

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA
HOSPITAL GENERAL DEL OESTE "DR. JOSÉ GREGORIO HERNÁNDEZ"

**HIDRONEFROSIS EN EL EMBARAZO NORMAL:
COMPORTAMIENTO Y REPERCUSIONES**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar
al título de Especialista en Obstetricia y Ginecología

Blanca Isabel Milan Gerardo
Mevis Carolina Venencia Ayala

Tutora: Judith Toro Merlo

Caracas, diciembre 2016

Judith Toro Merlo
Tutora y Directora del Curso de Especialización

Jesús Martínez
Coordinador del Curso de Especialización

Serafín Álvarez
Médico Urólogo
Asesor

INDICE DE CONTENIDO

RESUMEN 1

INTRODUCCIÓN3

MÉTODO 12

RESULTADOS14

DISCUSIÓN18

REFERENCIAS 24

ANEXOS27

Hidronefrosis en el embarazo normal: comportamiento y repercusiones

Blanca Isabel Milan Gerardo, C.I. 18.644.747. Sexo: Femenino,
E-mail: blankitamilan25@gmail.com. Telf. 04143447702. Dirección: Hospital General
del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”, Caracas. Curso de Especialización en
Obstetricia y Ginecología.

Meivis Carolina Venencia Ayala, Pasaporte N° AR429533. Sexo: Femenino.
E-mail: Meys177@hotmail.com. Telf. 04241283048. Dirección: Hospital General del
Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”, Caracas. Curso de Especialización en
Obstetricia y Ginecología.

Tutora: Judith Toro Merlo. C.I. V 3.796.316. Sexo: Femenino.
E-mail: toromerlo@yahoo.es. Telf. 0414-3041510. Dirección: Hospital General del
Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”, Caracas. Especialista en Obstetricia y
Ginecología.

RESUMEN

Objetivo: Analizar el comportamiento y posibles consecuencias clínicas de la hidronefrosis fisiológica del embarazo en cada uno de los trimestres de la gestación en las pacientes que acuden a la consulta de control prenatal del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández” en el período comprendido entre septiembre 2015 – septiembre 2016. **Método:** Se realizó un estudio de campo de tipo descriptivo, prospectivo y longitudinal. La población estuvo representada por todas las embarazadas que acudieron desde el primer trimestre de gestación a la consulta del control prenatal del Hospital General del Oeste en el período comprendido entre septiembre 2015 – septiembre 2016. La muestra fue seleccionada mediante un grupo representativo de gestantes, las cuales se evaluaron en el I, II y III trimestre del embarazo y se les realizó historia clínica, hematología completa, pruebas de función renal (urea y creatinina), sedimento urinario, urocultivo, ecografía renal y de vías urinarias. **Resultados:** Se evaluaron 76 pacientes, la edad promedio de las mujeres en estudio fue de 24 años. El 60,5 % de las pacientes fueron multíparas. Se observó hidronefrosis durante el embarazo con una incidencia acumulada de 11,8 % en el primer trimestre, 59,2 % en el segundo trimestre y 72,4 % en el tercer trimestre; el lado que predominó en los distintos grados de hidronefrosis fue el riñón derecho, la mayoría de los casos de hidronefrosis fueron grado II y III. La hidronefrosis grado IV siempre fue precedida por pielonefritis aguda. **Conclusión:** La hidronefrosis puede ser vista a partir del primer trimestre del embarazo, pero es más frecuente y de mayor severidad a medida que avanza la edad gestacional, ni la presencia de hidronefrosis ni su severidad constituyen por sí solas factores de riesgo como causantes de infecciones del tracto urinario en la gestante.

Palabras clave: Hidronefrosis; Embarazo; Infección urinaria.

Hydronephrosis during normal pregnancy: behavior and repercussions

ABSTRACT

Objective: To analyze the behavior and possible clinical implications of physiological hydronephrosis of pregnancy in each of the trimesters in patients attending antenatal consultation of Western General Hospital Dr. Jose Gregorio Hernandez in the period

September 2015 - September 2016 **Method:** A field study descriptive, prospective and longitudinal type was performed. The population was represented by all pregnant women who came from the first trimester of pregnancy to prenatal care visit the Western General Hospital in the period September 2015 - September 2016. The sample was selected by a representative group of pregnant women which they were evaluated in the I, II and III trimester of pregnancy and underwent medical history, complete blood count, kidney function tests (urea and creatinine), urinalysis, urine culture, renal ultrasound and urinary tract **Results:** 76 patients were evaluated, the average age of women in the study was 24 years, 60.5 % of patients were multiparous, Hydronephrosis was observed during pregnancy with a cumulative incidence of 11.8% in the first trimester, 59.2% in the second trimester and 72.4% in the third trimester, the side that prevailed in the different degrees of hydronephrosis was the right kidney, most cases of hydronephrosis were grade II and III. Grade IV hydronephrosis always was preceded by acute pyelonephritis. **Conclusion:** Hydronephrosis can be seen from the first trimester of pregnancy, but is more frequent and more severe as gestational age advances, nor the presence of hydronephrosis or the degree of it is a risk factor for themselves for urinary tract infections in pregnant women.

Keywords: Hydronephrosis;Pregnancy;Urinary infection.

INTRODUCCIÓN

La hidronefrosis es común durante el embarazo y según algunos autores afecta entre el 80 % y el 90 % de las mujeres en el tercer trimestre. Por otra parte, no parece haber ninguna relación entre infecciones previas del tracto urinario e hidronefrosis; sin embargo, su presencia, especialmente si es grave, está asociada con infecciones urinarias con una frecuencia que es significativamente mayor que en los pacientes con un tracto urinario dentro de límites normales. Las infecciones del tracto urinario (ITU), son junto con la anemia del embarazo, una de las complicaciones médicas más frecuentes de la gestación y su importancia radica en que pueden repercutir tanto en la salud materna, como en la evolución del embarazo. ⁽¹⁾

Clásicamente, para la etiología de la hidronefrosis fisiológica del embarazo se habla de dos mecanismos: en el primero se identifica el efecto inhibitor de la progesterona sobre el tono muscular y la peristalsis del músculo liso ureteral, con la consiguiente dilatación de la vía excretora por encima del borde de la pelvis. El segundo se refiere al efecto mecánico de la compresión del uréter causado por el útero grávido. Estos mecanismos pueden actuar solos o en conjunto, de tal forma que puede ser multifactorial ⁽²⁾, por consiguiente, la hidronefrosis del embarazo, aumenta el volumen urinario en los uréteres produciendo una columna líquida continua que ayuda a la propagación de la infección desde la vejiga al riñón, incrementando así el riesgo a padecer infecciones del trato urinario. ⁽³⁾ Por tanto, se propone realizar un estudio que permita identificar el comportamiento de la hidronefrosis fisiológica del embarazo y sus consecuencias clínicas en cada uno de los trimestres de la gestación, para así lograr relacionarla como factor de riesgo para las infecciones del tracto urinario en la embarazada.

Planteamiento y delimitación del problema

La hidronefrosis fisiológica durante el embarazo afecta al 90 % de las gestantes; se desarrolla a partir de la sexta semana de gestación y desaparece entre la cuarta y sexta semanas posparto. Generalmente es asintomática, aunque puede manifestarse clínicamente en el 0,2 % - 3 % de las gestantes. ⁽⁴⁾ Si bien, la hidronefrosis materna se presenta como una de las modificaciones gravídicas del aparato urinario, es un

cambio fisiológico que predispone a infecciones urinarias durante la gestación ⁽⁵⁾, las cuales se presentan en el 17 % al 20 % de los embarazos y se asocian con rotura prematura de membranas, trabajo de parto y parto pretérmino, corioamnionitis, fiebre posparto e infección neonatal. ⁽⁶⁾

Por tanto, ante la problemática expuesta se planteó realizar una investigación que permita identificar ¿cómo se comporta la hidronefrosis fisiológica del embarazo y cuáles son sus consecuencias clínicas en cada uno de los trimestres de la gestación en las pacientes que asisten a la consulta de control prenatal del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández” de Caracas en el período comprendido entre septiembre 2015 -septiembre 2016?

