

ANÁLISIS DE LOS VALORES UROFLUJOMÉTRICOS DURANTE LA GESTACIÓN

A. LUBRANO ROSALES*, N. CHESA PONCE**

**Unidad de Urodinamia. Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Universitario Materno-Infantil de Canarias. **Servicio de Urología. Hospital Insular de Canarias.*

PALABRAS CLAVE:

Gestación. Volumen miccional. Flujo máximo. Flujo medio.

KEY WORDS:

Pregnancy. Urinary volume. Peak urinary outflow. Mean urinary outflow.

Actas Urol Esp. 23 (9): 763-768, 1999

RESUMEN

Durante la gestación se producen cambios notables tanto estructurales como funcionales en el aparato urinario que pueden afectar al flujo urinario. De igual manera el embarazo puede precipitar la aparición de síntomas urinarios en mujeres aparentemente sanas. La mayoría de éstos desaparecen después del parto, algunos permanecen y otros se agravan con los embarazos sucesivos.

Por tal motivo los objetivos de nuestro estudio fueron de determinar si el flujo urinario es diferente en gestantes en comparación con un grupo de mujeres no embarazadas y estudiar las variaciones del mismo a lo largo de la gestación.

Encontramos que el volumen miccional es superior en gestantes, sin embargo a lo largo del embarazo existe una disminución significativa en el tercer trimestre. El flujo máximo es mayor en embarazadas siendo estadísticamente significativo en el segundo y tercer trimestre de gestación. A diferencia del grupo control, el flujo máximo en embarazadas no disminuye con volúmenes miccionales superiores a 500 ml. No encontramos diferencias en los valores de flujo medio entre gestantes y no gestantes.

ABSTRACT

Anatomical and physiological changes in the urinary tract develop during pregnancy. These changes may affect the urinary outflow. Urinary symptoms may develop during pregnancy in previously asymptomatic patients. Most of these symptoms will vanish after delivery. Some of them remain and others will become worse in consecutive pregnancies.

A study was designed to compare if there was any difference in the urinary outflow between pregnant and non-pregnant women. Changes in the urinary outflow at different gestational ages were studied too.

In general, the urinary volume is higher in pregnant than in non-pregnant patients. Having said this, during the pregnancy this volume decrease in the third trimester. Peak urinary outflow is higher in pregnancy, being statically significant during the second and third trimester. Opposite to the non-pregnant patient, peak urinary outflow does not decrease with urinary volumes over 500 ml in pregnant patients. Significant differences were not found in the mean urinary outflow in both groups.

El embarazo y el parto son periodos de cambios fisiológicos hormonales, vasculares y mecánicos. El aparato urinario inferior es uno de los múltiples órganos afectados por estas modificaciones y hay un creciente aumento de evidencia científica que sugiere que estos hechos pueden causar alteraciones anatómicas del suelo pélvico y tracto urinario inferior. Durante el embarazo normal, la vejiga urinaria sufre cambios progresivos en el tono y capacidad¹. Estos cambios que se inician sobre el tercer mes de embarazo, consisten en un incremento gradual de la capacidad vesical y un descenso en el tono alcanzando niveles extremos en el último mes de gestación. El tono se recupera antes del término y vuelve a disminuir en el puerperio. La zona del trigono, debido al efecto de los estrógenos, presenta una hipertrofia, cambios similares a los observados en la parte inferior del uréter^{2,3}. Al final del segundo y en el tercer trimestre de la gestación, debido al aumento del tamaño del útero junto con la hiperemia de los órganos pélvicos, la vejiga es desplazada hacia delante y hacia arriba. Al término del embarazo y cuando la presentación desciende, el área del trigono pasa de una superficie cóncava a convexa² con un desplazamiento de la porción intravesical de los uréteres, lo cual determina una disminución en la presión ureteral y favorece el reflujo vésico-ureteral⁴.

