



Universidad
Zaragoza



Facultad de Medicina
Universidad Zaragoza

FACTORES PREDICTORES DE LA EVOLUCIÓN EN LA HIDRONEFROSIS PRENATAL.

Trabajo fin de máster

Máster Universitario en Iniciación a la Investigación en Medicina

PAOLO ANTONIO BRAGAGNINI RODRÍGUEZ

Director:

Prof. Dr. Jesús Gracia Romero

Septiembre 2014

Curso 2013/2014

RESUMEN

Objetivos: La hidronefrosis es la malformación urogenital hallada con más frecuencia al realizar estudios ecográficos prenatales. A pesar de ello, el manejo y seguimiento de esta entidad sigue siendo un reto, dado a las múltiples posibilidades evolutivas de esta patología. El propósito de este estudio es determinar predictores independientes prenatales y postnatales de una mala evolución de la función renal, de la resolución espontánea o de la necesidad de cirugía en la hidronefrosis prenatal.

Material y Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo de los pacientes diagnosticados de hidronefrosis prenatal que acudieron a las consultas de urología pediátrica de nuestro hospital. Se midió el DAP de la pelvis renal en la ecografía prenatal del tercer trimestre, así como en la primera y segunda ecografía postnatal. Se tomaron en cuenta otras variables tanto prenatales como postnatales. Para el análisis estadístico utilizamos t de Student, chi-cuadrado, análisis de supervivencia, test de LogRank, y curvas de COR. El valor de p menor de 0,05 lo consideramos significativo.

Resultados: Se incluyeron 218 pacientes con 293 UR. De estas, fueron intervenidas quirúrgicamente 147 (50,2%) a una edad media de 1,20 años. Setenta y seis (25,9%) tuvieron resolución espontánea, a una media de edad de 2,54 años y otros setenta y seis mala evolución (25,9%). Se encontraron como factores de riesgo para la cirugía el bajo peso al nacer (OR 3,84; IC 95% 1,24-11,84), la prematuridad (OR; 4,17 IC 95% 1,35-12,88), la presencia de duplicidad (OR 4,99; IC 95% 2,21-11,23) y la presencia de patología nefrourológica asociada (OR 53,54; IC 95% 26,23-109,27). Para la no resolución espontánea se encontraron las alteraciones en el volumen del líquido amniótico (OR 1,46; IC 95% 1,33-1,60) así como la patología nefrourológica subyacente y la duplicidad, todo lo contrario de lo que pasa en las UR que tienen la UR contralateral afectada de HN. En la mala evolución encontramos como factores de riesgo la alteración del volumen del líquido amniótico (OR 4,54; IC 95% 1,31-15,62), la presencia de patología nefrourológica asociada (OR 4,81 IC 95% 2,60-8,89) y la cirugía (OR 4,23 IC 95% 2,35-7,60). El DAP de la pelvis renal en las tres ecografías (una prenatal y dos postnatales) es fiable para la predicción de cirugía (área bajo la curva 0,65; 0,82; 0,71) y los DAP de 12,50 mm; 14,60 mm y 16,50 mm respectivamente predicen la cirugía con una sensibilidad y especificidad adecuada. En

el caso de resolución espontánea las tres ecografías son también fiables (área bajo la curva 0,80; 0,91; 0,80) y los DAP 10,50 mm; 11,35 mm; y 13,50 mm son las medidas con mejor sensibilidad y especificidad. Se evidenció que la primera ecografía postnatal es la única que tiene valor predictivo en la mala evolución (área bajo la curva 0,73) y que el DAP de 15,50 mm es el de mejor sensibilidad y especificidad.

Conclusión: A mayor DAP en la pelvis renal en cualquiera de las tres ecografías las probabilidades de cirugía y de no resolución espontánea son mayores. La primera ecografía es la más fiable para predecir la evolución en la hidronefrosis prenatal. Existen otros factores a tomar en cuenta para predecir la evolución de los pacientes con HN prenatal.

Palabras clave: Hidronefrosis, evolución posnatal, función renal postnatal, cirugía posnatal, diagnóstico prenatal, ecografía prenatal.

ABSTRACT

Objectives: Hydronephrosis is the urogenital malformation most frequently found when performing prenatal ultrasound studies. However, the management of this entity remains a challenge, due to the multiple outcome possibilities of this pathology. The purpose of this study is to determine prenatal and postnatal independent predictors of poor outcome, spontaneous resolution, or the need for surgery in patients with prenatal hydronephrosis.

Material and Methods: We performed a retrospective study of patients diagnosed with prenatal hydronephrosis seen in our pediatric urology clinic. The renal pelvis APD was measured in the third prenatal trimester ultrasound, as well as in the first and second postnatal ultrasound. Other variables were taken into account, both prenatal and postnatal. For statistical analysis we used Student t-test, chi-square test, survival analysis, log-rank test, and ROC curves. The p value less than 0.05 was considered as significant.

Results: We included 218 patients with 293 RU. Of these, 147 (50.2%) were operated at an average age of 1.20 years. Seventy-six (25.9%) had spontaneous resolution at an average age of 2.54 years and other seventy-six (25.9%) had poor outcome. As risk factors for surgery we found low birth weight (OR 3.84; 95% CI 1.24-11.84), prematurity (OR 4.17; 95% CI 1.35-12.88), the presence of duplication (OR 4.99; 95% CI 2.21-11.23) and the presence of nephro-urology associated pathology (OR 53.54; 95% CI 26.23-109.27). For the non spontaneous resolution, we found as risk factors the alterations of amniotic fluid volume (OR 1.46; 95% CI 1.33-1.60) as well as the underlying nephro-urology pathology and duplication, quite the opposite of what happens in the RU that has the contralateral RU affected with HN. In the poor outcome, we found as risk factors the alterations of amniotic fluid volume (OR 4.54; 95% CI 1.31-15.62), the presence of nephro-urology associated pathology (OR 4.81 95% CI 2.60-8.89) and RU that was operated (OR 4.23, 95% CI 2.35-7.60). The APD of the renal pelvis in all three ultrasounds (one prenatal and two postnatal) is reliable for surgery prediction (area under the curve 0.65; 0.82; 0.71) and the APD of 12.50 mm; 14,60 mm and 16.50 mm respectively predict surgery with adequate specificity and

sensitivity. In the case of spontaneous resolution the three ultrasounds are also reliable (area under the curve 0.80; 0.91; 0.80) and the APD 10,50 mm; 11.35 mm; and 13,50 mm are the measures with best sensitivity and specificity. The first postnatal ultrasound is the only one that has predictive value in the poor outcome (area under the curve 0.73) and the APD of 15.50 mm is the best sensitivity and specificity value.

Conclusion: The higher APD in the renal pelvis in any of the three ultrasounds, the greater the chances of surgery and failure of spontaneous resolution are. The first postnatal ultrasound is the most reliable in predicting outcome in prenatal hydronephrosis. There are other factors to take into account to predict the outcomes of these patients.

Keywords: hydronephrosis, postnatal development, postnatal renal function, postnatal surgery, prenatal diagnosis, prenatal ultrasonography.

ÍNDICE

1.- Introducción:	8
1.1.-Definición:	9
1.2.-Etiología:.....	10
1.3.- Diagnóstico y Manejo:.....	11
1.3.1.-Periodo Prenatal:.....	11
1.3.2.- Periodo Postnatal:	12
1.3.2.1.- Pruebas diagnostica:.....	12
1.3.2.2.- Manejo:	15
1.3.2.3.- Tratamiento quirúrgico:	17
1.4.- Evolución y seguimiento:	19
2.- Objetivos	21
3.- Material y Métodos:	22
4.- Hipótesis del Trabajo.	24
5.- Resultados.	24
5.1.- Análisis Descriptivo de la Muestra:.....	25
5.2.- Analisis de factores para cirugia.	30
5.2.1.- Análisis de Supervivencia.....	32
5.2.2.- Análisis Curvas COR.....	35
5.3.- Analisis de factores para resolucion espontanea.....	36
5.3.1.- Análisis de Supervivencia.....	38
5.3.2.- Análisis Curvas COR.....	40
5.4.- Analisis de factores de mala evolucion.....	41
5.4.1.- Análisis de Supervivencia.....	43
5.4.2.- Análisis Curvas COR.....	45
6.- Discusión:.....	47
7.- Conclusiones.	51
8.- Limitaciones del estudio.	52
9.- Bibliografía.	53

ACRÓNIMOS

- RVU: reflujo vesicoureteral.
- SFU: Society for Fetal Urology.
- DAP: Diámetro anteroposterior.
- EG: Edad Gestacional.
- UPU: Unión pieloureteral.
- EPU: Estenosis pieloureteral.
- CUMS: Cisto-uretrografía miccional seriada.
- HNAN: Hidronefrosis antenatal.
- URM: Uro-Resonancia magnética.
- UHN: Ureterohidronefrosis.
- RND: Renograma Diurético.
- ITU: Infección del tracto urinario.
- UR: Unidad Renal.
- HN: Hidronefrosis.
- OR: Odds Ratio.
- IC: Intervalo de confianza.

1.- INTRODUCCIÓN:

El estudio de la hidronefrosis pediátrica es importante porque es una enfermedad común, compleja, polémica y desafiante. Algunos estudios sostienen que la prevalencia de la hidronefrosis prenatal es del 1 % al 5 % de todos los embarazos(1) siendo la incidencia en España del 2 % (2). El reto en el manejo de la hidronefrosis es decidir qué pacientes deben ser observados, quienes deben ser tratados médicamente, y quienes requieren cirugía, dado que la dilatación del tracto urinario puede ser fisiológica(3), debido a la maduración lenta del sistema excretor, o puede deberse a una insuficiencia del flujo en alguna de las zonas del sistema (obstrucción), o incluso puede ser también por reflujo vesicoureteral (RVU); más aun teniendo en cuenta que casi el 80% de los recién nacidos con diagnóstico prenatal de ectasia piélica aislada o hidronefrosis leve, presentan una ecografía en el nacimiento completamente normal, es decir que algunos hallazgos anormales en la etapa prenatal son variantes de la normalidad probablemente con mínima significación clínica(4). Ninguna prueba complementaria, morfológica o funcional, puede por sí sola indicar si se trata de un trastorno que puede afectar a la función renal a largo plazo o si precisara cirugía.

1.1.-Definición:

La hidronefrosis o ectasia piélica es una anomalía morfológica renal cuyo diagnóstico es ecográfico. En realidad, la ectasia no es una entidad patológica en sentido estricto. Diríamos más bien que es un signo puesto que, en ocasiones, puede ser la expresión de algunas anomalías morfológicas renales como el reflujo vesicoureteral o un cuadro obstructivo incipiente. Únicamente en los casos en los que no existen otras anomalías morfológicas asociadas se utiliza el término de ectasia piélica simple. Ésta, por tanto, consiste en una dilatación leve-moderada de la pelvis renal que no se asocia a otras anomalías morfológicas de las vías urinarias(5, 6)

Para estandarizar y categorizar la hidronefrosis neonatal mejor, en 1993, la Society for Fetal Urology (SFU) propuso un sistema de gradación numérico de la hidronefrosis, según la pelvis, los cálices y el parénquima(7). En esta clasificación, el grado I tendría

un grosor de parénquima normal y una mínima dilatación de la pelvis, y el grado IV una gran distensión de la pelvis y los cálices, con adelgazamiento del parénquima (Tabla 1).

Tabla 1. Sistema de graduación de la hidronefrosis congénita según la Sociedad de Urología Fetal (SFU) (7, 8)

Grade	Central renal complex	Renal parenchymal thickness
0	Intact	Normal
I	Slight splitting of pelvis	Normal
II	Evident splitting of pelvis and calices	Normal
III	Wide splitting of pelvis and calices	Normal
IV	Further splitting of pelvis and calices	Reduced

Ultrasonographic examination is based on the long axis of the kidney to determine the degree of renal sinus splitting and renal parenchymal thickness. Grades I and II usually resolve and can be followed with periodic ultrasound; however, grades III and IV should be followed with renography.

Otra descripción del grado de hidronefrosis es la medición del diámetro anteroposterior de la pelvis renal (DAP), que es la medida habitual, depende de la edad gestacional(9) el estado de hidratación de la madre(10) y el llenado vesical, aunque estos últimos factores no se suelen tener en cuenta(11).

La valoración única del DAP de la pelvis renal tiene ciertas limitaciones, ya que es sólo una medida de la dilatación del sistema colector, sin tener en cuenta la dilatación de los cálices o los cambios del parénquima. Hay un acuerdo casi general en que un DAP de más de 15 mm representa una hidronefrosis severa, y la mayoría de autores estarían de acuerdo en que un valor de 4,5 mm es un umbral apropiado para la consideración de DAP normal o anormal en el tercer trimestre de edad gestacional (EG) (12, 13).

1.2.-Etiología:

Las causas más comunes de la hidronefrosis neonatal es la hidronefrosis transitoria simple o fisiológica. La historia natural de estos casos parece ser benigno. Se ha visto

incluso que durante el seguimiento en pacientes con hidronefrosis moderadas se puede lograr una resolución espontánea en un alto porcentaje (14).

Otra causa frecuente de hidronefrosis neonatal es estenosis de la unión pieloureteral (EPU) se define como el impedimento del flujo de orina desde la pelvis hacia el uréter proximal, con la consiguiente dilatación del sistema colector y con la probabilidad potencial de dañar el riñón(8). La razón hombre-mujer en la infancia es de 3:1 y la hidronefrosis es bilateral en hasta un 20-25% de los casos, aunque en la mayoría la hidronefrosis contralateral no es significativa(15). Las bases anatómicas para la obstrucción incluyen estenosis intrínseca, fibrosis peri pelvis y de la unión pieloureteral (UPU), así como, vasos polares que cruzan la UPU o el uréter proximal (16).

El reflujo vesicoureteral (RVU) se considera como otra de las causas comunes de hidronefrosis prenatal. Predomina en el sexo varón y tienen una alta tasa de resolución espontánea. En algunas series, el 65% los casos, en 2 años, incluyendo un número apreciable de grados severos de reflujo (15).

La obstrucción de la unión ureterovesical constituye una de las causas de la hidronefrosis prenatal y se sugiere cuando en la ecografía se muestra un uréter dilatado, así como la pelvis renal. Se debe descartar con una cistouretrografía miccional (CUMS) el RVU.

Válvulas uretrales posteriores (VUP), displasia renal multiquística y ureteroceles constituyen un porcentaje menor de los casos de hidronefrosis prenatal (8).

- Hidronefrosis transitoria: 41-88%
- Estenosis pieloureteral: 10-30%
- RVU: 10-20%
- Estenosis ureterovesical/megauréter: 5-10%
- Riñón multiquístico displásico: 4-6%
- Válvulas de uretra posterior (VUP): 1-2%
- Ureterocele/ureter ectópico/duplicidades: 5-7% (17)

1.3.- Diagnóstico y Manejo:

1.3.1.-Periodo Prenatal:

El diagnóstico de la hidronefrosis gracias al avance de las nuevas tecnologías se produce durante el embarazo en un alto porcentaje. Se ha observado que los diagnosticados en el primer trimestre son más propensos a tener un mal resultado. Sin embargo, la mayoría de los estudios relacionados con el diagnóstico precoz son sesgados, revisiones retrospectivas que funcionan al revés y carecen de cualquier perspectiva de la incidencia o del alcance verdadero del diagnóstico precoz. En comparación, los diagnosticados durante el segundo trimestre del embarazo tienen un pronóstico global favorable; la hidronefrosis tiende a resolver o mejorar en la mayoría (aproximadamente el 80%), y muy pocos necesitarán intervención quirúrgica (<5%) (17, 18). Por otro lado, los diagnosticados en el tercer trimestre parecen tener tasas más altas de patología confirmada después del nacimiento, que incluso puedan requerir intervención quirúrgica (19).

Además del DAP de la pelvis renal, durante el periodo neonatal se deben valorar la morfología renoureteral y vesical, así como el líquido amniótico y las patologías asociadas, dado que estas nos podrían indicar de la presencia de signos de alarma en la valoración urológica del futuro neonato. El oligohidramnios parece ser uno de los factores predictivos más importantes de la patología postnatal. En los pacientes con hidronefrosis antenatal (HNAN) (DAP >5 mm), los análisis multivariantes han identificado el oligohidramnios y la mega vejiga como factores predictivos de obstrucción uretral, y el oligohidramnios solo como predictivo de insuficiencia renal crónica o muerte(20).

