

Tema 11

Monitorización urodinámica ambulatoria en la evaluación de la incontinencia urinaria

FRANCISCO BEGARA MORILLAS; ALFREDO HERNANDEZ VILLAVERDE y ANDRÉS DE PALACIO ESPAÑA

Hospital Virgen de la Torre. Madrid.

Introducción

La incontinencia urinaria supone un problema social y económico de gran importancia y un gran reto diagnóstico para el urólogo. Es fundamental realizar un adecuado diagnóstico del tipo y grado de incontinencia frente al que nos encontramos, ya que de la precisión en el diagnóstico se derivará el mejor tratamiento posible.

Para llevar a cabo esta labor recurrimos al empleo de todas las exploraciones físicas y técnicas urodinámicas de que disponemos.

La finalidad última de la Urodinámica es la evaluación, lo más objetiva posible, de la función de un determinado tramo del tramo urinario, empleando exploraciones e instrumentos de medida que se rigen por las leyes de la mecánica de fluidos. Con los estudios urodinámicos se pretende reproducir en el gabinete de urodinámica la sintomatología referida por el paciente y establecer la explicación fisiopatológica de la misma.

Los **ESTUDIOS URODINAMICOS** evalúan, fundamentalmente, la actividad y función del tracto urinario inferior en el almacenaje y evacuación de la orina⁽¹⁾. Cuando el trastorno funcional surge en la fase de almacenaje se puede producir la pérdida de orina como consecuencia de la presencia de contracciones involuntarias del músculo detrusor (inestabilidad vesical) o porque la presión de cierre de la uretra se ve superada por la presión del detrusor (incontinencia de stress), sin olvidar que el mecanismo puede ser doble (incontinencia mixta). La existencia de estos distintos tipos de incontinencia hace necesario que el diagnóstico sea lo más preciso posible ya que así se aplicará el mejor tratamiento disponible y la calidad de vida y el grado de satisfacción del paciente se verán incrementados.

Los **ESTUDIOS URODINÁMICOS CONVENCIONALES (EUC)** se componen de un detallado interrogatorio, una exhaustiva exploración física. la realización de una flujometría libre, una cistoma-

nometría y una test de presión/flujo miccional, exploraciones que se pueden acompañar de una electromiografía concomitante de superficie o de aguja. En los casos en los que esté disponible se puede asociar el estudio radiológico durante la realización de las exploraciones (videourodinámica).

Se admite que con los EUC se alcanza el diagnóstico en el 50% de los casos⁽²⁾. Cuando los estudios convencionales no son capaces de reproducir los síntomas referidos por el paciente podemos recurrir a un tratamiento empírico al paciente, repetir el estudio o a emplear otros estudios, como pueden ser los estudios urodinámicos ambulatorios o la monitorización urodinámica ambulatoria (MA).

La MA se realiza en el ambiente donde el paciente desarrolla su actividad habitual y durante un periodo de tiempo más prolongado, por lo que las posibilidades de que se reproduzca la sintomatología del paciente es mayor. La MA permite evaluar la fase de llenado vesical y las pérdidas de orina. Estos estudios no estarían indicados en todos los casos en los que se presuponga una alteración en la función vesical y no deben excluir la realización de los estudios convencionales.

Evolución histórica de los estudios urodinámicos

La técnica diagnóstica más útil dentro el estudio urodinámico es la CISTOMANOMETRIA, que consiste en la distensión de la vejiga con un volumen conocido de líquido de infusión, al tiempo que se registran los cambios de presión que suceden en la vejiga⁽³⁾.

La primera cistomanometría fue realizada por Dubois en el año 1876⁽⁴⁾. En 1957 von Garrelts introdujo en la práctica clínica los estudios de presión/flujo miccional⁽⁵⁾.

En los EUC el registro de las presiones vesicales se realiza con catéteres llenos de líquido, lo que conlleva una serie de inconvenientes entre los que destacan: la necesidad de establecer un punto de referencia para los valores que se obtengan, que suele ser el borde inferior de la sínfisis del pubis y el hecho de que los cambios de presión que se registran son valores relativos, por lo que no se pueden medir cambios absolutos de presión intravesical con los movimientos⁽⁶⁾. Para eliminar estos inconvenientes y los derivados del momento y ambiente artificial en los que se realizaban los EUC se desarrollaron instrumentos y dispositivos para obtener un registro a distancia y en el ambiente del paciente.

