



Infección del tracto urinario: inmunidad y mecanismo de infección

Urinary tract infection: immunity and mechanism of infection.

Alcivar Arauz Alisson Gema¹

Nathaly Elizabeth Macías Loor²

Kevin Jesús Ruiz Álava³

Ing. Marieta del Jesús Azúa Menéndez⁴

¹Estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: alcivar-allison7033@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-2534-9949>

²Estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: macias-nathaly2648@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5006-493X>

³Estudiantes de la carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Email: ruiz-kevin0845@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8226-1156>

⁴Docente de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. Facultad de Ciencias de la Salud, Carrera Laboratorio Clínico, Email: marieta.azua@unesum.edu.ec, Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5601-6621>

Contacto: alcivar-allison7033@unesum.edu.ec

Recibido: 09-12-2022

Aprobado: 28-05-2023

Resumen

Las infecciones del tracto urinario (ITU) están causadas por bacterias que penetran en las vías urinarias. El organismo dispone de varios mecanismos para protegerse de las ITU, como el flujo de orina y la presencia de bacterias beneficiosas en las vías urinarias.

Las infecciones urinarias siguen siendo una de las formas de infección más comunes tanto en la comunidad como, en particular, en el ámbito sanitario. Las ITU son motivo de gran preocupación y causan una carga personal y social importante debido tanto a su prevalencia como a la capacidad de los microbios para compartir mecanismos de

resistencia. Se necesitan estudios que se centren en comprender las diferencias regionales en la epidemiología de las ITU, particularmente en América Latina, donde actualmente hay escasez de datos. La carga de las infecciones urinarias tanto para los individuos como para la sociedad es multifactorial y es probable que aumente en el contexto de la resistencia a los antibióticos. Los estudios regionales y nacionales sobre la carga de las ITU siguen siendo una necesidad insatisfecha en América Latina (1).

Palabras Clave: Infección del tracto urinario, Inmunidad, Mecanismo de infección, Bacterias, Vías urinarias

Abstract

Urinary tract infections (UTIs) are caused by bacteria that enter the urinary tract. The body has several mechanisms to protect itself from UTIs, such as the flow of urine and the presence of beneficial bacteria in the urinary tract.

Urinary infections continue to be one of the most common forms of infection both in the community and, in particular, in the healthcare setting. UTIs are of great concern and cause a significant personal and societal burden due to both their prevalence and the ability of microbes to share resistance mechanisms. Studies are needed that focus on understanding regional differences in the epidemiology of UTIs, particularly in Latin America, where

there is currently a paucity of data. The burden of UTIs for both individuals and society is multifactorial and is likely to increase in the context of antibiotic resistance. Regional and national studies on the burden of UTIs remain an unmet need in Latin America (1).

Keywords: Urinary tract infection, Immunity, Mechanism of infection, Bacteria, Urinary tract

Introducción

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son un problema de salud común en Ecuador, que afecta tanto a adultos como a niños. Los síntomas más comunes de una ITU son ardor o dolor al orinar, ganas frecuentes de orinar y orina turbia o con sangre. Es importante consultar a un médico si experimenta alguno de estos síntomas, ya que las ITU pueden provocar problemas de salud más graves (3).

En Ecuador, el tratamiento de una ITU suele comenzar con antibióticos, que pueden tomarse por vía oral o inyectarse. También pueden recetarse analgésicos para reducir las molestias. Otros tratamientos pueden incluir beber mucho líquido, orinar con frecuencia y mantener limpia la zona que rodea la uretra. En algunos casos, puede ser necesaria la cirugía para tratar una ITU (3).

La primera línea de defensa del organismo contra las ITU es el flujo de orina. El flujo de orina ayuda a eliminar las bacterias del

tracto urinario antes de que puedan causar una infección. También ayuda a diluir las bacterias que puedan estar presentes.

El organismo también contiene bacterias beneficiosas que ayudan a proteger contra las infecciones. Estas bacterias están normalmente presentes en el intestino y en la piel, y pueden migrar al tracto urinario, donde pueden ayudar a prevenir las ITU al impedir la colonización de bacterias nocivas.

Además, el organismo dispone de un sistema inmunitario que puede ayudar a combatir las infecciones bacterianas. El sistema inmunitario produce anticuerpos y glóbulos blancos que pueden atacar y destruir las bacterias invasoras. Sin embargo, a veces pueden producirse ITU recurrentes debido a un sistema inmunitario debilitado o a que las bacterias desarrollan resistencia a la respuesta inmunitaria del organismo.

Conocer los factores de riesgo individuales y específicos de la población asociados a las infecciones urinarias recurrentes puede ayudar a los médicos a diseñar estrategias profilácticas. Las relaciones sexuales frecuentes, la atrofia vulvovaginal, el cambio de la flora bacteriana local, los antecedentes de ITU durante la premenopausia o en la infancia, los antecedentes familiares y un grupo sanguíneo no secretor son factores de riesgo

probados de ITU no complicadas recurrentes (2).

En razón a lo anterior, el estudio pretende explicar y describir la inmunidad y mecanismos de infección del tracto urinario, siendo el objetivo de la misma investigación, la caracterización de los mismos junto a las alternativas que ayudarían a la disminución de estos tipos de errores, esto a partir, de un estudio analítico-comparativo de esta patología que ha sido documentada y estudiada a partir de la revisión bibliográfica de material científico depurado, qué aspectos deben considerarse por la academia y en la praxis, hasta su repercusión dentro del área de su análisis, prescripción y tratamiento del mismo.

Metodología

El presente artículo converge con un estudio analítico-explicativo en su modalidad cualitativa a través de la revisión informativa, científica y argumentativa, debido a que, se analiza e interpreta las variables de estudio, su articulación y su efecto en el área médico-científica, lo mencionado en relación al estudio de la inmunidad y los mecanismos de infección del tracto urinario, en este caso, una comparación y contrastación de las fuentes científicas utilizadas para el presente estudio.

