



**Universidad Nacional Autónoma de
México Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado e
Investigación**

**Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad**



**Traumatología y Ortopedia
“Lomas Verdes”
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro
Ciudad de México**

TÍTULO:

**MICROBIOTA MÁS FRECUENTE EN LOS EXÁMENES DE UROCULTIVO EN LOS
PACIENTES CON VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIO A LESIÓN MEDULAR
TRAUMÁTICA**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE: MÉDICO ESPECIALISTA
EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

Presenta:

ALFONSO PÉREZ JUÁREZ

Tutor:

Dra. Celia Itxelt Infante Castro

Investigador responsable:

Dra. Celia Itxelt Infante Castro

Investigadores asociados:

Dra. Milagros Victoria Rodríguez Meza

Dr. Domingo González Mendoza

Dra. Selene Moreno Velázquez

Registro CLIS y/o Enmienda:

R-2023-1501-004

Lugar y fecha: Dirección de Educación e Investigación en Salud de la Unidad de
Medicina Física y Rehabilitación Región Centro. Ciudad de México, agosto 2023

Fecha de egreso: 29 febrero 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México



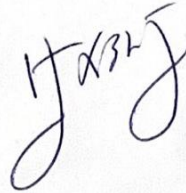
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

APROBACIÓN DE TESIS



Dra. Celia Itxelt Infante Castro
Coord. Clínica de Educación
e Investigación en Salud
IMSS Mat. 99354218

DRA CELIA ITXELT INFANTE CASTRO
MAESTRA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN CENTRO
COORDINADORA CLÍNICA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD



Dra. Milagros Victoria
Rodríguez Meza
Medicina de Rehabilitación
Ced. Prof. 3391220 | Ced. Esp. 5419413

DRA MILAGROS VICTORIA RODRÍGUEZ MEZA
MAESTRA EN ALTA DIRECCIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE SALUD
MÉDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN ADSCRITA AL
ÁREA DE HOSPITALIZACIÓN EN
UNIDAD DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN CENTRO
ASESORA DE TESIS

AGRADECIMIENTOS

A Dios por todas las bendiciones y esta vida tan maravillosa que me otorgó.

A mi esposa Nelly por todo su amor y apoyo. Y más aún, por el regalo de vida de ser papá. Gracias amor mío.

A mi mamá y mi papá, por darme siempre su fortaleza y enseñarme el amor incondicional.

A mis amigos, que estuvieron conmigo en esta travesía y logramos llegar a la meta.

A mi tutora, por toda su paciencia y sus enseñanzas no sólo académicas, también de vida y de superación.

CONTENIDO

I.TÍTULO:.....	1
I Resumen.....	5
II Antecedentes	7
III Planteamiento del problema	23
IV Justificación	24
V Pregunta de Investigación.....	25
VI Hipótesis.....	25
VII Objetivos.....	25
VIII Material y Métodos.....	27
VIII.1 Diseño.....	27
VIII.2 Sitio.....	27
VIII.3 Periodo.....	27
VIII.4 Material.....	28
VIII.4.1 Cálculo del tamaño de la muestra.....	28
VIII.4.2 Criterios de selección.....	29
IX Metodología.....	30
IX.1 Modelo conceptual	31
IX.2 Descripción de variables.....	32
IX.2.1 Recursos Humanos.....	35
IX.2.2 Recursos Materiales	29
X Análisis estadístico de los resultados.....	36
XI Consideraciones éticas	36
XII Recursos y Factibilidad	37
XIII Resultados	38
XIV Discusión.....	46
XV Conclusiones.....	50
XVI Bibliografía.....	52
XVII Anexos.....	57
Carta de no inconveniencia por la Dirección de UMFRC.....	57
Carta de aceptación del tutor.....	58
Dcitamende aprobado por comité de investigación.....	59
Dcitamen de aprobado por comité de bioética.....	60

I Resumen

El paciente con diagnóstico de lesión medular con grado severo, sufre de vejiga neurógena que compromete el tracto urinario y aumenta el riesgo de presentar complicaciones. Los cambios en el tracto urinario inferior, tiene repercusión directa a nivel sistémico. Las complicaciones en la vejiga neurogénica, sea en la fase de llenado o en la fase de vaciado, es de suma importancia para evitar patologías agregadas a corto y a largo plazo.

La microbiota urinaria o urobioma son los microorganismos que se encuentran en el tracto urinario durante la vida, predominantemente en el tracto urinario inferior. Actualmente existe suficiente evidencia para demostrar que está presente una microbiota urinaria en población sana y que, a su vez, difiere de la microbiota de pacientes con trastornos urológicos. Los nuevos avances en identificación de los microorganismos presentes en el tracto urinario, el poder demostrar su patogenicidad cambia el pensamiento de la esterilidad que se creía existía en la vía urinaria; abre un campo nuevo para el tratamiento de la bacteriuria en el paciente con vejiga neurogénica incluyendo al lesionado medular.

La identificación oportuna de estos microorganismos es la mejor manera de evitar o disminuir las complicaciones que se pudieran presentar en los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular. Dentro de las acciones preventivas principales, es la toma de estudios de laboratorio como biometría hemática completa, química sanguínea, examen general de orina y urocultivo. Logrando así identificar a los pacientes con bacteriuria asintomática o con infección de tracto urinario complicado.

Objetivo: Determinar cuál es la microbiota más frecuente en los exámenes de urocultivo en los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática.

Se realizó una recolección de los datos de los pacientes que estuvieron en el servicio de hospitalización en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro con el diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática que presenten prueba positiva en urocultivo ya sea con o sin síntomas y su seguimiento durante el tiempo que estuvieron hospitalizados durante el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022. Se identificaron los casos que se definieron como bacteriuria asintomática e infección de tracto urinario complicado.

Palabras Clave: Microbiota, urobioma, vejiga neurogénica, lesión medular, bacteriuria.

II Antecedentes

La lesión medular es una patología muy compleja, ya que en la mayoría de los casos es de inicio abrupto, de carácter traumático secundario a accidente automovilístico o caída severa. En la etapa aguda de este padecimiento es de prioridad médica salvaguardar la vida del paciente, enfocando la atención a las posibles complicaciones que pudieran llevar al paciente a un desenlace fatal. Conforme va evolucionando la historia natural de la enfermedad, se van presentando los signos clínicos que nos orientan a los médicos especialistas en rehabilitación el nivel de la lesión y el probable panorama de afectación del paciente. Posteriormente se va instaurando el cuadro clínico según la gravedad de la lesión y la extensión del daño provocado, presentando un cuadro clínico diferente al del inicio del padecimiento. Tan radical es el cambio que, puede ir en un principio, de un estado de flacidez general por debajo del nivel de la lesión, a un estado de espasticidad severa que imposibilite la movilización de las estructuras anatómicas por debajo de la lesión, impactando drásticamente en todos los ámbitos de la vida del paciente ¹⁻⁵.

La incidencia de lesionado medular en el mundo es un tema de gran interés y los sistemas de salud internacionales tienen un gran reto para el abordaje en este tipo de padecimiento por no contar con suficientes centros especializados. Se puede observar una incidencia mayor en los países en vías de desarrollo según OMS con 24 personas por millón de habitantes en Centroamérica y 25 personas por millón de habitantes en Sudamérica. Con una prevalencia mundial que va de 223 – 755 personas por millón de habitantes. El 90% de los casos de lesión medular son de etiología traumática. De estos casos el 81% son de género masculino, solteros en un 80% y la edad promedio de 32 años ^{1,3}.

La incidencia de lesión medular en México con base en el estudio realizado por Rodríguez-Meza MV (IMSS), identifica la mediana de edad en 37.9 años, comparándola con cifras en Estados Unidos que se presenta en edad de 43 años. A nivel de género es similar en los dos países, siendo el género masculino el mayor afectado. La etiología de la lesión medular traumática en México son caídas, en su mayoría, ocasionando

daño a nivel torácico con paraplejía completa, comparándola con Estados Unidos que es accidente automovilístico en su mayoría. La causa de la lesión y el tipo más común de daño es a nivel cervical medular con tetraplejía incompleta en México³.

La vejiga neurogénica desde el punto de vista de la lesión medular es un dato de severidad y complicación que se tendrá que protocolizar para conocer el tipo de afección que presenta y su tratamiento a corto y largo plazo. El objetivo principal buscado es la recuperación funcional en lo máxíamente posible y evitar las complicaciones que se presenten. La pérdida de la capacidad de vaciamiento urinario conlleva a complicaciones como proliferación bacteriana, producción de litiasis por precipitación, infecciones de tracto urinario y desenlace fatal por disreflexia autonómica⁴. El aclaramiento de creatinina en orina de 24 horas es el segundo estudio más utilizado con mayor sensibilidad y especificidad para la valoración de la función renal. Cuando se sospeche infección urinaria, se solicita examen general de orina con valoración de sedimento y urocultivo^{4,5}.

Existen diferentes pruebas complementarias que nos van a informar de la morfología renal y de su función. Es recomendable realizar estudio de biometría hemática completa, química sanguínea que contenga perfil renal, perfil hepático y electrolitos séricos. El nivel de creatinina en sangre es un parámetro poco sensible a los cambios en la función renal, sin embargo, por el fácil acceso en el sistema de salud y la rapidez del estudio se utiliza para valorar la función renal desde el ingreso hospitalario. Está relacionado a su vez con la masa muscular, que en estos pacientes está comprometida⁵.

La mayoría de los pacientes con lesión neurológica presentan alteraciones funcionales en la micción, ya sea en la fase de llenado o en la fase de vaciado, a esto se le llama vejiga neurogénica. Para su abordaje diagnóstico se utilizan estudios de urodinámica⁸. Son pruebas que identifican de forma objetiva la situación funcional del sistema urinario inferior^{6,8}.

En el paciente neurológico, dependiendo del nivel de lesión, podemos encontrar distintos tipos de llenado y vaciado. Así, durante la fase de llenado puede aparecer una

acomodación disminuida, o una acomodación muy aumentada con una gran capacidad vesical. Puede presentarse una hiperactividad del detrusor a distintos niveles de llenado (hiperactividad neurogénica del detrusor), que en algunas ocasiones provoca pérdidas de orina. Durante la fase de vaciado podemos encontrarnos con un detrusor acontráctil o de contractibilidad disminuida ⁸.

Existen varias clasificaciones basadas en la lesión neurológica, según los resultados urodinámicos. La clasificación de Madersbacher es una clasificación simple basada en la situación funcional de la vejiga y del sistema esfinteriano, con una implicación clara en relación al tipo de tratamiento que hay que seguir. Es conveniente conocer también el residuo posmiccional, medido a través de ecógrafo portátil o sondaje vesical, inmediatamente después de la micción, para cuantificar la orina residual, y evitar complicaciones de tipo retencionista ⁸.

La importancia de conocer las complicaciones que presentan los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular, la incidencia de internamientos y el número de eventos que requieran atención médica son requeridos en los tres niveles de atención médica. Las complicaciones que presentan los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular a nivel de tracto urinario es la principal causa de internamientos a nivel mundial. En SCIRE, Universidad de Alabama (2020) se reportan los costos de la atención médica según el nivel de la lesión medular esto con base en la prevalencia a un año de atención médica, que va de una lesión medular alta completa (C1-C4), hasta una lesión motriz parcial (ASIA D) y los gastos por persona van desde \$1,163,425 a \$46,119; sin contar los gastos indirectos como la pérdida de salarios, otorgamiento de incapacidades, disminución en la productividad y ausentismos por parte de cuidadores. Por lo tanto, el adecuado control y la identificación oportuna de las infecciones de tracto urinario pueden evitar un gasto excesivo de los sistemas de salud a nivel nacional e internacional y mejorar la calidad de vida de los pacientes, cuidadores y familiares ^{1,9}.

