



FACULTADE DE MEDICINA
E ODONTOLOXÍA

Trabajo de
fin de grado

Estudio comparativo entre el Índice de Líquido Amniótico y el Bolsillo Vertical Máximo en el diagnóstico de oligohidramnios

Estudo comparativo entre o Índice de Líquido Amniótico e a Bolsa Vertical Máxima no diagnóstico de oligohidramnios

Comparative study between the Amniotic Fluid Index and the Single Deepest Pocket in the diagnosis of oligohydramnios

Autora: Irene Aguilar Pérez

Tutor: Carlos Nicolás López Ramón y Cajal

Departamento: Obstetricia y Ginecología

Junio 2023

Agradecimientos.

A mis padres, por darme la oportunidad de estar hoy aquí.

A mi hermano, por ofrecerme su ayuda cuando la necesité.

A mis abuelos, por haber confiado siempre en mí.

A mis amigos de Santiago, a Ana, a Jose y a Mariana, por hacer este camino más fácil.

Al Dr. López Ramón y Cajal, por guiarme durante la realización de este trabajo.

ÍNDICE.

ABREVIATURAS.	6
REMUMEN.	7
1. INTRODUCCIÓN.	10
1.1. DEFINICIÓN DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.	10
1.2. DINÁMICA Y COMPOSICIÓN DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO.	10
1.2.1. Periodo embrionario.	10
1.2.2. Periodo fetal.	11
1.2.2.1. Orina fetal.	12
1.2.2.2. Secreciones pulmonares fetales.	13
1.2.2.3. Deglución fetal.	14
1.2.2.4. Vías intramembranosa y transmembranosa.	15
1.3. VOLUMEN NORMAL DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.	16
1.4. MEDICIÓN DEL VOLUMEN DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.	17
1.4.1. Índice de líquido amniótico.	17
1.4.2. Bolsillo vertical máximo.	18
1.5. CONSECUENCIAS DE LAS ALTERACIONES DEL VOLUMEN DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.	19
1.5.1. Oligohidramnios.	20
1.5.1.1. Causas.	21
1.5.1.2. Complicaciones y pronóstico.	21
1.5.1.3. Manejo y tratamiento.	22
1.5.2. Polihidramnios.	23
1.5.2.1. Causas.	24
1.5.2.2. Complicaciones y pronóstico.	24
1.5.2.3. Manejo y tratamiento.	24
2. OBJETIVOS.	26
3. MATERIAL Y MÉTODOS.	26
3.1. METODOLOGÍA.	26
3.1.1. Estrategia de búsqueda.	26
3.1.2. Criterios de inclusión.	27
3.1.3. Criterios de exclusión.	27
3.2. DIAGRAMA DE FLUJO.	28
4. RESULTADOS.	29
5. DISCUSIÓN.	37
6. CONCLUSIONES.	40
7. CONFLICTO DE INTERESES.	40
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	41

ABREVIATURAS.

BVM Bolsillo vertical máximo.
CIR Crecimiento intrauterino restringido.
FCF Frecuencia cardíaca fetal.
FPP Fecha probable de parto.
ILA Índice de líquido amniótico.
LA Líquido amniótico.
MPN Muerte perinatal.
PBF Perfil biofísico fetal.
PBFM Perfil biofísico fetal modificado.
PEG Pequeño para la edad gestacional.
RCTG Registro cardiotocográfico.
RPM Ruptura prematura de membranas.
SDR Síndrome de distrés respiratorio.
SNC Sistema nervioso central.
UCIN Unidad de cuidados intensivos neonatal.
VLA Volumen de líquido amniótico.

RESUMEN.

Introducción: El líquido amniótico (LA) rodea al feto y es fundamental para su correcto desarrollo. El volumen de LA (VLA) se evalúa de rutinariamente, mediante un estudio ecográfico utilizando dos parámetros: el bolsillo vertical máximo (BVM) y el índice de LA (ILA). El BVM es la dimensión vertical en centímetros de la bolsa más grande de LA que no contiene extremidades fetales o cordón umbilical (valores normales: 2-8 cm). El ILA se calcula dividiendo el útero en cuatro cuadrantes, y se mide en centímetros el diámetro vertical máximo de la bolsa de LA en cada cuadrante libre de extremidades o cordón (valores normales: 5-24 cm). Un VLA bajo (oligohidramnios) o alto (polihidramnios) aumenta el riesgo de complicaciones perinatales.

Objetivos: El principal objetivo de este trabajo es comparar los resultados del ILA con los del BVM en el diagnóstico de oligohidramnios. Secundariamente, se compararán ambas técnicas en la identificación de otras complicaciones gestacionales y perinatales.

Material y métodos: Empleando los criterios PICOS, se ha realizado una revisión de la literatura de *PubMed*, *Cochrane* y *Google Scholar*, con el objetivo de responder a la siguiente pregunta: “¿es mejor emplear el ILA o el BVM para diagnosticar oligohidramnios?”

