



**FACULTAD DE FARMACIA**  
**UNIVERSIDAD COMPLUTENSE**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**VARIACIONES VOLUMÉTRICAS DEL LÍQUIDO  
AMNIÓTICO DURANTE EL EMBARAZO**

Autor: Ángela Ruiz Díaz

Tutor: Concepción Arias García

Convocatoria: Febrero 2019

## INDICE

<b>1. Resumen.....</b>	<b>2</b>
<b>2. Abstract.....</b>	<b>2</b>
<b>3. Palabras claves.....</b>	<b>2</b>
<b>4. Introducción y antecedentes.....</b>	<b>3</b>
<b>I. Definición y funciones.....</b>	<b>3</b>
<b>II. Composición y características generales del liquido amniótico.....</b>	<b>3</b>
<b>III. Formación del líquido amniótico.....</b>	<b>4</b>
<b>IV. Volumen normal de liquido amniótico.....</b>	<b>6</b>
<b>V. ¿Quiénes contribuyen a mantener el volumen del liquido amniótico?.....</b>	<b>7</b>
<b>5. Objetivos.....</b>	<b>9</b>
<b>6. Metodología.....</b>	<b>9</b>
<b>7. Resultados y discusión.....</b>	<b>9</b>
<b>A. Oligohidramnios.....</b>	<b>9</b>
<b>B. Polihidramnios.....</b>	<b>11</b>
- <b>Valoración del líquido amniótico.....</b>	<b>14</b>
- <b>Aplicaciones clínicas.....</b>	<b>15</b>
<b>8. Conclusiones.....</b>	<b>15</b>
<b>9. Bibliografía.....</b>	<b>16</b>

## **RESUMEN**

En la presente revisión bibliográfica se exponen las variaciones que sufre el líquido amniótico desde el inicio de su formación en la fecundación hasta su desaparición al finalizar el embarazo.

El líquido amniótico es un fluido líquido que rodea y amortigua al embrión y luego al feto en desarrollo en el interior del saco amniótico.

El análisis, sugiere un aumento de líquido amniótico en las primeras etapas, gracias a las contribuciones que recibe de diferentes secreciones corporales, y una disminución a medida que se acercan las últimas semanas de embarazo hasta su completa desaparición.

Para ello, se han tenido en cuenta sus diversos orígenes, composición, características, vías y fluidos que contribuyen a su mantenimiento.

También se han valorado las técnicas existentes que permiten estudiar el volumen de líquido amniótico, como el índice de líquido amniótico y la máxima columna vertical.

El conocimiento obtenido, favorece la prevención, tratamiento y diagnóstico de alteraciones que pueden perjudicar al feto.

En cuanto a las alteraciones de volumen más destacadas se encuentran el oligohidramnios y polihidramnios.

## **ABSTRACT**

In the present bibliographical review the variations suffered by the amniotic liquid are exposed since the beginning of its formation in fertilization until its disappearance at the end of pregnancy.

The amniotic liquid is a fluid liquid that surrounds and cushions the embryo and then the fetus developing in the interior of the amniotic sac.

The analysis, suggest a rise of the amniotic liquid in the firsts stages because of the contributions it receives from various secretions and decreases at the approaching of the last weeks of pregnancy.

To do this its have been valued their diverse backgrounds, composition, characteristics, ways and fluids that contribute to its maintenance.

Also have been valued all existing techniques allowing the study the volumen of amniotic fluid as the indix of amniotic liquid and maximun vertical column.

The knowlegde gained helps the prevention treatment and diagnostics of alterations that can damage the fetus.

In terms of volumen alterations most outstanding are the oligohydramnios and the polihydramnios.

**Palabras claves:** Líquido amniótico, volumen, gestación, variación, oligohidramnios, polihidramnios.

## INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

### I Definición y funciones

El líquido amniótico es un fluido biológico líquido que rodea y amortigua al embrión y posteriormente al feto en desarrollo en la cavidad amniótica.

Esta cavidad aparece precozmente a las 9 semanas de embarazo en la embriogénesis.

Durante gran parte del embarazo, el líquido amniótico se deriva casi enteramente al feto y tiene una serie de funciones que son esenciales para el crecimiento normal y desarrollo:

- Función de amortiguación, ofreciendo protección de traumatismos externos, así como de las propias contracciones uterinas de la madre.
- Proporciona sustentación hidráulica que le permite al feto moverse dentro de la pared del útero sin que las paredes de éste se ajusten demasiado a su cuerpo.
- Permite el intercambio de sustancias bioquímicas y controla y regula el pH, además de la temperatura del feto manteniéndola estable.
- Tiene propiedades antibacterianas que ofrecen una cierta protección contra la infección.
- Depósito de líquido y nutrientes para el feto. Favorece el líquido necesario, espacio y los factores de crecimiento para permitir el desarrollo normal de diferentes sistemas.
- Ayuda a la acomodación del feto al canal del parto cuando la bolsa está íntegra y, cuando se rompe, lubrica el canal del parto.

### II Composición y características generales del líquido amniótico<sup>10,9</sup>

El líquido amniótico es un medio dinámico cuyo volumen y composición bioquímica están controlados en unos estrechos límites.

