

# ***Rehabilitación Urológica***

---

**DR. RAIDEL LA O RAMOS  
PROFESOR INSTRUCTOR  
ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN .....	1	Pautas del tratamiento.....	10
<b>ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DEL APARATO URINARIO</b> .....	<b>2</b>	Ventajas del cateterismo intermitente .....	10
<b>FUNCIÓN VESICAL NORMAL</b> .....	<b>2</b>	Peligros del cateterismo intermitente .....	10
<i>Anatomía</i> .....	2	Tipos de tratamiento quirúrgico .....	10
Músculo vesical .....	2	Tratamiento farmacológico .....	11
Esfínter interno .....	2	Complicaciones de la vejiga neuropática .....	11
Esfínter externo.....	2	Criterios de una vejiga reeducada .....	11
Diafragma y músculos abdominales.....	2	Criterios de vejiga equilibrada (INDER PERKAS) .....	12
Inervación .....	2	Tipos de disfunción neuromuscular de la vejiga ..	12
Inervación motora (Nervios motores).....	2	<b>EXAMEN FÍSICO NEUROUROLOGÍCO</b> .....	<b>12</b>
Inervación sensitiva .....	3	<b>EXÁMENES DE LABORATORIO A INDICAR</b> .....	<b>12</b>
<i>Neurofisiología</i> .....	3	<b>PRUEBAS URODINÁMICAS</b> .....	<b>12</b>
Mecanismo de esfínter .....	3	<i>Concepto</i> .....	12
Unión ureterovesical .....	4	Tipos de urodinámias .....	13
Fisiología vesical .....	4	<i>Uroflujometría</i> .....	13
<b>FUNCIÓN VESICAL ANORMAL</b> .....	<b>4</b>	Indicaciones.....	13
<i>Vejiga neuropática</i> .....	4	Técnica .....	13
Concepto .....	4	Parámetros normales.....	13
Clasificación .....	5	<i>Cistometría</i> .....	13
Cuadro clínico según tipos específicos de vejiga neuropática.....	5	Características de una función vesical normal .....	13
Vejiga neuropática espástica (Refleja o automática) .....	5	Indicaciones.....	14
Vejiga neuropática no inhibida o mixta (Vejiga neuropática espástica leve) .....	6	Técnica .....	14
Vejiga neuropática flácida (Atónica, arrefleja o autónoma).....	6	Parámetros .....	14
Vejiga neuropática según clasificación neurodinámica o por Asas. Características clínicas	8	<i>Perfilometría</i> .....	14
Asa I .....	8	Indicaciones.....	14
Asa II .....	8	Técnica .....	14
Asa III (Disinergia esfínter-detrusor).....	9	Parámetros .....	14
Asa IV.....	9	<i>Electromiografía (EMG)</i> .....	15
<i>Tratamiento</i> .....	10	Tipos de electrodos.....	15
Objetivos del tratamiento de la vejiga neurogénica..	10	Indicaciones.....	15
		<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>15</b>

## INTRODUCCIÓN

Durante las últimas cuatro décadas, nuestra comprensión de la atención de los individuos con lesiones de la médula espinal se ha desarrollado y mejorado más que durante los 50 siglos anteriores. En la actualidad es aún una de las lesiones más devastadoras en lo social, lo económico y lo físico que puede producirse en el adulto joven. (1)(2)

Los papiros quirúrgicos de Edwin Smith son los primeros documentos escritos, sobre lesiones de la médula espinal, los que se estiman se escribieron 2500 a 3000 años a.c. Mil años después se agregaron algunos comentarios. La leyenda establece que el autor era Imhotep, médico de la tribu Pharaoh. Describió un individuo con el cuello roto paralizado en ambas extremidades cuya función excretoria por un goteo constante y cuyos músculos se debilitaban. En la sección de tratamiento se anotó: "Una dolencia que no debe tratarse". Este aforismo, debido a que se malentendieron las complicaciones de la lesión, se siguió durante miles de años. (3)

Dos décadas tras la finalización de la Primera Guerra Mundial, Hinman escribió que la mayoría de las fatalidades entre los pacientes con lesiones de la médula espinal se debían aún a infecciones y úlceras de decúbito, y que el fracaso para prevenir o controlar estas complicaciones era responsable de más de un 80% de los decesos.(4)

En los Estados Unidos se reportan más de 108 300 casos con lesión de la médula espinal para 1990, originados por múltiples causas, pero la de mayor incidencia la constituían los accidentes automovilísticos seguido por los hogareños.(3)

En nuestro país, en los años de los 80, la rehabilitación inició un despegue nacional en lo referente a los beneficios de los pacientes minusválidos. Uno de los primeros elementos es determinar el pronóstico rehabilitador, así como combatir los aspectos negativos que conspiran contra el mismo, entre los que se encuentran los trastornos vesicales presentes en el paciente.(5) La ayuda que se ofrece al discapacitado, pretende hacer superfluas otras ayudas. El desarrollo por ello alcanzado nos permite explotar hoy recursos biológicos de seguridad y supervivencia antes ignorados. Ahora sabemos que el cuerpo humano se comporta como un témpano flotando en el mar, en el que sólo apreciamos 15% de sus posibilidades funcionales y el resto, mucho más amplio, permanece oculto esperando ser utilizado en situaciones de emergencia o sustitución. Destapar este gran depósito potencial para recuperar al individuo y reubicarlo en un puesto digno, es la tarea que asume la rehabilitación.(6)

Múltiples son las complicaciones que aparecen ante una lesión de las estructuras del Sistema Nervioso Central, como las psicológicas, dermatológicas, respiratorias, osteomioarticulares, gastrointestinales y nutricionales, para interés nuestro guarda un lugar primordial las urológicas que aparecen como resultado de la disfunción vesical neurogénica, entre las que se encuentran las infecciones y reflujo vesicoureteral que conlleva a complicaciones renales que son causas frecuentes de muertes.(7)

Por tanto es importante conocer conceptualmente que la vejiga neurogénica es el trastorno de la micción, por la interrupción de las vías nerviosas sensitivas y/o motoras que inervan el complejo uretrovesical determinando alteraciones de la micción que varían con el tipo de lesión, su localización y momento evolutivo.(6)

El acto normal de la micción es voluntario, controlable, perceptible, indoloro y periódico. El acto se inicia voluntariamente mediante la supresión de la inhibición cerebral.(1)

Recordemos que la vejiga normal se vacía casi totalmente al miccionar, (7) sin embargo en la disfunción vesical neurogénica no ocurre así; la cantidad de residuo vesical posterior de la micción varía de acuerdo al grado de actividad vesical existente y a la resistencia de la orina.

Teniendo en cuenta estos antecedentes es necesario la aplicación de un tratamiento consecuente en beneficio del paciente discapacitado con micción anormal a pesar de los avances tecnológicos en los programas de rehabilitación del lesionado medular es preciso seguir perfeccionando las técnicas para evitar complicaciones, ganar independencia y calidad de vida de estos pacientes.