En la MA los transductores de presión microtip constituyen los mejores dispositivos para la recogida de las variaciones de presión vesical que suceden durante el llenado natural de la vejiga. El punto cero de referencia para el transductor es la presión atmosférica a nivel de la membrana del microtip, la misma presión que está trabajando sobre el resto del cuerpo⁽⁷⁾.

Toda esta nueva tecnología se encuentra estrechamente ligada a la evolución de la informática y de las mejoras tecnológicas en cuanto a la miniaturización de los instrumentos de registro. El primer sistema de registro a distancia se instaló en Chicago en el año 1912 para transmitir la información desde diferentes plantas de energía hacia una estación central y se emplearon para ello las líneas de teléfono⁽⁹⁾.

El futuro de los instrumentos de MA serán los dispositivos de registro externos, sin necesidad de introducir sondas.

Elementos que componen los equipos de monitorización urodinámica ambulatoria

El equipo consta de los siguientes elementos:

1. **Unidad de registro y almacenaje de señales:** Dispone de cinco canales de registro, tres de presión, uno de electromiografía y otro para registro de las pérdidas urinarias. El catéter microtip que se introduce en la vejiga permite el registro de las presiones uretral y vesical; el catéter que se introduce en el recto registra la presión intraabdominal; la presión realizada por el músculo detrusor es calculada mediante un procedimiento de sustracción digital. Las señales recogidas por los catéteres microtip son cuantificadas y almacenadas en la memoria interna de la unidad de registro. La fuente de energía la constituyen tres baterías de 1,5 voltios. La unidad de registro y almacenamiento dispone de un sencillo teclado para establecer la conexión con el ordenador que procesará la información almacenada y que posibilita que el paciente realice anotaciones de los eventos que se sucedan durante el registro (deseo miccional, sensación de urgencia, pérdida de orina, micción, tos, etc.).
2. **Transductores microtip:** Estos catéteres transforman un impulso físico en una señal eléctrica y constituyen los elementos de medida⁽⁹⁾. Las estructuras que perciben los cambios de presión son unas membranas montadas en los extremos de unos catéteres convencionales de 7 F y se unen a la unidad de registro a través de un cable. El catéter que se introduce en la vejiga va provisto de dos transductores de membrana o microtip: uno se puede dejar emplazado en la uretra y el otro es introducido en la luz vesical. El catéter que se introduce en el recto dispone de un único transductor de membrana. Los transductores son capaces de registrar variaciones de presión que oscilarían entre los 20 y 250 cm de H₂O; su sensibilidad oscila entre 2,5 y 8,6 microvoltios/voltio/mm deHg; el voltaje de excitación es de 3 voltios y la resolución es de 8 bits. El dispositivo para el registro electromiográfico permite recoger oscilaciones de 0 a 2,5 mV y la resolución es de 8 bits.

3. **Los sistema de comunicación o LINKS:** Los sistemas para establecer la comunicación entre el instrumento de registro y almacenajes de la información y el ordenador encargado de procesar dicha información pueden ser muy variados; ondas de radiofrecuencia, haces luminosos, cables de fibra óptica y señales de sonido. En la mayoría de los dispositivos de MA se emplean cables de fibra óptica para establecer la comunicación.

Otros elementos adicionales de que se dota a los aparatos de MA son detectores de pérdida de orina; suelen detectarla al producirse un cambio en la conductividad eléctrica de un material, que es impregnado por la orina pérdida y, también se han desarrollado dispositivos sensibles a los cambios de temperatura⁽⁹⁾.

Diferencias entre los estudios urodinámicos convencionales y la monitorización ambulatoria

Entre las **diferencias técnicas** (Tabla 1) destacan una serie de ventajas que presenta la MA frente a los EUC: en la MA el registro se extiende durante un periodo de tiempo más prolongado y en el ambiente habitual del paciente, por lo que la posibilidad de reproducir la sintomatología referida por el paciente se incrementa; el llenado de la vejiga se realiza a un ritmo fisiológico, según se va produciendo la orina y se va repleccionando la vejiga.