Entre sus constituyentes celulares se pueden diferenciar:

1º Elementos minerales:

- Cationes: sodio (Na), potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg). Excepto el Na que posee unos niveles superiores al principio del embarazo (135-140 mEq/L), el resto tienen variaciones mínimas.
- Aniones: cloro (Cl), bicarbonato (NaHCO<sub>3</sub>) y fósforo (P). Presentan variaciones mínimas.
- Oligoelementos: cobre (Cu), hierro (Fe), zinc (Zn), plomo (Pb) y bismuto (Bi). No experimentan variaciones durante el embarazo.

2º Elementos orgánicos:

- Aminoácidos: Los más abundantes son la alanina, glutamina, lisina, prolina, treonina, glicina y valina.

- Enzimas: alfa-glucosidasa, amilasa, lactato deshidrogenasa, diaminooxidasa,...
- Hormonas: corticosuprarrenales (cortisol y cortisona), hipofisarias (ACTHP, AVP, LH, FSH, HGH...), pancreáticas (insulina y glucagón), tiroideas (T3, T4), fetoplacentarias (HCG y HCS), estradiol, progesterona, testosterona.
- Lípidos: Su concentración va aumentando a lo largo del embarazo hasta alcanzar los 400 mg/L.
- Proteínas: Alcanzan su valor máximo en la semana 24 y descienden hasta los 2,5 g/L a término.

A continuación se expresan las propiedades físicas del líquido amniótico a tener en cuenta, reflejadas en la Tabla I:

Tabla I  
*Propiedades físicas del líquido amniótico*

	Valores a término (promedio)	Evolución en el transcurso del embarazo
Densidad	1,006 g/cm <sup>3</sup>	
pH	7,10 - 7,20	7,30 antes de las 24 semanas
Viscosidad	1 m <sup>2</sup> / s	
Agua	96,4%	Idéntico
PO2	6 mmHg	12 mmHg a las 12 semanas
PCO2	50 – 55 mmHg	Algo menos al inicio del embarazo

### III Formación del líquido amniótico:

#### Al inicio del embarazo:

Hay dos sacos de fluidos que rodean el embrión durante el embarazo:

El saco amniótico que contiene líquido amniótico y la cavidad exocelómica que contiene fluido celómico. Estos sacos contienen grandes cantidades de líquido con relación al tamaño del embrión.

- Líquido celómico: El fluido celómico está presente entre las membranas coriónica y amniótica en desarrollo.

Su composición es similar a la del plasma materno y muy diferente a la del líquido amniótico, lo que sugiere que el plasma materno puede ser su fuente (aunque no se sabe con certeza cuál es la vía que permite dicha circulación).

Comienza a formarse aproximadamente en la semana séptima de gestación, alcanzando un volumen máximo alrededor de la décima semana.

Posteriormente disminuye en cantidad hasta que desaparece completamente de la 12 a la 14 semana de gestación junto con la fusión de las membranas amniótica y coriónica. La desaparición de fluido celómico es desconocida.

Por otro lado, es posible que el líquido celómico junto con solutos de la cavidad exocelómica crucen la membrana amniótica es decir, es fuente del LA al inicio de la gestación.

- Líquido amniótico: El volumen de líquido amniótico aumenta antes de la transición de embrión a feto.

A los 12 días post-fecundación, se forma una hendidura adyacente a la lámina embrionaria, que crece rápidamente.

El amnios envolvente se fusiona, primero con el tallo corporal y luego con el corion, formándose el saco amniótico, lleno de líquido incoloro. Aparece en la bolsa amniótica hacia la semana 8 de gestación un líquido que inicialmente tiene composición similar al líquido extracelular, porque proviene del líquido intersticial del huevo. Desde la anidación hasta que aparece la circulación placentaria (28-30 días) se agrega por ósmosis a través de la membrana un líquido con una composición similar al suero materno. El mecanismo se realiza por trasudación a nivel del amnios, por el carácter secretorio de la membrana por lo menos en los primeros estadios.

Se pueden distinguir tres orígenes del líquido amniótico: participación amniótica, fetal y materna.

- Participación amniótica: Se ha confirmado la presencia de líquido en las primeras etapas del desarrollo del huevo y también en los huevos carentes de embrión. Tiene lugar mediante una transferencia de sustancias a través de las membranas ovulares, realizándose por canales intercelulares (flujo no difusional) y mecanismos regulados por gradientes osmóticos e hidrostáticos (flujo difusional).

A las 20 semanas las fuerzas osmóticas e hidrostáticas, favorecen el paso de agua y solutos desde el compartimento materno hacia el líquido amniótico, posteriormente este gradiente se invertirá. Al término del embarazo, las diferencias de fuerzas osmóticas entre la amniótica y la materna, permiten el paso de 4 veces más de agua hacia el compartimento materno, que a las 20 semanas. Se calcula que la superficie de intercambio del corioamnios es de aproximadamente 1,200 cm<sup>2</sup>.