Resultados: De los 167 artículos encontrados, se seleccionaron 17 tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión y la lectura de los *abstracts*. Los 17 artículos fueron incluidos en esta revisión tras su análisis individual. El ILA aumenta los diagnósticos de oligohidramnios y las inducciones de parto en comparación con el BVM, sin mejorar los resultados perinatales.

Conclusiones: El BVM presenta una mayor especificidad identificando oligohidramnios, y el ILA, una mayor sensibilidad sin mejorar los resultados perinatales. Se prefiere el uso del BVM para el diagnóstico de oligohidramnios, especialmente en embarazos de bajo riesgo. Es necesaria la realización de más estudios, sobre todo en embarazos de alto riesgo.

Palabras clave: líquido amniótico, índice de líquido amniótico, bolsillo vertical máximo, ecografía, oligohidramnios, complicaciones perinatales.

RESUMO.

Introdución: O líquido amniótico (LA) rodea ao feto e é fundamental para o seu correcto desenvolvemento. O volume de LA (VLA) evalúase de xeito rutinario, mediante un estudo ecográfico utilizando dous parámetros: a bolsa vertical máxima (BVM) e o índice de LA (ILA). A BVM é a dimensión vertical en centímetros da bolsa máis grande de LA que non contén extremidades fetais nin cordón umbilical (valores normais: 2-8 cm). O ILA calcúlase dividindo o útero en catro cadrantes, e mídese en centímetros o diámetro vertical máximo da bolsa de LA en cada cadrante libre de extremidades ou cordón (valores normais: 5-24 cm). Un VLA baixo (oligohidramnios) ou alto (polihidramnios) aumenta o risco de complicacións perinatais.

Obxectivos: O principal obxectivo deste traballo é comparar o ILA coa BVM no diagnóstico de oligohidramnios. Secundariamente, compararanse ambas técnicas na identificación doutras complicacións xestacionais e perinatais.

Material e métodos: Empregando os criterios PICOS, realizouse unha revisión da literatura de *PubMed*, *Cochrane* e *Google Scholar*, co obxectivo de responder á seguinte pregunta: “¿é mellor emplear o ILA ou o BVM para diagnosticar oligohidramnios?”

Resultados: Dos 167 artigos atopados, seleccionáronse 17 tras aplicar os criterios de inclusión e exclusión e a lectura dos *abstracts*. Os 17 artigos foron incluídos nesta revisión tras a súa análise individual. O ILA aumenta os diagnósticos de oligohidramnios e as inducións de parto en comparación coa BVM, sen mellorar os resultados perinatais.

Conclusións: A BVM presenta unha maior especificidade identificando oligohidramnios, e o ILA, unha maior sensibilidade sen mellorar os resultados perinatais. Prefírese o uso da BVM para o diagnóstico de oligohidramnios, especialmente en embarazos de baixo risco. É necesaria a realización de máis estudos, sobre todo en embarazos de alto risco.

Palabras clave: líquido amniótico, índice de líquido amniótico, bolsa vertical máxima, ecografía, oligohidramnios, complicacións perinatais.

ABSTRACT.

Introduction: Amniotic fluid (AF) surrounds the fetus and it's essential for its proper development. AF volume (AFV) is routinely assessed by ultrasound study using two parameters: the single deepest pocket (SDP) and AF index (AFI). The SDP is the vertical dimension in centimeters of the largest pocket of AF that does not contain fetal limbs or umbilical cord (normal values: 2-8 cm). The AFI is calculated by dividing the uterus into four quadrants, and the maximum vertical diameter of the AF pocket in each quadrant that does not contain limbs or umbilical cord is measured in centimeters (normal values: 5-24 cm). A low (oligohydramnios) or high (polyhydramnios) AFV increases the risk of adverse perinatal outcomes.

Objectives: The main objective of this review is to compare the results of the AFI with the SDP in the diagnosis of oligohydramnios. Secondly, both techniques will be compared in the identification of other gestational and perinatal outcomes.

Material and methods: Using the PICOS criteria, a review of the literature was carried out through *PubMed*, *Cochrane* and *Google Scholar*, with the aim of answering the following question: "is it better to use the AFI or the SDP to diagnose oligohydramnios?"

Results: Out of the 167 articles found, 17 were selected after applying the inclusion and exclusion criteria and reading the abstracts. The 17 articles were included in this review after their individual analysis. The AFI increases oligohydramnios diagnoses and labor inductions compared to the BVM, without improving perinatal outcomes.

Conclusions: The SDP presents a greater specificity in identifying oligohydramnios, and the AFI, a greater sensitivity without improving the perinatal outcomes. The use of the SDP is preferred for the diagnosis of oligohydramnios, especially in low-risk pregnancies. More studies are needed, especially in high-risk pregnancies.

Key words: amniotic fluid, amniotic fluid index, single deepest pocket, ultrasound, oligohydramnios, adverse perinatal outcomes.