Tabla 1. Diferencias técnicas entre los estudios urodinámicos convencionales y la monitorización ambulatoria

	Urodinámica convencional	Monitorización ambulatoria
Tiempo de registro	30-60 minutos	18 horas
Líquido	Suero a temperatura ambiente	Orina a 37 °C
Ambiente	Gabinete de urodinámica	Ambiente del paciente
Ritmo de infusión	50-100 ml/hora	Fisiológico

Existen **diferencias en la precisión diagnóstica** entre los dos tipos de estudios urodinámicos (Tabla 2): los estudios de MA consiguen un índice de diagnósticos de patología funcional de hasta el 75%, mientras que los EUC alcanzan un porcentaje inferior al 50%⁽⁷⁾. En el estudio de Van Waalwijk y cols⁷, se detectó la presencia de incontinencia urinaria en el 70% de los casos evaluados con MA; en los EUC no se detectó trastorno funcional hasta en el 32% de los casos, mientras que con la MA el porcentaje era sólo del 3%⁽⁷⁾. En ese mismo estudio⁽⁷⁾ los EUC confirman la preclasificación clínica de los pacientes con sospecha de incontinencia de stress en el 37% de los casos, mientras que la MA lo consigue tan sólo en el 14% de los casos. El empleo combinado de

Tabla 2. Diferencias en la precisión diagnóstica entre la urodinámica convencional y la monitorización ambulatoria

	Urodinámica convencional (%)	Monitorización ambulatoria (%)
Diagnóstico de incontinencia	50	75
Ausencia de anomalías	32	3
Confirmación preclasificación clínica de incontinencia de estrés	36	14
Confirmación preclasificación clínica de inestabilidad vesical	47	59
Incontinencia mixta	25	29

los EUC y de la MA confirma la preclasificación clínica de la incontinencia de stress en el 43% de los pacientes. En los casos de la inestabilidad vesical los porcentajes respectivos fueron del 47, 59 y 84% y en los caso de incontinencia mixta del 25, 29 y 55%. El empleo combinado de los dos tipos de estudios confirma la preclasificación clínica en el 67% de los casos⁽⁷⁾. Una conclusión importante es que la MA detecta la presencia de contracciones involuntarias del detrusor con el doble de frecuencia que los EUC⁽⁷⁾ y es más sensible en la detección de una hiperreflexia del detrusor^(10, 11, 12, 13).

Existen diferencias en los valores de los parámetros evaluados por los estudios urodinámicos (Tabla 3). Se ha demostrado que **las presiones del detrusor al final del llenado** son mayores en los EUC que en la MA^(14, 15, 16). **Las presiones del detrusor durante la micción** se detectaron mayores en la MA que en los EUC; la razón del hallazgo anterior no está clara, aunque se supone que puede deberse a que tras el llenado artificial a un mayor ritmo que el fisiológico la contracción del detrusor puede estar alterada^(14, 16, 17, 18, 19). Los **volúmenes finales de llenado** eran mayores en

Tabla 3. Diferencias en los valores de los parámetros urodinámicos según el tipo de estudio

	Urodinámica convencional	Monitorización ambulatoria
Presiones del detrusor tras llenado	↑	↓
Presiones miccionales del detrusor	↓	↑
Volumen de llenado	↓	↑
Presiones vesical y rectal en reposo	↓	↑
Presión del detrusor en reposo	↑	↓
Incremento de presión vesical durante el llenado	↑	↓
Presión de contracción durante el llenado	↓	↑
Pico máximo de flujo	↓	↑
Capacidad vesical	↓	↑

la MA que en los EUC, posiblemente porque la reactividad de la pared vesical esté alterada por el llenado rápido con el líquido de infusión⁽¹⁵⁾. Los **volúmenes evacuados** tras la MA eran menores que en los EUC^(16, 17). **Las presiones rectal y vesical detectadas en reposo** en la MA eran superiores a las detectadas en los EUC; en contraposición las **presiones del detrusor detectadas en reposo** en la MA eran inferiores a las detectadas en las EUC⁽¹⁷⁾. El **incremento de presión vesical durante el llenado vesical** fue mayor en los EUC que en la MA⁽¹⁷⁾. La **presión de las contracciones durante el llenado vesical** artificial fue significativamente más baja que en la MA; este hallazgo tendría importancia en el caso de varones de edad media o avanzada en los que se sospeche obstrucción del tracto urinario inferior a la hora de someterlos a estudios urodinámicos. **El flujo máximo** en la MA es mayor que en los EUC^(17, 20). Se ha estimado que la **capacidad de la vejiga** en las mujeres sometidas a MA alcanzaba un 40% más que en los EUC⁽²¹⁾.