- Participación fetal: En la primera mitad de la gestación el volumen del líquido amniótico aumenta de acuerdo al crecimiento del feto, existiendo una estrecha correlación entre el peso fetal y el volumen del líquido. Se cree que es una extensión del fluido extracelular, porque el análisis de las concentraciones de sodio, cloruros, urea son semejantes a las encontradas en el suero fetal.

El feto orina en la cavidad amniótica desde la semana 20 en adelante, lo que coincide con el momento en que la composición del líquido amniótico cambia con respecto a la del plasma materno. Se calcula que al final del embarazo pasan diariamente alrededor de 450 mL de orina fetal al líquido amniótico. Con las secreciones pulmonares sucede lo mismo, están contribuyen notablemente en sus componentes lipídicos.

El árbol traqueo-bronquioalveolar también contribuye a la formación del líquido amniótico por medio de la trasudación y ultrafiltración del plasma fetal por el lecho pulmonar, solo después de la semana 20, ya que es cuando el pulmón empieza a funcionar histológicamente. La piel fetal representa un órgano de transporte activo hasta el comienzo de la queratinización (semana 20).

- Participación materna: el útero grávido por su amplia irrigación, su acúmulo de líquido, su activa circulación y la diálisis de agua hacia la cavidad amniótica, contribuye al volumen del líquido amniótico.

### A mitad de gestación:

A mitad de la gestación las fuentes principales de líquido amniótico son: la orina fetal, que comienza a entrar en el saco amniótico y los pulmones fetales.

- **Diuresis fetal:** En la composición de la orina fetal encontramos el sodio (Na) en torno a los 45 mEq/L, potasio (K) en 4,7 mEq/L y el cloro (Cl) en 41 mEq/L.  
La urea oscila entre 0,5-1 g/L.  
La resorción del agua va aumentando a medida que avanza el embarazo desde un 76% hasta el 97% .  
El porcentaje de resorción de sodio es superior, hablamos del 98%, lo que explica la hipoosmolalidad de la orina fetal y la imposibilidad de que se exceda la isotonicidad.  
La relación orina/plasma es siempre inferior a 1, lo que indica la inmadurez relativa de los mecanismos de concentración urinaria en los túbulos renales.
- **Líquido pulmonar:** La composición bioquímica del líquido pulmonar es diferente absolutamente de la del líquido amniótico y de la del plasma. Este líquido procede de un transporte osmótico activo del agua y los electrólitos a través del endotelio de los capilares pulmonares y del epitelio pulmonar hacia el espacio alveolar.  
La secreción del líquido pulmonar comienza en la semana 18 aproximadamente, y se mantiene de manera permanente. En el último trimestre, la producción de líquido pulmonar se estabiliza en torno a 300-400 mL/ 24 horas.

### IV Volumen normal de líquido amniótico.

Resulta evidente asumir que el volumen de líquido amniótico en una gestación dependerá del frágil equilibrio que existe entre las vías de producción y de eliminación durante el transcurso del embarazo es decir, no es un volumen que permanezca estable. Además existen diferencias individuales y a lo largo de la gestación.<sup>3</sup>

A continuación basándonos en diversos estudios y autores (Manning y cols, 1981, Brace, 1989 o Magann, 1997) concluimos como varía el volumen de líquido amniótico a lo largo de las semanas.<sup>11</sup> El volumen del líquido amniótico en la semana 10 es de aproximadamente 30 mL, aumentando en la semana 15 hasta los 125 mL.

A continuación a partir de esta última semana el volumen total de líquido amniótico irá aumentando unos 50 mL por semana.

En la semana 34 de gestación se alcanza un volumen de 800 mL y será en la semana 36 aproximadamente (ya en embarazo a término) cuando el volumen máximo sea de 1000 mL.

Cerca del 98% de este líquido es agua.

A partir de este momento el líquido comenzará a descender en las próximas semanas hasta el momento de nacimiento.

A las 40 semanas, 600 mL rodean al bebé a término.

Tabla II

*Etapas del embarazo*

Mes 1 de embarazo	Semanas 1 a 4
Mes 2 de embarazo	Semanas 5 a 8
Mes 3 de embarazo	Semanas 9 a 13
Mes 4 de embarazo	Semanas 14 a 17
Mes 5 de embarazo	Semanas 18 a 22
Mes 6 de embarazo	Semanas 23 a 27
Mes 7 de embarazo	Semanas 28 a 31
Mes 8 de embarazo	Semanas 32 a 35
Mes 9 de embarazo	Semanas 36 a 40

La tasa de recambio de líquido amniótico se ha determinado en 3,600 mL por hora y el recambio total se estima que ocurre en unas 3 horas.

**V ¿Quiénes contribuyen a mantener el volumen del Líquido Amniótico?**

❖ **Vía intramembranosa:** Hace referencia a los intercambios de solutos y agua que tienen lugar entre el líquido amniótico y la sangre fetal. Ocurre a través de vasos fetales presentes en la superficie fetal de la placenta y en menor contribución a los intercambios entre el cordón umbilical y la piel fetal.

