

Correlação entre urocultura e sumário de urina para o diagnóstico de infecção do trato urinário em pacientes Internos num Hospital Universitário do Estado da Paraíba

Correlation between urocultures and urine summary for the diagnosis of urinary tract infection in patients admitted to a university hospital in the state of Paraíba

Correlación entre urocultivo y resumen de orina para el diagnóstico de infección del tracto urinario en pacientes ingresados en un hospital universitario en el estado de Paraíba

Recebido: 21/03/2023 | Revisado: 04/04/2023 | Aceitado: 06/04/2023 | Publicado: 11/04/2023

Viviane Araújo da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9552-9788>
Hospital Universitário Lauro Wanderley, Brasil
E-mail: vivianearaujo2424@gmail.com

Brenda Kettinly Ferreira Souza

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9672-8578>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: brenda.ketty1314@gmail.com

Larissa Rodrigues dos Santos Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7133-9421>
Hospital Universitário Lauro Wanderley, Brasil
E-mail: lari.rodrigues16@gmail.com

Ana Paloma Tavares de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8917-0927>
Hospital Universitário Lauro Wanderley, Brasil
E-mail: anapaloma@gmail.com

Francisco Cunha Nunes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3003-4888>
Hospital Universitário Lauro Wanderley, Brasil
E-mail: mailfcnpj@hotmail.com

Humberto de Carvalho Aragão Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2264-2966>
Universidade Federal da Paraíba, Brasil
E-mail: netohumberto@outlook.com

Nathalia de Alencar Cunha Tavares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7648-1259>
Hospital Universitário Lauro Wanderley, Brasil
E-mail: nathaliadealencar@gmail.com

Resumo

A infecção do trato urinário (ITU) é uma das mais frequentes que acometem os pacientes internos em ambiente hospitalar, podendo ser classificada como cistite ou pielonefrite, de acordo com o sítio da infecção. O Diagnóstico da ITU é feito basicamente pela realização do sumário de urina (EAS) e da urocultura. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi realizar estudo retrospectivo no período de janeiro/2021 a dezembro/2021 com base no banco de dados do laboratório de análises clínicas do Hospital Universitário Lauro Wanderley (HULW) no estado da Paraíba em relação às alterações apresentadas no exame de EAS, principalmente com os marcadores nitrito e esterase leucocitária de uroculturas positivas. Também foi observado os dados epidemiológicos dessas infecções, assim como a incidência bacteriana das mesmas. Obteve-se um total de 1817 exames de Uroculturas realizados, sendo que 837 exames apresentavam solicitação de EAS concomitantemente, e destas 129 amostras de urocultura foram positivas sendo os microrganismos prevalente as *Escherichia coli* (36,5%), *Klebsiella pneumoniae* (20,6%) e *Pseudomonas aeruginosa* (8,7%). O nitrito foi observado em 16% das amostras e a esterase leucocitária em 58%. Concluímos que quanto aos resultados do EAS, a leucocitúria revelou-se um marcador mais sensível para auxílio diagnóstico de ITU em relação ao nitrito, corroborando com a literatura científica especializada, com predomínio de ITU em pacientes do sexo feminino.

Palavras-chave: Análise do sedimento urinário; Infecção do trato urinário; Nitrito; Piúria.

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is one of the most frequent infections that affect patients in hospitals and can be classified as cystitis or pyelonephritis, depending on the site of infection. The diagnosis of UTI is basically made by performing the urine summary (EAS) and urine culture. Thus, the objective of this study was to conduct a retrospective study from January/2021 to December/2021 based on the database of the clinical analysis laboratory of the University Hospital Lauro Wanderley (HULW) in the state of Paraíba in relation to the alterations presented in the EAS exam, mainly with the markers nitrite and leukocyte esterase from positive urine cultures. The epidemiological data of these infections was also observed, as well as their bacterial incidence. A total of 1817 urine cultures were obtained, of which 837 had a request for EAS concomitantly, and of these 129 urine culture samples were positive, with the prevalent microorganisms being *Escherichia coli* (36.5%), *Klebsiella pneumoniae* (20.6 %) and *Pseudomonas aeruginosa* (8.7%). Nitrite was observed in 16% of the samples and leukocyte esterase in 58%. We conclude that regarding the results of the EAS, leukocyturia proved to be a more sensitive marker to aid in the diagnosis of UTI compared to nitrite, corroborating the specialized scientific literature, with a predominance of UTI in female patients.