Microbiota

El proyecto *Human Microbiome Project* (HMP) (<http://commonfund.nih.gov/hmp/>) se origina de una iniciativa del *National Institute of Health* en el año 2008. Nace con el objetivo de identificar y caracterizar las comunidades microbianas presentes en diferentes órganos y sistemas del cuerpo humano para definir las correlaciones entre los cambios en la microbiota con la salud y la enfermedad.

Los estudios iniciales del HMP describieron la composición de la microbiota de la piel sana, del tracto gastrointestinal, de la boca y de la vagina. El sistema urinario no se incluyó inicialmente, sin embargo, en la actualidad hay suficiente evidencia que pone de manifiesto que existe un urobioma en población sana y que, a su vez, difiere de la microbiota de pacientes con trastornos urológicos^{10,15}. Estos hallazgos destruyen el dogma aceptado por muchos años en el cual la vejiga es un compartimento estéril.

Los microorganismos que habitan la vía urinaria tienen por tanto una función en el mantenimiento de la salud que nos conduce a replantear la gestión de las "infecciones" del tracto urinario debido a la migración proximal del microbioma urinario o urobioma como órgano implicado en la fisiopatología de la enfermedad urológica. Afortunadamente, con los avances en tecnología molecular, se puede obtener la secuenciación masiva del gen que codifica la subunidad 16S del ARN ribosomal (gen ARNr 16S). Éste gen ha sido de gran utilidad para la identificación de bacterias no son cultivables en la orina y por lo tanto se desconocía de su existencia dentro de la vía urinaria. Muchos investigadores han empleado esta técnica para identificar las bacterias directamente en muestras de orina.

En general, las bacterias más comunes que forman la microbiota urinaria en los estudios realizados son *Lactobacillus spp.* en mujeres y difiere de la encontrada en hombres. Algunos autores han establecido distintos fenotipos de mujeres con base en su urobioma individual. Esto es posible debido a las nueve regiones hipervariables identificadas (V1-V9) del gen ARNr16S el cual contiene suficientes polimorfismos para lograr una clasificación taxonómica precisa. Recientemente se han llevado a cabo estudios para identificar el papel del microbioma urinario y el impacto de la disbiosis

bacteriana, ya que la alteración homeostática podría estar implicada en el desarrollo de enfermedades urológicas ¹².

En el estudio SMART para el control de la sensibilidad antimicrobiana de bacterias Gram (-) originarias de infecciones intraabdominales y del tracto urinario, realizado en 10 hospitales españoles durante el periodo 2016 y 2017, se analizaron 937 cepas aisladas de pacientes con infección de tracto urinario. *E. coli* se identificó en el 63% de las infecciones comunitarias y 45% en infecciones nosocomiales, con una tasa global de *E. coli* productor de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE) en el 8% de los casos. Encontrando diferencia significativa entre infección de tracto urinario comunitaria y nosocomial. El segundo microorganismo más frecuentemente identificado es *K. pneumoniae* con cepas productoras de BLEE de 32%. Se observó un incremento de Enterobacterias productoras de BLEE conforme aumentaba la edad de los pacientes (Tabla 1) ^{12,13,18}.

Especie	AMC		PTZ		CTX		CAZ		FEP		IMP		ERT		AK		CIP	
	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N	C	N
<i>E. coli</i>	77,6	78,2	91,5	90	92,6	86,8	91,5	85,9	92,6	88,6	100	99,5	99,6	99	99,3	98,6	64	61,3
<i>K. pneumoniae</i>	90	100	71,2	69	66,6	63,3	69,7	62,5	69,7	63,3	100	95,6	92,4	84,1	96,4	96,4	59	56,1
<i>K. oxytoca</i>	100	100	88,8	77,7	100	88,8	100	88,8	100	88,8	100	100	100	88,8	100	100	100	77,7
<i>P. mirabilis</i>	100	100	100	100	93,5	100	90,3	96,6	100	100	100	100	100	100	100	100	51,6	56,6
<i>E. cloacae</i>	NA	NA	100	36,3	80	36,3	100	36,3	100	72,7	100	90,9	100	90,9	100	100	100	54,5
<i>C. freundii</i>	NA	NA	100	80	66	80	50	80	100	80	100	80	100	80	100	100	83,3	80
<i>M. morgani</i>	NA	NA	100	92,3	50	84,6	37,5	84,6	100	92,3	87,5	92,3	100	100	100	100	62,5	69,2
<i>S. marcescens</i>	NA	NA	100	100	100	100	100	100	100	100	66,6	100	100	100	100	100	100	75
<i>P. aeruginosa</i>	NA	NA	72,7	77,1	NA	NA	77,2	80	72,7	77,1	81,8	80	NA	NA	95,4	88,5	68,1	68,5

NA, no aplica; C, ITU comunitaria; N, ITU nosocomial; AMC, amoxicilina/ácido clavulánico; PTZ, piperacilina/tazobactam; CTX, cefotaxima; CAZ, ceftazidima; FEP, cefepima; IMP, imipenem; ERT, ertapenem; AK, amikacina; CIP, ciprofloxacino

Tabla 1. Porcentaje de resistencia y sensibilidad a antibióticos de bacterias encontradas en pacientes con infección de tracto urinario durante el estudio SMART (2016-2017).

Los resultados de los antibiogramas se explican de acuerdo con el punto de corte de los resultados de los urocultivos, clasificando a los microorganismos en categorías de sensible, intermedio y resistente, manteniendo las abreviaturas. La abreviatura S en los reportes de urocultivo, se define como sensible, cuando hay alta probabilidad de

éxito terapéutico administrando el antimicrobiano estudiado con el régimen de dosificación estándar. La abreviatura I en los resultados de antibiograma, significa que un microorganismo tendrá sensibilidad al fármaco cuando se incrementa la exposición por ajuste de dosificación o por su nivel de concentración en el sitio infectado. La abreviatura R en los reportes de urocultivo significa que un microorganismo es resistente al antibiótico porque hay una alta probabilidad de fracaso terapéutico incluso cuando hay incremento de la exposición del mismo

El informe de sensibilidad antibiótica es importante para elegir el antibiótico más apropiado en contra la infección del tracto urinario, así también tiene un alto impacto en los Programas de Optimización de uso de Antimicrobianos (PROA) tanto de hospitales de concentración como de sitios de consulta de primer contacto y así lograr la meta antibacteriana y prevenir la aparición de resistencias. La elección del mejor antibiótico se obtiene con base no solo al espectro, (preferencia para los antibióticos más específicos para la cepa estudiada) y al grupo de microorganismos, sino también de las características del paciente y de la infección en cuestión: sitio de infección, edad del paciente, nivel de lesión medular y comorbilidades agregadas.

La necesidad de disponer de datos clínicos relevantes para tener protocolos de tratamiento adecuado es de prioridad importante para el médico tratante de este tipo de padecimientos. Por lo tanto, es vital tener bases de datos que permitan identificar y disponer de los mejores antibióticos a indicar para cada paciente en específico con la certeza de una buena respuesta terapéutica. El reporte de los cultivos de muestras de orina debe incluir los antimicrobianos usados para el tratamiento empírico que se cuenten en la institución de salud y que estén descritos en las guías de práctica clínica.

Las recomendaciones generales a nivel internacional son: 1) Indicar antibióticos no betalactámicos en caso de que el paciente sea alérgico a los mismos con ayuda de nitrofurantoina. 2) Priorizar siempre el uso de antibióticos vía oral en comparación con los intravenosos. 3) En infección de tracto urinario complicado, el reporte de urocultivo debe incluir antibióticos como nitrofurantoina, fosfomicina o norfloxacino para los grupos de bacterias con punto de corte establecido y no se debe recomendar el uso de macrólidos y clindamicina en cocos Gram-positivos¹⁴.

La incidencia de microorganismos emergentes reportados en estudios recientes, requieren de cambios en los esquemas convencionales de tratamiento. Se encontró aumento de presencia los géneros *Actinobaculum*, *Actinomyces*, *Aerococcus*, *Arthrobacter* y *Oligella* en los reportes de urocultivos. Estos nuevos datos sientan las bases para el desarrollo de investigaciones que conduzcan a nuevos enfoques preventivos y terapéuticos de las enfermedades del tracto urinario¹⁵.

El riesgo de complicaciones en el paciente para/tetrapléjico aparece desde el momento en que se produce la lesión medular. La colocación y los cuidados que deben instaurarse cuando se coloca una sonda vesical permanente en los primeros días de la lesión medular son fundamentales, ya que, si no se realizan con la técnica correcta, pueden ser fuente de complicaciones a corto y largo plazo. Entre las complicaciones a corto plazo están las uretrorragias, infección del tracto urinario, decúbito en ángulo peno escrotal, falsa vía, entre otras. Entre las complicaciones tardías se encuentra la litiasis, hipospadias por decúbito, divertículo uretral y fístula peno escrotal¹⁶⁻¹⁸.

Las complicaciones urológicas en relación con la vejiga neurógena son la primera causa de morbilidad de la lesión medular, en México es la principal causa de reinternamientos y de búsqueda de atención médica al año con una incidencia del 30% posterior a su alta hospitalaria en la fase aguda y crónica. La mortalidad ha disminuido del 45% en 1950 a un 10% actualmente, esto gracias a la identificación oportuna de los síntomas en el paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular que, el cuadro clínico, se comporta de manera diferente. El mejor conocimiento del comportamiento de la vejiga neurógena, y mejoría del tratamiento de las infecciones que se presentan en la lesión medular nos ha ayudado a evitar hospitalizaciones recurrentes y evitar el uso de antibióticos como tratamiento en bacteriuria asintomático¹⁹.

El diagnóstico de infección del tracto urinario complicado, se basa en las manifestaciones clínicas del paciente más un cultivo de orina positivo con uno más microorganismos aislados. En los pacientes con lesión medular, al tener alterada su sensibilidad y su capacidad motriz, la percepción de la infección del tracto urinario se obtiene a partir de una sintomatología clínica inespecífica, como fiebre, presencia o

aumento de espasticidad, mal olor en orina, bolsa colectora con orina turbia y relacionarla con los resultados del urocultivo y la percepción del propio paciente respecto a la posible infección del tracto urinario. En el reporte de urocultivo, es relevante un resultado con crecimiento de más de 100,000 unidades formadoras de colonias por mililitro (UFC/ml). Los reportes de urocultivo son altamente predictivos de verdadera bacteriuria con una sensibilidad de 94%, especificidad de 89% y valor predictivo positivo de 93%¹⁹. En circunstancias especiales recuentos inferiores pueden considerarse positivos por ejemplo en mujeres con manifestaciones clínicas y urocultivo con 1,000 UFC/ml. En hombres con manifestaciones clínicas o datos de pielonefritis clínica con urocultivo con 10,000 UFC/ml. En muestras obtenidas por cateterismo limpio o presencia de cualquier uropatógeno en la orina recogida por punción suprapúbica son positivas con 100 UFC/ml ²⁰⁻²².

La vía más frecuente de infección es la ascendente iniciada en la uretra, La etiología de la infección del tracto urinario están producidas por microorganismos Gram negativos, dentro de los que destaca *Escherichia coli* Responsable del 70 -95% de los casos incluyendo cistitis y pielonefritis no complicadas, se han descrito seis grupos filogenéticos de *E. coli*: A, B1, B2, C, D y E. La mayoría de las cepas de *E. coli* involucradas en ITU pertenecen al filogrupo B2 y poseen múltiples factores de virulencia. *Enterococcus faecalis* con un 18% en adultos mayores, portadores de sonda vesical y pacientes con tratamiento previo con cefalosporinas; *Corynebacterium urealyticum* en pacientes con antecedente de alteraciones urológicas o sondaje vesical a permanencia; *Staphylococcus aureus* como causa de cistitis en pacientes con sonda vesical a permanencia o en pielonefritis por vía hematógena. La mayoría de infecciones de tracto urinario son monomicrobianas, sin embargo, en el caso del uso de sonda prolongado o el uso de cateterismo intermitente, y presencia de otros dispositivos en el tracto urinario (stent, sonda en Y, etc.) es frecuente el aislamiento de más de una especie de microorganismos, siendo común la presencia de bacterias distintas de *Escherichia coli*, como son: *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecalis*, *Candida spp.* y estafilococos ^{23, 35}.

