

# *Cambios del tracto urinario inferior ligados al envejecimiento*

Carlos VERDEJO BRAVO  
Servicio de Geriatria  
Hospital Universitario San Carlos  
Universidad Complutense. Madrid

## I. CONSIDERACIONES GENERALES

Desde un punto de vista pragmático y funcional podemos considerar que el tracto urinario inferior (T.U.I.) está constituido básicamente por dos elementos bien diferenciados, la vejiga y la uretra, los cuales van a hacer posible que un sujeto almacene un volumen suficiente de orina y que de forma voluntaria se vacíe completamente la vejiga en un lugar y momento apropiados sin que exista obstrucción al vaciamiento.

En la uretra se describen clásicamente dos zonas musculares claramente diferenciadas, una de tejido muscular liso situada a nivel de la uretra proximal (esfínter interno) y otra de tejido muscular estriado localizada periuretralmente (esfínter externo), ambas con importante responsabilidad para la continencia (1).

Siguiendo este esquema básico pero a la vez funcional, podemos pensar que durante el llenado vesical la vejiga se comporta como un reservorio con baja presión y que la uretra actúa como un mecanismo esfinteriano competente. Mediante estas funciones se asegura la protección del tracto urinario superior, evitando así complicaciones como hidronefrosis, pielonefritis, sepsis, fracaso renal con sus repercusiones viscerales, úlceras y maceración cutáneas, etc.

Es indudable que con el envejecimiento, al igual que todos los sistemas de nuestra economía, el T.U.I. va a experimentar una serie de cambios, bien estructurales y/o funcionales, que pueden condicionar un comportamiento distinto de este segmento del tracto urinario.

No obstante, es importante comentar que con frecuencia va a resultar bastante difícil establecer una relación directa entre la edad y todos los cambios que aparecen en los órganos ó sistemas de un sujeto anciano, sobre todo porque otras patologías comunes del anciano pueden interferir en la función de ese órgano ó sistema alterado. De esta forma, en ocasiones podremos asumir una serie de cambios del anciano como derivados directamente del envejecimiento y no ser del todo cierto, máxime porque las comparaciones que se han establecido entre ambos grupos de edad (jóvenes y ancianos) son extraordinariamente diferentes.

En este sentido, destacar que aproximadamente el 75 por 100 de los sujetos de edad superior a 65 años padecen al menos una enfermedad crónica, por lo que el concepto de normalidad y las alteraciones que se describen de un órgano, tal vez puedan tener diferentes orígenes (2). Por ello, van a ser diversas las circunstancias fisiológicas, patológicas e incluso yatrogénicas que, asociadas a la edad pueden predisponer al sujeto anciano a padecer ciertos problemas con las funciones que debe cumplir el T.U.I. (3).

En este sentido, parece lógico establecer que los cambios asociados al envejecimiento que modifiquen la función del T.U.I. estarán condicionados por diferentes alteraciones de la micción y/ó su control, procedentes de distintos orígenes como el T.U.I. propiamente dicho; el sistema nervioso responsable del control y coordinación de la micción; el mecanismo de producción de la orina; la percepción del deseo miccional; la habilidad física para acceder al baño y realizar las actividades básicas de la vida diaria. (TABLA I).

**TABLA I**  
**Condiciones del anciano que modifican la función del T.U.I.**

- 
- \* Cambios en el T.U.I.
  - \* Modificaciones en la producción de la orina
  - \* Alteración en la percepción del deseo miccional
  - \* Alteración neurológica en el control ó coordinación de la micción
  - \* Problemas con la habilidad para alcanzar el W.C.
  - \* Uso de fármacos que alteran la función del T.U.I.
- 

En este capítulo desarrollaremos los principales cambios del T.U.I. que dependen directamente del envejecimiento, en ausencia de una patología clara que, por otras razones, pudiera justificar esas alteraciones estructurales ó funcionales.