Keywords: Urinary sediment analysis; Urinary tract infections; Nitrite; Pyuria.

Resumen

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones más frecuentes que afectan a los pacientes ingresados en los hospitales y se puede clasificar como cistitis o pielonefritis, según el sitio de infección. El diagnóstico de ITU se realiza básicamente mediante la realización del resumen de orina (EAS) y el urocultivo. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue realizar un estudio retrospectivo de enero/2021 a diciembre/2021 a partir de la base de datos del laboratorio de análisis clínicos del Hospital Universitario Lauro Wanderley (HULW) en el estado de Paraíba en relación a las alteraciones presentadas en el EAS examen, principalmente con los marcadores nitrito y esterasa leucocitaria de urocultivos positivos. También se observaron los datos epidemiológicos de estas infecciones, así como su incidencia bacteriana. Se obtuvieron un total de 1817 urocultivos, de los cuales 837 tenían solicitud de EAS concomitante, y de estos 129 muestras de urocultivo resultaron positivas, siendo los microorganismos prevalentes *Escherichia coli* (36,5 %), *Klebsiella pneumoniae* (20,6 %) y *Pseudomonas aeruginosa* (8,7%). Se observó nitrito en el 16% de las muestras y esterasa leucocitaria en el 58%. Concluimos que en cuanto a los resultados de la EAS, la leucocituria demostró ser un marcador más sensible para auxiliar en el diagnóstico de ITU en comparación con el nitrito, corroborando la literatura científica especializada, con predominio de ITU en pacientes del sexo femenino.

Palabras clave: Análisis de sedimentos urinarios; Infecciones urinarias; Nitrito; Pyurie.

1. Introdução

A infecção do trato urinário (ITU) é definida como um processo inflamatório ocasionado pela presença e crescimento de microrganismos ao longo do trato urinário. É considerada uma das infecções bacterianas mais comuns, cuja incidência é ainda maior no sexo feminino e durante a gravidez (Ngong et al., 2021). De forma predominante, as ITUs são causadas pelo patógeno *Escherichia coli* uropatogênica, que é responsável por, aproximadamente, 80% dos casos de ITUs (Klein & Hultgren, 2020).

As ITUs podem ser divididas a partir de vários critérios: de acordo com sua classificação anatômica, como infecção do trato superior, quando envolvem os ureteres e os rins, designada pielonefrite; se a infecção está localizada no trato inferior, quando engloba a uretra e a bexiga, denominado cistite. Quando se refere à severidade, se são observadas complicações estruturais ou funcionais ou se desenvolvidas em ambiente hospitalar e envolvendo algum fator imunossupressor como, gravidez, diabetes, HIV, imunossupressão, insuficiência renal, presença de cateter urinário, litíase pode-se classificá-la como complicada. Já as ITUs não complicadas estão presentes em indivíduos sem anormalidades estruturais ou funcionais do trato urinário, compreendendo mulheres saudáveis, não grávidas. E, finalmente, as ITUs podem ser classificadas como recorrentes ou crônicas, quando ocorrem três ou mais episódios em um ano ou ao menos dois em um período de seis meses, ou aguda na qual as manifestações iniciam de 48-72 horas (Alves, 2018).