En los últimos años se han descrito "nuevos uropatógenos", tales como *Aerococcus* (*A. urinae*, *A. urinaehominis*, *A. viridans* y *A. sanguinicola*), *Oligella* (*O. ureolytica* y *O. urethralis*) y Actinobacterias²⁴. Estas especies se han descrito en infecciones de tracto urinario asociadas al uso de sonda vesical permanente, especialmente *Oligella* y *Aerococcus*, o incluso en casos de urosepsis. *Aerococcus schaalii* se está presentando como un uropatógeno emergente, particularmente en adultos mayores y personas con vejiga neurogénica.

Aún se consideran poco aceptados como verdaderos uropatógenos, sobre todo por su presencia en la microbiota urogenital de pacientes asintomáticos. Esto nos lleva a poner mejor atención en el aislamiento de estas especies y relacionarlo con los datos clínicos del paciente^{20,25}. Dentro del cuadro clínico del paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular aumenta el riesgo de padecer infección del tracto urinario debido a los factores estructurales, fisiológicos, inmunológicos, frecuente instrumentación invasiva, sobredistensión vesical, frecuente reflujo vesicoureteral por cuestiones mecánicas, altas presiones vesicales así como residuos posmiccionales.

La causa de las infecciones del tracto urinario depende de muchos factores; desde los factores sociodemográficos como la edad, el sexo, situación social, así como las enfermedades de base, presencia de trastornos funcionales o anatómicos. Si el origen de la infección del tracto urinario es comunitario o nosocomial, el uso de cateterismo prolongado o intermitente, la instrumentación repetitiva y con técnica adecuada, antecedente de ingreso hospitalario reciente, paciente institucionalizado o con manejo antibiótico previo y haber completado esquema de tratamiento^{21,29}.

Durante su tratamiento en el servicio de hospitalización se le indica al paciente cómo corregir prácticas que pudieran provocar infección del tracto urinario complicado mediante la correcta técnica de cateterismo intermitente. Debemos diferenciar colonización bacteriana, que no precisa tratamiento antibiótico con la infección de tracto urinario complicado. Los trastornos urológicos son la primera causa de ingreso y/o complicaciones de tipo infeccioso en áreas de geriatría, rehabilitación (65%) y en centros de larga estancia (50%). En las guías urológicas del ministerio de salud de España, muestran que el 52% de las infecciones urinarias están asociadas a la

instrumentación del tracto urinario. La incidencia de infecciones está relacionada con el manejo de la sonda urinaria ya sea a permanencia o de uso intermitente. La utilización de sistemas de drenaje y con la calidad de los cuidados del personal sanitario.

Las infecciones urológicas dentro de los hospitales y en la comunidad son secundarias a trastornos anatómicos y funcionales del tracto urinario, siendo el segundo foco en bacteriemia nosocomial después del catéter vascular central confirmado microbiológicamente y ocupan el primer lugar en pacientes con lesión medular^{18,32}. En la lesión medular el proceso febril, fiebre en agujas, la aparición de cambios en el aspecto de la orina (color, olor, presencia de sedimento, hematuria), cambios del comportamiento vesical (dificultad de vaciamiento, incontinencia, polaquiuria), alteraciones en el ritmo miccional habitual, aparición o aumento de la espasticidad, sobre todo espasmos en la pared abdominal, escape de orina alrededor de la sonda vesical a permanencia, deben hacernos pensar en una infección del tracto urinario y se prescribirá por ello tratamiento antibiótico. Se confirmará por la presencia de un sedimento urinario con leucocituria > 50 UI por campo en 400 aumentos, piuria y cultivo positivo > 100.000 colonias. En el paciente con lesión medular completa, teniendo como prioridad la alteración funcional de la vejiga es imperativo la vigilancia de los síntomas que llegara a presentar y posteriormente protocolizarlo como prioridad de tratamiento²¹.

Debemos diferenciar colonización bacteriana, que no precisa tratamiento, con infección de tracto urinario complicado el cual, se acompañara de síntomas inespecíficos. Hasta el 16% de los pacientes hospitalizados en general, son portadores de una sonda uretral, por consiguiente, se deben de tomar mayor atención a las posibles complicaciones. En la lesión medular la fiebre en picos a la manipulación del sistema colector, la aparición de cambios en el aspecto de la orina (color, olor, presencia de sedimento, hematuria), cambios del comportamiento vesical (dificultad de vaciamiento, incontinencia, polaquiuria), alteraciones en el ritmo miccional habitual, aparición o aumento de la espasticidad, sobre todo espasmos en la pared abdominal, escape de orina alrededor de la sonda vesical a permanencia, deben hacernos pensar en una infección del tracto urinario complicada, y se prescribirá por ello tratamiento antibiótico²⁶.

La presencia de reflujo vesicoureteral y/o hidronefrosis es indicativa de tratamiento de cualquier episodio de bacteriuria. Previo al inicio de tratamiento antibiótico, deberá tomarse muestra para vejiga neurógena en el paciente lesionado medular el estudio bacteriológico y sedimento urinario. Si se sospecha un proceso pielonefrítico, el tratamiento deberá ser parenteral para mantener los niveles plasmáticos del antibiótico altos (AII)³. Si el paciente se encuentra realizando cateterismos intermitentes, se cambiará a sonda vesical a permanencia y se aumentará la ingesta de líquidos. No se recomiendan urocultivos seriados en bacteriuria asintomática que no deban tratarse, salvo en presencia de signos clínicos de infección urinaria. La orquiepididimítis es más frecuente en los primeros 2 años de la lesión medular. Puede estar en relación con infección del tracto urinario de repetición, residuo miccional, uretritis, cateterismo traumático y alteraciones uretrales ²⁷.

La consecuencia aguda más grave en el paciente con lesión medular es la disreflexia autonómica. Es un síndrome agudo relacionado con una descarga simpática excesiva e incontrolada, que puede aparecer en pacientes con lesión medular por encima de T6, caracterizado por un cuadro de hipertensión arterial brusca, siendo más frecuente en lesiones completas. Se produce por la estimulación patológica de las neuronas simpáticas de la sustancia gris intermedia lateral, con liberación masiva de dopamina y noradrenalina, provocando vasoconstricción grave con ascenso de la tensión arterial. El sistema parasimpático reacciona intentando frenar este fenómeno, apareciendo una bradicardia insuficiente y esfuerzo para estabilizar la tensión arterial ^{27,29}. Otra de las complicaciones más graves encontradas en el paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular es la pielonefritis que con base en el cuadro clínico tan inespecífico que presentan los pacientes y la falta de síntomas, cuando se diagnostica, la infección se encuentra en estadios avanzados. La litiasis renal presente en estos pacientes consecuencia del pobre vaciamiento vesical y la producción excesiva de sedimento urinario, lleva a la precipitación de desechos renales y la formación de litos en la vía urinaria de predominio vesical. Por lo tanto, la importancia de la valoración por parte de urología y el oportuno tratamiento de la vejiga neurogénica debe ser prioritario.

Tomando en cuenta los datos clínicos y urocultivo el Dr. Romero Cullerés G. et al^{4,30} determinó los criterios para el diagnóstico de infección de tracto urinario complicada en pacientes con vejiga neurogénica:

- Bacteriuria asintomática: Paciente con urocultivo positivo (> 100,000 UFC/ml) sin datos clínicos.
- Infección urinaria leve tipo A: Paciente con urocultivo positivo y uno o más de los signos o síntomas siguientes: aumento de espasticidad, accidentes urinarios o polaquiuria, orina turbia y maloliente, presencia de sedimento urinario o hematuria.
- Infección urinaria leve tipo B: Paciente que presenta urocultivo positivo, con febrícula y uno o más de los síntomas y signos menores: aumento de espasticidad, accidente urinario o polaquiuria, orina turbia, sedimento en orina o hematuria.
- Infección urinaria moderada: Paciente presenta urocultivo positivo, fiebre superior a 38°C y uno o más signos o síntomas: presencia o aumento de espasticidad, accidente urinario o polaquiuria, orina turbia, sedimento en orina, náuseas, vómitos o distensión abdominal.
- Infección urinaria severa con posible urosepsis o pielonefritis: Paciente presenta urocultivo positivo, fiebre superior a 38° en picos y uno o más signos o síntomas: escalofríos, náuseas, vómitos, distensión abdominal, íleo paralítico, acrocianosis, mal estado general. Con alteración del hemograma: leucocitosis y/o alteraciones en niveles de la fórmula blanca.

Las definiciones actuales concuerdan en general con las mencionadas anteriormente. La Guía de la Asociación Europea de Urología (2021) y la Guía de la Sociedad Española de Urología mencionan como bacteriuria asintomática como individuo sin síntomas de tracto urinario con muestra de chorro medio que muestre un desarrollo bacteriano de 10⁵ Unidades Formadoras de Colonia / mililitro en dos muestras consecutivas en mujeres y una muestra en hombres. La infección de tracto

urinario complicada se define como un individuo en quien los factores intrínsecos (vejiga neurogénica, diabetes, inmunosupresión, etc.) específicos relacionados con el tracto urinario, son causa de una infección que será difícil de erradicar.

El tratamiento con antibióticos de la bacteriuria asintomática y la prevención con antibióticos a largo plazo no ha mostrado beneficios, sino que incrementa la aparición de microorganismos multirresistentes³⁰. Por otro lado, se sugiere que a los pacientes con lesión medular sin síntomas de infección del tracto urinario complicado no se les debe realizar urocultivos de forma sistemática cuando acuden a su consulta con el médico de primer contacto sino tienen factores de riesgo, pues no existen datos suficientes que justifiquen otorgar tratamiento a bacteriuria asintomática. A pesar de la falta de correlación con el urocultivo y los datos clínicos del paciente^{1,32}.

Para hablar de bacteriuria asintomática se requiere el aislamiento del mismo microorganismo en dos muestras de orina obtenidas con un intervalo de unas dos semanas. Entre el 10 y 60 por ciento de pacientes se descarta infección de tracto urinario al encontrar positivo el segundo urocultivo y sin datos clínicos agregados. En pacientes masculinos una sola muestra es suficiente para establecer el diagnóstico. La prevalencia de la bacteriuria asintomática varía según la edad, el sexo y la presencia de alteraciones del tracto urinario. En las mujeres sanas se relaciona con otros factores como la actividad sexual, múltiples parejas sexuales por parte del conyugue y morbilidades agregadas como la diabetes mellitus e inmuno comprometido.

En los hombres mayores de 50 años, la prevalencia aumenta en relación con la patología prostática, y de forma exponencial en mayores de 70 años. En el estudio de Petar Bajic, et al. 2019, se encontró que en los pacientes masculinos a los cuales se les estudio el microbioma en vejiga con problemas prostáticos se presentaba bacteriuria asintomática en los cuales los microorganismos no eran detectados por los estudios convencionales, únicamente con estudios genómicos y de secuenciación genética; sin embargo en pacientes con bacteriuria sintomática, esas mismas bacterias eran detectables con urocultivos convencionales y también con estudios especializados. En pacientes institucionalizados mayores de 70 años, la prevalencia de bacteriuria asintomática se encuentra alrededor del 20 y 50%; esta mayor prevalencia se relaciona

probablemente con las comorbilidades que cuentan los pacientes en este grupo de edad y el uso de sondaje uretral.

El paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática completa con uso de sonda urinaria a permanencia o intermitente, incrementan la adquisición de microorganismos en el tracto urinario entre el 2-7% por día de sondaje, de forma que en los pacientes con sondaje permanente prolongado la prevalencia es del 100%^{28,32}. Estudios a nivel internacional han demostrado que no existe un beneficio de la detección sistemática y tratamiento de la bacteriuria asintomática en adultos mayores en relación con su incidencia de morbimortalidad³⁵.