La mucosa vesical se vuelve más congestiva, su vascularización más tortuosa habiéndose observado mediante cistoscopia hemorragias submucosas en el puerperio, causadas por el trauma del parto^{5,6}.

Malpas et al. examinaron radiológicamente el tracto urinario inferior a 32 embarazadas y encontraron una distorsión del fondo vesical debido al útero gestante y cambios en la unión uretrovesical⁷.

Todos estos cambios producidos en el aparato urinario inferior durante el embarazo deben influir de algún modo en el flujo urinario.

Existen pocos estudios que valoren el flujo miccional durante el embarazo, habiendo numerosas discordancias en cuanto a la apreciación objetiva y cuantitativa de los parámetros flujométricos.

MATERIAL Y MÉTODO

En la Unidad de Urodinamia del servicio de Ginecología y Obstetricia del Hospital Materno-

Infantil de Las Palmas de Gran Canaria, realizamos un estudio prospectivo en el periodo comprendido entre Octubre de 1994 y Diciembre de 1996. Se estudiaron un total de 112 mujeres gestantes procedentes de la consulta de prenatal de nuestro hospital. A través de una anamnesis y exploración clínica detallada eran excluidas todas las mujeres con cualquier historia de enfermedad urológica previa que tuviera una repercusión sobre la función vésicouretral, antecedentes de infección urinaria en los últimos seis meses y medicación que pudiera afectar la micción. Se estudió como grupo control 107 mujeres no gestantes, en general personal sanitario o administrativo del mismo hospital, excluyéndose igualmente toda aquella mujer con cualquier historia de enfermedad urológica, antecedentes de infección urinaria en los últimos seis meses y medicación que pudiera afectar la micción así como aquellas mujeres que hubiesen tenido un parto en los doce meses anteriores a la prueba.

Al grupo de gestantes se le realizó tres determinaciones uroflujométricas, una en cada trimestre gestacional. En cada visita se realizaba además de la flujometría, un urocultivo.

Al grupo control se realizó una flujometría y un urocultivo.

Se estudió un total de 443 flujometrías repartidas de la siguiente forma:

- 112 flujometrías en el primer trimestre de gestación.
- 112 flujometrías en el segundo trimestre de gestación.
- 112 flujometrías en el tercer trimestre de gestación.
- 107 flujometrías en mujeres no gestantes.

Las determinaciones de flujometría se realizaron con un equipo de Urodinamia Phoenix 5, mediante un embudo sobre recipiente graduado conectado eléctricamente a un ordenador. La medición de flujo se hace por peso, los cambios de peso se convierten en voltaje utilizando un sensor eléctrico en forma de disco de campo magnético.

Las determinaciones uroflujométricas se realizaron en las máximas condiciones de normalidad, es decir las mujeres orinaban en privado, cuando presentaban sensación de deseo miccional y en posición sentada. Se consideró como volumen miccional límite mínimo 100 ml.

Para definir los parámetros de la uroflujometría hemos utilizado la nomenclatura de la Sociedad Internacional de Continencia⁸.

El análisis estadístico de las variables estudiadas se realizó mediante el programa SPSS PC Windows 95, versión 6.0, utilizando los test de T-student, test de Sheffé y los test no paramétricos de Mann-Whitney, Wilcoxon y Kruskal-Wallis para el estudio de las variables cuantitativas y la prueba de Chi-cuadrado y el test exacto de Fisher para el estudio de las variables cualitativas. El nivel de significación estadística se estableció para una $P < 0,05$.

RESULTADOS

La edad media de nuestras gestantes fue de 29,6 años con un rango entre 15 y 43 años, mientras que en el grupo de control la edad media fue de 31 años con un rango entre 19 y 49 años. En ambos grupos el mayor porcentaje de mujeres se encontraba entre los 25 y 35 años.

La distribución en cuanto a paridad fue muy similar, en el grupo de gestantes un 46,5% eran nulíparas, un 36,6% habían tenido un parto y un

17% eran multíparas, mientras que en las no gestantes encontramos un 40,18% de nulíparas, un 40,18% con un parto anterior y un 19,62% de multíparas.