1 INTRODUCCIÓN.

1.1 DEFINICIÓN DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.

El líquido amniótico (LA) es aquel que se encuentra rodeando al feto tras las primeras semanas de gestación (1). El LA proporciona el ambiente perfecto para el crecimiento y desarrollo fetal (2) gracias a sus múltiples funciones, entre las que se encuentran (1) (2) (3):

- Proporcionar agua y nutrientes al feto.
- Proteger al feto de traumatismos.
- Favorecer el correcto movimiento del feto gracias al aporte de líquido, espacio y factores de crecimiento, esenciales para su desarrollo pulmonar, músculo-esquelético y gastrointestinal.
- Proporcionar propiedades antibacterianas y protegerlo de infecciones.
- Proteger al cordón umbilical frente a la compresión entre el feto y el útero.

El LA es el líquido gestacional más frecuentemente empleado en la clínica para el diagnóstico fetal, ya que permite acceder fácilmente a las células del feto y a sus subproductos metabólicos (4). Además, la medición del LA resulta una herramienta muy útil para monitorizar el embarazo y valorar las complicaciones que puedan afectar al feto (3).

1.2 DINÁMICA Y COMPOSICIÓN DEL LA.

El volumen de líquido amniótico (VLA) está determinado por distintas vías de producción y eliminación del mismo, que en condiciones normales se encuentran en equilibrio (2) (4) (5). Además, ante procesos patológicos, existen datos que apoyan la posibilidad de regular estas vías para mantener un VLA normal (4).

La composición del LA y las vías que afectan a su volumen y regulación varían a lo largo de la gestación (3).

1.2.1 Periodo embrionario.

Durante la gestación temprana, el LA es isotónico con el plasma materno y fetal, y contiene cantidades muy pequeñas de proteínas (2) (4). Sin embargo, los mecanismos que afectan al VLA en esta etapa no son del todo conocidos (6). El hecho de que la osmolaridad del LA y la del plasma materno y fetal sean la misma, nos hace pensar que el LA inicial podría tratarse de un trasudado del plasma por dos posibles vías: desde el feto a través de su piel no queratinizada o desde la madre a través de la decidua uterina y/o la superficie placentaria (2) (4). Otro posible mecanismo es el transporte de solutos y agua desde el amnios a la cavidad amniótica mediante gradiente químico (2) (5) (7).

1.2.2 Periodo fetal.

En el periodo fetal temprano, aproximadamente a las 10 semanas de edad gestacional, el feto comienza a producir y secretar orina al saco amniótico (3).

En la segunda mitad de la gestación, entre las 22 y 25 semanas (2) (6), la piel del feto se queratiniza, impidiendo que siga pasando líquido a través de ella (2) (6) (7). A partir de las 24 semanas de gestación, las secreciones nasales y bucales comienzan a ser una fuente de formación de LA, aunque estas no parecen contribuir de forma importante a la regulación de su volumen (4) (6).

En esta segunda mitad del embarazo, la dinámica del LA es mucho más conocida (2), ya que ha sido estudiada en profundidad en modelos animales, sobre todo en fetos ovinos a partir de la década de 1980 (4) (8). Los datos obtenidos apuntan a que todo el VLA es renovado cada día, por lo que se trata de un sistema bastante dinámico (4).

Las vías que participan en la regulación del VLA en este periodo son las siguientes (6) (Fig.1):

- Producción:
 - Orina fetal.
 - Secreciones pulmonares del feto.
 - Secreciones nasales y bucales del feto.
- Eliminación:
 - Deglución fetal.
 - Vía intramembranosa.
 - Vía transmembranosa.

A continuación, se describirán en mayor profundidad estas vías para comprender cómo afectan al VLA y a su regulación.

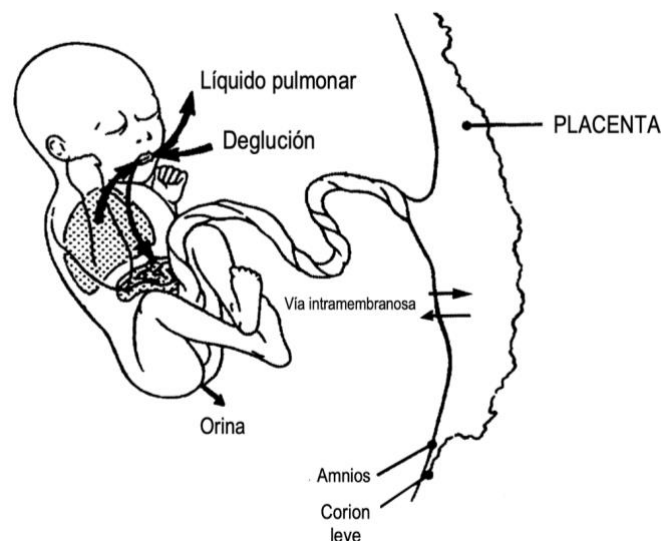


Figura 1. Dinámica del líquido amniótico. Adaptada de Beall et al. (9)

1.2.2.1 Orina fetal.

El sistema renal fetal comienza a funcionar entre las 8-11 semanas de gestación, momento en el que se comienza a observar orina en la vejiga del feto (6). A partir de entonces, la orina producida es secretada al LA, contribuyendo así a su composición y regulación (2). Esta producción de orina es proporcional al VLA: si la orina disminuye, el VLA también lo hace, y, de igual manera, si aumenta, el VLA aumenta (8).