El oligohidramnios, la uretra posterior dilatada (signo clave), la HNAN, la vejiga de paredes gruesas y el aumento de la ecogenicidad renal son signos preocupantes, sugestivos de una obstrucción severa del tracto urinario inferior, que indican la necesidad de asesoramiento para valorar una posible intervención fetal, adelantar el parto, o intervención en el periodo neonatal (21).

1.3.2.- Periodo Postnatal:

1.3.2.1.- Pruebas diagnóstica:

- *Ecografía Renal:*

Es la técnica de imagen más comúnmente utilizada para monitorizar el tracto urinario en la población pediátrica. Su facilidad de uso y la ausencia de radiación hacen que sea un excelente instrumento para seguir la dilatación renal que se identifica tanto prenatalmente y después del nacimiento. Sin embargo, el estado de hidratación, llenado de la vejiga y la habilidad del operador han demostrado influir en el valor predictivo de esta prueba (17).

El primer estudio ecográfico posnatal en un niño con hidronefrosis unilateral y riñón contralateral normal debe hacerse después del periodo de oliguria del recién nacido a partir del tercer día de vida. En los niños con hidronefrosis bilateral, con riñón único dilatado o con sospecha de problemas de vaciado vesical, es preferible hacer el estudio ecográfico previamente(22).

Los resultados de la ecografía tienen un valor relativo como indicadores de tratamiento quirúrgico. El aumento de la ecogenicidad no se correlaciona con el diagnóstico de RVU, estenosis pieloureteral (EPU) u obstrucción ureteral, pero sí con la existencia de VUP. Por el contrario, el hallazgo de adelgazamiento del parénquima sí se correlaciona con el diagnóstico de RVU o EPU. El engrosamiento de la pared vesical también está asociado a las VUP. El adelgazamiento del parénquima no se correlaciona con la función renal. Así mismo es importante la imagen de la vejiga urinaria así como el sistema urinario superior durante la exploración(12, 17).

- *Cisto-uretrografía miccional seriada (CUMS) / Cistografía Isotópica:*

En general se recomienda que se realice una CUMS cuando la anatomía del tracto urinario inferior tiene que ser visualizado (por ejemplo, diagnóstico de VUP, divertículo vesical, ureteroceles). En contraste, una cistografía

radionúclido es recomendado para la vigilancia del RVU o el diagnóstico del RVU en hermanos debido al menor grado de exposición a la radiación (23). Sin embargo, la utilización de esta prueba está en constante valoración dado que no está claro que el diagnóstico y el tratamiento de los niños con RVU tenga un beneficio evidente (12).

- ***Renograma Diurético:***

El renograma se lleva a cabo tras el periodo neonatal, y los resultados dependen de diversos factores, como el estado de hidratación, el drenaje distal y la madurez renal. Una función renal diferencial menor del 40%, con drenaje renal alterado (como señalaría un tiempo medio $[T_{1/2}] >20$ min) o un empeoramiento de la función renal es indicación de pieloplastia en niños en observación por sospecha de EPU (24). En los pacientes con una hidronefrosis bilateral severa, la dificultad para valorar la obstrucción es mayor. En estos casos, la función renal diferencial no es un indicador preciso de la función renal global, debido a la ausencia de un riñón contralateral normal con el cual comparar el grado de hidronefrosis del riñón. En este caso, la unidad renal con peor función es la que debe ser operada(12).

Los radiofármacos utilizados para el renograma diurético son Tc-MAG3 y Tc-DTPA. Tc-MAG3 se une en el 90% a las proteínas del plasma y se borra principalmente por secreción tubular. Además de definir el parénquima y el sistema recolector, también proporciona una excelente cuantificación funcional. Estas cualidades y el hecho de que requiere dosis de radiación más bajas que otros radiofármacos, hace que sea el agente de elección para evaluar el drenaje y la función renal. En contraste, Tc-DTPA tiene poca unión a proteínas plasmáticas y se elimina casi exclusivamente por filtración glomerular. Se filtra rápidamente en la orina y por lo tanto proporciona una excelente visualización del sistema pelvicalicial, uréter y de la vejiga, pero puede no ser retenido en el parénquima renal el tiempo suficiente para una buena visualización de anomalías del parénquima. Puesto que Tc-DTPA se basa principalmente en la filtración glomerular, los resultados son subóptimos en niños con riñones inmaduros y

una tasa de filtración glomerular baja (TFG) o en pacientes con función renal comprometida(17).

- ***Gammagrafía Renal (Tc-DMSA):***

Tc-DMSA es único entre los otros radiofármacos de uso común, se une firmemente a las células tubulares renales y sólo una pequeña cantidad es excretado en la orina. Por lo tanto, permite una excelente visualización del parénquima renal y se utiliza principalmente para la evaluación de las lesiones corticales tales como cicatrices que se producen como un resultado de pielonefritis o para la evaluación de la función renal y la displasia renal. Sin embargo, debido al largo tiempo medio biológico, se entrega al paciente del estudio una dosis de radiación total más alta (17).

- ***Uroresonancia Magnética (URM):***

Es una modalidad de imagen, que ofrece las ventajas de proporcionar una evaluación funcional y un detalle anatómica superior sin exposición a la radiación.

Lamentablemente, el nivel de evidencia científica a favor del uso de URM para la evaluación de hidronefrosis prenatal es bastante pobre. Son pocos los estudios controlados disponibles para la evaluación de hidronefrosis (25). Además, las cuestiones como el coste, disponibilidad de software y tecnología apropiada, y la necesidad de sedación o anestesia en la mayoría de los pacientes limita significativamente la aplicación generalizada de esta modalidad de imagen.

1.3.2.2.- Manejo:

La evaluación inicial postnatal de hidronefrosis fetal depende en parte del grado de hidronefrosis visto durante la evaluación fetal.

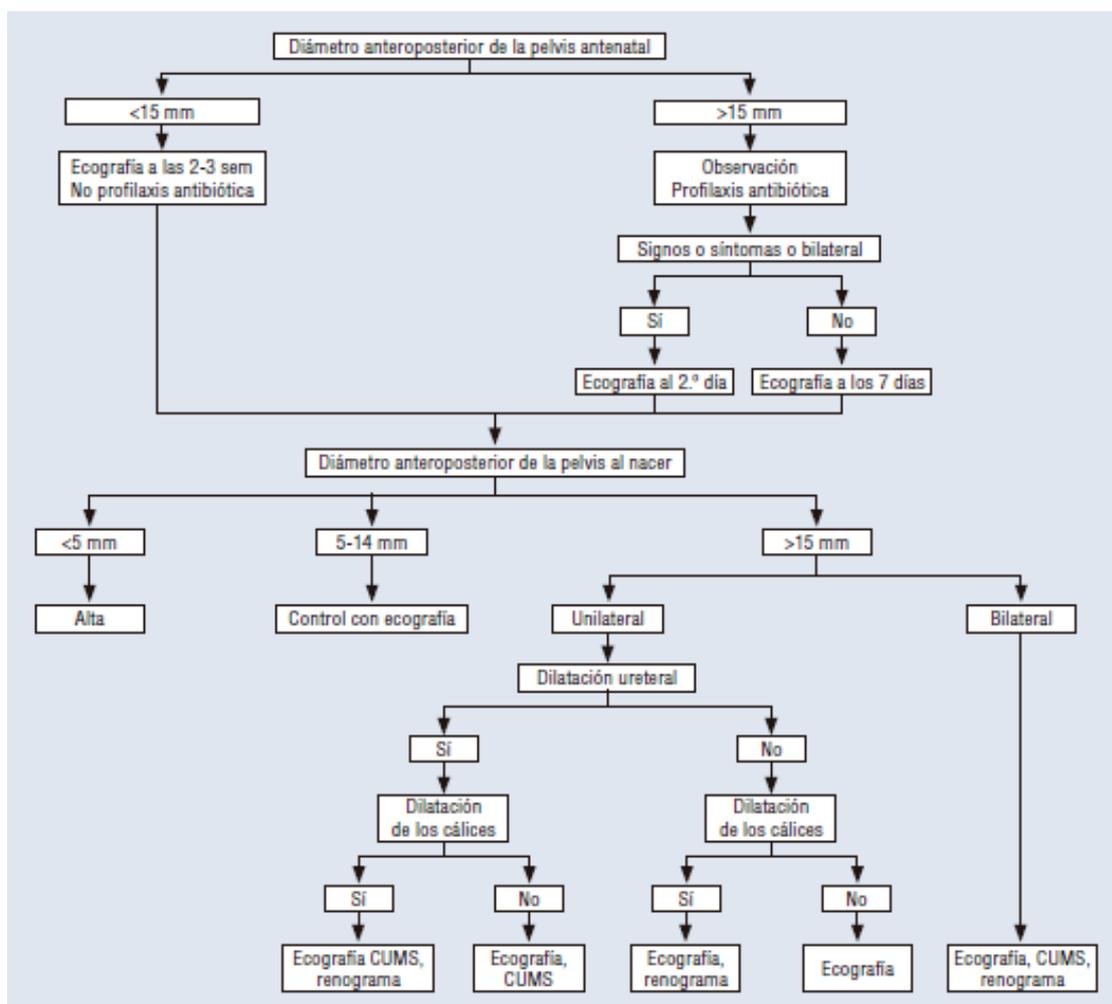
Un estudio retrospectivo de casi 8.000 neonatos mostraron que incluso en una población de bajo riesgo (DAP de pelvis renal fetal de 5 mm) se encontró que la mayoría aumento

en el grado de hidronefrosis, mientras que algunos tenían una condición no progresiva (26). Actualmente, no existen características distintivas que diferencian cuál de estos niños desarrollarán una progresiva evidencia de obstrucción en el posterior seguimiento postnatal.

Una de las distinciones más importantes en la evaluación de estos niños es determinar qué pacientes se benefician de la cirugía. Esta distinción es importante, ya que la innecesaria intervención expone a los pacientes a la morbilidad de la cirugía, mientras que la observación inapropiada coloca pacientes en riesgo de infección y pérdida del parénquima renal, independientemente, excepto en los casos más graves, la mayoría de los urólogos inicialmente siguen los riñones hidronefróticos con una serie de exámenes radiológicos.

El grado de hidronefrosis se utiliza para ayudar en la toma de decisiones con respecto a la proyección de imagen de diagnóstico y tratamiento, y, además, proporciona una información pronóstica.

Para hidronefrosis fetal unilateral con una unidad renal contralateral normal, la evaluación postnatal debe comenzar dentro de la primera semana de vida con una ecografía renal. Los pacientes con un aumento del riesgo de infección del tracto urinario (por ejemplo, las niñas, los niños no circuncidados, hidronefrosis prenatal moderada a grave, RVU familiar, UHN) deben ser colocados bajo profilaxis antibiótica hasta que se realice la evaluación y decisión de manejo en concordancia con la familia (12, 27). Para hidronefrosis bilaterales e hidronefrosis en los riñones solitarios o en pacientes con sospecha de obstrucción del tracto urinario inferior, se sugiere una evaluación postnatal temprana, normalmente, esto se produce en el ingreso hospitalario post parto antes del alta del recién nacido (28). En la figura 1 se evidencia el algoritmo de tratamiento y diagnóstico de los pacientes con hidronefrosis prenatal que se sigue en nuestra institución.

Figura 1. Algoritmo de tratamiento y diagnóstico de la HN prenatal (12).**1.3.2.3.- Tratamiento quirúrgico:**

Los recién nacidos en los que se sospeche la presencia de válvulas posteriores de uretra (VPU) requieren un cateterismo uretral temprano, y una corrección de la anomalía mediante la ablación de las válvulas uretrales. Los resultados a largo plazo de las válvulas uretrales posteriores prenatalmente detectadas, confirman que la ablación de la válvula a tiempo puede ser considerada como el tratamiento primario en la mayoría de los pacientes (29). Se cree que el potencial para la recuperación de la función renal está en los pacientes en los que se realiza una intervención temprana y por tanto una detección temprana de las VPU. El cribado y la detección de estos pacientes prenatalmente podría desempeñar un papel importante en la protección del tracto superior y la reducción de la incidencia de la enfermedad renal crónica (30).

Para sentar la indicación quirúrgica en caso de hidronefrosis del tracto superior únicamente en la que se sospecha una EPU se valorarán los siguientes datos:

- Porcentaje de función renal en el RND.
- Grado de dilatación en la ecografía.
- Grosor del parénquima en la ecografía.
- Morfología de la curva del RND.
- Ecogenicidad.
- T^{1/2} de eliminación del radiofármaco en el RND.

Ninguno de los datos que nos ofrece la ecografía o el renograma es determinante. La pérdida de función en sucesivos renogramas quizá sea lo más importante. Una función estable, aunque esté reducida, sólo es indicación de mantener un tratamiento conservador y realizar seguimiento (31).

El aumento de la hidronefrosis y una curva de drenaje obstructiva también se han usado como signos de deterioro renal y, por tanto, de indicación quirúrgica. El tipo de curva del renograma, como dato único para tener en cuenta, es cada vez menos valorado para tomar una decisión. Evidentemente, la indicación cambia si aparecen síntomas clínicos: la aparición de dolor (normalmente en niños mayores) o ITU son indicaciones quirúrgicas (12).

Cuando la ecografía prenatal muestra hidroureteronefrosis y la CUMS postnatal no muestra reflujo, el diagnóstico es casi siempre un megauréter obstruido. Aunque esto puede ser reparado quirúrgicamente con una alta tasa de éxito, los estudios han demostrado que la mayoría de estos casos se resolverá o estabilizará de forma espontánea; por lo tanto, un período de observación es más apropiado [17]. Debido a que existe un alto tasa de infección en estos pacientes, la antibiótico profilaxis se debe iniciar de forma temprana. El seguimiento es con ecografías periódicas y si la UHN es estable o mejora, se continúa la observación, en caso contrario se puede decidir por el tratamiento quirúrgico.(8, 32).

EL Reflujo vesico ureteral (RVU) se considera que es una anomalía significativa en algunas grandes series neonatales. En países donde la práctica de la circuncisión es común, se plantea la cuestión de la relevancia clínica de hacer el diagnóstico del RVU en un niño recién nacido con bajo riesgo de infección de orina (ITU). La mayoría de los pacientes con RVU e hidronefrosis de bajo grado se puede seguir sin intervención quirúrgica. El RVU de alto grado, sin embargo, puede predecir el daño renal y puede permitir un diagnóstico más temprano y la necesidad de atención nefrológica a largo plazo. En tales casos, los esfuerzos deben ser dirigidos a reducir el riesgo de infecciones del tracto urinario que es donde la cirugía antireflujo pueda tener algún beneficio (33). Sin embargo, este es un tema controvertido que necesita estudios multicéntricos, randomizados, con resultados a largo plazo.

1.4.- Evolución y seguimiento:

De los estudios realizados se desprende que, al nacer, ha desaparecido un porcentaje importante de las ectasias diagnosticadas prenatalmente. Las dilataciones diagnosticadas son, en su mayoría, de bajo grado y éstas, además, no suelen asociar patología nefrourológica. Se acepta que del total de las dilataciones del tracto urinario diagnosticadas prenatalmente, entre un 50-60% son de grado I, un 25-30% de grado II, un 7-10% de grado III y un 2-3% de grado IV. De las primeras y de las segundas desaparecen durante el primer año de seguimiento el 50 y el 35%, respectivamente, pero de los de grado III y IV ninguna desaparece, en el período postnatal (34).

Un total del 36% de pacientes diagnosticados de hidronefrosis prenatal son diagnosticados de una patología nefrourológica durante el periodo postnatal. En el grupo de pacientes con hidronefrosis leve el 11.9%, en el grupo de los leve- moderado el 39.0 %, en el grupo de los moderados el 45.1%, en el grupo de los de hidronefrosis moderada - severa el 72.1% y en el grupo de las hidronefrosis severa el 88.3% (1).

Tener en cuenta determinados datos también aportará información pronóstica en cada caso: si la afección renal es bilateral o unilateral, el momento de aparición de la ectasia intraútero, su evolución en el tiempo y el sexo del feto son algunos de los factores que nos orientarán acerca de la gravedad de la ectasia.

Se considera necesaria una estrecha vigilancia durante los primeros 2 años, para evitar la pérdida de función renal. En un estudio de seguimiento a largo plazo, Chertin B. et al. (35) demostraron que en la mayoría de los niños con hidronefrosis diagnosticada prenatalmente, la pieloplastia es necesaria durante los primeros 4 años de vida. Después de una mejoría de la hidronefrosis, a veces se presenta un empeoramiento con síntomas clínicos, en pacientes no operados (36).