Hay evidencia de que existen canales de acuaporinas en la membrana corioamniótica y la placenta que participa en la reabsorción intramembranosa de fluidos.<sup>7</sup>

❖ **Vía transmembranosa:** En este caso el intercambio de agua y solutos se realiza entre el líquido amniótico y la sangre materna a través de la decidua y el miometrio. Los flujos transmembranosos de agua y solutos son pequeños, sin embargo antes se consideraban los mayores contribuyentes de volumen y composición del líquido amniótico.

Ambas vías permiten el flujo de agua y de difusión de solutos en direcciones opuestas provocando los cambios en la composición del líquido amniótico.

Considerando la vía intramembranosa podemos entender que el volumen de líquido amniótico deriva del flujo de agua de la madre al hijo a través de la placenta, por lo que alteraciones del estado de hidratación materna pueden resultar en cambios en el volumen de líquido amniótico, presuntamente por cambios en el flujo de agua transplacentaria.<sup>6</sup>

❖ **Orina fetal:** El volumen diario de orina excretada por el feto es aproximadamente un 30% del peso corporal fetal. La tasa de flujo urinario por hora aumenta progresivamente de 2 a 5 mL a las 22 semanas de gestación hasta 30 a 50 mL a las 40 semanas.

La reducción en la concentración de sodio en plasma materno (aproximadamente 5 mEq/L) durante el embarazo aumenta la producción de orina fetal y contribuyen a la formación de líquido amniótico, permitiendo una mejora en el flujo osmótico de agua a través de la placenta.

El flujo urinario fetal disminuye por condiciones asociadas con la insuficiencia placentaria (preeclampsia, restricción del crecimiento fetal...) y aumenta por condiciones asociadas con insuficiencia cardíaca (anemia fetal, taquicardia supra ventricular o síndrome de transfusión gemelo a gemelo). La micción fetal es perjudicada.

También por obstrucciones en el tracto urinario fetal.<sup>5</sup>



❖ Secreciones pulmonares: El pulmón fetal segrega mucho más líquido de lo que se necesita para expandir los pulmones en desarrollo y facilitar su crecimiento. Este exceso de líquido sale de la tráquea durante los episodios de respiración fetal.<sup>8</sup>

El líquido pulmonar se va acumulando y se produce una ligera hiperpresión con respecto a la cavidad amniótica. La mayor parte de la excreción del líquido pulmonar ocurre durante los movimientos respiratorios por apertura de la laringe.

El líquido pulmonar se elimina a continuación por dos vías:

- la primera vía hacia la cavidad amniótica.
- la segunda vía hacia el aparato digestivo, por deglución.

El porcentaje de eliminación en ambas es del 50% (170 mL/día) .

La entrada a este compartimento del líquido amniótico es la base para las pruebas de madurez pulmonar fetal.

La secreción de líquido pulmonar se reduce durante periodos de asfixia fetal y cesa durante el trabajo de parto. Este fluido es absorbido en los ganglios linfáticos pulmonares. En cuanto a circunstancias en las que se aumente la secreción de líquido pulmonar fetal no se conocen aún.

❖ Deglución fetal: La deglución es uno de los mecanismos más importantes de salida del líquido amniótico y constituye la única entrada de líquido amniótico en el feto.

Los movimientos fetales de tipo deglución pueden ser observados por ecografía al final del primer trimestre pero no se convierten en bien coordinados hasta el tercero es decir, se describen movimientos de deglución desde la semana 11, pero es a partir de las semanas 16-17 donde tiene lugar el comienzo. La cantidad deglutida va aumentando progresivamente en el transcurso del embarazo en unos 7 mL/día en la semana 16 hasta alrededor de 500 mL/día a término. Los episodios de deglución se producen de manera intermitente, de 2 a 7 veces diarias, y van aumentando su duración de 1 a 9 minutos.

Las mediciones directas e indirectas sugieren que el feto realiza una deglución del líquido amniótico equivalente a un 20-25% de su peso corporal. Es decir, degluta grandes cantidades de líquido amniótico (más de 20 mL/hora o 500-1000 mL/día a término).

Harding<sup>1</sup> ha estudiado la composición del líquido deglutido, que en algunos casos es líquido amniótico puro o líquido pulmonar puro, pero que es generalmente una mezcla de estos dos.

Ésto corrobora que el aumento de deglución puede contribuir a una caída del volumen de líquido amniótico al final del embarazo.

Dicha deglución fetal puede disminuir con un aumento de volumen de líquido amniótico en fetos con alteraciones neurológicas con anencefalia o por obstrucciones del esófago o duodeno. Recientemente, Fujino<sup>2</sup> ha confirmado que la oclusión del esófago determina un aumento permanente del volumen de líquido amniótico.

La menor ingestión comparada a la de micción fetal en los inicios y mitad del embarazo explican el por qué del aumento gradual del volumen de líquido amniótico durante este periodo.