Más de un 60% de las gestantes realizan micciones con volúmenes miccionales inferiores a los 300 ml. Durante el embarazo el volumen miccional es significativamente superior a las no gestantes en el primer y segundo trimestre ($p < 0,01$), sin embargo en el tercer trimestre de la gestación no encontramos diferencias significativas en relación a las no embarazadas. Durante la gestación observamos una disminución del volumen miccional en el tercer trimestre estadísticamente significativo ($p < 0,02$) en relación a los dos primeros trimestres (Tabla I).

El flujo máximo es significativamente mayor en el segundo y tercer trimestre del embarazo que al inicio del mismo ($p < 0,02$). No existen diferencias significativas entre el flujo máximo en el primer trimestre y en las no gestantes, sin embargo si encontramos que el flujo máximo es significativamente mayor en el segundo y tercer trimestre del embarazo en relación a las no gestantes (Tabla II).

TABLA I

ESTUDIO DEL VOLUMEN MICCIONAL DURANTE LA GESTACIÓN

Volumen miccional	Media	Des.Est.	Mediana	Mínimo	Máximo
1º Trimestre	301,98	166,20	252,50	100	765
2º Trimestre	307,39	179,25	258	100	900
3º Trimestre	298,50	188,67	228	100	785
Control	253,32	102,47	239	100	579

TABLA II

ESTUDIO DEL FLUJO MÁXIMO DURANTE LA GESTACIÓN

Flujo máximo	Media	Des.Est.	Mediana	Mínimo	Máximo
1º Trimestre	29,14	13,87	26,5	6	102
2º Trimestre	33,71	17,33	30	9	93
3º Trimestre	33,96	19,86	31	9	101
Control	27,35	11,12	25	11,6	67

En relación al volumen miccional encontramos una progresiva elevación de los valores del flujo máximo durante la gestación con una diferencia significativamente estadística ($p < 0,05$) (Tabla III, Fig. 1).

Aunque se observa un discreto aumento del flujo medio a lo largo del embarazo, no existen diferencias estadísticamente significativas (Tabla IV). A medida que aumenta el volumen miccional

TABLA III

ESTUDIO DEL FLUJO MÁXIMO EN RELACIÓN AL VOLUMEN MICCIONAL DURANTE LA GESTACIÓN

Volumen miccional	Flujo máx. 1º trimestre	Flujo máx. 2º trimestre	Flujo máx. 3º trimestre	Flujo máx. control
100-200	19,4	26,66	25,39	23,51
200-300	25,30	30,33	31,12	26,34
300-400	29,25	35,06	38,40	29,12
400-500	30,75	37,77	39,20	32,52
> 500	45,70	49,63	50	—

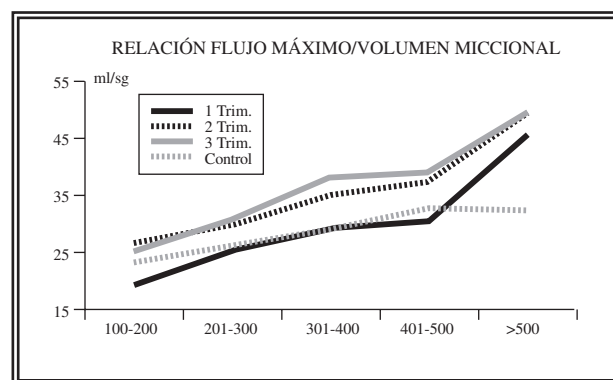


FIGURA 1. Flujo máximo en relación al vol. miccional.

