



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MEDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"
**UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN REGIÓN
NORTE**
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

**"UTILIDAD DE LA VALORACIÓN URODINÁMICA EN
PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR EN FASE
SUBAGUDA Y CRÓNICA"**

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

P R E S E N T A

DRA. ANA CLEMENTINA DE LA GARZA MORENO



MÉXICO, D. F.

2008



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

“UTILIDAD DE LA VALORACIÓN URODINAMICA EN PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR EN FASE SUBAGUDA Y CRÓNICA”

DR. IGNACIO DEVESA GUTIÉRREZ

Profesor Titular del Curso Universitario de Especialización en
Medicina de Rehabilitación. IMSS - UNAM
Director de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte
Instituto Mexicano del Seguro Social

DRA. MARIA ELENA MAZADIEGO GONZALEZ

Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte
Instituto Mexicano del Seguro Social

DR. EDUARDO ESCOBAR BARRIOS

Director de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro
Instituto Mexicano del Seguro Social

“UTILIDAD DE LA VALORACIÓN URODINÁMICA EN PACIENTES CON LESIÓN MEDULAR EN FASE SUBAGUDA Y CRÓNICA”

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

DRA. ANA CLEMENTINA DE LA GARZA MORENO

Residente de 3er año de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación

ASESORES DE TESIS

DRA. MILAGROS VICTORIA RODRIGUEZ MEZA

Asesora Clínica

Medico Especialista en Medicina de Rehabilitación

Adscrita a la Consulta Externa de la

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro

Instituto Mexicano del Seguro Social

DR. DAVID ALVARO ESCOBAR RODRIGUEZ

Asesor Metodológico

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud de la

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro

Instituto Mexicano del Seguro Social

DR. JOSE HUMBERTO MENESES

Asesor Clínico

Medico Especialista en Urología

Adscrito a la Consulta Externa

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro

Instituto Mexicano del Seguro Social

DEDICATORIAS

A MIS PADRES

*Por concebirme
Por todo el amor que me han dado
Por toda la confianza depositada
Por darme alas y enseñarme a volar
Por no permitir que me rindiera y ostrarame el camino al éxito
Esto también es suyo...*

A EMILIO

*Por dejarme compartir la vida contigo
Por la paciencia y la confianza
Por ser mi compañero eterno
Por que a ti de debo este triunfo
Te amo...*

AGRADECIMIENTOS

Dr. José Luis Campos: Gracias por todo el apoyo brindado, por regalarme parte de su tiempo, por el interés mostrado para este proyecto.

Dr. David Escobar: Gracias por su eterna paciencia, por su compromiso hacia la enseñanza, por las horas de trabajo y por tener siempre el mejor espíritu de alegría.

Dra. Ma. De la Luz Montes: Gracias por toda la enseñanza, por ser para mí un libro de sabiduría inagotable y por ser más que una maestra un ejemplo a seguir.

Dra. Carolina Escamilla: Gracias por todo el conocimiento brindado, por sus consejos y por su apoyo ante la adversidad.

Dra. Georgina Maldonado: Gracias por dejarme conocerla realmente, por ser una buena amiga.

Dra. Ma. Elena Mazadiego: Gracias por estos tres años de crecimiento y madurez, por la paciencia, la exigencia y el cariño, por este viaje sin regreso.

Angel: Amigo, creo que a la palabra gracias le faltan letras para decirte que no olvidare todos los momentos de felicidad, alegría, frustración, enojo que compartimos, espero que sepas que nuestra amistad trascenderá por mucho tiempo, te llevo en mi corazón por siempre.

Eli: Gracias por estar cuando otros no estuvieron, por tenderme la mano y darme tu apoyo cuando mas lo necesite, por todos los momentos compartidos, los llevare por siempre en mis recuerdos.

Korí: Gracias por lo vivido en estos tres años bueno y malo lo recordare siempre con cariño, por tener siempre la serenidad y tranquilidad que a mí me faltaba.

A todos mis compañeros: Janeth, Dulce, Nelly, Irina, Yasmín, Julio, Ricardo, Paola, Irazú, Erika, Ana, Janely, Juan Manuel e Ivan Gracias.

A toda la gente que me ayudo a realizar este sueño Gracias.

ÍNDICE

Introducción	1
Justificación	3
Planteamiento del problema	4
Pregunta de investigación	5
Antecedentes	6
Objetivos	24
Material y Métodos	27
Metodología	33
Resultados	36
Discusión	48
Conclusiones	52
Bibliografía	53
Anexos	57

INTRODUCCIÓN

La lesión medular es la interrupción de los tractos ascendentes y descendentes que pasan a través de ella, como resultado de una compresión o sección, perdiendo las funciones motoras, sensitivas y reflejas.

Una de las principales complicaciones de la lesión medular es la vejiga neurogénica; ésta patología genera a largo plazo en todos los pacientes insuficiencia renal crónica, que termina por ser la principal causa de mortalidad en los lesionados medulares.

La urodinamia es considerada actualmente como el método estándar de oro para la valoración de los pacientes con alteraciones de la función vesical de origen neurogénico.

Entre los objetivos de la urodinamia se encuentra el reproducir la sintomatología del paciente, mediante la evaluación de la fase de llenado a través de la cistomanometría, y de la fase de vaciamiento a través de la flujometría.

La valoración urodinamica en el lesionado medular debe realizarse en forma periódica y mediante un protocolo de estudio sistematizado. Estudios realizados demuestran que la mayoría de los pacientes evaluados requieren de modificación en el manejo de la vejiga neurogénica a largo plazo, y esta decisión se fundamenta en los hallazgos obtenidos durante la valoración urodinámica²³

La evaluación clínica de la vejiga neurogénica en el paciente con lesión medular no siempre corresponde con el tipo de disfunción vesical, por lo que se hace necesario llevar a cabo estudios de urodinámica que documenten con fiabilidad el estado y tipo de la vejiga neurogénica en el paciente con lesión medular

JUSTIFICACIÓN

La vejiga neurogénica es una de las principales complicaciones en el paciente con lesionado medular; ésta conlleva, a largo plazo, un alto riesgo de desarrollar insuficiencia renal crónica. Actualmente en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro (UMFRRC) el manejo de la vejiga neurogénica se lleva a cabo a través de la correlación con el tipo de lesión, el tiempo de evolución y los hallazgos obtenidos en la valoración clínica dirigida. Existen reportes en la literatura en los cuales no es fidedigna esta correlación ya que se menciona que pacientes que se encuentran aún en etapa de choque medular ya presentan datos de hiperactividad vesical y por lo tanto requerirían de manejo específico. La valoración urodinámica se considera en la actualidad como el estándar de oro para evaluar la función vesical, por tal motivo se requiere determinar su utilidad en el tipo de pacientes que acuden a la UMFRRC y de esta manera estar en posibilidades de iniciar un manejo de la vejiga neurogénica en forma oportuna y de acuerdo a los hallazgos predominantes y permitir además el seguimiento de los cambios que se susciten a nivel vesical y estar en condiciones de modificar el tipo de tratamiento cuando así se requiera.

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA:

En la actualidad la frecuencia de los lesionados medulares se encuentra en ascenso; reportándose una incidencia en países industrializados alrededor de 10 mil casos por año y si a esta estadística se anexara la frecuencia en estos pacientes con mortalidad secundaria a falla de la función renal por un manejo inadecuado de la vejiga neurogénica nos percataríamos de la importancia de valorar adecuadamente a estos pacientes.

En las unidades de rehabilitación de nuestro país no se cuenta con la estructura necesaria para la evaluación de la vejiga neurogénica en los pacientes con lesión medular, por lo que su evaluación se realiza en forma clínica careciendo de una confirmación diagnóstica certera.

En la actualidad en la literatura se describe el uso de la urodinamia como un método diagnóstico de rutina para los pacientes portadores de vejiga neurogénica, lo que se traduce como la identificación de las características de la función vesical y por lo tanto instituir u otorgar un manejo específico a estos pacientes

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro se cuenta actualmente con un equipo de urodinamia el cual nos brinda la posibilidad de valorar la función vesical en el paciente con lesión medular y establecerlo como método diagnóstico habitual en este tipo de pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es de utilidad la valoración urodinámica en la evaluación de la función vesical en el paciente con lesión medular?

ANTECEDENTES

GENERALIDADES DE LESION MEDULAR

La lesión medular espinal se define como la afección en la que se interrumpen en forma parcial o por completo sus tres funciones principales: motora, sensitiva y refleja, y ésta puede ser de manera temporal o definitiva; la causa puede ser variada pero generalmente es secundaria a la lesión de los tractos espinales ascendentes y descendentes, condicionando parálisis muscular, pérdida de la sensibilidad, y alteración en la función vesical, intestinal y sexual, además de las consecuencias psíquicas, sociales y económicas que generalmente la acompañan.¹⁻⁴

Es por esto que la lesión medular es considerada como una de las discapacidades más devastantes. En la actualidad no se conoce cura regenerativa ni reconstructiva para este padecimiento.⁴

EPIDEMIOLOGIA

La incidencia de la lesión medular es cada vez más alta. En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro (UMFRRC) del IMSS se reportaron 210 casos para el año 2001.⁴ En México el número de casos al año es incierto debido a que no existen estadísticas reales al respecto. En Estados Unidos se reporta una incidencia de 40 nuevos casos por millón o 10 000 nuevos casos por año.⁵ En España se presentaron un rango de 9 a 53 lesiones medulares por millón de habitantes para el año 2005.⁶

La mayoría de los estudios muestran una asociación de la etiología traumática, dentro del cual el accidente automovilístico se encuentra como la principal causa con 46% de los casos; las caídas en un 18%; los actos de violencia en un 17%; el deporte en un 13% y otros en un 6%.⁶ El rango de edad de los pacientes que son atendidos en la UMFRRRC se encuentra entre los 16 a 31 años,⁴ mientras que en los EU el promedio es de 31.8 años y en España de 29 años, con una mayor frecuencia en el hombre en comparación con la mujer en proporción de 9:2^{5,6}

En el nivel y la extensión de la lesión, la paraplejía completa es la más frecuente (45 a 75%), a continuación le sigue la tetraplejía incompleta (28%), posteriormente la paraplejía incompleta (21.8%). El nivel más afectado es el torácico con una frecuencia de 35 a 53% seguido por el nivel cervical con 30% y el lumbosacro con 13 a 20%.^{4,6}

Fases de la lesión medular:

-Estado de choque o fase arrefléxica:

La pérdida de la función motora en el momento de la lesión genera una parálisis atónica de la vejiga e intestino, pérdida de la sensibilidad por debajo del nivel, flacidez muscular, y pérdida de la actividad refleja por debajo de la lesión espinal. El esfínter de la vejiga y del recto permanecen contraídos, por esta razón la orina se acumula hasta que la presión intravesical es suficiente para vaciarse por rebosamiento.^{4,7}

-Estado de hiperactividad o automatismo reflejo.

Gradualmente se va obteniendo el típico patrón flexor reflejo.

