

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE MEDICINA



**“COMPARACIÓN DEL CATETERISMO INTERMITENTE LIMPIO vs ESTÉRIL
EN LA INCIDENCIA DE INFECCIONES URINARIAS EN PACIENTES CON
INCONTINENCIA URINARIA NEUROPÁTICA”**

Por

DR. PEDRO ANTONIO MADERO MORALES

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN UROLOGÍA**

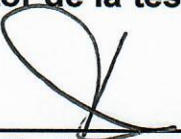
FEBRERO, 2020

**“COMPARACIÓN DEL CATETERISMO INTERMITENTE LIMPIO VS
ESTÉRIL EN LA INCIDENCIA DE INFECCIONES URINARIAS EN
PACIENTES CON INCONTINENCIA URINARIA NEUROPÁTICA”**

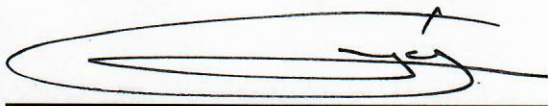
Aprobación de la tesis:



Dr. med. Adrián Gutiérrez González
Director de la tesis



Dr. Rodolfo Jaime Dávila
Coordinador de Enseñanza



Dr. med. Lauro Salvador Gómez Guerra
Coordinador de Investigación



Dr. med. Adrián Gutiérrez González
Jefe del Servicio de Urología



Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez
Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA Y/O AGRADECIMIENTOS

El camino que hemos decidido cursar no es sencillo, para poder lograrlo se necesita tener fuertes cimientos que brinden sostén para perseverar día con día. Este trabajo representa todos los años, que con esfuerzo y dedicación, he podido plasmar en conjunto al apoyo de todas las personas que directa o indirectamente han contribuido a mi crecimiento profesional y personal.

Agradezco a mi familia que han podido ser ese pilar, estando a lo largo de todo este camino, desde el momento en que decidí emprender esta locura dentro del mundo médico.

A mi padre, Pedro, que con bastantes sacrificios ha podido sacar adelante mi educación, y a mi madre, Aída, que desde la educación más básica se esforzó para inculcar la disciplina del estudio, el respeto y la tolerancia. Sin su esfuerzo y motivación esto no podría suceder; este y todos mis logros les pertenecen, es un orgullo ser su hijo.

Para mi pareja, Karen, que ante todos los obstáculos siempre me motivaste a seguir adelante y a ser siempre una mejor versión de mí, gracias por estar aquí. Agradezco bastante tu comprensión, tu apoyo constante y tu amor incondicional.

Para todos mis tíos, en especial a Carmen, Daniel y Maru, que me apoyaron bastante durante estos años difíciles, se les aprecia bastante.

Para mis amigos, que a pesar de la ausencia, siempre me han recibido con brazos abiertos.

Para mis compañeros de la facultad, que a pesar de la distancia y el tiempo su amistad perdura y sin ellos los tragos amargos hubieran sido más amargos.

Para mis maestros de Urología, en especial al Dr. Arrambide, que bajo su tutela han ayudado a mi desarrollo profesional de forma íntegra para los obstáculos del mañana.

Para el personal administrativo y de enfermería, Lalo, Doris, Mardia, Grecia, Anita, Esthela, Sofi y Sonia, que ayudaron a sobrellevar la rutina hospitalaria de manera divertida.

Para Gustavo, que a pesar de los buenos y malos ratos la amistad perdure, por fin lo logramos, fue un honor tenerte como compañero todos estos años.

Un agradecimiento especial a todos mis compañeros de residencia, que más que colegas se convirtieron en mis hermanos y mis más grandes maestros. Las enseñanzas más importantes me los llevo gracias a ustedes.

TABLA DE CONTENIDO

Capítulo I	Página
1. RESÚMEN.	1
Capítulo II	
2. INTRODUCCIÓN.	3
Capítulo III	
3. HIPÓTESIS	7
Capítulo IV	
4. OBJETIVOS	8
Capítulo V	
5. MATERIAL Y MÉTODOS	9
Capítulo VI	
6. RESULTADOS.	14
Capítulo VII	
7. DISCUSIÓN	19
Capítulo VIII	
8. CONCLUSIÓN	23
Capítulo IX	
9. ANEXOS	24
9.1 Hoja de Recolección de datos	24
Capítulo X	
10. BIBLIOGRAFÍA	28
Capítulo XI	
11. RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Características clínicas y demográficas de la población estudiada	16
2. Resultados de Urocultivos basales (semana 0) y de seguimiento (semanas 1-8) por brazo del estudio	17
3. Medias de ITUs sujeto-muestra, ITUs febriles y no febriles, bacteriuria y uso antibiótico por grupo de estudio durante seguimiento	17
4. Asociación de características demográficas, farmacológicas, comorbilidades urológicas y urodinámicas con la presencia de ITUs por brazo de estudio.	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Diagrama de Flujo de Pacientes.	10

LISTA DE ABREVIATURAS

ITU: Infecciones del tracto urinario

EB: Espina bífida

CI: Cateterismo vesical Intermitente

PVC: Cloruro de polivinilo

VN: Vejiga neurogénica

DTN: Defectos del tubo neural

dlls: Dólares

mL: Mililitros

CVT: Capacidad vesical total

CIU: Cateterismo vesical intermitente con catéter de uso único

CIR: Cateterismo vesical intermitente con catéter reutilizado

UFC: Unidades Formadoras de Colonias

DE: Desviación Estándar

vs: versus, contra

Capítulo I: Resumen

Las infecciones del tracto urinario (ITUs) son complicaciones comunes y severas en los pacientes con espina bífida (EB). El manejo urológico incluye el cateterismo vesical intermitente (CI), que se puede realizar con catéteres estériles de uso único o reutilizados.

En la actualidad no existe evidencia suficiente que permita establecer un estándar entre las diferentes técnicas. Con el presente estudio se busca determinar si la utilización de catéteres de cloruro de polivinilo (PVC) de uso único reducen la tasa de ITUs comparado con los catéteres de PVC reutilizados en pacientes con vejiga neurogénica (VN) causada por EB.

Se realizó un estudio clínico aleatorizado de 2 brazos en el periodo 2015 al 2016 con un seguimiento de 8 semanas en nuestro centro, a pacientes con VN causada por EB, los dos grupos consistían de, uno con catéteres de PVC de uso único y otro con catéteres de PVC reutilizados. Las evaluaciones se realizaron los días 0, 7, 14, 28, 42 y 56. Los participantes reportaron síntomas y se obtuvieron resultados de urocultivos. El desenlace principal fue la frecuencia de ITUs, definida como un urocultivo positivo con fiebre, dolor en flanco, malestar general, u orina turbia o maloliente. Los criterios de elección fueron edad igual o mayor a 2 años, diagnóstico de EB que realice CI limpio regular y que no tuvieran ITUs en su evaluación inicial.