2.- OBJETIVOS

Los objetivos de este estudio es valorar y determinar predictores en la evolución y comportamiento postnatal de pacientes diagnosticados de hidronefrosis congénita que han sido referidos a la consulta de urología pediátrica del Hospital Infantil Miguel Servet, los objetivos específicos se detallan a continuación:

- Determinar predictores independientes prenatales y postnatales de resolución espontánea de la hidronefrosis prenatal.
- Determinar predictores independientes prenatales y postnatales de necesidad de intervención quirúrgica en pacientes diagnosticados de hidronefrosis prenatal.
- Determinar predictores independientes postnatales de mala evolución clínica y quirúrgica de pacientes diagnosticados con hidronefrosis prenatal.

3.- MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realiza un estudio analítico, descriptivo, en el que se revisaron retrospectivamente las historias clínicas de los pacientes diagnosticados de hidronefrosis prenatal que acuden a las consultas de urología pediátrica del Hospital Infantil Miguel Servet. Se analizará variables prenatales y postnatales.

Dentro del grupo de variables prenatales tomaremos en cuenta los hallazgos en la ecografía prenatal del tercer trimestre gestacional valorando el diámetro anteroposterior (DAP) de la pelvis renal, líquido amniótico, lado del riñón afecto, y presencia o no de afectación contralateral de la unidad renal en estudio.

Dentro del grupo de variables postnatales valoraremos la edad gestacional al nacimiento, el peso del recién nacido, el DAP de la pelvis renal en la primera ecografía que se debe llevar a cabo entre el tercer y el séptimo día de vida, sin embargo consideraremos primera ecografía a la que se realiza por primera vez en el paciente previa a cualquier intervención quirúrgica y por debajo de los 30 días de vida. Otra variable es el DAP de la pelvis renal en la segunda ecografía que se lleva a cabo alrededor del mes de vida, consideraremos segunda ecografía la que se realiza posterior a la primera ecografía y previa a cualquier intervención quirúrgica hasta dentro de los 120 días de vida. Se tomara en cuenta la presencia o no de patología nefrourológica que sea la causante de la hidronefrosis, consideramos obstructivas cuando se trate de una EPU, VUP, ureteroceles o estenosis de la unión vesicoureteral, no obstructivas cuando se trate de RVU, megauréter refluente o megauréter no obstructivo no refluente. Como última variable se tomara en cuenta la presencia o no de duplicidad en la unidad renal evaluada.

Con el fin de determinar si alguna de estas variables y que valor de las mismas puede predecir tanto la resolución espontánea, la necesidad de cirugía y la mala evolución, compararemos todas estas variables entre el grupo que presentó HN prenatal con resolución espontánea y el grupo que no; entre el grupo que requirió cirugía y el grupo que no; y por último compararemos el grupo que tuvo una mala evolución versus el grupo de buena evolución. Consideramos que se ha producido una resolución espontánea cuando se encuentra un DAP < 10 mm. en dos ecografías consecutivas, no

presentar otras alteraciones nefrourológicas, no haber sido intervenidas quirúrgicamente y tener una función renal normal; considerando mala evolución las unidades nefrectomizadas, presencia de insuficiencia renal definida como filtrado glomerular (FG) $<60 \text{ ml/min/1.73 m}^2$, y las unidades renales con disminución de la función renal por debajo de 40% en la gammagrafía renal Tc-DMSA o el renograma diurético Tc-MAG3.

El análisis estadístico se desarrolló por medio del programa SPSS, considerando la prueba de la t de Student para la comparación de datos cuantitativos continuos y la prueba de chi-cuadrado para el análisis de variables categóricas. Realizaremos un análisis de supervivencia para las variables consideradas como factor de riesgo o factor protector, y curvas de ROC para valorar las medidas de DAP de la pelvis renal adecuadas para la predicción del resultado sea cirugía, resolución espontánea o mala evolución. El valor de p menor de 0,05 se considerara significativo.

4.- HIPÓTESIS DEL TRABAJO.

Se han considerado las siguientes hipótesis de trabajo:

- A mayor DAP de la pelvis renal en la ecografía prenatal, y en las dos primeras ecografías postnatales, la probabilidad de cirugía y de mala evolución son mayores en las unidades renales en estudio, y es menor la probabilidad de resolución espontánea de la hidronefrosis.

- La presencia de prematuridad, bajo peso al nacer, oligoamnios y de anomalías nefrourológicas aumentan el riesgo de cirugía y mala evolución y disminuyen la probabilidad de resolución espontánea de la hidronefrosis.

5.- RESULTADOS.

5.1.- Análisis Descriptivo de la Muestra:

Se incluyeron en este estudio 218 pacientes diagnosticados prenatalmente de hidronefrosis renal por ecografía prenatal y que acudieron a la consulta de urología pediátrica del Hospital infantil Miguel Servet. Se evidenció que los pacientes eran procedentes de las Comunidades autónomas de Aragón y La Rioja. Del total de pacientes 154 (70,64%) pertenecían a varones y 64 (29,36%) a mujeres (ver gráfico1), un total de 75 (34,4%) pacientes son portadores de hidronefrosis bilateral, analizamos un total de 293 unidades renales (UR).

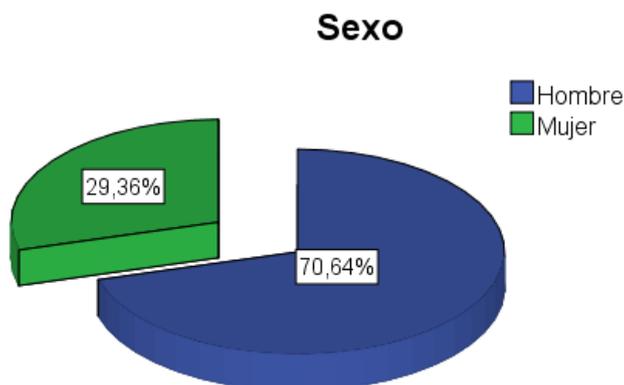


Grafico 1: Distribucion por Sexo de los pascientes afectos de HN prenatal.

La edad gestacional (EG) media al nacimiento en pacientes portadores de HN prenatal, fue de $38,45 \pm 1,76$ semanas (rango de 32- 42). En 22 (12,0 %) la EG de los pacientes portadores era entre 32 y 36 semanas, la mayor parte de los pacientes afectos 160 (87,0%) se concentran entre 37 y 41 semanas de EG, solo 2 (1,1%) nacieron a la semana 42 de EG y ninguno por debajo de la semana 32 de EG. (ver gráfico 2).

El peso promedio al nacer es de $3200,37 \pm 552.99$ gr. Solo en un paciente el peso estuvo por debajo de 1500 gr., en el intervalo de 1500 a 2499 gr. se encontraron 21 (11,2%), la mayoría de los pacientes con hidronefrosis 104 (55.6%) se describieron entre el intervalo de 2500 a 3499 gr., a 13 (7,0%) de los pacientes se encontró un peso al nacimiento por encima de 4000gr. (ver gráfico 3).

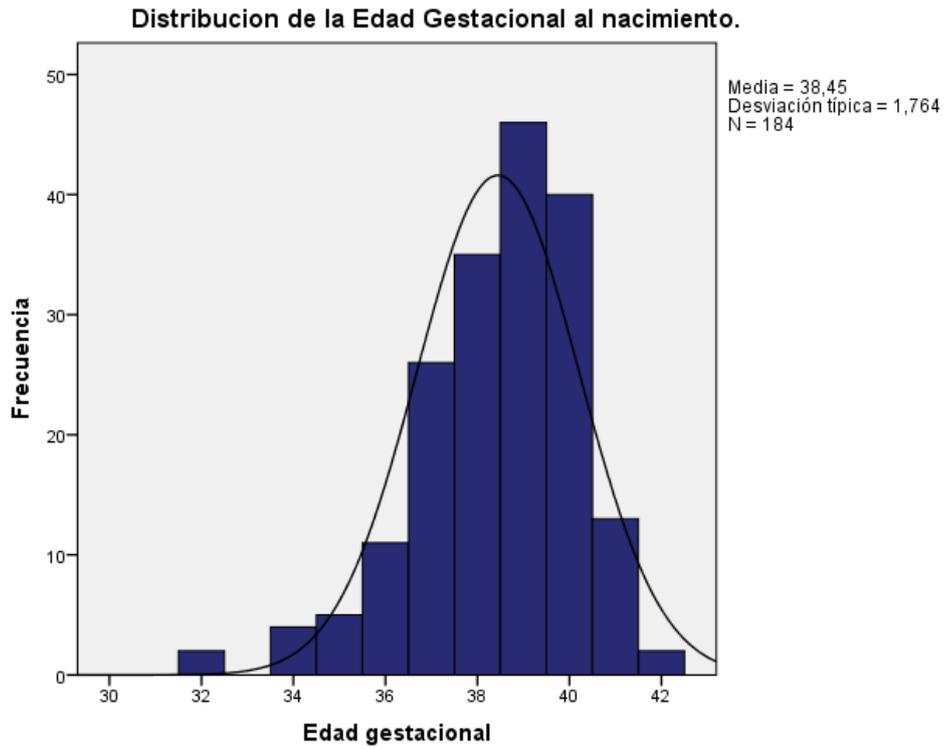


Grafico 2: Distribución de la EG de los pacientes afectos de hidronefrosis prenatal.

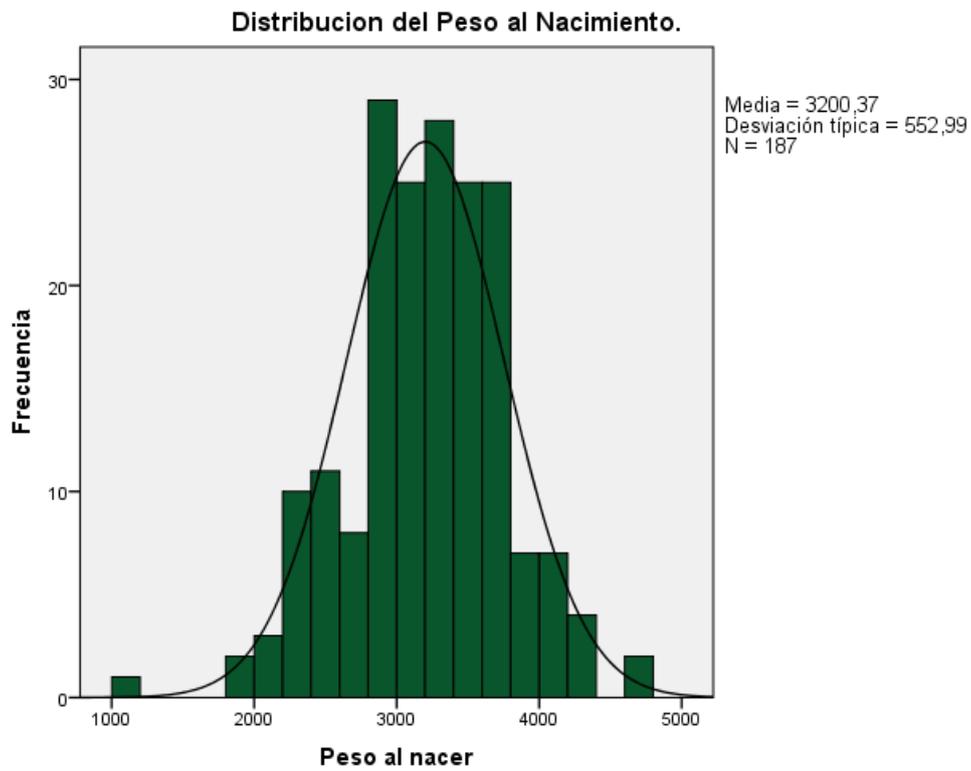


Grafico 3 Distribución del peso al nacimiento de los pacientes con HN.

El lado afecto en la mayoría de UR es el izquierdo 162 (55,3%) en comparación del lado derecho 131 (44,7%) (ver gráfico 4), se observó que 143 UR no tienen afectada la unidad contralateral en contraste con las 150 restantes que presentan la UR contralateral afectada de HN prenatal también.

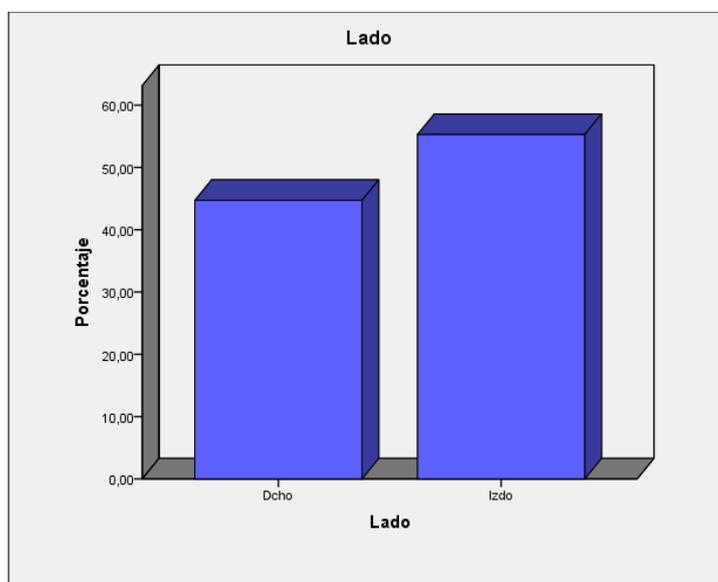


Grafico 4: Lado en el que se encuentra la UR diagnosticada de HN prenatal.

Se tomó en consideración para este análisis la ecografía prenatal del 3er trimestre. La media de edad a la que se realizó fue de $29,69 \pm 2,9$ semanas de embarazo. Durante el seguimiento se encontró que solo a 175 (80,3%) pacientes se les realizó la primera ecografía, portadores de un total de 237 (80,9%) UR afectas, a una edad media de $5,07 \pm 4,6$ (rango de 1 a 26 días de vida). La segunda ecografía se realizó a un total de 151 (69,3%) pacientes con 214 (73%) UR afectas en una edad media de $45,07 \pm 25,73$ días de vida.

Durante el seguimiento de los pacientes con hidronefrosis prenatal se evidencio que 137 (47,10%) UR no tienen una patología nefrourológica que justifique la hidronefrosis, es decir, son UR con hidronefrosis simple o transitoria. Se encontró en 98 (32,80%) UR una patología obstructiva subyacente (EPU, VPU, estenosis de la unión vesicoureteral, ureteroceles, etc.) (Ver gráficos 5,6), y 59 (20,1%) UR presentaron una patología nefrourológica asociada no obstructiva (RVU, Dolicomegauréter no obstructivo no

refluente, etc.) (Ver gráficos 5,6). Se evidencio también que 14% (41 UR) del total de UR afectas presentan duplicidad.

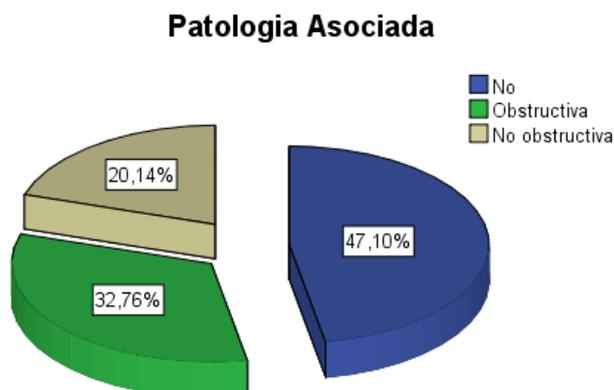


Grafico 5: Patología nefrourológica asociada a la UR diagnosticada de HN prenatal.