En cuanto a las vías urinarias, la retención urinaria se vuelve menor, y es expulsada a intervalos irregulares por una contracción activa del músculo detrusor.^{7,8}

CLASIFICACIÓN DE LA LESIÓN MEDULAR :

La valoración clínica de las lesiones medulares en su estado agudo es de suma importancia actualmente el sistema mas usado de forma internacional para la clasificación de las lesiones medulares es el expedido por la American Spinal Injury Association (ASIA). (1996).⁸⁻¹⁰

ANATOMIA E INERVACIÓN DEL TRACTO URINARIO INFERIOR:

Para una mejor comprensión de la función y disfunción vesico esfinteriana es conveniente considerarlo como dos unidades: la vejiga (detrusor) y el tracto urinario inferior (uretra, esfínteres)^{11,12}

Inervación: La unidad funcional uretra-vejiga va estar regulada por una inervacion tanto a nivel periférico, central y autónomo. El objetivo final de ésta es conseguir una capacidad de almacenamiento adecuada así como permitir una micción fisiológica.¹¹⁻¹³

Vías aferentes

-Sistema nervioso parasimpático: El centro parasimpático se sitúa a nivel de S2-S4. Recibe aferencias sensitivas tanto de los nervios pélvicos como de los pudendos.

-Sistema nervioso simpático: Al centro simpático llegan aferencias sensitivas a través de los nervios hipogástricos.

-Sistema Somático: La inervación voluntaria corre a cargo del nervio pudendo (11,12)

Vías eferentes:

-Sistema Parasimpático: comienzan en el núcleo ubicado en los segmentos S2-S4, y origina los nervios pélvicos.

-Sistema Nervioso Simpático: Se origina en la medula espinal en los segmentos T12 y L2 y forma parte del nervio hipogástrico.

-Sistema nervioso Somático: La inervación del músculo estriado del esfínter externo uretral es a través de los nervios pudendos que surgen del núcleo Onufrowicz que se encuentra a nivel medular entre S2-S4. ¹¹⁻¹³

Existe una serie de circuitos neurológicos descritos por Bradley que descifran las conexiones existentes entre el sistema nervioso central y el nivel medular. ^{11,13}

Circuito I

Se origina en el lóbulo frontal del cerebro, tálamo, y el cerebelo. La alteración de estas estructuras puede explicar la desinhibición de la contractilidad del detrusor en enfermedades como el Parkinson y la Esclerosis múltiple.

Su principal función es el control voluntario de la micción. ^{12,13}

Circuito II

Se establece en las aferencias viscerales de la vejiga y la sustancia reticular de la protuberancia. Su principal función es establecer el reflejo de contracción del detrusor, iniciado por la distensión de la vejiga. Las lesiones agudas de la

médula suprasacra, se manifiestan con hiperactividad del detrusor, siempre y cuando el nivel sacro y sus raíces están preservados. ¹¹⁻¹³

Circuito III

Este formado por la conexión de las vías aferentes provenientes de la vejiga y la uretra y los centros somato- esfinterianos de la uretra.

Su principal función es la interrelación entre la vejiga y la actividad contráctil de la uretra y piso pelviano.

La alteración de este circuito es responsable de la falta de relajación sincrónica de la uretra con la contracción del detrusor. Este fenómeno puede causar disinergia detrusor/ esfínter. ^{11,12}

Circuito IV

Esta formado por dos sistemas uno central, córtico-medular, y otro periférico esfíntero-medular. Corresponden a las vías nerviosas que conectan los centros corticales de los lóbulos frontales a los núcleos esfíntero-motores de la uretra y piso pelviano. ¹³

FISIOLOGÍA DE LA MICCIÓN:

Fases de la micción:

1. Fase de llenado:

Durante la fase de llenado vesical el detrusor se comporta como un órgano no muscular que se acomoda a la orina, manteniendo una actitud pasiva en el tono; durante esta fase el cuello vesical y el mecanismo esfinteriano uretral están activados proporcionado con ello la continencia ¹¹⁻¹⁴

La capacidad vesical varía según los individuos, considerándose normal de 350-500ml. ^{11,14}

2. Fase de vaciado:

Para el correcto vaciamiento es necesaria la contracción coordinada de la musculatura vesical, una disminución de la resistencia de la musculatura lisa y estriada de los esfínteres uretrales, y naturalmente, una ausencia de obstrucción anatómica. ¹¹

Esta fase da comienzo cuando los receptores de tensión, se estimulan al alcanzar 15 a 20 cm. de H₂O de presión intravesical. ^{11,14}

LESIONES NEUROGENICAS DEL TRACTO URINARIO:

El término vejiga neurógena, engloba todos los trastornos de la micción cuyo origen está en el sistema nervioso excluyendo los psicógenos. ¹²

Fisiopatología de la vejiga neurogénica.

Según el nivel neurológico de la lesión y la extensión de ésta, el detrusor responderá con aumento en su respuesta (hiperactiva), con respuesta disminuida (hipoactiva) o sin respuesta (inactiva). ¹³⁻¹⁶

Algunos reflejos que aparecen luego de la lesión medular pueden estar mediados por las fibras C aferentes, por ejemplo, el reflejo de instalación de agua fría, el cual está presente cuando el sistema nervioso es inmaduro y es suprimido durante el desarrollo, el reflejo retorna cuando se dañan los controles supraespinales por la lesión medular o distintos trastornos neurológicos. ¹⁶

Comportamiento del detrusor.

En otras palabras los daños medulares que respetan el núcleo parasimpático sacro del detrusor y que desconectan a este del núcleo pontino de la formación reticular causaran inicialmente una arreflexia que posteriormente se convertirá en una hiperactividad neurogénica.^{12,16,17}

-Hiperactividad del detrusor.

La hiperactividad del detrusor se caracteriza por la aparición, durante la fase de llenado vesical, de contracciones involuntarias, que producen incremento de la presión intravesical.¹⁵⁻¹⁷

La interrupción de las sinapsis largas que viajan por la médula, libera al núcleo sacro del detrusor, de la tutela mesencefálica y cortical, transformándose en un reflejo autónomo independiente. La coordinación refleja vejiga-esfínter se efectúa en el núcleo pontino del detrusor, en la formación reticular, así pues las lesiones entre los dos núcleos causaran no solo hiperactividad del detrusor sino también la falta de coordinación del detrusor y la uretra, denominada disinergia.¹²

-Hipoactividad del detrusor.

La hipoactividad del detrusor es de causa neurogénica o miogénica y se define como la ausencia de actividad contráctil del detrusor.^{17,18}

Se presenta en aquellos casos en que se interrumpe el reflejo metamérico, por lo tanto se afecta al nervio pélvico, por el que viaja las aferencias y eferencias del detrusor, generalmente encontrado en lesiones medulares a nivel sacro S2--S4

12,15

La hipoactividad del detrusor se da en un gran número de pacientes con lesiones medulares incompletas, por lo que es frecuente que se encuentre preservada la sensación de llenado y el deseo miccional.¹²

En la actualidad la conceptualización de la vejiga neurógena, es hoy, por el gran número de clasificaciones que existen, un grave problema, lejos de haberse simplificado, estas clasificaciones se han complicado aún más.^{13,16,18,19}

La Sociedad Internacional de Continencia ha propuesto una clasificación de vejiga neurógena que individualiza la situación particular de un paciente con independencia del nivel de lesión neurológica.¹³

Etapa de llenado

Vejiga

Actividad de detrusor

- Normal
- Hiperactivo
- Inestable
- Hipoactivo

Sensibilidad vesical

- Aumentada o Hipersensible
- Disminuida o Hiposensible
- Ausente

Capacidad vesical

- Normal
- Aumentada
- Disminuida

Acomodación

- Normal
- Alta
- Baja

Uretra

- Normal
- Incompetente

Fase de vaciamiento o micción

Vejiga

Actividad del detrusor

- Normal
- Hiperactiva
- Acontractil

Uretra

- Normal
- Obstruktiva
- Mecánica

URODINAMIA:

La urodinamia puede ser definida como el estudio de la función y disfunción del transporte y almacenamiento de la orina. ^{20,21}

Generalidades de la urodinamia

La exploración urodinámica pretende reproducir de una forma artificial las fases de llenado y vaciado del ciclo miccional. ^{12,21}

La urodinamia es la prueba por excelencia para detectar y categorizar a las disfunciones del tracto urinario inferior, especialmente de origen neurogénico. ⁽¹⁵⁾

Persigue evaluar las dos fases de la micción y para ello monitoriza los parámetros de presión intravesical presión abdominal, presión del detrusor, flujo y electromiografía. ^{12,15,20}

En los pacientes con disfunción del tracto urinario a los que se les realiza el estudio urodinámico, la Sociedad Internacional de Continencia nos recomienda una valoración previa clínica, la cual debe incluir una historia clínica detallada, y una exploración física neurológica adecuada (valorar la sensibilidad perineal, control y tono del esfínter anal, reflejo bulbocavernoso, orina residual) y de forma opcional pudiese realizarse pielograma intravenoso, ultrasonido renal, cistouretroscopia.

Así mismo debe recolectarse información acerca de infecciones urinarias recientes o recurrentes, consumo de fármacos, función sexual e intestinal. ^{12,15}

Es fundamental que durante el estudio se reproduzca la sintomatología del paciente de lo contrario la urodinamia pierde su valor. ²¹

El estudio comprende lo siguiente:

1. Flujometría
2. Cistomanometría
3. Perfil de presión uretral
4. Pruebas de esfuerzo
5. Estudios combinados (Curva de presión- flujo, Electromiografía)
6. Videourodinámia

Flujometría:

La flujometría es la medida de volumen de orina expulsada por la uretra por unidad de tiempo expresado en mililitros por segundo. ^{21,22}

El flujo miccional es la resultante de la presión con que la orina es impulsada desde la vejiga a través de la uretra. En él afectaran directamente la presión intravesical y la resistencia que la uretra oponga a su paso. Se expresa gráficamente por una curva que nos da la continuidad de los flujos instantáneos sucesivos. ²¹

La flujometría nos sirve para determinar si la disminución es debida a un proceso obstructivo (aumento de la resistencia uretral) o a una disminución de la contractilidad del detrusor (disminución en la presión intravesical). ^{12,21}

Tipos de curvas obtenidas durante la urodinamia

1. Curva normal: Rápido incremento del flujo y alcanza el valor máximo al tercio del tiempo. El 45% del volumen se vacía antes de alcanzar el flujo máximo.
2. Curva de superficie: Valores superiores a 40ml/s en un corto tiempo debido a una disminución de la resistencia de salida se asocia con incompetencia esfinteriana o hiperactividad vesical neurogena.²¹
3. Curva obstructiva: Se caracteriza por una obstrucción del flujo máximo, alargamiento del tiempo al flujo máximo y del tiempo total de vaciado.^{21,22}
4. Curva interrumpida: El flujo muestra interrupción en el tiempo con picos de flujo variable y tiempo de vaciado alargado. Puede ser consecuencia de prensa abdominal en situaciones de detrusor acontractil o hipocontractil o por hiperactividad uretral.^{21,22}

La utilización de nomogramas permite relacionar el volumen miccional con el flujo máximo y medio facilitando su interpretación. Los mas utilizados son los de Sikory y Haylen.²¹

Definiciones:¹²

Flujo Continuo:

-Volumen vaciado: es el volumen total expelido por la uretra.