Se calculó una muestra de 75 participantes, se realizó escrutinio en 135 pacientes, se aleatorizaron 83 y sólo 75 finalizaron el estudio. De la población analizada, 29 participantes fueron masculinos y 46 femeninos y la edad media fue de 12.7 años (rango 2 – 56 años). En el presente estudio, no se encontraron diferencias con significancia estadística entre los grupos con uso de catéter de PVC de uso único vs reutilizado en cuestión de frecuencia de bacteriuria asintomática (32.4% y 23.7%; $p=0.398$) ni de ITUs (35.2% y 36.8%; $p=0.877$).

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Con los resultados obtenidos se observó que los catéteres de PVC de uso único no disminuyeron la incidencia de ITUs en pacientes con VN por EB en manejo con CI al compararse con el uso de catéteres de PVC reutilizados. Se requieren mayores estudios comparando los diferentes materiales de las sondas y sus distintas técnicas de esterilización para poder establecer un manejo estándar.

Capítulo 2: Introducción

Marco teórico:

La espina bífida es un defecto congénito que se caracteriza por una falla en la fusión del tubo neural caudal durante la embriogénesis y se incluye en un grupo de patologías que engloban malformaciones congénitas heterogéneas conocidas como defectos del tubo neural (DTN). En México, los DTN tienen una prevalencia de 49 por 100,000 nacimientos, de los cuales el 75% corresponden a EB.¹ En Estados Unidos de América, la prevalencia se aproxima a los 30 por 100,000 nacimientos, y su impacto económico se ha estudiado a fondo, con un aproximado de \$319,000 dls de gastos médicos a lo largo de la vida del paciente.²

Los pacientes con EB presentan un amplio rango de manifestaciones patológicas que contribuyen a su morbilidad y mortalidad aumentada. Las ITUs y la insuficiencia renal se encuentran dentro de las complicaciones más comunes y severas que pueden padecer, y a las cuales se les atribuye un tercio de las muertes.³ Las condiciones que llevan a este desenlace son ocasionadas por una dinámica vesical disfuncional, que ocasiona un impacto en su capacidad de llenado y vaciamiento de orina.²

Las principales intervenciones urológicas para el control de esta disfunción incluyen la supresión farmacológica de la hiperactividad del detrusor, la profilaxis antibiótica, y el cateterismo vesical intermitente (CI) con las metas de reducir las presiones intravesicales aumentadas y la estasis urinaria para disminuir el riesgo de ITUs y de daño renal crónico.²

El CI es considerado el tratamiento estándar para mantener la integridad vesical y renal en pacientes con VN con vaciamiento vesical incompleto.^{4,5} En 1966, Guttman y col. sugirieron por primera ocasión los beneficios del CI en retenciones urinarias tempranas posterior a lesión espinal traumática⁶, y a la fecha continua siendo parte fundamental del control vesical en cualquier disfunción vesical

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

neurogénica. Esta terapia debe de individualizar la frecuencia con la cual se realiza, siguiendo la regla de que el vaciamiento vesical debe de efectuarse con una frecuencia suficiente que permita drenar menos de 500 mL por cateterismo en adultos y no más de la capacidad vesical total (CVT) en el paciente pediátrico ($CVT \text{ en mL} = [\text{Edad en años} + 2] \times 30$). Estos valores deben de interpretarse en conjunto con hallazgos urodinámicos y anatómicos, presiones de llenado del detrusor, la presencia de reflujo vesicoureteral y la función renal.⁷

En relación al CI, las ITUs son la complicación más frecuente asociada a esta intervención. Otras complicaciones menos frecuentes del CI incluyen el trauma uretral, hematuria y rechazo por el usuario.⁸ Por muchos años los catéteres reutilizados de PVC se utilizaron como estándar para el CI, pero en la última década se ha sugerido el uso de catéteres estériles de uso único en un intento de reducir la frecuencia de ITUs, sin evidencia clara que respalde dicho beneficio.⁶⁻¹⁵

Existen múltiples variables que engloban al cateterismo intermitente, como las distintas técnicas de realización, materiales del catéter o técnicas de esterilización. Se han descrito dos técnicas distintas de CI. La técnica aséptica (o estéril), la cual se realiza con guantes estériles, un catéter estéril de uso único, una bandeja de drenaje estéril y utiliza la técnica estéril, en la cual se realiza asepsia de la zona con antiséptico. La técnica limpia se realiza con o sin guantes, con una solución de limpieza limpia, más no estéril, un contenedor limpio para drenaje de orina y un catéter que puede ser estéril o limpio (reutilizado). Se han utilizado distintos materiales para los catéteres incluyendo PVC, caucho rojo, látex y silicón entre otros, y pueden o no tener recubrimientos hidrofílicos de distintas sustancias. A pesar de los más de 30 ensayos clínicos realizados a la fecha, aún hay información limitada sobre los beneficios que puedan brindar tanto las distintas técnicas o los tipos de catéteres, por sobre los demás.⁹

El presente estudio se realiza con fines de comparar la frecuencia de ITUs en pacientes con VN causada por EB utilizando CI con catéter de uso único (CIU)

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

versus CI con catéter reutilizado (CIR) con catéteres de PVC utilizando una técnica limpia.

Pregunta de investigación:

¿Existen diferencias en la incidencia de ITUs al realizar CIU versus CIR en pacientes con VN por EB para el manejo del vaciamiento vesical?

Justificación:

Las ITUs constituyen las infecciones más comunes asociadas a los cuidados de salud, problema atribuido en su mayoría al uso de catéteres urinarios. Los pacientes con compromiso neurológico que altera su función vesical, como los que abarca la población estudiada, tienen una mayor exposición a ITUs ya que requieren de forma indispensable uso de catéteres urinarios para poder llevar a cabo su vaciamiento vesical.

Esto los coloca en una situación vulnerable tanto económica como médicamente. Se tienen pocas herramientas a su disposición para evitar el desarrollo de ITUs en esta población, como evitar la sobre distensión vesical, mantener volúmenes residuales bajos y utilizar una buena técnica de inserción del catéter. El uso de material médico para suplir una función fisiológica repercute de forma directa en la economía del paciente. Existen estimados que utilizan costos internacionales, en donde el CIR presenta un costo anual sólo en materiales de \$13,201 pesos vs el CIU que representa un costo anual de \$114,145 pesos. Esto se acompaña de poca evidencia científica que permita determinar el manejo más eficiente en cuestión del tipo de catéter, y que de corroborarse de que no exista diferencia pudiera beneficiar la salud pública y privada, disminuyendo costos.

Por la falta de factores modificables que puedan ayudar a estos pacientes, recientemente se ha discutido sobre la utilización del CIR vs CIU para tratar de

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

disminuir la morbilidad asociada a ITUs; para lo cual aún no se presentan datos concluyentes que inclinen la balanza hacia uno u otro.

Capítulo III: Hipótesis

El uso de catéteres reutilizados en el cateterismo intermitente como manejo de vaciamiento vesical en pacientes con vejiga neurogénica causada por espina bífida no se asocia a una mayor incidencia de infecciones del tracto urinario en comparación a la utilización de catéteres estériles de uso único.