# **Anatomía y Fisiología del Aparato Urinario**

## **FUNCIÓN VESICAL NORMAL**

### **Anatomía**

#### **Músculo vesical**

La pared de la vejiga está compuesta de una red de fibras musculares que corren en todas direcciones, excepto cuando se aproximan al orificio interno, donde se redistribuyen para formar 3 capas definidas: longitudinal interna, circular media y longitudinal externa. La capa externa se extiende hacia abajo en toda la longitud de la uretra femenina y hasta el extremo distal de la próstata, pero está orientado circular y espiralmente; así funciona como el esfínter involuntario mayor. La capa circular media del músculo detrusor termina en el orificio interno de la vejiga; está mejor desarrollada hacia de adelante. El componente interno permanece longitudinal y alcanza el extremo distal de la uretra en la mujer y el extremo de la próstata en el hombre. Estas fibras convergentes causan un engrosamiento que forman el llamado cuello vesical, pero anatómicamente no hay un verdadero esfínter en este punto.

Desde el punto de vista embriológico el complejo uretrovesical tiene dos orígenes:

1. Músculo detrusor: origen endodérmico e inervación **parasimpática**.
2. Cuello vesical, trigono y uretra: origen mesodérmico e inervación **simpática**.

El transporte de orina desde el riñón a la vejiga, almacenamiento y evacuación de la orina es responsabilidad del músculo liso; sólo hay músculo estriado en el esfínter uretral externo.

#### **Esfínter interno**

- Es una continuación distal del detrusor vesical.
- Constituido por musculatura lisa.
- Su acción es involuntaria.
- Inervación alfa adrenérgica.
- Es menos definido en la mujer.
- Mantiene la continencia pasiva.

#### **Esfínter externo**

- Está formado por músculo estriado que se encuentra entre las capas aponeuróticas del diafragma urogenital. En la mujer, está condensado al máximo alrededor de la tercera parte de la uretra (exterior a la capa externa de la musculatura uretral)
- En el hombre estas fibras rodean la porción distal de la próstata y la uretra membranosa. Los músculos estriados del piso pélvico (por ejemplo, el elevador del ano) actúan como un esfínter indirecto y contribuyen también a la función esfinteriana

#### **Diafragma y músculos abdominales**

Estos músculos desempeñan solo un papel secundario en la micción. Su contracción puede aumentar más la presión intravesical.

#### **Inervación**

La porción sacra de la médula espinal, la cual contiene el centro de control de la micción (S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>), está alojada al nivel de los cuerpos vertebrales en D<sub>12</sub> y L<sub>1</sub>. Las fracturas en la región vertebral correspondiente desde la vértebra dorsal duodécima hasta la primera vértebra lumbar, o por debajo de ellas, originan una vejiga neuropática flácida debido a que destruyen el centro del reflejo de la micción y/o nervios pélvicos. Las lesiones traumáticas por arriba de este nivel producen una vejiga neuropática de tipo espástica, debido a que se dañan las neuronas motoras superiores.

<b>ESTRUCTURA</b>	<b>INERVACIÓN</b>	<b>ORIGEN</b>	<b>NERVIO</b>
Detrusor	Parasimpático	S <sub>2</sub> -S <sub>4</sub>	Nervio pélvico
Cuello, trigono, uretra	Simpática	D <sub>11</sub> -L <sub>1</sub>	Nervio hipogástrico
Esfínter externo	Somática	S <sub>2</sub> -S <sub>4</sub>	Nervio pudendo

La inervación de la vejiga hay que verla desde el punto de vista motor y sensitivo:

#### ***Inervación motora (Nervios motores)***

1. **Para el músculo vesical:** Estos nervios forman parte del sistema nervioso **parasimpáticos**. Se originan en S<sub>2</sub> – S<sub>4</sub> de la médula y alcanzan la pared de la vejiga a través de los nervios pélvicos. Las fibras son preganglionares (largas) y postganglionares. Los receptores son colinérgicos o muscarínicos.
2. La región del cuello, trigono de la vejiga y uretra, debido a su origen embriológico diferente, está inervada por fibras motoras de la porción toracolombal (D<sub>11</sub> a L<sub>2</sub>) del sistema nervioso **simpático** y alcanzan la estructura a nivel del nervio hipogástrico.  
Las fibras preganglionares son cortas y utilizan como neurotransmisor la acetil colina y las postganglionares son largas y utilizan como neurotransmisor. nivel de los receptores, la norepinefrina. Los receptores pueden ser  $\alpha$  adrenérgicos, localizados fundamentalmente en el cuello vesical y producen contracción y  $\beta$  adrenérgicos localizados en el fondo vesical, producen dilatación a éste nivel.  
En el perro, la epinefrina intravenosa produce la contracción del trigono, aumentando al doble su función. Primero, su tono tira hacia abajo sobre las uniones ureterovesicales combatiendo el posible reflujo; segundo, su contracción ayuda a abrir el cuello vesical poco antes de que el músculo constrictor de la vejiga sea activado. La interrupción de las vías simpáticas puede denervar los conductos genitales, causando la pérdida del poder de emisión.
3. **Para el esfínter externo:** La inervación motora del esfínter externo y de los músculos perineales es somática (voluntaria) y llega a estas estructuras a través de los nervios pudendos. Estas fibras motoras también se originan en la porción S<sub>2</sub> – S<sub>4</sub> de la médula y descienden con los haces piramidales.

### Inervación sensitiva

Las sensaciones de la uretra y de la vejiga van al sistema nervioso central por fibras que viajan tanto en los nervios parasimpáticos y somáticos (S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>) como en los nervios simpáticos motores (D<sub>9</sub> - L<sub>2</sub>). Los nervios parasimpáticos transportan sensación de estiramiento. Las sensaciones del tacto, temperatura y dolor son transportadas por fibras simpáticas. Las fibras sensoriales ascienden en los haces espinotalámicos laterales y en el haz de Gall.

*Reflejo de la micción (espinal):* Las fibras aferentes y eferentes de la porción sacra de la médula (S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>) forman el arco reflejo espinal simple que controla la función vesical. Su actividad se halla bajo el control voluntario de la corteza cerebral mediante las conexiones suprasegmentarias.

### **Neurofisiología**

El centro urinario radica en gran parte en la acción refleja simple entre la vejiga y la médula espinal sacra el cual a su vez se halla bajo el control del mesencéfalo y de los centros corticales. La vejiga normal es capaz de distenderse gradualmente hasta alcanzar su capacidad normal (400 ml) sin que haya un aumento en la presión intravesical. En este momento se transmiten a la médula sacra, sensaciones de llenura, y a partir de ella, si falta el control (cerebral) voluntario (como sucede en los lactantes), se producen descargas de estímulos a través la porción motora del arco reflejo, las cuales ocasionan una contracción poderosa y sostenida del músculo vesical, sobreviniendo la micción espontánea involuntaria. Conforme a la mielinización y el entrenamiento del niño progresan, las funciones inhibitorias cerebrales suprimen el reflejo sacro y el individuo orina a su conveniencia.