Procedimiento diagnóstico

La MA se inicia estableciendo la comunicación entre el elemento de registro y almacenaje y el ordenador personal que se empleará para el análisis de los resultados. A continuación se introducen los catéteres en la vejiga y en el recto y se procede a calibrar los distintos canales de registro y a comprobar el correcto funcionamiento de los mismos. En este momento se pide al paciente que realice determinadas maniobras (tosar, contracción abdominal, etc.) al tiempo que presiona las teclas del instrumento de registro para marcar esos eventos. Tras estas comprobaciones se procede a desconectar el ordenador del instrumento de registro.

Generalmente, se establece como periodo de estudio un intervalo de 16 a 18 horas.

Terminado el tiempo de registro se procede a retirar los catéteres y a transferir la información del instrumento de registro y almacenaje hacia el ordenador.

Analizando el registro es posible identificar contracciones involuntarias del detrusor que pudieran ser las causantes de la sensación de urgencia miccional y de la pérdida de orina, ya que el paciente es capaz de señalar la percepción de la sensación introduciendo una marca en el registro. Con el empleo de dispositivos que sean capaces de detectar la pérdida de orina se incrementa la rentabilidad diagnóstica de la MA. Es importante que para establecer el diagnóstico urodinámico se identifiquen fallos en las contracciones del detrusor o en la capacidad de contener la micción con determinados estímulos en diferentes periodos del estudio.

En algunos casos se recurre a la introducción a través de una punción suprapúbica de la vejiga del catéter de registro, con la intención de eliminar los posibles artefactos que pudieran surgir de la movilización del catéter en la uretra y de la reactividad de la uretra frente al mismo⁽²²⁾.

Además de disponer de los marcadores en el instrumento de registro es conveniente que el paciente complete un diario miccional y que rellene un cuestionario referido a los síntomas percibidos antes y durante la realización de la MA⁽²³⁾. Es necesario recoger datos sobre la toma de diuréticos o no; el volumen de líquido ingerido y las horas en las que se realizó; el número y la hora de las micciones realizadas; los volúmenes evacuados y los episodios que han sucedido de urgencia miccional, incontinencia y de dolor, así como las maniobras de provocación de pérdida de orina que se hallan realizado⁽²⁴⁾.

Indicaciones de la monitorización ambulatoria

La MA estaría indicada en todos aquellos casos en los que los EUC no logran alcanzar un diagnóstico y el paciente presenta una sintomatología altamente sugerente de la existencia de un trastorno funcional del tracto urinario inferior: pacientes con sensación de urgencia y urgencia-incontinencia, casos de pérdida importante de orina con la realización de esfuerzos y tos y en los pacientes con clínica de incontinencia mixta.

Se podría utilizar en los pacientes con enuresis antes de plantearse un tratamiento empírico de los mismos, ya que de la demostración o no de contracciones involuntarias del detrusor nos inclinaría al uso de anticolinérgicos u hormona antidiurética. Otras indicaciones serían la evaluación de mujeres sometidas a cirugía correctora de incontinencia de stress en las que no se obtienen resultados satisfactorios; antes de realizar implantes de esfínteres artificiales; en la evaluación de reservorios intestinales para prever el desarrollo de reflujo hacia los riñones⁽¹²⁾.

1. Diagnóstico del tipo de incontinencia urinaria

La MA resulta especialmente útil en el diagnóstico de la inestabilidad vesical, ya que resulta fácil detectar la presencia de contracciones involuntarias no inhibidas del detrusor que se acompañan de pérdida de orina y, habitualmente precedidas de sensación de urgencia miccional. La MA es capaz de cuantificar la intensidad de la inestabilidad vesical y puede ayudar en la predicción de los resultados sobre la continencia tras realizar una cirugía correctora de una incontinencia de estrés²⁵. Es posible calcular el índice de actividad media del músculo detrusor, que sería la suma del número de contracciones involuntarias del detrusor por hora, multiplicado por 10, lo que sería un reflejo de la severidad de la inestabilidad del detrusor⁽²⁵⁾. Van Waalwijk y cols.⁽²⁵⁾ detectaron la presencia de contracciones involuntarias del detrusor en ausencia de micción en el 18% de las mujeres sometidas a EUC y en el 69% de las mujeres estudiadas con MA. Estos autores demostraron que el índice medio de actividad del detrusor era significativamente más elevado las pacientes con inestabilidad vesical en comparación con las pacientes con incontinencia pura de stress y casos sanos⁽²⁵⁾. Con este tipo de registros es posible cuantificar el número, intensidad y duración de las contracciones involuntarias del detrusor⁽²⁵⁾.