-Flujo máximo: es el máximo valor de flujo alcanzado.

-Flujo medio: es el volumen vaciado dividido por el tiempo de flujo.

-Tiempo de flujo: es el tiempo durante el cual se pueden medir el flujo.

-Tiempo de flujo máximo: es el tiempo transcurrido hasta alcanzar el flujo máximo.

-Tiempo de apertura: El tiempo que transcurre desde que se produce el incremento inicial de presión del detrusor hasta que se detecta el flujo.

-Presión preiccional: es la presión registrada inmediatamente antes de la contracción isovolumétrica inicial.

-Presión de apertura: presión registrada en el momento de detectar el inicio del flujo.

-Presión al flujo máximo: es la presión registrada en el momento de detectarse el flujo máximo.

-Presión de contracción al flujo máximo es la diferencia entre la presión al flujo máximo y la presión preiccional.

-Presión de contracción al flujo máximo: es la diferencia entre la presión al flujo máximo y la presión preiccional.

Flujo intermitente:

-Pueden aplicarse los mismos parámetros que se utilizan para el flujo continuo.

La flujometría es una exploración urodinamica fundamental en el diagnostico de las disfunciones vesicoesfinterianas neurogenás, pero en los pacientes portadores de lesión medular no siempre es posible efectuarla por las dificultades de movilización y falta de control miccional que padecen.²¹

Cistomanometría:

La cistomanometría es el método por el cual se mide la relación entre el volumen y la presión vesical¹²

Mediante la cistomanometría se evalúa la conducta del detrusor cuantificando y expresando gráficamente la relación entre las variaciones de presión intravesical y el volumen de llenado. Para ello se utiliza un catéter uretral que permite el llenado progresivo de la vejiga al mismo tiempo se llevara acabo el registro de la presión intravesical, un catéter rectal para registrar la presión abdominal. De la sustracción de la presión intravesical y la abdominal resulta la presión del detrusor.²¹.La cistomanometría se emplea para evaluar la actividad del detrusor, así como la sensación, la capacidad y la acomodación.

La cistomanometría se debe de realizar de preferencia con el paciente despierto sin ningún tipo de anestesia o sedación y sin los efectos de los fármacos anticolinérgicos.¹²

Para el llenado vesical por catéter, se emplean tres tipos de llenado continuo: lento o fisiológico (10ml/m), medio (entre 10 y 100ml/m), y rápido (mas de 100ml/m).¹²

Definiciones^{12,21}

-Presión intravesical: es la presión que existe dentro de la vejiga

-Presión abdominal: es la presión que existe alrededor de la vejiga se obtiene midiendo la presión rectal.

-Presión del detrusor: es el componente de la presión intravesical que es creada por fuerzas pasivas y activas en la pared vesical. Se obtiene substrayendo la presión abdominal de la presión intravesical.

-Sensación vesical: se determina preguntando al paciente sobre lo experimentado durante el llenado vesical.

-Primer deseo miccional: es el volumen de llenado al cual el paciente experimenta el primer deseo de orinar, habitualmente aparece entre los 150 y 220cc.

-Deseo miccional normal: el volumen llenado ante el cual el paciente siente el deseo de orinar en cuanto pueda, pero la micción puede ser retrasada.

-Fuerte deseo miccional: volumen de llenado al cual el paciente siente un deseo miccional que ya no puede retrasar.

-Urgencia: se define como un fuerte deseo miccional de orinar acompañado de peligro de fuga o miedo al dolor.

-Dolor: su localización y tipo deben ser específicas.

-Capacidad cistomanométrica máxima: es el volumen de llenado ante el cual el paciente siente que no puede retrasar más la micción.

En pacientes que no tiene sensación la capacidad cistomanométrica máxima no puede ser definida en los mismos términos y es el volumen al cual el investigador decide terminar el llenado.

-Capacidad vesical funcional: es el volumen de orina vaciado.

-Capacidad vesical máxima: es el volumen medio después de llenar la vejiga.

-Acomodación: Indica los cambios de volumen de llenado en relación a los cambios de presión. Se calcula dividiendo el incremento de volumen por el incremento de presión del detrusor, se expresa en ml por cm de H₂O.

Un parámetro urodinámico importante en los pacientes con vejiga neurogénica es el punto de presión de fuga del detrusor. Se define como la menor presión del detrusor que produce escape de orina en ausencia de contracción del mismo y

aumento de la presión abdominal. Se ha usado muy frecuentemente para predecir los problemas del tracto urinario superior en paciente neurológicos con acomodación vesical disminuida, estableciendo como punto de corte los 40cm de H₂O para establecer el concepto de vejiga de riesgo.²¹

Durante la fase de vaciado el detrusor puede comportarse normal, hipoactivo o acontractil. En la contractilidad normal el vaciamiento se logra por medio de una contracción del detrusor iniciada voluntariamente, sostenida y suprimida voluntariamente. En el detrusor hipoactivo es aquel en cuyos contracciones son inadecuadas en magnitud y o duración para efectuar el vaciamiento vesical en una extensión de tiempo normal. El detrusor acontractil es aquel que no se contrae durante el estudio urodinámico.^{12,15,21}

Electromiografía:

La electromiografía es el estudio de los potenciales de acción eléctricos generados por la despolarización del músculo. Los potenciales de acción pueden ser detectados por electrodos de aguja o por electrodos de superficie, los electrodos de aguja se sitúan directamente dentro de la masa muscular y permiten la visualización de potenciales de acción de unidad motoras individuales, los electrodos de superficie se aplica sobre una superficie epitelizada lo más cerca del músculo en estudio.¹²

El objetivo de la electromiografía es la determinación de la actividad del esfínter externo uretral donde se estudia la actividad esfinteriana en reposo y durante la fase de llenado vesical, la actividad esfinteriana durante el vaciado vesical y la actividad esfinteriana como respuesta del reflejo bulbocavernoso.²¹

La actividad eléctrica del esfínter anal generalmente es paralela a la del esfínter externo uretral, en circunstancias normales los músculos del piso pélvico incluyendo los esfínteres se relajan de forma coordinada al contraerse el detrusor, por lo tanto durante el vaciado vesical esperamos obtener un electromiografía de silencio con débil actividad de muy pocas unidades motoras, al contrario al actividad electromiográfica se encuentra aumentada con maniobras de valsalva o con el reflejo bulbocavernoso. La progresiva distensión durante el llenado vesical conlleva un aumento en el número y actividad de las unidades motoras hasta que alcanza la capacidad vesical máxima. La electromiografía alcanza su máxima utilidad en el diagnóstico de las disinergias.^{12,21}

ACTUALIDADES DE LA URODINÁMIA

La urodinámica forma parte indispensable de la valoración del paciente con lesión medular.

El mayor objetivo en el paciente portador de vejiga neurogénica es la preservación de la función renal.^{22,23)}

En el estudio que realizó Naisser en el 2006,²³ observó que el mayor factor de riesgo para desarrollar insuficiencia renal crónica en el paciente con lesión medular es la elevación de las presiones de llenado del detrusor, y la elevación del punto de presión de fuga del detrusor. Mc Guire et. al²⁴ desde 1981 describió hallazgos similares, además de observar que la exclusiva valoración clínica no es suficiente para determinar el manejo individual urológico en pacientes con lesión medular, por lo que considera a la urodinamia el estándar de oro para la evaluación de la disfunción del tracto urinario inferior.^{15,22,25,26}

En el estudio realizado por Naisser 2006, estudio a 80 pacientes con lesión medular, a lo largo de 5 años, con una valoración urodinámica cada año, encontrando que en el 68.75% de los pacientes requirieron modificaciones en el tratamiento por que presentaban elevación de la presión de llenado y acomodación elevada, pero con ausencia de sintomatología clínica.²³

Gerridzen en 1992, en un estudio similar pero con seguimiento a corto plazo encontró que para tener bajo riesgo de daño renal, el paciente debe encontrarse con una presión de llenado menor de 30cm de H₂O y con una punto de presión de fuga para el detrusor de menos de 40cm de H₂O.²⁵

En estudios dirigidos a etapas agudas, y subagudas de lesionados medulares, como el que realizo Pannek en el 2001, observó que entre mas alta sea la lesión mayor el riesgo de presentar daño renal a largo plazo, esto debido a que los pacientes con lesiones medulares en niveles cervicales presentan presiones de llenado del detrusor, mas elevadas en comparación, con los quienes tienen niveles toracolumbares.

Se ha establecido a la urodinámica como estándar de oro para la valoración de la disfunción del tracto inferior, ha sido comparado con otros estudios y pruebas de valoración clínica pero es siempre la urodinámica quien resulta ser la que arroja los resultados más certeros en cuanto a la disfunción del tracto inferior de las vías urinarias. La valoración en los estados de vejigas hipoactivas, hiperactivas así como en su evolución, y asociación con disnergias del esfínter, es uno de los lados más explotados y de beneficio en este estudio.^{18,27,29-32}

Las últimos estudios relacionados con urodinámia son dirigidos a valorar el éxito sobre la aplicación de nuevos manejos en la vejiga neurogénica, como el uso de capsaicina, toxina botulínica, oxibutinina, todas ellas intravesicales, o la respuesta a procedimientos quirúrgicos en pacientes con mala respuesta al tratamiento farmacológico.³³⁻³⁶

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

1. Determinar la utilidad del estudio de urodinámica, en la evaluación de la función vesical en el paciente con lesión medular.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Determinar el tipo vejiga neurogénica en el paciente con lesión medular a través de la cistomanometría según la clasificación de la Sociedad Internacional de Continencia.
2. Determinar a través de la cistomanometría el comportamiento del detrusor, en los pacientes lesionados medulares completos e incompletos en la fase subaguda.
3. Determinar a través de la cistomanometría el comportamiento del detrusor, en los pacientes lesionados medulares completos e incompletos en fase crónica.
4. Determinar las alteraciones encontradas en el estudio electromiográfico del esfínter anal externo para la búsqueda de disinergias detrusor esfinteriánas en fase subaguda.

5. Determinar las alteraciones encontradas en el estudio electromiográfico de el esfínter anal externo para la búsqueda de disinergias detrusor esfinteriánas en fase crónica
6. Determinar la relación entre el tipo de vejiga y la etapa de evolución en el paciente lesionado medular

HIPOTESIS

El estudio urodinámico es de utilidad para determinar la función vesical en el paciente con lesión medular.

MATERIAL Y METODOS

Sitio del estudio: Laboratorio de Urodinámia de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro/ IMSS. México, Distrito Federal

Población de estudio: Todos los pacientes con diagnostico clínico de Lesión Medular que ingresen al área de hospitalización de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro en el periodo comprendido de febrero a agosto del 2007.

Tipo de estudio:

Transversal analítico

1. Transversal
2. Prospectivo
3. Observacional
4. Comparativo

Grupos de estudio:

Características:

- Pacientes con diagnóstico clínico de lesión medular completa e incompleta.
- Del género masculino y femenino.
- Con edades entre los 18 y 66 años de edad

- Que se encuentren hospitalizados en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro.
- Que se encuentren en tratamiento rehabilitatorio.
- Portadores de sonda o con cateterismo intermitente.