La vejiga urinaria es la única parte del sistema urinario que depende por completo de la inervación intacta para que realice su función. Está integrada por 3 unidades principales que sirven su función como un receptáculo, como mecanismo de esfínter y como unión ureterovesical para y prevenir el reflujo de la orina.

**RECEPTÁCULO:** Las características principales de la vejigas como receptáculo son:

1. Capacidad normal de 400 – 500 ml.
2. Una sensación de distensión que es notoria cuando se alcanza esta capacidad.
3. Capacidad para acomodar diversos volúmenes dentro de la luz vesical sin un cambio en la presión intraluminal.
4. Capacidad para contraerse y sostener dicha contracción hasta vaciarse por completo.
5. Iniciación voluntaria o inhibición de la contracción (a pesar de la naturaleza involuntaria del órgano).

### **Mecanismo de esfínter**

Tanto en el hombre como en la mujer, hay dos elementos de esfínter: uno es el esfínter involuntario de músculo liso, comúnmente llamado esfínter interno, el cual es una continuación directa de la musculatura del constrictor de la vejiga al interior de la vejiga al interior de la uretra. El otro es un esfínter voluntario de músculo esquelético derivado de la musculatura del diafragma genitourinario. (Este esfínter voluntario está envuelto alrededor del segmento medio de la uretra en la mujer y en la uretra membranosa en el hombre). Los dos mecanismos mantienen el control y la función en concierto con la actividad del constrictor vesical. El esfínter del músculo liso es una continuación directa del constrictor vesical, tiene la misma inervación y, por tanto, comparte con él sus diversas fases de actividad. En el llenado relajado de la vejiga y genera una sos-

tenida de cierre alrededor del tubo de uretra para mantener la continencia. Con la actividad vesical y la micción, comparte la contracción el esfínter de músculo liso y durante esta fase el esfínter se abre, permitiendo el flujo libre de orina. El esfínter voluntario mantiene un tono constante que añade eficiencia del elemento esfintérico. El tono puede aumentarse o abolirse durante la micción; disminuyendo apreciablemente la resistencia uretral para permitir de nuevo el flujo libre de orina. La eficiencia de las unidades esfintéricas combinadas está indirectamente aumentada por la integridad de todo el piso pélvico, la debilidad del piso pélvico podría disminuir la eficacia del cierre de estas 2 unidades por lo demás normal.

### **Unión ureterovesical**

La función de la unión ureterovesical es la de prevenir el reflujo de orina de la vejiga a la parte alta del sistema urinario (reflujo). Una unión adecuadamente funcional permitirá que la orina fluya libremente del uréter a la vejiga pero nunca en dirección puesta. La estructura anatómica de la unión ureterovesical y la morfología de su musculatura constituyen un mecanismo adaptable que evitará el reflujo de orina de la vejiga al uréter independientemente de la distensión vesical o de la actividad del constrictor de vejiga. La resistencia al flujo de orina es mínimo en ausencia de estiramiento del trigono (asociado con distensión de la vejiga o con orina residual) o hipertrofia trigono. La combinación de hipertrofia del trigono y estiramiento debido a orina residual puede obstruir significativamente el flujo de orina en el segmento inferior del uréter hacia la vejiga.

### **Fisiología vesical**

La micción se halla por completo bajo control volitivo. La respuesta del constrictor vesical ante el estiramiento puede ser inhibida permitiendo que la vejiga acomode grandes volúmenes, la contracción del constrictor vesical puede iniciarse esté o no a toda su capacidad la dilatación de la vejiga. La contracción del constrictor vesical por la relajación de la musculatura del piso pélvico, incluyendo el esfínter voluntario alrededor de la uretra. Esto reduce de forma apreciable la eficiencia del cierre uretral y conduce también a un descenso en la base de la vejiga minimizando de manera adicional la resistencia uretral.

Después, el trigono se contrae, ejerciendo tracción creciente sobre la unión ureterovesical, aumentando así la oclusión ureteral. Esto proviene el reflujo vesicoureteral durante la elevada presión intravesical que se desarrolla durante la micción. También tira la porción posterior del cuello vesical abriéndolo y provocando la formación de un embudo. Sólo hasta entonces las fibras del constrictor de la vejiga se contrae y la presión intravesical comienza a elevarse. La contracción de la vejiga de las dos capas musculares longitudinales y del trigono, debido a que se inserta en la uretra, tiende a traccionar y abrir el esfínter vesical interno, contribuyendo así, aún más, a la formación del embudo del orificio vesical. La presión hidrostática aumentada (30-40 cm de agua) que ejerce el músculo vesical mantiene su contracción hasta que su vaciado completo ha ocurrido.

Cuando la vejiga se vacía, el músculo constrictor vesical se relaja, lo cual permite al cuello cerrarse; el tono uretral y el músculo perineal se normalizan. Finalmente el trigono recupera su tono normal. El chorro de la orina puede interrumpirse mediante contracción voluntaria del esfínter externo. Entonces se relaja el espasmo del músculo pubo-vesical y el cuello de la vejiga se cierra.

De todo lo anterior se precisan dos fases:

#### 1. Fase de almacenamiento de la orina.

Existe predominio simpático que conduce a distensión vesical y por tanto el llenado de dicho receptáculo, pues al estimular a los  $\beta$  receptores se produce una relajación de la cavidad que es donde éstos predominan, permitiendo el almacenamiento sin que haya salida de orina.

#### 2. Fase de evacuación de la orina.

Predomina el parasimpático (Contracción), que permite el vaciamiento de la vejiga pues:

- Al estimular a los receptores colinérgicos se produce contracción del detrusor.
- Al inhibirse a los receptores  $\beta$  se produce contracción de la cavidad.
- Al inhibirse a los receptores  $\alpha$  se produce relajación del trigono y el cuello que permite la salida de la orina.

## **FUNCIÓN VESICAL ANORMAL**

### ***Vejiga neuropática***

#### **Concepto**

Trastornos resultantes de la interrupción de las vías nerviosas, sensitivas y/o motoras que inervan al complejo uretro-vesical, determinando alteraciones de la micción que varían de acuerdo con el tipo, localización de la lesión y el momento evolutivo el cual se producen.

**Clasificación**

1. Topográfica o de Bors: según el nivel de lesión pueden subdividirse anatómicamente en:
  - a) Lesiones de la neurona motora superior, por encima de S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub> o centro sacro (vejiga neuropática espástica).
  - b) Lesiones de la neurona motora inferior, por debajo de S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub> (vejiga flácida).
  - c) Lesiones mixtas (vejiga neuropática no inhibida).
2. Neurodinámica
  - a) Asa I.
  - b) Asa II.
  - c) Asa III.
  - d) Asa IV.
3. Según Sociedad Internacional de Continencia (SIC).
  - a) Detrusor.
    - Normal.
    - Hiperactivo (lesión Asa I, Asa II).
      - ❖ Inestable. (No-lesión nerviosa).
      - ❖ Hiperreflexia. (Lesión nerviosa).
    - Hipoactivo no contractil: existe arreflexia, no se contrae por déficit de inervación.
      - ❖ Denervado (arreflexia, Asa IV)
      - ❖ Fibras musculares rotas (acontráctil).
  - b) Uretra.
    - Hiperactiva.
      - ❖ Sincrónica con el detrusor.
      - ❖ Asincrónica
        - No relajación del cuello.
        - Disinergia del esfínter externo.
        - Incompetente.
    - Hipoactiva.
    - Normal.
  - c) Vejiga.
    - Normal.
    - Hipersensible: cuando tiene < 100 ml, 90 ml y adaptabilidad inferior a 99 (cistitis, inflamación de los receptores).
    - Hiposensible (Hiposensitivo): tiene 300 ml o más y no tiene deseos, origina globo vesical).