2. Estudio de pacientes con enuresis

La enuresis constituye la anomalía de la micción más frecuente en los niños⁽²⁶⁾. Con la realización de la MA es posible establecer si la pérdida de la orina durante el sueño se debe a que la capacidad de la vejiga se ve superada por el volumen de orina fabricado o por si el contrario la pérdida sucede tras la aparición de contracciones involuntarias del detrusor. En los casos en los que en el registro identifique contracciones involuntarias del detrusor que preceden a la pérdida de orina se establece el diagnóstico de inestabilidad vesical y estaría indicado el empleo de anticolinérgicos. En los casos en los que suceda la pérdida nocturna de orina no precedida de dichas contracciones estaría indicado el empleo hormona antidiurética.

Con estos estudios se alcanza una mayor precisión diagnóstica lo que permite aplicar el mejor tratamiento para cada caso, sin necesidad de aplicar tratamientos empíricos. Además, en el caso de que tras la realización de la MA se demuestra la existencia de alguna alteración en la función vesical, los padres disponen de un registro objetivo de que la causa de la enuresis no es un trastorno emocional o psicológico y mostrarán una actitud más tolerante frente a la enuresis aún cuando el control de la misma con las drogas disponibles no sea completo. La MA servirá, además, para realizar un control de la eficacia terapéutica de la medicación empleada.

3. Estudio de pacientes con vejiga neurógena

Los pacientes con vejiga neurógena pueden presentar pérdida de orina como consecuencia del desencadenamiento de contracciones involuntarias del músculo detrusor que, además, pueden deteriorar la función del riñón. La MA ofrece una rentabilidad diagnóstica mayor que los EUC para detectar dichas contracciones y predecir el posible deterioro renal..

En el estudio de Webb y cols.⁽²⁷⁾ sobre presiones del músculo detrusor en pacientes con mala distensión de la vejiga por existencia de una vejiga neurógena se detecto la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre una alta intensidad de actividad fásica del detrusor durante la MA y la presencia de las compliances más bajas en los EUC. Además, los parámetros que se asociaban al riesgo de dilatación del tracto urinario superior eran^(12 27): incremento de la presión de reposo vesical, incremento del volumen de orina residual y el incremento de la actividad fásica del músculo detrusor, siendo este último parámetro el más útil para predecir el desarrollo de la dilatación del tracto urinario superior. La MA permite evaluar mejor la capacidad de la vejiga y la existencia de las contracciones involuntarias del detrusor, por lo que es una mejor arma diagnóstica para predecir la futura mala evolución de estos pacientes: En los pacientes con espina bífida en los EUC la compliance de la vejiga puede verse alterada por el ritmo de infusión del líquido lo que podría llevarnos a confusión sobre la posible mala evolución del paciente⁽²⁷⁾.

4. Estudio de pacientes con obstrucción del tracto urinario inferior e incontinencia urinaria

Styles y cols.⁽²⁸⁾ observaron que en estas circunstancias el riesgo de que existiese dilatación del tracto urinario superior se asociaba a la presencia de presiones del detrusor altas durante el llenado en los EUC. Sin embargo, sometidos los mismos pacientes a MA no se demostraron altas presiones durante el llenado. Se identificó en estos pacientes inestabilidad vesical en el 88% de ellos con la MA y en el 51% de los pacientes con EUC. En los pacientes con frecuencia alta de contracciones involuntarias del detrusor el riesgo de dilatación del tracto urinario superior era mayor. Se observó una correlación inversa entre el índice de filtración glomerular y la frecuencia de la actividad fásica del músculo detrusor durante los registros de MA⁽²⁸⁾.