La producción de orina por parte del feto se considera la fuente principal de LA en la segunda mitad del embarazo, y aumenta progresivamente conforme la gestación avanza en el tiempo (2) (4). Tanto es así, que en casos de fetos con agenesia renal u obstrucciones en la vía urinaria, el LA es prácticamente inexistente (2).

A medida que aumenta la edad gestacional, el LA se vuelve más hipotónico, lo cual se cree que es debido al mencionado aumento progresivo en la producción de orina fetal hipotónica (80–140 mOsm/L) conforme los riñones fetales van madurando, lo cual provoca una disminución de la concentración de sodio en el LA, por lo que también disminuye la osmolaridad (250–260 mOsm/L a término) (2) (7) (Tabla 1) (Fig. 2). Además, la progresiva maduración de los riñones del feto desemboca en concentraciones cada vez mayores de urea (Tabla 1) (Fig. 2), ácido úrico y creatinina en el LA (7).

Se estima que la cantidad de orina producida por el feto al día es la equivalente al 30% de su peso (10). Esta producción aumenta de forma lineal, pasando de 3,5mL/h a las 25 semanas a 26mL/h a las 39 semanas de gestación, momento a partir del cual comienza a descender (11). El volumen de orina producido al día a término se sitúa en un rango entre 600mL y 1200mL (10).

Se ha demostrado que el feto puede concentrar más su orina si se produce un descenso de su volumen plasmático (12). Además, se han realizado estudios experimentales en fetos de oveja en los que se observa que en el último cuarto de la gestación el feto es capaz de responder a la vasopresina, reabsorbiendo agua e incrementando la osmolaridad urinaria (11).

Todos estos datos nos demuestran que, efectivamente, el feto es capaz de regular el VLA y su volumen plasmático mediante la producción de orina en sus riñones (2) (11).

Tabla 1. Composición del líquido amniótico. Adaptada de Lotgering y Wallenburg. (11)

Semanas de gestación	Osmolaridad		Sodio		Urea	
	mOsm/kg	%	mmol/L	%	mmol/L	%
20	276	98	136	99	3,0	100
30	274	96	138	98	3,8	110
40	258	91	124	91	5,3	168

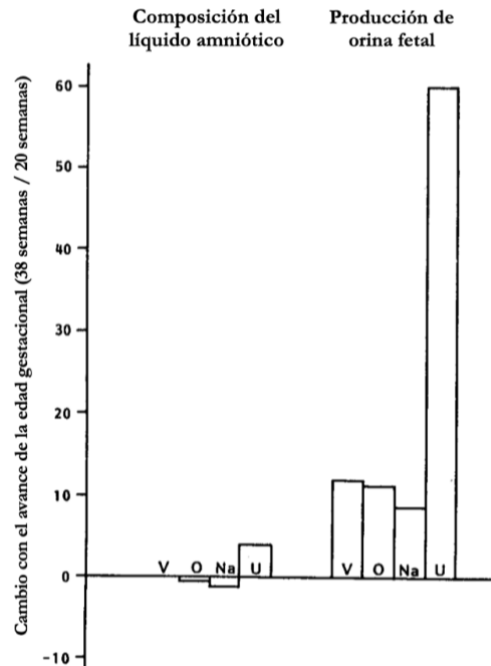


Figura 2. Cambios en la composición del líquido amniótico y la producción de orina fetal con la edad gestacional. V, volumen; O, osmolaridad; U, urea. Adaptada de Lotgering y Wallenburg. (11)

1.2.2.2 Secreciones pulmonares fetales.

El aparato respiratorio fetal inicia su actividad a las 11 semanas de gestación (7). Está demostrado que el líquido procedente de los pulmones del feto es secretado a la cavidad amniótica (2), ya que en el LA se encuentran fosfolípidos procedentes del aparato respiratorio (lecitina, esfingomielina y fosfatidilglicerol). Además, se pueden determinar estos fosfolípidos en LA para evaluar la madurez de los pulmones fetales (2) (4).

Estas secreciones pulmonares se consideran una fuente principal de producción de LA. Se estima que la producción de líquido pulmonar fetal aumenta de forma lineal en el último mes de embarazo, pasando de un volumen aproximado de 30mL/kg/24h a 50mL/kg/24h (11).

Sin embargo, no todo el líquido pulmonar es secretado al LA. Este flujo de líquido tiene lugar, mayoritariamente, con los movimientos respiratorios fetales. Una vez que llega a la orofaringe, puede seguir dos vías: ser secretado al LA o ser tragado por el feto (13).