El tratamiento profiláctico no reduce el porcentaje de pacientes que desarrollan una infección de tracto urinario sintomático y no modifica la supervivencia en comparación con los pacientes no tratados; sin embargo, lo que si se ha comprobado es un aumento en la presencia de infecciones secundarias a bacterias multirresistentes en pacientes tratados con antibióticos con bacteriuria asintomática. Por lo tanto, la recomendación actual es no realizar estudios de urocultivo sin cuadro clínico urológico ni indicar tratamiento en bacteriuria asintomática en pacientes con sonda vesical (nivel de evidencia Ia)^{31,32}.

La situación específica sobre el diagnóstico de infección de tracto urinario en adultos mayores, especialmente los pacientes institucionalizados, provoca un inapropiado y excesivo uso de antibióticos no necesarios y responsable del gran número la aparición de bacterias multirresistentes en las diferentes instituciones de salud. Múltiples estudios han observado un incremento importante de infección por *C. difficile* en pacientes institucionalizados tratados con antibióticos en los 3 meses previos a su sintomatología^{2,33}.

Se menciona que se propuso en consenso internacional por parte de la OMS, la Estrategia Nacional de Acción contra la Resistencia a los Antimicrobianos en la cual se realizó el cálculo del consumo de antimicrobianos en Dosis Definida Diaria (DDD)³². La resistencia antimicrobiana es un tema de mucho interés a nivel internacional y nacional, ya que se está observando un elevado número de bacterias con alta resistencia hacia

los antibióticos, y más importante, es que estas bacterias son comúnmente encontradas como patógenos en todas las áreas de la medicina ^{30,33}.

Actualmente el enfoque científico se centra en ciertas bacterias llamadas *ESKAPE* por su acrónimo a seis bacterias resistentes a múltiples fármacos: *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomona aeruginosa* y *Enterobacter spp.* La importancia de mencionarlas en este estudio científico es que estas bacterias están presentes en estudios de urocultivo de los pacientes hospitalizados en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro y comparándolo con la evidencia científica internacional, es de prioridad establecer un programa de identificación y abordaje médico hacia los pacientes susceptibles de estos patógenos ³³.

Los pacientes que utilizan sonda a permanencia (≥ 30 días) la prevalencia de bacteriuria es del 100%. Los pacientes con bacteriuria asintomática entre el 10% al 25% desarrollan infección de tracto urinario sintomática y de estos, entre el 1% y 5% desarrollan bacteriemia complicada. En los pacientes con sonda a permanencia, el desarrollo de infección del tracto urinario incluyendo bacteriemia y sepsis grave se relaciona con la obstrucción de la sonda. La infección de la vía urinaria por *Serratia marcescens* y la aparición de hematuria se relacionan con los recambios traumáticos de la sonda ³².

No se recomienda la profilaxis antibiótica sistémica durante el reemplazo de la sonda vesical o de cistostomía, ya que el riesgo de aparición de bacteriemia sintomática es bajo (E-II); En el caso de reemplazo traumático asociado a hematuria, se recomienda inicio de antibiótico terapia de forma empírica. Si se cuenta con urocultivo y antibiograma previo, entonces indicar el antibiótico correcto con la mayor sensibilidad. (C-III). No se recomienda la detección sistemática y el tratamiento de antibióticos para pacientes con lesión medular tratados con cateterismo intermitente (E-II) ^{9,32}.

En 2019 se compararon las guías de tratamiento de infección de tracto urinario dentro de la unión Europea (n=15 países), encontrando *E. coli* multirresistente en el 5% de todos los casos estudiados, para los antibióticos comúnmente prescritos (AI)⁴, con

indicación específica en infección de tracto urinario. Este estudio hace referencia que la elección de antibióticos para el tratamiento empírico de primera línea para la cistitis no complicada puede seguir ocupándose con seguridad. Por norma general a nivel internacional, la tasa permisible de resistencia de un antibiótico, debe ser <20% para elegirlo como tratamiento de infección de tracto urinario complicado.

En cuanto al cotrimoxazol, los estudios en España muestran resistencias variables, pero en general se presentan en un 30%. El antibiótico mayor asociado a pruebas de sensibilidad según Tantisiriwat *et al.* (2007) observaron que *E. coli* era más susceptible a la amikacina (96,1%), ceftazidima (88,9%) y ceftriaxona (75%). La eficacia de antibióticos específicos con el antibiograma valorando la sensibilidad de los microorganismos, es la mejor recomendación del tratamiento ya que se garantiza un efecto positivo en la mayoría de los casos ^{18,32}

La concentración mínima inhibitoria (CMI) permite determinar de forma precisa la concentración de antibiótico necesaria para inhibir el crecimiento de un patógeno, con el fin de identificar el antibiótico más adecuado para garantizar la eficacia del tratamiento a la dosis correcta. Su medición es en µg/ml del antibiótico propuesto en el medio de cultivo *in vitro* y el valor de cada antibiótico es diferente para cada bacteria. Por lo tanto, existen guías específicas para evaluar la CMI de cada antibiótico con base en el patógeno identificado ³³.

En los últimos años, la electroestimulación vesical ha surgido como una nueva herramienta terapéutica en pacientes con vejiga neurogénica. En 2017, la *International Children's Continence Society* recomendó esta terapia en pacientes pediátricos con incontinencia urinaria diurna con un grado de recomendación A y un nivel de evidencia 1A, lo que se traduce en una superioridad frente a los fármacos anticolinérgicos. A pesar de que cada vez son más los autores que describen buenos resultados con esta terapia en pacientes pediátricos con vejiga neurogénica, la bibliografía al respecto continúa siendo escasa, su efectividad no se ha establecido claramente y no se ha estandarizado su método de aplicación ^{18, 35}.

III Planteamiento del problema

El siguiente trabajo pretende investigar cual es la microbiota más común en vejiga neurogénica secundario a lesión medular en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro en el periodo comprendido del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022. La necesidad de conocer el tipo de microorganismos que colonizan el tracto urinario, así como la eficacia del tratamiento con antibióticos que se emplean en los pacientes con cuadro clínico compatible con infección de tracto urinario complicado para la prevención de posible resistencia bacteriana, y optimizar los recursos del hospital en pacientes a los cuales no se requiere el uso de antibiótico y ameritan vigilancia de las manifestaciones clínicas que se pudieran presentar. Es necesario obtener una base de datos de los principales patógenos aislados del tracto urinario en los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular porque actualmente no se cuenta con una base de datos de este tipo enfocada a pacientes con bacteriuria asintomática que no ameritan tratamiento antibiótico y los pacientes con infección de tracto urinario complicada que sí lo ameriten.

La búsqueda intencionada al ingreso de los pacientes al servicio de hospitalización en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro, para identificar bacteriuria asintomática en el paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular es de suma importancia. El cuadro clínico que presentan estos pacientes es diferente a la población en general. Los signos y síntomas que muestra el paciente con lesión medular, no son específicos de infección en el tracto urinario y pasan desapercibidos en un profesional de la salud no entrenado en la atención al paciente con lesión medular. Se deben conocer los principales patógenos que producen manifestaciones clínicas en comparación a los patógenos identificados como microbiota normal.

IV Justificación

La lesión medular es una entidad patológica muy compleja en la cual el riesgo de complicaciones siempre está presente. La infección de tracto urinario complicada es la principal causa de morbilidad en los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular con un índice del 30%, con una duración de estancia hospitalaria de aproximadamente 18 días en promedio, elevando un alto costo en su atención hospitalaria e impactando en el gasto de los servicios de salud a nivel nacional. El índice de sobrevida de estos pacientes depende de varios factores, entre ellos la presencia de bacteriuria asintomática, manifestaciones clínicas y el grado de sensibilidad del antibiótico empleado en infecciones. El conocimiento de estos datos nos ayuda a planificar un tratamiento multidisciplinario más eficaz y no realizar estudios de laboratorio innecesarios, ya que dependiendo del tipo de microorganismo aislado y la sintomatología del paciente será el tratamiento indicado.

Los cambios anatomofuncionales en el paciente con vejiga neurogénica lo predisponen a padecer infecciones de tracto urinario complicada y de repetición. Conociendo el tipo de microorganismo en la vía urinaria, se decidirá si amerita o no tratamiento antimicrobiano según las guías internacionales y las posibles complicaciones a corto, mediano y largo plazo. Las complicaciones van desde una bacteriuria asintomática sin repercusión en ese momento, cistitis complicada que requiere tratamiento antibiótico cuando se presenten las manifestaciones clínicas, uretritis comprometiendo la función vía urinaria; prostatitis y orquiepididimítis con repercusión a nivel de funciones reproductivas, hasta complicaciones más severas como una pielonefritis aguda o a largo plazo una lesión renal que evolucione a enfermedad renal crónica a largo plazo. El riesgo de presentar urosepsis que comprometa la vida del paciente a corto plazo y amerite traslado a un servicio de terapia intensiva y mayor número de días de hospitalización.

V. Pregunta de Investigación

¿Cuál es la microbiota más frecuente en los exámenes de urocultivo en los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la unidad de medicina física y rehabilitación región centro?

VI. Hipótesis

(Hi): La microbiota más frecuente en los exámenes de urocultivo en los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular durante su estancia intrahospitalaria en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro es similar a la microbiota urinaria a nivel internacional.

(Ho): La microbiota más frecuente en los exámenes de urocultivo en los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro, no será diferente que la reportada a nivel internacional.

VII. Objetivos

Objetivo General:

Determinar cuál es la microbiota más frecuente en los exámenes de urocultivo en los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en el servicio de hospitalización de la unidad de medicina física y rehabilitación región centro.

Objetivos Específicos:

- 1) Determinar la prevalencia de infección de tracto urinario complicada y bacteriuria asintomática en los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la unidad de medicina física y rehabilitación región centro.
- 2) Determinar la variedad de microbiota más frecuente en los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática al ingreso en el servicio de hospitalización en la unidad de medicina física y rehabilitación región centro por medio de estudio de cultivo en muestra de orina realizados durante el periodo comprendido desde el 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.
- 3) Comparar los resultados de los estudios de urocultivo de los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática al ingreso del servicio de hospitalización en la UMFRC durante el periodo comprendido desde el 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022 con los datos internacionales y demostrar si hay diferencia entre ellos.
- 4) Determinar la incidencia de bacterias multirresistentes a antibióticos en pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática del servicio de hospitalización en la UMFRC durante el periodo comprendido desde el 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022 por medio de estudio de cultivo en muestra de orina y antibiograma.
- 5) Identificar los antibióticos que presentaron mayor sensibilidad en los estudios de urocultivo con antibiograma en el paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en el servicio de hospitalización durante el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

VIII Material y Métodos

VIII.1 Diseño

Tipo y Enfoque de investigación: Se realizó un estudio descriptivo, transversal con enfoque cuantitativo.

Lugar de estudio: Servicio de hospitalización de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro y el servicio de archivo clínico de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro.

Tipo de Muestreo: Se realizó un muestreo probabilístico.

Definición de grupo de estudio: La población estudiada fueron pacientes hospitalizados con diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular que contaban con urocultivo positivo a su ingreso durante el periodo comprendido entre 01 enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

VIII.2 Sitio

La investigación se llevó a cabo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro, perteneciente a Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología y Ortopedia "Lomas Verdes" de la Delegación Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

VIII.3 Periodo

Se revisaron los expedientes de los pacientes pertenecientes al servicio de hospitalización con el diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular con prueba positiva en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

VIII.4 Material

Universo de Estudio

Expedientes clínicos de personas con diagnóstico vejiga neurogénica secundario a lesión medular que ingresaron en el servicio de hospitalización del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

Población Diana

Pacientes adultos con diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular con urocultivo positivo que ingresaron en el servicio de hospitalización en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro.