Criterios de Selección:

1. Criterios de inclusión

- Pacientes con diagnóstico clínico de lesión medular.
- Con lesión medular secundaria a traumatismo.
- Hospitalizados en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro.
- Género masculino y femenino.
- Con lesión medular en su fase subaguda.
- Que decidan participar de forma voluntaria.

2. Criterios de exclusión:

- Pacientes portadores de patología prostática, trastornos de la estática pélvica, estenosis de uretra y diabetes mellitus tipo II.
- Con lesión medular tipo cono o cauda equina o mixta.
- Con estado de choque medular o en etapa aguda.
- Portadores de infecciones activas de las vías urinarias o sistémicas.

3. Criterios de eliminación:

- Pacientes que durante el estudio decidieron abandonarlo
- Que durante el estudio se les diagnosticó algún otro padecimiento que pueda interferir con la identificación del tipo de vejiga.

-Que por alguna razón no concluyeron el estudio.

Medición de variables:

Variables independientes:

1. Lesión medular
 - Completa
 - Incompleta
2. Tiempo de evolución

Variables universales:

1. Sexo
2. Edad
3. Escolaridad

Variables dependientes:

1. Tipo de vejiga
 - neurogénica hiperactiva
 - neurogénica hipoactiva

Variables urodinámicas

1. Sensaciones de llenado
2. Urgencia Urinaria
3. Incontinencia
4. Capacidad máxima vesical
5. Comportamiento del detrusor en la fase de llenado y vaciamiento
6. Presiones vesicales
7. Acomodación

8. Sinergia del esfínter externo e interno

DEFINICION DE VARIABLES

Nombre de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Nivel de medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	Se establece el tiempo que ha vivido una persona medida por años	Cuantitativa discreta
Sexo	Coedición orgánica que distingue a un hombre de la mujer	De acuerdo a lo reportado en el expediente clínico	Cualitativa nominal
Lesión medular completa	Es la interrupción de las funciones principales de la medula espinal, motor sensitiva y refleja completa cuando hay ausencia de la función motora y sensitiva en el segmento sacro mas bajo	Es el grado de lesión neurológica que se establecerá mediante la evaluación clínica neurológica de la escala ASIA	Cualitativa ordinal
Lesión medular incompleta	Es la interrupción de las tres funciones principales de la medula espinal, motora sensitiva y visceral, siendo incompleta cuando hay algún grado de preservación de la función motora y o sensitiva por debajo de la lesión	Es el grado de lesión neurológica el cual se establecerá mediante la evaluación clínica neurológica de escala de ASIA	Cualitativa ordinal
Presión del detrusor	Es el componente de presión intravesical que es creado por fuerzas pasivas y activas en la pared vesical.	Se obtiene substrayendo la presión abdominal de la presión intravesica	Cuantitativo ordinal
Sensación de llenado	Se define como el deseo de orina pero logrando la continencia de esta y sin presencia de dolor o sensación de urgencia.	Es un valor subjetivo y se identifica cuando el paciente percibe la sensación de plenitud vesical pero puede retrasar la micción y cistomanométricamente ocurre entre los 150 y 200cc	Cuantitativo ordinal
Primer deseo miccional	Es el volumen de llenado al cual el paciente experimenta el primer deseo de orinar en cuanto pueda pero de ser necesario lo puede retrasar	Durante la cistomanometría de llenado generalmente se ocurre esta sensación subjetiva entre los 200 y 250ml de volumen vesical.	Cuantitativa ordinal
Urgencia	Se define como un fuerte deseo de orinar acompañado de peligro de fuga	Se determinara cuando el paciente refiera un fuerte deseo de micción acompañado con sensación de fuga evidenciada en la CMG con volúmenes de	Cuantitativa ordinal

		llenado mayores a 350ml, acompañado de puntos de presión de fuga o algún tipo de incontinencia	
Dolor	Es un termino autoexplicado y un hallazgo anormal	Se determina cuando el paciente refiere durante la fase de llenado el estudio molestia	Cuantitativa ordinal
Capacidad vesical funcional	Es definido como el volumen de orina vaciado	Se determina a través de la medición del volumen miccional vaciado en un vaso graduado durante la cistomanometría de vaciamiento.	Cuantitativa ordinal
Capacidad vesical máxima	Es el volumen medio después de llenar la vejiga	Se determina a través de la medición del volumen de llenado máximo durante la cistomanometría de llenado.	Cuantitativa ordinal
Acomodación	Los cambios de volumen llenado en relación a los cambios de presión	Se calcula dividiendo el incremento de volumen por el incremento de presión del detrusor en cualquier momento de la cistomanometría y el valor se obtiene en ml x cm H ₂ O el normal es de 30 a 50 ml por cm de H ₂ O para una capacidad de 350-500cc.	Cuantitativa ordinal
Detrusor Hiperactivo	Se define como hiperactividad debido a trastorno de los mecanismo de control neurológico	Se determinara por la actividad del detrusor durante las fases de llenado y vaciamiento vesical durante el estudio urodinámico y de acuerdo a la clasificación urodinámica de vejiga neurogénica de la Sociedad internacional de Continencia.	Cualitativo nominal
Detrusor hipoactivo	Se define como aquel detrusor acontractil en que la falta de contractilidad es debida a anormalidad del sistema nervioso	Se determinara por la actividad del detrusor durante las fases de llenado y vaciamiento vesical durante el estudio urodinámico y de acuerdo a la clasificación urodinámica de vejiga neurogénica de la Sociedad internacional de Continencia.	Cualitativo nominal

Presión máxima del detrusor	Es generada por el detrusor en el momento de mayor capacidad de la vejiga y se mide en cm H ₂ O	Se determina calculando al presión vesical menos la abdominal en cm H ₂ O en el momento de mayor capacidad de la vejiga	Cuantitativa razón
Detrusor normal	Es aquel que durante la fase de llenado permanece estable con presiones menores a 40 cmdeh ₂ O, conservando la acomodación y la capacidad vesical normal	Se determina a través de la cistomanometría de llenado.	Cuantitativa razón
Detrusor punto de fugo (DLLP)	Se define como la menor presión del detrusor que produce escape de orina sin contracciones del mismo ni aumento de la presión abdominal	Se observa el escape de orina de manera involuntaria, y es corroborado a través del estudio	Cuantitativa razón
Incontinencia	Es la perdida involuntaria de orina que constituye un problema social higiénico objetivamente demostrable.	Se aprecia la salida objetiva de orina de manera involuntaria precedida o no de urgencia, estrés o mixta.	Cualitativa nominal
Reflejo bulbocavernoso	La excitación de la mucosa del glande produce la contracción del músculo bulbocavernosa	Un dedo colocado sobre la piel que recubre la uretra bulbar nota la contracción del músculo, provocada por el dedo de la otra mano que raspa suavemente el glande	Cualitativa nominal
Reflejo Cremasteriano	Excitando en el hombre la región interna de del muslo su parte superior , ya sea deslizando un alfiler de arriba hacia abajo, se comprime la mas de los abductores y se contrae el cremaster del mismo lado	Un objeto puntiagudo estimula la zona de abductores, dando como resultado la contracción del cremaster del mismo lado	Cualitativa nominal
Tono muscular normal	Se considera que un músculo vivo aun en ausencia de movilidad voluntaria se halla un ligero grado de contracción que constituye un estado de semitensión particular, que no es ni flácido, ni contracción activa, el cual se halla regido por el sistema nervioso	Se valora a través de escalas de graduación como la escala de ashworth	Cualitativa ordinal
Tono anal	Es determinado por el esfínter externo anal	Su valoración se lleva acabo a través de la exploración anal , pidiéndole al paciente que trate de contraer el esfínter anal externo	Cualitativa nominal
Reflejos de estiramiento muscular	Se designa así a los reflejos que generan una contracción muscular involuntaria inmediata y breve que se produce al percutir un tendón o un hueso en un punto, caracterizados por que solo interviene la medula en su	Estos reflejos se generan a través de un estímulo que provoca una distensión súbita y brusca de los receptores situados en el propio músculo originado la elongación breve y brusca del las fibras	Cualitativa ordinal

	producción	musculares	
Reflejos patológicos	La aparición de estos reflejos se observa en los casos en que hay lesión piramidal , hay interrupción mas o menos completa de la medula liberándose así la actividad del segmento medular subyacente a la lesión	Se obtienen en pacientes con lesiones del tracto corticoespinal en alguna parte de su segmento y al aparecer nos indica lesión de este (babinski, hoffman, trommer, etc.)	Cualitativa nominal

Tamaño de muestra y muestreo:

Para el tamaño de la muestra se utilizó la formula de muestreo sin reemplazo y población infinita.

$$n = \frac{z^2 (p \cdot q)}{e^2}$$

$$n = \frac{1.96^2 (.01 \times .99)}{.05^2}$$

$$n = \frac{3.84 (.0099)}{.0025}$$

$$n = \frac{0.038016}{.0025}$$

$$n = 15.2$$

Se reclutaron a los pacientes seleccionados mediante la técnica de muestreo no probabilística de casos consecutivos.

Descripción general del estudio

Se captaron un total de 20 pacientes del área de hospitalización de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro que reunieron criterios de selección, con previa explicación de los diferentes procedimientos que involucra el estudio y firma del consentimiento informado.

Posteriormente se realizó por parte del investigador principal una historia clínica que consto de los antecedentes heredofamiliares, antecedentes personales patológicos, antecedentes patológicos, padecimiento actual incluyendo: mecanismo de lesión, tiempo de evolución, así como tiempo de estancia intrahospitalaria, tratamiento actual para la vejiga neurogénica, ultimo examen general de orina , posterior a esto se realizo una exploración física completa, incluyendo la clasificación de la lesión medular según la escala de lesión ASIA, el cual incluyó la valoración de la sensibilidad por dermatomas, la valoración de la fuerza muscular por miotomas, utilizando la escala según Daniels por grupo muscular . Además se valoró también el tono muscular en las cuatro extremidades, los reflejos de estiramiento muscular, los reflejos especiales como bulbocavernoso, cremastriano, cutáneo anal, y el tono anal, así como la presencia de reflejos patológicos, estatificándose al paciente y otorgándole al paciente un nivel neurológico, sensitivo, motor y óseo.

Previo a realizarse al estudio se preparo al paciente con enema evacuante 12hrs previas al estudio, así como la impregnación de 3 días de antibiótico del tipo quinolona de a razón de 500mgs cada 12hrs y se corrobora sin datos de infección urinaria actual a través de examen general de orina por lo menos de 1 semana previa al estudio , además de que el paciente tenia ya realizados los estudios de ultrasonido renal para descartar patología renal agregada.

Así corroborándose los criterios clínicos se procedió a realizar el estudio de urodinamia en su fase de cistomanometria y electromiografía superficial del esfínter anal.