O diagnóstico de ITU é realizado associando a clínica do paciente com exames laboratoriais como, por exemplo EAS (elementos anormais e sedimentoscopia ou sumário de urina) e a urocultura. EAS envolve a análise dos fatores físicos, químicos e microscópicos da urina. O exame físico avaliará a cor, o aspecto da urina e seu depósito (sedimentação). Na análise química avalia-se, de modo qualitativo, densidade, pH, glicose, proteína, corpos cetônicos, bilirrubinas, urobilinogênio,

sangue, nitrito e esterase leucocitária. A presença do nitrito e da esterase leucocitária (enzima liberada pelos neutrófilos) são critérios importantes para o auxílio do diagnóstico em ITU. Além disso, também é realizado o exame microscópico do sedimento urinário após centrifugação da amostra. Nesta análise é realizada a contagem de leucócitos, hemácias, células, cilindros, cristais e mucos. É verificada também a presença de bactérias, leveduras e demais microrganismos (Masson et al., 2020). A presença de leucócitos no sedimento urinário juntamente com bactérias é um forte indicativo de ITU. A urocultura, considerada o padrão ouro no diagnóstico da ITU, é o exame de confirmação dessas infecções. Ela é considerada positiva quando se obtém crescimento bacteriano igual ou acima de 100.000 unidades formadoras de colônia por mililitro (mL) de urina (100.000 UFC/mL), preferencialmente coletada de jato médio, com adequada assepsia da região anatômica. Sendo assim, a urocultura é considerada o principal exame para fechar o diagnóstico de ITU, pois identifica o uropatógeno e realiza o teste de sensibilidade aos antimicrobianos – TSA, (Oliveira & Santos, 2018). Diante do exposto, a correlação entre os marcadores observados no EAS e o exame de urocultura é de extrema importância para confirmar a presença desta infecção e consequentemente para a administração da medicação adequada (Sobel et al, 2000). Devido a urocultura ser considerada um exame mais minucioso e demorado, muitos médicos já começam o tratamento do paciente com antimicrobianos ao correlacionar os achados no sumário de urina com os sinais clínicos do paciente. Por este motivo, o EAS é exame bastante útil no diagnóstico inicial das ITUs.

Assim, objetivou-se avaliar as alterações no sumário de urina, principalmente em relação a esterase leucocitária e nitrito, em amostras de urina que apresentaram resultado de cultura positiva com contagem de colônias igual ou acima de 100.000 UFC/mL, oriundas de pacientes interno no Hospital Universitário Lauro Wanderley do estado da Paraíba (HULW-UFPB/EBSERH). Dessas amostras, também foram analisadas faixa etária, sexo e incidência bacteriana.

2. Metodologia

Foi realizado um estudo retrospectivo, descritivo, transversal e qualitativo, segundo Köche (2011), baseado em uma criteriosa análise de dados coletados no Laboratório de Análises Clínicas do HULW por meio sistema i9lis e do registro manual do setor da bacteriologia. Foram extraídos os resultados dos exames de EAS e uroculturas de pacientes internos neste nosocômio no período compreendido entre janeiro/2021 a dezembro/2021.

Para análise dos parâmetros de nitrito, esterase leucocitária e do sedimento urinário, foi considerado fator de inclusão as amostras de uroculturas positivas (contagem de colônias ≥ 100.000 UFC/mL) que também possuísem solicitações exames de EAS. Foi considerado fator de exclusão pacientes que não realizaram EAS concomitantemente à urocultura e pacientes de atendimento ambulatorial.

Na análise do sumário de urina foram usadas amostras coletadas por jato médio. Estas amostras foram processadas e analisadas no setor de urinálise. As urinas foram processadas em um intervalo de até duas horas. Os parâmetros químicos (nitrito e esterase leucocitária dentre outros) foram analisados por meio da tira reativa BIOCON 10. Em seguida, as amostras foram centrifugadas por cinco minutos a 2.500 rotações por minuto (rpm) para realização análise do sedimento urinário.