En la Figura 3 está representada la cantidad de líquido pulmonar y LA que es tragada por el feto en relación con el volumen total de líquido tragado, y podemos observar que las cantidades absolutas de líquido pulmonar fetal y LA aumentan de forma lineal conforme la deglución fetal aumenta (13).

Las secreciones pulmonares tienen un alto contenido de cloruro, por lo que el mejor parámetro para calcular la procedencia del líquido tragado por el feto es la concentración de este ion. Se ha demostrado que, en condiciones normales, el 18% del líquido que traga procede de los pulmones. Además, aproximadamente la mitad de las secreciones pulmonares que salen de la tráquea son tragadas por el feto, y la otra mitad es expulsada al LA (13). Como resultado

de este proceso, se estima que la cantidad de líquido pulmonar fetal que entra en la cavidad amniótica es de entre 100mL y 200mL al día (2).

La tráquea permite el paso de líquido pulmonar hacia la cavidad amniótica, pero impide el paso de LA hacia el interior de los pulmones. Esto explica que, aunque la presencia de meconio en LA no es infrecuente, su aspiración sí lo es. Además, la aspiración de LA se ha descrito como una causa de muerte neonatal (6).

Por otra parte, se sabe que estas secreciones respiratorias permiten al feto expandir sus pulmones, lo que contribuye al correcto desarrollo de los mismos (2).

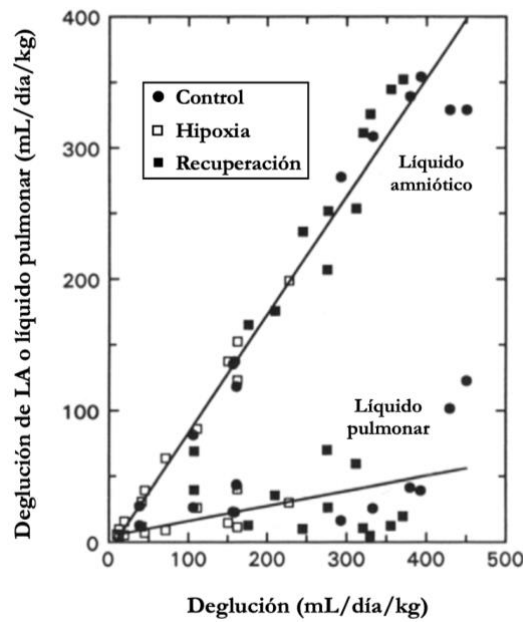


Figura 3. Regresión lineal entre el volumen total de líquido tragado por el feto y el volumen de LA y líquido pulmonar tragado, donde cada punto representa la media en un periodo de 24h. Adaptada de Brace et al. (13)

1.2.2.3 Deglución fetal.

La deglución fetal conforma una de las principales vías de reabsorción del LA (4). El feto comienza a tragar líquido al mismo tiempo en que sus riñones empiezan a excretar orina a la cavidad amniótica, alrededor de las 8-11 semanas de gestación (2).

Los estudios realizados indican que la cantidad media de LA tragada por el feto a término es de 210-760 mL al día (2) (9) y supone, aproximadamente, un 20-25% del peso fetal (10). Este volumen es considerablemente menor que el volumen de orina excretado por el feto cada día (10), por lo que el LA producido es mayor que el ingerido (4).

La disminución de la osmolaridad del LA, el aumento de VLA y el aumento de la osmolaridad plasmática fetal han demostrado aumentar la cantidad de líquido tragada por el feto (2) (14). Por otra parte, la hipoxia fetal provoca una supresión de la deglución fetal (2). Además, se han realizado estudios que demuestran que la deglución aumenta a término en

respuesta a estímulos dipsogénicos y orexigénicos, por lo que, a medida que los mecanismos de la sed y el apetito se van desarrollando, el volumen de líquido tragado por el feto va en aumento (9).

Como se ha mencionado, el feto es capaz de modular su deglución. No obstante, esta modulación no parece contribuir significativamente a la regulación del VLA (4) (9). Esto se deduce porque fetos ovinos a los que se realizaron ligaduras esofágicas mantenían un VLA normal (2) (9). Ese mismo experimento fue realizado también en primates, cuyo resultado fue un aumento del VLA; sin embargo, el VLA regresó a la normalidad antes del nacimiento (2). Estos datos llevaron a pensar en la existencia de otros mecanismos responsables de la regulación del VLA.

1.2.2.4 Vías intramembranosa y transmembranosa.

La vía intramembranosa corresponde al paso de líquido y solutos a través del amnios desde la cavidad amniótica a los vasos sanguíneos fetales (2) (6) (9). Este flujo se produce debido al gradiente osmótico que existe entre la circulación fetal y el LA (2).

En modelos ovinos se ha estimado que este flujo intramembranoso es de 200 a 500mL al día a término (2). Este volumen reabsorbido, sumado al volumen de líquido tragado por el feto, se igualaría a la suma de los volúmenes de orina y líquido pulmonar expulsados a la cavidad amniótica al día (9) (Fig. 4).