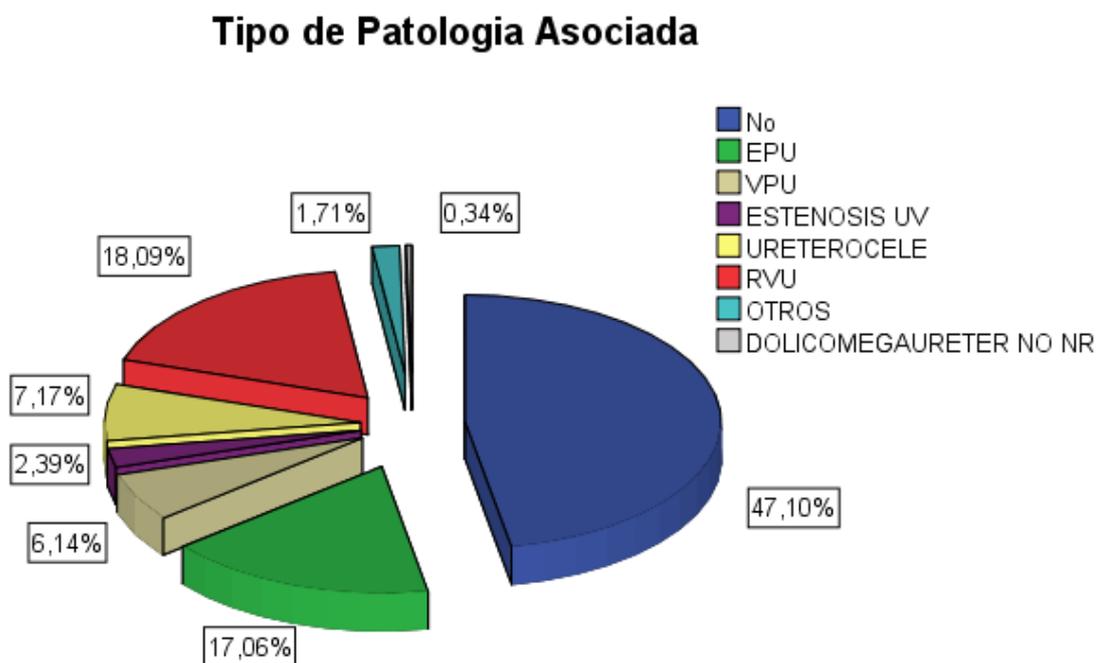


Grafico 6: Distribución de las patologías nefrourológicas asociadas a las UR con HN prenatal.

Se intervinieron quirúrgicamente 147 (50,2%) UR, en las que se realizaron plastias pieloureterales, dilataciones de estenosis de la unión uretero-vesical y pieloureteral, resección de válvulas uretrales posteriores y ureteroceles, así como cirugía antireflujo, y heminefrectomias entre otras. La media de edad a la que se intervinieron fue de 1,20

$\pm 1,46$ años de edad (rango desde 7 días de vida hasta los 7,37 años de edad). Del total de UR intervenidas el 61,2% (90) de estas se intervinieron durante el primer año de vida de los pacientes portadores y solo 5,4% (8) de las UR fueron intervenidas a una edad mayor que 4 años. (ver gráfico 7).

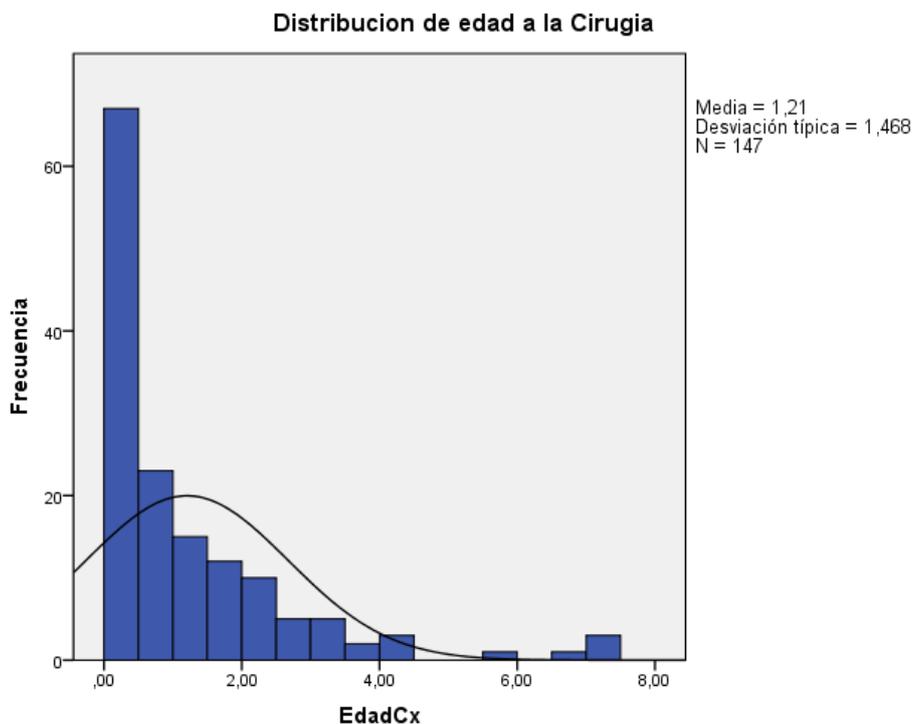


Grafico 7: Distribucion por edad de intervencion quirurgica de las UR diagnosticadas con HN prenatal operadas.

Además se encontró resolución espontanea de la hidronefrosis en 65 (29,8%) pacientes con un total de 76 (25,9%) UR a una media de edad de $2,54 \pm 2,99$ años (rango desde 1 día de vida hasta los 13,25 años de edad), la gran mayoría de estos por debajo de los 5 años de edad hasta el 85,5% y solo 2 (2,6%) UR después de los 10 años. Se consideraron como mala evolución a 76 (25,9%) UR del total de nuestra serie, en una media de seguimiento de los paciente de $4,68 \pm 3,19$ años (rango desde 42 días de vida hasta los 17,15 años de edad) (ver gráfico 8).

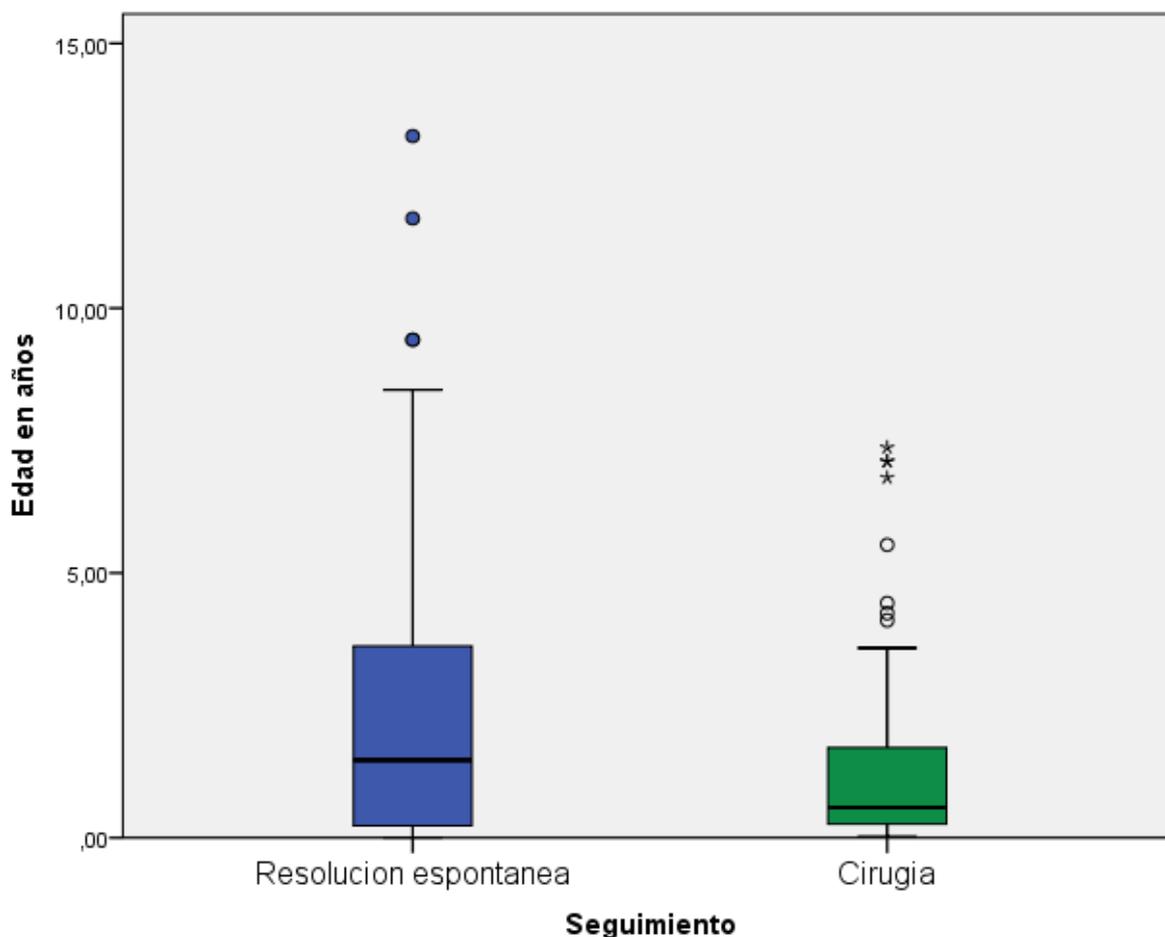


Grafico 8: Comparacion de la edad de cirugia y resolucion espontanea de las UR afectas de hidronefrosis prenatal.

5.2.- Analisis de factores para cirugia.

Se realizo un analisis estadistico de las diferentes variables recojidas tanto en el grupo de pacientes operado y no operados como en las UR operadas y no. Dentro de las variables recojidas encontramos diferencias estadisticamente significativas ($p < 0,05$) entre las medias de la EG al nacimiento del grupo de pacientes operados $38,04 \pm 1,89$ semanas y los no operados $38,95 \pm 1,43$ semanas ($p < 0,05$); asi como en el peso al nacer $3102,05 \pm 570,78$ vs $3331,89 \pm 502,22$ gr. respectivamente ($p < 0,05$). No se encontraron diferencias estadisticamente significativas entre el sexo, ni en la presencia de alteraciones en el volumen del liquido amniotico con respecto de los pacientes operados

y no operados. Consideramos como factor de riesgo al bajo peso y prematuridad (ver tabla1).

Tabla 1: Comparacion de variables de pacientes operadas.

		Cirugía		Valor p	OR (IC 95%)
		Si	No		
Sexo: (%) (N:218)	Hombre	80(51,9)	74(48,1)	0,179	
	Mujer	40(62,5)	24(37,5)		
EG (Semanas): (N:184)	<37sem.	18(81,8)	4(18,2)	0,011	4,17 (1,35-12,88)
	≥ 37 sem.	84(51,9)	78(48,1)		
Peso al nacer (gramos): ≤ 2499gr. (N:187)		18(81,8)	4(18,2)	0,020	3,84 (1,24-11,84)
	>2499 gr.	89(53,9)	76(46,1)		
Alteración Liq. Amniótico: (%) (N:218)	No	110(53,4)	96(46,6)	0,070	
	Si	10(83,3)	2 (16,7)		

EG: Edad gestacional, N: número de muestra, Liq.: Líquido, sem.: semanas, gr.: gramos, OR: OddsRatio, IC: Intervalo de confianza.

Al analizar las UR intervenidas 147(50,2%) y las no intervenidas 146(49,8%) encontramos que 33(22,4%) de las UR intervenidas quirúrgicamente tienen duplicidad, y que la presencia de este factor es estadísticamente significativo ($p < 0,05$) en el grupo de UR operadas. La presencia de una patología nefrourológica subyacente es también un factor estadísticamente significativo ($p < 0,05$) en el grupo de UR operadas un total de 133(90,5%) en comparación de 22(15,1%) de UR dentro del grupo de no operadas. Se encontró también diferencias ($p < 0,05$) en las medias de DAP de la pelvis renal de las tres ecografías tomadas en cuenta para este estudio. En la ecografía prenatal la media de DAP de la pelvis renal en el grupo de UR no operados fue de 12,01mm.±4,85 vs 15,80mm.±6,57 en el grupo de UR operadas, en la primera ecografía postnatal fue de 13,37mm.±8,53 en las no operadas vs 20,93mm.±12,14 en las operadas, en la segunda ecografía postnatal fue de 14,45mm.±10,22 vs 20,63mm.±10,54 respectivamente. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el lado ni en la lateralidad, es decir, si la UR afectada era única o también se encontraba afectada su par contralateral. Se encuentra como factores de riesgo la presencia de duplicidad y de patología nefrourológica asociada en las UR con HN. (ver tabla 2).

Tabla 2: Comparacion de variables de UR operadas.

		Cirugía		Valor p	OR (IC 95%)
		Si	No		
Lado: (%) (N:293)	Dcho	64(43,5)	67(45,9)	0,774	
	Izdo	83(56,5)	79(54,1)		
Duplicidad: (%) (N:293)	No	114(77,6)	138(94,5)	0,000	4,99 (2,21-11,23)
	Si	33(22,4)	8(5,5)		
Lateralidad: (%) (N:293)	Unilateral	77(52,4)	66(45,2)	0,266	
	Contralateral	70(47,6)	80(54,8)		
Patología Asociada: (%) (N:293)	No	14(9,5)	124(84,9)	0,000	53,54 (26,23-109,27)
	Si	133(90,5)	22(15,1)		
DAP prenatal (mm.) (N:140)		15,80±6,57	12,01±4,85	0,000	
DAP 1era Eco. (mm.) (N:195)		20,93±12,14	13,37±8,53	0,000	
DAP 2da Eco. (mm.) (N:182)		20,63±10,54	14,45±10,22	0,000	

Dcho: derecho, Izdo: izquierdo, DAP: diámetro antero posterior, mm.: milímetros, Eco.: ecografía, N: número de muestra.

5.2.1.- Análisis de Supervivencia.

En la segunda parte del análisis evaluamos las variables con diferencias estadísticamente significativas, encontrando que tanto la prematuridad (<37semanas), como el bajo peso (≤ 2499 gr.) al nacer tienen un menor supervivencia para la cirugía, las curvas de supervivencia presentan diferencias estadísticamente significativas según el test de LogRank ($p < 0,05$) (ver tabla 3, gráficos 9).

Tabla 3. Edad media de supervivencia hasta la cirugía según peso y EG al nacer por paciente.

	Peso al nacer (N:187)		EG (N:184)	
	≤ 2499 gr. (IC95%)	> 2499 gr. (IC95%)	< 37 sem. (IC95%)	≥ 37 sem. (IC95%)
Edad Media Cirugía: (años)	2,53±0,68 (1,18- 3,88)	6,30±0,58 (5,17-7,44)	2,73±0,64 (1,46-4,00)	6,75±0,58 (5,61-7,89)
Valor p^a:	0,022		0,032	

N:numero, gr: gramos, sem: semana, ^a:LogRank test.

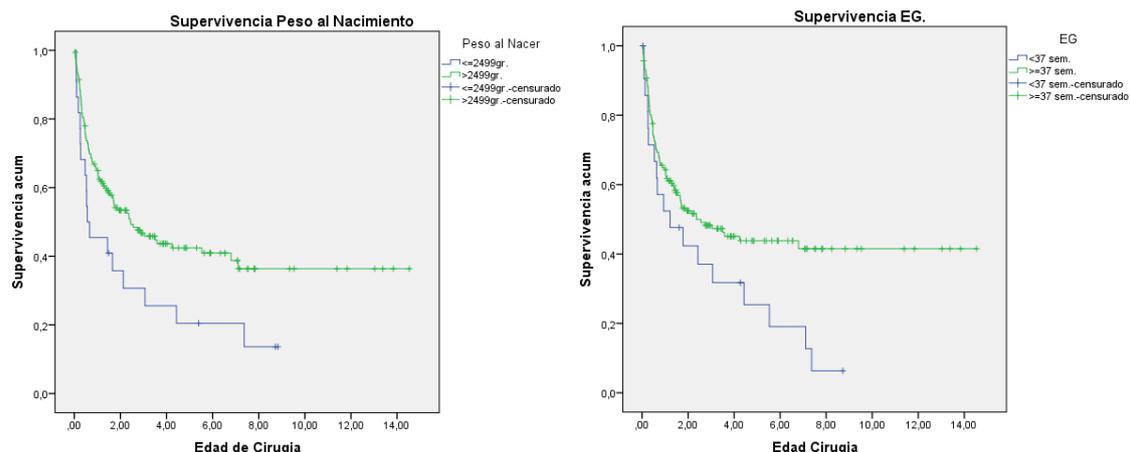


Gráfico 9: Curvas de supervivencia peso al nacer y EG.

Cuando analizamos las variables relacionadas a las UR operadas que tuvieron diferencias estadísticamente significativas con las UR no operadas, encontramos que la presencia de duplicidad y de una patología nefrourológica subyacente en la UR se acompañan de una menor tiempo de supervivencia hasta la cirugía ($p < 0,05$) (ver tabla 4, gráfico 10), cuando dividimos la patología subyacente se evidenció en las curvas de supervivencia un menor tiempo medio sin cirugía para las unidades renales con patología obstructiva ($1,25 \pm 0,20$; IC 95% 0,85-1,65 años) que para las no obstructivas ($4,77 \pm 0,74$; IC 95% 3,31-6,24 años) ($p = 0,000$) (ver gráfico 11).