**Cuadro clínico según tipos específicos de vejiga neuropática****Vejiga neuropática espástica (Refleja o automática)**

Es el resultado de la lesión parcial o completa de la médula espinal por encima del nivel sacro después de la recuperación del choque espinal.

El control cerebral falta, funcionando la vejiga de acuerdo a su arco reflejo sacro.

**Etiología**

1. Traumatismos.
2. Tumores.
3. Esclerosis múltiple.
4. Parkinson.
5. Infecciones del SNC.
6. Neoplasia encefálica.
7. Anemia perniciosa.

**Fisiopatología**

La lesión de la vía piramidal provoca:

1. Pérdida de la inhibición cortical de la vejiga la que conduce a:
  - Contracciones no inhibidas del llenado.
  - Disminución de la capacidad funcional de la vejiga.
2. Aparición de contracciones involuntarias del músculo vesical.
  - Interrupción involuntaria de la micción.
3. Hipertrofia del músculo vesical (trígono).
  - Obstrucción funcional de la unión uretro-vesical.

- Reflujo uretro-vesical.
- 4. Espasmo del esfínter externo y músculo perineal
  - Aumento de la resistencia al flujo urinario.

Por tanto clínicamente encontramos:

1. Vejiga con pequeña capacidad.
2. Contracciones involuntarias del músculo detrusor.
3. Hipertrofia marcada de la pared vesical.
4. Presión intravesical elevada.
5. Espasmo del esfínter externo y del suelo pelviano.

#### Datos clínicos

##### Síntomas:

1. Micción involuntaria frecuente - escasa.
2. Puede ocurrir espasmo involuntario de las extremidades.
3. Pérdida de las sensaciones conscientes (falta de percepción de la repleción), solo sensaciones vagas en abdomen inferior por distensión de peritoneo y el control del esfínter, a pesar de que el esfínter está intacto.

##### Signos:

1. Esfínter anal normal o aumentado.
2. Reflejo bulbo - cavernoso intacto o exaltado.
3. Micción cuando se alcanza es de 150 - 300ml.
4. Estimulación cutánea desencadena la micción.

##### Datos de laboratorio:

1. Anemia por sepsis urinaria.
2. Litiasis.
3. Función renal puede estar normal o aumentada (hidronefrosis, pielonefritis, litiasis).

##### Exploración instrumental:

- Ultrasonido diagnóstico: Podrá mostrar: Litiasis, hidronefrosis, trabeculación de pared, vesical capacidad vesical 100 - 300 ml, residuo vesical de 50 - 150ml.
- Prueba del agua helada: positiva.

Constituye el tipo más serio de lesión ya que el segmento medular que queda por debajo de la lesión es hiperirritable en vez de muerto y afecta a la vejiga de manera muy adversa, por lo tanto la incidencia de lesión renal es alta.

#### Vejiga neuropática no inhibida o mixta (Vejiga neuropática espástica leve)

Lesión incompleta de la corteza de las vías piramidales (motora)

##### Etiología

1. Accidente vascular encefálico.
2. Degeneración aterosclerótica de la médula espinal.
3. Hernia discal.
4. Esclerosis múltiple.
5. Parkinson.
6. Mielomeningocele.
7. Espina bífida.

Por lo cual encontramos:

- a) Reflejo normal con contracciones no inhibidas interpretadas por el paciente como deseos de orinar.

##### Datos clínicos

##### Síntomas:

- |                |                         |
|----------------|-------------------------|
| 1. Polaquiuria | 3. Urgencia urinaria    |
| 2. Nicturia    | 4. Percepción es normal |

##### Signos :

1. Los exámenes generales y del sistema nervioso central son normales.

##### Exploración instrumental:

1. Ultrasonido: Normal. Residuo vesical: No hay.
2. Prueba del agua helada: positiva

#### Vejiga neuropática flácida (Atónica, arrefleja o autónoma)

1. La lesión está localizada por debajo del centro sacro S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>.
2. Se afecta el centro de la micción, cola de caballo o raíces motoras o sensitivas sacras provocando interrupción del arco reflejo. La vejiga también es flácida durante la etapa de choque espinal.

Todo esto provoca:

- a) Pérdida de la percepción de llenado.
  - Sobre distensión del detrusor.
  - Atonía del músculo detrusor.
  - Aumento de la capacidad vesical.
  - Aumento de la orina residual.
- b) Disminución de la presión intravesical.
- c) Hipertrofia de la pared vesical.
  - Dilatación del cuello vesical.
  - Disminución del tono del esfínter externo y del músculo perineal.

Por lo tanto encontramos:

1. Gran capacidad vesical.
2. Ausencia de contracciones involuntarias del músculo vesical.
3. Presión intravesical baja.
4. Disminución del tono del esfínter externo y del suelo pélvico

### Etiología

- |                                       |                                |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Traumatismos (los más frecuentes). | 8. Lesiones medulares.         |
| 2. Tumores.                           | 9. Siringomielia.              |
| 3. Hernia discal.                     | 10. Mielodisplasia.            |
| 4. Tabes dorsal.                      | 11. Espina bífida.             |
| 5. Poliomielitis.                     | 12. Diabetes mellitus.         |
| 6. Mielomeningocele.                  | 13. Síndrome de Gillain Barré. |
| 7. Lesiones de la cola de caballo.    |                                |

### Datos clínicos

#### Síntomas:

1. Ausencia de percepción de llenado.
2. Incontinencia por rebosamiento.
3. Para iniciar la micción puede requerirse estimulación suprapúbica.

#### Signos :

1. Lesión neurona baja.
2. Disminución o ausencia de reflejos periféricos.
3. Parálisis flácida.
4. Ausencia del reflejo bulbo – cavernoso.
5. Pérdida del tono esfínter anal
6. Sensibilidad disminuida o ausente.

Si solamente hay anestesia de la región perianal, solo uno de los brazos del reflejo sacro está dañado.

#### Datos de laboratorio:

1. Anemia.

#### Exploración instrumental:

1. Ultrasonido : Podrá mostrar trabeculación, la capacidad vesical estará aumentada, residuo vesical: 250ml.
2. Prueba del agua helada: negativa.