5. Estudio de los pacientes sometidos a reconstrucción, ampliación o sustitución vesical

El objetivo de cualquier intervención de ampliación o sustitución vesical es lograr un reservorio capaz de acumular un adecuado volumen de orina, dotado de una compliance normal y con bajas presiones en su interior, lo que garantice un riesgo bajo de dilatación del tracto urinario superior. Además, es necesario que consiga la continencia y que el vaciado sea lo más eficaz posible⁽²⁾. Con la MA es posible realizar una evaluación continuada de dichos reservorios a lo largo de todo el día, permitiendo identificar la presencia de contracciones involuntarias del detrusor. En los reservorios continentales, la MA puede demostrar si la pérdida de orina se debe a contracciones repetidas de la pared del reservorio o a un defecto del esfínter. Si se realiza la MA antes de la intervención de construcción de un nuevo reservorio, es posible evaluar la función del esfínter y tomar la decisión de implantar un esfínter artificial en el mismo acto quirúrgico⁽¹²⁾. En el estudio de Robertson y cols.⁽²⁹⁾ realizado en 25 pacientes sometidos a ileocistoplastia e ileocecostoplastia se demostró incontinencia preoperatorio en el 56% de los casos con un porcentaje elevado de inestabilidad vesical (8 de 9 pacientes) y un caso de incontinencia de estrés.

6. Estudio de la inestabilidad uretral

Existe una gran controversia acerca de la existencia de esta entidad y de su relación con la incontinencia femenina. Así se ha definido la inestabilidad uretral como la presencia de variaciones de la presión de más de 15 cm de agua durante el llenado de la vejiga, aunque otros autores consideran una cifra de 25 cm de agua⁽³⁰⁾.

En los pacientes con urgencia-incontinencia a máxima capacidad, el descenso importante en la presión uretral desencadena la sensación de urgencia miccional⁽³⁰⁾. Vereecker considera la uretra como inestable si la variación de la presión ocurre relacionada con una contracción no inhibida del

músculo detrusor. La MA servirá en un futuro para definir el papel del descenso de la presión uretral en los casos de inestabilidad vesical.

En las pacientes con incontinencia de estrés pura e inestabilidad uretral se puede identificar un descenso periódico de la presión uretral como la debilidad momentánea del esfínter, lo que provocaría la pérdida de orina.

A pesar de lo anteriormente expuesto existen autores que consideran que las variaciones de la presión de la uretra son un hecho fisiológico⁽³¹⁾.

7. Utilidad terapéutica

La monitorización ambulatoria asociada al implante medular de electroestimuladores ayudaría a inhibir contracciones involuntarias del músculo detrusor con volúmenes bajos de orina, lo que permitiría aumentar la capacidad vesical y disminuir las pérdidas⁽³²⁾.

8. Monitorización de la respuesta al tratamiento

Con la MA es posible seguir el curso de la enfermedad y la respuesta a los distintos tratamientos empleados⁽³³⁾. La MA es útil en casos de retención urinaria por obstrucción del tracto urinario inferior o de detrusor acontractil de causa psicógena⁽⁵⁾.

9. Inconvenientes de los estudios urodinámicos

A pesar de que la MA es más fisiológica que los estudios convencionales, el hecho de emplear dos catéteres supone de entrada un artefacto. Hay que tener en cuenta que la presencia de un catéter uretral reduce el valor de la flujometría y eleva la presión del detrusor⁽³⁴⁾. Se podría pensar que la mayor incidencia de contracciones involuntarias del detrusor detectadas durante la MA podría deberse a la presencia continuada del catéter en la vejiga. Waalwijk y cols.^(34,35) demostraron que la actividad no inhibida del detrusor no sucedía con mayor frecuencia en las primeras horas tras la introducción de los catéteres uretrales, ni tampoco durante el periodo previo a la primera micción. Otro inconveniente es que los transductores son sensibles a los movimientos del catéter durante la deambulación⁽⁶⁾. Además, no es infrecuente que el paciente no advierta la salida del catéter, con lo cual se pierde toda utilidad en el estudio⁽³⁶⁾.

Conclusiones

La monitorización ambulatoria es una buena herramienta diagnóstica en los pacientes que manifiestan incontinencia urinaria y en los que no es posible su demostración con los estudios convencionales.

La monitorización ambulatoria no debe excluir la necesidad de realizar un estudio convencional.

En la Unidad de Urodinámica del Hospital Clínico San Carlos de Madrid el índice de no reproducción de la sintomatología del paciente con los estudios urodinámicos convencionales del 7% mientras que con la monitorización ambulatoria se reduce en un 22% dicho porcentaje⁽³⁷⁾. Estas cifras dan idea de la utilidad de la MA, y su indicación no debe ser entendida como un mero alarde diagnóstico, ya que de los resultados obtenidos se derivará una mayor precisión diagnóstica y un mejor tratamiento del paciente.