Población Potencialmente Accesible

Pacientes adultos con diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular que cumplan criterios de selección.

VIII.4.1 Cálculo del tamaño de muestra

Utilizando la formula siguiente: $n = Z^2 * p (1-p) / m^2$.

Dónde:

n= tamaño de la muestra.

t= nivel de fiabilidad del 95% (valor 1.96).

p= prevalencia estimada (10%).

m= margen de error al 5% (0.05).

N=369 Pacientes de los últimos 6 años (del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.2017 A 2022)

VIII.4.2 Criterios de selección

Inclusión:

- Pacientes derechohabientes del IMSS
- Pacientes ingresados en el servicio de Hospitalización UMFRC
- Edad mayor de 18 años
- Pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular.
- Pacientes con urocultivo positivo.
- Pacientes con o sin síntomas urinarios.
- Pacientes con o sin tratamiento médico con base en urocultivo con resultado positivo

Exclusión:

- Pacientes menores de edad
- Pacientes hospitalizados con vejiga neurogénica secundaria a otras patologías.
- Pacientes sin vejiga neurogénica.
- Pacientes que cuenten con urocultivo negativo.
- Pacientes que no quieran cooperar con el estudio

Eliminación:

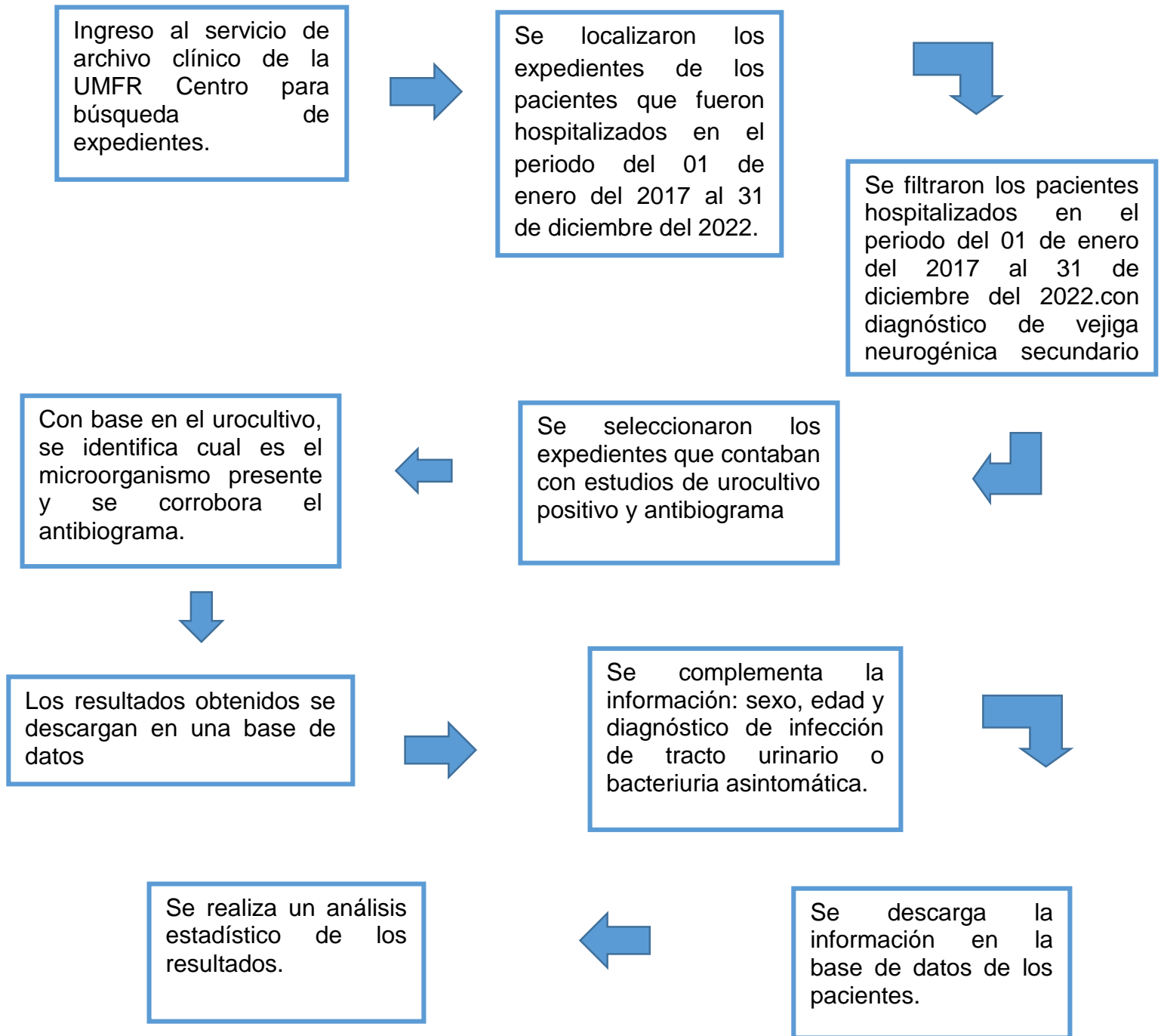
- Pacientes que presenten complicaciones durante la capacitación
- Paciente que el estudio de urocultivo no sea concluyente.
- Paciente que durante el estudio de identifique proceso infeccioso ajeno a etiología urinario.

IX Metodología

Se realizó una búsqueda sistemática de la información por medio del buscador *Cochrane Library* revisando publicaciones de revistas científicas sistematizadas, guías de práctica clínica vigentes, estudios de revisión y análisis retrospectivos. Se realizó un análisis de la terminología empleada en las guías de práctica clínica y artículos científicos para clasificar correctamente a los pacientes de ésta tesis.

Para el diseño metodológico, se utilizó una recolección de los datos de los pacientes que estuvieron en el servicio de hospitalización en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro con el diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular que presentaron prueba positiva en urocultivo ya sea con o sin síntomas durante el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

IX.1 Modelo Conceptual



IX.2 Descripción de variables:

Tipo de variables: Cualitativa

Variable independiente:

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Lesión Medular	Proceso patológico de etiología variable que resulta de la alteración temporal o permanente de la función motora, sensitiva y/o autonómica	Se debe definir el nivel de lesión medular y el grado de afectación con la importancia de las repercusiones y complicaciones posibles.	Cualitativa Nominal

Variable Dependiente

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Infección de tracto urinario complicado	Proceso patológico que presenta urocultivo positivo, con datos clínicos de compromiso en el tracto urinario y/o respuesta sistémica, aunado a una alteración anatomofuncional o de inmunocompromiso.	El paciente con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática que se encuentre con resultado (+) a baterías con UFC >100,000 y datos clínicos de compromiso urinario, con o sin repercusión sistémica.	Cualitativa dicotómica

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Bacteriuria asintomática	Paciente con uno o más urocultivos con resultado positivo sin presencia de síntomas urinarios o sistémicos.	Paciente con urocultivo positivo (> 100,000 UFC/ml) sin signos ni síntomas de tracto urinario o sistémicos	Cualitativa dicotómica

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Vejiga neurogénica	Alteraciones funcionales en la micción de origen neurológico, ya sea en la fase de llenado o en la fase de vaciado.	Paciente con alteraciones funcionales en la micción de origen neurológico, en la fase de llenado o en la fase de vaciado.	Cualitativa Nominal

Variables dependientes

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Microbiota urinaria	Microorganismos que habitan el tracto urinario en pacientes sanos. También llamado urobioma.	Presencia de microorganismos en tracto urinario sin datos clínicos identificados por pruebas especiales (secuenciación masiva de genes en el ARN ribosomal)	Cualitativa nominal

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Antibiótico	Fármacos que combaten infecciones causadas por bacterias en los seres humanos, sea matándolas, inhibiendo su crecimiento y reproducción.	Fármacos que indique el antibiograma para tratar la infección del tracto urinario y que se cuenten en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro.	Cualitativa nominal

Variables Demográficas

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de variable
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Número de años cumplidos en el momento del estudio	Cuantitativa discreta

Variable	Conceptual	Operacional	Tipo de Variable
Género	Conjunto de factores orgánicos que distinguen al hombre de la mujer	Clasificación según fenotipo en masculino y femenino	Cualitativa Dicotómica

IX.2.1 Recursos humanos:

- Médico residente de medicina de rehabilitación
- Asesor investigador
- Asesor clínico
- Asesor metodológico

IX.2.2 Recursos Materiales:

- Área de archivo clínico de la UMFR Centro.
- Área de hospitalización de UMFRC Centro.
- Expedientes clínicos de pacientes ingresados al servicio de hospitalización en el periodo 2017 – 2022.
- Equipo de computo
- Acceso al archivo clínico
- Tablas de Excel para descarga de datos

X Análisis estadístico de los resultados:

a) Recolección de datos

Los datos encontrados se vaciaron en un formato específico en una hoja de cálculo que contiene identificación del paciente, diagnóstico rehabilitatorio con escala de ASIA, resultado de urocultivo con identificación del microorganismo y antibiograma con susceptibilidad a tratamiento antibiótico.

b) Organización de datos

La información obtenida, se categorizó y se identificó los microorganismos más comunes que se presentan en el urobioma de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular. En el reporte del antibiograma, se identificaron los antibióticos con mayor sensibilidad de los microorganismos reportados.

c) Presentación de datos

Para éste protocolo de investigación se realizó un estudio descriptivo, transversal con enfoque cuantitativo. Las variables se analizaron por estadística descriptiva través de medidas de dispersión, desviación estándar. Se presentaron los resultados por medio de tablas y gráficas.

XI Consideraciones éticas

El siguiente trabajo cumple con las normas de estrictas de confidencialidad de los datos personales, siguiendo los principios de no maleficencia, con comportamiento ético en todos los procesos que se llevaron a cabo durante todo el curso de este trabajo de acuerdo a la Declaración de Helsinki y avalado por el Comité de ética Interno de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro IMSS.

Todos los procedimientos se realizaron de acuerdo a las normas del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación para la salud, Título Segundo de acuerdo a aspectos éticos de investigación en seres humanos. De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la Salud, este tipo de investigación se encuentra considerada con riesgo menor que el

mínimo. En la evaluación de riesgo/beneficio, no se realizó ninguna actividad ni se expuso a los pacientes a actividades que pudieran dañarlos de ninguna forma posible.

XII Recursos, Financiamiento y Factibilidad:

El personal que participó realizando este protocolo, son profesionales totalmente capacitados y validados por parte de Instituciones oficiales y prestigiosas, que se conducen con ética y gran valor humanitario. No se requirieron recursos financieros para realizar este protocolo. Fue factible realizar el protocolo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro. Se contó con los recursos humanos y materiales que se requerían.