Justificación e Importancia

Se hace necesario realizar un estudio clínico a fin de estimar la incidencia de la hidronefrosis fisiológica en el embarazo normal y de identificar en que trimestre de la gestación se inicia dicho proceso.

Además, conociendo que las infecciones urinarias constituyen una de las infecciones bacterianas más frecuentes durante la gestación, y que la importancia clínica de hidronefrosis reside en la asociación entre la obstrucción ureteral y la alta frecuencia de infección ascendente del tracto urinario durante el embarazo, se plantea relacionar el grado de hidronefrosis materna como factor de riesgo para las infecciones del tracto urinario en la gestante, para así obtener parámetros que nos permita clasificar a cada una de las pacientes como de alto, mediano o bajo riesgo para infección del tracto urinario según los resultados obtenidos por medio de la ecografía renal y de vías urinarias, que pueden influir favorablemente en la toma de decisiones médicas correctas y oportunas; sumado a esto actualmente se dispone de poca información originada localmente sobre dicha relación, por tanto, se justifica la investigación que se propone desarrollar.

Antecedentes

Shawn *et al*⁽⁷⁾. Evaluaron la ecografía de los riñones en el embarazo normal. En este estudio la dilatación del sistema colector renal fue el principal hallazgo anormal;

estuvo presente en el 18,2 % de los casos, (lado derecho 15,2 % y el 3 % lado izquierdo). La hidronefrosis bilateral se observó en (2,6 %) de los casos y la tasa de hidronefrosis fue mayor en mujeres primíparas. Otro hallazgo fue la pielonefritis aguda en (1 %) de los casos.

Aurangzabet *et al*⁽⁸⁾. Entre los resultados obtenidos en su trabajo de investigación se incluyen a la hidronefrosis en un (64,2 %) de las pacientes. La hidronefrosis derecha estaba presente en un (69,78 %) de las pacientes. Llegan a la conclusión de que la hidronefrosis del embarazo del lado derecho predominó.

William *et al*⁽⁹⁾. Presentaron una investigación en la que determinaron la asociación entre el dolor en flanco y la hidronefrosis materna durante el embarazo. Este trabajo tuvo como resultados que ninguna de las gestantes tenía hidronefrosis en el primer trimestre, y cuatro tenían hidronefrosis en el segundo trimestre; casi todos los casos de hidronefrosis materna fueron vistos inicialmente en el tercer trimestre, 21 % de las mujeres tuvieron hidronefrosis; de ellas, 14 en el lado derecho y en tres casos era bilateral. Nueve mujeres reportaron dolor en flanco, y tres de ellos tuvieron hidronefrosis. Durante el embarazo, es pobre la asociación entre hidronefrosis materna y los síntomas de dolor en flanco. En esta investigación se logró determinar la incidencia de la hidronefrosis fisiológica en cada uno de los trimestres de la gestación.

Navalón *et al*⁽⁴⁾ elaboraron un trabajo que pretendió poner de manifiesto la experiencia en el diagnóstico y tratamiento de la uropatía sintomática en la embarazada. Se pudo concluir con esta investigación que la etiología más frecuente de hidronefrosis sintomática durante el embarazo la ha constituido la compresión por el útero grávido seguida de la litiasis ureteral.

Marco teórico

La etiología de la hidronefrosis fisiológica del embarazo tiene dos mecanismos: uno hormonal y otro mecánico.

La acción de la progesterona sobre el músculo liso produce miorelajación y disminución de la peristalsis, se considera la causante de esta ectasia fisiológica a partir de la 6ª a 10ª semanas de embarazo. Sin embargo, en fases más evolucionadas del embarazo, la dilatación se limita al segmento ureteral por encima

de la pelvis, lo que hace más probable la intervención de otros factores en su desarrollo, tales como la compresión ureteral por el útero gravídico, la dilatación de las venas ováricas y ciertas situaciones especiales como el polihidramnios y el embarazo gemelar. (4,10)

Por otra parte, la dextrorrotación uterina y la protección relativa del uréter izquierdo por el colon sigmoide explicarían la mayor predisposición a la hidronefrosis derecha. Asimismo, algunos autores apoyan la etiología mecánica compresiva como la principal causa de hidronefrosis fisiológica basándose en la ausencia de casos descritos en gestantes con riñones pélvicos o en portadoras de conducto ileal. Igualmente, el hecho que la dilatación ureteral ocurre más a menudo y progresa más rápidamente después de la 21ª semanas de gestación sostiene el mecanismo de la compresión por el útero gravídico. (4,10)

El grado de hidronefrosis se establece por medio del sistema de clasificación de la Sociedad Americana de Urología el cual propone cuatro grados que reflejan el aspecto del uréter, la pelvis renal y los cálices: (11)

- Grado 0: riñón normal sin hidronefrosis
- Grado I: pelvis renal levemente dilatada con caliectasia leve.
- Grado II: pelvis dilatada moderadamente con caliectasia leve.
- Grado III: pelvis renal grande, cálices dilatados y parénquima renal normal.
- Grado IV: pelvis renal muy grande y cálices dilatados grandes con adelgazamiento del parénquima renal.

Por otra parte, la función renal se altera también durante el embarazo; así, el flujo sanguíneo renal (FSR) y la tasa de filtración glomerular (TFG) aumentan en 50 % a 60 %; la reabsorción de agua y electrolitos también están elevadas, manteniéndose normales el balance hídrico y electrolítico. (5,10,12)

Durante el embarazo, la creatinina y el nitrógeno ureico sérico disminuyen; de manera que, una creatinina sérica mayor a 0,9 es sospechosa de enfermedad renal subyacente. También, la depuración de creatinina es 30 % mayor comparada con mujeres no gestantes. (5,10)

Además, entre los cambios anatómicos del tracto urinario en el embarazo se encuentra el aumento del tamaño global de los riñones en aproximadamente 1 cm,

estos cambios son debidos a un aumento del volumen vascular renal total e intersticial. La anatomía vesical también sufre algunos cambios fisiológicos debido a la compresión del útero sobre la cúpula vesical con los uréteres en una posición más alta respecto a la no gestante. ^(5,10)

Entre los cambios analíticos tenemos que el aumento de la TFG puede limitar la reabsorción de glucosa en el túbulo proximal renal, dando lugar a la glucosuria fisiológica del embarazo. Por ello, esta determinación no es útil como cribado de la intolerancia a la glucosa en el embarazo. ⁽¹⁰⁾

Por otra parte, en el embarazo está disminuida la reabsorción renal de bicarbonato. Este hecho es un mecanismo compensador de la alcalosis respiratoria relativa producida por la hiperventilación asociada al embarazo. ⁽¹⁰⁾

Por consiguiente, durante el embarazo se producen modificaciones anatómicas y funcionales que aumentan el riesgo a padecer una infección urinaria ^(13, 14). Entre ellas se destacan: la hidronefrosis del embarazo, el aumento del volumen urinario en los uréteres que produce una columna líquida continua que ayuda a la propagación de la infección desde la vejiga al riñón, disminución del tono ureteral y vesical que se asocia a un aumento del volumen urinario en la vejiga aumentando su capacidad vesical y disminuyendo su vaciamiento (estasis urinaria), obstrucción parcial del uréter por el útero grávido y rotado hacia la derecha, aumento del pH de la orina especialmente por la excreción aumentada de bicarbonato que favorece la multiplicación bacteriana, hipertrofia de la musculatura longitudinal del uréter, aumento de la filtración glomerular que determina la presencia de glucosa en la orina lo que favorece la aparición de los gérmenes, aumento del reflujo vesicoureteral, menor capacidad de defensa del epitelio del aparato urinario bajo, incremento de la secreción urinaria de estrógenos y el ambiente hipertónico de la médula renal. Si no existen enfermedades concomitantes, el riesgo es mayor en las embarazadas de mayor edad, múltipara, y de bajo nivel socioeconómico, pero sobre todo en aquellas con historia previa de infección urinaria. Del 2 % al 10 % de las embarazadas sin antecedentes, desarrollan bacteriuria asintomática y sin tratamiento, el 30 % al 50 % evolucionarán a pielonefritis, está por su parte puede asociarse a insuficiencia renal aguda, sepsis y shock séptico. Aumenta el riesgo de parto pretérmino y de recién

nacido de bajo peso al nacer. La mortalidad fetal más alta se presenta cuando la infección ocurre durante los 15 días que anteceden al parto. (3,14)