La estrategia de búsqueda fuentes bibliográficas se realizó como una

búsqueda de artículos publicados desde el año 2017 hasta el 2022 en base de datos y repositorios como Scielo, Redalyc, NCBI, Science Direct, Springer, ResearchGate, para la pertinencia de esto se consideró palabras clave como “tracto urinario”, “infección”, “inmunidad” y “mecanismos de infección”, con la utilización del booleano “y”, y paralelamente, se hizo uso de sus contrapartes en inglés para la búsqueda más amplia de información, y que la depuración de la misma es sobre estudios realizados por institutos especializados y material académico lo cual reflejará las comparaciones y tendencias estadísticas entre los diferentes estudios en razón a la inmunidad y mecanismos de infección en el tracto urinario, y propositivamente, enfocar el estudio a las posibles soluciones a estos fenómenos de inmunidad y obtención de esta patología desde la academia y la practica medico profesional.

Resultados

En razón a lo investigado, se establece que las infecciones del tracto urinario son las infecciones ambulatorias más comunes, pero predecir la probabilidad de infecciones del tracto urinario a través de los síntomas y los resultados de las pruebas puede ser complejo (4).

De la misma manera, autores de Cleveland Clinic (5) infieren que la infección del tracto urinario (ITU) es una infección del

sistema urinario. Este tipo de infección puede afectar a la uretra (uretritis), los riñones (pielonefritis) o la vejiga (cistitis). La orina no suele contener bacterias (gérmenes). La orina es un subproducto de nuestro sistema de filtración: los riñones. Cuando los riñones eliminan los productos de desecho y el exceso de agua de la sangre, se produce la orina. Normalmente, la orina circula por el sistema urinario sin contaminar. Sin embargo, las bacterias pueden entrar en el sistema urinario desde el exterior del cuerpo, causando problemas como infección e inflamación.

Los síntomas de las ITU no complicadas son dolor al orinar (disuria), micción frecuente (polaquiuria), incapacidad para iniciar el chorro de orina (vacilación), aparición repentina de la necesidad de orinar (urgencia) y sangre en la orina (hematuria). Por lo general, los pacientes con ITU no complicada no presentan fiebre, escalofríos, náuseas, vómitos ni dolor de espalda, que son signos de afectación renal o enfermedad del tracto superior/pielonefritis. Los síntomas clínicos pueden solaparse y, en algunos casos, puede ser difícil distinguir una ITU no complicada de una infección renal o una infección grave del mineral. En caso de duda, hay que tratar de forma agresiva la posible enfermedad del tracto urinario superior (6).

Tabla 1: Síntomas comunes en las ITU

<https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia>



Síntomas de una ITU	Significado
Urgencia	Necesidad irrefrenable de orinar debido a una contracción involuntaria y repentina de los músculos de la vejiga.
Frecuencia	Orinar con demasiada frecuencia y a intervalos frecuentes.
Bacteriuria	La presencia de bacterias en la orina se denomina bacteriuria, mientras que la presencia de >105 colonias bacterianas/mL de orina se denomina bacteriuria significativa.
Pyuria	Presencia de células de pus (WBC) en la orina.
Dysuria	Sensación de dolor, malestar o ardor al orinar.
Nocturia	Despertarse con frecuencia por la noche para orinar debido a una ITU o infección de la vejiga.
Incontinencia urinaria	Pérdida de control de la vejiga por una ligera pérdida de orina tras toser, estornudar o reír.

(Ref. (7))

El diagnóstico de una infección urinaria es una combinación de signos, síntomas y resultados de análisis de orina confirmados con cultivos de orina. Desconfíe de la literatura médica basada en los resultados del análisis de orina de pacientes asintomáticos (14).

También indica Cortes-Penfield et al. (15) que los pacientes con lesión medular o paralíticos pueden presentar: inestabilidad autonómica (disreflexia autonómica) que cursa con hipertensión grave y cefalea; fatiga inexplicable; fiebre; orina turbia y maloliente (aunque el olor y el aspecto turbio son insuficientes para el diagnóstico sin otros síntomas); escalofríos; etc.

Una muestra de análisis de orina buena y limpia es vital para el estudio. Es preferible una muestra limpia en mujeres no obesas.

La mayoría de las mujeres obesas no pueden dar una muestra limpia, y las células epiteliales en el AU significan que la muestra de orina estuvo expuesta a la superficie del genital y no salió directamente y como corresponde de la uretra. Obtenga una muestra limpia con muy pocas células epiteliales. Esto puede requerir un sondaje rápido. El sondaje vesical de entrada y salida causará ITU en mujeres no infectadas en aproximadamente el 1% de las ocasiones. Los hombres deben iniciar el chorro de orina para limpiar la uretra y luego obtener una muestra a mitad del chorro. La orina debe enviarse al laboratorio inmediatamente o refrigerarse porque las bacterias crecen rápidamente cuando la muestra se deja a temperatura ambiente, lo que provoca una



sobreestimación de la gravedad de la infección (6).

No base el diagnóstico de una ITU únicamente en la inspección visual de la orina. La orina turbia puede ser aséptica; la turbidez puede deberse a restos de proteínas o fosfato cálcico en la muestra, no necesariamente a una infección. La orina cristalina puede estar gravemente infectada. Todas las orinas se someten a una prueba de tira reactiva, que puede realizarse a pie de cama. Son útiles los valores de pH, nitritos, esterasa leucocitaria y sangre. Recuerde que en pacientes con síntomas de una ITU, una tira reactiva negativa no descarta la ITU, pero los hallazgos positivos pueden sugerir y ayudar a realizar el diagnóstico. Buscar la presencia de bacterias y/o glóbulos blancos (GB) en la orina en el análisis microscópico de orina (6).

El pH normal de la orina es ligeramente ácido, con valores habituales de 5,5 a 7,5, pero el intervalo normal es de 4,5 a 8,0. Un pH urinario de 8,5 o 9,0 suele indicar la presencia de un organismo que desdobra la urea, como *Proteus*, *Klebsiella* o *Ureaplasma urealyticum*. Un pH urinario alcalino puede significar cálculos renales de estruvita, también conocidos como "cálculos de infección" (8).