XIII. Resultados

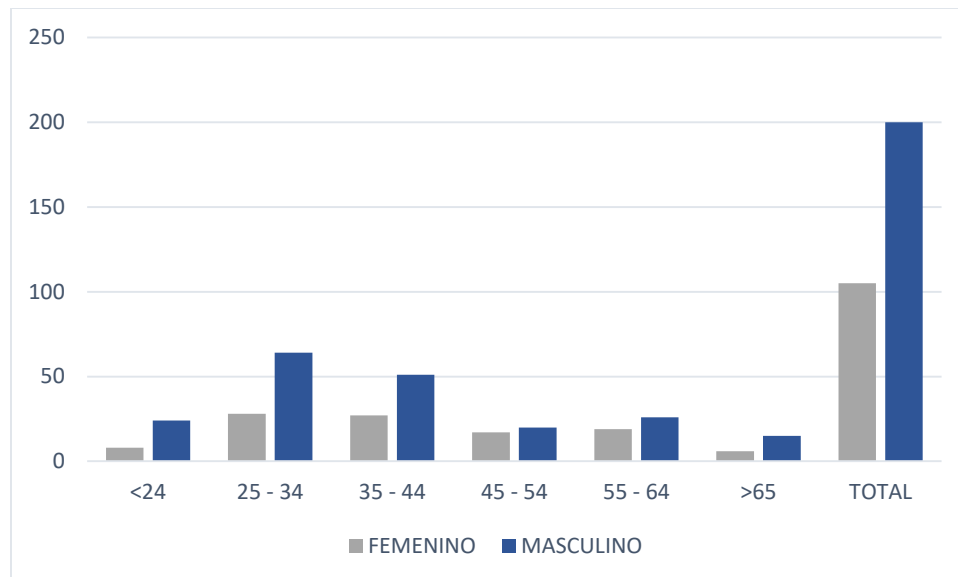
La población de estudio fue captada en el Hospital de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación región Centro, centro de referencia a nivel nacional de pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática, en el período comprendido entre del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022. Se revisó un total de 380 expedientes de pacientes, sin embargo, se descartaron 75 pacientes (N= 305) al no contar con los criterios de inclusión completos, ni contar con la edad establecida. La muestra estudiada se estableció en 305 pacientes de los cuales el 66%(n=200) fueron hombres y 34%(n=105) fueron mujeres. La edad que presentaban los pacientes fue alrededor de 25 -35 años con el 30%(n=92) con mayor incidencia en los 25 años (Moda=18) (Ver tabla y gráfico 1).

Tabla 1: Género de pacientes por edad con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática hospitalizados en la UMFRC con urocultivo positivo en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

EDAD (años)	FEMENINO		MASCULINO	
	Frecuencia	Porcentaje %	Frecuencia	Porcentaje %
<24	8	7.6	24	12
25 – 34	28	26.6	64	32
35 – 44	27	25.7	51	25.5
45 – 54	17	16.1	20	10
55 – 64	19	18	26	13
>65	6	5.7	15	7.5
TOTAL	105	100	200	100

FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

Gráfica 1. Género de pacientes por edad con diagnóstico de vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática hospitalizados en la UMFRC con urocultivo positivo en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.



FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

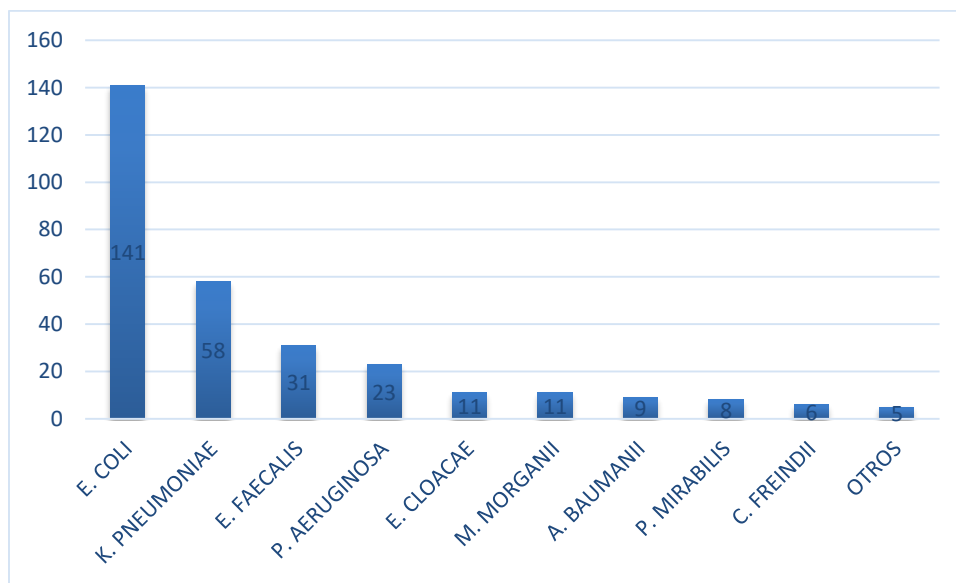
En relación con el microbioma urinario que presentó mayor número de casos *Echerichia Coli* con 46.5%(n=141), seguido de *Klebsiella Pneumoniae* con 19%(n=58), *Enterococcus Faecalis* con 10.4%(n=31), *Pseudomona Aeruginosa* con 7.5%(n=23) y *Enterococcus Cloacae* con 3.6%(n=11). Se reportó sólo el 2%(n=6) de urocultivos con más de un microorganismo. Este resultado nos muestra que el disbioma se presenta en los pacientes con vejiga neurogénica con uso de sonda vesical a diferencia de pacientes sin manejo de vejiga neurogénica (Ver tabla y gráfica 2 y 3).

Tabla 2: Microorganismos encontrados en urocultivos en pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

MICROORGANISMOS ENCONTRADOS	Frecuencia	Porcentaje %
E. COLI	141	46.5
K. PNEUMONIAE	58	19
E. FAECALIS	32	10.4
P. AERUGINOSA	23	7.5
E. CLOACAE	11	3.6
M. MORGANII	11	3.6
A. BAUMANII	9	2.9
P. MIRABILIS	8	2.6
C. FREINDII	6	1.9
OTROS	5	1.6

FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

Grafica 2: Microorganismos encontrados en urocultivos en pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.



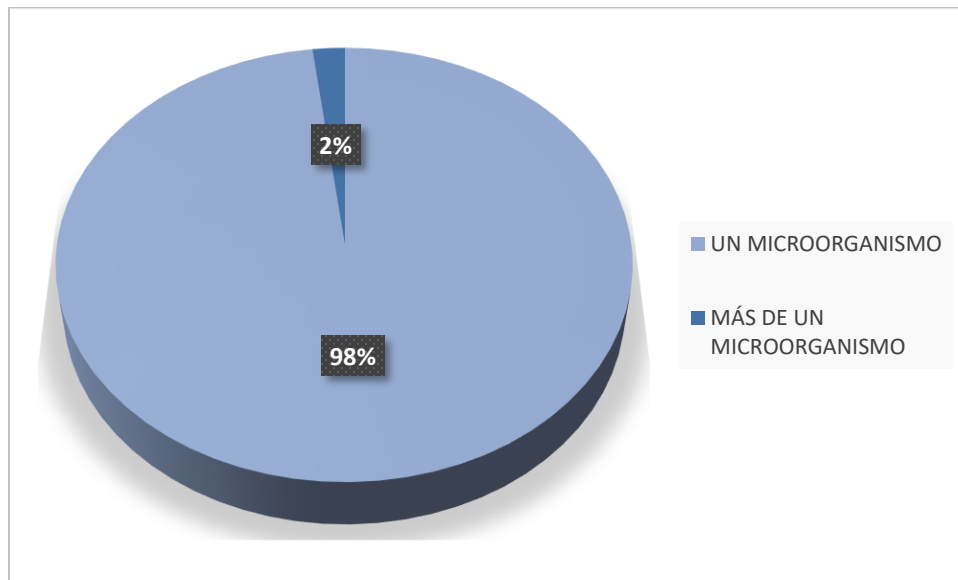
FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

Tabla 3: Reportes de urocultivo con uno y más de un microorganismo aislados en los resultados de urocultivos en pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

REPORTE DE UROCULTIVO	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
UN MICROORGANISMO	299	98
MÁS DE UN MICROORGANISMO	6	2

FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

Gráfico 3: Reportes de urocultivo con uno y más de un microorganismo aislados en los resultados de urocultivos en pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.



FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

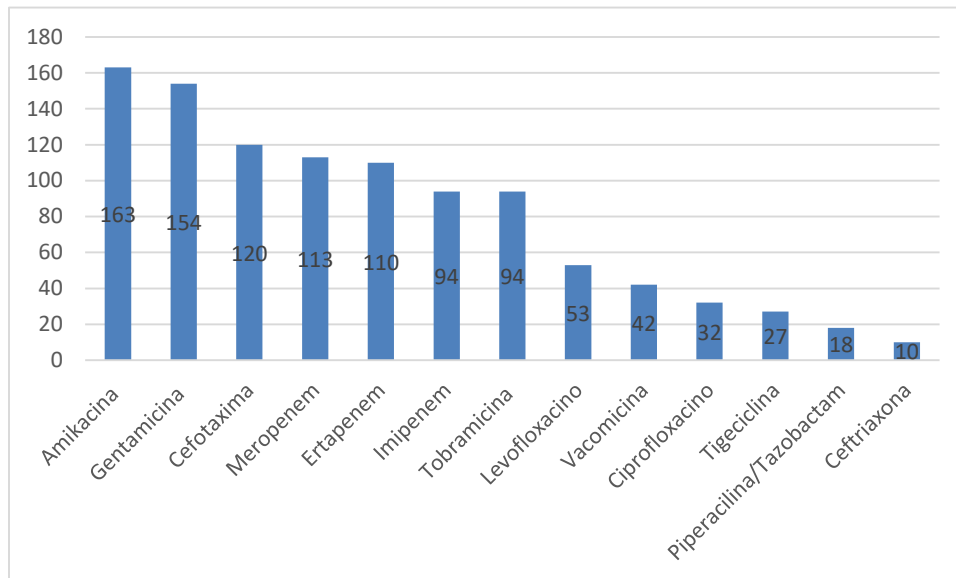
Los antibióticos que presentaron mayor sensibilidad reportada en los urocultivos de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022, fueron los Aminoglucósidos; Amikacina con el 53.4%(n=163), Gentamicina con el 50.4%(n=154), seguido de Cefotaxima con 39.3%(n=120); lo que coincide con lo establecido en las guías internacionales para el manejo de infección del tracto urinario complicado. (ver tabla y gráfica 4).

Tabla 4. Antibióticos con sensibilidad reportada en los urocultivos de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

UROCULTIVO CON SENSIBILIDAD (+)	FRECUENCIA	PORCENTAJE %
Amikacina	163	53.4
Gentamicina	154	50.4
Cefotaxima	120	39.3
Meropenem	113	37.0
Ertapenem	110	36.0
Imipenem	94	30.8
Tobramicina	94	30.8
Levofloxacino	53	17.3
Vacomina	42	13.7
Ciprofloxacino	32	10.4
Tigeciclina	27	8.8
Piperacilina/Tazobactam	18	5.9
Ceftriaxona	10	3.2

FUENTE: APJ, UMFRC, 2017-2022

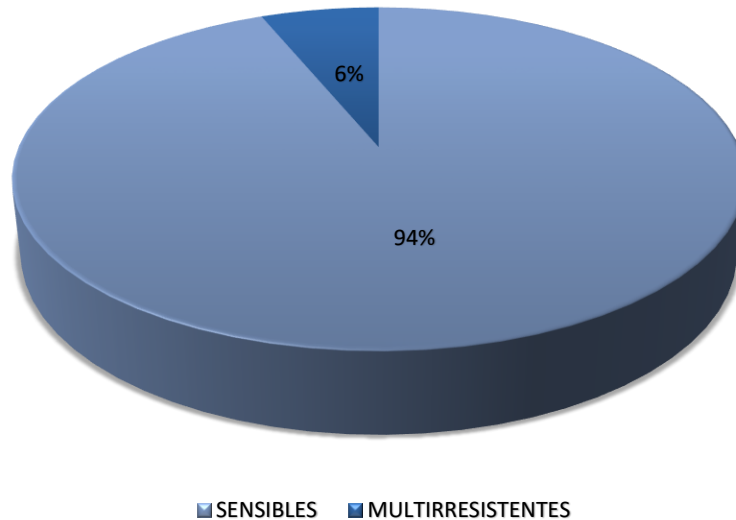
Gráfica 4. Antibióticos con sensibilidad reportada en los urocultivos de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.



FUENTE: APJ, UMFRC. 2017-2022

Con respecto a la presencia de bacterias multirresistentes, se encontraron en el 6% del total de estudios (n=19) (Ver gráfico 5). Esto concuerda con la bibliografía internacional en la cual, la Unión Europea reporta en toda su base de datos el 6% de los microorganismos aislados son multirresistentes en los urocultivos realizados en pacientes con vejiga neurogénica. Con ello, confirmamos la importancia de el buen uso de los antibióticos y evitar la prescripción en los pacientes que no los ameriten. La resistencia hacia las cefalosporinas de tercera generación en este tipo de padecimientos es aproximadamente del 90%, esto explica por qué en las Guías internacionales no se recomienda el uso de este tipo de medicamentos ya que la gran mayoría de los microorganismos reportados son Gram (-) el tratamiento con cefalosporinas no es de primera línea.