## II. PRINCIPALES CAMBIOS ANATOMICOS EN EL T.U.I. CON LA EDAD

### I. La vejiga

La vejiga urinaria es una cavidad viscoelástica cuya función principal es la de servir como reservorio de la orina que constantemente se produce en nuestro organismo. Para poder cumplir este cometido se precisan unas características histológicas adecuadas que las proporciona el tejido muscular liso, el colágeno y el tejido elástico.

#### *1.a. Cambios bioquímicos*

Con el envejecimiento se van a producir unos cambios bioquímicos, que sin duda alguna van a influir sobre la función del T.U.I. La concentración de tejido colágeno será mayor a nivel de la vejiga, lo cual puede alterar las propiedades mecánicas y contráctiles. De esta forma, al ser menor la capacidad viscoelástica de la vejiga se modificará tanto el almacenamiento de orina como la contractilidad vesical.

No se ha podido establecer una relación directa entre el mayor depósito de colágeno y la existencia de obstrucción al tracto urinario de salida. Las series con resultados histológicos vesicales procedentes de biopsias y necropsias han comunicado hallazgos diferentes, ya que algunos grupos encuentran una relación clara entre el grado de obstrucción y la mayor concentración de colágeno (3, 4) y otros grupos no, atribuyendo directamente al envejecimiento y no a la obstrucción el depósito de colágeno (5).

En cambio, la relación entre la concentración de la elastina vesical y la obstrucción del T.U.I. es más evidente, aumentando la elastina según el grado de obstrucción, siendo estos depósitos más marcados conforme se incrementa la edad (6).

A nivel del trígono, los haces musculares son mucho menores que en el resto del detrusor y están constituidos en una cantidad considerable por tejido conectivo, diferenciándose de esta forma de los haces musculares del resto del detrusor (7).

#### *1.b. Cambios neurofisiológicos*

Los estudios dirigidos a conocer las modificaciones que aparecen con el envejecimiento en los neuroreceptores vesicales no han sido concluyentes, sin haberse podido demostrar cambios significativos en el número de receptores colinérgicos (8). En cambio, sí que se ha demostrado una reducción variable, en torno a una tercera parte, del número de nervios autonómicos a nivel vesical (9, 10).

### *1.c. Cambios funcionales*

Conjuntamente con estos cambios histológicos que aparecen en la vejiga de los ancianos, la estructura vesical experimentará otras modificaciones, no tanto histológicas si no más bien funcionales, que derivarán de una serie de condiciones muy frecuentes en los sujetos de edad avanzada como son la existencia de obstrucción del T.U.I., la incontinencia urinaria, la disminución de la capacidad vesical y el incremento del residuo vesical postmiccional (11).

Cuando exista una obstrucción vesical aparecerán una serie de modificaciones en la dinámica del T.U.I. que condicionarán ciertas dificultades para poder cumplir su función. Clásicamente se describe como primer acontecimiento la dilatación de la vejiga, seguido por una hipertrofia del músculo detrusor con intención de compensar el obstáculo y así tratar de vencer la resistencia. Entre las fibras hipertrofiadas del músculo detrusor (trabeculación), existe una zona de mucosa que en caso de incremento mantenido de la presión intraluminal puede condicionar una herniación de la mucosa en forma de sáculos. Si la presión intraluminal sigue aumentada, estas herniaciones se convertirán en verdaderos divertículos. Con el paso del tiempo, estos divertículos pueden ser origen de complicaciones (infección, ulceración, hemorragia, litiasis, transformación neoplásica).

En caso de una dilatación vesical crónica con desarrollo de trabeculaciones y divertículos, es muy probable que además se afecte el mecanismo valvular antirreflujo de los uréteres, apareciendo en mayor o menor medida un reflujo ureteral que conllevará unas implicaciones negativas (deterioro de la función renal, hidronefrosis, pielonefritis).

Aunque ciertas modificaciones de la estructura anatómica vesical (hipertrofia del detrusor, incremento del colágeno vesical y disminución de la elastina) van a favorecer la aparición de trabeculaciones y divertículos, la causa más común de obstrucción del T.U.I. en los varones es la hipertrofia prostática, pudiendo aparecer en el caso de algunas mujeres un prolapso de la mucosa uretral como manifestación de hipoestrogenismo que condicione cierto grado de obstrucción.