La prueba de los nitratos es la prueba de tira reactiva más precisa porque las bacterias deben estar presentes en la orina para convertir los nitratos en nitritos; esto lleva

6 horas y es la razón por la que los urólogos suelen solicitar la orina de la primera mañana para realizar la prueba, sobre todo en los varones. La especificidad de esta prueba es superior al 90%. Esta prueba es una confirmación directa de la presencia de bacterias en la orina, lo que constituye una ITU por definición en pacientes con síntomas. Varias bacterias no convierten los nitratos en nitritos, pero éstas suelen estar implicadas en ITU complicadas, como las que afectan a *Enterococcus*, *Pseudomonas* y *Acinetobacter* (9).

La esterasa leucocitaria (LE) identifica la presencia de glóbulos blancos en la orina. Los glóbulos blancos liberan la LE, presumiblemente en respuesta a las bacterias presentes en la orina. Esta es la razón por la que el LE en tira reactiva es una prueba secundaria con una especificidad de sólo el 55% para las ITU. El LE es bueno para detectar la presencia de leucocitos en la orina, pero los leucocitos pueden estar en la vejiga por otros motivos, como trastornos inflamatorios (10).

La hematuria puede ser útil porque las infecciones bacterianas del revestimiento celular transicional de la vejiga pueden provocar hemorragias. Esto ayuda a distinguir la ITU de la vaginitis y la uretritis, que no provocan sangre en la orina (11).

En muchos laboratorios, la presencia de nitritos o esterasa leucocitaria desencadenará automáticamente una evaluación microscópica de la orina en busca de bacterias, glóbulos blancos y glóbulos rojos. En la microscopía, no debe haber bacterias visibles en la orina no infectada, por lo que cualquier bacteria en la orina teñida con Gram bajo microscopía de campo alto está altamente correlacionada con bacteriuria e ITU. Una buena muestra de orina con más de 10 WBC/HPF es anormal y altamente sugestiva de una ITU en pacientes sintomáticos.

Los urocultivos no suelen ser necesarios en las ITU no complicadas según las directrices, pero se recomiendan debido a la creciente resistencia a los antibióticos y para ayudar a diferenciar las infecciones recurrentes de las recidivantes. Debe realizarse un urocultivo en todos los varones y en todos los pacientes con diabetes mellitus, inmunodeprimidos y mujeres embarazadas. La enseñanza clásica sobre el urocultivo establece como patrón oro para la orina infectada un valor superior a 10 unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro. La literatura reciente afirma que un paciente que presenta síntomas y más de 10 UFC/mL es diagnóstico de infección urinaria. Los urocultivos rara vez son útiles en el servicio de urgencias, excepto en las ITU

recurrentes, pero pueden facilitar el tratamiento posterior si los pacientes no responden al antibiótico inicial prescrito (12).

La recogida de orina es fundamental. Las muestras vaciadas a mitad del chorro son muy precisas si el paciente sigue la técnica correcta. Los lactobacilos y las células escamosas indican contaminación, por lo que puede ser necesaria una muestra cateterizada. En los niños pequeños y las personas con lesiones medulares, puede ser necesario realizar una aspiración suprapúbica para recoger una muestra de orina adecuada (13).

Los autores Kaur & Kaur (7) acuerdan que la amoxicilina ha sido tradicionalmente un antibiótico de primera línea para las ITU, pero con el aumento de la tasa de resistencia de E. coli, se ha convertido en una opción menos aceptable, y los estudios han encontrado otro antibiótico con mayores tasas de curación, es decir, trimetoprim/sulfametoxazol. Otros antibióticos utilizados habitualmente para tratar las ITU bacterianas son la amoxicilina/clavulanato, la cefixima, el cefprozilo, la levofloxacina, la nitrofurantoína, la fosfomicina y el ácido nalidíxico. La introducción de los antibióticos ha reducido la tasa de morbilidad y mortalidad por infecciones bacterianas. Pero en los últimos años se ha observado un aumento de la resistencia a

los antibióticos entre estos uropatógenos. Para fabricar antibióticos eficaces, es necesario comprender el mecanismo del modo de acción de los antibióticos (tabla 2). Existen cinco mecanismos principales sobre los que actúan los fármacos antimicrobianos. Estos son: Inhibición de la

síntesis de la pared celular bacteriana; Inhibición de la síntesis de ácidos nucleicos bacterianos; Inhibición de la síntesis de proteínas bacterianas; Inhibición de procesos metabólicos; Inhibición de la función de membrana.

Tabla 2: Modo de acción de los antibióticos

Modo de acción de los antibióticos	Mecanismo	Grupos de antibióticos	Ejemplos de antibióticos
Inhibidor de la síntesis de la pared celular	Sabiendo que las células eucariotas no tienen paredes celulares, descubrimos que esta estructura es crítica para la vida y la supervivencia de las especies bacterianas. Por tanto, un fármaco dirigido a las paredes celulares puede matar o inhibir selectivamente el crecimiento bacteriano.	1. Antibióticos betalactámicos (penicilinas). 2. Antibióticos betalactámicos (cefalosporinas) 3. Monobactámicos 4. Carbapenems	1.Amoxyclav; Ampicilina; Carbencilina; Piperacilina. 2.Cefadroxil Cefuroxima Ceftriaxona Ceftazidima Cefepime Cefpirome 3. Aztreonam. 4.Imipenem Meropenem
Inhibidor de ácidos nucleicos	El ADN y el ARN contienen la información genética de la célula y la inteligencia para llevar a cabo todas las actividades. La replicación del ADN seguida de la división celular es un factor importante para la formación de nuevas células bacterianas. Algunos antibióticos	Quinolones Fluroquinolones Furanos	Ácido nalidíxico Ciprofloxacino Levofloxacino Norfloxacino Nitrofurantoína

atacan esta característica e impiden la formación de ADN, por lo que se denominan bactericidas.