As uroculturas foram processadas de acordo com o Procedimento Operacional Padrão (POP) empregado no UACAP/HULW-UFPB/EBSERH, por meio da análise quantitativa. As urinas foram semeadas com alça calibrada 0,001mL (1 μ l) em placa de ágar CLED. Após a semeadura, as placas foram incubadas em estufa bacteriológica à temperatura de $36^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ por 18 horas a 24 horas. Foi considerada positiva as amostras cuja contagem de colônias foi igual ou superior a 100.000 UFC/m. Após foi realizado o isolamento e identificação dos microrganismos.

Os dados foram organizados em planilha Microsoft Excel 2020 para comparação dos resultados obtidos. Também foram pesquisados idade, com a utilização dos parâmetros definidos pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que determina três principais faixas etárias: crianças de 0 a 12 anos, adultos de 13 a 59 anos e idosos acima de 60 anos, gênero do

paciente e espécie bacteriana identificada.

A privacidade e os dados dos pacientes ficaram sigilosos. O projeto foi submetido, apreciado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do HULW- UFPB No 5.374.395.

3. Resultados e Discussão

A infecção do trato urinário (ITU) é definida como um processo inflamatório ocasionado pela presença e crescimento de microrganismos ao longo do trato urinário. É considerada uma das infecções bacterianas mais comuns, cuja incidência é ainda maior no sexo feminino e durante a gravidez (Ngongin et al., 2021).

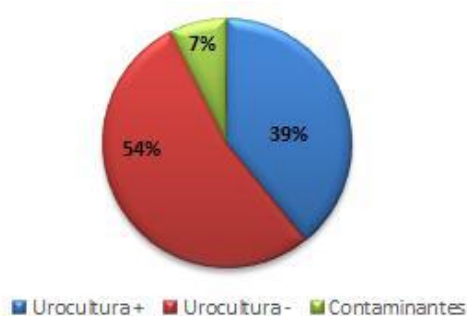
No ambiente hospitalar, as ITUs chamam atenção por serem umas das mais prevalentes relacionadas as IRAS (infecções relacionadas à assistência à saúde), apesar do grande potencial preventivo no momento da cateterização. Ainda alarmantes, no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva (UTI), as IRAS chegam a atingir 30% dos pacientes internados e suas taxas de mortalidade aumentam em 25% (Chaves & Moraes, 2015; Miranda et al., 2016).

O diagnóstico da infecção do trato urinário é realizado pela avaliação clínica do médico e pelos exames laboratoriais de EAS, que podem indicar a presença da infecção, e, principalmente, pela urocultura, considerada padrão-ouro (Bortolotto et al., 2016). A presença de marcadores como nitrito e esterase leucocitária no exame químico bem como a bacteriúria acentuada e leucocitúria no sedimento urinário é um forte indicativo de ITU.

Com base nos dados coletado, observou-se que do total de 1817 uroculturas solicitadas de 01 de janeiro a 31 de dezembro do ano de 2021, apenas 837 pedidos possuíam concomitantemente o exame de urina (EAS), ou seja, 46% das solicitações de uroculturas possuíam também a solicitação de EAS simultaneamente.

Das 837 Uroculturas realizadas, obteve-se um total de 327 com resultados positivos (com EAS e sem EAS), ou seja, 39% das amostras; 54 % das uroculturas foram negativas e aproximadamente 7% foram contaminantes, com crescimento de 3 ou mais microrganismos (Gráfico 1). Com relação a prevalência do gênero das uroculturas positivas, 64,6% foram do sexo feminino e 35,4% do sexo masculinos. Isso se justifica devido às características anátomo morfológicas da uretra da mulher, com um comprimento reduzido quando comparado à do homem. Ademais, o fato de que a maioria das ITU surge de via ascendente, o aumento do risco em mulheres é hipotetizado devido a uretra feminina anatomicamente mais curta (Masson et al., 2020). Em relação a faixa etária desses pacientes, 51% possuíam entre 13 e 59 anos, 8% entre 0 e 12 anos, 41% 60 anos ou mais.

