxitina) e carbapenêmicos (meropenem). A quantidade de cepas de *Klebsiella spp.* resistentes vem crescendo ao longo dos anos, grande parte possui resistência a vasta opções de cefalosporinas, até mesmo, às de quarta geração. Também,



resistem a fluoroquinolonas, trimetoprim, gentamicina e penicilinas, como, piperacilina/tazobactam (BARACUHY et al., 2013).

Conclusão

Constata-se a partir desta revisão de literatura, que os uropatógenos encontrados em pacientes hospitalizados possuem grande diversidade ao comparar-se com os microrganismos comunitários, se explica pela grande quantidade de pacientes doentes utilizarem a prática de uso de cateter vesical que favorece a colonização de outros micróbios oportunistas. Por outro lado, o mesmo patógeno foi prevalente em ambas as situações, com a diferença que era uma linhagem patogênica de *E. coli* (UPEC). Já o grupo CGP também se observa uma grande diferença na frequência de *S. aureus* (MRSA) no ambiente hospitalar, enquanto na comunidade encontramos *S. aureus* (MSSA).

A resistência aos antibióticos é um problema mundial, especialmente em populações de pacientes que recebem antibióticos regularmente, devido ao tratamento excessivo de pacientes com infecção urinária utilizando cateter, observa-se um aumento da resistência antimicrobiana e menos opções de tratamento disponíveis. Outrossim, para validação da metodologia, é necessário que os órgãos competentes invistam em tecnologia e ciência, para implementar pesquisas a fim de ampliar o conhecimento e elaboração de medicamentos, assim como, apresentar maior rigidez ao monitorar o prolongamento do cateter, objetivando evitar erros terapêuticos e desenvolvimento de resistência microbiana. Ainda, melhorar a profilaxia, diagnóstico, tratamento e minimizar o risco de óbito.

Referências

- BARACUHY, Ygor P. S.; GONDIN, Cátia S. de S. E.; BARROS, Andréa A. P.; BARACUHY, Haysa P.; BARACUHY, Verena S. Perfil epidemiológico da infecção nosocomial do trato urinário em hospital universitário de Campina Grande (PB). *ABCS Health Sci*, v. 38, n. 3, p. 146-152, 2013.
- BORTOLOTTI, Lenir A.; INDRAS, Denise M.; DA SILVA, Claudinei M.; DE PEDER, Leyde D. Presença de analitos químicos e microscópicos na urina e sua relação com infecção urinária. *Saúde (Santa Maria)*, v. 42, n. 2, p. 89-96, 2016.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Critérios Diagnósticos de Infecções Relacionadas à Assistência à Saúde, p. 1-84, 2017. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/criterios_diagnosticos_infecoes_assistencia_saude.pdf
- CARATTINO, Marcelo D.; PRAKASAM, Herman S.; RUIZ, Wily G.; CLAYTON, Dennis R.; MCGUIRE, Meredith; GALLO, Luciana, I.; APODACA, Gerard. Bladder filling and voiding affect umbrella cell tight junction organization and function. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, v. 305, n. 8, p. 1158-1168, 2013.
- DARRAJ, Majid A. The Appropriateness of Empirical Antimicrobial Treatment of Uncomplicated Urinary Tract Infection in Adult Female Patients in Jazan Region, Saudi Arabia. *Clinics and Practice*, v. 13, n. 4, p. 743–752, 2023.
- DE OLIVEIRA, Lara C. A.; SOUTO, Renata C. F. Prevalência de infecção do trato urinário em pacientes ambulatoriais e sua relação com os valores de nitrito e leucócitos. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, v. 50, n. 3, p. 237-243, 2018.



DE ROSSI, Patrícia; RIBEIRO, Ricardo M.; LOPES, Hélio V.; TAVARES, Walter; STEIN, Airton T.; SIMÕES, Ricardo dos S. Infecção urinária não complicada na mulher: diagnóstico. *Revista da Associação Médica Brasileira*, v. 57, n. 3, p. 258–261, 2011.

DIAS, Diego B.; ARCHANJO, Isabella P.; CAMBRAIA, Matheus F.; MIRANDA, Nataniele R.; MIRANDA, Pierre R.; AUGUSTO, Pedro; DIAS, Anna M. N.; MENDES, Nathália B. do E. S.; CORRÊA, Clorivaldo R.; JÁCOME, Guillermo P. O. Perfil dos pacientes e de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em hospital terciário de Juiz de Fora – MG. *Brazilian Journal of Health Review*, v. 6, n. 4, p. 14654–14669, 2023.