Tabla 4. Edad media de supervivencia hasta la cirugía según duplicidad y patología nefrourológica en las UR.

	Duplicidad (N:293)		Patología Nefrourológica (N:293)	
	No	Si	No	Si
Edad Media Cirugía: (años)	7,68±0,46 (6,77- 7,80)	1,46±0,25 (0,95-1,96)	12,95±0,39 (12,17-13,73)	2,12±0,29 (1,55-2,69)
^aValor p:	0,000		0,000	

N:numero, gr: gramos, sem: semana, ^a:LogRank test.

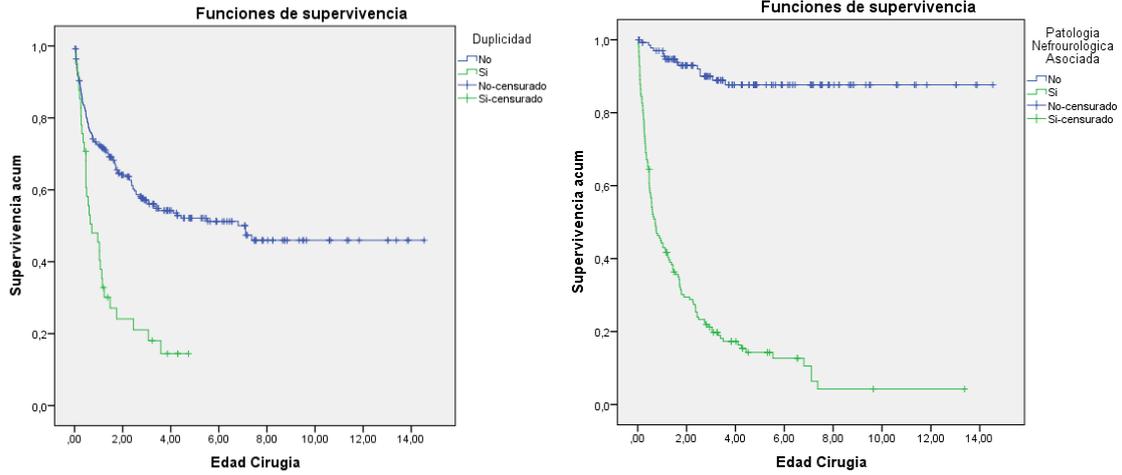


Grafico 10: Curvas de supervivencia duplicidad y patología nefrourológica subyacente.

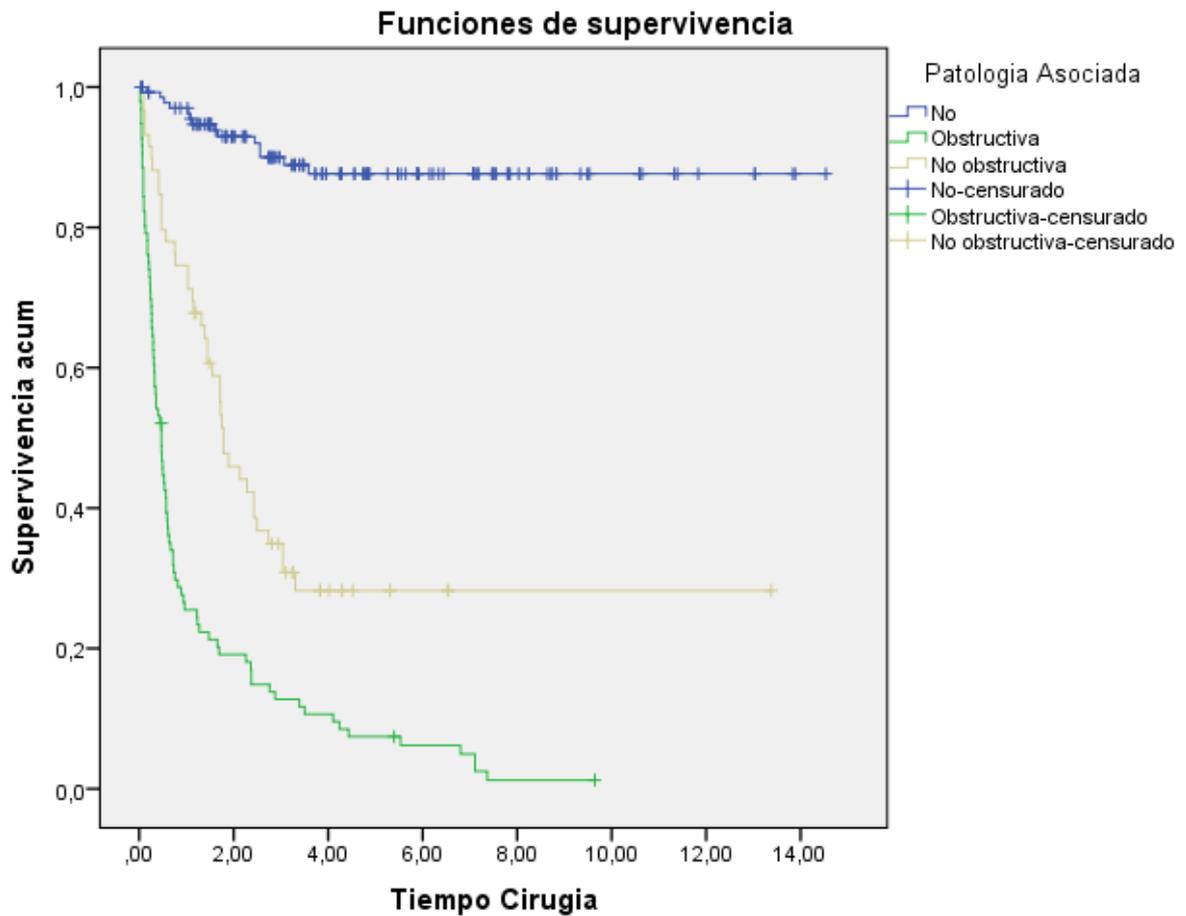


Grafico 11: Curvas de supervivencia por patología asociada a UR.

5.2.2.- Análisis Curvas COR.

Al analizar el DAP de la pelvis renal presente en la ecografía prenatal se verifica que el área debajo de la curva COR es de $0,65 \pm 0,06$; $p=0,035$; IC 95% 0,58-0,72 ; en el caso de la primera ecografía el área por debajo de la curva es de $0,82 \pm 0,04$; $p=0,000$; IC 95% 0,72-0,91; y en la segunda ecografía el área por debajo de la curva es de $0,71 \pm 0,06$; $p=0,003$; IC 95% 0,59-0,84 confirmando así que el DAP de la pelvis en las tres ecografías es un parámetro predictor de cirugía. Encontramos que 12,50mm de DAP de pelvis renal en la ecografía prenatal del tercer trimestre predice la cirugía con una sensibilidad del 58% y una especificidad del 64%; 14,60 mm de DAP de pelvis renal en la primera ecografía postnatal predice la cirugía con una sensibilidad del 83% y una especificidad del 73%; y 16,50mm de DAP de pelvis renal en la segunda ecografía postnatal predice la cirugía con una sensibilidad del 66% y una especificidad del 66% (ver gráfico 11).

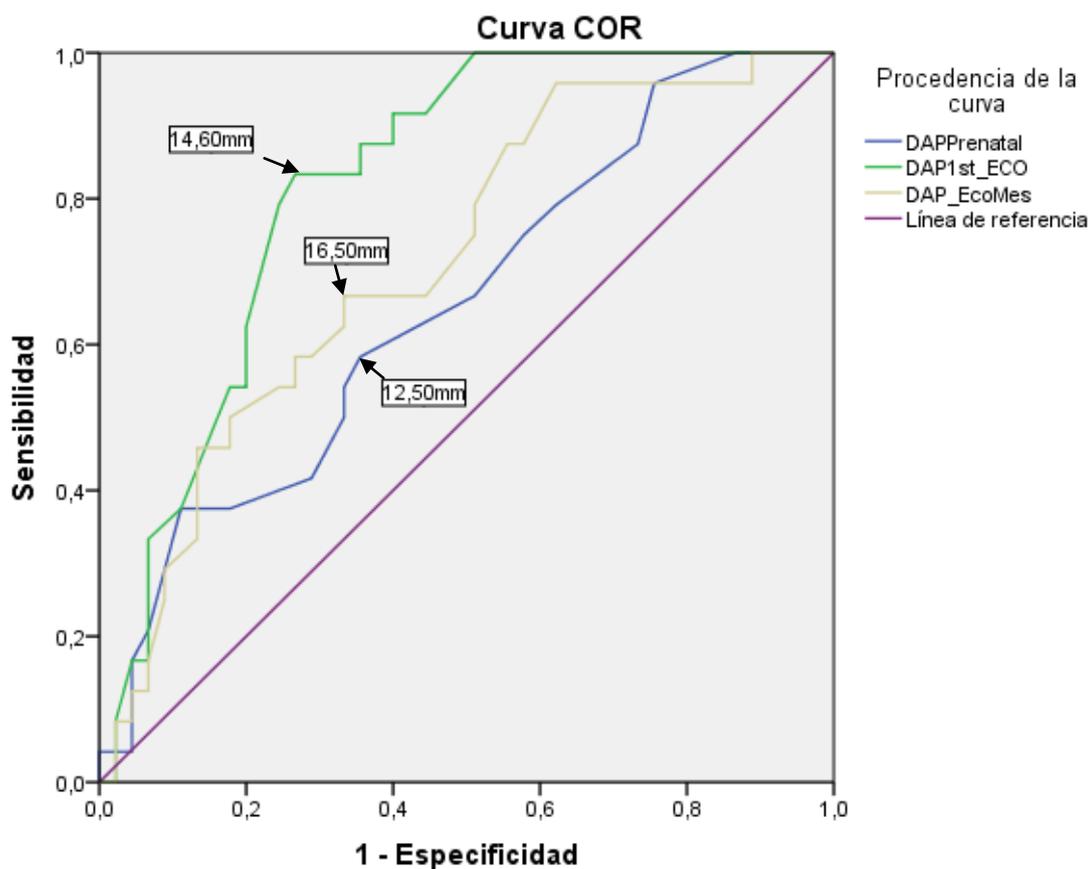


Gráfico 11: Curvas COR para DAP de la pelvis renal en las diferentes ecografías.

5.3.- Analisis de factores para resolucion espontanea.

En el caso de la resolución espontánea de la HN prenatal, encontramos que el sexo, la media de EG para los pacientes sin resolución espontánea ($38,28 \pm 1,84$ semanas) y para los pacientes con resolución espontánea ($38,82 \pm 1,52$ semanas), así como la media de peso al nacer ($3199,62 \pm 570,62$ vs $3202,11 \pm 515,37$ gramos) respectivamente, no presentan diferencias estadísticamente significativas. Sin embargo, se evidencio que el total de pacientes con resolución espontánea 65(100%) no presentaron alteraciones en el volumen del líquido amniótico ($p < 0,05$) siendo este un factor de riesgo para la no resolución (OR 1,46; IC 95% 1,33-1,60) (ver tabla 5).

Tabla 5: Comparacion de variables de pacientes con resolucion espontanea de HN prenatal.

		Resolución Espontanea		Valor p	OR (IC 95%)
		Si	No		
Sexo: (%) (N:218)	Hombre	46(70,8)	108(70,6)	0,979	
	Mujer	19(29,2)	45(29,4)		
EG (Semanas): (N:184)	<37sem.	5(8,8)	17(13,4)	0,466	
	≥ 37 sem.	110(91,2)	52(86,6)		
Peso al nacer (gramos): ≤ 2499gr. (N:187)		6(10,5)	16(12,3)	0,810	
	>2499 gr.	51(89,5)	114(87,7)		
Alteración Liq. Amniótico: (%) (N:218)	No	65(100)	141(92,2)	0,020	1,46 (1,33-1,60)
	Si	0(0)	12 (7,8)		

EG: Edad gestacional, N: número de muestra, Liq.: Líquido.

Cuando analizamos por UR, encontramos diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) en la proporción de duplicidad presente en las UR con resolución espontánea, solo en 3(3,9%) UR que presentaron resolución espontánea existe duplicidad en comparación de 73 (96,1%) UR con resolución espontánea que no tienen duplicidad. Se evidencio patología asociada subyacente en 147(67,7%) de las UR sin resolución espontánea, en comparación de las 8(10,5%) UR con resolución espontánea ($p < 0,05$). Otro factor en el que se encontró diferencias estadísticamente significativas fue la

lateralidad, encontrando que en 51(67,1%) de las UR con resolución espontánea la UR contralateral estaba afectada de HN prenatal, en comparación de 99 (45,6%) de las UR con afectación contralateral que no presentaron resolución espontánea ($p<0,05$). El DAP medio de la pelvis renal descrito en la ecografía prenatal, la primera ecografía y la segunda ecografía fue menor en las UR con resolución espontánea que en las UR sin resolución; $10,28\pm 4,38\text{mm.}$ vs $15,47\pm 5,86\text{mm.}$, $10,09\pm 7,44\text{mm.}$ vs $19,23\pm 11,02\text{mm.}$, y $10,55\pm 8,01\text{mm.}$ vs $19,96\pm 10,61\text{mm.}$ respectivamente ($p<0,05$) (ver tabla 6).

Tabla 6: Comparación de variables de UR con resolución espontánea de HN prenatal.

		Resolución Espontánea		Valor p	OR (IC 95%)
		Si	No		
Lado: (%) (N:293)	Dcho	39(51,3)	92(42,4)	0,226	
	Izdo	37(48,7)	125(57,6)		
Duplicidad: (%) (N:293)	No	73(96,1)	179(82,5)	0,002	0,19 (0,05-0,64)
	Si	3(3,9)	38(17,5)		
Lateralidad: (%) (N:293)	Unilateral	25(32,9)	118(54,4)	0,001	2,43 (1,40-4,20)
	Contralateral	51(67,1)	99(45,6)		
Patología Asociada: (%) (N:293)	No	68(89,5)	70(32,3)	0,000	0,05 (0,02-0,12)
	Si	8(10,5)	147(67,7)		
DAP prenatal (mm.) (N:140)		10,28±4,38	15,47±5,86	0,000	
DAP 1era Eco. (mm.) (N:195)		10,09±7,44	19,23±11,02	0,000	
DAP 2da Eco. (mm.) (N:182)		10,55±8,01	19,96±10,61	0,000	

Dcho: derecho, Izdo: izquierdo, DAP: diámetro antero posterior, mm.: milímetros, Eco.: ecografía, N: número de muestra.

5.3.1.- Análisis de Supervivencia.

En la segunda parte del análisis de los factores predictivo de resolución espontanea se ve claramente una gran diferencia en las curvas de supervivencia entre los pacientes con alteraciones del volumen de líquido amniótico y los que no. ($p=0,024$) (ver gráfico 12).

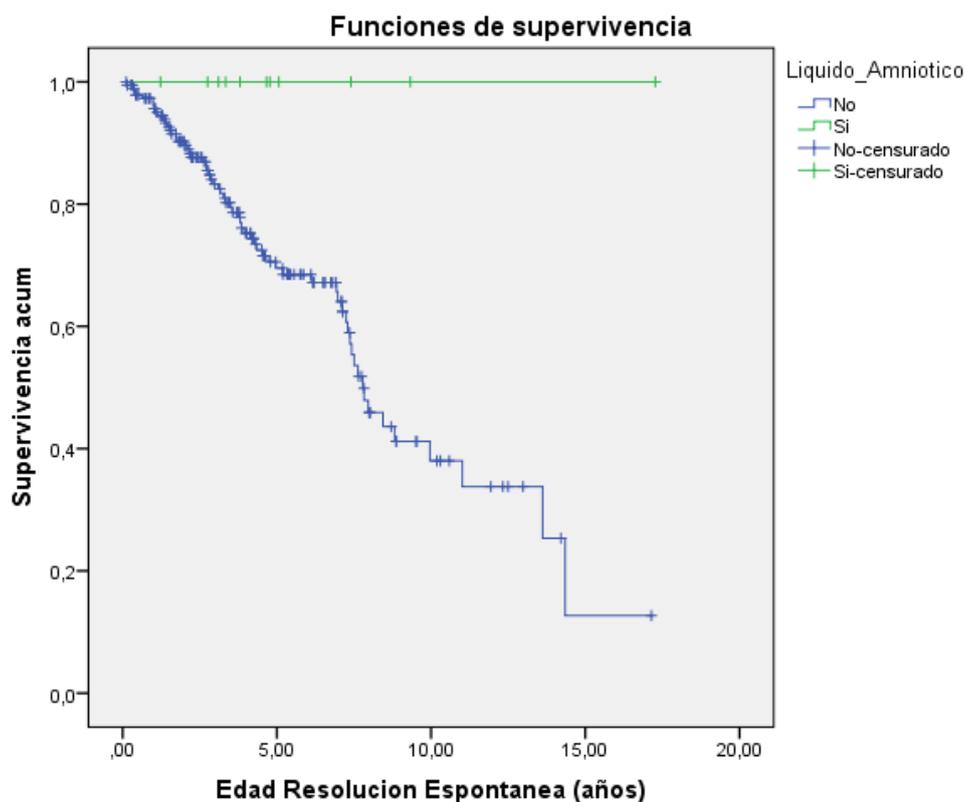


Grafico 12: Curvas de supervivencia para resolución espontanea ante las alteraciones de volumen de líquido amniótico.