### Vejiga neuropática según clasificación neurodinámica o por Asas. Características clínicas

#### Asa I

#### Características

1. Lesión que se extiende desde la corteza, núcleo motor del detrusor en la formación reticular del tallo encefálico. Siente el deseo, pero no controla la inhibición de la corteza, no puede mantener los reflejos segmentarios.
2. La función del circuito es inhibir al detrusor, al fallar se produce contracción no inhibida del detrusor lo que conduce a hipertrofia.

#### Signos

1. Pérdida del control de la micción.
2. Incontinencia urinaria.
3. No residuos.

#### Etiología

1. Arteriosclerosis senil.
2. Traumatismo cráneo encefálico.
3. Parkinson.

**Tratamiento**

## 1. Fisioterapéutico:

- a) Estimular a la vejiga, previo cateterismo vesical (autocateterismo). Si residuos menores de 500 ml ha de hacerse c/8 h, c/12 h, c/24 h, 1 vez/ día, 1 vez c/15 días, 1 vez por mes. Inicialmente se debe estimular cada 3 horas para producir vaciamiento reflejo.
- b) Estimulación eléctrica en las lesiones altas quita las posibilidades, se recomienda un marcapaso que el individuo lo maneja para orinar, pero produce impotencia.
- c) Otras:
  - Estimulación eléctrica de las raíces sacras.
  - Estimulación suprapúbica.
  - Estimulación de la contracción refleja.

## 2. Farmacoterapia:

## d) Parasimpático-lítricos

- Inhibidores de los receptores muscarínicos a nivel del detrusor, los medicamentos a emplear serán:
  - ❖ Atropina.
  - ❖ Metantelina
  - ❖ Oxibutina de 5 mg.
  - ❖ Belladona.
  - ❖ Propantelina
- Inhibidores de ganglio al nivel de los receptores nicotínicos
  - ❖ Hexametonio.
  - ❖ Tetraetilamonio.
  - ❖ Emepromio

## e) Simpáticomiméticos

- Los que actúan sobre los receptores  $\beta$ 
  - ❖ Salbutamol.
  - ❖ Isoprotenerol.
  - ❖ Progesterona.

## f) Fármacos que inhiben la actividad refleja del sistema nervioso simpático, inhibiendo la contracción de la musculatura lisa, o sea, antiespasmódicos y relajantes musculares.

- Diazepam.
- Baclofen.
- Oxibutina.
- Desiclamina.
- Flavoxate.

## g) Antagonistas del calcio, los cuales inhiben la acción vesical

- Nifedipino.

## 3. Tratamiento quirúrgico

## a) Interrupción de la inervación, para convertir lesiones bajas en altas):

- Central (bloqueo lumbosacro).
- Periférico al nivel de S<sub>2</sub>-S<sub>5</sub> (se cortan las raíces) (rizotomía sacra).
- Perivesical (denervación vesical periférica).

## b) Enterocistoplastia de sustitución o reemplazo.

Asa II**Características**

1. Lesión que se extiende desde el núcleo del músculo detrusor hasta el cono medular (centro sacro).
2. La función del circuito es producir una contracción duradera y mantenida del detrusor, por tanto las contracciones no son completas ni útiles.
3. Hay **hiperreflexia del detrusor**.

**Signos**

1. No tiene deseos de orinar, ni conciencia de éstos, pero orina muy frecuentemente (porque hay poca capacidad vesical).
2. Hay orina residual.
3. Hay contracciones involuntarias.
4. Aumento rápido de la presión vesical.

**Etiología**

1. Paraplejía y cuadriplejía espástica.

**Tratamiento**

Igual al Asa I + neuroprótesis.

**Asa III (Disinergia esfínter-detrusor)****Características**

1. Lesión que se extiende desde el núcleo del músculo detrusor en el cono medular (centro sacro), hasta el núcleo del nervio pudendo (inerva la musculatura del suelo pelviano y la del esfínter externo).
2. Su función es la de la coordinación entre contracción del detrusor y la relajación del esfínter externo, si ocurre una lesión, se presenta pérdida de la contracción del detrusor y la relajación del esfínter externo (Disinergia esfínter-detrusor).  
En toda micción debe haber coordinación entre la contracción de la vejiga y la relajación de la uretra, primero se relaja la uretra y luego se contrae el detrusor.

**Signos**

1. Vejiga grande.
2. Grandes residuos.
3. Se presenta reflujo vésico-ureteral e hidronefrosis.

**Tratamiento**

1. Tratamiento fisioterapéutico
  - a) Cateterismo intermitente.
  - b) Biofeed – back: en una pantalla, oyendo un sonido se relaja y se le enseña a relajar y a miccionar
2. Tratamiento farmacológico
  - c) Relajantes musculares
    - Para relajar esfínter externo (musculatura estriada): Baclofen, Dantrion.
    - Inhibir las contracciones del músculo liso: Diazepam.
3. Tratamiento quirúrgico
  - a) Esfinterectomía externa.
  - b) Neurotomía del nervio pudendo.
  - c) Bloqueos del nervio pudendo.
  - d) Prótesis intrauretral.

**Asa IV****Características**

1. Lesión por debajo del centro sacro S<sub>2</sub>-S<sub>4</sub>.
2. Están afectados los mecanismos de micción desde la corteza motora hasta el núcleo del nervio pudendo.

**Signos**

1. No deseos de orinar.
2. Vejiga hiporreflexica, atónica, grande.
3. Grandes residuos.
4. Presión intravesical disminuida.
5. Atonía del esfínter externo.

**Etiología**

1. Paraplejía flácida.

**Tratamiento**

1. Fisioterapéutico
  - e) Estimular la vejiga previo cateterismo cada 4 horas. De acuerdo al volumen de orina se hará el cateterismo:
    - Menor de 300 ml: sondaje cada 6 u 8 horas.
    - Menor de 100 ml: sondaje cada 12 – 24 horas.
    - Bajos: 2 veces por semana, 1 vez por semana + maniobra de Credé cada 6 horas.
  - f) Estimulación eléctrica.
2. Farmacoterapia: en general es de poca utilidad, pero los fármacos empleados son:
  - a) Simpático – líticos
    - Alfabloqueadores.
      - ❖ Fenoxibenzamina de 10 – 20 mg por día.
      - ❖ Fentolamina.
      - ❖ Prazosin (Fragusen).
      - ❖ Alfametildopa.
    - Betabloqueadores.
  - b) Parasimpático – miméticos:

- Actúan sobre receptores muscarínicos (pues son agentes similares a la acetil colina.
  - ❖ Carbacol.
  - ❖ Metamicol.
- Inhibidores de la acetilcolinesterasa.
  - ❖ Fisostigmina.
  - ❖ Prostigmina.
  - ❖ Neostigmina.
- Inhibidores de la captación de dopamina.
  - ❖ Imipramina.
  - ❖ Amitriptilina.
  - ❖ Metoclopramida.

### 3. Quirúrgico:

- a) Cistoplastia de reducción.

## **Tratamiento**

### **Objetivos del tratamiento de la vejiga neurogénica**

1. Mantener ritmo de llenado y vaciado vesical lo más parecido al estado fisiológico, evitando sobredistensión o reducción de la vejiga.
2. Evitar complicaciones.
3. Proveer una continencia socialmente aceptable.