Los microorganismos involucrados son principalmente enterobacterias, entre ellas *Escherichia coli* (80 % de los casos), *Klebsiella ssp*, *Proteus mirabilis*, *Enterobacter ssp*. Existen además otros agentes que siguen en frecuencia, como: *Streptococcus* del grupo B y *Staphylococcus* coagulasa negativo. (6,15,16)

Las infecciones urinarias desde el punto de vista clínico, puede presentarse como una infección asintomática: bacteriuria asintomática del embarazo, o como una infección sintomática: cistitis y pielonefritis gravídica. (14,16,17)

a) Bacteriuria asintomática (BA): es la presencia de bacterias en la orina, generalmente mayor de 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC) por cada mililitro de orina en ausencia de síntomas en el momento de tomar la muestra para el cultivo. (14,16,18)

En general se admite que las tasas de BA durante el embarazo son similares a las de la población no gestante y se considera que la mayor parte de ellas son previas al embarazo. Es detectable ya en las primeras semanas de embarazo por lo que se recomienda el cribado de las gestantes para la detección durante el primer trimestre. (14)

b) Cistitis: se caracteriza por la presencia de disuria, polaquiuria, micción urgente acompañado de dolor supra púbico, orina maloliente y en ocasiones hematuria. No existe clínica de infección del tracto urinario superior, cuando se asocia a dolor lumbar, signos sistémicos de infección y fiebre indican siempre afectación renal. (14)

c) Pielonefritis aguda: es una infección de la vía excretora alta y del parénquima renal de uno o ambos riñones, suele presentarse en el último trimestre y casi siempre secundaria a una BA no diagnosticada o no tratada correctamente. Es la forma más grave de presentación de la infección del tracto urinario. (14, 16)

La clínica incluye la sintomatología de la cistitis en algunos casos puede no estar presente, más alteración del estado general, fiebre, sudación, escalofríos y dolor lumbar intenso y constante. A la exploración física hay puñopercusión lumbar homolateral dolorosa. El 3 % desarrollará shock séptico, con la consiguiente gravedad para la madre y el feto. (6,14)

La sospecha de infección se sustenta en el cuadro clínico y el análisis de orina y se confirma con el examen del sedimento urinario y el urocultivo.

Diagnóstico de BA. El urocultivo al principio del embarazo es el procedimiento diagnóstico de elección, el momento para hacerlo es al final del primer trimestre a inicio del segundo entre las 9 y 17 semanas. Si este revela más de 100.000 UFC/ml de un único microorganismo considerado uropatógeno, es suficiente para el diagnóstico de BA. La presencia de más de una especie bacteriana, así como bacterias que normalmente no causan BA, es indicativo de contaminación. ⁽¹⁹⁾ En caso de contajes entre 10.000 y 100.000 UFC/ml debe repetirse el cultivo. En caso de un urocultivo negativo, los controles se harán mensualmente con examen simple de orina. Es infrecuente que después de un urocultivo negativo en la rutina diagnóstica del primer trimestre, desarrollen una infección sintomática. En caso de urocultivo positivo se dará el tratamiento antibiótico y se realizará control con urocultivo y examen general de orina a las 2 semanas de terminado el tratamiento, y continuará con urocultivo y examen general de orina mensuales durante el resto del embarazo. ⁽⁶⁾. La persistencia de un urocultivo positivo después del tratamiento sugiere infección del parénquima renal o factores urológicos predisponentes. ^(14, 20)

Diagnóstico de cistitis: se confirma mediante el urocultivo positivo, aunque puede ser negativo hasta en el 50 % de los casos. Ello se debe a 3 razones: 1) En primer lugar, puede presentarse con cifras inferiores a 100.000 UFC/ml; en presencia de síntomas urinarios, un urocultivo con más de 100.000 UFC/ml se considera positivo. 2) En segundo lugar, el cuadro de cistitis puede estar provocado por *Chlamydia trachomatis*, que no crece en los cultivos habituales. Estos casos se engloban en el denominado síndrome ureteral agudo o cistitis abacteriúrica, y en realidad corresponden a uretritis no gonocócicas. 3) En tercer lugar, puede deberse a que exista obstrucción del tracto urinario. El sedimento de orina demuestra piuria (> 10 leucocitos/mm³). ^(21, 22)

Diagnóstico de pielonefritis aguda: la clínica se confirma con el urocultivo con > 100.000 UFC/ml de orina. En el sedimento se encuentra leucocituria, también puede haber cilindros leucocitarios, proteinuria y hematíes ^(14, 21, 22).

Los parámetros a investigar en el examen general de orina para el diagnóstico de infección urinaria son:

- a) pH de 6 o más.
 - b) Densidad: 1.020 o más.
 - c) Leucocituria. Presencia de más de 8 leucocitos/mm³ de orina, observados con un microscopio de luz con objetivo de inmersión. La sensibilidad de esta prueba es superior al 70 %, la especificidad se encuentra alrededor del 80 %.
 - d) Bacteriuria: presencia de bacterias en orina, se reporta cualitativa o cuantitativamente.⁽²⁰⁾
 - e) Esterasa leucocitaria. Enzima que poseen los leucocitos; la detección inicia a partir de 10 leucocitos. La sensibilidad es de 83 % y la especificidad del 78 %.
 - f) Prueba de nitritos. La reducción de nitratos a nitritos realizada por las enterobacterias tiene una sensibilidad de 53 % y una especificidad de 98 %. ^(20, 21, 23)
- La suma de las dos pruebas para el diagnóstico de IVU: esterasa leucocitaria más nitritos, alcanza una sensibilidad del 93 % y una especificidad del 72 %. ^(20, 24)

Objetivo general

Analizar el comportamiento y posibles consecuencias clínicas de la hidronefrosis fisiológica del embarazo en cada uno de los trimestres de gestación.

Objetivos específicos

1. Describir las características demográficas, epidemiológicas y clínicas de las pacientes.
2. Estimar la incidencia de la hidronefrosis fisiológica en el embarazo normal, por trimestres.
3. Identificar en que trimestre de la gestación se inicia la hidronefrosis fisiológica.
4. Relacionar el grado de hidronefrosis como factor de riesgo para infecciones del tracto urinario en la gestante.

Consideraciones éticas

En cumplimiento de las normas de bioéticas establecidas para la investigación clínica, las cuales instituyen como principio fundamental el respeto al ser humano y a sus derechos individuales, y por tanto a la dignidad de la persona, antes de decidir su

participación en este estudio clínico, a cada paciente le fueron explicados con claridad los cuatro principios bioéticos: beneficencia, no maleficencia, justicia y autonomía.

En la práctica médica de todo procedimiento, incluyendo una investigación clínica, el paciente es el protagonista principal, un ser humano quien merece ser atendido con respeto, siempre procurando los mejores y mayores beneficios posibles para su salud, procediendo sin malicia, con imparcialidad, permitiéndole decidir libremente su aceptación o no del estudio, acto o tratamiento al que será sometido.

Por tanto, las pacientes participantes en el estudio fueron informadas respecto a los objetivos propuestos, se les aclararon sus dudas, se respondieron sus preguntas con lenguaje sencillo y comprensible, se les proporcionaron las explicaciones necesarias a cada paciente, se les informó que se mantendría la absoluta confidencialidad de los datos suministrados por ellas, para que los pudieran aportar con fidelidad, seguridad y confianza, (Anexo 1) luego una vez decidida su participación voluntariamente, firmó el consentimiento informado (Anexo 2) como señal de su debida autorización.

MÉTODO

Tipo de estudio

Se trató de un estudio de casos, de campo, descriptivo y longitudinal.

Población y muestra

La población estuvo representada por todas las pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y que acudieron a la consulta de control prenatal del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández” de Caracas, en el período comprendido entre septiembre 2015 – septiembre 2016.

La muestra fue seleccionada mediante un grupo representativo de gestantes que fueron evaluadas en el I, II y III trimestre del embarazo a las cuales se les realizó una evaluación que incluyó historia clínica, hematología completa, pruebas de función renal (urea y creatinina), sedimento urinario, urocultivo, ecografía renal y de vías urinarias en cada uno de los trimestres del embarazo. Tomando como referencia las 629 gestantes que acudieron a la consulta de control prenatal desde el primer trimestre del embarazo en el año 2014, se utilizó la fórmula para poblaciones finitas, resultando para un nivel de confianza de 95 %, y un error del 10 %, una muestra total de 83 gestantes a ser evaluadas, tratándose de un muestreo de tipo intencional no probabilístico.