Asimismo, el envejecimiento produce una disminución del tono a nivel de la musculatura estriada voluntaria, condicionando una debilidad del suelo pélvico con un menor tono y fuerza del esfínter urinario externo. Estas alteraciones del aparato muscular van a ser responsables de la gran mayoría de incontinencias urinarias entre las mujeres (12).

## **2. La uretra**

Los cambios relacionados con el envejecimiento que aparecen en la uretra femenina parecen derivarse directamente de la disminución de la tasa estrogénica que se produce desde el climaterio.

Los estrógenos tienen efectos tróficos sobre el epitelio vesical así como sobre el tejido de revestimiento y los tejidos circundantes de la uretra y vagina. En caso de hipoestrogenismo aparecerá friabilidad, inflamación, mayor susceptibilidad a la infección, disminución del flujo vascular y un cierto grado de prolapso de estructuras pélvicas.

De igual forma, este déficit estrogénico se ha implicado también en ciertos cambios vasculares submucosos y en un menor grosor muscular de la uretra que condicionaría una disminución de la presión de cierre uretral, predisponiendo a la aparición de incontinencia urinaria. Esta modificación de la presión uretral en relación con la edad, se ha podido demostrar hasta incluso en ancianas sin síntomas urinarios (13).

En este sentido, está suficientemente demostrada la respuesta favorable de las mujeres con vaginitis y/o uretritis al tratamiento sustitutivo estrogénico. Otros cambios provocados por el envejecimiento son menos relevantes en comparación con el papel que desempeña el déficit estrogénico.

Al margen del déficit estrogénico, en el caso de las mujeres y como consecuencia de los partos se distorsiona el suelo pélvico, apareciendo una pérdida de la angulación normal de la pared posterior de la vejiga y de la uretra proximal, cobrando una especial importancia en la producción de incontinencia de estrés.

Aunque la obstrucción de la uretra femenina es rara, en situaciones de estenosis uretrales ó del meato uretral derivadas de la atrofia por hipoestrogenismo, con la consiguiente inflamación crónica, pueden producirse algunos síntomas obstructivos como comentábamos anteriormente.

### **3. La próstata**

Los estudios experimentales realizados sobre animales sugieren que la involución que aparece en la glándula prostática debida a la edad, resulta de una disminución de las hormonas circulantes y no de una modificación de la respuesta de esta glándula como órgano diana.

La actividad celular del epitelio prostático comienza a la edad de 10 años, apareciendo la proliferación acinar hacia los 12 ó 13 años y alcanzando la masa prostática completa a los 30-40 años. A partir de entonces empieza la involución glandular, derivada del declinar de los niveles circulantes de testosterona. Desde los 45 años hasta los 60 años (etapa presenil) existe un periodo de involución glandular rápido, apareciendo a nivel de los acinos una serie de cambios histológicos tales como la atrofia simple y la atrofia esclerótica. La primera, sólo afecta al acino respetando el estroma, produciendo una reducción de la altura, transformándose en cuboidal ó menos frecuentemente adquiriendo apariencia rectilínea. En cambio, la atrofia esclerótica envuelve tanto al estroma como a las estructuras glandulares, produciéndose en las etapas más avanzadas una obliteración de los acinos y su

reemplazamiento por colágeno hialinizado, demostrándose que a los 80 años la destrucción es superior al 50 por 100 de los acinos (13).

A partir de los 60 años y hasta los 75 años se considera otro periodo glandular diferente, denominándose *etapa senil*. La característica fundamental es que junto a los cambios atróficos de la etapa previa, el cuerpo amiláceo se hace más prominente. Por encima de los 75 años se considera un periodo senil avanzado, existiendo una marcada y difusa atrofia glandular (13).

De igual forma que a otros niveles, el aporte de sangre a la glándula prostática disminuye con la edad, afectando a los vasos periuretrales en mayor medida que a las arterias capsulares. La metaplasia también puede ser edad-dependiente ó bien aparecer como un proceso espontáneo (metaplasia husal) en la próstata presenil.