Cuando se analiza la resolución espontanea por UR encontramos una supervivencia media menor para las UR con duplicidad y las que presentan la UR contralateral afecta (ver tabla 7). En el caso de la presencia de patología nefrourológica subyacente en la UR la media de supervivencia es mayor que en el caso de no presentan dicha patología lo cual se expresa en la curvas de supervivencia (grafico13, 14).

Tabla 7: Edad media de supervivencia hasta la cirugía según duplicidad, lateralidad y patología nefrourológica en las UR.

	Duplicidad (N:293)		Lateralidad (N:293)		Patología Nefrourológica (N:293)	
	No	Si	Unilateral	Contralateral	No	Si
Edad media Resolución Espontánea: (años)	10,57±0,68 (9,24-11,91)	8,95±0,40 (8,16-9,73)	11,89±0,99 (9,93-13,85)	10,14±0,73 (8,70-11,58)	6,62±0,70 (5,25-7,99)	15,65±0,30 (15,05-16,25)
^aValor p:	0,012		0,005		0,000	

N:numero, gr: gramos, sem: semana, ^a:LogRank test.

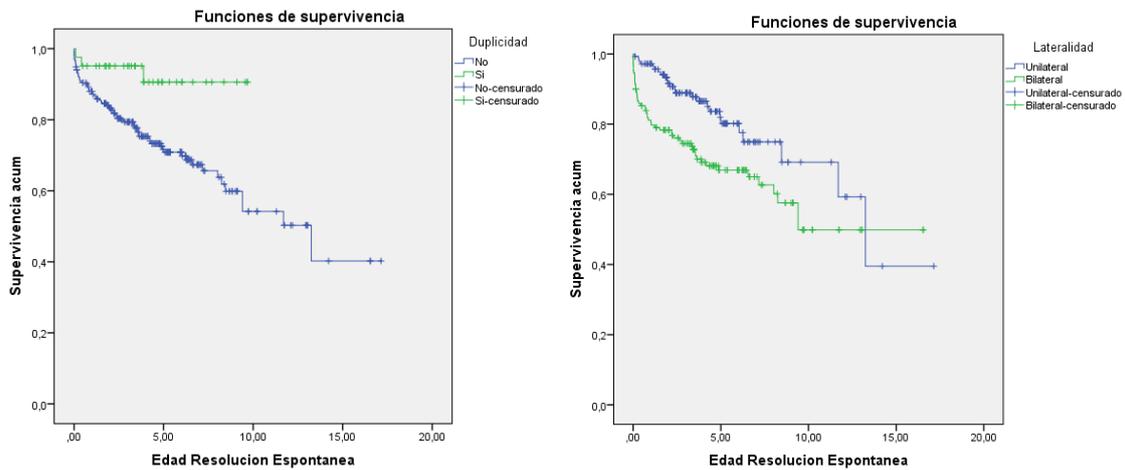


Gráfico 13: Curvas de supervivencia duplicidad y lateralidad en resolución espontánea.

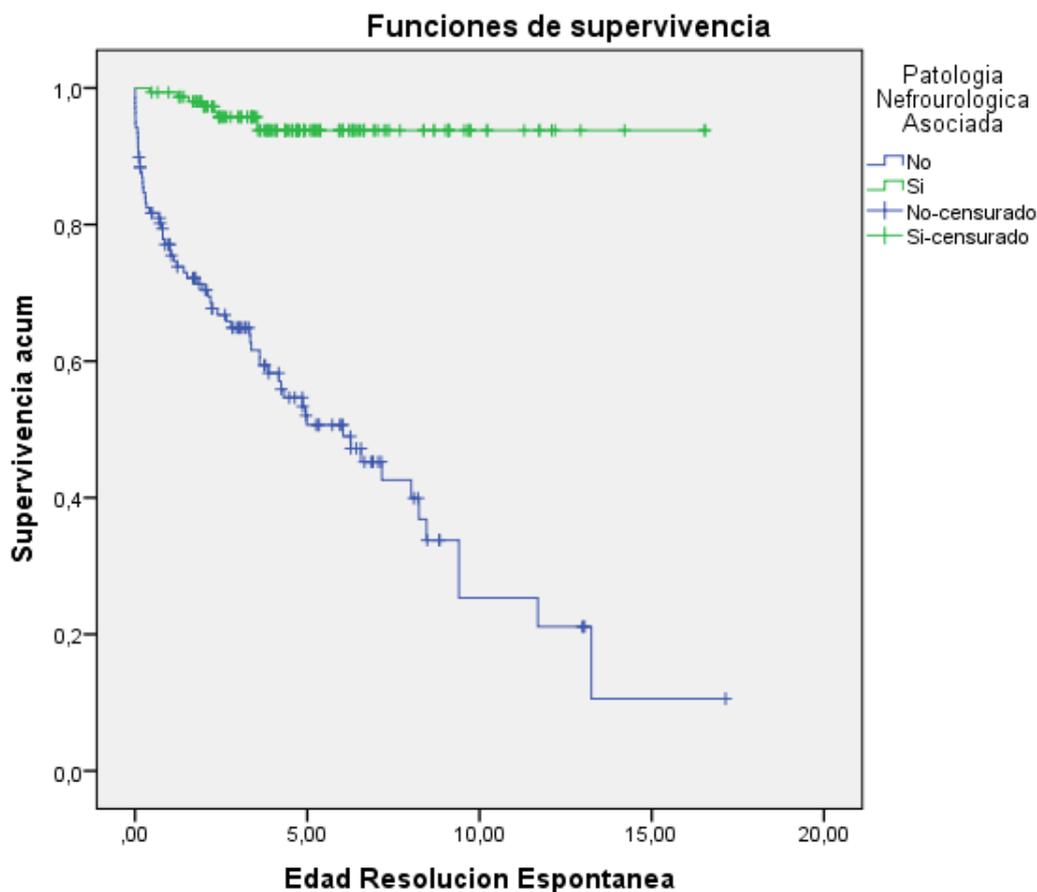


Grafico 14: Curvas de supervivencia para patología nefrourológica subyacente y resolución espontánea.

5.3.2.- Análisis Curvas COR.

Mediante el análisis de las Curvas COR podemos confirmar que son parámetros fiables para la predicción de resolución espontánea el DAP de las tres ecografías. El área bajo la curva es de $0,80 \pm 0,05$; $p=0,000$; IC 95% 0,68-0,91 para la ecografía prenatal; $0,91 \pm 0,03$ $p=0,000$; IC 95% 0,84-0,98 para la primera ecografía postnatal; y de $0,80 \pm 0,05$; $p=0,000$; IC 95% 0,68-0,91 para la segunda ecografía postnatal. Encontramos que 10,50 mm. de DAP de pelvis renal en la ecografía prenatal predice la resolución espontánea con una sensibilidad del 68% y una especificidad del 81%; 11,35 mm de DAP de pelvis renal en la primera ecografía con una sensibilidad del 84% y una especificidad del 81%; y 13,50mm de DAP en la segunda ecografía con una sensibilidad del 68% y una especificidad del 81% (ver gráfico 15).

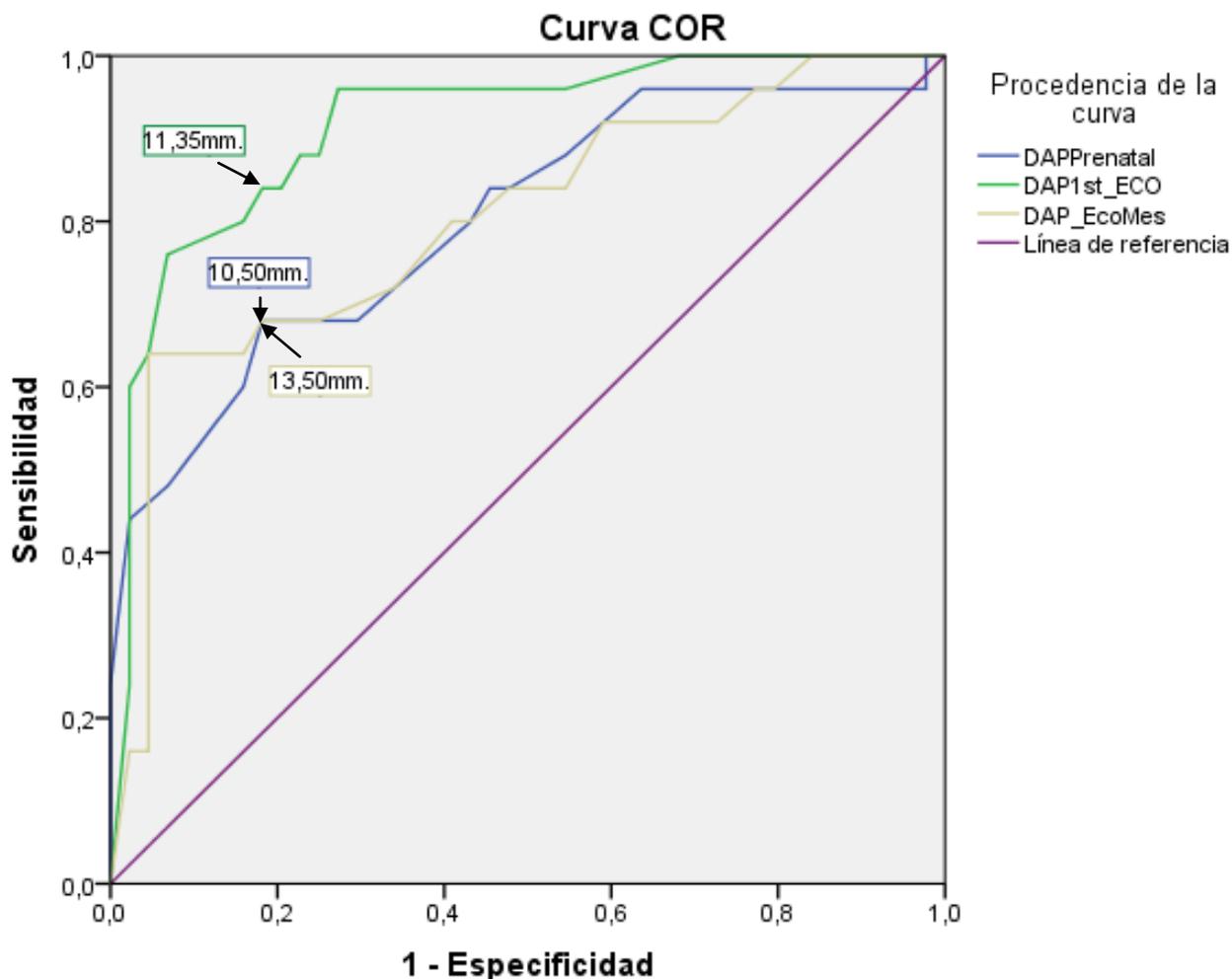


Grafico 15: Curvas ROC para DAP de la pelvis renal en las diferentes ecografías.

5.4.- Analisis de factores de mala evolucion.

En el analisis de las variables de los pacientes que tubieron una mala evolucion, se encontro que 8(11,3%) de estos presentaron una alteracion en el volumen de liquido amniotico en comparacion con los 4(2,7%) del grupo de pacientes que no tuvieron una mala evolucion ($p < 0,05$). El resto de variables (sexo, EG media, peso medio al nacer) no presentan diferencias estadisticamente significativas (ver tabla 8).

Al analizar por UR, se encontro que las UR con mala evolucion presentaron un indice mayor de patologia asociada subyacente y cirugia ($p < 0,05$), siendo estos, factores de riesgo para mala evolucion. No se encontro diferencias estadisticamente significativas entre las medias de las DAP de la pelvis renal de las tres ecografias (ver tabla 9).

Tabla 8: Comparación de variables de pacientes con mala evolución.

		Mala Evolución		Valor p	OR (IC 95%)
		Si	No		
Sexo: (%) (N:218)	Hombre	46(64,8)	108(73,5)	0,206	
	Mujer	25(25,2)	39(26,5)		
EG (Semanas): (N:184)	<37sem.	6(10,3)	16(12,7)	0,808	
	≥ 37 sem.	52(89,7)	110(87,3)		
Peso al nacer (gramos): (N:187)	≤ 2499gr.	6(10,0)	16(12,6)	0,808	
	>2499 gr.	54(90,0)	111(87,4)		
Alteración Liq. Amniótico: (%)		63(88,7)	143(97,3)	0,021	4,54 (1,31-15,62)
No (N:218)		8(11,3)	4(2,7)		

EG: Edad gestacional, N: número de muestra, Liq.: Líquido.

Tabla 9: Comparación de variables de UR con mala evolución.

		Mala Evolución		Valor p	OR (IC 95%)
		Si	No		
Lado: (%) (N:293)	Dcho	33(43,4)	98(45,2)	0,898	
	Izdo	43(56,6)	119(54,8)		
Duplicidad: (%) (N:293)	No	63(82,9)	189(87,1)	0,474	
	Si	13(17,1)	28(12,9)		
Lateralidad: (%) (N:293)	Unilateral	44(57,9)	99(45,6)	0,088	
	Contralateral	32(42,1)	118(54,4)		
Patología Asociada: (%) (N:293)	No	16(21,1)	122(56,2)	0,000	4,81 (2,60-8,89)
	Si	60(78,9)	95(43,8)		
Cirugía: (%) (N:293)	No	19(25,0)	127(58,5)	0,000	4,23 (2,35-7,60)
	Si	57(75,0)	90(41,5)		
Edad Cirugía (años) (N:147)		1,26±1,60	1,16±1,38	0,696	
DAP prenatal (mm.) (N:140)		14,44±5,07	13,37±6,10	0,400	
DAP 1era Eco. (mm.) (N:195)		19,23±8,93	15,96±11,42	0,074	
DAP 2da Eco. (mm.) (N:182)		18,26±8,36	17,03±11,30	0,546	

Dcho: derecho, Izdo: izquierdo, DAP: diámetro antero posterior, mm.: milímetros, Eco.: ecografía, N: número de muestra. OR: Odds Ratio; IC: Intervalo de confianza.

5.4.1.- Análisis de Supervivencia.

Según el análisis de curvas de supervivencia encontramos que la edad media de supervivencia sin mala evolución es mayor en pacientes que no presentan alteraciones del volumen del líquido amniótico ($8,71 \pm 0,49$; IC 95% 7,73-9,68 años) en comparación de la edad media ($6,82 \pm 2,37$; IC 95% 2,18-11,47 años) de los que presentan alteraciones del volumen de líquido amniótico. Existen diferencias estadísticamente significativas entre ambas curvas. (LogRank $p=0,027$) (ver gráfico 16).