Criterios de inclusión

- Embarazadas de cualquier edad que iniciaron el control prenatal desde el primer trimestre de gestación.

Criterios de exclusión

- Pacientes que abandonen el control prenatal antes del tercer trimestre.
- Antecedentes o evidencia de patología renal antes del embarazo, trastornos hipertensivos del embarazo en cualquiera de sus tipos, Diabetes gestacional o tipo 1, obesidad.

Procedimiento

Las pacientes fueron identificadas en la consulta prenatal y las que cumplieron con los criterios de inclusión se les explicó e invitó a participar en el estudio, (Anexos 1 y 2).

Una vez firmado el consentimiento informado se registraron los datos clínicos (Anexo 3) y se solicitaron los exámenes de hematología completa, pruebas de función renal (urea y creatinina) y sedimento urinario, los cuales fueron procesados en el Laboratorio del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”, las muestras de orina fueron recolectadas por medio de cateterismo vesical que aunque es un procedimiento invasivo proporcionó un mayor control de las variables en estudio disminuyendo la probabilidad de obtención de muestras contaminadas, y así realizó tanto el sedimento urinario como el urocultivo, este último se procesó en un laboratorio privado, trasladando dicha muestra con la debida refrigeración.

Posteriormente se les realizó ecosonograma obstétrico para precisar la edad gestacional y ecosonograma renal en el Servicio de Urología, para este último se utilizó un equipo de ecografía marca Aloka con un transductor tipo convex de 3,5 Mhz y para la determinación de hidronefrosis se utilizó el sistema de clasificación de la Sociedad Americana de Urología, tomados como referencia en la literatura revisada sobre este tema. Este procedimiento se repitió en el segundo y tercer trimestre del embarazo.

Tratamiento estadístico

Los datos obtenidos fueron debidamente registrados, tabulados, y luego sometidos al proceso de análisis estadístico correspondiente, y se mostraron utilizando las tablas y gráficos adecuados a fin de facilitar el análisis estadístico. Se calculó la media y la desviación estándar de las variables cuantitativas, y para el caso de las variables categóricas, se calcularon sus frecuencias y porcentajes; por ser un estudio descriptivo, los resultados se resumieron en tablas de una o dos entradas, según el criterio de selección de las variables implicadas, generados a través del paquete de computo estadístico Statgraphics Centurion versión 15.2. Cuando se realizó el contraste entre variables nominales se utilizó la prueba chi-cuadrado de Pearson generada por el programa estadístico SPSS versión 18.0, y se consideró como valor significativo $p \leq 0,05$.

RESULTADOS

La muestra estuvo constituida por 83 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión en el I trimestre, de ellas se excluyeron del estudio 7 pacientes: 6 en el II trimestre; 2 por abortos, 4 por no asistir al control prenatal y solo 1 paciente en el III trimestre por desprendimiento prematuro de placenta normoinserta, por tanto, para la evaluación final fueron consideradas un total de 76 pacientes.

La edad de las pacientes osciló entre 14 y 40 años con un promedio \pm DE de $24,2 \pm 6,6$ años, de las cuales 23,7 % fueron adolescentes y 52,6 % de edad mediana (19-29 años), encontrándose diferencia significativa entre los grupos de edad ($p = < 0,001$). En cuanto a los antecedentes obstétricos el 60,5 % correspondió a multíparas mientras 39,5 % eran primíparas. Hubo diferencia estadística significativa según la paridad ($p = 0,044$). (Cuadro 1)

A cada embarazada se le realizaron pruebas de laboratorio que incluyeron hematología completa, pruebas de función renal y examen de orina. En los valores obtenidos destaca una cifra promedio de hemoglobina durante los 3 trimestres de gestación de 11,1 g %. Las pruebas de funcionalismo renal resultaron en promedio dentro de valores normales en los tres trimestres. En general, los exámenes de orina resultaron normales excepto en algunos casos que presentaron alteraciones (leucocitos, proteínas, nitritos y bacterias), las cuales se corresponden con los hallazgos de infección urinaria. (Cuadro 2)

Los urocultivos fueron positivos en 19,7 % de las veces durante el primer trimestre, 4 % en el segundo trimestre y 2,7 % positivo en el tercer trimestre. *Escherichia coli* fue el germen aislado con más frecuencia correspondiendo al 75 % en el primer trimestre, 66,6 % en el segundo trimestre y 100 % en el tercer trimestre. *Klebsiella pneumoniae* ocupó el segundo lugar con 12,5 % en el primer trimestre. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre los urocultivos negativos y positivos ($p = < 0,001$), así como entre los diferentes gérmenes aislados ($p = < 0,001$). (Cuadro 3)

Durante los tres trimestres hubo 55 gestantes que presentaron hidronefrosis, lo que significa una incidencia de hidronefrosis gestacional del 72,4 %. En cuanto al trimestre de inicio de la hidronefrosis, el primer, segundo y tercer trimestres

representaron 11,8 %, 47,4 % y 13,2 %, respectivamente. Hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) en la comparación con aquellas que no tuvieron hidronefrosis. (Cuadro 4)

La evaluación ecográfica renal y de vías urinarias, se realizó en el primer trimestre entre las 9 y 14 semanas de gestación, con un promedio de 11 ± 2 semanas. De ellas el 13% de las pacientes tuvieron hidronefrosis; 1% grado I lado derecho, grado II tuvieron un 2 % de lado derecho, 5 % de lado izquierdo y 1% de ambos lados, hidronefrosis grado III tuvieron un 2 % de lado derecho y un 1% de lado izquierdo. A lo largo de los 3 trimestres, se observa un aumento progresivo de los riñones afectados por hidronefrosis desde 13,2 % en el primer trimestre, 64,5 % en el segundo trimestre, hasta 78,9 % en el tercer trimestre. En el primer trimestre predominó la hidronefrosis grado 2 (54,5 %) y en ella fue más frecuente la del riñón izquierdo (66,6 %). También la hidronefrosis grado 2 ocupó el primer lugar (59,2 %) en el II trimestre y el riñón derecho fue el más afectado (69 %). Para el tercer trimestre la hidronefrosis grado 3 fue predominante con 60 %, y afectó al riñón derecho en el 75 % de los casos. Se reportaron 2 casos de hidronefrosis grado IV del riñón derecho, tanto en el segundo como en el tercer trimestre. La hidronefrosis bilateral más frecuente se evidenció ecográficamente durante el segundo trimestre y fue de grado 3 (29,4 %). (Cuadro 5)

Hubo 23 infecciones urinarias (30,3 %) en los 3 trimestres, con mayor incidencia en el primero (78,3 %). La bacteriuria asintomática durante el primer trimestre fue el tipo de infección urinaria más frecuente (81,8 %) y hubo diferencia significativa ($p < 0,001$) al comparar los diferentes tipos de infección urinaria. (Cuadro 6)

Con respecto a la presencia de hidronefrosis asociada con algún tipo de infección del tracto urinario dicha asociación fue más evidente en el tercer trimestre (11 casos, 47,8 % de las ITU para ese trimestre) seguida por el segundo trimestre (8 casos, 34,8 % de las ITU para ese trimestre). (Cuadro 7)

Al relacionar el grado de hidronefrosis con la presencia de infección urinaria se observó que las hidronefrosis grado II asociadas a bacteriuria asintomática fueron las más frecuentes en el segundo y en el tercer trimestre (4 casos en cada trimestre, representando el 21,1 % de las infecciones urinarias relacionadas con hidronefrosis

en total en cada trimestre).La severidad de la hidronefrosis fue mayor en el último trimestre (3 casos con grado III, 15,7 %, y 2 casos grado IV, 10,6 %).Hubo diferencia estadísticamente significativa al comparar los diferentes tipos de infección urinaria asociados a hidronefrosis ($p < 0,001$). (Cuadro 8)