Inhibidor de la síntesis de proteínas	Se dirige a la síntesis de proteínas bacterianas uniéndose a las subunidades 30S o 50S de los ribosomas intracelulares. El resultado es la interrupción del metabolismo celular normal de las bacterias y, en consecuencia, la inhibición de su crecimiento y multiplicación.	Aminoglucósidos	Amikacina Tobramicina Gentamicina
--	---	-----------------	---

Inhibidor de procesos metabólicos	Para la síntesis del ADN, la célula necesita folato; a diferencia de los mamíferos, las bacterias fabrican su propio folato. Algunos antibióticos inhiben la síntesis de folato y, por tanto, la replicación celular.	Sulfonamidas	Cotrimoxazol
--	---	--------------	--------------

Inhibidor de la función de membrana	Las membranas celulares son barreras importantes que segregan y regulan el flujo intracelular y extracelular de sustancias. Cualquier alteración o daño de esta estructura puede provocar la fuga de importantes solutos esenciales para la supervivencia de la célula.	Polimixinas	Polimixina B
--	---	-------------	--------------

(Kaur & Kaur, 2020)

Por otro lado, tratar las ITU con antibióticos es un método eficaz, pero a menudo, en caso de infecciones leves no complicadas, el organismo se recupera por sí solo. En estos casos leves, se pueden probar otros métodos para

acelerar el proceso de recuperación como alternativa a los antibióticos (Tabla 2). Mantenerse hidratado, es decir, beber mucha agua y evitar las bebidas que irritan la vejiga urinaria (como el alcohol y las bebidas con

<https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia>



caféina) puede ayudar a prevenir y tratar las ITU. El agua ayuda a eliminar los desechos del organismo, al tiempo que retiene los nutrientes y electrolitos esenciales que éste necesita. Beber suficiente agua diluye la orina y acelera su paso por el sistema, lo que dificulta el acceso de las bacterias a los órganos urinarios y la aparición de infecciones (7).

Discusión

Es así que, las infecciones del tracto urinario son graves problemas de salud pública en todo el mundo. Las causas más comunes de las infecciones son anomalías funcionales o anatómicas. Estas infecciones son comunes en todos los individuos, ya sean hombres, mujeres, niños o ancianos. Esto sucede porque la uretra no sólo sirve de paso para la salida de la orina, sino que también sirve de entrada para las bacterias en el tracto urinario.

La investigación ha traído consigo la caracterización e identificación de diversos factores que contribuyen o que potencian las posibilidades de una infección en el tracto urinario, de los grados de infección que van desde una urgencia en el tracto urinario por ejercer son necesidades hasta una insuficiencia en el mismo, sin embargo, no de forma implícita según diversas poblaciones en rangos de edad, población o situaciones

de vulnerabilidad que puedan contribuir a estas infecciones de tracto urinario que afectan a los individuos y son constantemente diagnosticados en el área médica.

Las infecciones del tracto urinario pueden ser asintomáticas, agudas o crónicas y complicadas o no complicadas. Las indicaciones clínicas de las ITU dependen de la parte del tracto urinario asociada, los microorganismos causantes, la intensidad de la infección y la respuesta del sistema inmunitario del paciente a la misma. La identificación del microorganismo causante es de vital importancia, ya que reduce el coste y la toxicidad de la terapia antibiótica y también disminuye la posibilidad de que surja un problema de resistencia a los antimicrobianos.

Deben seguirse técnicas de diagnóstico rápido para el diagnóstico precoz y el tratamiento adecuado de los patógenos. Las ITU leves no complicadas deben tratarse con otros métodos en lugar de prescribir antibióticos de inmediato. Además, deben fomentarse los programas de administración antimicrobiana para promover un uso adecuado de los antibióticos con el fin de minimizar el desarrollo de resistencias antimicrobianas en las ITU.

Las medidas preventivas adecuadas son la mejor táctica para aliviar la carga de las

ITU recurrentes. Es necesario evaluar los factores de riesgo en la población general y aplicarlos al evaluar a pacientes individuales con ITU recurrentes. Las relaciones sexuales frecuentes, la atrofia vulvovaginal, el cambio de la flora bacteriana local, los antecedentes de ITU durante la premenopausia o en la infancia, los antecedentes familiares y un grupo sanguíneo no secretor son factores de riesgo probados de ITU recurrentes.

El ABU es una afección con una elevada prevalencia que es benigna en la mayoría de los casos. Al evaluar la IUA en el embarazo, donde el riesgo de resultados adversos es mayor, los médicos deben tener en cuenta el diagnóstico diferencial, sobre todo si las pacientes no responden al tratamiento inicial. Un tratamiento antibiótico inadecuado de la UBA durante el embarazo puede afectar tanto a la madre como al niño. La dificultad para obtener la aprobación de los comités éticos para los ensayos en mujeres embarazadas sigue siendo un escollo para mejorar la terapia y la profilaxis en este grupo de pacientes.

En los casos de incontinencia urinaria y prolapso, las alteraciones miccionales son el principal factor de riesgo de ITU recurrentes, que pueden estar relacionadas con el estado basal o estar provocadas por las modalidades de tratamiento. Cuando existe obstrucción,

debe corregirse para prevenir futuras infecciones.

La función vesical cambia a lo largo de la vida, lo que altera las prioridades de tratamiento y los riesgos asociados a las intervenciones. Los cambios en la función pueden ser especialmente profundos en poblaciones clínicas con alto riesgo de IU, como los pacientes con vejiga neurógena u otros grupos que se someten a sondajes repetidos. En estos grupos de pacientes de alto riesgo, pueden ser apropiadas estrategias profilácticas más agresivas. Existe una escasez de ensayos clínicos que evalúen la profilaxis, algo que es necesario abordar.

De la misma manera, el tratamiento con agentes no antibióticos es un buen enfoque para reducir el riesgo de incidencia de ITU y también disminuir los síntomas de la enfermedad. Entre estos agentes, llaman la atención las sustancias naturales, los nutrientes y los probióticos. Cada uno de estos agentes actúa por un mecanismo diferente y, por lo tanto, la formulación conjunta de los mismos en una única forma de dosificación puede proporcionar la formulación natural que sea eficaz tanto para los enfoques preventivos como terapéuticos en el tratamiento de la ITU.