TECNICA: Previa asepsia y antisepsia en posición de litotomía, bajo impregnación antimicrobiana se realizó cateterismo con sonda nelaton 16fr para vaciamiento vesical e inicio del estudio. Posteriormente se colocó sonda uretral doble lumen 8fr para urodinamia conectada a extremos de presión vesical (rojo) y de llenado vesical (verde) purgando el sistema para evitar falla en las lecturas, inmediatamente se colocó sonda rectal de globo doble lumen 12fr previo enema evacuante. Una vez colocada la sonda rectal se colocaron los extremos a presión abdominal y de llenado del globo con 5cc de solución salina. Una vez conectadas las sondas se colocaron los electrodos de superficie a las 6 y 9 hrs. en región perianal a medio centímetro del esfínter anal y la tierra en área inguinal izquierda. Comprobadas las conexiones y purgado el sistema se inició programa UDS 20 para realización de cistomanometría de llenado y vaciamiento con infusión de solución salina a 5 grados centígrados a velocidad media, midiendo sensaciones, primer deseo, deseo miccional, urgencia, vaciamiento, capacidad vesical real y funcional, presiones intravesicales, acomodación del detrusor.

Plan de análisis estadístico: Se realizó estadística descriptiva mediante el cálculo de la media y la desviación estándar para las variables cuantitativas y frecuencias y porcentaje para las variables cualitativas. Se estimó la asociación entre variables mediante la prueba de Chi cuadrada con un nivel alfa de 5% y una confiabilidad del 95%.

RESULTADOS

Se estudiaron 20 pacientes con diagnóstico clínico de lesión medular, de los cuales 6 (30%) fueron femeninos y 14 (70%) masculinos, con un promedio de edad de 38.3 ± 14.9 años (con un rango de 17-66 años). Con respecto a la escolaridad el nivel con mayor frecuencia fue para primaria con 31%, y el segundo lugar para el nivel secundaria. **Gráfica 1**

Siendo el accidente automovilístico el mecanismo más frecuente de lesión con una presentación en 11 (55%) de los pacientes **Gráfica 2.**

El tiempo de evolución promedio fue de 4 ± 2.9 meses. Para el tipo de lesión obtuvimos una mayor incidencia para las lesiones medulares completas en 14 pacientes (70%), en tanto que los restantes 6 (30%) fueron lesiones medulares incompletas, repitiéndose el porcentaje para el tipo de lesión según la clasificación de ASIA, encontrándose en 14 pacientes para el tipo A, y en 6 pacientes para el tipo B. Se clasificaron según el tiempo de evolución en etapa subaguda a 16 (80%) de los pacientes con un rango de 2-5 meses; y en etapa crónica los restantes 4 (20%). De acuerdo al nivel de la lesión la mayor frecuencia que se observó fue para los niveles C4 y T12 con 15 % para cada uno de ellos **Gráfica 3**

En relación al nivel sensitivo y motor se encontró la misma frecuencia para los niveles C4, T4 y T12 con 15 % para cada uno.

En cuanto a la relación topográfica el hallazgo predominante fue para la paraplejía con 12 pacientes (60%) seguidos de la diparesia en 5 pacientes (25%) **Grafica 4.**

En referencia a la valoración clínica de los reflejos de estiramiento muscular, se observó un estado de hiperreflexia en 13 pacientes (65%) **Gráfica 5.** Para los reflejos patológicos (hoffman, trommer y babinski) una frecuencia de 70%, en cuanto a los reflejos especiales (bulbocavernoso, cremasteriano, tono anal) se registraron exaltados para el 75% de los pacientes. De acuerdo al tono muscular y su clasificación según la escala de ashworth se observó para el grado dos una frecuencia de 45% y grado uno en 35% respectivamente. **Gráfica 6**

Para la valoración urodinámica se realizó la cistomanometría de llenado con el equipo de urodinamia marca Laborie modelo Bonito 6.0, evaluándose los parámetros urodinámicos convencionales, **Figura 1,2,3,4;** así tenemos que la prueba de agua helada fue positiva para 13 pacientes (65%); siendo negativa para el resto de los pacientes. Posteriormente durante la fase de llenado 12 pacientes (60%) presentaron ausencia de sensaciones vesicales (sensación de llenado, primer deseo, fuerte deseo miccional, urgencia o dolor.) 15% de los pacientes refirieron sensación inespecífica (plenitud abdominal) y otro 15% de los pacientes solo percibieron fuerte deseo micción sin percepción de las primeras sensaciones. **Gráfica 7.**

La capacidad máxima vesical promedio de 293 ± 187.6 cc, teniendo menor capacidad en niveles neurológicos por arriba de T2.

La presión media del detrusor durante la fase de llenado fue de 38.4 ± 20.6 cm H₂O, sin relación con el nivel neurológico. En base a la capacidad máxima vesical y la presión del detrusor se observó el fenómeno de acomodación encontrándose disminuido en el 45% de los pacientes, observándose este hallazgo con mayor frecuencia en pacientes (5/7) con diagnóstico de lesión medular por arriba de T2, aumentado en el 30% de los pacientes, y permaneciendo normal para el resto.

Gráfica 8.

Para la punto de presión de fuga del detrusor durante la cistomanometría de llenado en 12 pacientes (60%) presentaron incontinencia fásica encontrando un punto de presión de fuga del detrusor de promedio de 34.5 ± 15.9 cmH₂O, siendo este mas elevado en los pacientes con niveles neurológicos altos en proporción de 3 a 1, en los 8 (40%) pacientes restantes el estudio se suspendió a los 500cc por ausencia de sensaciones e inactividad del detrusor sin incontinencia.

En relación a los hallazgos encontrados, se determino la presencia de Inestabilidad del detrusor con presencia de contracciones no inhibidas en 12 de los pacientes (60%) y estabilidad con ausencia de contracciones no inhibidas en el resto de los pacientes. De acuerdo a la actividad electromiografica del esfínter anal externo se documentaron porcentajes de 40% para la sinergia y de 60% para la disinergia en el momento el estudio. Finalmente se estableció el diagnostico urodinámico de hiperactividad de tipo fásica en 12 pacientes (60%), hipoactividad vesical en 8 pacientes (40%). **Gráfica 9**

Los pacientes con prueba de agua helada positiva mostraron un tiempo de evolución promedio de la lesión de 4.5 ± 3.2 meses, siendo la prueba negativa en

pacientes con menor tiempo de evolución ($3\pm 1-8$ meses). Así mismo la frecuencia de pacientes que obtuvieron una prueba de agua helada positiva, y presentaron datos de automatismo reflejo fue de 11 pacientes (73.3%). siendo ligeramente mayor el porcentaje para la presencia de aumento de reflejos de estiramiento muscular con 76.9%.

En referencia al tiempo de evolución en relación al estado de los reflejos de estiramiento muscular observamos hiperactividad en los pacientes con mayor tiempo de evolución (promedio de 4.6 meses).

En el uso de sonda se encontró que el promedio de uso fue de $61.5 \pm$ días, y para el uso de Cateterismo Intermitente el promedio fue de $67.5 \pm$ días, para el uso de fármacos solo 6 pacientes estaban con uso de tolterodina pero fue suspendido para el estudio con 3 días de anticipación, el resto estaba sin manejo farmacológico. **Gráfica 10.**

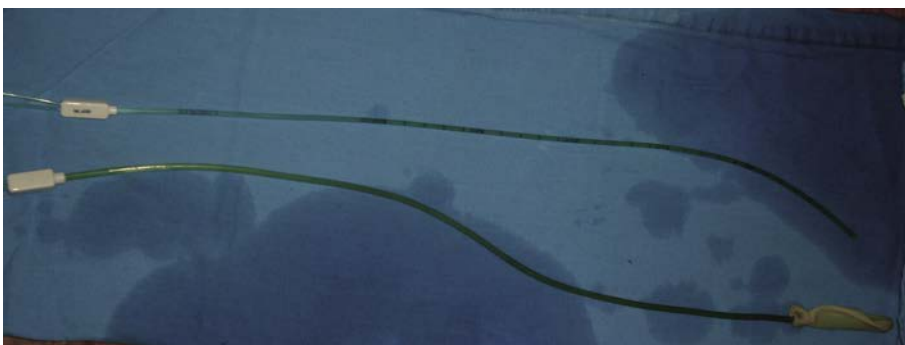
Al diagnóstico urodinámico de hiper o hipoactividad del detrusor encontramos que en el caso de el tono muscular no se encontró correlación en el 30% de los pacientes, siendo que para los reflejos especiales y reflejos estiramiento muscular fue de 35% cada uno de ellos, y de 40% para los reflejos patológicos. **Tabla 1.**

Tablas, gráfica e ilustraciones:

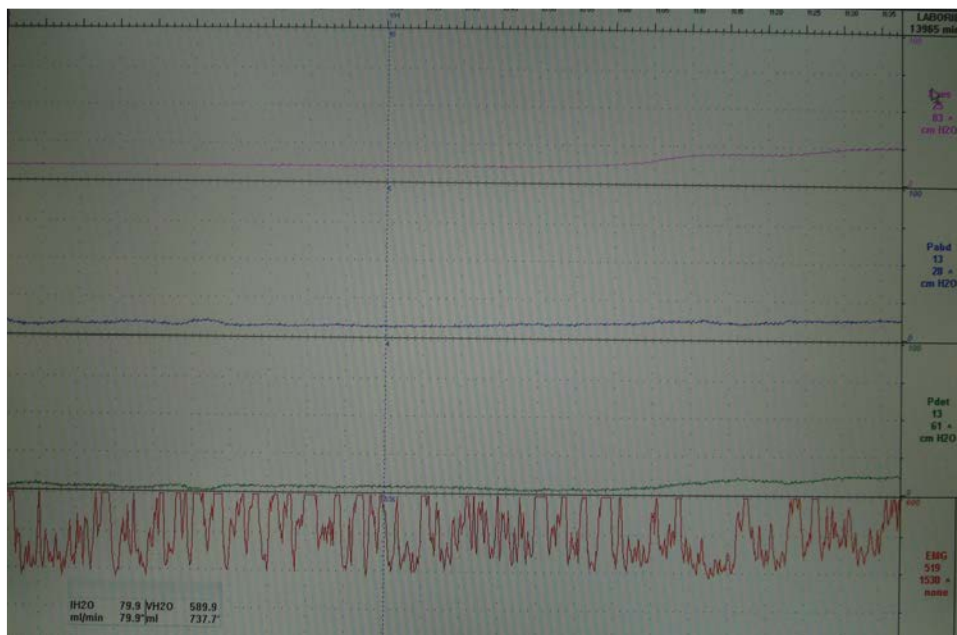
Figuras 1. Equipo de urodinamia Laborie Bonito 6.0



Figura 2. Se muestra los accesorios (sonda uretral, sonda rectal) utilizados en el estudio de urodinamia.