A continuación, se resumen los resultados para cada trimestre gestacional. En el primer trimestre la edad gestacional promedio fue 11 ± 2 semanas (Cuadro 1). Hubo 19,7 % de urocultivos positivos, predominando *Escherichia coli* como germen uropatógeno (75 %) (Cuadro 3). El 11,8 % de las pacientes iniciaron la hidronefrosis en el primer trimestre (Cuadro 4) y fueron afectados el 13,2 % de los riñones con hidronefrosis grado II en el 54,4 % de los casos, comprometiendo al riñón izquierdo el 66,6 % de las veces (Cuadro 5). Bacteriuria asintomática fue el tipo de infección prevalente del primer trimestre con 81,8 % y ocurrieron 2 pielonefritis agudas (18,2 % de las infecciones urinarias; Cuadro 6), las cuales fueron relacionadas luego con hidronefrosis (en el segundo y tercer trimestres; Cuadro 8).Se observa que, aun cuando en el primer trimestre hubo 9 pacientes que presentaron hidronefrosis (Cuadro 4) y hubo 18 infecciones urinarias (Cuadro 6), ninguna de ellas estuvo relacionadas mutuamente (Cuadro 7); mientras que, tal como ya fue mencionado, 11,8 % de las hidronefrosis comenzaron a evidenciarse ecográficamente durante el primer trimestre (Cuadro 4). De manera que ninguna de las hidronefrosis del primer trimestre fue asociada con algún tipo de infección urinaria en ese primer trimestre (Cuadro 7).

En el segundo trimestre, la edad gestacional promedio fue $21,7 \pm 2,9$ semanas (Cuadro 1).El 4 % de los urocultivos resultaron positivos, identificando a *Escherichia coli* (66,6 %) y *Enterobacter* (33,3 %) como los gérmenes causantes de infección urinaria (Cuadro 3). La cistitis aguda ocurrió en el 66,6 % de las gestantes que presentaron infección del tracto urinario en el segundo trimestre, mientras pielonefritis aguda ocurrió en el 33,3 % de los casos (Cuadro 6). Con respecto a la hidronefrosis, 47,4 % de las pacientes la iniciaron en este trimestre, ocupando dicho trimestre el primer lugar en cuanto a la observación de hallazgos ecográficos indicativos de cambios propios del proceso inflamatorio renal con dilatación del sistema colector, uni o bilateral, los cuales caracterizan a la hidronefrosis (Cuadro 4). Las hidronefrosis grado II y grado III estuvieron asociadas sobre todo a bacteriuria

asintomática, y el 34,8 % de las hidronefrosis estuvieron asociadas a infección urinaria durante el segundo trimestre(Cuadro 7).Ocurrió una hidronefrosis grado III y una grado IV asociadas a pielonefritis aguda (Cuadro 8).

Para el tercer trimestre, la edad gestacional promedio fue $33,3 \pm 2,8$ semanas(Cuadro 1). Hubo 2 bacteriurias asintomáticas (100 % de las infecciones urinarias del trimestre)(Cuadro 6), con urocultivo positivo a *Escherichia coli* (2,7 % de los urocultivos del trimestre)(Cuadro 3). En el tercer trimestre 10 pacientes iniciaron una hidronefrosis (13,2 %)(Cuadro 4). Hubo 60 riñones afectados (78,9 % de las pacientes);mencionando que algunas pacientes tuvieron hidronefrosis bilateral; la hidronefrosis grado III fue predominante (36 casos, 60 %) (Cuadro 5). Se observaron 11 casos (47,8 % para el trimestre) de hidronefrosis asociadas a infección urinaria previa (durante el primer o segundo trimestre) (Cuadro 7).Ocurrieron 2 hidronefrosis grado IV precedidas por pielonefritis aguda (Cuadro 8).

DISCUSIÓN

En el presente estudio sobre la hidronefrosis fisiológica del embarazo, se observó que el principal hallazgo en la ecografía renal y de vías urinarias en las embarazadas fue la dilatación del sistema colector renal (hidronefrosis). Esto se desarrolla como consecuencia de la compresión del uréter por el útero grávido y el borde de la pelvis, además de la relajación del musculo liso del sistema colector urinario por efecto de la progesterona. En este estudio la incidencia acumulada de hidronefrosis durante los 3 trimestres fue, de 11,8 % en el primero, aumentó a 59,2 % en el segundo trimestre, y a 72,4 % en el tercero, mostrando que a medida que avanza la edad gestacional aumenta la incidencia de hidronefrosis, sin embargo, estas cifras son menores a lo señalado por otros autores quienes reportan hasta un 90 %. (1, 4, 9, 25, 26)

Al tomar en cuenta que, en nuestra casuística, el 72,4 % de las mujeres embarazadas tenía hidronefrosis en el III trimestre, esta resulta mayor a lo obtenido por Aurangzaib *et al*⁽⁸⁾, quienes evaluaron los riñones maternos después de 30 semanas de gestación y encontraron hidronefrosis fisiológica en el 64,2 % de las mujeres embarazadas examinadas. No hay información disponible sobre la hidronefrosis materna en la población venezolana.

El presente estudio reveló que la hidronefrosis se puede presentar en cualquier trimestre del embarazo, iniciándose a partir del primer trimestre, pero es más frecuente y también de mayor severidad en los trimestres II y III. Mientras Shawnm *et al*⁽⁷⁾, Aurangzaib *et al*⁽⁸⁾ y Mahmoud *et al*⁽²⁵⁾, en sus respectivos artículos indican que la hidronefrosis gestacional se inicia en el segundo trimestre y sigue siendo mayor en el tercer trimestre, a diferencia del estudio de William *et al*⁽⁹⁾ en el cual los casos de hidronefrosis materna fueron vistos inicialmente en el tercer trimestre con un 21 %.

Mediante este estudio se constata que el riñón que predomina en los distintos grados de hidronefrosis es el derecho, hallazgo que coincide con lo encontrado por Aurangzaib *et al*⁽⁸⁾, cuyo resultado fue del 41,07% de afección de riñones derechos en las pacientes con hidronefrosis, predominando el grado II en todos los trimestres. De modo similar, en el presente estudio, el grado II predominó en el trimestre II y el grado III en el III trimestre, con 59,2 % y 60 % de los casos, respectivamente, y el riñón derecho fue el más afectado en ambos trimestres (69 % y 75 %,

respectivamente).Estoshallazgos de hidronefrosis con mayor incidencia, mayor severidad y de predominio en el riñón derecho en el último trimestre gestacional fue encontrado también por Navalón *et al*⁽⁴⁾ y por Fainaru *et al*⁽²⁶⁾,lo cual ha sido atribuido a las diferencias en las relaciones anatómicas del riñón del lado derecho y del izquierdo, indicando que la dextro rotación uterina y la protección relativa del uréter izquierdo por el colon sigmoide explicarían la mayor predisposición a la hidronefrosis derecha. La etiología de la hidronefrosis del embarazo sigue siendo controvertida, mientras que muchos de los investigadores creen que los cambios hormonales desempeñan un importante rol otros están convencidos que la presión mecánica del útero grávido es el más importante, si no el único factor responsable.

Se observa que la mayoría de las hidronefrosis fueron de grado II y III, mientras los casos de hidronefrosis grado IV solo fueron encontrados a partir del II y III trimestres, con 4 % y 3,3 %, respectivamente en el riñón del lado derecho. En los estudios realizados por Shawnmet *al*⁽⁷⁾ y Aurangzaib *et al*⁽⁸⁾ no se encontraron casos de hidronefrosis severa o grado IV, contrario a la investigación realizada por Sudhanshu *et al*⁽²⁷⁾ quienes encontraron una incidencia de hidronefrosis sintomática en el embarazo ligeramente superior (7,4%) en comparación con otras series (0,2%).⁽²⁶⁾

La hidronefrosis bilateral se encontró en el 5,5 % de los casos en el III trimestre y fue más severa en el lado derecho que en el izquierdo, superior al encontrado por Aurangzaib *et al*⁽⁸⁾, en el cual fue de 2,6 %.

En relación a la incidencia de infección urinaria según el trimestre de gestación se observó que a medida que avanzó la edad gestacional disminuyeron los casos de infección de urinaria, teniendo en cuenta que el 23,7 % de las pacientes tuvieron algún tipo de infección urinaria en el primer trimestre, el 3,9 % en el segundo trimestre y 2,7 % en el tercer trimestre; lo que puede estar relacionado con el tratamiento adecuado y oportuno que se le dio a cada una de las pacientes las cuales fueron evaluadas desde el I trimestre de gestación y durante todo su control prenatal.