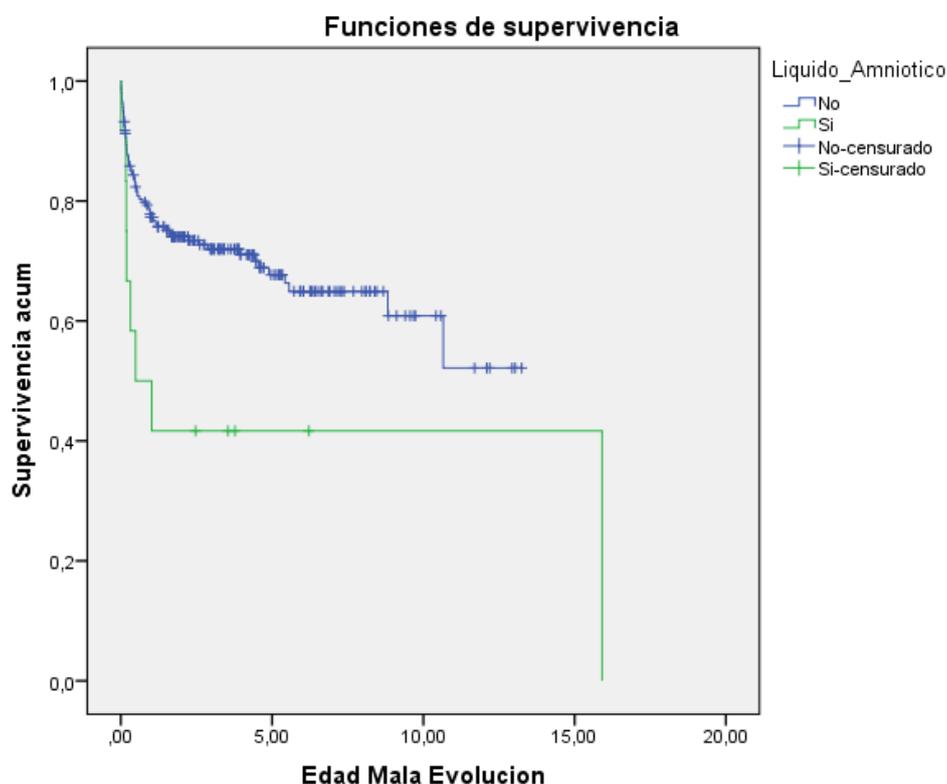


Grafico 16: Curvas de supervivencia para mala evolución ante las alteraciones de volumen de líquido amniótico.

Cuando analizamos las variables por UR encontramos diferencias estadísticamente significativas entre la curvas de supervivencia de presencia o no de patología nefrourológica subyacente (logRank $p=0,000$) y de intervención quirúrgica o no de la UR (LogRank $p=0,000$) (ver gráfico 17). Se observó una mayor edad de supervivencia sin mala evolución en el grupo de pacientes sin patología subyacente y en UR que no han sido intervenidas (ver tabla 10).

Tabla 10: Edad media de supervivencia hasta mala evolución según cirugía, y patología nefrourológica en las UR.

	Cirugía (N:293)		Patología Nefrourológica (N:293)	
	No	Si	No	Si
Edad media Mala Evolución: (años)	11,41±0,39 (10,64-12,19)	8,94±0,76 (7,44-10,44)	11,40±0,47 (10,46-12,33)	8,94±0,76 (7,44-10,43)
^aValor p:	0,000		0,000	

N: numero, ^a:LogRank test.

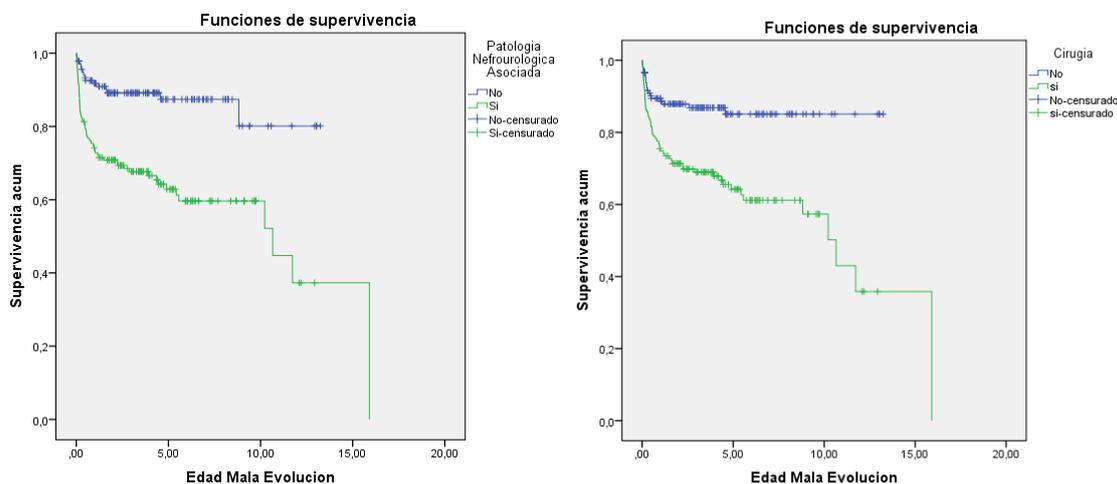


Gráfico 17: Curvas de supervivencia para mala evolución ante patología nefrourológica subyacente y cirugía.

Para mayor discriminación en la supervivencia con respecto a la patología subyacente, analizamos por tipo de patología en la UR, encontrando que el tiempo medio de supervivencia hasta mala evolución para la patología no obstructiva es menor ($5,82 \pm 0,79$; IC 95% 4,26-7,38 años), en comparación del tiempo medio de la patología obstructiva ($10,23 \pm 0,92$; IC 95% 8,41-12,05 años), o en las UR sin patología ($11,40 \pm 0,47$; IC 95% 10,46-12,33 años), lo cual indica que la supervivencia hasta mala evolución es menor en los pacientes con patología no obstructiva (LogRank $p=0,000$) (ver gráfico 18).

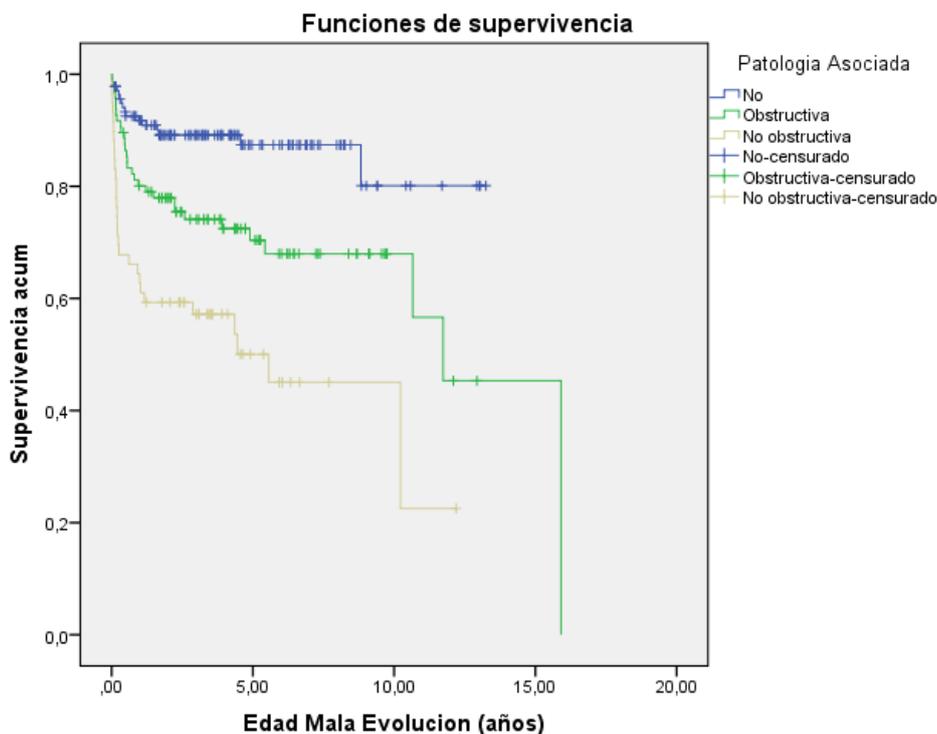
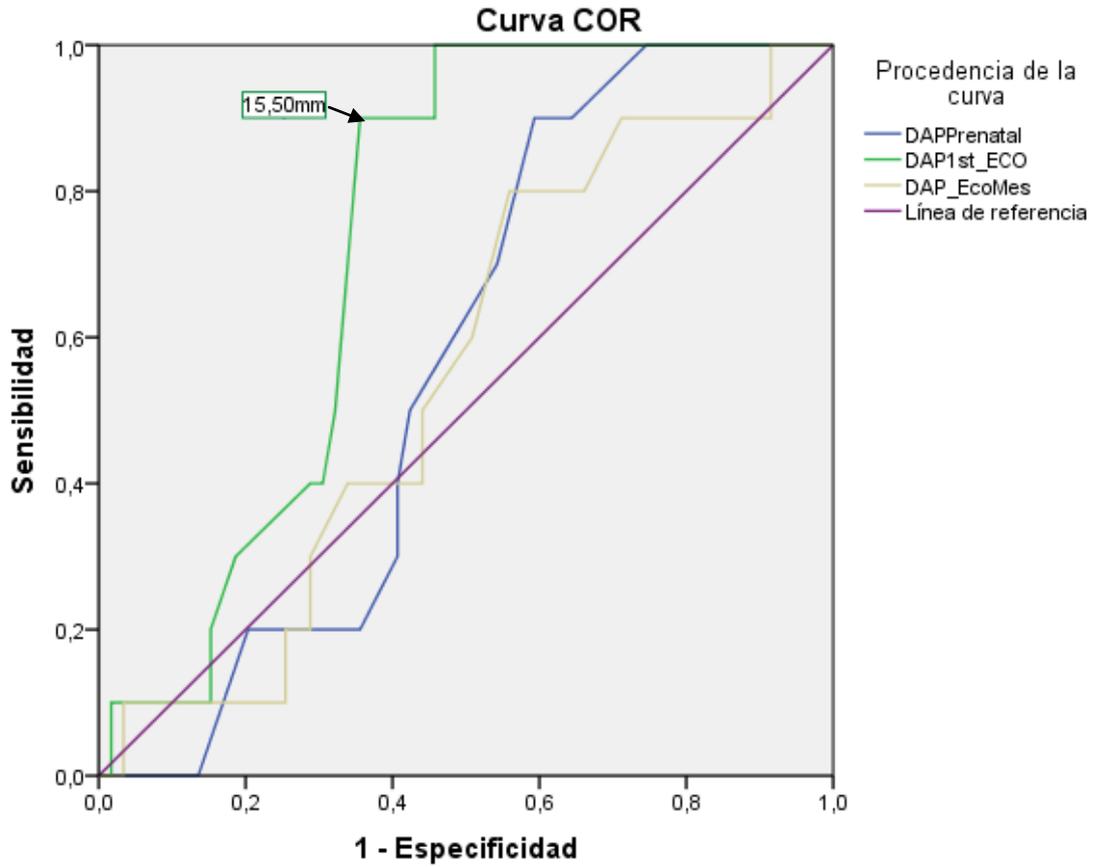


Grafico 18: Curvas de supervivencia para mala evolución ante patología nefrourológica asociada.

5.4.2.- Análisis Curvas COR.

Mediante el análisis de las Curvas COR para el DAP de la pelvis renal, encontramos que el único parámetro fiable es el de la primera ecografía postnatal, dado que el área debajo de la curva es de $0,73 \pm 0,06$; $p=0,021$; IC 95% 0,60-0,85. El resto de curvas en las otras ecografías no cumplen con el criterio suficiente como predictores de mala evolución. Encontramos que 15,50 mm. de DAP de pelvis renal en la primera ecografía postnatal predice mala evolución con una sensibilidad del 90% y una especificidad del 64%. (ver gráfico 19).



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Grafico 19: Curvas ROC para DAP de la pelvis renal en las diferentes ecografías.

6.- DISCUSIÓN:

La HN prenatal es una entidad en la que se incluye un abanico de patologías causantes de la misma, muchas de ellas de resolución quirúrgica, y otras en la que el beneficio de la cirugía está más en duda como en el caso del RVU. Estas patologías pueden tener mejor o peor pronóstico; incluso también podemos encontrar HN simples con resolución espontánea (17). El poder saber cuál de estos niños requerirán cirugía, cuales se resolverán espontáneamente e incluso cuales tendrán una mala evolución, beneficiaría en la toma de decisiones, en las indicaciones de pruebas complementarias y en el seguimiento de estos pacientes.

Este estudio confirma la mayor prevalencia en el sexo masculino de la HN prenatal (70,64% vs 29,36%) ya descrito en otros estudios (37). Sin embargo, no se evidencia que el sexo influya sobre la cirugía, resolución espontánea o mala evolución en comparación de lo evidenciado por Bassanese G et al.(3). Se ha definido a la presencia de oligohidramnios en contexto de HN bilateral como factor de mal pronóstico (21, 38), incluso como predictor de desarrollo de enfermedad crónica renal (39), según nuestros hallazgos las alteraciones del líquido amniótico no es un factor de riesgo para cirugía pero si para mala evolución y la presencia de estas alteraciones en el volumen del líquido amniótico es un factor de riesgo para no lograr la resolución espontánea.

EL 50,2% de las UR diagnosticadas de HN prenatal se intervinieron quirúrgicamente, 61,2 % de estas antes del año de edad. Encontramos diferencias entre las medias de EG y peso al nacer ($p < 0,05$) entre los pacientes operados y los que no. Encontramos que tanto la prematuridad (< 37 semanas), como el bajo peso (≤ 2499 gr.) al nacer tienen un menor supervivencia para la cirugía ($p < 0,05$). Consideramos a estos, factores de riesgo para intervención quirúrgica en pacientes con HN prenatal. Ambos factores no influyen sobre la resolución espontánea o la mala evolución.

El estudio de la HN prenatal se inicia en la ecografía prenatal donde se realiza el diagnóstico y se valora la estructura de la UR, siendo el DAP de la pelvis renal uno de los parámetros ecográficos en el que se ha demostrado una relación con la evolución

postnatal (1). El DAP de la pelvis renal en la ecografía prenatal de todos las UR fue \geq a 5mm, medida sugerida por otros autores para seguimiento de HN prenatal(40). Al analizar el DAP en las tres ecografías encontramos que el más fiable tanto como factor predictor de cirugía, de resolución espontánea o de mala evolución es el de la primera ecografía postnatal, área bajo la curva de 0,82; 0,91 y 0,73 respectivamente, ecografía realizada a una edad media de 5,07 días de vida, en su estudio Passerotti et al. también describe la importancia de la información que nos da esta ecografía (41).

El DAP en la ecografía prenatal como valor predictivo para cirugía ha sido objeto de estudio en varios trabajos. Al igual que en nuestros resultados, Corteville et al.(13) encontró que el DAP $>$ 7 mm. en la ecografía del tercer trimestre predice con una sensibilidad del 100% la necesidad de cirugía pero con una muy baja especificidad, sin embargo, no se ha llegado a un acuerdo sobre el corte para el DAP que se debe utilizar para la predicción de cirugía (42). Dado que el principal objetivo es dar un adecuado consejo a los padres y así evitarles la ansiedad que podría llevarnos a tomar decisiones apresuradas e inadecuadas, creemos que los cortes a tener en cuenta deben tener una sensibilidad y especificidad razonable. En nuestro análisis un DAP de 12,5 mm en la ecografía prenatal del tercer trimestre tiene una sensibilidad del 58% y una especificidad del 64% (OR 2,89 ;IC 95% 1,65-5,06), 14,60 mm en la primera ecografía postnatal una sensibilidad del 83% y una especificidad del 73% (OR 4,68; IC 95% 2,68-8,19), y 16,50 mm en la segunda ecografía postnatal predice la cirugía con una sensibilidad del 66% y una especificidad del 66% (OR 2,84 ;IC 95% 1,69-4,74). La mayoría de estos estudios predictores de cirugía se han centrado en estudiar solo el DAP de la pelvis renal o la HN según la clasificación de la SFU (43-47), o a pesar de haber incluido otros factores no han encontrado relación con la cirugía. A pesar de ello nosotros hemos querido incluir otros factores como el lado de la UR afecta, la presencia de duplicidad, la presencia de una patología subyacente y la presencia o no de HN contralateral de la UR en estudio, hallando así que son factores de riesgo la duplicidad (OR:4,99; IC 95% 2,21-11,23) y la presencia de patología nefrourológica subyacente (OR:53,54; IC 95% 26,23-109,27) también descrito por Plevani et al.(47). Evidenciamos que existe un menor tiempo de supervivencia hasta la cirugía en los pacientes con una patología obstructiva (EPU, VPU, etc.), que en los que tienen patología no obstructiva (RVU, etc.). Lo cual va en favor de descartar primero la

patología obstructiva es decir disminuir la utilización de CUMS en favor del renograma diurético excepto en los casos de sospecha de VPU.