FILHO, Antônio C.; CAMARGO, Alice S.; BARBOSA, Fernanda A.; LOPES, Tatyana F.; MOTTA, Yorraine R. Estudo do perfil de resistência antimicrobiana das infecções urinárias em mulheres atendidas em hospital terciário. *Rev Bras Clin Med.*, v. 11, n. 2, p. 102–109, 2013.

FLORES-MIRELES, Ana L.; HREHA, Teri N.; HUNSTAD, David A. Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, v. 25, n. 3, p. 228–240, 2019.

FLORES-MIRELES, Ana L.; WALKER, Jennifer N.; CAPARON, Michael; HULTGREN, Scott J. Urinary Tract infections: epidemiology, Mechanisms of Infection and Treatment Options. *Nature Reviews Microbiology*, v. 13, n. 5, p. 269–284, 2015.

GEERLINGS, Suzanne E. Clinical Presentations and Epidemiology of Urinary Tract Infections. *Microbiology Spectrum*, p. 1-11, v. 4, n. 5, 2016.

HADDAD, Jorge M.; FERNANDES, Débora A. O. Infecção do trato urinário. *Femina*, v. 47, n. 4, p. 241-244, 2019.

JANSÅKER, Filip; LI, Xinjun; VIK, Ingvild; FRIMODT-MØLLER, Niels; KNUDSEN, Jenny D.; SUNDQUIST, Kristina. The Risk of Pyelonephritis Following Uncomplicated Cystitis: A Nationwide Primary Healthcare Study. *Antibiotics*, v. 11, n. 12, p. 1-12, 2022.

MACHADO, Pâmela A.; WILHELM, Ethel A.; LUCHESE, Cristiane. Prevalência de Infecções do Trato Urinário e Perfil de Susceptibilidade a Antimicrobianos de Bactérias Isoladas. *Disciplinarum Scientia*, v. 18, n. 2, p. 271-287, 2017.

MARRON, Duad; NAHUM, Goldberg S.; GILI, Dar; SHIRAN, Levy; JACOB, Sosna; ZIMAM, Romman; NAAMA, Lev-Cohain. Low monoenergetic DECT detection of pyelonephritis extent. *European Journal of Radiology*, v. 142, p. 109837, 2021.

MENEGUIN, Silmara; TORRES, Erika A.; POLLO, Camila F. Fatores associados à infecção por *Staphylococcus aureus* resistente à meticilina em unidade de terapia intensiva. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 73, n. 6, p. 1-8, 2020.

MOTA, Écila C.; OLIVEIRA, Adriana C. Infecção do trato urinário associada a cateter vesical: por que não controlamos esse evento adverso? *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 53, p. 1-7, 2019.

ROSENTHAL, Sophia T.; FERREIRA, Ana C. Q.; TORRIERI, Rachel M.; NASCIMENTO, Francis H.; VERMEULER, Nataly A.; ARAUJO, Renan S. Infecção do trato urinário - aspectos epidemiológicos, fisiopatológicos e manejo terapêutico. *Brazilian Journal of Development*, v. 8, n. 7, p. 52571-52580, 2022.

SABIH, Ayan; LESLIE, Stephen W. Complicated urinary tract infections. *StatPearls*, p. 1-63, 2023.

SANTOS, Suelen C. G.; BARONI, Lara N.; NETA, Maria R. A. A.; LEAL-BALBINO, Tereza C.; ANDRADE-FIGUEIREDO, Mariana. Epidemiologia molecular de *Staphylococcus aureus* no Brasil: elevada frequência de clones epidêmicos|pandêmicos, CA-MRSA e perspectivas futuras. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 4, p. 35734-35751, 2021.

SOUSA, Mateus F.; REIS, Luís G. O.; BARACHO, Valéria da S.; OLIVEIRA, Sara L.; GOMES, Gessiane de F.; LUCAS, Thabata C. Análise microbiológica e microestrutural dos cateteres vesicais de demora e prevenção de infecção do trato urinário. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 56, p. 1-9, 2022.



WEINER, Lindsey M.; WEBB, Amy K.; LIMBAGO, Brandi; DUDECK, Margaret a.; PADEL, Jean; KALLEN, Alexander J.; EDWARDS, Jonathan R.; SIEVERT, Dawn M. Antimicrobial-Resistant Pathogens Associated With Healthcare-Associated Infections: Summary of Data Reported to the National Healthcare Safety Network at the Centers for Disease Control and Prevention, 2011-2014. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, v. 37, n. 11, p. 1288–1301, 2016.