Acorde a otras publicaciones^(6, 15,16, 28),el germen que con mayor frecuencia se aisló en los urocultivos realizados en este estudio fue la *Escherichia coli* seguido de la *Klebsiella pneumoniae* y el *Enterobacter*

En cuanto a la relación entre infección de vías urinarias y la presencia de hidronefrosis, ninguna de las pacientes que tuvieron hidronefrosis en el primer trimestre estuvo asociada a infección urinaria. Las hidronefrosis que se asociaron a algún tipo de infección urinaria se evidenciaron ecográficamente durante el II y el III trimestres (34,8 % y 47,8 % de las infecciones urinarias, respectivamente), la mayoría de las cuales habían presentado bacteriuria asintomática en el primer trimestre, aunque sin hidronefrosis en ese momento. En el último trimestre se evidenció hidronefrosis en 55 pacientes, de las cuales hubo 11 (20 %) quienes presentaron infección urinaria. En cuanto a la relación entre infección de vías urinarias y la severidad de hidronefrosis, las pacientes que tuvieron ITU presentaron diferentes grados de hidronefrosis, siendo las más frecuentes las de grado II asociadas con bacteriuria asintomática, tanto en el segundo trimestre como en el tercero. Las hidronefrosis grado IV (4 casos, 5,3 % de las pacientes), las cuales se evidenciaron durante el segundo y tercer trimestres, siempre estuvieron relacionadas con pielonefritis aguda; a diferencia del estudio realizado por Mahmoud *et al*⁽²⁵⁾ en el cual se observó infección del tracto urinario en 12 (13,9%) casos y la ecografía renal y de vías urinarias confirmó en todos los casos la presencia de hidronefrosis leve a moderada ipsilateral sin evidencia de insuficiencia renal o cálculo ureteral.

De conformidad con los hallazgos de la presente investigación, cabe observar que ni la presencia de hidronefrosis ni el grado de la misma constituyen un factor de riesgo por sí solos como causantes de infecciones del tracto urinario en la gestante, ya que a medida que avanzó la edad gestacional hubo un aumento tanto de la incidencia de hidronefrosis como de su severidad, sin que esto a su vez incrementara los casos de infección urinaria en las gestantes; contrario a lo que reporta la literatura en donde se afirma que puede haber una asociación entre la hidronefrosis gestacional y el aumento de la frecuencia de la infección ascendente del tracto urinario^(3, 29), por consiguiente habría que considerar otros factores, no solo la hidronefrosis, para clasificar a la embarazada como de alto o de bajo riesgo para la aparición de infección urinaria, los cuales podrían incluir inadecuado control prenatal, nivel socioeconómico bajo, malnutrición, infección vaginal, higiene inadecuada, la

presencia de enfermedades concomitantes tales como litiasis renal, hipertensión arterial, diabetes mellitus, entre otras⁽²⁸⁾.

Por otro lado, con los anteriores resultados se pudo constatar que es infrecuente que después de tener un urocultivo negativo en la rutina diagnóstica del primer trimestre, las pacientes desarrollen una infección urinaria sintomática, por lo que se considera tener en cuenta las recomendaciones dadas por la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO) en la consulta del control prenatal, las cuales indican que si el urocultivo es negativo en el primer trimestre no recomiendan un nuevo cribado en mujeres de bajo riesgo; aunque sí es conveniente repetirlo en gestantes de alto riesgo de infección (p. ej. Infecciones a repetición, anomalías del tracto urinario, amenaza de parto pretérmino, otras) ⁽¹⁾, en quienes el control se debería hacer mensualmente con examen general de orina logrando así detectar a tiempo cualquier alteración que justifique practicar estudios ecográficos, además de permitir disminuir los costos hospitalarios generados por las variadas complicaciones derivadas de las infecciones urinarias asociadas a hidronefrosis diagnosticadas de modo fortuito.

Conclusiones

1. La edad de las pacientes osciló entre 14 y 40 años con un promedio de $24,2 \pm 6,6$ años; 60,5 % de ellas eran multíparas.
2. Se observó hidronefrosis durante el embarazo con una incidencia acumulada de 11,8 % en el primer trimestre, 59,2 % en el segundo trimestre y 72,4 % en el tercer trimestre.
3. La hidronefrosis puede ser vista a partir del primer trimestre del embarazo, pero es más frecuente en los trimestres II y III y de mayor severidad a medida que avanza la edad gestacional; siendo predominantemente derecha, y la mayoría de los casos fueron de grado II y III.
4. En cuanto a la relación entre el grado de hidronefrosis como factor de riesgo para infecciones del tracto urinario en la gestante, no se encontró alguna relación significativa en ninguno de los trimestres.

Recomendaciones

1. Se sugiere la realización de más investigaciones que evalúen la hidronefrosis en la embarazada y en el puerperio, las cuales contribuyan a aumentar el conocimiento médico especializado para definir con mayor precisión clínica los cambios fisiológicos o patológicos a nivel del sistema urinario en la embarazada, ya que se cuenta con poca información de este tema en nuestra población.
2. Implementar el despistaje de bacteriuria asintomática, junto con la evaluación ecográfica renal y de las vías urinarias, como pruebas fundamentales para detectar oportunamente cualquier cambio indicativo, tanto de infección urinaria como de hidronefrosis, las cuales pueden tener serias consecuencias para la embarazada y su hijo.

AGRADECIMIENTO

A la Dra. Judith Toro Merlo por su disposición y orientación en la elaboración de este trabajo de investigación, por la asesoría metodológica y por impulsarnos a realizarlo en todo momento.

Al Servicio de Urología del Hospital General del Oeste “Dr. José Gregorio Hernández”, por su colaboración y dedicación en la realización de las ecografías renales de las pacientes del presente estudio. Sin su valioso apoyo no hubiese sido posible lograr esta investigación.

REFERENCIAS

1. Protocolo SEGO. Infección urinaria y gestación (actualizado febrero 2013). Prog Obstet Ginecol. [Internet]. 2013. [Citado 2015 febrero 6]. Disponible en: http://losprofesionales.net/articulos/Obs_ivuEmbarazoElsevier.pdf
2. Croce P, Signorelli P, Chiapparini I, Dedè A. Hydronephrosis in pregnancy, Ultrasonographic study. Minerva Ginecol. 1994;46(4):147-153.
3. Meza ML. Complicaciones y frecuencia de las infecciones de vías urinarias en adolescentes embarazadas [Tesis]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2013. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/1868/1/tesis%20lizbeth%20meza%20pdf.pdf>
4. Navalón P, Sánchez F, Pallas Y, Cánovas J, Ordoño F, Escudero JJ, et al. Acerca de la hidronefrosis sintomática en la gestante. Arch Esp Urol. 2005; 58(10):977-982.
5. Purizaca M. Modificaciones fisiológicas en el embarazo. Rev Per Ginecol Obstet. 2010;56:57-69.
6. Ministerio del Poder Popular para la Salud de Venezuela. Protocolos de atención, cuidados prenatales y atención obstétrica de emergencia, Infecciones del embarazo y puerperio: infecciones urinarias. 2014;14(1):127-133.
7. Shawnm N, Ahmed A, ShekhM. Sonographic evaluation of maternal kidneys in normal pregnancy. Zanco J Med Sci. 2015; 19(1):880-885.
8. Aurangzaib S, Amanullah A, Shazia S, Farooque A. Maternal hydronephrosis in pregnancy:ultrasonic evaluation after 30 weeks of gestation. Med channel. 2010;16(4):582-585..
9. William J, Watson, Brian C, Brost. Maternal hydronephrosis in pregnancy: poor association with symptoms of flank pain. Am J Perinatol. 2006;23(8):463-466.
10. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Haut JC, Rouse DJ, Spong CY. Anatomía y fisiología del embarazo. En: *Williams Obstetrics*. 23 ed. New York: The McGraw-Hill Companies; 2010. p. 107-135.
11. Wein A, Conceptos clave: Infección de las vías urinarias inferiores y reflujo. En: *Campbell-Walsh Urología*. 9 ed. Buenos Aires: Medica Panamericana; 2009. P.3430-3481.
12. Cunningham FG, Leveno KJ, Bloom SL, Haut JC, Rouse DJ, Spong CY. Trastornos renales y urinarios. En: *Williams Obstetrics*. 23 ed. New York: The McGraw-Hill Companies; 2010. pp. 1033-1048.