Gráfica 5. Presencia de Multirresistencia a tratamiento antibiótico en los resultados de urocultivo de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.



FUENTE: APJ, UMFRC. 2017-2022.

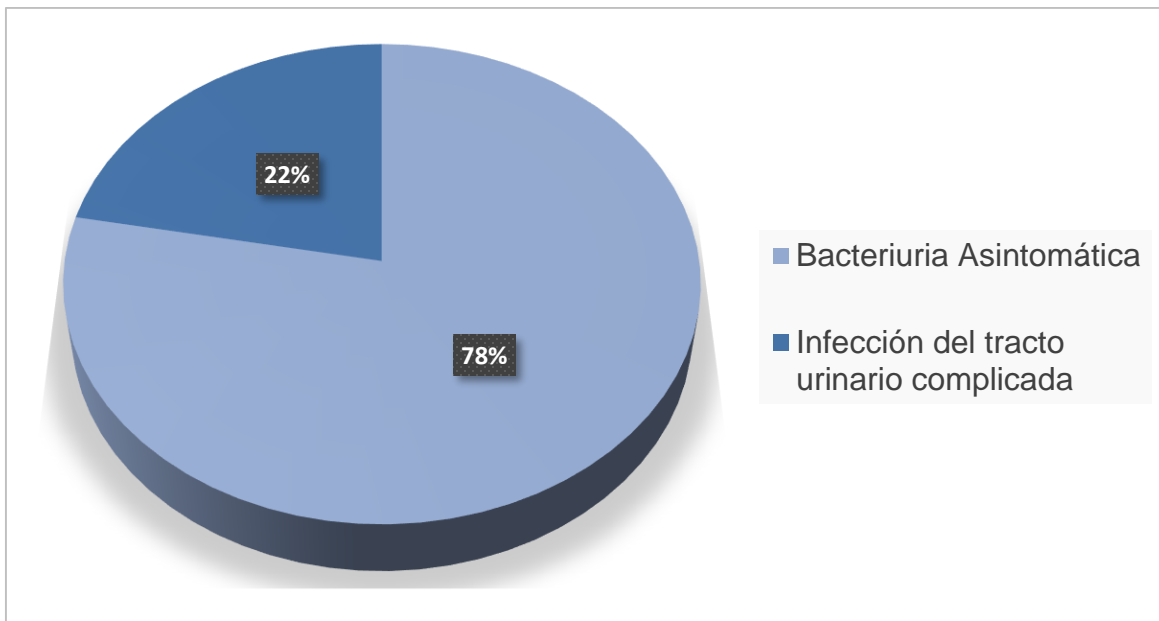
Se demostró en este estudio, que la prevalencia de bacteriuria asintomática fue del 78%(n=238) en los pacientes con urocultivo positivo siendo mayor que los pacientes con infección de tracto urinario complicada del 22%(n=67). Demostrando que los pacientes pueden ingresar en el programa de rehabilitación dentro de la UMFRC y realizar sus actividades sin necesidad de tratamiento antibiótico a pesar de contar con urocultivo positivo. (ver tabla 5 y gráfico 6).

Tabla 5. Prevalencia de bacteriuria asintomática en comparación con infección de tracto urinario complicado de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

Diagnóstico Urológico	Frecuencia	Porcentaje %
Bacteriuria Asintomática	238	78
Infección del tracto urinario complicada	67	22

Fuente: APJ, UMFRC 2017-2022

Gráfica 6. Prevalencia de bacteriuria asintomática en comparación con infección de tracto urinario complicado de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en la UMFRC hospitalizados en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.



Fuente: APJ, UMFRC 2017-2022.

XIV. Discusión

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación región centro se obtuvieron los estudios de urocultivo de los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular, hospitalizados durante el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.

Se observó que los datos sociodemográficos coincidían con los datos a nivel nacional e internacional^{1,3}. Se constató que la mayoría de los pacientes con el diagnóstico de lesión medular son hombres, con una diferencia entre hombres y mujeres no tan marcada en comparación con años anteriores, arrojando un 34% del número total de lesionados medulares de etiología traumática en comparación con 19% reportados en el año 2016³. Reflejando que la incidencia de mujeres va en aumento.

El comportamiento de la mediana según la edad, se mantuvo en un rango entre los 21- 30 años con base en los valores a nivel internacional. La diferencia se presentó en la moda al ser menor la edad presentándose a los 25 años en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación región centro, en comparación con la epidemiología internacional mostrándose hasta los 37 años³. En los parámetros nacionales se contempla el rango de edad similar a los encontrados en este estudio, sin embargo, sí se observa una incidencia mayor a más temprana edad en comparación a años anteriores^{1,3}.

La prevalencia del número de pacientes con bacteriuria asintomática fue de un 22%(n=67), en comparación con 78%(n=238), de los pacientes con infección del tracto urinario complicado. Esto hace remarcar la importancia de que los pacientes, previo a su internamiento en el servicio de hospitalización, tengan un buen diagnóstico oportuno y se realicen las medidas necesarias según cada caso en particular. Se corrobora con estos datos la buena práctica que se realiza en la unidad de medicina física y rehabilitación región centro al identificar a los pacientes con infección de tracto urinario complicado.

La evaluación de los resultados obtenidos de los urocultivos, presentaron valores similares a los nacionales e internacionales con ligeras diferencias. El microorganismo más comúnmente cultivado es *Echerichia Coli*, en primer lugar, seguido de *Klebssiella Pneumoniae* en la población de este estudio a diferencia de la incidencia internacional que se presenta en segundo lugar *Enterococcus Faecalis*^{4,5,8}, el cual, en nuestro estudio se presentó en tercer lugar. Cabe mencionar que el microbioma urinario encontrado en los pacientes con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática coincide con los reportes a nivel internacional y los cambios esperados en los pacientes con vejiga neurogénica^{10,12,13,18}. Un dato importante encontrado en este estudio fue que, en los urocultivos evaluados, se reportaron solo 2%(n=6) de urobioma con más de un microorganismo aislado, siendo que a nivel internacional la policolinización de las vías urinarias es mayor que en el reportado en este estudio, y más aún, con aumento en la incidencia en los pacientes con uso de sonda vesical, cateterismo intermitente o cistostomía, las cuales provocan una disbiosis desde el primer año de tratamiento en un 100% de los pacientes^{28,32}.

Los antibióticos que presentaron mayor eficacia contra las bacterias reportadas en los urocultivos son del grupo de los Aminoglucósidos, con mayor presentación Amikacina con 53.4%(n=163) independientemente del microorganismo aislado, seguida de gentamicina con 50.4%(n=154). En tercer lugar, se presenta una cefalosporina de tercera generación como la cefotaxima con 39.3%(n=120), desestimando el uso de fluoroquinolonas como opción de tratamiento en infección de tracto urinario complicado. Acorde con la literatura internacional (*Infectious Diseases Society of America*) y las guías europeas de infectología en conjunto con la asociación europea de urología (*European Association of Urology*) resaltan la importancia del manejo adecuado de antibióticos^{12,13}. Dentro de la casuística general se encuentran reportados en primer lugar a *E Coli* como principal patógeno de la vía urinaria sensible a Amikacina en 96.1% y en segundo lugar *K. Pneumoniae*. En el estudio SMART reporta en porcentaje las cepas productoras de β -lactamasas de espectro extendido (*BLEE*), siendo de un 32%, sin embargo, en nuestro estudio no se obtuvieron gran número de cepas resistentes, reportando solamente 0.6% (n=2) haciendo falta mayor énfasis en encontrar cepas multirresistentes en futuros estudios.

Se reportan en los urocultivos de los pacientes de estudiados, bacterias multirresistentes como *Escherichia Coli* productor de β -lactamasas de espectro extendido (BLEE), *Klebsiella Pneumoniae*, *Pseudomona Aeruginosa* y *Enterococcus* con el 6% (n=19) de los casos reportados, coincidiendo con la literatura internacional reportada con 8% de los casos y con la característica que los *Enterococcus* pertenecen a pacientes de mayor edad.^{12,13,18}. El identificar el microorganismo dentro del urobioma del paciente con vejiga neurogénica es fundamental para prevenir las complicaciones a corto y largo plazo. Dentro de las complicaciones a largo plazo se encuentra la producción de litiasis vesical secundaria a el pobre vaciamiento de la vejiga y a la colonización de bacterias dentro de la misma. La litiasis por estruvita es de las más comunes y su etiología es la colonización por bacterias productoras de ureasa dentro del tracto urinario, por lo tanto, en los pacientes portadores, el riesgo de complicaciones es latente y se tiene que vigilar a fin de evitar pielonefritis, hidronefrosis y finalmente daño renal irreversible.

Con lo anterior se pretende hacer consciencia de la importancia de conocer nuestra incidencia de bacteriuria asintomática en el paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática, las características que conlleva el diagnóstico, la progresión de la enfermedad, los distintos microorganismos que se encuentran en los urocultivos y los que no se pueden aislar con métodos convencionales, pero se encuentran en el tracto urinario. La disbiosis inevitable que presentaran los pacientes, secundario al uso de cateterismos intermitentes o sondas a permanencia y el manejo de la bacteriuria asintomática y en caso de presentar infección del tracto urinario complicado. La presencia de microorganismos atípicos que se surgen en nuestros días y las resistencias bacterianas hacia los antibióticos convencionales son temas que se deberán abordar en un futuro próximo siempre con base en el entendimiento del urobioma fisiológico.

Con las nuevas tecnologías y el acceso a nuevos métodos de identificación de microorganismos, que con métodos comunes no se logran identificar, vamos en buen camino a un mejor entendimiento del comportamiento de las patologías que aquejan a los pacientes con vejiga neurogénica y así evitar las complicaciones que actualmente

son causa de múltiples internamientos y días de estancia intrahospitalaria. Las posibles ventajas de unificar criterios de tratamientos con antibióticos en distintos servicios hospitalarios y sólo otorgar manejo de erradicación de microorganismos a los pacientes que realmente ameriten, es una de las principales metas a nivel nacional e internacional para evitar mutaciones de microorganismos patógenos hacia la multirresistencia. No es de desconocimiento científico el uso indiscriminado de antibiótico en el cual en ocasiones no es meritorio y sin embargo se otorga. O la venta de medicamentos sin una valoración médica previa, así como por parte de los pacientes, la toma incompleta de esquemas de antibiótico por que la mejoría estaba presente y decidieron que no era necesario terminar los días indicados por su médico. Todos estos ejemplos suceden en el día a día y en todo el mundo; lo que actualmente repercute en la limitación del uso meritorio de antibióticos ante microorganismos multirresistentes intrahospitalarios o en la comunidad, y que sólo se identifican cuando el paciente ya padece comorbilidades asociadas o su estado de salud está deteriorado.

XV. Conclusiones

- 1) Se observó que el microorganismo más frecuente fue *Escherichia Coli* con 46.5% en los exámenes de urocultivo de los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación región Centro.
- 2) La prevalencia de infección de tracto urinario complicada fue menor con un 22% contra un 78% de prevalencia de bacteriuria asintomática en los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática en la unidad de medicina física y rehabilitación región centro.
- 3) Se identificaron 5 microorganismos más frecuentes: *Echerichia Coli* con 46.5%, *Klebsiella Pneumoniae* con 19%, *Enterococcus Faecalis* 10.4%, *Pseudomona Aeruginosa* con 7.5% y *Enterococcus Cloacae* con 3.6% en los urocultivos de los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática al ingreso en el servicio de hospitalización en la UMFRC por medio de estudio de cultivo en muestra de orina realizados durante el periodo comprendido en el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022.
- 4) Los resultados de los estudios de urocultivo obtenidos de los pacientes con vejiga neurogénica secundaria a lesión medular traumática al ingreso del servicio de hospitalización en la UMFRC durante el periodo comprendido del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022, fueron muy similares en comparación con la bibliografía internacional. Los microorganismos aislados en los urocultivos por métodos convencionales son similares a los encontrados en diferentes estudios alrededor del mundo, así como la sensibilidad a los diferentes antibióticos.