La hipertrofia prostática condicionará una alteración en el vaciamiento vesical, debido fundamentalmente a una obstrucción directa del T.U.I., demostrándose en series de ancianos con este problema una reducción en el flujo urinario y unas modificaciones en el patrón de las curvas del flujo urinario (14).

No podíamos acabar el apartado referente a la glándula prostática sin mencionar la implantación de un carcinoma a este nivel. Es bien conocido que la incidencia de carcinoma de próstata se incrementa con la edad, demostrándose en alguna serie de necropsias en sujetos mayores de 80 años una prevalencia superior al 50 por 100.

Los cambios bioquímicos que aparecen en la próstata en relación con el envejecimiento afectan fundamentalmente a la secreción glandular, comunicándose una menor secreción de fosfatasa ácida conforme se incrementa la edad (6).

### III. CAMBIOS NEUROHORMONALES E INMUNES A NIVEL DEL T.U.I.

Las alteraciones del T.U.I. y/o de la micción que aparecen en el anciano debidas a los cambios neurohormonales ó del sistema inmune han sido escasamente estudiadas, lo cual no debe hacer pensar que puedan tener poca trascendencia.

En pura teoría, la modificación de cualquier componente de la neurotransmisión podría desempeñar un papel decisivo en los problemas miccionales del anciano. De igual forma, los cambios derivados de la edad en cuanto a la adherencia de las bacterias ó de los mecanismos locales defensivos del tracto urinario inferior pueden jugar un papel importante en la presentación ó producción de ciertos problemas urológicos.

La bacteriuria asintomática que se ha demostrado ser más prevalente entre la población geriátrica puede asimismo desarrollar complicaciones ó

producir manifestaciones clínicas que tengan su origen en el tracto urinario inferior (13).

#### IV. CAMBIOS FUNCIONALES DEL T.U.I. CON LA EDAD

Han sido diversos los grupos de trabajo que mediante la urodinámica han valorado los principales cambios en la dinámica del T.U.I. que aparecen con la edad avanzada (TABLA II).

**TABLA II**  
**Alteraciones funcionales del T.U.I. con el envejecimiento**

- 
- \* Disminución de la máxima presión uretral
  - \* Disminución de la máxima presión de cierre uretral
  - \* Menor longitud de la uretra funcional
  - \* Disminución de la capacidad vesical (?)
  - \* Disminución de la contractilidad vesical
  - \* Menor habilidad para postponer la micción
  - \* Incremento del residuo vesical postmiccional
  - \* Incremento de contracciones involuntarias no inhibidas del detrusor
- 

En las mujeres, existe consenso de que la máxima presión uretral, la máxima presión de cierre uretral y la longitud de la uretra funcional disminuyen con la edad, atribuyéndose estas modificaciones a una menor vascularización uretral, a una disminución de los receptores alfa-adrenérgicos y a una atrofia del tejido liso, lo cual todo ello se derivaría del hipostrogenismo (8,15,16). Todos estos cambios se han descrito tanto en mujeres continentales y asintomáticas como en mujeres incontinentes (12).

Con respecto a la capacidad vesical parece que asimismo disminuye con la edad, si bien los escasos trabajos dirigidos a valorar esta hipótesis han incluido a grupos heterogéneos de ancianos con diferentes patologías urinarias (infecciones, portadores sonda vesical, trabeculaciones) lo cual limita la interpretación de los resultados, sin poder atribuirse directamente a la edad la menor capacidad vesical (17). De igual forma la contractilidad vesical y la habilidad para postponer la micción probablemente también disminuyen en ambos sexos, sin diferencias significativas entre los dos sexos (1).

En cambio, está mejor demostrada la alteración del residuo vesical postmiccional, comunicándose por diferentes autores que se incrementa en relación con la edad, si bien no superaría los 25-50 ml, por lo que se debería considerar como patológico en los ancianos un residuo postmiccional superior a 50 ml. Indudablemente, los cambios histológicos vesicales (mayor concentración de colágeno), contribuirán a esta condición.