TABLA IV

ESTUDIO DEL FLUJO MEDIO DURANTE LA GESTACIÓN

Flujo medio	Media	Des.Est.	Mediana	Mínimo	Máximo
1º Trimestre	16,09	6,52	15	6	41
2º Trimestre	17,17	6,93	16	6	48
3º Trimestre	17,23	9,06	16	6	40
Control	16,20	10,41	14	7	35

encontramos un aumento paralelo en el flujo medio y este aumento es estadísticamente significativo ($p < 0,05$), sin embargo a igual volumen miccional no encontramos diferencias entre los distintos trimestres de la gestación ni con el grupo control (Tabla V, Fig. 2).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las gestantes presentaron un volumen miccional superior al grupo de no gestantes. En los trabajos publicados hasta la fecha existen ciertas discrepancias, ya que mientras algunos autores observan este aumento en el volumen miccional⁹⁻¹¹, otros no encuentran diferencias^{12,13}.

Durante el embarazo normal, la vejiga urinaria sufre cambios progresivos en el tono y la capacidad. Sobre el tercer mes de gestación se produce un incremento gradual de la capacidad vesical y un descenso en el tono, lo cual explica el mayor volumen miccional durante el embarazo. Sin embargo se ha demostrado que el tono se recupera antes del término de la gestación, lo cual explica que el volumen miccional sea menor en el tercer trimestre con respecto al resto de la gestación¹.

Así mismo se ha comprobado una hipertrofia muscular, sobre todo, en la zona del trigono¹⁴; este aumento de la masa vesical sería el responsable también del mayor volumen miccional que encontramos en las gestantes.

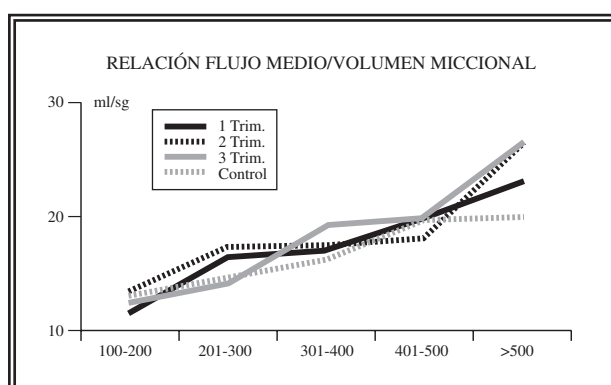
Levin y cols. encuentran en ratas gestantes un volumen miccional un 25% superior a las no gestantes¹⁵.

El aumento en el flujo plasmático y en la filtración glomerular observadas durante el embarazo produce una diuresis aumentada, lo cual explicaría el mayor volumen miccional en gestantes^{16,17}.

TABLA V

ESTUDIO DEL FLUJO MEDIO EN RELACIÓN AL VOLUMEN MICCIONAL

Volumen miccional	Flujo medio 1º trimestre	Flujo medio 2º trimestre	Flujo medio 3º trimestre	Flujo medio control
100-200	11,63	13,51	12,36	13,11
200-300	16,35	17,31	14,14	14,60
300-400	17,05	17,49	19,16	16,32
400-500	19,94	18,17	20,02	19,60
> 500	23,02	26,42	26,50	-

**Figura 2. Flujo medio en relación al vol. miccional.**

Cuando analizamos el volumen miccional a lo largo del embarazo, observamos como existe una disminución significativa en el tercer trimestre de gestación, lo cual coincide con lo publicado en la literatura^{11,13}. El aumento de tamaño del útero junto con la hiperemia de los órganos pélvicos al final del embarazo producen un desplazamiento de la vejiga hacia adelante y hacia arriba, responsable de la menor capacidad vesical al final del embarazo⁹.

Los únicos estudios encontrados en la literatura que analizan el volumen miccional a lo largo del embarazo son dos estudios de la escuela alemana, realizados en 1990 y 1993 y publicados en el *Geburtsh. u. Perinat.*¹³ y *Zent.bl.Gynkol.*¹¹ respectivamente, ambos llegan a resultados contradictorios y estudian pocas mujeres en diferentes trimestres de gestación no siendo un estudio evolutivo de las mismas mujeres.