5) Se identificaron 5 antibióticos con mayor sensibilidad en los estudios de urocultivo con antibiograma: Amikacina con 53.4%, Gentamicina con 50.4%, Cefotaxima con 39.3%, Meropenem con 37% y Ertapenem con 36% en el paciente con vejiga neurogénica secundario a lesión medular traumática en el servicio de hospitalización durante el periodo del 01 de enero del 2017 al 31 de diciembre del 2022., lo que demuestra el adecuado apego en la prescripción de tratamiento con base a las guías internacionales, teniendo como evidencia el antibiograma obtenido del urocultivo.

XVI. Bibliografía

- 1.** National Spinal Cord Injury Statistical Center (NSCISC), Facts and Figures University of Alabama at Birmingham, Annual Statistical Report. AL,EUA Feb.2021.
- 2.** Alcántara-Montero A, Arlandis-Guzmán S. Pautas de acción y seguimiento. Vejiga neurogénica en el paciente lesionado medular. Fundación para la Formación de la Organización Médica Colegial. Madrid, 2014.
- 3.** Rodríguez-Meza, MV. Paredes Cruz, M. Grijalva, I. Clinical and demographic profile of TSCI a mexican hospital-based study. Rev Nature. Spinal Cord. EUA, 2016.
- 4.** Hsieh J, Ethans K, Benton B, et al. Bladder Management Following Spinal Cord Injury. SCIRE, Vancouver, Canada 2020.
- 5.** Nicolle LE, Gupta K, Bradley SF, et al. Clinical practice guideline for the management of asymptomatic bacteriuria:2019 Clin Infect Dis. 2019; 68:1611-5.
- 6.** Zboromyrska Y, de Cueto-López M, Alonso-Tarrés C, et al. Diagnóstico microbiológico de las infecciones del tracto urinario. Procedimientos en microbiología clínica. Sociedad Española de enfermedades infecciosas y microbiología Clínica (SEIMC). España, 2019.
- 7.** de Cueto-López M, Aliagab L, Alósc JI, et al. Executive summary of the diagnosis and treatment of urinary tract infection: Guidelines of the Spanish Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (SEIMC) Elsevier España, 2017. 35(5) 314-320.
- 8.** Wyndaele JJ. Complications of intermittent catheterization: Their prevention and treatment. Rev. Nature: Spinal Cord. 2002; 40:536-541.

- 9.** Romero-Culléres G, Conejero-Sugrañes J. Características de las infecciones urinarias en pacientes con vejiga neurogénica según el sistema de vaciado vesical utilizado en comparación con pacientes sin vejiga neurogénica. *Actas urológicas españolas*. 2010; 34(3), 251-257.
- 10.** Pérez-Carrasco V, Soriano-Lerma A, Soriano M, et al. Urinary Microbiome: Yin and Yang of the Urinary Tract.. PubMed, May 2021. 11:617002.
- 11.** DeVivo M.J, Sir Ludwig Guttman Lecture: Trends in SCI rehabilitation outcomes from model systems in the United States:1973-2006. *Spinal Cord* 2007;45(11):713-721.
- 12.** Canton R, Loza E, Aznar J, et al. Monitoring the antimicrobial susceptibility of Gram-negative organisms involved in intraabdominal and urinary tract infections recovered during the SMART study 2016-2017. *Rev Esp Quimioter. España* 2019; 32:145-55.
- 13.** Bossa L, Kline K, McDougald D, et al. Urinary catheter-associated microbiota change in accordance with treatment and infection status. *PLoS One. Australia*, 2017.
- 14.** Bonkat G, Pickard R, Bartoletti R, et al. Guidelines on urological infections. European Association of Urology, Amsterdam, Países Bajos, 2018.
- 15.** Tay WH, Chong KKL, Kline KA. Polymicrobial-host interactions during infection. *Journal Mol Biol* 2016, 428: 3355±3371.
- 16.** Kline KA, Lewis AL. Gram-positive uropathogens, polymicrobial urinary tract infection, and the emerging microbiota of the urinary tract. *Microbiol Spect* 4, 2016.

- 17.** Trautner BW, Hull RA, Darouiche RO. Prevention of catheter-associated urinary tract infection. *Curr Opin Infect Dis* 2005 18: 37.
- 18.** Malmros K, Huttner BD, McNulty C, et al. Comparison of antibiotic treatment guidelines for urinary tract infections in 15 European countries: Results of an online survey. *Pubmed, Int J Antimicrob Agents*. Oct.2019; 54:478-86.
- 19.** Böthig R, Fiebag K, Thietje R, et al. Morbidity of urinary tract infection after urodynamic examination of hospitalized SCI individuals: The impact of bladder management. *Spinal cord USA*, 2013;51(1):70-73.
- 20.** Cardenas DD, Hoffman JM, Kelly E, et al. Impact of a urinary tract infection educational program in persons with spinal cord injury. *J Spinal Cord Med* 2004;27(1):47-54.
- 21.** Dedeic-Ljubovic A, Hukic M. Catheter-related urinary tract infection in individuals suffering from spinal cord injuries. *Bosn J Basic Med Sci* 2009;9(1):2-9.
- 22.** Dinh A, Toumi A, Blanc C, et al. Management of febrile urinary tract infection among spinal cord injured individuals. *BMC infectious diseases*. 2016;16:156.
- 23.** Bahadori M, Motamedifar M, Derakhshandeh A, et al. Genetic Relatedness of the *Escherichia Coli* Fecal Population and Strains Causing Urinary Tract Infection in the Same Host. *Microbiology Open* 2020. 8 (6).
- 24.** Foxman B. Epidemiology of urinary tract infections: Incidence, morbidity, and economic costs. *Pubmed, Dis Mon* 2010;49(2):53-70.

- 25.** McDonald M, Kameh D, Johnson ME, et al. A head-to-head comparative Phase II study of standard urine culture and sensitivity versus DNA next-generation sequencing testing for urinary tract infections. *Rev Urol.* 2017; 19:213-20.
- 26.** Mulvey MA, Klumpp DJ, Stapleton AE. Urinary tract infections. Molecular pathogenesis and clinical management. 2d ed. Washington, DC.: ASM Press, 2017.
- 27.** Schmidt K, Mwaigwisya S, Crossman LC, et al. Identification of bacterial pathogens and antimicrobial resistance directly from clinical urines by nanopore-based metagenomic sequencing. *J Antimicrob Chemother.* 2017; 72:104-14.
- 28.** Schaeffer AJ, Nicolle LE. Urinary tract infections in older men. *New England Journal Med.* 2016; 374: 2192.
- 29.** Zboromyrska Y, Bosch J, Aramburu J, et al. A multicentre study investigating parameters which influence direct bacterial identification from urine. *PLoS One.* 2018;13:e0207822.
- 30.** Darouiche RO, Green BG, Donovan WH et al. Multicenter randomized controlled trial of bacterial interference for prevention of urinary tract infection in patients with neurogenic bladder. *Rev Uro,* 2011 78: 341±346.
- 31.** Lewis DA, Brown R, Williams J, et al. The Human Urinary Microbiome; Bacterial DNA in Voided Urine of Asymptomatic Adults. *Front. Cell. Infect. Microbiol.* 2013 (3) 41(41).
- 32.** Ponce de León S, et al. Programa Universitario de Investigación en Salud. Estado Actual de la Resistencia Antimicrobiana en México. Reporte de los Hospitales de la Red del PUCRA: Resistencia Antimicrobiana y Consumo de antibióticos. UNAM, CDMX. Agosto 2018.

- 33.** Guevara-Díaz JA, et al. Resistencia Bacteriana: organismos del grupo ESKAPE. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología*, Vol. 41, núm. 3, julio-septiembre 2021, México.

- 34.** IDEEX Laboratories Inc. Guía Microbiológica para interpretar la concentración mínima inhibitoria (CMI). Estados Unidos. Junio,2022.

- 35.** Zermeño-Zapari EA. Complicaciones en el paciente con Lesión Medular Traumática en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro del Instituto Mexicano del Seguro Social, México. Marzo,2018.

ANEXO:

Carta de no inconveniencia por la Dirección de UMFRC



Ciudad de México a 13 de Diciembre del 2022

DR. GILBERTO EDUARDO MEZA REYES
PRESIDENTE DEL COMITÉ LOCAL DE INVESTIGACIÓN 1501 Y ÉTICA EN SALUD

PRESENTE

Por medio de la presente hago de su conocimiento que NO existe inconveniente para llevar a cabo el protocolo de investigación:

MICROBIOTA MÁS FRECUENTE EN LOS EXÁMENES DE UROCULTIVO EN LOS PACIENTES CON VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIO A LESIÓN MEDULAR TRAUMÁTICA

A cargo de la Dra Celia Itzelt Infante Castro como Investigadora Responsable.

Sin más por el momento envío un cordial saludo


Dra Minerva Saraiba Russell
Directora Médica.

Carta de aceptación del tutor



GOBIERNO DE
MÉXICO



Dirección de Prestaciones Médicas
Unidad de Atención Médica
Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad
Unidad de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia
"Lomas Verdes"
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Centro
Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud

Ciudad de México, a 10 de Marzo de 2022

MTRA CELIA ITXELT INFANTE CASTRO
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION
MÉDICA ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
CORD CLIN EDUC E INVEST EN SALUD

Por medio de la presente le hacemos una cordial invitación para participar como Tutora de la Tesis de Posgrado para obtener el grado Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación de la Dr ALFONSO PERÉZ JUAREZ, con el titulo del protocolo de Investigación:

"MICROBIOTA MÁS FRECUENTE EN LOS EXÁMENES DE UROCULTIVO EN LOS PACIENTES CON VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIO A LESIÓN MEDULAR TRAUMÁTICA"

Sin más por el momento esperando vernos favorecidos con su participación, envíe un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

*Acepto ser
Tutora
Juarez*


Dra Minerva Saraiba Russell
Directora Médica.



Av. Villalongín 117, puerta 8, colonia Cuauhtémoc, alcaldía Cuauhtémoc, C., P.06500 TEL 5556290200 EXT 13846

Dictamen de aprobación por comité de investigación

1.01

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 1501.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES

Registro COFEPRIS 17 CI 15 057 074

Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 15 CEI 006 2018081

FECHA Lunes, 07 de agosto de 2023

Doctor (a) CELIA ITXELT INFANTE CASTRO

PRESENTE


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **MICROBIOTA MÁS FRECUENTE EN LOS EXÁMENES DE UROCULTIVO EN LOS PACIENTES CON VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIO A LESIÓN MEDULAR TRAUMÁTICA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2023-1501-004

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Doctor (a) Gilberto Eduardo Meza Reyes
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 1501

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Dictamen de comité de Bioética



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación 15018.
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA LOMAS VERDES

Registro COPEPRIS 17 CI 15 057 074
Registro CONBIDÉTICA CONBIOÉTICA 15 CEI 000 2018081

FECHA Viernes, 31 de marzo de 2023

Dra. CELIA ITXELT INFANTE CASTRO

P R E S E N T E


Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **MICROBIOTA MÁS FRECUENTE EN LOS EXÁMENES DE UROCULTIVO EN LOS PACIENTES CON VEJIGA NEUROGÉNICA SECUNDARIO A LESIÓN MEDULAR TRAUMÁTICA** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE


Dr. ma gabriela ramirez gonzalez
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 15018

Imprimii