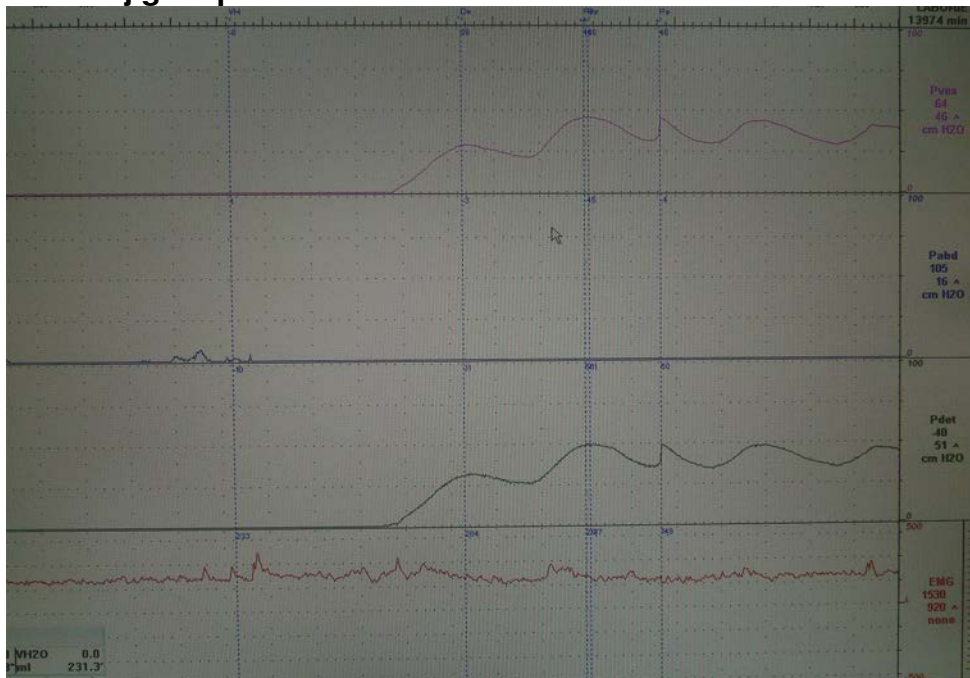


Figuras 3. Se muestra el registro urodinámico en paciente con lesión medular portador de vejiga hipoactiva durante la cistomanometría de llenado



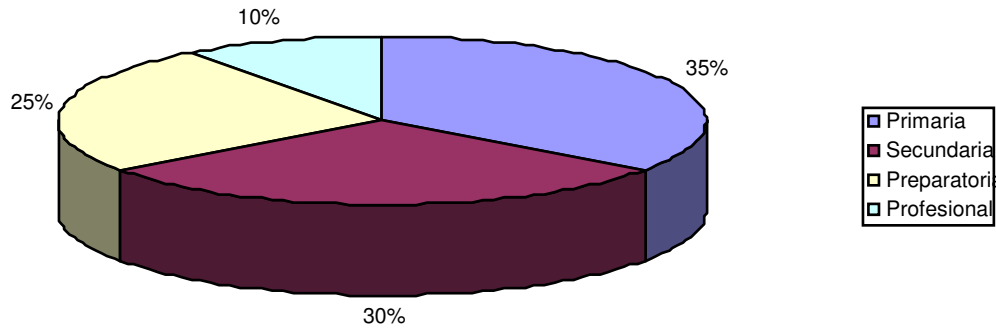
FUENTE: HCD/GMA-07

Figuras 4. Se muestra el registro urodinámico en paciente con lesión medular portador de vejiga hiperactivo durante la cistomanometría de llenado



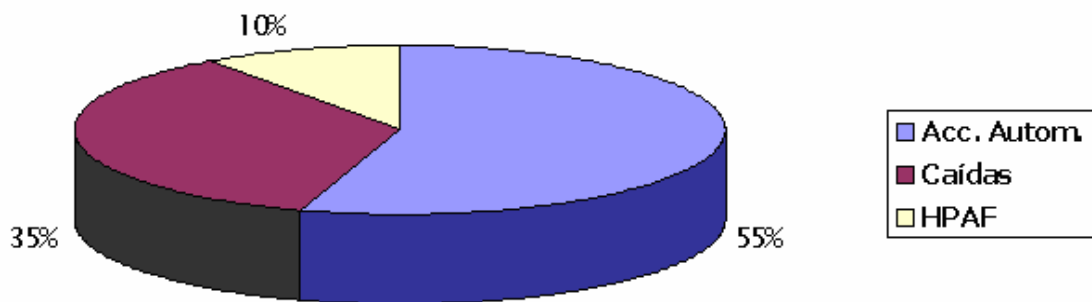
FUENTE: HCD/GMA-07

Grafica 1. Se muestra la frecuencia del nivel de escolaridad identificada en los integrantes de la muestra, pacientes con lesión medular. n = 20



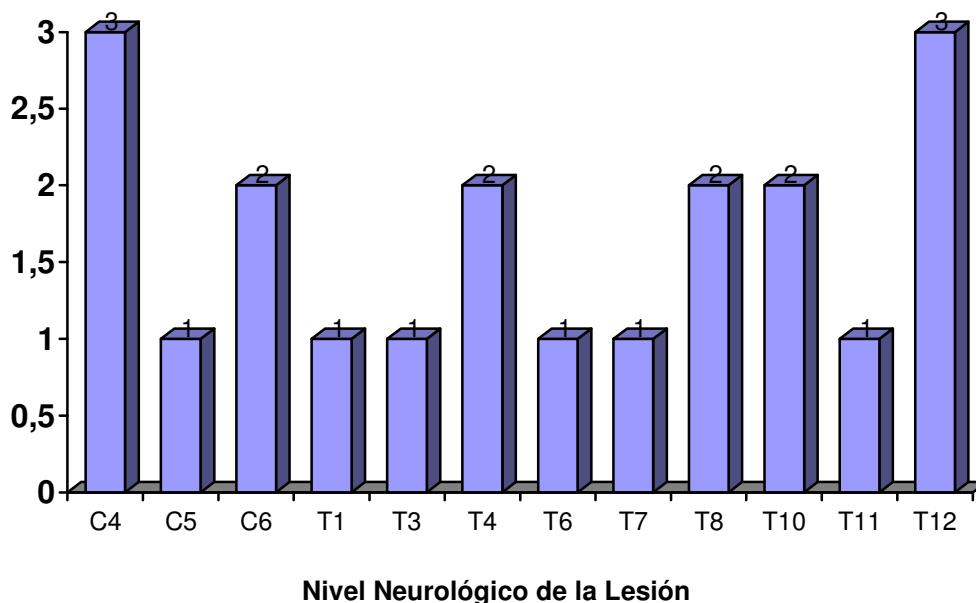
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 2. Se muestra la frecuencia del mecanismo de lesión en los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



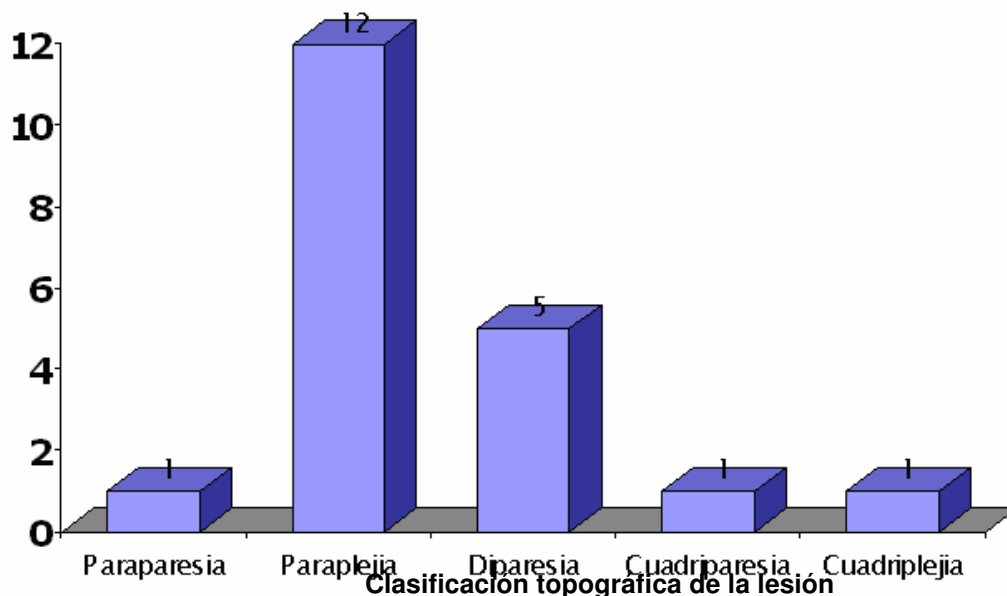
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 3. Frecuencia de afectación en relación a los niveles neurológicos en los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



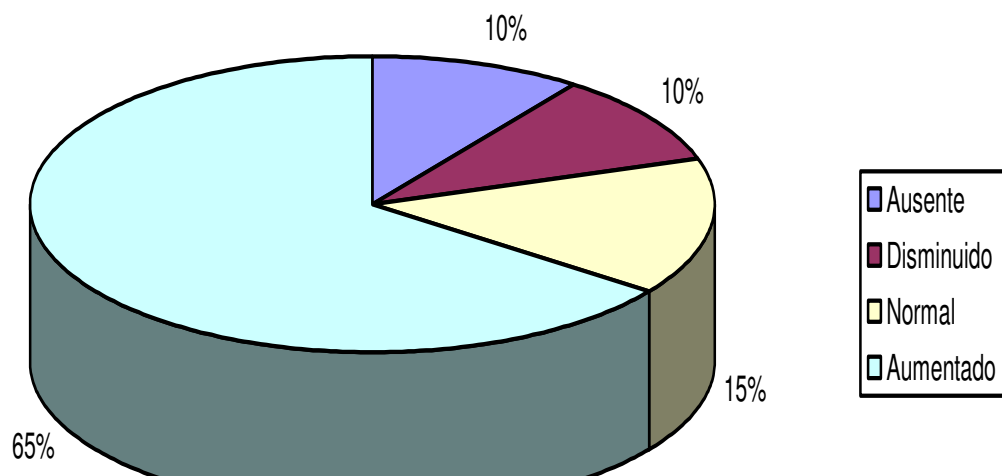
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 4. Descripción topográfica en los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



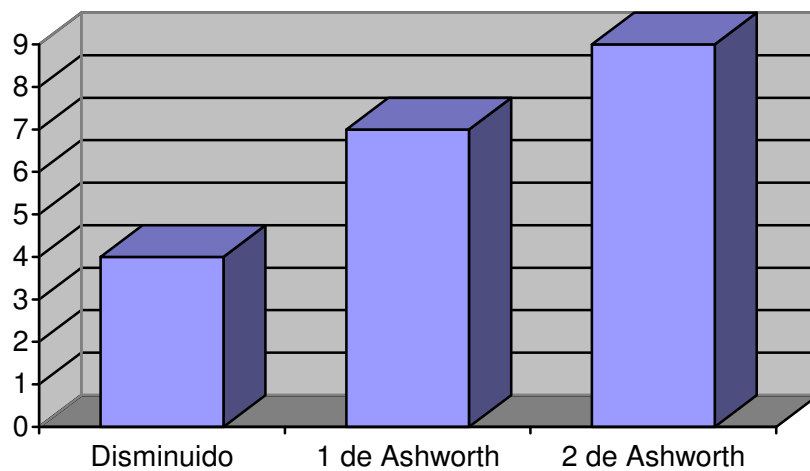
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 5. Estado de reflejos de estiramiento durante la exploración física de los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