Hemos establecido el límite inferior del volumen miccional en 100 ml., y observamos que un 65% de las embarazadas realizan micciones con

volúmenes inferiores a 300 ml, mientras que en las no embarazadas encontramos un 70% de micciones inferior a 300 ml., cifra muy similar a la descrita por otros autores¹⁸.

El porcentaje de embarazadas con volúmenes miccionales inferiores a 200 ml. va en aumento a medida que progresa el embarazo encontrando un 50,89% de micciones inferiores a 200 ml. al final del embarazo en nuestra serie. Esto es importante a la hora de valorar una flujometría en una mujer embarazada pues los diferentes nomogramas rechazan los volúmenes miccionales inferiores a 100 ml. e interpretan con precaución los flujos para volúmenes entre 100 y 200 ml¹⁹.

Algunos estudios demuestran un descenso en el flujo máximo con volúmenes miccionales elevados²⁰⁻²². Esto podría ser debido a la sobredistensión del músculo vesical y es conocido que la contracción de la fibra muscular disminuye cuando es estirada por encima de cierto límite; sin embargo, observamos que un número importante de gestantes presentaban volúmenes miccionales superiores a 500 ml., oscilando entre un 10 y un 14% según el trimestre gestacional y comprobamos que el flujo máximo no disminuye con volúmenes miccionales superiores a 500 ml. en embarazadas.

El flujo máximo es considerado el parámetro más importante de la flujometría. Es la magnitud del flujo en que alcanza su máximo valor en el curso de la micción y corresponde al punto más alto de la curva de flujo²³.

En nuestra serie encontramos que el flujo máximo es superior en mujeres embarazadas que en mujeres no gestantes, siendo estadísticamente significativo en el segundo y tercer trimestre de gestación. Drach en su estudio sobre flujo máximo aunque encuentra que éste es superior en embarazadas, la diferencia no es significativa, sin embargo en su estudio sólo compara embarazadas en el sexto y séptimo mes de embarazo y la media de edad de sus dos grupos de estudio no era similar, siendo más jóvenes el colectivo de las embarazadas¹².

Fisher y Kittel encuentran que el flujo máximo es superior sólo en el segundo trimestre de gestación, sin embargo estudian pocas embarazadas y en diferentes trimestres de la gestación, no estudiando las mismas mujeres a lo largo del embarazo. Además encuentra en el segundo trimestre unos valores de flujo máximo y medio muy similares¹¹.

En relación al volumen miccional encontramos una progresiva elevación de los valores del flujo máximo en función del volumen miccional, tanto en las embarazadas como en el grupo control. Similares resultados han encontrado otros autores¹⁸.

No encontramos variaciones de los valores del flujo máximo con la paridad. Este resultado concuerda con los obtenidos por otros autores^{12,21,24}.

Al igual que sucede con el flujo máximo los valores de flujo medio se incrementan paralelamente con el volumen miccional sin que encontremos diferencias estadísticamente significativas entre las embarazadas y las no gestantes.

No existe acuerdo entre los autores sobre la utilidad de este parámetro, para la mayoría de ellos tiene menos valor para el estudio de la función del tracto urinario inferior que el flujo máximo y ha caído en desuso²⁵⁻²⁷.