En otras especies animales se ha llegado a la conclusión de que la vía intramembranosa es fundamental para la homeostasis del VLA. Esto ha sido demostrado mediante la infusión de grandes cantidades de líquido a la cavidad amniótica, observándose una rápida recuperación del VLA normal tras el experimento, incluso si el esófago del feto estaba ligado (14). Además, esta vía participa en la regulación del volumen fetal en casos de deshidratación materna (2).

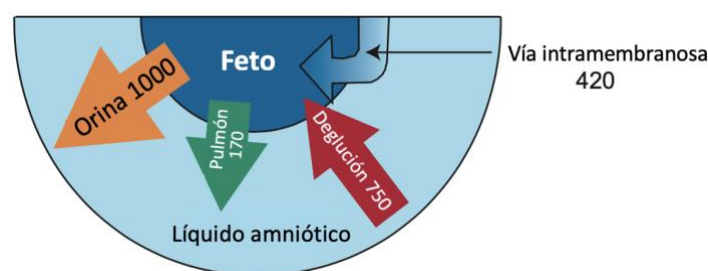


Figura 4. Flujo de líquido hacia el interior y exterior de la cavidad amniótica a término. Adaptada de Moore. (14)

Por otra parte, la vía transmembranosa corresponde al flujo de agua y solutos a través de la placenta desde la circulación materna a la cavidad amniótica (6). El flujo de la vía transmembranosa es muy bajo en comparación con la intramembranosa, aproximadamente de unos 10mL por día a término (2) (9), lo que se considera insignificante en la regulación del VLA (6).

1.3 VOLUMEN NORMAL DE LÍQUIDO AMNIÓTICO.

En la primera mitad del embarazo, el VLA aumenta de forma logarítmica y se correlaciona con el peso del feto (4) (7) (11). Por lo tanto, la definición de VLA normal variará en función del momento de la gestación en el que este sea medido (2) (Fig. 5).

El VLA fue evaluado por primera vez empleando técnicas de dilución de colorante durante el segundo y tercer trimestre de la gestación humana. Los datos obtenidos se vieron apoyados por mediciones semicuantitativas obtenidas mediante técnicas ecográficas (4) (Fig. 5).

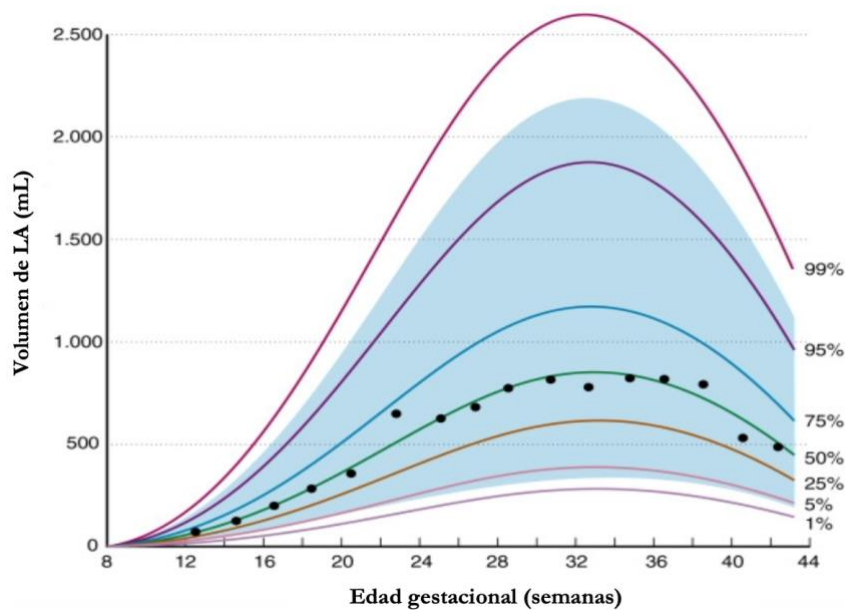


Figura 5. Volumen de líquido amniótico en mililitros desde las 8 a las 44 semanas de edad gestacional. El área sombreada corresponde al intervalo de confianza al 95%, y los puntos representan la media de volumen para cada intervalo de 2 semanas. Adaptada de Ross y Beall. (4)

El VLA aumenta progresivamente hasta las 33-38 semanas (2) (6) (7), con una media de menos de 10mL en la semana 8, 630mL en la semana 22 y 770 mL en la semana 28 (4). A partir de las 30 semanas de gestación, este aumento es cada vez menor (4). Brace y Wolf determinaron que el pico se alcanzaba a las 33.8 semanas de gestación, con un VLA medio de 931mL (2) (15). Tras alcanzar el pico, el VLA comienza a disminuir progresivamente. Este descenso se hace considerable conforme avanza el embarazo más allá de la fecha probable de parto (FPP), con una media de 515mL a las 41 semanas de gestación (4).

Al inicio del periodo fetal, el VLA aumenta a una velocidad de 10mL por semana. Entre las 19 y las 25 semanas de edad gestacional, la velocidad de aumento es de 50-60mL por semana y, posteriormente, el aumento de volumen desciende hasta llegar a cero, aproximadamente a las 34 semanas. A las 40 semanas de gestación, el VLA disminuye a una velocidad aproximada de 60-70mL por semana (4).