Gráfico 1 - Resultados dos exames de uroculturas de acordo com o crescimento microbiano (Considera-se Urocultura positiva crescimento microbiano ≥ 100.000 UFC/mL).

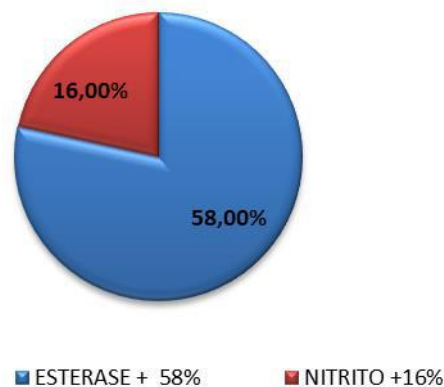


Fonte: Autores (2023).

Para análise das alterações nos parâmetros do sumário de urina das amostras de uroculturas positivas, foi considerado

fator de inclusão a realização dos dois exames concomitantemente, no qual foram obtidos um total de 129 (n=129) amostras analisadas. Ao analisar os exames de EAS das amostras de uroculturas positivas, observou-se que 58% dessas apresentaram a presença da enzima esterase leucocitária no exame da tira reativa (Gráfico 2). A análise da esterase leucocitária nesse trabalho apresentou sensibilidade de 58%, e especificidade de 82%, sendo que o valor preditivo positivo (VPP) foi de 39% e o valor preditivo negativo (VPN) de 91%, em relação às uroculturas positivas.

Gráfico 2 - Percentual das amostras de Uroculturas positivas (Contagem microbiana ≥ 100.000 UFC/mL) com alteração no EAS em relação aos marcadores esterase leucocitária e nitrito.



Fonte: Autores (2023).

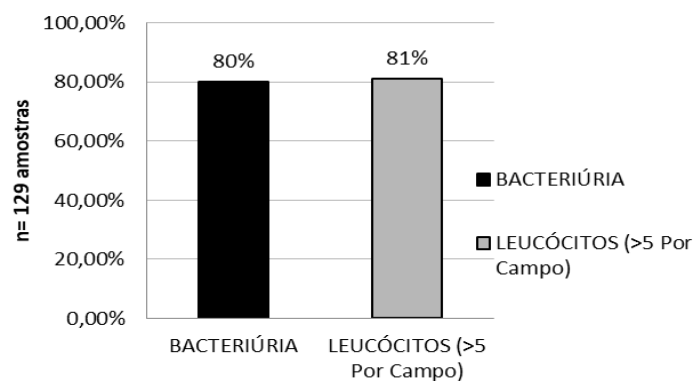
A esterase leucocitária está presente nos grânulos azurófilos ou primários dos leucócitos granulócitos (neutrófilos, eosinófilos, basófilos) e pode ser liberada a partir da lise celular. As células lisadas não são detectáveis no exame do sedimento urinário, mas a reação da esterase leucocitária é positiva (Henry et al., 1996; Ringsrud & Linné, 1995). A ausência de esterase leucocitária, entretanto, não exclui a infecção do trato urinário. A sensibilidade do teste varia de 81% a 94%, dependendo do número de leucócitos presentes na urina, com especificidade de 69% a 83% (Henry et al., 1996). Shaik et al (2016) relataram que em crianças com possível caso de ITU, a presença de leucócitos variou significativamente de acordo com o uropatógeno presente. Comparado com *E coli*, o número de leucócitos foi de 3 a 5 vezes inferior com certos microrganismos como espécies de *Enterococcus* e *Klebsiella* e *P.aeruginosa*. Foi relatado ainda que essas espécies parecem ter uma propensão maior de causar ITU na ausência de piúria. No estudo de Masson et al (2020), o teste da esterase leucocitária foi positivo em 98,4% das amostras com leucocitúria, o que a justifica como um bom marcador de piúria.