### **Pautas del tratamiento**

1. Medidas generales
  - Restringir la ingestión de líquidos hasta 2 litros en 24 horas y monitoreo en hoja especial.
  - Controlar alimentos ricos en calcio o en vitamina D.
  - Estudio de hábitos de micción, realizando gráficas donde se anotan las diferentes horas de incontinencia, cantidad eliminada, residuo de cada micción.
2. Tratamiento fisioterapéutico.
  - Cateterismo con sonda vesical o intermitente, que es el ideal, éste último cada 4 horas, luego c/6, c/8, c/12 horas. Se prefiere no dejar más de 300 – 400 ml de residuo.
  - Maniobra de Credé, de Valsalva, pulsiones, masajes suprapúbicos.
  - Enseñanza del conocimiento de las "AURAS" Pródromos miccionales: Síntomas objetivos o subjetivos referidos y observados en los pacientes previos a la micción, que indican vejiga repleta, ellas son: palpitación en la garganta, pesantez en bajo vientre, sudoración, frialdad en manos y pies, erizamiento.
  - Electroestimulación (endovesical). Empleo de TENS a nivel dermatomas del segmento sacro.
3. Tratamiento farmacológico.
4. Tratamiento quirúrgico.

### **Ventajas del cateterismo intermitente**

1. Disminuyen la incidencia de sepsis y litiasis.
2. Permite la descompresión de la vejiga y ayuda a monitorear la orina residual.
3. Detecta el retardo de la micción por parte del paciente.
4. Anuncia la recuperación de la fase de shock.

### **Peligros del cateterismo intermitente**

1. En pacientes con lesión medular ayuda a que se presente trombosis venosas profundas.
2. Cateterismo intermitente no estéril.
3. En cirugía espinal por la bacteriemia, peligro de CID (coagulación intravascular diseminada), antes o después de la cirugía.

### **Tipos de tratamiento quirúrgico**

1. Esfinterectomía externa.
2. Implantación del esfínter artificial.
3. Plastia del cuello en E o en V, para las lesiones bajas para convertirlas en altas.
4. Denervación vesical periférica.
5. Denervación urinaria.
6. Resección transuretral.
7. Risotomía sacra.

## 8. Ampliación vesical con intestino.

Tratamiento farmacológico

ACCIÓN	MEDICAMENTO
1. Bloqueadores ganglionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hexametonio</li> <li>➤ Emepromio</li> <li>➤ Tetraetilamonio</li> </ul>
2. Actúan sobre los receptores muscarínicos	
a) Potencializar los receptores imitando la acción de la Acetil colina	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Carbacol</li> <li>➤ Betamicol</li> </ul>
b) Inhibir los receptores	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Atropina</li> <li>➤ Belladona</li> <li>➤ Propantelina</li> </ul>
c) Acción anticolinesterásica	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Prostignina</li> <li>➤ Neostigmina</li> <li>➤ Everina</li> </ul>
3. Inhibidores de las contracciones del músculo liso (antiespasmódicos) sin afectar la neurotransmisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Fleboxate</li> <li>➤ Oxibutina</li> <li>➤ Imipramina</li> <li>➤ Diazepam</li> </ul>
4. Fármacos adrenérgicos	
a) Bloquea la síntesis de novepirefrina	➤ Alfametildopa
b) Provoca depleción de aminas	➤ Recerpina
c) Bloquean liberación de aminas	➤ Bretilo
d) Estimula la liberación de aminas	➤ Anfetamina
e) Inhibe la recaptación	➤ Imiprimina
f) Actúan sobre los receptores	
❖ Estimulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Norepinefrina</li> <li>➤ Fenilefrina</li> <li>➤ Efedrina</li> <li>➤ Fentolamina</li> <li>➤ Fenoxibenzamina</li> </ul>
❖ Bloquean	
g) Actúan sobre $\beta$ receptores	
❖ Estimulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Isoprotenerol</li> <li>➤ Terbutalina</li> </ul>
❖ Bloquean	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Propranolol</li> <li>➤ Atenolol</li> <li>➤ Salbutamol</li> </ul>

Complicaciones de la vejiga neuropática

1. Urosepsis.
2. Litiasis.
3. Reducción de la capacidad vesical.
4. Trabeculación y divertículos.
5. Fístulas.
6. Globo vesical.
7. Hidronefrosis.
8. Insuficiencia renal.
9. Adenoma de la vejiga.
10. Insuficiencia renal crónica.

Criterios de una vejiga reeducada

1. Capacidad de llenado de 200 – 400 ml.
2. Residuo menor de 100 ml, ideal menor de 50 ml. En vejigas espásticas 10% del volumen total y en flácidas 20 % del volumen total.
3. No incontinencia.
4. Ritmo horario de micción.

Criterios de vejiga equilibrada (INDER PERKAS)

1. Paciente que evacua orina mediante el reflejo o Credé.
2. Residuo aproximadamente de 100 ml o menos.
3. No existencia de cambios patológicos en el tracto genitourinario.

Tipos de disfunción neuromuscular de la vejiga

1. Vejiga contráctil
  - a) Vejiga desinhibida: después de haber alcanzado cierto volumen que suele ser inferior al normal se desencadena el reflejo de la micción y el paciente orina manteniéndose esencialmente incontinente aunque puede orinar voluntariamente. La incontinencia la puede evitar orinando antes que la vejiga se encuentre llena como para desencadenar la micción.
2. Vejiga refleja (automática): no hay control voluntario y se contrae automáticamente cuando ha alcanzado un volumen dado. La micción es a través del reflejo medular involuntario. Los volúmenes requeridos para iniciar la micción son inferiores a los normales.
3. Vejiga no contráctil (arrefléctica) o hiporreflexia (si tiene aún algún grado de contracción).
  - a) LMNI (autónoma). Afecta ramas sensomotoras del arco reflejo
  - b) LMNS: porque ha desarrollado sobredistensión de la vejiga
  - c) Pérdida de vía sensitiva (raíces nerviosas posteriores, vías sensitivas en médula espinal)

**EXAMEN FÍSICO NEUROUROLÓGICO**

1. Estado mental.
2. Sensibilidad.
3. Reflectividad (reflejos profundos).
  - Reflejo bulbocavernoso: Se hace pasando una sonda vesical, de acuerdo al calibre de la uretra, se insufla el balón, se coloca el dedo en el recto, se tira del balón en la vejiga y la respuesta normal es contracción del esfínter anal. Este reflejo mide la integridad del centro sacro y permite determinar el tipo de vejiga que presenta el paciente. También se puede explorar mediante el pellizcamiento o estiramiento del clítoris o el glande, la respuesta será igual a la detectada por el dedo que se coloca en el recto en la anterior maniobra. ( el esfínter uretral y el recto son inervados por el nervio pudendo).
  - Control del esfínter de la vejiga: se explora mediante La prueba del agua helada: Se realiza de la siguiente manera: Se efectúa asepsia y antisepsia del área genital, se introduce sonda vesical, cuyo diámetro, estará acorde a las proporciones de la uretra, se evacua vejiga y se acopla a la sonda vesical una jeringuilla de 20 ml por la cual se vierte lentamente el agua helada y desciende por gravedad hasta que aparezca ascenso de la columna líquida en la jeringuilla, lo cual es signo de actividad del cono medular.
4. Tono del esfínter anal: Mide la integración del funcionamiento del cono medular. Se realiza mediante tacto rectal o por estímulo punzante de la región perianal. El tono del esfínter uretral externo y anal es garantizado por el nervio pudendo. El tono normal indica que la lesión es alta.
5. Control voluntario del esfínter

**EXÁMENES DE LABORATORIO A INDICAR**

1. Creatinina.
2. USG renal, vesical.
3. Urograma.
4. Uretrocistografía.
5. Tracto urinario simple.
6. Estudios urodinámicos.
7. Estudios neurológicos: potenciales somatosensoriales evocados.