Conclusiones

Concluyendo el presente trabajo científico, se infiere estas infecciones del tracto urinario representan un problema para la comunidad sanitaria, ya que la misma responde a una serie de factores funcionales y anatómicos, y además que están relacionados al nivel de calidad de receptación de datos y muestras, los diagnósticos preliminares y los tratamientos dados por los profesionales del área de la salud, considerando que estas infecciones del tracto urinario pueden ser asintomáticas, de las agudas o crónicas, que responden a ciertos momentos del estilo de vida del paciente y qué responsabilidad. El médico tomarlos en cuenta en razón al rango de edad y situaciones de vulnerabilidad o doble vulnerabilidad que contribuyen a estas patologías, ya que aunque es considerada una infección común, el

incremento de la misma en las poblaciones puede generar efectos en el sistema inmunológico y excretor a largo plazo.

De la misma manera, las técnicas de diagnóstico deben estar relacionadas tanto al área de los tratamientos con antibióticos como técnicas fuera de los tratamientos farmacológicos, dónde puede haber una vinculación entre las acciones del profesional de la salud y del paciente, para generar resistencia e inmunidad hacia este tipo de infecciones. Se sugiere investigaciones del tipo correlativo que involucren estos factores que vulneran la salud de los individuos y de factores como el estilo de vida puedan generar respuestas en razón a la frecuencia de este tipo de problemas de salud.

Referencias Bibliográficas:

1. Medina M, Castillo-Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. *Therapeutic Advances in Urology* [Internet]. 2019 Jan;11(1):175628721983217. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6502976/>
2. Storme O, Tirán Saucedo J, Garcia-Mora A, Dehesa-Dávila M, Naber KG. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Therapeutic Advances in Urology* [Internet]. 2019 Jan;11:175628721881438. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6502981/>
3. Garrido D, Garrido S, Gutiérrez M, Calvopiña L, Harrison AS, Fuseau M, et al. Clinical characterization and antimicrobial resistance of *Escherichia coli* in pediatric patients with

urinary tract infection at a third level hospital of Quito, Ecuador. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. 2017 Jul;74(4):265–71.

4. Chu CM, Lowder JL. Diagnosis and treatment of urinary tract infections across age groups. American Journal of Obstetrics and Gynecology [Internet]. 2018 Jul [cited 2022 Dec 20];219(1):40–51. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002937817328053>

5. Cleveland Clinic. Urinary Tract Infections: Causes, Symptoms & Treatment [Internet]. Cleveland Clinic. 2020 [cited 2023 Jan 19]. Available from: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/9135-urinary-tract-infections>

6. Bono MJ, Leslie SW, Reygaert WC. Urinary Tract Infection [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2022 [cited 2023 Jan 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470195/>

7. Kaur R, Kaur R. Symptoms, risk factors, diagnosis and treatment of urinary tract infections. Postgraduate Medical Journal [Internet]. 2020 Nov 24 [cited 2023 Jan 19];97(1154):803–12. Available from: <https://pmj.bmj.com/content/97/1154/803.full#article-bottom>

8. Geerlings SE. Clinical Presentations and Epidemiology of Urinary Tract Infections. Urinary Tract Infections [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2022 Dec 20];27–40. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555817404.ch2>

9. Forsyth VS, Armbruster CE, Smith SN, Pirani A, Springman AC, Walters MS, et al. Rapid Growth of Uropathogenic Escherichia coli during Human Urinary Tract Infection. Miller JF, editor. mBio. 2018 Mar 6;9(2).

10. Finucane TE. “Urinary Tract Infection”-Requiem for a Heavyweight. Journal of the American Geriatrics Society. 2017 May 19;65(8):1650–5.

11. Fiorentino M, Pesce F, Schena A, Simone S, Castellano G, Gesualdo L. Updates on urinary tract infections in kidney transplantation. Journal of Nephrology [Internet]. 2019 Jan 28 [cited 2022 Dec 20];32(5):751–61. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40620-019-00585-3>

12. Fazly Bazzaz BS, Darvishi Fork S, Ahmadi R, Khameneh B. Deep insights into urinary tract infections and effective natural remedies. African Journal of Urology [Internet]. 2021 Jan 7 [cited 2022 Dec 20];27(1). Available from: <https://afju.springeropen.com/articles/10.1186/s12301-020-00111-z>



13. Finucane TE. “Urinary Tract Infection” and the Microbiome. The American Journal of Medicine [Internet]. 2017 Mar [cited 2022 Dec 20];130(3):e97–8. Available from: [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(16\)30861-0/fulltext](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(16)30861-0/fulltext)

14. Asadi Karam MR, Habibi M, Bouzari S. Urinary tract infection: Pathogenicity, antibiotic resistance and development of effective vaccines against Uropathogenic Escherichia coli. Molecular Immunology [Internet]. 2019 Apr [cited 2022 Dec 20];108:56–67. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0161589018306357>

15. Cortes-Penfield NW, Trautner BW, Jump RLP. Urinary Tract Infection and Asymptomatic Bacteriuria in Older Adults. Infectious Disease Clinics of North America [Internet]. 2017 Dec [cited 2022 Dec 20];31(4):673–88. Available from: [https://www.id.theclinics.com/article/S0891-5520\(17\)30056-9/fulltext](https://www.id.theclinics.com/article/S0891-5520(17)30056-9/fulltext)

Matriz Bibliográfica

Andrade Rodriguez J, Vargas Santillan M. Prevalencia de resistencia al uso de antimicrobianos en infección del tracto urinario de pacientes hospitalizados en el servicio de medicina interna del hospital “José María Velasco Ibarra” de la ciudad del Tena periodo 2014 -2017. Unacheduec [Internet]. 2014 [cited 2022 Dec 20]; Available from: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4978>

Anger J, Lee U, Ackerman AL, Chou R, Chughtai B, Clemens JQ, et al. Recurrent Uncomplicated Urinary Tract Infections in Women: AUA/CUA/SUFU Guideline. Journal of Urology [Internet]. 2019 Aug [cited 2022 Dec 20];202(2):282–9. Available from: <https://www.auajournals.org/doi/full/10.1097/JU.0000000000000296>