Além da presença da esterase leucocitária, o método de triagem para diagnóstico de ITU se utiliza do teste da tira reagente para avaliar de modo qualitativo e indireto a presença de bactérias redutoras de nitrato a nitrito (Sato et al., 2005). As enterobactérias e outros Bacilos Gram-negativos possuem a enzima nitrato redutase, que é capaz de realizar a redução de nitrato a nitrito. Neste estudo, do total das 129 amostras, apenas 21 positivaram para a presença de nitrito nos resultados, indicando apenas 16% em relação ao total (Gráfico 2 acima). A análise do nitrito apresentou sensibilidade de 16%, e especificidade de 99 %, sendo que o valor preditivo positivo (VPP) foi de 78% e o valor preditivo negativo (VPN) de 86%, em relação às uroculturas positivas.

A maioria das espécies de bactérias que colonizam a urina levam a uma conversão de nitratos derivados de metabólitos dietéticos a nitritos. Portanto, um teste de nitrito negativo não significa necessariamente que a urina está livre de bactérias pois algumas bactérias não produzem nitritos. Em uma revisão sistêmica realizada por Schwiemann et al (2010), o teste de sensibilidade do nitrito (36%–57%) mostrou-se inferior ao teste de sensibilidade da enzima esterase leucocitária (72%–

94%) entre a maioria das populações adultas e o valor preditivo positivo do teste de nitrito foi relatado como aproximadamente 96% (Nys et al., 2006). Entretanto, a presença de bactérias na análise microscópica da urina coletada para os exames de EAS apresentou uma porcentagem de 80%, com 103 amostras nas quais foram visualizadas a existência de bacteriúria aumentada no sedimento. Quanto a frequência de leucócitos no sedimento das amostras analisadas microscopicamente, apresentou-se o percentual de 81% com 105 amostras cuja a incidência de leucócitos foi maior que cinco por campo, como mostrado no gráfico 3. Esse dado é de grande relevância pois mostra que a presença concomitantemente de bacteriúria aumentada e leucócitos (>5 por campo) é um forte indicador preditivo de ITU.

Gráfico 3 - Percentual de amostras de urina das uroculturas positivas que apresentaram bacteriúria aumentada e leucócitos no sedimento urinário analisado.



Fonte: Autores (2023).

Em relação aos microrganismos isolados nas amostras de uroculturas tivemos como microrganismo predominante a espécie *Escherichia coli*, num total de 36,5 % (n=43) das amostras (Tabela 1). Observou-se que 46,5% dos EAS desses isolados de *E.coli* indicaram a presença da enzima esterase leucocitária. O predomínio da *Escherichia coli* corrobora a revisão de Furlan et al (2021), que demonstra que a principal bactéria isolada nos grupos analisados em seu trabalho foi *E.coli*, assim como foi demonstrado no presente estudo. Entretanto, o quantitativo da espécie foi menor do que quando comparado com outros estudos, como os dados encontrados na pesquisa de De Castro (2019) e Blatt et al (2005). Nestes estudos, a bactéria com maior prevalência responsável pelas ITU foi a *Escherichia coli* com a incidência de 66,7% e 62,4% respectivamente. O segundo microrganismo mais isolado foi a espécie *Klebsiella pneumoniae* com uma incidência 20,6% dos isolados seguida da espécie *Pseudomonas aeruginosa* (8,7%). Infecções do trato urinário causadas por *K. pneumoniae* está cada vez mais comum e tornou-se um verdadeiro problema de saúde, especialmente nos ambientes hospitalares. Esta tendência deve ser abordada com mais cautela em pacientes com Doença Renal Crônica, onde a ITU pode aumentar o risco para a insuficiência renal (Cristea et al., 2017)

Tabela 1 - Microrganismos isolados nas amostras de Uroculturas positivas de pacientes internos no HULW no ano de 2021 com exames de EAS concomitante.