***Pruebas Urodinámicas*****Concepto**

Conjunto de pruebas que estudian el estado funcional del complejo uretro vesical.

Se dividen en cuatro tipos de acuerdo al estadio:

1. Uroflujometría
2. Cistometría.

3. Perfilometría.
4. Electromiografía

Al solicitarse el examen debe tenerse el resumen de anamnesis y el examen físico, a demás uretrocistografía miccional, parcial de orina, tracto urinario simple o ultrasonido prostático.

### **Tipos de urodinámias**

1. Del tracto urinario superior: En caso de hidronefrosis, dilatación, obstáculo.
2. Del tracto urinario inferior

### **Uroflujometría**

Mide el flujo urinario en unidades de tiempo.

### **Indicaciones**

- Trastornos iniccionales [Poliuria, polaquiuria].
- Como parte integrante de otros estudios.
- Evaluación pre y post operatoria del tratamiento.
- Evaluación del efecto de drogas (alfa adrenérgicas).

### **Técnica**

El paciente debe de venir con un poco de deseos de orinar, entre 200 y 400 cc de orina en vejiga y se le manda a orinar

### **Parámetros normales**

- Tiempo de flujo.
- Flujo Pico: Es la mayor velocidad que alcanza el chorro.  
En la mujer: 20 ml por segundos.  
En el hombre: 15 ml por segundos.
- Volumen evacuado: No menor de 200 ni mayor de 400 (Cuando hay poco es insuficiente y más de 400 es retardo).
- Flujo promedio: Se obtiene dividiendo el
 
$$\frac{\text{volumen\_total\_urinario}}{\text{tiempo\_de\_la\_micción}} \quad \text{o} \quad \frac{\text{flujo\_pico}}{2}$$
- Tiempo máximo de flujo: 20 segundos.

El patrón de flujo es el que hace el diagnóstico.

$$Presión\_vesical = P.\_detrusor + P.\_interior\_abdominal$$

### **Cistometría**

Permite conocer la relación entre volumen y presión vesical. La vejiga normalmente se debe distender.

### **Características de una función vesical normal**

- Capacidad vesical: Es entre 200 y 400 ml
- Sensibilidad vesical: mensurable mediante el estímulo de la mucosa un electrodo. A medida que la vejiga se llena los receptores de presión llevan información a los centros superiores.
- Corteza y diencéfalo: Inhibidores.
- Hipotálamo y áreas pontinas: facilitadores.
- Acomodación: mecanismo por el cual a pesar de que aumente el volumen de orina vesical no aumenta la presión en la vejiga, depende del simpático (Receptores betaadrenérgicos)
- Contractilidad: depende del parasimpático.
- Control voluntario depende de centros facilitadores e inhibidores.
- Respuesta a medicamentos.

Hay dos tipos:

- ◆ Con agua:
  - ❖ Llenado fisiológico de vejiga. No embolismo gaseoso.
  - ❖ Menos irritación vesical.
  - ❖ Más barato.
  - ❖ Permite la infusión de un medio de contraste de Rx

- ❖ Al terminar la prueba se puede obtener la orina residual.
- ◆ Con CO<sub>2</sub>:
  - ❖ Más fácil de realizar.
  - ❖ Usa catéteres de pequeño calibre.
  - ❖ No hay que utilizar temperatura del medio de llenado
  - ❖ Operación automática.
  - ❖ No requiere medio de llenado.

### **Indicaciones**

- Micción imperiosa sin infección.
- Incontinencia urinaria.
- Vaciamiento poco frecuente de la vejiga. Disminución de la fuerza del chorro.
- Retención urinaria.
- Obstrucción intravesical.
- Reflujo vesicoureteral.
- Enuresis.
- Bacteriuria recurrente.

### **Técnica**

Después que el paciente orine, se le pasa la sonda, vaciar la vejiga medir orina residual. Se le pasa CO<sub>2</sub>, se distiende la vejiga.

En forma:

Lenta: Llenado menos de 10 ml/min. + fisiológico.

Mediano: Entre 10 y 100 ml/min. Más usado en niños.

Rápido: Más de 100 ml/min.

Se le indica al paciente que avise cuando aparezca el primer deseo de orinar, cuando sienta que no puede aguantar más el deseo que puje fuerte como si fuera a orinar.

### **Parámetros**

- |  |           |
|--|-----------|
| ➤ Orina residual: (Después de vaciar)  | Asa 1 y 2 |
| ➤ Presión intravesical basal 5-10 cm H <sub>2</sub> O                                    | aumenta   |
| ➤ Primer deseo miccional 50 ml   | disminuye |
| ➤ Capacidad vesical máxima 250 ml  | disminuye |
| ➤ Pr. llenado vesical estable = basal  | aumenta   |
| Hombre: 5 - 15 ml  |           |
| Mujer: 5 - 20 ml   |           |
| ➤ Contracción voluntaria del detrusor cuando el paciente puja 40 cm de H <sub>2</sub> O. | aumenta   |

### **Perfilometría**

Mide el perfil de presiones vesicouretrales

### **Indicaciones**

- Obstrucción prostática
- Trastorno por prostatectomía
- Incontinencia de esfuerzo
- Indicaciones de esfinterectomía externa
- Indicaciones y presión producida por la implantación del esfínter uretral artificial.
- Efectos de los choques sobre la uretra.

### **Técnica**

Después del vaciado de la vejiga, se comienza a activar la sonda progresivamente de forma automática con un dispositivo especial y el equipo va midiendo las presiones en los distintos niveles.