Capítulo IV: Objetivos

Objetivo principal:

Comparar la frecuencia de ITUs en pacientes con VN por EB utilizando CIU y CIR con catéteres de CPV para el CI con técnica limpia.

Objetivos secundarios:

Comparar la frecuencia de ITUs febriles y no febriles utilizando CIR y CIU para el manejo de VN por EB.

Comparar la frecuencia de bacteriuria asintomática utilizando CIR y CIU para el manejo de VN por EB.

Comparar la frecuencia de uso de antibióticos en pacientes con CIR y CIU para el manejo de VN por EB.

Determinar la asociación de características sociodemográficas y clínicas con mayor frecuencia de ITUs.

Capítulo V: Material y Métodos

Se realizó un estudio clínico aleatorizado de 2 brazos en el Hospital Universitario de Nuevo León “Dr. José Eleuterio González”. La población del estudio fueron pacientes de una institución de beneficencia pública para individuos con EB, “Asociación de Espina Bífida de Nuevo León A.B.P.” que se atiende en el Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”. Se les ofreció la entrada opcional a este protocolo a los pacientes y sus tutores.

Los criterios de inclusión fueron los siguientes:

- Edad mayor o igual a 2 años
- Diagnóstico de EB
- Paciente capaz de realizarse CI o que sea efectuado por persona entrenada
- Que se realicen CI de manera regular con catéteres de PVC con técnica limpia por ≥ 3 meses.
- Diagnóstico de VN confirmado por estudio urodinámico
- Ausencia de ITU sintomática en evaluación inicial

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Otras causas de VN ajenas a EB
- ITU sintomática en evaluación inicial
- CI irregular o por menos de 3 meses
- Uso de Sonda Urinaria a permanencia
- Alergia al CPV
- Patología uretral que imposibilite CI (falsas vías, estenosis uretral, hipospadias)
- Rechazo por parte del participante

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Cálculo de Muestra

Dentro de esta población se tienen 135 miembros activos con EB de la Asociación, los cuales se tomaron en cuenta para el cálculo de la muestra. Se utilizó un poder de 80%, con una diferencia esperada del 50% entre los brazos, el nivel alfa se estableció en 0.05.¹⁰ El tamaño de la muestra fue de 75 sujetos, se utilizaron métodos para datos binarios correlacionados y mediciones repetidas. Esto puede verse representado en el diagrama de flujo de pacientes en la **Figura 1**.

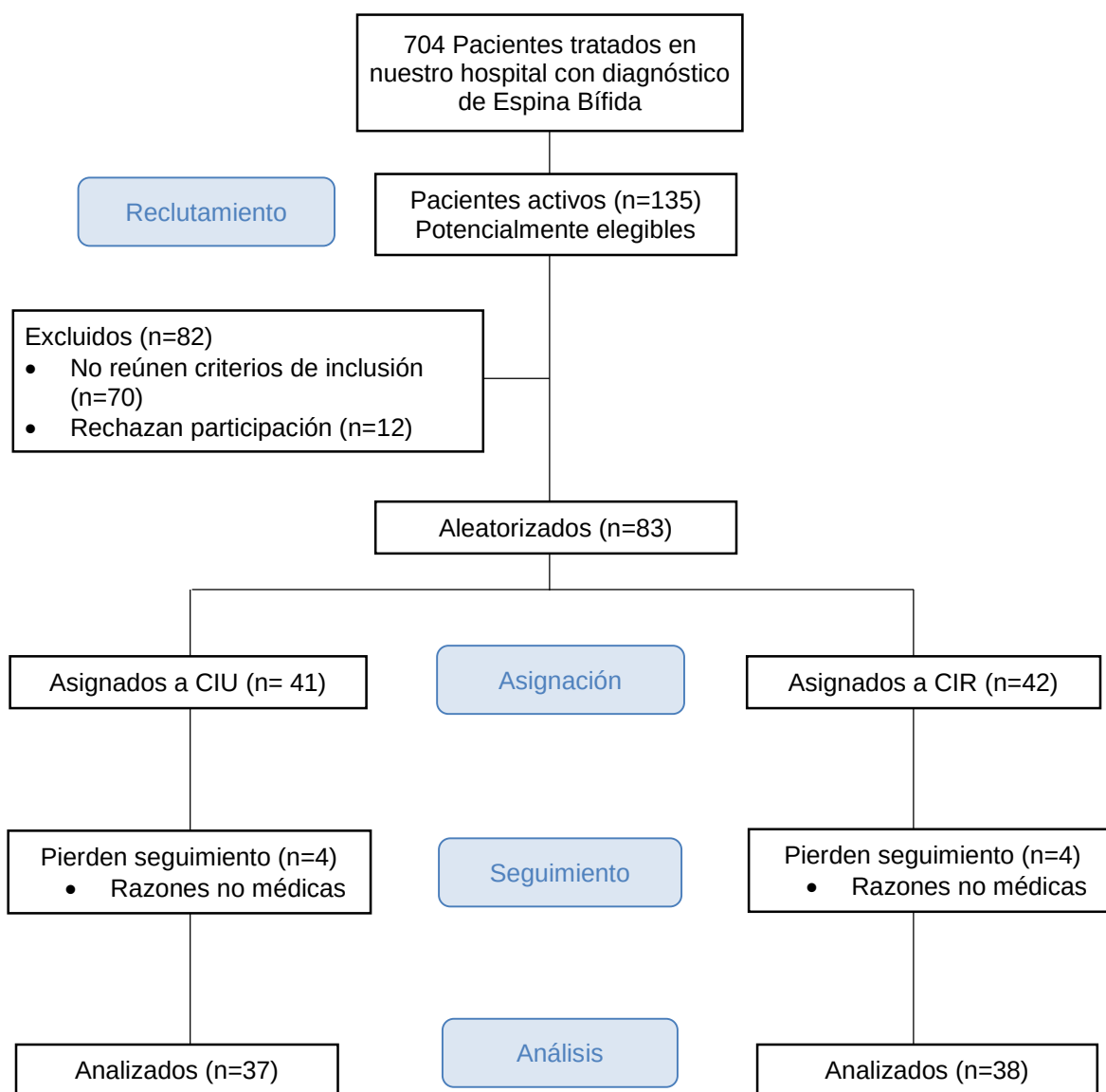


Figura 1: Diagrama de flujo de pacientes.

CIR, Cateterismo intermitente reutilizado; CIU, Cateterismo intermitente de uso único

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Aleatorización e Intervención

Los sujetos fueron aleatorizados en 2 grupos:

- Grupo 1: se le asignó el uso de catéteres de PVC de uso único para cada cateterismo.
- Grupo 2: se le asignó la modalidad estándar, un catéter de PVC el cual será reutilizado para cada cateterismo durante 1 semana.

La aleatorización se llevó a cabo en bloques de 6 sujetos, utilizando un listado generado por computadora. No fue posible realizar un estudio ciego debido a la naturaleza de la intervención.