Microrganismos	N	(% de isolados)
<i>E.coli</i>	43	(36,5)
<i>K.pneumoniae</i>	26	(20,6)
<i>P.aeruginosa</i>	11	(8,7)
Leveduras	9	(7,1)
<i>E.faecalis</i>	7	(5,5)
<i>Proteus mirabilis</i>	5	(3,9)
<i>S.agalactiae</i>	5	(3,9)
<i>Enterobacter sp.</i>	4	(3,1)
<i>Serratia sp.</i>	4	(3,1)
<i>A.baumannii</i>	3	(2,3)
<i>S.saprophyticus</i>	3	(2,3)
<i>Citrobacter sp.</i>	2	(1,5)
<i>K.oxytoca</i>	1	(0,7)
<i>Burkholderia</i>	1	(0,7)
<i>M.morganii</i>	1	(0,7)
<i>Stenotrophomonas</i>	1	(0,7)
Total	126	(100,0)

Fonte: Autores (2023).

Ainda em relação a tabela 1, observou-se que aproximadamente 7% dos isolados foram germes leveduriformes. No entanto, foram isolados, porém com menor percentual, outras diferentes espécies de bactérias com predominância em ordem decrescente: *E. faecalis*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter sp.*, *Serratia sp*, *A.baumannii*, *S.saprophyticus*, *Citrobacter sp*, *K.oxytoca*, *Burkholderia*, *M.morganii*, *Stenotrophomonas sp*.

Um aumento na prevalência de isolados da espécie *Klebsiella pneumoniae* foi demonstrado no trabalho de Maria Leopoldino et al (2022) no qual este microrganismo foi o principal causador da ITU (31%), e a *Escherichia coli* em sequência representando 29% das amostras positivas nos pacientes hospitalizados. Segundo Roriz Filho (2010) quando a ITU é adquirida no ambiente hospitalar, em pacientes internados, há redução na frequência de *Escherichia coli* e um crescimento de *Proteus sp*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella sp*, *Enterobacter sp*, *Enterococcus faecalis* e de fungos, com destaque para *Candida sp*.

4. Considerações Finais

No presente trabalho, pode-se observar que o sumário de urina é um exame extremamente útil e eficaz para a triagem das infecções do trato urinário onde alterações em seus parâmetros analisados como esterase leucocitária, com ou sem presença de nitrito, acompanhado de bacteriúria acentuada e presença de acima de 5 leucócitos por campo pode ser um forte indicador inicial de ITU. Um diagnóstico inicial rápido das ITU permite ao médico começar uma terapia antimicrobiana empiricamente de maneira mais rápida evitando assim o agravamento do quadro infeccioso. Esse trabalho servirá de base para o próximo estudo onde serão observados a aplicabilidade de novas metodologias no diagnóstico rápido da infecção do trato urinário.

Agradecimentos

À Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (EBSERH), ao CNPQ, ao HULW, em especial ao Laboratório de Análises Clínicas da instituição.