Los estudios que han valorado la aparición de contracciones involuntarias no inhibidas del detrusor han demostrado una prevalencia más elevada entre la población anciana con respecto a los grupos de jóvenes, si bien son escasos los estudios disponibles en grupos de sujetos jóvenes para poder establecer una comparación correcta. La prevalencia de contracciones involuntarias del detrusor se ha comunicado variable según las series y dependiendo de la patología urinaria de base, demostrándose todavía más elevada en casos de obstrucción del T.U.I. (12, 18).

Utilizando técnicas de imagen cerebral (Resonancia Nuclear Magnética) se ha descubierto que algunos ancianos con sintomatología irritativa urinaria y evidencia de contracciones involuntarias del detrusor, tenían lesiones a nivel de los ganglios basales sin que presentaran ninguna sintomatología neurológica, por lo que se ha intentado relacionar directamente con el envejecimiento (19).

Adicionalmente a estos cambios funcionales, la aparición de nicturia es más común entre la población anciana, debido en parte a la mayor excreción de agua y sal durante la noche, lo cual unido a los cambios anteriormente citados puede condicionar cierta sintomatología ó forma de presentación de la clínica urológica en el paciente anciano.

## V. FACTORES GENERALES DEL ANCIANO QUE AFECTAN A LA FUNCION DEL T.U.I.

Es indudable que los múltiples y diversos problemas que aparecen con mayor frecuencia entre los ancianos (neurológicos, médicos, funcionales, sensoriales) pueden alterar la dinámica normal del T.U.I., bien modificando la percepción del deseo miccional ó bien interfiriendo en el control voluntario de la micción (TABLA III). Probablemente estas entidades patológicas que se asocian a la edad avanzada, desempeñen un papel más decisivo en la aparición ó producción de disfunción del tracto urinario inferior y sus principales síntomas, que los cambios anatómicos ó funcionales propiamente dichos del T.U.I. que aparecen directamente relacionados con el envejecimiento.

TABLA III  
**Factores generales que modifican la función del T.U.I.**

- 
- \* Deterioro de la movilidad
  - \* Deterioro mental
  - \* Alteraciones psicológicas
  - \* Alteraciones sensoriales
  - \* Problemas médicos
  - \* Utilización determinados fármacos
-

Estos factores generales incluirían alteraciones de la movilidad (patología osteo-articular, fracturas), diversos problemas neurológicos que condicionen deterioro físico y/o mental (accidente cerebrovascular, enfermedad de Parkinson, demencia), patología de los sentidos (visión, audición), ó ciertas condiciones médicas (insuficiencia cardiaca, cardiopatías), así como la utilización de múltiples fármacos.

En este sentido, está suficientemente demostrada la capacidad que tienen algunos fármacos (diuréticos, psicofármacos, anticolinérgicos, calcioantagonistas) de alterar la dinámica del T.U.I. de tal forma que ésta no se pueda desempeñar de la forma adecuada, aunque su estructura y función se conserven normales (TABLA IV) (20, 21).

**TABLA IV**  
**Principales fármacos que pueden alterar la función del T.U.I.**

- 
- \* Anticolinérgicos
  - \* Psicotropos
  - \* Antidepresivos tricíclicos
  - \* Calcioantagonistas
  - \* Antihistamínicos
  - \* Adrenérgicos
  - \* Diuréticos
- 

Por ello, no resulta demasiado fácil atribuir una serie de cambios funcionales ó estructurales directamente al envejecimiento, sin considerar la influencia de otros factores patológicos y/o generales en las alteraciones que con mayor frecuencia se han descrito como típicos del anciano.

Es necesario que de una forma prospectiva, y comparativa con los sujetos jóvenes, se diseñen estudios para poder llegar a conocer con exactitud de que forma el envejecimiento fisiológico modifica directamente la función de un sistema u órgano determinado.