En el futuro los dispositivos de MA incorporarán transductores externos, que realizaran la transmisión de los datos por ondas de infrarrojos, no sólo hacia el elemento de registro y almacenaje, sino también y en tiempo real hacia el personal sanitario en la clínica o su domicilio⁽³⁶⁾. La introducción de parámetros de estudio nuevos, como el índice de la actividad del músculo detrusor durante la MA⁽³⁸⁾, ayudará a definir la utilidad y aumentará la precisión diagnóstica de este tipo de estudios.

Bibliografía

1. Salinas J. Urodinámica. Generalidades., en Urodinámica Clínica. Salinas, Romero y Perales. Vector Ediciones; 1998, pp. 43-76, Madrid.
2. Harrison SCW, Eckford SD, Abrams PH. Rnd ambulatory assesment of urethral relaxation using an oil cell transducer. Neurourol Urodynam, Abstrct 98, International Continence Society Meeting, Halifax, Canada, 1992.
3. Bathia NH, Bradley WE. Cystometry Gas. En: Barret DM, Wein AJ (eds.). Editorial Churchill Livingstone New York, Edinburgh, London, Melbourne 1984; pp. 1-9.
4. Orejas V. Cistomanometría e instantánea miccional, en Urodinámica Clínica, 2.ª edición Jarpyo Editores, 1995, pp. 79-97, Madrid.
5. Thuroff JW, Jonas U, Frohneberg D y Hohenfellner R. Telemtric urodynamic investigation in normla males. Urol Int. 1998; 35: 427-434.
6. Bathia NN, Bradley WE, Haldeman S. Urodynamics: continuous monitoring. J Urol, 1982; 128: 963-968.
7. Van Waalwijk ESC, Remmers A y Janknegt BA, Extramural ambulatory urodinamic monitoring during natural filling and normal daily activities: evaluation of 100 patients, J Urol, 1991; 146: 124-131.
8. The New Britanica Encyclopaedia XV edition, 1990, pp. 613-14, Chicago.
9. Ecford SD y Abrrams PH. A new temeperature sensitive device to detect incontinence episodies during ambulatory monitoring, abstract 97, Neurourol Urodyn. Iternational Continence Society, Meeting, Halifax, Canada, 1992.
10. Webb RJ, Styles RA, Griffiths CJ, Ramsden PD y Neal DE. Ambulatory monitoring of baldder pressures in patients with low compliance as a result of neurogenig bladder dysfunction. Br J Urol, 1989; 64: 150-154.
11. Webb RJ, Ramsden PD y Neal DE. Ambulatory monitoring and electronic measurement of urinary leakagei n the diagnosis of detrusor instability and incontinence. Br J Urol 1991; 148-152.