REFERENCIAS

- MUELLNER RS: Physiological bladder changes during pregnancy and puerperium. *J Urol* 1939; **41**: 691-695.
- BEYDOUN SN: Morphologic changes in the renal tract in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 1985; **28**: 249-256.
- MATTINGLY R, BARKOWF H: Lower urinary tract injury in pregnancy. En: surgical disease in pregnancy. Philadelphia 1974: 440-452.
- MATTINGLY R, BARKOWF H: Clinical implications of ureteral reflex in pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 1978; **21** (3): 863-869.
- RAMSAY I, TORBET T: Incidence of abnormal voiding parameters in the immediate postpartum period. *Neurourol Urodynam* 1993; **12**: 179-183.
- BROWN A: The effect of pregnancy on the lower urinary tract. *Clin Obstet Gynecol* 1978; **5**: 151-168.
- MALPAS P, JEFFCOATE T, LISTER V: The displacement of the bladder and urethra during labor. *Br J Obstet Gynecol* 1949; **56**: 949-956.
- ABRAMS P, BLAIVAS J, STANTON S, ANDERSEN J: The standardization of terminology of lower urinary tract function. *Br J Obstet Gynecol* 1990; **6**: 1-16.
- FRANCIS WJA: Disturbances of bladder function in relation to pregnancy. *J Obstet Gynecol (Br)* 1960; **67**: 353-366.
- PARBOOSING J, DOIG A: Studies of nocturia in normal pregnancy. *Br J Obstet Gynecol* 1973; **80**: 888-895.
- FISHER W, KITTEL K: Harnflubmessungen in der Schwangerschaft und im Wochenbett. *Z Bl Gynäkol* 1990; **112**: 593-599.
- DRACH GW, IGNATOFF J, LAYTON T: Peak urinary flow rate: observation in female subjects and comparison to male subjects. *J Urol* 1979; **122**: 215-219.
- STRICKER D, KARL C, FUNK A, HUBNER F: Uroflowmetrie und sonographische restharnbestimmung in der gravidität und postpartum. *Z Geburtsh Perinat* 1993; **197**: 123-127.
- CLOW WM: Effect of posture on bladder and urethral function in normal pregnancy. *Urol Int* 1975; **30**: 9-15.
- LEE J, WEIN A, LEVIN R: Effects of pregnancy on ureteral and bladder neck function. *Urology* 1993; **42** (6): 747-752.
- SIMS E: Renal function in normal pregnancy. *Clin Obstet Gynecol* 1968; **11**: 461-472.
- BOURCIER A: Accouchement et conséquences périnéo-sphinctériennes. En: Le plancher pelvien. Paris: Vigot 1989: 71-80.
- CHESA N: Análisis de los valores uroflujométricos en hombres y mujeres de la isla de Gran Canaria. Tesis Doctoral 1994.
- ABRAMS P, TORRENTS M: Urine rates. *Urol Clin NA* 1979; **6**: 71-79.
- DRAKE J: The uroflowmeter: an aid to the study of the lower urinary tract. *J Urol* 1948; **59**: 650-658.
- SJOBERG B, NYMANN C: Hydrodynamics of micturition in healthy female pressure and flow at different micturition volumes. *Urol Int* 1981; **36**: 23-24.
- ROLLEMA H: Uroflowmetry. En Krane R, ed. Clinical Neurourology, 2ª ed. Boston: Little Brown 1991; **11**: 201-244.
- CONEJEROS J, SARRIAS F, OLESTI M, ZAMORA P: Flujiometría. En: Martínez Agulló E, comp. Incontinencia urinaria. Conceptos actuales. Madrid 1990: 179-191.
- DRACH G, LAYTON T, BINARD W: Male peak urinary flow rate relationship to volume voided and age. *J Urol* 1979; **122**: 210-214.
- SIROKY M, OLSSON C, KRANE R: The flow rate nomogram I. Development. *J Urol* 1979; **122**: 665-668.
- SIROKY M, OLSSON C, KRANE R: The flow rate nomogram II. Clinical correlation. *J Urol* 1980; **123**: 208-210.
- HAYLEN B, PARYS B, ANYAEGBUNAM W, ASHBY D, WEST C: Urine flow rates in male and female urodynamic patients compared with the Liverpool nomograms. *Br J Urol* 1990; **65**: 483-487.

Dra. A. Lubrano Rosales
Servicio de Ginecología y Obstetricia
Hospital Univ. Materno-Infantil
Avda. Marítima del Sur, s/n
Las Palmas de Gran Canaria

(Trabajo recibido el 13 Mayo de 1999)