❖ Secreciones oral-nasal: Los aportes de estas secreciones son mínimos. Sus mediciones son de gran complejidad y no existen estudios estables

Como resultado de éstos contribuyentes obtenemos una producción de recambio continua de cada uno de ellos reflejada en la Tabla III;

Tabla III

*Producción de recambio:*

<b>Orina fetal</b>	<b>800 a 1200 mL/ día</b>
<b>Secreción de líquido pulmonar fetal</b>	<b>170 mL/día</b>
<b>Secreciones nasal-oral</b>	<b>25 mL/día</b>
<b>Deglución fetal</b>	<b>500-1000 mL/día</b>
<b>Flujo intramembranoso</b>	<b>200 a 400 mL/ día</b>
<b>Flujo transmembranoso</b>	<b>10 mL/día</b>

## OBJETIVO

El objetivo de este trabajo es profundizar sobre las variaciones de volumen que sufre el líquido amniótico durante el desarrollo del feto en la gestación. Ello permite la prevención y diagnóstico de posibles alteraciones que puedan surgir en este proceso relacionadas con los cambios en el volumen del líquido amniótico. Para ello recurriremos a técnicas (MCV e ILA) que evaluarán dicho volumen ofreciéndonos la información correspondiente.

## METODOLOGÍA

Para la realización y estudio de este trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica de los artículos científicos más recientes sobre el tema, seleccionando aquellos que presentan una mayor relevancia, interés y tienen su información debidamente contrastada. Además se ha llevado a cabo una búsqueda bibliográfica en bases de datos científicas como ScienceDirect, Update y Pubmed, así como búsquedas en enciclopedias, revistas científicas, libros ...

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las modificaciones en el volumen de líquido amniótico pueden ser en los dos sentidos, por disminución (Oligohidramnios: volumen < 500 mL) o por aumento (Polihidramnios: volumen de >1500 mL). Ésta valoración debe realizarse entre las semanas 32 y 36 del embarazo.

### A) OLIGOHIDRAMNIOS

El líquido amniótico constituye un elemento esencial del feto sin el cual su desarrollo, crecimiento y maduración serían imposibles. Las anomalías de volumen constituyen en potencia signos de alarma de enfermedad fetal o materna, principalmente el oligohidramnios severo, con el aumento de la mortalidad y la morbilidad fetal. El oligohidramnios presenta una incidencia de 0,5 a un 10% de los embarazos, teniendo lugar con una frecuencia del 20% en embarazos de alto riesgo. Los peores resultados perinatales se presentan con un índice de líquido amniótico menor a 5 cm, como asfixia neonatal, muerte fetal, muerte neonatal...

Oligohidramnios u oligoamnios se refiere a aquella disminución del líquido amniótico por debajo de lo que es "normal" para la edad gestacional, considerándose ésta una alteración. La

existencia de valores  $< 500$  mL de líquido amniótico a término es considerado oligohidramnios. [Figura 1].

Se define como oligohidramnios leve a un ILA (índice de líquido amniótico) entre 5-2 cm y severo o anhidramnios menor a 2 cm <sup>15,16,17,18</sup> ambos medidos por ultrasonido.

Chamberlain and Manning en 1984 ya habían mostrado que el riesgo de mortalidad perinatal se elevaba en forma significativa con ILA  $< 5$  cm.

La mortalidad perinatal en embarazo de alto riesgo y el líquido amniótico normal era de 1,9 x 1000.

La ultrasonografía representa el método no invasivo más ampliamente utilizado en la práctica obstétrica actual para determinar la cantidad de líquido amniótico.

Las causas del oligohidramnios son diversas pero se dividen en tres grandes grupos:

- Causas fetales. Algunos ejemplos son: restricción del crecimiento intrauterino (RCIU), gestación cronológicamente prolongada, infección fetal por citomegalovirus u obstrucción tracto urinario.
- Causas placentarias. Pueden ocurrir debido a una ruptura prematura de membranas (RPM).
- Causas maternas. Pueden ser debidas a medicación materna como inhibidores de la síntesis de prostaglandinas, inhibidores del enzima convertidor de la angiotensina, insuficiencia placentaria...

El pronóstico de la gestación depende directamente de la causa subyacente que provoca el oligohidramnios. Una vez descartadas todas las causas nos encontraremos delante de un oligohidramnios idiopático, el pronóstico del cual depende de la severidad del mismo y de la edad gestacional de aparición.

En los casos de oligohidramnios idiopático severo que se mantiene más de una semana por debajo de las 24 semanas se puede informar a los padres de una mortalidad perinatal por hipoplasia pulmonar de un 15%. Cuando el diagnóstico es después de las 30 semanas el resultado perinatal es menos desfavorable.

### **A. 1. Sintomatología**

La sintomatología del oligohidramnios se caracteriza por la sensación de una disminución de los movimientos del feto. También el tamaño uterino puede ser menor que el esperado sobre la base de las fechas.

### **A. 2. Tratamiento**

En cuanto a las opciones de tratamiento podemos encontrar:

- Amnioinfusión: En los casos de oligohidramnios severo, la infusión transabdominal de solución salina en la cavidad amniótica permite disminuir la compresión del cordón umbilical. Además mejora la imagen ecográfica y permite diagnosticar malformaciones más claramente.