1.4 MEDICIÓN DEL VLA.

La medición del VLA es una parte fundamental e imprescindible de las evaluaciones fetales antenatales e intraparto (16), y debería realizarse en todas las ecografías del embarazo, ya que el VLA puede verse alterado por factores de riesgo específicos de la gestación y también puede servir de ayuda en el diagnóstico de rotura de membranas (17). Además, se considera la medición más sensible para predecir la muerte del feto del perfil biofísico fetal (PBF), que, además del VLA, mide la frecuencia cardíaca, tono muscular, movimiento y respiración fetales (16).

La medición del VLA puede realizarse de forma directa, indirecta, o estimarse ecográficamente. La medición directa se realiza en el momento de llevar a cabo una cesárea o histerotomía, mientras que la indirecta se realiza con técnicas de dilución de colorante mediante una amniocentesis (6). Estas técnicas son las más exactas, pero apenas se utilizan por ser demasiado invasivas y complejas (5), por lo que, normalmente, la medición se realiza ecográficamente (6).

Para estimar el VLA mediante ecografía, se pueden emplear los siguientes métodos: estimación subjetiva, técnicas tridimensionales y las mediciones de los bolsillos de LA (14). Los métodos más empleados en la clínica son las mediciones de los bolsillos, concretamente el índice de líquido amniótico (ILA) y el bolsillo vertical máximo (BVM) (16). Para realizarlas correctamente, deben seguirse unas orientaciones (14) (16) (17):

- La paciente debe estar en decúbito supino con el transductor perpendicular a su plano coronal y al suelo, y alineado con su plano sagital.
- Se debe buscar en los planos superiores el bolsillo de LA sin obstrucciones más profundo, y se medirá dicha profundidad en centímetros.
- En la imagen, el LA suele verse casi negro, por lo que se debe evitar realizar mediciones en las áreas grises.
- El bolsillo debe tener, como mínimo, 1 cm de ancho en todos sus puntos, por lo que se debe evitar la medición si el espacio entre las estructuras fetales y el útero es demasiado pequeño.
- No se debe realizar la medición si esta atraviesa estructuras fetales o el cordón umbilical.
- La paciente debe estar correctamente hidratada antes de la prueba, ya que una hidratación inadecuada puede alterar los resultados de la medición.

La introducción de la ecografía supuso un gran avance para relacionar el VLA con la presencia de enfermedad fetal, aunque la estimación del VLA mediante esta técnica de imagen no es del todo precisa (14), ya que nos proporciona una imagen bidimensional de estructuras tridimensionales complejas (6). Además, la variabilidad intra-observador y la posición de la madre también pueden alterar el VLA aparente (17).

1.4.1 ILA.

El índice de líquido amniótico o ILA se obtiene dividiendo el útero en 4 cuadrantes, con el ombligo como punto central, y midiendo en cada uno de ellos el diámetro vertical del bolsillo

más grande de LA en centímetros, aplicando los criterios anteriormente mencionados para cada bolsillo y, a continuación, se suman los 4 valores obtenidos (6) (17).

En embarazos de más de 20 semanas con un feto único, el ILA normal ha sido establecido entre los 5 y los 24 o 25cm (17). Sin embargo, se han encontrado errores intra-observador de una media de 5mm y errores inter-observador de 1cm de media, lo que corresponde a un 3% y 7%, respectivamente, de la medida de ILA en un rango medio (de 12 a 14cm), aunque estos errores pueden ser de hasta el 30% si el ILA es inferior a 7cm (14) (16). Por lo tanto, está recomendada la medición por triplicado del ILA para después establecer el promedio de esas mediciones (14) (16).

En la Figura 6 están representados los percentiles 5, 50 y 95 del ILA a lo largo de un embarazo normal.