Se le instruyó a ambos grupos el uso de lubricante a base de agua en paquetes para uso único en cada CI, para evitar posible contaminación de la reutilización del lubricante. Además se les explicó a los dos grupos que para su CI debían utilizar la técnica limpia, que consiste en lavado de genitales y manos con agua y jabón previo a la manipulación y la utilización de un recipiente limpio para la recolección de orina. Los investigadores reforzaron la técnica de CI previo al inicio del protocolo.

A cada grupo se le dieron instrucciones específicas dependiendo del tipo de catéter al que fue asignado.

- Grupo 1 (catéter de uso único): Se les instruyó utilizar un catéter urinario de PVC estéril sellado en cada cateterismo que realizaran a lo largo del protocolo.
- Grupo 2 (catéter reutilizado): Se les entregó un catéter urinario de PVC cada semana para ser reutilizado en cada cateterismo durante 7 días, posterior a realizar el CI, el catéter debe de ser enjuagado con agua y jabón y almacenado en un recipiente limpio con solución de cloruro de benzalconio al 0.5%. Al terminar la semana el catéter era desechado.

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Desenlaces y definiciones

El desenlace principal fue la medición de ITUs. Se definió como urocultivo positivo al crecimiento de $>100,000$ UFC.¹¹ Los urocultivos positivos posteriormente se clasificaron en **bacteriuria asintomática**, definida como un urocultivo positivo sin síntomas y en **ITU**, definida como un urocultivo positivo con fiebre, malestar general, dolor en flanco y/o orina turbia o maloliente.¹² Se tomaron en total 6 muestras de orina por participante, considerando el basal como el primer urocultivo, y seguimiento como las muestras subsecuentes. Las evaluaciones y las tomas de urocultivo se agendaron los días 0, 7, 14, 28, 42 y 56. Los investigadores recolectaron todas las muestras de orina de un espécimen de chorro urinario medio mediante cateterismo por técnica estéril.

Los participantes en su evaluación inicial se clasificaron como bacteriuria asintomática o muestra estéril, considerando que la presencia de una ITU en la evaluación basal era contemplada como criterio de exclusión. Durante su seguimiento, los pacientes fueron clasificados como:

- Estériles: si todos los urocultivos de seguimiento fueron negativos.
- Bacteriuria asintomática: si por lo menos presentaron un urocultivo positivo sin síntomas a lo largo del protocolo.
- ITU: si al menos presentaron un urocultivo positivo con síntomas durante el protocolo.

Los desenlaces secundarios incluyeron la media de ITUs sujeto-muestra (definido como la media del número de ITUs en las 6 muestras de orina recolectadas por sujeto), ITUs febriles, ITUs no febriles, bacteriuria asintomática y el uso de antibióticos. También se evaluaron distintas variables incluyendo las demográficas, la farmacoterapia, los antecedentes urológicos y las características urodinámicas para determinar su asociación con la presencia de ITUs.

Análisis estadístico

Un estadista imparcial analizó los datos. Las variables categóricas se expresan en frecuencias y porcentajes. Los grupos fueron comparados al inicio en sus características basales para determinar si el proceso de aleatorización fue exitoso. Las variables numéricas se expresaron en medias y desviaciones estándar. Las características clínicas y demográficas se analizaron con el test de χ^2 para variables categóricas, y el test-t (o test de Mann-Whitney en ausencia de distribución normal) para variables continuas. Se obtuvieron las razones de momios utilizando análisis de riesgo con tablas de referencia cruzadas entre variables categóricas. La significancia estadística se estableció en $p < 0.05$.¹³ Se utilizó el software SPSS® versión 20.0 (IBM Corporation, Armonk, NY) para todos los análisis. No se obtuvieron patrocinios, ni se obtuvo apoyo de organizaciones para fondos que hayan influenciado el diseño del estudio, análisis o conclusiones.

Capítulo IV: Resultados

Se realizó escrutinio en 135 potenciales sujetos de investigación. Una vez que se decidieron por participar en el protocolo, 83 pacientes fueron reclutados y aleatorizados entre agosto 2015 y agosto 2016. Un total de 75 pacientes completaron el estudio, de los cuales 29 eran hombres y 46 mujeres. Hubo 8 abandonos del protocolo, 4 pertenecían al grupo CIU y 4 al grupo CIR. A los abandonos se les instruyó que continuaran con su CI de manera habitual con catéteres de PVC reutilizados. La principal razón para el abandono fue la incapacidad para atender a las evaluaciones por razones no médicas (dificultades en transporte de pacientes) u olvido de citas.

Se recolectaron un total de 450 muestras de orina de los 75 pacientes durante un seguimiento de 56 días. Todos los participantes requerían del CI como método primario de vaciamiento vesical para su VN. No se reportaron efectos adversos serios durante la conducción de este ensayo clínico.

La media ($\pm$ DE) de edad fue de 12.7 ± 9.5 años (rango 2 – 56 años), la media del índice de masa corporal (IMC) fue de 20.5 ± 7.5 y la media del número de CI al día fue de 3.59 ± 0.7 . Todos los pacientes realizaban su CI por lo menos dos veces diarias, de los cuales el 50.6% se lo auto realizaba y el 49.4% se lo realizaban sus padres. Un total de 41 (54.6%) de los sujetos eran incapaces de caminar. En cuanto a su tratamiento médico, 50 (66.6%) sujetos de investigación se encontraban con tratamiento antimuscarínico y 54 (72%) se encontraban con profilaxis antibiótica. La profilaxis antibiótica no fue contemplada en la aleatorización ya que se consideró que esto conllevaría implicaciones éticas que salen del manejo estándar de este estudio, además de que presentaba bajo poder estadístico, aun así se aseguró que la distribución se encontrara balanceada entre ambos grupos, por lo que no se realizó mayor análisis en busca de causalidad. Como antecedentes urológicos, se encontraron 23 (30.6%) sujetos con divertículos vesicales, 7 (9.3%) con historia de hidronefrosis y 19 (25.3%) con antecedente de reflujo vesicoureteral $\geq$ grado 2. Los hallazgos urodinámicos fueron vejiga hipertónica en 24 (32%), detrusor hiperactivo

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

en 12 (16%), vejiga arreflexica en 39 (52%) y disinergia detrusor-esfínter en 13 (17.3%). Sólo se encontró diferencia estadística significativa en el IMC y la presencia de vejiga arrefléxica entre grupos, como se demuestra en la **Tabla 1**.

No se encontraron diferencias con significancia estadística en la frecuencia de bacteriuria asintomática en los urocultivos basales entre CIU y CIR (35.1% vs 39.5%; $p=0.697$). No hubo diferencia con significancia estadística entre los grupos de CIU vs CIR en cuestión de frecuencia de bacteriuria asintomática (32.4% vs 23.7%; $p=0.398$) ni de ITUs (35.2% vs 36.8%; $p=0.877$) durante los urocultivos de seguimiento, como se demuestra en la **Tabla 2**. La media de ITUs sujeto-muestra (media del número de urocultivos con ITU en las 6 muestras por sujeto), ITUs febriles y de ITUs no febriles fue mayor en el brazo de CIR, pero no se encontró significancia estadística. La bacteriuria asintomática y el uso de antibióticos no presentaron diferencias significativas entre ambos grupos, como se observa en la **Tabla 3**.