- **Monitoreo fetal expectante o parto:** El monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal es un método para comprobar la frecuencia y el ritmo de los latidos del corazón del feto. Ésta frecuencia varía entre 110 y 160 latidos por minuto y puede cambiar como respuesta del feto ante las condiciones intrauterinas. Una frecuencia o patrón cardíaco fetal anormal puede significar falta de oxígeno por parte del feto, la necesidad de un parto de urgencia u otros problemas. La mayoría de los expertos recomiendan la monitorización fetal con la prueba sin estrés o perfil biofísico al menos una vez por semana y el parto de término.
- **Hidratación materna:** La interrelación entre un ILA disminuido y la reducción del volumen intravascular materno se ha demostrado experimentalmente y clínicamente. La hidratación oral materna con 2 litros de agua por lo menos 2 horas antes de la medición del LA puede reducir el número de diagnósticos falsos positivos de oligohidramnios. Aunque estos datos siguen siendo controversiales.<sup>19,20</sup>
- **Ecografía:** Útil para determinar el ILA y monitorear el crecimiento fetal. La ecografía se debe hacer al menos una vez cada 4 semanas (cada 2 semanas si el crecimiento es restringido) para monitorear el crecimiento fetal.



Figura 1. Alteración del líquido amniótico, oligohidramnios.<sup>23</sup>

## B) POLIHIDRAMNIOS

Se denomina polihidramnios o hidramnios a una acumulación excesiva de líquido amniótico mayor de 1500 mL - 2000 mL o, existe el doble de lo normal para la edad gestacional. [Figura 2].

Este se produce por un desequilibrio entre las entradas y las salidas de líquido amniótico a favor de las entradas. Un 50-60% de los polihidramnios son idiopáticos.

Cuando se detecte una MCV de LA  $\geq 8$  cm y un ILA  $\geq 25$  cm hablaremos de polihidramnios. Podemos encontrar diferentes niveles de severidad según el ILA:

- ILA 25-29 cm: polihidramnios leve.
- ILA 30-34 cm: polihidramnios moderado.
- ILA  $\geq 35$  cm: polihidramnios severo.

Como en oligohidramnios distinguimos los mismos grupos desencadenantes siendo las causas diferentes para el polihidramnios:

- Causas fetales: Un 30% están asociados a una anomalía fetal. [Tabla IV]. Las más destacadas son las alteraciones gastrointestinales como malformaciones más frecuentes.<sup>4</sup> El riesgo de presentar una anomalía fetal aumenta de forma significativa a medida que aumenta la cantidad de LA, estando presente hasta en el 80% de los casos de polihidramnios severos.
- Causas placentarias: Algunas anomalías placentarias se acompañan de un aumento en la cantidad de líquido amniótico (Ej: Corioangioma). Ello puede ocasionar : riesgo de parto pretérmino, desprendimiento prematuro de placenta normalmente insertada y ruptura prematura de membranas.
- Causas maternas: Algunas patologías maternas pueden estar relacionadas con la aparición del polihidramnios. Un ejemplo es el mal control metabólico en la diabetes (principalmente tipo 1), causante de hasta de un 25% de los polihidramnios o la isoimmunización Rh.

Tabla IV.

*Causas fetales de polihidramnios*<sup>14</sup>

**Alteraciones gastrointestinales:** onfalocele, atresia (esófago, ileon, yeyuno) y gastrosquisis.

**Alteraciones SNC:** anencefalia, defectos de tubo neural.

**Causas infecciosas:** Parvovirus B19, CMV, TXP, Lues.

**Cardiopatías congénitas:** arritmias, truncus, displasia tricuspídea.

**Alteraciones neuromusculares:** distrofia miotónica, artrogriposis.

**Alteraciones metabólicas:** angliosidosis, enfermedad de Gaucher.

**Alteraciones torácicas:** MAQ, Secuestro, HDC, quilotórax.

**Alteraciones renales:** tubulopatías renales.

**Alteraciones esqueléticas:** acondroplasia, displasia tanatofórica.

**Tumores fetales:** teratoma sacrococcígeo.

**Alteraciones cromosómicas:** Tris 18, tris 21, S. Turner.

## B. 1. Sintomatología

En su mayoría el polihidramnios suele ser asintomático. Sin embargo, algunas mujeres, especialmente cuando el polihidramnios es grave, tienen dificultad para respirar, y/o contracciones pretérmino dolorosas.

A veces el tamaño uterino es mayor que el esperado para las fechas.

## B. 2. Tratamiento

En cuanto al tratamiento del polihidramnios diferenciamos entre:

- Etiológico: Cuando se identifica una causa potencialmente tratable intraútero.
- Sintomático: Tiene lugar cuando no existe una causa clara de polihidramnios o no es tratable intraútero. En este caso, se valorará la realización de un tratamiento sintomático para disminuir la cantidad de líquido amniótico.

En el tratamiento sintomático podemos encontrar diferentes opciones que podemos llevar a cabo como el amniodrenaje o los inhibidores de las prostaglandinas.