12. Neal DE. Ambulatory Urodynamics. En: Mundy AR, Stephenson TP y Wein AJ. Urodynamics: principles, Practice and Application, 2.^a edición; Editorial Churchill Livingstone. Edinburgo, London, Madrid, Melbourne, New York y Tokio, 1994, pp. 133-144.
13. Miyagaba I, Nokamura I, Ueda M, Nishida H, Nakashita E y Goto H. Telemetric cystometry, Urol Int, 1986; 41: 263-265.
14. Webb RJ, Griffiths CJ, Ramsden PD y Neal DE. Measurement of voiding pressures on ambulatory monitoring. Comparison with conventional cystometry. Br J Urol, 1990; 65: 152-154.
15. Machin DG, Gardner BP, Woolfender KA, Desmon AD, Parsons KF. A Physiological approach to the investigation of chronic urinary retention Br J Urol 1985; 57: 141-4.
16. Khullar V, Salvatore S, Cardozo L, Abbot D, Hill S, Kelleher C. Ambulatory Urodynamics: a predictor of the-novo detrusor instability after colposuspension. Neurolo Urodyn 1994; 13: 443-4.
17. Webb RJ, Griffiths CJ, Zachariah KK, Neal DE. Filling and voiding pressures measured by ambulatory monitoring and conventional studies during natural and artificial bladder filling, J Urol 1991; 146: 815-8.
18. Heslington K, Hilton PA. A comparison of ambulatory monitoring and conventional cystometry in asymptomatic female volunteers. Neurorol Urodyn 1995; 14: 533-4.
19. Schmidt F, Nielsen JE, Hansen F, Jensen KME, Djurhuus JC. Conventional and ambulatory urodynamics in LUTS patients. Do they show the same? Neurorol Urodyn 1995; 14: 483-4.
20. Rosario DJ, Potts KL, Wooo HH, Macdiarmid SA, Chapple CR. Correlations of findings on conventional urodynamic studies with ambulatory studies in men with equivocal evidence of bladder outflow obstruction. Neurorol Urodyn 1995; 14: 529-31.
21. James ED. Ambulatory monitoring in urodynamics. En: Mundy AR, Stephenson TP y Wein AJ. Urodynamics: Principles, Practice and Application, 1.^a ed, Edimburgo, London, Melbourne y New York. Editorial Churchill Livingstone, 1984, pp. 120-126.
22. Schmidt F, Jorgensen TM, Djurhuus JC. Twenty-four-hour ambulatory urodynamics in healthy young men. Scand J Urol Nephrol Suppl 2004; 215: 75-83.
23. Radley SC, Rosario DJ, Chapple CR, Farkas AG. Conventional and ambulatory urodynamic findings in women with symptoms suggestive of bladder overactivity. J Urol 2001; 166: 2253-8.
24. Van Waalwijk van Doorn E, Anders K, Khullar V, Kulseng-Hanssen S, Pesce F, Robertson A, Rosario D, Schäfer W. Standardisation of ambulatory Urodynamics Monitoring: Report of the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society for Ambulatory Urodynamic Studies. Neurorol Urodyn 2000; 19: 113-125.
25. Waalwijk ESC, Remmers A, Jaknegt RA. Conventional and extramural ambulatory urodynamic testing of the lower urinary tract in female volunteers. J Urol 1992; 47: 1319-26.
26. Rushton HG. Wetting functional disorders. Urol Clin North Am 1995; 22: 75-93.
27. Webb RJ, Griffiths CJ, Amsden PD, Neal DE. Ambulatory monitoring of bladder pressure in low compliance neurogenic bladder dysfunction J Urol 1992; 148:1477-81.
28. Styles RA, Neal DE, Griffiths CJ, Ramsden PD. Long term monitoring of bladder pressure in chronic retention of urine: the relationship between detrusor activity and upper tract dilatation J Urol 1988; 140: 330-4.
29. Robertson AS, Davies JB, Webb RJ, Neal DE. Bladder augmentation and replacement: urodynamic and clinical review of 25 patients. Br J Urol 1991; 68: 590-7.
30. Vereecher RL. Urethral instability: related to stress and/or urge incontinence. J Urol 1985; 134: 698-701.
31. Tapp AJS, Cardozo LD, Studd JWW. The prevalence of variation of resting urethral pressure in women and its association with lower urinary tract function. Br J Urol 1988; 61: 314-7.

32. Vereecher RL, Puers B, Das J. Continuous telemetric monitoring of bladder function Urol Res 1983; 11: 15-18.
33. Bathia NN, Bradley WE, Halderman S, Johnson BK. Continuous monitoring of bladder function and urethral pressures: new technique. Urology 1981; XVIII: 207-10.
34. Sorensen S, Jonier M, Knudsen UB, Djurhuus JC. The influence of the urethral catheter and age on recorder urinary flow rates in healthy women. Scand J Urol Nephrol 1989; 23: 261-6.
35. Van Waalwijk van Doorn Remmers A, Janknegt RA. Extramural ambulatory urodynamic testing of the lower and upper urinary tract by holter monitoring of cystometrogram, uroflowmetry and renal pelvic pressures. Urol Clin North Am 1996; 23: 345-71.
36. Yeung CK. Continuous real-time ambulatory urodynamic monitoring in infants and young children using infra-red telemetry. Br J Urol 1998; 81: suppl 3: 76-80.
37. Begara FJ, Salinas J. Telemetría en los estudios urodinámicos. En: Urodinámica clínica. Salinas J, Romero J. Madrid. Jarpyo Editores 1995; pp. 163-174.
38. Brandshaw HD, Radley SC, Rosario DJ, Chapplet CR. Toward a better understanding of involuntary detrusor activity. Br J Urol Int 2005; 95: 799-803.