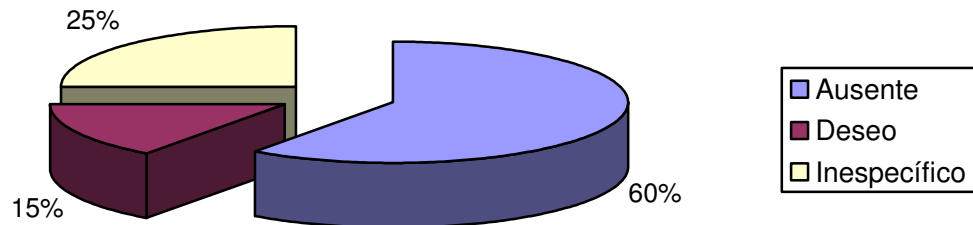
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 6. Se muestra la distribución del estado del tono muscular en pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



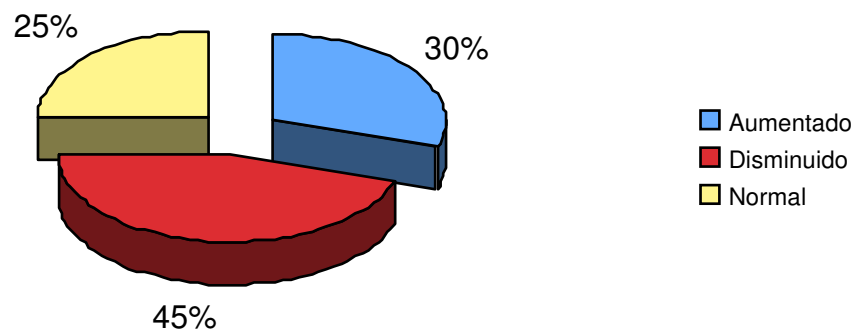
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 7. Tipo de sensación vesical durante la fase de llenado en el estudio de urodinamia en pacientes con lesión medular. n = 20



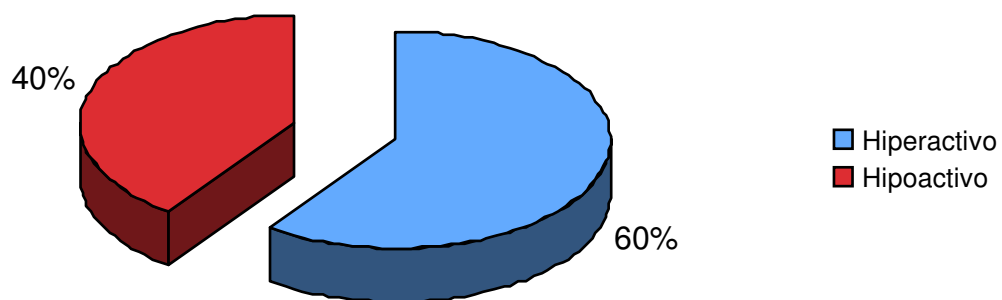
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 8. Registro de la acomodación vesical durante el estudio de urodinamia en los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



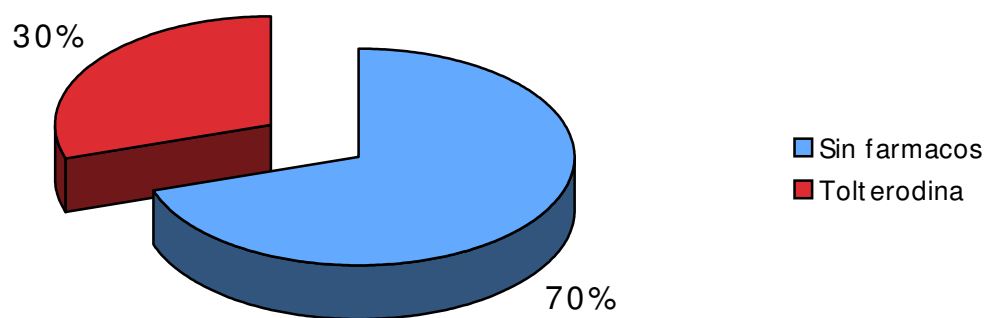
FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 9. Se muestra el diagnóstico urodinámico de la función vesical en los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



FUENTE: HCD/GMA-07

Gráfica 10. Se muestra la frecuencia del uso de fármacos en los pacientes con lesión medular que constituyen la muestra. n = 20



FUENTE: HCD/GMA-07

Tabla 1.

PARAMETROS CLINICOS		ACTIVIDAD DEL DETRUSOR		VALOR p
		Hipoactividad	Hiperactividad	
Reflejos	AUSENTE	1	1	0.085*
Estiramiento muscular	HIPOREFLEXICO	2	0	
	NORMAL	0	3	
	HIPERREFLEXIA	3	10	
Reflejos especiales	AUSENTE	1	2	0.067*
	DISMINUIDO	2	0	
	AUMENTADO	3	12	
Reflejos patológicos	PRESENTE	2	4	0.613*
	AUSENTE	4	10	
Tono muscular	DISMINUIDO	2	2	0.598*
	1 ASHWORT	2	5	
	2 ASHWORT	2	7	

* No significativo

FUENTE: HCD/GMA-07

DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta que en el paciente lesionado medular la principal causa de morbi-mortalidad es el daño renal secundario a vejiga de origen neurogénico encontramos que está bien demostrado que el estudio urodinámico en este tipo de pacientes la herramienta apropiada para el diagnóstico y seguimiento de la función de las vías urinarias

En el presente estudio de valoración urodinámica del lesionado medular encontramos que la mayor frecuencia según el sexo para lesionados medulares fue para los hombres coincidiendo con la literatura mundial.⁴⁻⁶

El tipo de lesión más frecuente fue la lesión medular completa, lo cual se correlaciona con las revisiones europeas realizada recientemente por Mazaira et al, y no así por las realizadas por Wyndaele et al en USA donde mencionan una incidencia mayor para las lesiones medulares incompletas, ya que hace hincapié en la tendencia en el incremento de este tipo de lesiones secundario a la biomecánica de la región.

Según la clasificación de ASIA el tipo A fue el más frecuente encontrado en este estudio, dato que también se observa en las revisiones recientes.^{5,6}

La principal causa de lesión medular en los pacientes estudiados fue accidente automovilístico con un rango de edad entre los 38.3 ± 14.9 años, lo cual confirma los resultados de la literatura donde se explica que este tipo de patología se presente en el adulto joven.⁴⁻⁶

Según el tipo de lesión, encontramos en este estudio, que los niveles con mayor frecuencia (C4 y T12) son también los reportados en las revisiones actuales.⁵

En cuanto a la topografía de la lesión nuestro hallazgo predominante fue la paraplejía, a diferencia de lo reportado en la literatura norteamericana donde la topografía más frecuente es la cuadriplejía, secundario a lo antes mencionado sobre de la inestabilidad biomecánica de la zona cervical, además de que en países desarrollados el nivel de atención y la alta tecnología permite brindar un mejor abordaje terapéutico para el paciente lesionado medular cervical, en las primeras 48 horas, mejorando así su expectativa de vida, por esta razón es que la presencia de pacientes portadores de lesión medular y portadores de caudriplejía no se presenta con tanta frecuencia en nuestro estudio. Por otro lado, la alta incidencia de niveles torácicos se debe a la peculiaridad de la zona anatómica de la medula dorsal, la cual presenta una menor irrigación vascular, que la hace más vulnerable a la agresión traumática. En nuestro estudio en el momento de la exploración física previa a la valoración urodinámica, la mayoría de los pacientes presentaron en promedio 4 meses de evolución desde el inicio de la lesión, por lo tanto la mayoría de ellos presentaban ya datos de automatismo reflejo por clínica, datos que harían suponer que la vejiga debería encontrarse en fase ya establecida según el tipo y nivel de la lesión, lo encontrado por nosotros es que no existe tal correlación datos que también han sido ampliamente descrito desde hace ya varios años en la literatura.⁴⁻⁶

En nuestros pacientes estudiados la prueba de agua helada no fue un parámetro confiable para determinar el estado de la vejiga en comparación con las observaciones urodinámicas.

La mayoría de los pacientes presentaron trastornos en la función motora voluntaria así como déficit sensitivo de la micción (65%) lo cual es frecuente en este tipo de pacientes, estos hallazgos también han sido reportados por otros autores como Pannek et al en el 2006²⁶

Las observaciones urodinámicas que encontramos en nuestro estudio fueron hiperactividad del detrusor, detrusor hipoactivo y disinergia esfínter-detrusor. En el caso de los pacientes con lesión medular completa el diagnóstico urodinámico del detrusor más frecuente fue de hiperactividad en el 57% de los pacientes mientras el restante 43% permaneció acontractil, los lesionados medulares incompletos tuvieron en un 100% hiperactividad en el detrusor, por otro lado, el porcentaje de la disinergia detrusor-esfínter en el total de pacientes lesionados medulares completos fue mayor (50%) que en los pacientes lesionados medulares incompletos (16%). Todos estos resultados son acordes con los resultados obtenidos por Prasat P et al, Pannek. et al, Shenneton P. et al. donde refieren que en los primeros meses de evolución los hallazgos en cuanto a la disinergia del esfínter y el comportamiento del detrusor pueden ser muy inespecífico independientemente del tiempo de evolución y sin relación al estado clínico neurológico del paciente.^{26,27,36}

En nuestro estudio también corroboramos que los pacientes con lesiones medulares altas, existe mayor riesgo de presentar daño en el tracto urinario

superior secundario a presentar menores capacidades vesicales, mayor presión del detrusor, una disminución en la capacidad de acomodación y un punto de presión de fuga del detrusor elevado, estos aspectos van acordes a los hallazgos observados en la mayoría de los informes de la literatura relacionados, tal como lo muestra Pannek et al ²⁶, donde hace referencia que solo el nivel de la lesión es un factor predictivo para determinar la función de la vejiga y no el tipo de lesión por lo que es importante realizar estudios urodinámicos para determinar el estado real del tracto urinario inferior. Las observaciones urodinámicas que muestran la capacidad de acomodación disminuida, sumado al punto de presión de fuga del detrusor por arriba de 40cm de H₂O, son las determinantes más importantes para predecir el alto riesgo para daño renal a largo plazo y como consecuencia la muerte de paciente. ^{8,15,26,27}

En nuestro estudio la presencia de hiperactividad vesical se correlacionó con el tiempo de evolución mayor a 4 meses en el 100% de los casos y se relaciona con el automatismo reflejo en el 73.3 % de los casos, con los reflejos de estiramiento muscular en el 65% y con los reflejos patológicos en el 60%.

Al término de nuestro estudio vemos la necesidad de realizar más estudios urodinámicos con una muestra más significativa para poder establecer protocolos adecuados de manejo en pacientes con lesión medular al inicio y durante la evaluación de esta, puesto que con el paso del tiempo la afección de las vías urinarias evoluciona, es necesario realizar estudios urodinámicos periódicos para valorar la evolución y resultados del tratamiento.

CONCLUSIONES

El manejo actual de la vejiga neurogénica en el lesionado medular se realiza en forma empírica en base a la valoración clínica neurológica del paciente, que como se observó en el estudio carece de validez para determinar con seguridad el comportamiento del tracto urinario inferior en el paciente con lesión medular.