1) Amniodrenaje: El amniodrenaje es un tratamiento mediante el cual se puede restablecer una presión normal del líquido amniótico mejorando el bienestar materno (disminuye la sintomatología) y prolongando la gestación al disminuir el riesgo de parto pretérmino y rotura prematura de membranas.<sup>13</sup>

A partir de la semana 35 no podrán realizarse dichos amniodrenajes y las recomendaciones sobre cuando realizar amniodrenaje son:

- Polihidramnios moderado/severo (ILA  $\geq$  30 cm) y longitud cervical inferior a 15 mm ó dinámica uterina materna clínica.
- Discomfort materno importante (sensación de disnea o DU clínica) independientemente de la severidad del polihidramnios.

2) Inhibidores de las Prostaglandinas: Los fármacos inhibidores de las prostaglandinas producen una disminución del líquido amniótico mediante tres mecanismos: favorecen la reabsorción pulmonar, el paso de líquido a través de las membranas y disminuyen el filtrado glomerular del feto, reduciendo secundariamente la cantidad de orina fetal.

Sin embargo tienen importantes efectos secundarios fetales. El más importante de ellos es el cierre prematuro del ductus arterioso a partir de la semana 32.

El uso de los inhibidores de las prostaglandinas solo se usan en casos muy particulares y son considerados tratamiento de segunda línea. La indometacina es el fármaco a utilizar a dosis de 50 mg cada 8-12 horas durante un periodo máximo de 5-7 días.

En gestaciones < 32 semanas se individualizará su uso y se realizará bajo estricto control ecocardiográfico en 24-48 horas para detectar precozmente una posible restricción del ductus arterioso. Si aparece, se suspende el tratamiento.

En gestaciones > 32 no están indicados salvo en situaciones excepcionales y valoradas de forma individual.



Figura 2. Alteración del líquido amniótico, polihidramnios.<sup>22</sup>

## Valoración del líquido amniótico

El volumen de líquido amniótico (LA) se puede medir mediante diferentes técnicas. Las dos más utilizadas son la máxima columna vertical (MCV) y el índice de líquido amniótico (ILA).<sup>14</sup>

- A) Máxima columna vertical (MCV): Se realiza midiendo la máxima columna vertical de líquido libre de partes fetales y de cordón de manera vertical. Se considera normal de 2 a 8 cm.
- B) Índice de líquido amniótico (ILA): Es el valor obtenido a partir de la suma de las máximas columnas verticales de líquido, libre de partes fetales o cordón umbilical, en cada uno de los cuatro cuadrantes que se delimitan por la intersección de dos líneas perpendiculares en el abdomen materno: la línea media longitudinal con la línea transversal media entre la sínfisis púbica y el fondo uterino. [Figura 3].  
El transductor se coloca en posición sagital y lo más perpendicular posible al suelo. Se considera normal valores de ILA entre 5 y 25 cm.  
Es factible realizarlo a partir de las 24 semanas. Existe controversia sobre cuál es el mejor método para valorar la cantidad de LA. La MCV detecta mejor la normalidad, mientras que la utilización del ILA diagnostica con mayor frecuencia oligohidramnios y polihidramnios. No obstante, no se ha demostrado que una mayor detección se correlacione con mejores resultados perinatales. Por lo tanto, como método de screening se utilizará la MCV de LA.  
En aquellos casos en que se detecte una  $MCV \geq 8$  cm se medirá el ILA para confirmar el polihidramnios y valorar su severidad.

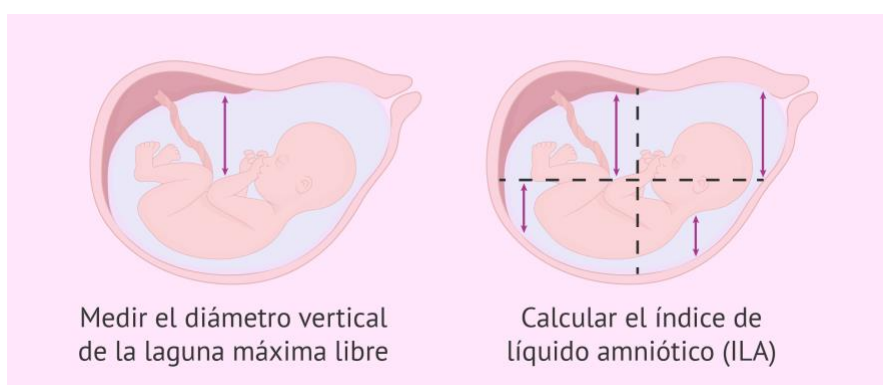


Figura 3. Medición de la cantidad de líquido amniótico<sup>21</sup>

### Aplicaciones clínicas.

La obtención de una muestra de LA por amniocentesis permite realizar una serie de estudios fetales. Los principales son los siguientes:

- A) Estudio del cariotipo fetal.
- B) Valoración de la madurez pulmonar fetal, mediante la determinación de la concentración de fosfolípidos en líquido amniótico.
- C) Valoración de la afectación fetal en la isoimmunización Rh.
- D) Valoración del riesgo de defectos abiertos del tubo neural o de defectos de cierre de la pared abdominal anterior, mediante el estudio de la concentración de  $\alpha$ -feto proteína y acetilcolinesterasa en líquido amniótico.
- E) Estudios de infecciones intrauterinas, mediante la detección de fragmentos específicos del ADN del agente infeccioso por PCR.
- F) Estudios bioquímicos en células de líquido amniótico cultivadas para el diagnóstico prenatal de enfermedades metabólicas congénitas.<sup>12</sup>
- G) Como vehículo diagnóstico (amniografía, ruptura prematura de membranas, mediciones fisiológicas).
- H) Como vehículo terapéutico (inyección de sustancias hipertónicas)
- I) Examen de las células (determinación del sexo, enfermedades ligadas al sexo, determinación del grupo sanguíneo...).
- J) Examen del color y apariencia (sufrimiento fetal crónico y muerte fetal).