La evaluación demográfica, farmacológica, de comorbilidades urológicas y de sus características urodinámicas con su asociación a la frecuencia de ITUs demostraron una mayor frecuencia de ITUs en ambos grupos para los pacientes que no son capaces de caminar ($p<0.01$), que no tienen terapia antimuscarínica ($p<0.05$), y que tienen antecedente de reflujo vesicoureteral $\geq$ grado 2 ($p<0.01$). El sexo masculino y la presencia de divertículos vesicales sólo demostró asociación a ITUs con significancia estadística en el grupo de CIR ($p<0.05$). Las cifras detalladas se presentan en la **Tabla 4**.

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Resultados: Tablas

Tabla 1

Tabla 1. Características clínicas y demográficas de la población estudiada.

		Grupos de estudio		Total (n=75)	Valor de p
		CIU (n=37)	CIR (n=38)		
Sexo	Masculino (%)	13 (35.1)	16 (42.1)	29 (38.7)	0.535
	Femenino (%)	24 (64.9)	22 (57.9)	46 (61.3)	0.535
Edad	Media ± DE	12.6 ± 9.9	12.8 ± 9.2	12.7 ± 9.5	0.928
IMC*	Media ± DE	18.8 ± 4.5	22.2 ± 9.3	20.5 ± 7.5	0.048
Edad de Inicio	Síntomas Urinarios (Media ± DE)	2.5 ± 8.1	1.6 ± 2.2	2.1 ± 5.8	0.511
	CI (Media ± DE)	4.4 ± 8.5	3.8 ± 4.9	4.1 ± 6.9	0.708
Autonomía	Incapacidad para deambular (%)	21 (56.7)	20 (52.6)	41 (54.6)	0.359
	Auto cateterización (%)	17 (45.9)	21 (55.2)	38 (50.6)	0.209
CI	Cateterizaciones/día (Media ± DE)	3.49 ± 0.7	3.68 ± 0.7	3.59 ± 0.7	0.243
Tratamiento Farmacológico	Terapia Antimuscarínica (%)	24 (64.9)	26 (68.4)	50 (66.6)	0.372
	Profilaxis para ITU (%)	28 (75.6)	26 (68.4)	54 (72)	0.242
Comorbilidades Urológicas	Divertículo Vesical (%)	12 (32.4)	11 (28.9)	23 (30.6)	0.371
	Hidronefrosis (%)	3 (8.1)	4 (10.5)	7 (9.3)	0.359
	RVU ≥ grado 2 (%)	8 (21.6)	11 (28.9)	19 (25.3)	0.232
Patrones Urodinámicos	Vejiga Hipertónica (%)	9 (24.3)	15 (39.4)	24 (32)	0.079
	Detrusor Hiperactivo (%)	5 (13.5)	7 (18.4)	12 (16)	0.281
	Vejiga Arreflética* (%)	23 (62.1)	16 (42.1)	39 (52)	0.041
	Disinergia Detrusor- Esfínter (%)	5 (13.5)	8 (21)	13 (17.3)	0.194
	Sensación de Llenado (%)	5 (13.5)	2 (5.2)	7 (9.3)	0.11

*p<0.05; CIU, Cateterismo intermitente de uso único; CIR, Cateterismo intermitente Reutilizado; IMC, Índice de Masa Corporal; CI, Cateterismo Intermitente; RVU, Reflujo Vesicoureteral.

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Tabla 2

Tabla 2. Resultados de Urocultivos basal (semana 0) y de seguimiento (semanas 1-8) por brazo del estudio.

	CIU n=37	CIR n=38	Valor de p	OR (CI 95%)
Basal				
Bacteriuria, n (%)	13 (35.1)	15 (39.5)	0.697	1.2 (0.46-3.12)
Seguimiento				
Bacteriuria*, n (%)	12 (32.4)	9 (23.7)	0.398	0.65 (0.23-1.82)
ITU**, n (%)	13 (35.2)	14 (36.8)	0.877	1.07 (0.42-2.76)

CIR, Cateterismo intermitente reutilizado; CIU, Cateterismo intermitente de uso único; ITU, Infección del Tracto Urinario; OR, Razón de momios; *Urocultivo positivo en al menos 1 muestra durante el seguimiento sin síntomas de ITU en cualquier muestra; **Urocultivo positivo con síntomas en por lo menos 1 ocasión durante el seguimiento.

Tabla 3

Tabla 3. Medias de ITUs sujeto-muestra (1), ITUs febriles y no febriles¹, bacteriuria y uso antibiótico por grupo de estudio durante seguimiento.*

	Grupos de Estudio		Valor de p
	CIU (Media ± DE)	CIR (Media ± DE)	
ITUs sujeto-muestra¹			
(Urocultivo positivo + síntomas clínicos)	0.68 ± 1.02	0.92 ± 1.32	0.374
ITU febril			
(Urocultivo positivo + fiebre >38 C°)	0.16 ± 0.50	0.32 ± 0.62	0.242
ITU no febril	0.51 ± 0.77	0.61 ± 0.88	0.634
Bacteriuria	1.39 ± 1.57	1.86 ± 1.89	0.244
Uso antibiótico por cualquier razón	0.51 ± 1.14	0.82 ± 1.18	0.265

ITU, Infección del tracto urinario; CIU, Cateterismo intermitente de uso único; CIR, Cateterismo intermitente reutilizado. *Se tomaron un total de 6 urocultivos por persona durante el estudio. ¹media del número de muestras de urocultivo positivas con ITU entre las muestras totales recolectadas por sujeto.

Tabla 4. Asociación de características demográficas, farmacológicas, comorbilidades urológicas y urodinámicas con la presencia de ITUs por brazo de estudio.