13. Jido T. Urinary tract infections in pregnancy: evaluation of diagnostic framework. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2014;25(1):85-90.
14. Álvarez G, Cruz J, Garau A, Lens V. Infección urinaria y embarazo. diagnóstico y terapéutica. *Revista de posgrado de la cátedra de medicina*. [Internet]. 2006[Citado 2015 abril 22]; (155): 20-23. Disponible en: http://kinesio.med.unne.edu.ar/revista/revista155/6_155.pdf.
15. Lavigne J, Dubois A, Laouini, D, Combescure N, Bouziges N, Mare`s P, et al. Virulence potential of escherichia coli strains causing asymptomatic bacteriuria during pregnancy. *J Clin Microbiol Infect Dis*, 2011;11(49):3950–3953.
16. Ávila T. Implicaciones perinatales de la infección urinaria durante el embarazo. *Rev. Latin. Perinat.* 2013;16(4):254-258.
17. Kolesárova E, Sirotiaková J, Kozárová M. Kidney diseases in pregnancy. *Cas Lek Cesk.* 2010; 149(12): 580-585.
18. Trautner BW. Asymptomatic bacteriuria: when the treatment is worse than the disease. *Nat Rev Urol.* 2011; 9(2): 85-93.
19. Cabero Roura L, Cabrillo Rodríguez E, Davi Armengol E et al. Orientación diagnóstica de la ITU durante la gestación. Zambon: Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia [en línea] 2001 [fecha de acceso 2015 junio 5] URL. Disponible en: <http://www.zambon.es/areasterapeuticas/03mujer/infurinaria/orientacion.htm>
20. Estrada A, Figueroa R, Villagrana R. Infección de vías urinarias en la mujer embarazada. Importancia del escrutinio de bacteriuria asintomática durante la gestación. *Perinatol Reprod Hum* 2010;24(3):182-186.
21. Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO). Protocolo de la infección urinaria durante el embarazo. Información terapéutica del Sistema Nacional de Salud. [en línea] 2005 [fecha de acceso 2015 mayo 10]; 29 (2): 33-39. URL. Disponible en: http://www.msssi.gob.es/biblioPublic/publicaciones/docs/vol29_2InfecUrinariaEmbarazo.pdf.
22. Herráiz M, Hernández A, Asenjo E, Herráiz I. Infección del tracto urinario en la embarazada. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005;23(4):40-46.
23. Martínez E, Osorio J, Delgado J, Esparza G, Mota G, Blanco V, et al. Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas: consenso para el manejo empírico. *Infectio.* 2013;17(3):122–135.
24. Esparza G, Mota G, Robledo C, Villegas M. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio.* 2015. [internet]. 2006[citado 2015 septiembre 10]; (55): 1-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/>

10.1016/j.infect.2015.03.005

25. Mahmoud M, Tarek R, Abuelfoto h. Conservative management protocol of acute hydronephrosis of pregnancy: Two centers experience. *J Womens Health, Issues Care* 2015, 4:5
26. Fainaru O, Almog B, Gamzu R, Lessing J, Kupferminc M. The management of symptomatic hydronephrosis in pregnancy, *BJOG*. December 2002, Vol. 109, 1385–1387
27. Sudhanshu C, Vinayak R. Management of acute symptomatic hydronephrosis of Pregnancy by Postural Drainage. *Open Urol Nephrol J*, 2010, 3:4-7.
28. Enrique P, Agentes etiológicos más frecuentes presentes en urocultivos de embarazadas con infecciones del tracto urinario. hospital universitario dr. ángel Larralde [Tesis]. Bárbula: Universidad de Carabobo; 2015. Disponible en: <http://mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/handle/123456789/2445/eperez.pdf?sequence=1>
29. Weerakkody Y. Maternal hydronephrosis in pregnancy, Disponible en: <https://radiopaedia.org/articles/maternal-hydronephrosis-in-pregnancy> (Consultado: 14 septiembre 2016).

ANEXO 1

INFORMACIÓN PARA LA PACIENTE

Investigación: HIDRONEFROSIS EN EL EMBARAZO NORMAL: COMPORTAMIENTO Y REPERCUSIONES

Autoras: Blanca Isabel Milan Gerardo, Meivis Carolina Venencia Ayala

Señora:

Las médicas residentes Blanca Milan y Meivis Venencia, queremos invitarla a participar en un estudio clínico que desarrollamos actualmente. El cual consiste en realizarle: Ecografía renal y de vías urinarias, hematología, pruebas de función renal, examen de orina y urocultivo; con la finalidad de determinar la posible presencia de dilatación de las vías urinarias (hidronefrosis) en su embarazo y evidenciar si le ocasiona mayor riesgo para presentar infección urinaria.

Su participación es completamente libre y voluntaria; los datos aportados serán manejados con estricta discreción por las autoras y sepublicarán de manera conjunta en el trabajo final sin que su nombre o datos personales aparezcan de manera individual.

Si usted decide no participar, esto no afectará la calidad de su atención en este Centro.

Gracias,

Las investigadoras

ANEXO 2

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigación: HIDRONEFROSIS EN EL EMBARAZO NORMAL: COMPORTAMIENTO Y REPERCUSIONES

Autoras: Blanca Isabel Milan Gerardo, Meivis Carolina Venencia Ayala

Caracas, de de 2015

Yo, _____, por el presente consiento someterme al procedimiento realizado por las médicas residentes. Blanca Milan y Meivis Venencia. Se me ha explicado que hare parte de una investigación clínica cuyo protocolo se denomina: "HIDRONEFROSIS EN EL EMBARAZO NORMAL: REPERCUSIONES" y cuya finalidad y objetivos se me han informado claramente.

Me hallo satisfecha con esas explicaciones y las he comprendido, por lo que consiento participar en las intervenciones adicionales o alternativas que en la opinión de las médicas residentes. Blanca Milan y Meivis Venencia sean inmediatamente necesarios.

Firma y cédula de la paciente

Firma y cédula del testigo

Firma y cédula de la investigadora

ANEXO 3

FORMULARIO PARA LA RECOLECCION DE DATOS

TRIMESTRE:

Fecha: (/ /)

Nombre de la paciente:

Edad:

N° de Historia:

Dirección:

Teléfono:

Edad gestacional:

Antecedentes ginecobstétricos:

G P C A

FUR:

FPP:

DIAGNOSTICO CLINICO DE INFECCION URINARIA

	SI:	NO:
BACTERIURIA ASINTOMATICA		
CISTITIS AGUDA		
PIELONEFRITIS AGUDA		

RESULTADOS DE EXAMENES DE LABORATORIO:

1. HEMATOLOGIA: # 1 FECHA(/ /)

LEUCOCITOS		HEMOGLOBINA	
NEUTROFILOS		HEMATOCRITO	
LINFOCITOS		PLAQUETAS	

2. PRUEBAS DE FUNCION RENAL: #1

FECHA (/ /)

CREATININA	
BUN	

3. EXAMEN DE ORINA: #1 FECHA(/ /)

Ph		LEUCOCITOS	
DENSIDAD		BACTERIAS	
NITRITOS		OBSERVACION:	
PROTEINAS			

4. UROCULTIVO: #1 (/ /)

GERMEN AISLADO	
UFC	

5. ECOGRAFIA RENAL Y DE VIAS

URINARIAS: #1 FECHA (/ /)

HIDRO-NEFRO-SIS	NO				
	SI	GRADO I		GRADO II	
		DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA
		GRADO III		GRADO IV	
DERECHA		IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA	

ANEXO 4

Cuadro 1. Gestantes según edad, edad por trimestre y paridad

Característica		<i>f</i>	%	<i>P</i>
Edad materna (años)	Rango: 14 - 40 años $\bar{X} \pm DE$: 24,2 \pm 6,6 años	-	-	-
~ Adolescentes	~ 14 - 18 años	18	23,7	
~ Edad mediana	~ 19 - 29 años	40	52,6	< 0,001
~ Edad avanzada	~ 30 - 40 años	18	23,7	
Total		76	100	-
	Trimestre	I	II	III
Edad gestacional (semanas) $\bar{X} \pm DE$		11,1 \pm 2,4	21,7 \pm 2,9	33,3 \pm 2,8
Paridad ~ Primigesta				
~ 2 o + Gesta				
Total		76	100	-

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.