La valoración urodinámica en el paciente con lesión medular mostró ser de utilidad en la identificación del tipo de disfunción vesical con el que cursan estos pacientes

El incorporar este tipo de estudios en la evaluación del paciente con lesión medular permitirá obtener la optimización de los recursos para el manejo rehabilitatorio de la vejiga neurogénica logrando la reincorporación del paciente en sus actividades de la vida diaria de una forma mas efectiva.

Se sugiere realizar protocolos en los cuales la valoración urodinámica sea un estudio de rutina en la evaluación del paciente con lesión medular y pueda llevarse a cabo un seguimiento a largo plazo de la disfunción vesical.

BIBLIOGRAFIA:

1. Afifi AK. Bergman AR. **Neuroanatomía funcional en Medula espinal**. 2da edición, México DF. Editorial Mc Graw Hill. 2006, Pág. 45-48.
2. Chausid JG. **Neuroanatomía correlativa y funcional** en Editorial Manual Moderno. 1984.
3. A. Delmas. **Vías y centro nerviosos introducción a la neurología** en Editorial Masson. 3era edición, 1986.
4. Rodríguez MM. **Correlación Clínica electrofisiológica en pacientes con lesión medular** (tesis). México DF. Universidad Nacional Autónoma de México. 2004. pags 10-25
5. Stevence C. Kirshblum MD Suzanne L. Groah MD **Spinal cord Injury Medicine. 1. Etiology, Classification, and acute medical managment**. Arch Phys Med Rehabil. 2002, 83(1) :S150-5.
6. Masaira J. Labanda F. **Epidemiología de la lesión medular y otros aspectos**. Rehabilitación 998 32 :365-72.
7. Adams R. Victor M. **Principles of Neurology**. 4ta Edicion. EUA. Editorial Mc Graw Hill. 1989 pag:720-22.
8. Patki P. Woodhouse J. **Lower urinary tract dysfunction in ambulatory patients with incomplete spinal cord Injury**. J Urol. 2006 175: 1784-87.
9. Nobunaga AI. Go B. **Recent demographic an injury trens in people severed by the model spinal cord injury care systemes**. Acrh. Phys. Med. Rehabil. 1999 80: 1370-74.
10. ASIA. **References manual for the internacional stanadarts for neurological classification of spinal cord injury** Rev. 2003. Pag. 7
11. Vivancos S. Postius JR. Castro DD. **Disfunción vesicoesfinteriana**. Pulso ediciones. 2002, 06 octubre 2006 [http: /www.pulso.com /urolan_new/ urolan/formación/209.htm](http://www.pulso.com/urolan_new/urolan/formación/209.htm).

12. Romero J. Salinas J. ***Vejiga neurogena por lesión traumática en Urodinamica Clínica***. 1er edición. Madrid. Editorial Coordinación. 1995. Madrid :439-48.
13. Schiappapietra HJ. Rivero AM. ***Programa de actualización continua y a distancia en urología curso 2003-2004***. En *Clasificación de las disfunciones vésico-uretrales*. Guzmán JM. Buenos Aries. Modulo 4- Fascículo 1:1-10.
14. Martínez-Agulló E. Burges JP. Guzmán AS. Jiménez-Cruz JF. ***Fisiología de la continencia urinaria***. Pulso Ediciones, 06 octubre 2006 [http: /www.pulso.com /urolan_new/ urolan/formación/209.htm](http://www.pulso.com/urolan_new/urolan/formación/209.htm).
15. Bonne TB. ***Urodynamics in spinal cord injury en The urologic clinics of north america*** 2006 23(2):459-73.
16. Groat W. ***Base neurológica para la vejiga hiperactiva***. J Urol. 1997; 50(6A):10-12.
17. Steers DW. ***Relación entre los mecanismos neurales periféricos y centrales, factor de crecimiento nervioso***. J Urol.1997; 50(6A):20.
18. Karsenty G. Reitz A. Wefer B. Boy Sonke. ***Understanding detrussor sphinter dyssynergia- significance of cronology***. J Urol 2005; 66:763-68.
19. Yalla. SV. Yap W. ***Detrussor urethral sphincter dyssynergia***, J. Urol 1981; 118:1026-29.
20. Blaivas JG. Sinha HP. ***Detrussor external sphinter dyssinergia a detailed electromyographic study***. J Urol. 1981 125(4) 545-48.
21. Arlndis S. Ruiz JL. ***Las Pruebas funcionales urodinamicas en el de la vejiga neurogena***. Rehabilitación (Mad). 2005 39(6) 343-57.
22. Sauerwein B. ***Die operative behandlung der spastichen blasenlahumg bei querschinittlahumung***. Urol A. 1990;29:196-203.
23. Naisser M. Níkel A. ***Clinical usefulness of urodinamics assesment for maintence of bladder functional in patines with spinal cord injury***. Neurolo. Urodinam 2006:10(1002);1001-5.

24. Mc.Guiere WE. ***A Pressure management system for the neurogenic bladder after spinal cord injury*** . Neurolo. Urodynam 1991 10:223-230.
25. Gerritzden RG. Dehoux E. ***Risck factors for upper tract deterioration in chronic spinal cord injury pattients*** J. Urol 1992;171: 251-6.
26. Panek J. Greving I. ***Urodinamics and rectomanometric finding in patients with spinal cord injury***. Neurol and Urodinam 2001; 20:95-103.
27. Shenot PJ. Rivas DA. ***Early predictors of bladder recovey and Urodinamics after spinal cord injury***. Neurol and Urodinam 1998;17:25-20.
28. De Vivo MJ. ***The cost of spinal cord injury: A growing national dilemma*** Atlanta Regional Cord Injury Care System pp 109-114.
29. Schimid DM. Reitz AE. ***Uretral evoked simpathetic skin responses and viscerosensory evoked potenciales as diagnostics tools to evaluate urogenital autonomic aferrent inervation in spinal cord injury pattients*** J.Urol 2004;171:1156-1160.
30. Hansen J. Media S. ***Treatment of neurogenic detrussor overactivity in spinal cord injured patients by condicional electrical stimulation***. J.Urol 2005;173:2035-39.
31. Marshall KJ. Graney J. ***Clinical significance of detrussor sphintcter dyssynergia type in patients with post-traumatic spinal cord injury***. J Urol 2000 56:556-69.
32. Schurch B. Daniel M. ***Can neurologic examination predict type of detrussor sphincter-dyssynergia in patients with spinal cord injury***. J Urol 2005;65:243-46.
33. Dosque JP. Mazaux JM. ***Capsaicin and neurogenic detrusor hyperreflexia: a double-blind placebo-controlled study in 20 patients with spinal cord lesions***. Neurol and Urodinam 1998 ;17:513-23.
34. Marcus L. Ginserberg DA. ***Long term urodinamics followup of balder augmentation for neurogenic bladder***. J. Urol 2003;169: 195-98.

35. Smith CP. Somogyi GT. ***Neurogenic bladder model for spinal cord injury : spinal cord microdialysis and chronic urodynamics.*** Brain reserch protocols 2002;9:57-64.
36. Patki P. Woodhouse J. ***Lower urinary tract disfunction in ambulatory patients with in spinal cord injury.*** J Urol 2006; 175:1784-87.

ANEXOS

Anexo 1. Carta de Consentimiento informado

Anexo 2. Hoja de captación de datos

Anexo 3. Clasificación urodinámica

Anexo 4. Escala de ASIA

Anexo 5. Escala de Daniels

Anexo 6. Escala de Ashworth

Anexo 7. Clasificación reflejos de estiramiento muscular

Anexo No. 1

Hoja de consentimiento informado.

A quien corresponda:

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio que lleva por nombre:

"UTILIDAD DE LA VALORACION URODINAMICA EN PACIENTES LESIONADOS MEDULARES EN FASES SUBAGUDA Y CRONICA

Que se realizara en derechohabientes de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Centro.

Cuyos objetivos son la valoración del paciente lesionado medular mediante la urodinamia para observar el comportamiento de la vejiga durante las fases diferentes fases

Estoy consciente de que los procedimientos, pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados, consistirán en que se me realice una historia clínica, valoración con las pruebas correspondientes.

Entiendo que del presente estudio se derivarán beneficios que me permitan mejorar mi vida cotidiana, familiar y laboral.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirarme de la presente investigación en el momento en que así lo desee. En el caso que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibo en esta institución no se verá afectada.

Paciente:

Nombre: _____ Firma _____

Testigo:

Nombre _____ Firma _____

Anexo 2.

Formato de Captación.

Fecha: _____

No folio progresivo: _____

Nombre: _____

Filiación: _____

Sexo: _____

Edad: _____

Dirección

Teléfono: _____

Anexo 3.

CLASIFICACION DE LA SOCIEDAD INTERNACIONAL DE CONTINENCIA

FASE DE LLENADO

Vejiga

Actividad de detrusor

- Normal
- Hiperactivo
- Inestable
- Hiperreflexico

Sensibilidad vesical

- Aumentada o Hipersensible
- Disminuida o Hiposensible
- Ausente

Capacidad vesical

- Normal
- Aumentada
- Disminuida

Complacencia

- Normal
- Alta
- Baja

Uretra

- Normal
- Incompetente

ETAPA MICCIONAL

Vejiga

Actividad del detrusor

- Normal
- Hipoactiva
- Acontractil

Uretra

- Normal
- Obstructiva
- Mecánica

Anexos 4.

Escala de ASIA (8)		
Severidad de la lesión neurológica	Descripción clínica	Incidencia
ASIA A Completa	No hay función sensorial/motora por debajo del nivel neurológico	45%
ASIA B Incompleta	Preservación Sensorial en segmentos sacros S4-S5, pero no existe función motora por debajo del nivel neurológico	15%
ASIA C Incompleta	Preservación de la función motora graduada en -3, por debajo del nivel neurológico de la lesión.	10%
ASIA D Incompleta	Preservación de la función motora, graduada en 3 por debajo del nivel neurológico de la lesión	30%
ASIA E Incompleta	Neurológicamente intacto + Reflejos patológicos	

Anexo 5

ESCALA DE VALORACION DEL EXAMEN MANUAL MUSCULAR SEGÚN DANIELS.

5/5: Vence gravedad y resistencia.

4/5: Vence gravedad y resistencia pero con fuerza disminuida.

3/5: Vence gravedad pero no resistencia

2/5: El paciente no es capaz de vencer la gravedad. Solo ejecuta movimientos en un solo plano.

1/5: Solo hay contracción muscular que no conlleva a movimiento.

0/5: No hay ni siquiera contracción muscular.

Anexo 6

ESCALA DE VAORACION DEL TONO MUSCULAR SEGUN ASHWORTH

0: No aumento del tono

1: Ligero aumento del tono

2: Incremento moderado del tono. Se completa el arco de movimiento.

3: Incremento marcado. Difícil completar el arco.

4: Contractura permanente con fijación en flexión o extensión

Anexo 7

ESCALA DE VALORACION DE REFLEJOS DE ESTIRAMIENTO MUSCULAR

+ Reflejo hipoactivo

++ Reflejo Normal

+++ Reflejo hiperactivo

++++ Clonus