	CIU				CIR			
	ITU (n=13)	no ITU (N=24)	Valor de p	OR (CI 95%)	ITU (N=14)	no ITU (N=24)	Valor de p	OR (CI 95%)
Características Demográficas								
Masculino, n(%)	4 (30.8)	9 (37.5)	0.341	0.74 (0.17-3.12)	3 (21.4)	13 (54.1)	0.024	0.23 (0.05-1.04)
Edad (Media ± DE)	10.6 ± 7.5	13.7 ± 11.1	0.375	-	12.5 ± 7.9	13.08 ± 10.1	0.847	-
IMC (Media ± DE)	19.4 ± 5.2	18.4 ± 4.0	0.374	-	21.03 ± 7.7	22.9 ± 10.3	0.854	-
Auto cateterización, n(%)	6 (46.1)	11 (45.8)	0.492	1.01 (0.26-3.92)	8 (57.1)	13 (54.1)	0.429	1.12 (0.29-4.25)
Incapacidad de caminar, n(%)	11 (86.6)	10 (41.6)	0.011	7.7 (1.39-42.62)	10 (71.4)	4(16.6)	<0.001	16.67 (3.11-89.28)
Farmacoterapia								
Antimuscarínicos, n(%)	6 (46.1)	18 (75)	0.039	0.28 (0.06-1.19)	7 (50.0)	19 (79.1)	0.031	0.26 (0.06-1.10)
Profilaxis para ITU, n(%)	10 (76.9)	18 (75)	0.448	1.11 (0.22-5.43)	8 (57.1)	18 (75)	0.127	0.26 (0.06-1.10)
Comorbilidades Urológicas								
Divertículo Vesical, n(%)	4 (30.8)	8 (33.3)	0.436	0.88 (0.20-3.79)	7 (50.0)	3 (12.5)	0.011	7 (1.41 - 34.68)
RVU ≥ grado 2, n(%)	6 (46.1)	2 (8.3)	0.003	9.42 (1.54-57.74)	8 (57.1)	3 (12.5)	0.003	9.33 (1.87-46.57)
Hidronefrosis, n(%)	2 (15.3)	1 (4.1)	0.116	4.18 (0.34-51.23)	2 (14.2)	2 (9.0)	0.281	0.44 (0.10-1.81)
Características Urodinámicas								
Presión del Detrusor en cmH2O (Media ± DE)	28.6 ± 16.6	35.5 ± 18.7	0.528	-	48.3 ± 25.0	35.9 ± 24.1	0.559	-
Acomodación Vesical en ml/cmH2O (Media ± DE)	12.2 ± 7.1	13.3 ± 19.7	0.273	-	7.3 ± 6.7	18.6 ± 38.7	0.139	-
Disinergia Detrusor-Esfínter, n(%)	3 (23)	2 (8.3)	0.105	3.3 (0.47-22.94)	4 (28.5)	4 (16.6)	0.192	2 (0.41-9.71)
Sensación de llenado, n(%)	2 (15.3)	3 (12.5)	0.403	1.27 (0.18-8.78)	1 (7.1)	1 (4.1)	0.345	1.76 (0.10-30.7)

ITU, Infección del tracto urinario; CIU, cateterismo intermitente de uso único; CIR, Cateterismo intermitente reutilizado; IMC, Índice de masa corporal; RVU, Reflujo vesicoureteral. OR, Razón de momios. OR no se aplicó a análisis T.

Capítulo VII: Discusión

En el presente estudio se comparó la frecuencia de ITUs en pacientes con VN por EB utilizando catéteres de PVC de uso único vs reutilizados para sus CIs. A la fecha, este es el estudio más grande que tenga solamente como población específica pacientes con VN por EB comparando CIU vs CIR. Definir una ITU sintomática en este grupo particular de pacientes es difícil debido a los síntomas vagos que pueden presentar, así que nos apoyamos de la definición utilizada por la “National Institute on Disability and Rehabilitation Research” que es la más aceptada en pacientes con una ITU y una lesión de médula espinal asociada.¹⁴

Se encontraron varias dificultades durante este estudio. El manejo basal de algunos pacientes reclutados en el estudio requería el uso de profilaxis antibiótica, y su suspensión pudiera exponerlos a un riesgo aumentado de ITUs, por lo que su uso fue analizado y se encontró poco poder y ninguna significancia, así que no se incluyó en el análisis final. Los posibles riesgos terminaron por tener mayor peso que los potenciales beneficios, así que se continuó su uso a lo largo del estudio, lo cual pudiera representar un sesgo latente.

Ambos grupos tuvieron características demográficas y distribución similar, lo cual le otorga homogeneidad a la muestra, con esto en mente no se encontró diferencias significativas entre la frecuencia de ITUs entre los grupos. Este desenlace es apoyado por una revisión de Cochrane, en la cual se reporta que los datos son insuficientes para llegar a una conclusión definitiva que guíe el tratamiento hacia un estándar entre los distintos parámetros bajo los que se rigen los CIs. En los 6 ensayos utilizados para la revisión que comparan CIU vs CIR se muestra heterogeneidad en su metodología y dificultades en atrición, lo cual limita la posibilidad de análisis de buena calidad, pero la tendencia común sugiere que no hay diferencias en las tasas de ITUs.^{12, 15-19}

La continua controversia es el estándar cuando se abre a discusión para determinar que técnica de CI es la mejor. La evidencia no puede guiar los protocolos

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

de tratamiento en la actualidad y otros factores se deben de considerar en esta fórmula además de las tasas de ITUs, como son la carga económica y el contexto legal que se presenta en cada país. En algunos países la re-esterilización de consumibles médicos es considerada ilegal, lo que vuelve a esta modalidad terapéutica algo imposible. Quizás el desarrollo adicional de evidencia contundente contribuya a la difusión de estas prácticas a una mayor audiencia.

La carga económica asociada a los costos de material para el CI es algo importante para los distintos sistemas de salud. Bermingham y cols. reporta, utilizando un umbral de £20,000 (aproximadamente \$491,891 pesos) para costo-efectividad, que hay una alta probabilidad (89.2%) de que el cateterismo limpio sin recubrimiento es el tipo de CI más costo-efectivo.²⁰ La revisión de Cochrane reporta que los catéteres reutilizados sin recubrimiento cuestan alrededor de £0.5/\$1/0.8€ semanalmente (aproximadamente 18 pesos) más el costo del lubricante por separado, comparado con el costo semanal del uso de catéter estéril de uso único con recubrimiento que es de alrededor de £28/\$46/36.4€ (aproximadamente \$688 pesos) por semana, más el costo del lubricante.⁹ Considerando que el sistema de salud mexicano no incluye los costos asociados a CIs, el uso de catéteres de PVC sin recubrimiento reutilizados aparentan ser la forma más costo-efectiva para realizar el CI en nuestra población.

Existe evidencia limitada que describa la asociación entre factores de riesgo que aumenten la incidencia de ITUs en pacientes con CI con técnica limpia con patología de médula espinal. Chaudhry y cols. reportaron que una edad menor y la presencia de lesiones espinales suprasacras se asocian a una mayor frecuencia en ITUs ($p=0.002$ y $p=0.007$, respectivamente).²¹ Entre sus 128 pacientes con estudios urodinámicos, la capacidad y acomodación vesical, la hiperactividad del detrusor y el punto de presión de fuga del detrusor no presentaron asociación con un aumento en la frecuencia de ITUs.²¹ Mukai y cols. en un estudio retrospectivo reportan que el género masculino ($p=0.04$) y una escala de discapacidad de la “American Spinal Injury Association” grado C o mayor ($p=0.02$) presentaban asociación significativa

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

con la incidencia de ITUs febriles.²² El uso de antimuscarínicos y la profilaxis antibiótica no presentaron asociación con la frecuencia de ITUs en esa serie.