Asadi Karam MR, Habibi M, Bouzari S. Urinary tract infection: Pathogenicity, antibiotic resistance and development of effective vaccines against Uropathogenic Escherichia coli. Molecular Immunology [Internet]. 2019 Apr [cited 2022 Dec 20];108:56–67. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0161589018306357>

Bono MJ, Leslie SW, Reygaert WC. Urinary Tract Infection [Internet]. Nih.gov. StatPearls Publishing; 2022 [cited 2023 Jan 19]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470195/>

Bron Valer V. Infección del tracto urinario en embarazadas. Uteaedupe [Internet]. 2017 [cited 2022 Dec 20]; Available from: <https://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/56>

Chu CM, Lowder JL. Diagnosis and treatment of urinary tract infections across age groups. American Journal of Obstetrics and Gynecology [Internet]. 2018 Jul [cited 2022



<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0002937817328053>

Clarke K, Hall CL, Wiley Z, Tejedor SC, Kim JS, Reif L, et al. Catheter-Associated Urinary Tract Infections in Adults: Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Journal of Hospital Medicine* [Internet]. 2019 Sep 18 [cited 2022 Dec 20];15(9):552–6. Available from: <https://shmpublications.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.12788/jhm.3292>

Cleveland Clinic. Urinary Tract Infections: Causes, Symptoms & Treatment [Internet]. Cleveland Clinic. 2020 [cited 2023 Jan 19]. Available from: <https://my.clevelandclinic.org/health/diseases/9135-urinary-tract-infections>

Cortes-Penfield NW, Trautner BW, Jump RLP. Urinary Tract Infection and Asymptomatic Bacteriuria in Older Adults. *Infectious Disease Clinics of North America* [Internet]. 2017 Dec [cited 2022 Dec 20];31(4):673–88. Available from: [https://www.id.theclinics.com/article/S0891-5520\(17\)30056-9/fulltext](https://www.id.theclinics.com/article/S0891-5520(17)30056-9/fulltext)

Cristea OM, Avrănescu CS, Bălășoiu M, Popescu FD, Popescu F, Amzoiu MO. Urinary tract infection with *Klebsiella pneumoniae* in Patients with Chronic Kidney Disease. *Current health sciences journal* [Internet]. 2017 [cited 2022 Dec 20];43(2):137–48. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6284181/>

Durán Pincay YE, Delgado Vélez KD, Sánchez Ávila CL, Baque Mero AP. Epidemiología y sintomatología clínica de la infección del tracto urinario en infantes. *MQRInvestigar*. 2022 Sep 9;6(3):1518–36.

Fazly Bazzaz BS, Darvishi Fork S, Ahmadi R, Khameneh B. Deep insights into urinary tract infections and effective natural remedies. *African Journal of Urology* [Internet]. 2021 Jan 7 [cited 2022 Dec 20];27(1). Available from: <https://afju.springeropen.com/articles/10.1186/s12301-020-00111-z>

Finucane TE. “Urinary Tract Infection” and the Microbiome. *The American Journal of Medicine* [Internet]. 2017a Mar [cited 2022 Dec 20];130(3):e97–8. Available from: [https://www.amjmed.com/article/S0002-9343\(16\)30861-0/fulltext](https://www.amjmed.com/article/S0002-9343(16)30861-0/fulltext)

Finucane TE. “Urinary Tract Infection”-Requiem for a Heavyweight. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2017b May 19;65(8):1650–5.

Fiorentino M, Pesce F, Schena A, Simone S, Castellano G, Gesualdo L. Updates on urinary tract infections in kidney transplantation. *Journal of Nephrology* [Internet]. 2019 Jan 28 [cited 2022 Dec 20];32(5):751–61. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s40620-019-00585-3>

Flores-Mireles A, Hreha TN, Hunstad DA. Pathophysiology, Treatment, and Prevention of Catheter-Associated Urinary Tract Infection. Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation [Internet]. 2019 Jun [cited 2022 Dec 20];25(3):228–40. Available from: [https://meridian.allenpress.com/tscir/article/25/3/228/449299/Pathophysiology-](https://meridian.allenpress.com/tscir/article/25/3/228/449299/Pathophysiology-Treatment-and-Prevention-of)

[Treatment-and-Prevention-of](https://meridian.allenpress.com/tscir/article/25/3/228/449299/Pathophysiology-Treatment-and-Prevention-of)

Forsyth VS, Armbruster CE, Smith SN, Pirani A, Springman AC, Walters MS, et al. Rapid Growth of Uropathogenic *Escherichia coli* during Human Urinary Tract Infection. Miller JF, editor. mBio. 2018 Mar 6;9(2).

García Medina S. Estudio retrospectivo de los aislados bacterianos y su sensibilidad antimicrobiana en caninos con diagnóstico de infección del tracto urinario atendidos en la Clínica de Animales Menores de la FMV-UNMSM entre los años 2012-2017. Unmsmedupe [Internet]. 2012 [cited 2022 Dec 20]; Available from: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10090>

Garrido D, Garrido S, Gutiérrez M, Calvopiña L, Harrison AS, Fuseau M, et al. Clinical characterization and antimicrobial resistance of *Escherichia coli* in pediatric patients with urinary tract infection at a third level hospital of Quito, Ecuador. Boletín Médico del Hospital Infantil de México. 2017 Jul;74(4):265–71.

Geerlings SE. Clinical Presentations and Epidemiology of Urinary Tract Infections. Urinary Tract Infections [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2022 Dec 20];27–40. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555817404.ch2>

Gregorich Suárez A, Días Sariago E, Suarez Labrada M. RESPUESTA INMUNITARIA FRENTE A MICROORGANISMOS PATÓGENOS QUE CAUSAN LAS INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO [Internet]. Cibamanz2020.sld.cu. 2020 [cited 2022 Dec 20]. Available from: <http://www.cibamanz2020.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2020/paper/viewPaper/372>

Helmo FR, Alves EAR, Moreira RA de A, Severino VO, Rocha LP, Monteiro MLG dos R, et al. Intrauterine infection, immune system and premature birth. The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine. 2017 Apr 20;31(9):1227–33.