## BIBLIOGRAFIA

1. Brandeis G. H., Yalla S. V., Resnick N. M. «Urinary incontinence» En *Practice of Geriatrics* (2 edición). Calkins E., Ford A. B., Katz P.R. eds. Saunders Company W. B. Philadelphia, 1992; 220-228.
2. Grimley Evans J. «How are the elderly different?» En *Improving the health of older people. A world view*. Kane R. L., Grimley Evans J., MacFaddyen D. eds. Oxford University Press. New York, 1990; 50-69.

3. Staskin D. R. Age-related physiologic and pathologic changes affecting lower urinary tract function. *Clin Geriatr Med* 1986; 2:701-709.
4. Levy B. J., Wight T. N. Structural changes in the aging submucosa: new morphologic criteria for the evaluation of the unstable human bladder. *J Urol* 1990; 144: 1044-1055
5. Lepor H., Sunaryadi I., Hartanto V., Shapiro E. Quantitative morphometry of the adult human bladder. *J Urol* 1992; 148:414-417
6. Zawada E.T. Jr. «Voiding problems in the elderly: functional disorders of the lower urinary tract». En Zawada ET Jr., Sica DA eds. *Geriatric Nephrology and Urology*. Publishing Sciences Group. Littleton, 1985:317-328.
7. DeLancey J. O. H. *Anatomy and embriology of the lower urinary tract*. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1989; 16:717-731.
8. Resnick N. M. «Voiding dysfunction in the elderly». En *Neurourology And Urodynamics. Principles and practice*. Yalla S.V., McGuire E.J., Elbadami A., Blaivas J. G. eds. Macmillan Publishing Company. New York, 1988:303-330.
9. Gilpin S. A., Gilpin C. J., Dixon J. S., Gosling J. A., Kirby R. S. The effect of age on the autonomic innervation of the urinary bladder. *Br J Urol* 1986; 58:378-381
10. Farrar D. J. «The bladder and urethra». En *Principles and Practice of Geriatric Medicine (2.ª edic.)*. PATHY MSJ ed. John Wilwy & Sons. Chichester, 1991:1179-1192.
11. Lippman R. H. «Pathology of the aging lower urinary tract». En Zawada E. T. Jr., Sica D. A. eds. *Geriatric Nephrology and Urology*. Publishing Sciences Group. Littleton, 1985:299-316.
12. Ouslander J. G. Geriatric urinary incontinence. *Dis Mon* 1992; 2:70-149
13. Ouslander J. G., Bruskewitz R. Disorders of micturition in the aging patient. *Adv Intern Med* 1989; 34:165-190.
14. Jorgensen J. B., Jensen M.E., Mogensen P. Age-related variation in urinary flow variables and flow curve patterns in elderly males. *Br J Urol* 1992; 69:265-271
15. Resnick N. M. «Voiding dysfunction and urinary incontinence» en *Geriatric Medicine*. Cassel C. K., Riesenbergl D. E., Sorensen L. B., Walsh J.R., eds. (2 edición). Springer-Verlag. New York, 1990:501-518.
16. Rousseau P., Fuentevilla-Clifton A. Urinary incontinence in the aged, Part 1: patient evaluation. *Geriatrics* 1992; 47(6):22-34.
17. Douenias R, Yalla S. V., Badlani G. H. Assessment of urinary dysfunction in the elderly. *Clin Geriatr Med* 1990; 6:31-41.
18. Diokno A. C., Brock B. M., Brown M, Herzog A. R. Prevalence of urinary incontinence and other urological symptoms in the noninstitutionalized elderly. *J Urol* 1986; 136:1022-1025.

19. Kitada S., Ikei Y., Hasui Y., Nishi S., Yamaguchi T., Osada Y. Bladder function in elderly men with subclinical brain magnetic resonance imaging lesions. *J Urol* 1992; 147: 1507-1509
20. Diokno A. C., Brock B. M., Herzog A. R., Bromberg J. Medical correlates of urinary incontinence in the elderly. *Urology* 1990; 36:129-138
21. Wasson J. H., Bruskewitz R. C. «Disorders of the lower genitourinary tract: bladder, prostate, and testicles.» En *The Manual Merck of Geriatrics*. Merck & Co. inc. Rahway N.J.,1990; 607-615.