En el presente estudio, se analizaron las características demográficas, de farmacoterapia, comorbilidades urológicas y patrones urodinámicos en ambos brazos del ensayo clínico. En el análisis univariado se encontraron diferencias con significancia estadística en los pacientes que son incapaces para caminar ($p < 0.005$), y antecedente de reflujo vesicoureteral $\geq$ grado 2 ($p < 0.005$) para aumento de frecuencia de ITUs en ambos grupos. Se encontró discrepancia entre los dos grupos en relación a la presencia de divertículos vesicales, demostrando solamente significancia para ITUs en el grupo de CIR.

Existen algunas limitaciones relacionadas a la reutilización de catéteres. En el presente estudio, se practicó la desinfección química utilizando cloruro de benzalconio al 0.5% en un solo catéter por semana. A la fecha, no existen estudios clínicos que apoyen esta conducta en comparación a distintos métodos de limpieza del catéter como lo son el agua con jabón, desinfección con distintos químicos o la implementación del microondas. Se requiere el desarrollo de estudios clínicos controlados que comparen la efectividad de los distintos métodos de limpieza para los reutilización de catéteres para CI.^{23, 24}

Una de las mayores limitantes que se presentaron durante este estudio, fue que no se realizó un diseño de grupos cruzados, lo cual le pudo haber brindado mayor poder al ensayo clínico para mejorar la evidencia de los resultados mostrados. Las asociaciones negativas con las características clínicas y demográficas para frecuencias de ITUs resultaron con bajo poder estadístico por el pequeño tamaño de la muestra, en vez de demostrar una verdadera ausencia de diferencia estadística.

Algunas ventajas que presenta este estudio, es que ambos brazos del estudio utilizaron el mismo producto (catéteres de PVC sin recubrimiento), lo que permite

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

que haya menos sesgo en la evaluación del uso del catéter de uso único vs el catéter reutilizado que pudiera presentarse si se utilizan diferentes tipos o marcas de catéteres. Algo distinto a otros estudios, es que se consideraron los resultados de los urocultivos como criterio diagnóstico de ITU, y no el uso de tirillas reactivas de orina, que presentan limitaciones diagnósticas y puede asociarse a sesgos importantes. La tasa de atrición fue un problema reportado en ensayos clínicos similares, aunque en este estudio no fue problema, considerando que el 90% de los participantes aleatorizados terminaron el estudio.^{12, 15-19}

Capítulo VIII: Conclusión

En el presente estudio no se encontraron diferencias en la frecuencia de ITUs o de bacteriuria asintomática entre el uso de catéteres urinarios de PVC estériles de uso único y los catéteres urinarios de PVC reutilizados, ambos utilizando la técnica limpia para la cateterización. Los resultados son consistentes con la revisión de Cochrane publicada en 2014, con la cual se concuerda en que hay problemas importantes en el diseño y la heterogeneidad entre los diversos ensayos clínicos, lo que ocasiona que la evidencia disponible sea débil e incierta. La selección del tipo de CI debe de ir en relación a la preferencia personal, costo y la facilidad de uso para el paciente. Se deben de proponer ensayos clínicos aleatorizados a gran escala para determinar la opción más costo-efectiva y que más les convenga a los pacientes en relación a los distintos materiales y métodos para limpieza del catéter.

Capítulo IX: Anexos

Anexo 1: Hoja de Recolección de Datos

Comparación del Cateterismo Intermitente Limpio vs Estéril en la incidencia de infecciones urinarias en pacientes con Incontinencia Urinaria Neuropática

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos generales

GRUPO: A / B

Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____
Fecha y lugar de nacimiento _____
Edad _____ Sexo _____ Residencia _____ Peso _____ Talla _____ IMC _____
Teléfono particular _____ Teléfono celular _____

Antecedentes Heredo-familiares

1. Familiares con anomalías congénitas _____
 - 1.1 ¿Qué anomalías? _____
2. Enfermedades de la mamá _____
3. Enfermedades del papá _____
4. Medicamentos tomados durante el embarazo _____
5. Complicaciones durante embarazo _____
6. Complicaciones perinatales _____

Antecedentes Personales Patológicos

7. Edad gestacional o extrauterina de diagnóstico de espina bífida _____
8. Edad de inicio de síntomas/complicaciones urinarias _____
 - 8.1 Síntoma con el que debutó _____
9. Edad de diagnóstico de Vejiga Neurogénica _____
10. Edad de inicio de cateterismo intermitente _____
11. Antecedente de Portador de Sonda Urinaria Fija _____
 - 11.1 Tiempo de uso _____
12. Fecha de última Infección de Vía Urinaria sintomática _____
13. Diagnóstico de Reflujo Vesico-ureteral _____ Edad de diagnóstico: _____
14. Antecedente de litiasis urinaria _____ Fecha de último episodio: _____
15. Antecedente de retención urinaria aguda _____ Fecha último episodio: _____
16. Cirugía urológica previa _____
 - 16.1 Fecha de cirugía(s) _____

MANEJO DE MUESTRAS DE LABORATORIO

Toma 1

Datos Generales

Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____
Fecha de toma _____ Hora _____ Nombre del médico _____

Datos Clínicos

1. Características de la orina: Fétida _____ Turbia _____ Color _____
Comentarios: _____
2. Fiebre _____ ¿Cuánto? _____
3. Síntomas adicionales _____
4. ¿Correcta técnica de cateterización vesical? _____
5. ¿Tratamiento profiláctico? _____
6. Otros tratamientos _____
7. ¿Complicaciones urológicas? _____

Resultados de laboratorio

8. Agente causal _____ UFC _____

Toma 2

Datos Generales

Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____
Fecha de toma _____ Hora _____ Nombre del médico _____

Datos Clínicos

1. Características de la orina: Fétida _____ Turbia _____ Color _____
Comentarios: _____
2. Fiebre _____ ¿Cuánto? _____
3. Síntomas adicionales _____
4. ¿Correcta técnica de cateterización vesical? _____
5. ¿Tratamiento profiláctico? _____
6. Otros tratamientos _____
7. ¿Complicaciones urológicas? _____

Resultados de laboratorio

8. Agente causal _____ UFC _____

Toma 3

Datos Generales

Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____
Fecha de toma _____ Hora _____ Nombre del médico _____

Datos Clínicos

1. Características de la orina: Fétida _____ Turbia _____ Color _____
Comentarios: _____

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

2. Fiebre _____ ¿Cuánto? _____
3. Síntomas adicionales _____
4. ¿Correcta técnica de cateterización vesical? _____
5. ¿Tratamiento profiláctico? _____
6. Otros tratamientos _____
7. ¿Complicaciones urológicas? _____

Resultados de laboratorio

8. Agente causal _____ UFC _____

Toma 4

Datos Generales

Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____

Fecha de toma _____ Hora _____ Nombre del médico _____

Datos Clínicos

1. Características de la orina: Fétida _____ Turbia _____ Color _____
Comentarios: _____
2. Fiebre _____ ¿Cuánto? _____
3. Síntomas adicionales _____
4. ¿Correcta técnica de cateterización vesical? _____
5. ¿Tratamiento profiláctico? _____
6. Otros tratamientos _____
7. ¿Complicaciones urológicas? _____