Hickling DR, Sun T-T, Wu X-R. Anatomy and Physiology of the Urinary Tract: Relation to Host Defense and Microbial Infection. Urinary Tract Infections [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2022 Dec 20];1–25. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555817404.ch1>

- Hollyer I, Ison MG. The challenge of urinary tract infections in renal transplant recipients. *Transplant Infectious Disease* [Internet]. 2018 Jan 25 [cited 2022 Dec 20];20(2):e12828. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tid.12828>
- Hooton TM, Vecchio M, Iroz A, Tack I, Dornic Q, Seksek I, et al. Effect of Increased Daily Water Intake in Premenopausal Women With Recurrent Urinary Tract Infections. *JAMA Internal Medicine* [Internet]. 2018 Nov 1 [cited 2022 Dec 20];178(11):1509. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/2705079>
- Kalinderi K, Delkos D, Kalinderis M, Athanasiadis A, Kalogiannidis I. Urinary tract infection during pregnancy: current concepts on a common multifaceted problem. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2018 Feb 6;38(4):448–53.
- Kaur R, Kaur R. Symptoms, risk factors, diagnosis and treatment of urinary tract infections. *Postgraduate Medical Journal* [Internet]. 2020 Nov 24 [cited 2023 Jan 19];97(1154):803–12. Available from: <https://pmj.bmj.com/content/97/1154/803.full#article-bottom>
- Khauli R, Abou Heidar N, Degheili J, Yacoubian A. Management of urinary tract infection in women: A practical approach for everyday practice. *Urology Annals* [Internet]. 2019 [cited 2022 Dec 20];11(4):339. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6798292/>
- Klein RD, Hultgren SJ. Urinary tract infections: microbial pathogenesis, host–pathogen interactions and new treatment strategies. *Nature Reviews Microbiology* [Internet]. 2020 Feb 18 [cited 2022 Dec 20];18(4):211–26. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41579-020-0324-0>
- Kline KA, Lewis AL. Gram-Positive Uropathogens, Polymicrobial Urinary Tract Infection, and the Emerging Microbiota of the Urinary Tract. *Urinary Tract Infections* [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2022 Dec 20];459–502. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555817404.ch19>
- Lee DS, Lee S-J, Choe H-S. Community-Acquired Urinary Tract Infection by *Escherichia coli* in the Era of Antibiotic Resistance. *BioMed Research International* [Internet]. 2018 Sep 26 [cited 2022 Dec 20];2018:1–14. Available from: <https://www.hindawi.com/journals/bmri/2018/7656752/>
- Leung AKC, Wong AHC, Leung AAM, Hon KL. Urinary Tract Infection in Children. *Recent Patents on Inflammation & Allergy Drug Discovery* [Internet]. 2019 Aug 5 [cited

2022 Dec 20];13(1):2–18. Available from:

<https://www.ingentaconnect.com/content/ben/iad/2019/00000013/00000001/art00002>

Loubet P, Ranfaing J, Dinh A, Dunyach-Remy C, Bernard L, Bruyère F, et al. Alternative Therapeutic Options to Antibiotics for the Treatment of Urinary Tract Infections. *Frontiers in Microbiology* [Internet]. 2020 Jul 3 [cited 2022 Dec 20];11. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2020.01509/full>

Luna-Pineda VM, Ochoa S, Cruz-Córdova A, Cázares-Domínguez V, Vélez-González F, Hernández-Castro R, et al. Infecciones del tracto urinario, inmunidad y vacunación. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México* [Internet]. 2019 Jan 29 [cited 2020 Oct 22];75(2). Available from: <http://www.scielo.org.mx/pdf/bmim/v75n2/1665-1146-bmim-75-02-67.pdf>

Medina M, Castillo-Pino E. An introduction to the epidemiology and burden of urinary tract infections. *Therapeutic Advances in Urology* [Internet]. 2019 Jan;11(1):175628721983217. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6502976/>

Montes E, Tamayo Cordoví, Alitza, Ceballos Yañez, Yaneisy, Camejo, Villa O, Montes E, et al. Factores de riesgo de infección del tracto urinario en lactantes. *Hospital Pediátrico General Milanés*. 2016. *Multimed* [Internet]. 2016 [cited 2022 Dec 20];23(2):266–79. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-48182019000200266

Mora-Vallejo M, Peñaloza D, Pullupaxi C, Díaz-Rodríguez J. Infecciones del tracto urinario como factor de riesgo para parto prematuro en adolescentes embarazadas. *FACSALUD-UNEMI*. 2019 Jun 12;3(4):26–35.

Ñacato Chicaiza I, Zambrano Sánchez P. Prevalencia de la infección del tracto urinario por *Escherichia coli* productora de β lactamasas de espectro extendido (BLEE) en pacientes diabéticos con insuficiencia renal crónica del Centro Médico Familiar Integral y Especialidades, Diálisis La Mariscal del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la ciudad de Quito de enero a diciembre del 2019. *Uceeduec* [Internet]. 2019 [cited 2022 Dec 20]; Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25920>

Neugent ML, Hulyalkar NV, Nguyen VH, Zimmern PE, De Nisco NJ. Advances in Understanding the Human Urinary Microbiome and Its Potential Role in Urinary Tract Infection. Garsin DA, editor. *mBio*. 2020 Apr 28;11(2).