### **Parámetros**

- Máxima presión uretral
- Máxima presión cierre uretral
- Longitud funcional de la uretra

## **Electromiografía (EMG)**

Recoge la actividad de la musculatura estriada (del esfínter)

### **Tipos de electrodos**

1. De superficie: un plug anal y que va estar adherido a la piel, excepto en la electromiografía múltiple, y otro en el catéter uretral.
2. De alambre

### **Indicaciones**

- Disfunción neurogénica vesical
- Disfunción neurogénica del tracto urinario inferior
- Retenciones de orina
- Incontinencia urinaria
- Niños con trastornos miccionales

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Blandy, J.: Urología básica. 1ra. Edición. Edición Toray, S. A. Barcelona: 1978: 173 – 184.
2. Donald R. Smith: Urología General. 6ta. Edición en español. 1980: 315 – 33.
3. Krusen, M. F. R. Fredirec, J. Kotte, Keith. G, Stillwell, Lehmann Justus F.: Lesiones congénitas y traumáticas de la médula espinal. 3ra. Edición. Cap. 32. 1986:701.
4. Hinman, F; Cox, C. E.: Residual Urine volume in normal male subjects Jural. 1977; 97; 641 – 5.
5. Ramos Santiesteban; M. R.: La rehabilitación del lesionado medular. Estudio de un quinquenio. Trabajo para optar por el título de Especialista de Primer Grado en Medicina Física y Rehabilitación. Camagüey. 1998.
6. Canetti Puebla, Miquel A.: Rehabilitación. Rev. Geriatría Gerontología. Editorial Científico – Técnica. 1995, 22 – 25.
7. Balmaseda, M., Fatehi, M.; Jonson, E.: Micturetion alert device. Arch, plus, med. Rehabit. 1984, vol 65 554 – 55.
8. Wilcox, E., Kuwamoto, H., and Shauffer, E. S.: Statewide census of spinal cord injured persons. Hawaii, December, 1991. (Cited in 13).
9. Wilcox, E.: Statewide census of spinal injured persons. Nevada, 1990 (cited in 14).
10. Brown, L. M.: Maine's Spinal Cord Injured. Study Report to Bureau of Rehabilitation, Department of Health and Welfare, Augusta, Maine, August. 1983.
11. Canadian Paraplegic Association: Paraplegic Survey 1988 – 89.
12. Ochoa Urdangarain, L.: Rehabilitación vesical en pacientes con síndrome invalidante por lesión medular. Trabajo para optar por el título de Especialista de Primer Grado en Medicina Física y Rehabilitación. La Habana. 1981.
13. Tirado, O.; Shundo, M.; Kaneda, K.; Strax, T. E.: Outdoor Winter, Activities of Spinal cord injured patients. With special reference to outdoor mobility. Am-J. Phys- Med – Rehab. 1995. Nov-Dic: 74(6): 408-14.
14. Bergofsky, E. J.: Quantitation of function of respiratory muscles in normal individuals and quadriplegics patients. Arch. Phys. Med. Rehabil., 45 : 575 1984.
15. Rashid T.M., Hollander J. B.: Multiple sclerosis and the neurogenic bladder. Department of Urology, Wilian Beaumont Hospital, Royal Oak Michigan. USA. Phus Med Rehabil Clin N am 1998 Aug; 9 (3): 615 – 29.
16. Schumacher S., Bross S., Scheepe J. R., Alken P., Juneman K P.: Restoration of blader funtion in spastic neuropathic using sacral deafferentation and different techniques of neurostimulation. Department of Urology, Klinikum Mannheim, University of Heidelberg. Germany Adv. Exp Med Biol 1999; 462: 303-9.
17. Talbot, H.: Discussion of papers read at the meeting of the International Medical Society of paraplegia. Paraplegia. 9:63 1991.
18. Honmann, G. W.: Reactons of the individual with a disability complicated by a sexual problem. Arch. Phys. Med. Rehabil., 56 : 9, 1975.
19. Cole, T. M.: Spinal cord injury patients and sexual dysfunction. Arch. Phys. Med. Rehabil. 56:11. 1990.
20. Griffith, E. R., and Trieschmann, R. B.: Sexual functioning in women with spinal cord injury. Arch. Phys. Med. Rehabil., 56 : 9. 1995.
21. Schlager TA., Anderson S, Trudell J., Hendley JO.: Effect of cranberry juice on bacteriuria in children with neurogenic bladder receiving intermittent catheterization. University of Virginia, department of Pediatrics and Emergency medicine, Charlottesville 22906-0014, USA J Pediat. 1999 Dec, 135(6): 698-707.
22. Sullivan J., Abram P.: The overactive Bladder: Neuropharmacological basis of clinical management. Bristol Urological Institute, Southmead Hospital, UK. Curr Opin Obstet Gynecol. 1999 Octu; 11(5): 477-83.

23. Anand J., Sivaraman Nair KP., Taly AB., Murali T.: Spontaneous expulsion of large vesicle calculi in a woman with paraparesis. Department of Psychiatric and Neurological Rehabilitation, National Institute of Mental Health and Neurosciences. Bangalore, India. *Spinal Cord* 1999 Oct; 37(10): 737-8.
24. Madersbacher H.: Conservative therapy of neurogenic disorders of micturition. *Neuro - Urologisch Ambulanz, Landeskrankenhaus-Univ-Kliniken-Innsbruck. Urologe A* 1999 Jan; 38(1):24-9.
25. Guttman L.: The valve of intermittent catheterization in the early management of traumatic paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*, 4.63, 1996.
26. Furlow WL.: Therapy of impotence: *Clinical Neuro - Urology*. Boston Little. Brown and Co 1979.
27. Lapidus J.: Further observation on selfcatheterization, *J Urol*. 1976;116:169.
28. Bersnev VP., Tyshkevich TG., Lisovets IaN., Sokolova FM.: Kinesitherapy in the early rehabilitation of neurosurgical patients with Bladder Dysfunction. *Vopr Kurortol Fizioter Lech*.
29. Nitti VW.: Evaluation of the female with neurogenic voiding dysfunction. New York University Medical Center. New York. USA. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Disfunction* 1999; 10(2): 119-29.
30. Perkash I.: Intermittent catheterization and bladder rehabilitation in spinal cord injury patients *J. Urol* 1975; 114: 230.
31. Gutiérrez Godínez F, Reyna Pérez R., Espinoza Valverde E., Tórrez Saunders C., Barrios Rodríguez F., De Silva Gutiérrez ; et al.: Use of the Indiana - type11 continent reservoir: Review of our series *Arch Esp. Urol* 1999 Oct, 52(8):851-5.
32. Hashimoto K., Ohnishi N., Esa A., Sugiyama T., Park Y., Kurita T.: Clinical efficacy of oxybutynin on sensory urgency. Department of Urology, Kinki University School of Medicine, *Urol Int* 62(1) : 12-6, 1999.
33. Fowler C J.: Neurological disorders of micturition and their treatment. Department of Uro-Neurology, Institute of Neurology and Institute of Urology, UCL, London, UK. *Brain* 1999 Jul; 122 (Pt 7): 1213-31.
34. Rosch W.: Neurogenic disorders of Bladder of Emptying in childhood. *Urologischen Klinik und Poliklinik. Universität Erlangen - Nürnberg, Deutschland Wien Med Wochenschr* 1998; 148(22):511-4.
35. Michielsen D P., Wyndaele JJ.: Management of false passages in patients practicing clean intermittent self catheterisation *spinal cord* 1999 Mar; 37(3): 201-3.