Resultados de laboratorio

8. Agente causal _____ UFC _____

Toma 5

Datos Generales

Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____

Fecha de toma _____ Hora _____ Nombre del médico _____

Datos Clínicos

1. Características de la orina: Fétida _____ Turbia _____ Color _____
Comentarios: _____
2. Fiebre _____ ¿Cuánto? _____
3. Síntomas adicionales _____
4. ¿Correcta técnica de cateterización vesical? _____
5. ¿Tratamiento profiláctico? _____
6. Otros tratamientos _____
7. ¿Complicaciones urológicas? _____

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

Resultados de laboratorio
8. Agente causal _____ UFC _____

Toma 6

Datos Generales
Número clave _____ Nombre del paciente (iniciales) _____
Fecha de toma _____ Hora _____ Nombre del médico _____

- Datos Clínicos
1. Características de la orina: Fétida _____ Turbia _____ Color _____
Comentarios: _____
 2. Fiebre _____ ¿Cuánto? _____
 3. Síntomas adicionales _____

 4. ¿Correcta técnica de cateterización vesical? _____
 5. ¿Tratamiento profiláctico? _____
 6. Otros tratamientos _____
 7. ¿Complicaciones urológicas? _____

Resultados de laboratorio
8. Agente causal _____ UFC _____

Capítulo X: Bibliografía

1. Cortes-Casimiro, V., Castillo-Salcedo, L., & Garcia-Mendez, A. (2013). Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de la Espina Bífida en niños. Retrieved November 1, 2017, from http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS_269_13_Espina_bifida/269GER.pdf
2. Snow-Lisy, D. C., Yerkes, E. B., & Cheng, E. Y. (2015). Update on Urological Management of Spina Bifida from Prenatal Diagnosis to Adulthood. *The Journal of Urology*, 194(2), 288-296. doi:10.1016/j.juro.2015.03.107
3. Oakeshott, P., Hunt, G. M., Poulton, A. et al.: Expectation of life and unexpected death in open spina bifida: a 40-year complete, non-selective, longitudinal cohort study. *Dev Med Child Neurol*, 52: 749, 2010
4. Lapidus J, Diokno AC, Silber SJ et al: Clean, intermittent self-catheterization in the treatment of urinary tract disease. *J Urol* 1972; 107: 458
5. Bowman RM, McLone DG, Grant JA et al: Spina bifida outcome: a 25-year prospective. *Pediatr Neurosurg* 2001; 34: 114.
6. Guttman, L., & Frankel, H. (1966). The value of intermittent catheterisation in the early management of traumatic paraplegia and tetraplegia. *Spinal Cord*, 4(2), 63-84. doi:10.1038/sc.1966.7
7. Shamout, S., Biarreau X., Corcos J., et al. "Outcome comparison of different approaches to self-intermittent catheterization in neurogenic patients: a systematic review." *Spinal cord* (2017).
8. Campbell JB, Moore KN, Voaklander DC, et al. Complications associated with clean intermittent catheterization in children with spina bifida. *J Urol* 2004;171:2420–2
9. Prieto, J., Murphy, C. L., Moore, K. N., et al. (2014). Intermittent catheterisation for long-term bladder management. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi:10.1002/14651858.cd006008.pub3
10. Brooks RJ, Cottenden AM and Fader MJ: Sample sizes for designed studies with correlated binary data. *Statistician* 2003; 52: 539.)

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

11. Dairiki Shortliffe LM: Infection and inflammation of the pediatric genitourinary tract. In: Campbell-Walsh Urology, 10th ed. Edited by AJ Wein, LR Kavoussi, AC Novick et al. Philadelphia: WB Saunders Co 2012; chapt 116, p 3085.e13
12. Schlager TA, Dilks S, Trudell J et al: Bacteriuria in children with neurogenic bladder treated with intermittent catheterization: natural history. J Pediatr 1995; 126: 490
13. Norman GR and Streiner DL: Biostatistics: The Bare Essentials, 3rd ed. Toronto: BC Decker 2007.)
14. National institute on disability and rehabilitation research consensus statement: The prevention and management of urinary tract infections among people with spinal cord injuries. J Am Paraplegia Soc 1992;15:194–207.
15. Pachler J, Frimodt-Moller C. A comparison of prelubricated hydrophilic and non-hydrophilic polyvinyl chloride catheters for urethral catheterization. BJU Int 1999;83:767–9.
16. Sutherland RS, Kogan BA, Baskin LS, et al. Clean intermittent catheterization in boys using the LoFric catheter. J Urol 1996;156:2041–3.
17. Leek H, Stephenson Z, Reus A, et al. Clean intermittent self-catheterisation: A randomised controlled crossover trial of single-use versus multiple re-use of non-coated catheters; is cystitis rate altered? Neurourol Urodyn 2013;32:759–60.
18. Moore KN, Burt J, Voaklander DC. Intermittent catheterization in the rehabilitation setting: A comparison of clean and sterile technique. Clin Rehabil 2006;20:461–8.
19. Kiddoo D, Sawatzky B, Bascu CD, et al. Randomized crossover trial of single use hydrophilic coated vs multiple use polyvinylchloride catheters to determine incidence of urinary infection in users of intermittent catheterization. J Urol 2015 doi: 10.1016/j.juro.2014.12.096.
20. Bermingham, S., Hodgkinson S., Pellowe C., et al. "Intermittent self catheterisation with hydrophilic, gel reservoir, and non-coated catheters: a systematic review and cost effectiveness analysis." *BMJ* 346 (2013): e8639

COMPARACIÓN: TASA DE ITUs EN CIU vs CIR PARA VEJIGA NEUROGÉNICA

21. Chaudhry, R., Balsara ZR., Madden-Fuentes RJ., et al. "Risk Factors Associated With Recurrent Urinary Tract Infection in Neurogenic Bladders Managed by Clean Intermittent Catheterization." *Urology* 102 (2017): 213-218
22. Mukai, S., Shigemura K., Nomi M., et al. "Retrospective study for risk factors for febrile UTI in spinal cord injury patients with routine concomitant intermittent catheterization in outpatient settings." *Spinal cord* 54.1 (2016): 69-72.)
23. Dean, Gregory E. "Are Single Use Catheters Worth the Expense?." *The Journal of urology* 194.1 (2015): 12-13.
24. Waleed T., and Seyam R. "Neurogenic bladder in spinal cord injury patients." *Research and reports in urology* 7 (2015): 85.

Capítulo XI: Resumen Autobiográfico

Pedro Antonio Madero Morales, hijo de Pedro Arturo Madero Hernández y Aída Morales Ferrigno, es un médico mexicano nacido el 18 de agosto de 1989 en Monterrey, Nuevo León. Se recibió como primer lugar de generación de la carrera de Médico Cirujano de la Escuela de Medicina Ignacio Santos del Tec de Monterrey en el 2013 y posteriormente realizó la especialidad en Urología en el Hospital Universitario de Nuevo León “Dr. José Eleuterio González”.