### **CONCLUSIÓN**

El líquido amniótico se ha considerado una fuente rica de datos clínicos que pueden ser determinantes en la conducción de un embarazo.

En la actualidad el líquido amniótico es usado ampliamente en los procedimientos clínicos diagnósticos y terapéuticos del campo obstétrico, haciendo necesario un conocimiento adecuado de sus características fisiológicas para la interpretación correcta de los datos obtenidos.

El conocimiento sobre este fluido ayuda en la toma de decisiones por el personal médico dado que se trata de garantizar el bienestar materno-fetal y proporcionar la tranquilidad que toda la familia espera de un embarazo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Harding R. (1989): "Fetal lung liquide" in Brace RA, Ross MG, Robillard JE (eds). *Fetal and neonatal body fluids. The scientific basis for clinical practice* Ithaca. New York, pp. 42-64.
2. FUJINO Y, AGNEW CL, SCHREYER P, ERVIN G, SHERMAN DJ, ROSS M. "Amniotic fluid volume response to esophageal occlusion in fetal sheep". *Am J Obstet Gynecol* 1991; 165 : 1620-1626
3. G Ross, M. H Beall, M. (2019). "Physiology og amniotic fluis volume regulation" en Charles J Lockwood (eds).
4. [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24760530](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24760530)
5. "Enfermedades fetales", disponible en [http:// hospitaluniversitariolapaz.com](http://hospitaluniversitariolapaz.com)
6. Figueroa Damián, R. Beltrán Montoya, J. Espino y Sosa, S. Reyes, E. Segura-Cervantes, E. (2013): "Consumo de agua en el embarazo y la lactancia". *Acta Pediátrcia México*, 34 pp. 102-108.
7. Olmedo, J. (2013). "Fisiología del líquido amniótico". Disponible en <http://slideshares.net>.
8. Harding R, Sigger JN, Wickham JD, Bocking AD. (1984). "The regulation of flow of pulmonary fluid in fetal sheep. *Respir fhsiol*, 57 pp. 47-59.
9. "Líquido amniótico", disponible en <https://es.scribd.com>
10. Cervantes Begazo, R. (1981). "Origen, volumen, circulación", *Líquido amniótico*, 26 pp. 3-4.
11. Gary Cunningham, Kenneth J. Leveno, Steven L. Bloom, Catherine Y. Spong, Jodi S. Dashe, Barbara L. Hoffman, Brian M. Casey, Jeanne S. Sheffield, eds. *Williams. Obstetricia, 24e*.
12. Sabater, J. Lluch, M. "Diagnóstico prenatal de cromosopatías y enfermedades metabólicas". Barcelona.
13. Gutiérrez José, Y. Campillos Maza, J.M. Cruz Guerreiro, E. Castan Mateo, S. (2014). "Amniodrenaje en el manejo del polihidramnios severo sintomático", 41 pp.1-48.
14. Mula, R. Bannasar, M. Palacio, M. Goncé, A. Puerto. (2012). Polihidramnios en gestación única. [Tabla IV] Recuperado de <http://medicinafetalbarcelona.org>
15. Chamberlain PF, Manning FA, Morrison I. (1984). "Ultrasound evaluation of amniotic fluid volume I. The relationship of increased amniotic fluid volume to perinatal outcome", *Am J Obstet Gynecol*, 150 p. 245-249.
16. Guía Clínica: Oligohidramnios en gestación única. Área de Medicina Fetal, Hospital Clinic Barcelona, España, 2009;1-4
17. Harman ,C. (2009): "AmnioticFluidAbnormalities", pp. 11-14.
18. Phelan J, Smith C, Brov P. (1987). "Amniotic fluid volume assesment using the four quadrant technique in the pregnancy between 36 and 42 week", en *J Reprod med* (eds).
19. Moore, T. (2011). "The Role of Amniotic Fluid Assessment in Evaluating Fetal Well-Being", *Clin Perinatol*, 38 pp. 33-46.
20. Norma oficial mexicana NOM-007-SSA-2011 Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio.
21. Salvador, Z. (2018). Ilustración de medición de la cantidad de líquido amniótico. [Figura 3]. Recuperado de <http://reproducciónasistida.org>
22. Mayo Foundation for Medical Education and Reserch. (2019). Ilustración de polihidramnios. [Figura 2]. Recuperado de <http://mayoclinic.org>
23. Carambula, P. (2013). Ilustración de oligohidramnios. [Figura 1]. Recuperado de <http://bellezaslatinas.com>