En el análisis de resolución espontánea de la HN encontramos que el 25,9% de las UR se resolvieron, y que la resolución se dio a una edad media de 2,54 años. Encontramos que el DAP de la primera ecografía postnatal es la que tiene el mayor poder predictivo (área bajo la curva 0,91), en comparación con la ecografía prenatal del tercer trimestre (área bajo la curva 0,80) y para la segunda ecografía postnatal (área bajo la curva 0,80). El DAP de 10,50mm. en la ecografía prenatal predice la resolución espontánea con una sensibilidad del 68% y una especificidad del 81% (OR: 8,65; IC 95% 4,36-17,15); 11,35 mm de DAP de pelvis renal en la primera ecografía predice resolución con una sensibilidad del 84% y una especificidad del 81% (OR: 4,53; IC 95% 2,49-8,23); y 13,50mm. de DAP en la segunda ecografía presenta una sensibilidad del 68% y una especificidad del 81% para predecir resolución (OR: 4,35; IC 95% 2,43-7,79). Longpre et al. (42) en su análisis multivariable demuestra que un gran DAP en la ecografía inicial y un SFU grado 4 se asocian de forma independiente con una menor probabilidad de resolución, indica que en pacientes con SFU grado < 4 tienen tres veces más probabilidades de alcanzar resolución para cualquier DAP. También encontró que una DAP < 1.93 cm tiene un valor predictivo positivo del 83% para la resolución, hallazgos compatibles con los descritos por Rosendahl et al.(48). Según nuestros hallazgos debemos tener en cuenta que la presencia de patología nefrourológica subyacente y la duplicidad son factores de riesgo para la no resolución espontánea, en contraste a las URs que presentan HN en la UR contralateral que es un factor de protección contra la no resolución. Se vio que el tiempo de supervivencia medio hasta la resolución es menor en pacientes con duplicidad, con afectación contralateral y sin patología nefrourológica.

En estudios previos se ha descrito la proporción de presencia de enfermedad renal crónica en el 6% de los pacientes con malformaciones urológicas congénitas (49). Dado estos antecedentes decidimos incluir en nuestro estudio la valoración de factores de riesgo y predictivos de mala evolución. Encontramos que 76 (25,9%) URs del total de nuestra serie las clasificamos en el grupo de mala evolución (hipofunción renal, nefrectomizado e insuficiencia renal crónica), a diferencia de Quirino et al. (49) en nuestra serie encontramos insuficiencia renal crónica en 2,29% del total de pacientes,

probablemente explicado por el menor tiempo medio de seguimiento 4,68 años. Según nuestros hallazgos la patología nefrourológica subyacente en las UR con hidronefrosis de diagnóstico prenatal es un factor de riesgo para desarrollar una mala evolución. Se evidencio que la patología no obstructiva (RVU, etc.) tiene un menor tiempo medio de supervivencia para desarrollar mala evolución, probablemente relacionados con el ya conocido daño renal asociado al RVU(50). En segundo lugar encontramos que las UR intervenidas quirúrgicamente tienen una mayor probabilidad de tener una mala evolución, no encontramos diferencias en la media de edad a la que fueron intervenidas las UR con y sin mala evolución. Al valorar el DAP medio de las pelvis en la ecografía prenatal y en las postnatales no encontramos diferencias, sin embargo encontramos que la primera ecografía postnatal tiene una área bajo la curva de 0,73 siendo el único DAP que podríamos tener en cuenta para tratar de predecir mala evolución, proponiendo 15,50 mm con una sensibilidad del 90% y una especificidad del 64% para predecir mala evolución en nuestra serie.

Considerando todas estas variables, se podrían predecir con mayor certeza tanto la cirugía y evolución de los pacientes con HN de diagnóstico prenatal y así poder dar una mejor información a los familiares. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta las limitaciones de este estudio que son las que se señalan más adelante.

7.- CONCLUSIONES.

Dado los hallazgos de nuestro estudio concluimos que a mayor DAP en la pelvis renal en la ecografía prenatal así como en la primera y segunda ecografía postnatal, las probabilidades de cirugía y de no resolución espontánea son mayores. También encontramos que la primera ecografía postnatal es la más fiable para predecir la evolución en UR con hidronefrosis. Incluso esta primera ecografía postnatal se puede utilizar como predictor de mala evolución.

Existen otros factores a tomar en cuenta para predecir la cirugía como son la prematuridad, el bajo peso al nacer, la duplicidad y la patología nefrourológica subyacente. Para predecir la resolución espontánea, factores como las alteraciones en el volumen del líquido amniótico, la duplicidad, la lateralidad y la presencia de patología nefrourológica asociada. Y para predecir mala evolución, las alteraciones del volumen del líquido amniótico, la presencia de patología nefrourológica y la cirugía de la UR afecta.

8.- LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

En primer lugar, la población de pacientes en quienes se realizó este análisis es de un centro de referencia terciario. Es probable que muchos niños con HN prenatal leve no fueran remitidos para su evaluación.

Al ser este un estudio retrospectivo y al haber cambiado durante el tiempo los protocolos de seguimiento en estos pacientes no todos los pacientes tenían completos los datos registrados en este estudio.

El sistema de clasificación utilizado para la determinación del grado de hidronefrosis y la definición de los parámetros son subjetiva y observador dependiente por lo tanto pueden afectar a la resultados.

Nuestro estudio no identificó valor predictivo adicional para otros factores tales como el grosor del parénquima, ni la dilatación ureteral dado que no se describe en la mayoría de ecografías prenatales.

Por lo que en la línea de esta investigación se debería plantear para el futuro estudios prospectivos en el que se incluya las variables ausentes y utilizar test estadísticos con mayor poder e incluso poder crear un formula predictiva de la evolución de estos pacientes.

9.- BIBLIOGRAFÍA.

1. Lee RS, Cendron M, Kinnamon DD, Nguyen HT. Antenatal hydronephrosis as a predictor of postnatal outcome: a meta-analysis. *Pediatrics*. 2006;118(2):586-93.
2. May Llanas ME, Moreira Echeverría A, García Boente CV, Comesías González MJ, Filloy Lavía AC, Hernández Sánchez JL, et al. [Prenatal hydronephrosis: incidence, management and final diagnoses in 2003]. *An Pediatr (Barc)*. 2004;61(6):499-501.
3. Bassanese G, Travan L, D'Ottavio G, Monasta L, Ventura A, Pennesi M. Prenatal anteroposterior pelvic diameter cutoffs for postnatal referral for isolated pyelectasis and hydronephrosis: more is not always better. *J Urol*. 2013;190(5):1858-63.
4. Hothi DK, Wade AS, Gilbert R, Winyard PJ. Mild fetal renal pelvis dilatation: much ado about nothing? *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009;4(1):168-77.
5. García Nieto V, Marrero Pérez CL, Montesdeoca Melián A. [Pelvic ectasia in childhood. Do we know what it means and how it should be investigated?]. *An Pediatr (Barc)*. 2004;61(6):489-92.
6. Dudley JA, Haworth JM, McGraw ME, Frank JD, Tizard EJ. Clinical relevance and implications of antenatal hydronephrosis. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1997;76(1):F31-4.
7. Fernbach SK, Maizels M, Conway JJ. Ultrasound grading of hydronephrosis: introduction to the system used by the Society for Fetal Urology. *Pediatr Radiol*. 1993;23(6):478-80.
8. Belarmino JM, Kogan BA. Management of neonatal hydronephrosis. *Early Hum Dev*. 2006;82(1):9-14.
9. Odibo AO, Raab E, Elovitz M, Merrill JD, Macones GA. Prenatal mild pyelectasis: evaluating the thresholds of renal pelvic diameter associated with normal postnatal renal function. *J Ultrasound Med*. 2004;23(4):513-7.
10. Babcook CJ, Silvera M, Drake C, Levine D. Effect of maternal hydration on mild fetal pyelectasis. *J Ultrasound Med*. 1998;17(9):539-44; quiz 45-6.
11. Leung VY, Chu WC, Metreweli C. Hydronephrosis index: a better physiological reference in antenatal ultrasound for assessment of fetal hydronephrosis. *J Pediatr*. 2009;154(1):116-20.

12. Bragagnini Rodríguez P, Delgado Alvira R, Rihuete Heras M, Justa Roldan L, Gracia Romero J. II Reunión Nacional de Nefrourología Pediátrica. Puesta al día en el diagnóstico prenatal de anomalías estructurales del riñón y las vías urinarias. *Acta Pediatr Esp.* 2014;72(3):e79-e86.
13. Corteville JE, Gray DL, Crane JP. Congenital hydronephrosis: correlation of fetal ultrasonographic findings with infant outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 1991;165(2):384-8.
14. Tombesi MM, Alconcher LF. Short-term outcome of mild isolated antenatal hydronephrosis conservatively managed. *J Pediatr Urol.* 2012;8(2):129-33.
15. Woodward M, Frank D. Postnatal management of antenatal hydronephrosis. *BJU Int.* 2002;89(2):149-56.
16. Mouriquand PD, Whitten M, Pracros JP. Pathophysiology, diagnosis and management of prenatal upper tract dilatation. *Prenat Diagn.* 2001;21(11):942-51.
17. Nguyen HT, Herndon CD, Cooper C, Gatti J, Kirsch A, Kokorowski P, et al. The Society for Fetal Urology consensus statement on the evaluation and management of antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2010;6(3):212-31.
18. Feldman DM, DeCambre M, Kong E, Borgida A, Jamil M, McKenna P, et al. Evaluation and follow-up of fetal hydronephrosis. *J Ultrasound Med.* 2001;20(10):1065-9.
19. Wollenberg A, Neuhaus TJ, Willi UV, Wisser J. Outcome of fetal renal pelvic dilatation diagnosed during the third trimester. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2005;25(5):483-8.
20. Oliveira EA, Diniz JS, Cabral AC, Pereira AK, Leite HV, Colosimo EA, et al. Predictive factors of fetal urethral obstruction: a multivariate analysis. *Fetal Diagn Ther.* 2000;15(3):180-6.
21. Oliveira EA, Rabelo EA, Pereira AK, Diniz JS, Cabral AC, Leite HV, et al. Prognostic factors in prenatally-detected posterior urethral valves: a multivariate analysis. *Pediatr Surg Int.* 2002;18(8):662-7.
22. Herndon CD. Antenatal hydronephrosis: differential diagnosis, evaluation, and treatment options. *ScientificWorldJournal.* 2006;6:2345-65.
23. Ward VL, Strauss KJ, Barnewolt CE, Zurakowski D, Venkatakrisnan V, Fahey FH, et al. Pediatric radiation exposure and effective dose reduction during voiding cystourethrography. *Radiology.* 2008;249(3):1002-9.

24. Cortes D, Jørgensen TM, Rittig S, Thaarup J, Hansen A, Andersen KV, et al. [Prenatal diagnosed hydronephrosis and other urological anomalies]. *Ugeskr Laeger*. 2006;168(26-32):2544-50.
25. Perez-Brayfield MR, Kirsch AJ, Jones RA, Grattan-Smith JD. A prospective study comparing ultrasound, nuclear scintigraphy and dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging in the evaluation of hydronephrosis. *J Urol*. 2003;170(4 Pt 1):1330-4.
26. Ek S, Lidfeldt KJ, Varricio L. Fetal hydronephrosis; prevalence, natural history and postnatal consequences in an unselected population. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2007;86(12):1463-6.
27. Walsh TJ, Hsieh S, Grady R, Mueller BA. Antenatal hydronephrosis and the risk of pyelonephritis hospitalization during the first year of life. *Urology*. 2007;69(5):970-4.
28. Nguyen HT, Bauer SB, Peters CA, Connolly LP, Gobet R, Borer JG, et al. 99m Technetium dimercapto-succinic acid renal scintigraphy abnormalities in infants with sterile high grade vesicoureteral reflux. *J Urol*. 2000;164(5):1674-8; discussion 8-9.
29. Sarhan O, Zaccaria I, Macher MA, Muller F, Vuillard E, Delezoide AL, et al. Long-term outcome of prenatally detected posterior urethral valves: single center study of 65 cases managed by primary valve ablation. *J Urol*. 2008;179(1):307-12; discussion 12-3.
30. Sarhan OM, Helmy TE, Alotay AA, Alghanbar MS, Nakshabandi ZM, Hafez AT. Did antenatal diagnosis protect against chronic kidney disease in patients with posterior urethral valves? A multicenter study. *Urology*. 2013;82(6):1405-9.
31. Piepsz A, Gordon I, Brock J, Koff S. Round table on the management of renal pelvic dilatation in children. *J Pediatr Urol*. 2009;5(6):437-44.
32. Farrugia MK, Hitchcock R, Radford A, Burki T, Robb A, Murphy F, et al. British Association of Paediatric Urologists consensus statement on the management of the primary obstructive megaureter. *J Pediatr Urol*. 2014;10(1):26-33.
33. Nagler EV, Williams G, Hodson EM, Craig JC. Interventions for primary vesicoureteric reflux. *Cochrane Database Syst Rev*. 2011(6):CD001532.
34. Grignon A, Filion R, Filiatrault D, Robitaille P, Homsy Y, Boutin H, et al. Urinary tract dilatation in utero: classification and clinical applications. *Radiology*. 1986;160(3):645-7.
35. Chertin B, Pollack A, Koulikov D, Rabinowitz R, Hain D, Hadas-Halpren I, et al. Conservative treatment of ureteropelvic junction obstruction in children with

antenatal diagnosis of hydronephrosis: lessons learned after 16 years of follow-up. *Eur Urol.* 2006;49(4):734-8.

36. Matsui F, Shimada K, Matsumoto F, Takano S. Late recurrence of symptomatic hydronephrosis in patients with prenatally detected hydronephrosis and spontaneous improvement. *J Urol.* 2008;180(1):322-5; discussion 5.

37. Ardissino G, Daccò V, Testa S, Bonaudo R, Claris-Appiani A, Taioli E, et al. Epidemiology of chronic renal failure in children: data from the ItalKid project. *Pediatrics.* 2003;111(4 Pt 1):e382-7.

38. Eckoldt F, Woderich R, Gellermann J, Hammer H, Tennstedt C, Heling KS. Survival in second trimester oligohydramnios secondary to bilateral pelviureteral junction obstruction. *Urology.* 2003;61(5):1036.

39. Klaassen I, Neuhaus TJ, Mueller-Wiefel DE, Kemper MJ. Antenatal oligohydramnios of renal origin: long-term outcome. *Nephrol Dial Transplant.* 2007;22(2):432-9.

40. Arger PH, Coleman BG, Mintz MC, Snyder HP, Camardese T, Arenson RL, et al. Routine fetal genitourinary tract screening. *Radiology.* 1985;156(2):485-9.

41. Passerotti CC, Kalish LA, Chow J, Passerotti AM, Recabal P, Cendron M, et al. The predictive value of the first postnatal ultrasound in children with antenatal hydronephrosis. *J Pediatr Urol.* 2011;7(2):128-36.

42. Longpre M, Nguan A, Macneily AE, Afshar K. Prediction of the outcome of antenatally diagnosed hydronephrosis: a multivariable analysis. *J Pediatr Urol.* 2012;8(2):135-9.

43. Kim HJ, Jung HJ, Lee HY, Lee YS, Im YJ, Hong CH, et al. Diagnostic value of anteroposterior diameter of fetal renal pelvis during second and third trimesters in predicting postnatal surgery among Korean population: useful information for antenatal counseling. *Urology.* 2012;79(5):1132-7.

44. Gramellini D, Fieni S, Caforio E, Benassi G, Bedocchi L, Beseghi U, et al. Diagnostic accuracy of fetal renal pelvis anteroposterior diameter as a predictor of significant postnatal nephrouropathy: second versus third trimester of pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2006;194(1):167-73.

45. Sairam S, Al-Habib A, Sasson S, Thilaganathan B. Natural history of fetal hydronephrosis diagnosed on mid-trimester ultrasound. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2001;17(3):191-6.

46. Shamshirsaz AA, Ravangard SF, Egan JF, Prabulos AM, Ferrer FA, Makari JH, et al. Fetal hydronephrosis as a predictor of neonatal urologic outcomes. *J Ultrasound Med.* 2012;31(6):947-54.
47. Plevani C, Locatelli A, Paterlini G, Ghidini A, Tagliabue P, Pezzullo JC, et al. Fetal hydronephrosis: natural history and risk factors for postnatal surgery. *J Perinat Med.* 2014;42(3):385-91.
48. Rosendahl H. Ultrasound screening for fetal urinary tract malformations: a prospective study in general population. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 1990;36(1-2):27-33.
49. Quirino IG, Diniz JS, Bouzada MC, Pereira AK, Lopes TJ, Paixão GM, et al. Clinical course of 822 children with prenatally detected nephrouropathies. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7(3):444-51.
50. Peters C, Rushton HG. Vesicoureteral reflux associated renal damage: congenital reflux nephropathy and acquired renal scarring. *J Urol.* 2010;184(1):265-73.