Referências

- Alves, A. R. D. M. S. (2018). *Estratégias profiláticas da infecção urinária recorrente não complicada na mulher adulta saudável* (tese de doutorado). Universidade do Porto, Portugal.
- Blatt, J. M., & Miranda, M. C. (2005). Perfil dos microrganismos causadores de infecções do trato urinário em pacientes internados. *Revista panamericana de Infectologia*, 9(4), 10-14.
- Bortolotto, L. A., Indras, D. M., Silva, C. M., & Peder, L. D. (2016). Presença de analitos químicos e microscópicos na urina e sua relação com infecção urinária. *Revista Saúde*, 42(2), 89-96.
- Castro, B. G. (2019). Prevalência de bactérias Gram-positivas em infecção do trato urinário. *Revista Brasileira de Análises clínicas*, 51(4), 322-337.
- Chaves, N. M. O., & Moraes, C. L. K. (2015). Control of infection in urinary catheterization in an intensive care unit. *Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro*, 5(2), 1650-1657.
- Cristea, O. M., Avramescu, C. S., Bălăsoiu, M., Popescu, F. D., Popescu, F., & Amzoiu, M. O. (2017). Urinary tract infection with *Klebsiella pneumoniae* in Patients with Chronic Kidney Disease. *Curr Health Sci J*, 43(2), 137-148.
- Furlan, A. P. F., Pereira, R. R. S., Xavier, R. A., & Lima, T. S. (2021). Prevalência e perfil de resistência bacteriana nas infecções do trato urinário em hospitais da região norte e nordeste do Brasil: uma revisão. *Brazilian Journal of Health Review*, 4(2), 9244-9256.
- Henry, J. B., Lauzon, R. B., & Schumann, G. B. (1996). *Basic Examination of urine*. In: Henry JB, editor. *Clinical diagnosis and management by laboratory methods*. Philadelphia, WB Saunders; p. 411-456.
- Klein, R. D., & Hultgren, S. J. (2020). Urinary tract infections: microbial pathogenesis, host-pathogen interactions, and new treatment strategies. *Nature Reviews Microbiology*, 18(4), 211-226.
- Koche, J. C. (2011). Fundamentos de metodologia científica. Petrópolis: Vozes. http://www.brunovivas.com/wp-content/uploads/sites/10/2018/07/K%C3%B6che-Jos%C3%A9-Carlos0D0AFundamentos-de-metodologia-cient%C3%ADfica-_teoria_da0D0Aci%C3%A4ncia-e-inicia%C3%A7%C3%A3o-%C3%A0-pesquisa.pdfhttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-Pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1
- Masson, L.C., Ferreira, A.L., Oliveira, A.F., Barcellos, R. B., Carvalho, A.L., Silva, G. A., ... & Oliveira, R. A. (2020). Diagnóstico laboratorial das infecções urinárias: relação entre a urocultura e o EAS. *Revista Brasileira de Análises Clínicas*, 52(1), 77-81.
- Miranda, A. L., Oliveira, A. L. L., Nacer, D. T., & Aguiar, C. A. M. (2016). Results after implementation of a protocol on the incidence of urinary tract infection in an intensive care unit. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 24. doi:10.1590/1518-8345.0866.2804.
- Ngong, I. J., Etongwe, E., Atashili, J., Akoachere, J. F. T. K., & Ndumbe, P. M. (2021). Prevalence, antimicrobial susceptibility pattern and associated risk factors for urinary tract infections in pregnant women attending ANC in some integrated health centers in the Buea Health District. *BMC Pregnancy and Childbirth*, 21(1), 673.
- Nys, S., van Merode, T., Bartelds, A. I., & Stobberingh, E. E. (2006). Urinary tract infections in general practice patients: diagnostic tests versus bacteriological culture. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 57(5), 955-958.
- Oliveira, M. S., Cardoso, R. S., Santos, J. S., Vasconcelos, J. R., & Souza, M. C. (2021). Principais bactérias encontradas em uroculturas de pacientes com Infecções do Trato Urinário (ITU) e seu perfil de resistência frente aos antimicrobianos. *Research, Society and Development*, 10(7), e5310716161-e5310716161.
- Ringsrud, K. M., & Linné, J. J. (1995). Chemical examination of urine. In: Ringsrud, K. M. & Linné, J. J. (1995). *Urinalysis and body fluids: a color text and atlas*. St. Louis (USA): Mosby, p.43-80.
- Roriz-Filho, J. S., Oliveira, L. A., Amaral, C. F. S., & Guimarães, P. M. R. (2010). Infecção do trato urinário. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 43(2), 118-125.
- Guido, S., Eberhardt, K., Klaus, G., Martha, M. M., & Eva, H. P. (2010). The Diagnosis of Urinary Tract Infection. *Dtsch Arztebl Int*, 107(21), 361-367.