Newman JW, Floyd RV, Fothergill JL. The contribution of *Pseudomonas aeruginosa* virulence factors and host factors in the establishment of urinary tract infections. *FEMS*

<https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia>



Microbiology Letters [Internet]. 2017 Jun 12 [cited 2022 Dec 20];364(15). Available from: <https://academic.oup.com/femsle/article/364/15/fnx124/3866593?login=false>

O'Brien VP, Hannan TJ, Nielsen HV, Hultgren SJ. Drug and Vaccine Development for the Treatment and Prevention of Urinary Tract Infections. Urinary Tract Infections [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2022 Dec 20];589–646. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555817404.ch24>

Pigrau C, Escolà-Vergé L. Infecciones urinarias recurrentes: desde la patogenia a las estrategias de prevención. Medicina Clínica [Internet]. 2020 Aug [cited 2022 Dec 20];155(4):171–7. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S002577532030316X>

Rojas Oviedo P. Infecciones del tracto urinario, bacteriuria asintomática en el adulto mayor. Geriátrica Clínica [Internet]. 2018;12(1). Available from: http://adm.meducatum.com.ar/contenido/articulos/15300130017_1074/pdf/15300130017.pdf

Rojas P, Mejía Fernández, Erick, Alcivar Banguera, Ruddy, Maldonado Reinozo, Nathalia, Apolo M, Ortega B, et al. Biblat. Archivos venezolanos de farmacología y terapéutica [Internet]. 2018 [cited 2022 Dec 20];37(2):62–7. Available from: <https://biblat.unam.mx/es/revista/archivos-venezolanos-de-farmacologia-y-terapeutica/articulo/caracterizacion-clinico-demografica-y-resistencia-bacteriana-de-las-infecciones-del-tracto-urinario-en-el-hospital-basico-de-paute-azuay-ecuador>

Seto Bejarano J. Anemia como factor de riesgo para infección de tracto urinario en niños atendidos en el Hospital Belén de Trujillo. Upaoedupe [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 20]; Available from: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9616>

Siguenza M, Tenezaca J, Paula S, Julio C. Sistema informático para la gestión de la información del proceso de atención enfermero en casos de Infección del Tracto Urinario. Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas [Internet]. 2022 [cited 2022 Dec 20];15(2):164–83. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8590679>

Sihra N, Goodman A, Zakri R, Sahai A, Malde S. Nonantibiotic prevention and management of recurrent urinary tract infection. Nature Reviews Urology [Internet]. 2018 Oct 25 [cited 2022 Dec 20];15(12):750–76. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41585-018-0106-x>

Simões e Silva AC, Oliveira EA, Mak RH. Urinary tract infection in pediatrics: an overview. Jornal de Pediatria [Internet]. 2020 Mar [cited 2022 Dec 20];96:65–79.

<https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia>



Available

from:

<https://www.scielo.br/j/jped/a/hJmnkXMprjY4jXrTRdzFNxm/?lang=en&format=html>

Sojo-Dorado J, López-Hernández I, Rosso-Fernandez C, Morales IM, Palacios-Baena ZR, Hernández-Torres A, et al. Effectiveness of Fosfomycin for the Treatment of Multidrug-Resistant Escherichia coli Bacteremic Urinary Tract Infections. JAMA Network Open [Internet]. 2022 Jan 13 [cited 2022 Dec 20];5(1):e2137277. Available from: <https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/article-abstract/2788111>

Stapleton AE. The Vaginal Microbiota and Urinary Tract Infection. Urinary Tract Infections [Internet]. 2016 Apr 19 [cited 2022 Dec 20];79–86. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1128/9781555817404.ch5>

Storme O. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection - Oscar Storme, José Tirán Saucedo, Arturo Garcia-Mora, Manuel Dehesa-Dávila, Kurt G. Naber, 2019 [Internet]. Therapeutic Advances in Urology. 2019 [cited 2022 Dec 20]. Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/1756287218814382>

Storme O, Tirán Saucedo J, Garcia-Mora A, Dehesa-Dávila M, Naber KG. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. Therapeutic Advances in Urology [Internet]. 2019 Jan;11:175628721881438. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6502981/>

Tafur Rivera Y. DETERMINACIÓN ETIOLÓGICA Y SENSIBILIDAD ANTIMICROBIANA EN INFECCIONES DEL TRACTO URINARIO EN GESTANTES ATENDIDAS EN EL HOSPITAL TINGO MARÍA, AÑO 2016. Udhedupe [Internet]. 2016 [cited 2022 Dec 20]; Available from: <http://distancia.udh.edu.pe/handle/123456789/1371>

Thomas-White KJ, Gao X, Lin H, Fok CS, Ghanayem K, Mueller ER, et al. Urinary microbes and postoperative urinary tract infection risk in urogynecologic surgical patients. International Urogynecology Journal [Internet]. 2018 Sep 28 [cited 2022 Dec 20];29(12):1797–805. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00192-018-3767-3>

Tzimenatos L, Mahajan P, Dayan PS, Vitale M, Linakis JG, Blumberg S, et al. Accuracy of the Urinalysis for Urinary Tract Infections in Febrile Infants 60 Days and Younger. Pediatrics [Internet]. 2018 Feb 1 [cited 2022 Dec 20];141(2). Available from: <https://publications.aap.org/pediatrics/article/141/2/e20173068/38096/Accuracy-of-the-Urinalysis-for-Urinary-Tract>



Wagenlehner FME, Bjerklund Johansen TE, Cai T, Koves B, Kranz J, Pilatz A, et al. Epidemiology, definition and treatment of complicated urinary tract infections. *Nature Reviews Urology* [Internet]. 2020 Aug 25 [cited 2022 Dec 20];17(10):586–600. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41585-020-0362-4>

Waller TA, Pantin SAL, Yenior AL, Pujalte GGA. Urinary Tract Infection Antibiotic Resistance in the United States. *Primary Care: Clinics in Office Practice* [Internet]. 2018 Sep [cited 2022

Dec 20];45(3):455–66. Available from: [https://www.primarycare.theclinics.com/article/S0095-4543\(18\)30042-3/fulltext](https://www.primarycare.theclinics.com/article/S0095-4543(18)30042-3/fulltext)

Yelin I, Snitser O, Novich G, Katz R, Tal O, Parizade M, et al. Personal clinical history predicts antibiotic resistance of urinary tract infections. *Nature Medicine* [Internet]. 2019 Jul [cited 2022 Dec 20];25(7):1143–52. Available from: <https://www.nature.com/articles/s41591-019-0503-6>