Cuadro 2. Resultados de laboratorio según trimestre gestacional

Prueba de laboratorio	Trimestre		
	I	II	III
Hematología	$\bar{X} \pm DE$	$\bar{X} \pm DE$	$\bar{X} \pm DE$
~ Leucocitos (mm ³)	9.291 ± 2641	9.433 ± 2510	9.342 ± 2395
~ Neutrófilos (%)	60,2 ± 0,1	58,9 ± 0,1	60,7 ± 0,1
~ Linfocitos (%)	21,5 ± 0,1	19,6 ± 0,1	19,1 ± 0,1
~ Hemoglobina (g%)	11,7 ± 1,2	11,1 ± 0,9	11,1 ± 0,5
~ Hematocrito (%)	26,7 ± 0,03	25,1 ± 0,05	25,5 ± 0,02
~ Plaquetas (x10 ³ mm ³)	238,8 ± 49,4	229,7 ± 53,2	220,3 ± 45,5
Pruebas de función renal	$\bar{X} \pm DE$	$\bar{X} \pm DE$	$\bar{X} \pm DE$
~ Creatinina (mg/dL)	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,4	0,6 ± 0,1
~ BUN (mg/dL)	12,8 ± 5,3	14,9 ± 8,1	14,3 ± 5,2
Examen de orina	<i>f</i> (%)	<i>f</i> (%)	<i>f</i> (%)
~ Ph	Ácida 76 (100)	Ácida 74 (97,4) Alcalina 2 (2,6)	Ácida 74 (97,4) Alcalina 2 (2,6)
~ Densidad	1.023 ± 6,3	1.022 ± 5,5	1.009 ± 6,6
~ Proteínas	Negativo 68 (89,5) Positivo 8 (10,5)	Negativo 71 (93,4) Positivo 5 (6,6)	Negativo 72 (94,7) Positivo 4 (5,3)
~ Leucocitos (x campo)	0-10: 72 (94,8) > 10: 4 (5,2)	0-10: 72 (94,8) > 10: 4 (5,2)	0-10: 76 (100)
~ Nitritos	Negativo 76 (100)	Negativo 74 (97,4) Positivo 2	Negativo 76 (100)
~ Bacterias	Abundante 9 (11,8) Moderadas 8 (10,5) Escasas o ausentes 59 (77,6)	Abundante 5 (6,6) Moderadas 14 Escasas o ausentes 57 (75)	Abundante 1 (1,3) Moderadas 15 (19,7) Escasas o ausentes 60 (78,9)

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.

Cuadro 3. Urocultivos y gérmenes aislados según trimestre.

	Trimestre			Total***	P
	I f(%)*	II f(%)*	III f(%)*		
Urocultivo					
~ Negativo	61 (80,3)	73 (96)	74 (97,3)	208 (91,2)	< 0,001
~ Positivo	15 (19,7)	3 (4)	2(2,7 %)	20 (8,7)	
Total	76 (100)	76 (100)	76 (100)	228 (100)	
Germen aislado					
~ Enterobacter	1 (6,2)	1 (33,3)	-	2 (10)	< 0,001
~ Escherichia coli	12 (75)	2 (66,6)	2(100)	16 (75)	
~ Klebsiella pneumoniae	2 (12,5)	-	-	2 (10)	
~ Flora mixta	1 (6,2)	-	-	1 (5)	
Total**	16 (100)	3 (100)	1 (100)	21 (100)	

Nota: *Porcentaje referido al total de urocultivos realizados por trimestre.

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.

Cuadro 4. Hidronefrosis según trimestre gestacional de inicio.

Hidronefrosis	Trimestre			Total	P
	I	II	III		
	<i>f*(%)</i>	<i>f*(%)</i>	<i>f*(%)</i>	<i>f*(%)</i>	
~ Iniciaron	9 (11,8)	36 (47,4)	10 (13,2)	55 (72,4)	< 0,001
~ No iniciaron	67 (88,2)	40 (52,6)	66 (86,8)	21 (28,6)	
Total	76 (100)	76 (100)	76 (100)	76 (100)	

Cuadro 5. Riñones hidronefróticos, grado y localización según trimestre.

	Trimestre		
	I f (%)	II f (%)	III f (%)
Riñones hidronefróticos	11 (13,2)*	49 (64,5)*	60 (78,9)*
Grado y localización			
~ I			
Derecha	2 (100)**	-	3 (100)**
Izquierda	-	1 (100)**	-
	2 (18,2)***	1 (2)***	3 (5)***
~ II			
Derecha	1 (16,6)**	20 (69)**	11 (57,9)**
Izquierda	4 (66,6)**	6 (20,7)**	6 (31,6)**
Ambos	1 (16,6)**	3 (10,3)**	2 (10,5)**
	6 (54,5)***	29 (59,2)***	19 (31,6)***
~ III			
Derecha	2 (66,6)**	9 (52,9)**	27 (75)**
Izquierda	1 (33,3)**	3 (6,1)**	7 (19,4)**
Ambos	-	5 (29,4)**	2 (5,5)**
	3 (27,3)***	17 (34,7)***	36 (60)***
~ IV			
Derecha	-	2 (100)** (4)***	2 (100)** (3,3)***

Nota: *Porcentaje para cada grado de hidronefrosis por trimestre

**Porcentaje referido al total de 76 pacientes.

***Porcentaje calculado para el total de hidronefrosis del trimestre.

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.

Cuadro 6. Infecciones urinarias según trimestre gestacional.

Tipo de infección urinaria	Trimestre			Total f(%)***	P
	I f(%)*	II f(%)*	III f(%)*		
~ Bacteriuria asintomática	16 (81,8)	-	2 (100)	18 (23,7)	
~ Cistitis aguda	-	2 (66,6)	-	2 (2,7)	< 0,001
~ Pielonefritis aguda	2 (18,2)	1 (33,3)	-	3 (3,9)	
Total (%)**	18 (78,3)	3 (13)	2 (8,7)	23 (30,3)***	-

Notas: *Porcentaje referido al total de infecciones urinarias en cada trimestre.

**Porcentaje referido al total de infecciones urinarias en los 3 trimestres.

***Porcentaje referido al total de 76 pacientes estudiadas.

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.

Cuadro 7. Frecuencia de infección urinaria asociada a hidronefrosis según trimestre.

Infección urinaria	Trimestre			Total
	I <i>f(%)*</i>	II <i>f(%)*</i>	III <i>f(%)*</i>	
Asociada a hidronefrosis	-	8 (34,8)	11 (47,8)	19 (25)

Notas: *Porcentaje referido al total de infecciones urinarias en los 3 trimestres

**Porcentaje referido al total de 76 pacientes estudiadas

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.

Cuadro 8. Relación de infección urinaria y el grado de hidronefrosis según trimestre.

	Trimestre							Total (%)**	p
	II			III					
	Grado de hidronefrosis								
Infección urinaria	2 f (%)*	3 f (%)*	4 f (%)*	1 f (%)*	2 f (%)*	3 f (%)*	4 f (%)*		
~ Bacteriuria asintomática	4 (100)	2 (66,6)	-	2 (100)	4 (100)	2 (66,6)	-	14 (18,4)	
~ Cistitis aguda	-	-	-	-	-	1 (33,3)	-	1 (1,3)	< 0,001
~ Pielonefritis aguda	-	1 (33,3)	1 (100)	-	-	-	2 (100)	4 (5,3)	
Total	4 (21,1)	3 (15,7)	1 (5,2)	2 (10,6)	4 (21,1)	3 (15,7)	2 (10,6)	19 (25)***	

Nota: *Porcentaje referido al total de cada grado de hidronefrosis en cada trimestre.

**Porcentaje referido al total de infecciones urinarias asociadas a hidronefrosis.

Fuente: Datos de investigación. Autoras 2016.