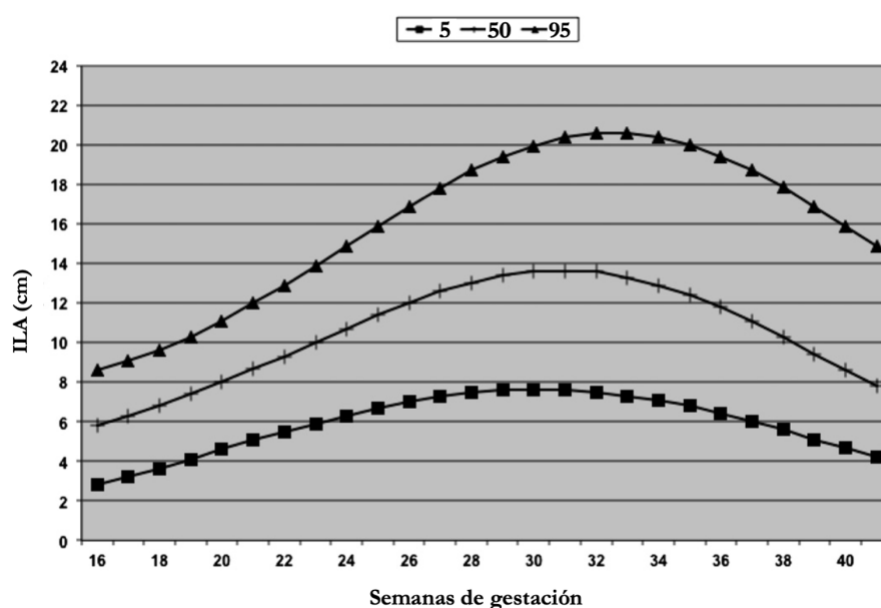


Figura 6. ILA durante el embarazo normal. Adaptada de Magann et al. (18)

1.4.2 BVM.

El bolsillo vertical máximo o BVM corresponde a la medición, en centímetros, del diámetro vertical del bolsillo de LA más grande. Como se ha mencionado previamente, el bolsillo debe tener, al menos, 1cm de ancho; sin embargo, hay una excepción a esta norma, que es el uso del BVM para realizar PBFs, en cuyo caso el ancho debe ser de, al menos, 2cm (17).

Tanto en gestaciones únicas como gemelares, el BVM se considera normal si su valor se encuentra entre 2 y 8 cm. Debemos tener en cuenta que el BVM es la única medición que se emplea para evaluar el VLA en embarazos de fetos múltiples. En gestaciones biamnióticas, el BVM debe medirse en los dos sacos amnióticos (17).

En la Tabla 2 están representados los valores de referencia de las estimaciones del LA mediante ILA y BVM.

Tabla 2. Valores de referencia de las estimaciones del LA. Adaptada de Dubil y Magann. (6)

Estimación por ecografía	Oligohidramnios	Valores normales	Polihidramnios
ILA	< 5 cm	5-25 cm	> 25 cm
BVM	< 2 cm	2-8 cm	> 8 cm

1.5 CONSECUENCIAS DE LAS ALTERACIONES EN EL VLA.

El VLA puede verse alterado como consecuencia de diversos factores (4) (Tabla 3):

- Estados patológicos:
 - Anomalías anatómicas del feto: por ejemplo, la agenesia renal fetal puede afectar a la producción normal de LA, haciendo que el VLA disminuya, y la atresia esofágica impide al feto tragar el LA, por lo que la reabsorción del mismo se verá alterada y, como consecuencia, aumentará el VLA.
 - Cambios pasajeros: dos ejemplos de estos cambios son la deshidratación materna y la anemia fetal. Estas circunstancias pueden alterar el flujo de LA y, por tanto, el VLA.
- Causas idiopáticas.

Las alteraciones en el VLA se consideran un indicador de malos resultados perinatales (19) (Fig.7). Estas alteraciones pueden ser por defecto (oligohidramnios) o por exceso (polihidramnios), y se producen como resultado de un desequilibrio en los mecanismos reguladores del VLA (20) (21).

En la Figura 7 podemos observar que la mortalidad perinatal aumenta a medida que el BVM se aleja de los valores normales.

Tabla 3. Trastornos en el LA relacionados con enfermedades maternas y fetales. Adaptada de Moore. (14)

	Oligohidramnios	Polihidramnios
Enfermedad materna	Deshidratación	Hiperglucemia
	Enfermedad hipertensiva renal grave	Hipercalcemia
	Diálisis renal	Diálisis renal
Enfermedad fetal	Agenesia renal	Deglución fetal obstruida (bocio, atresia esofágica, masa torácica)
	Riñones poliquísticos o multiquisticos bilaterales	Fallo cardíaco (taquicardia supraventricular, gemelo acardíaco, transfusión feto-fetal)
	Obstrucción vesical	Anemia fetal grave
	Crecimiento intrauterino restringido	
	Fase final de cardiopatía estructural	

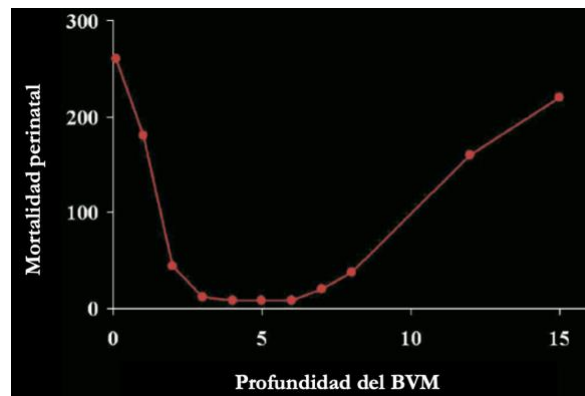


Figura 7. Mortalidad perinatal en función del VLA, evaluado con el BVM en centímetros. Adaptada de Harman. (22)

1.5.1 Oligohidramnios.

El oligohidramnios se trata de la presencia de un VLA disminuido, y se puede definir como (2) (6) (21):

- Un VLA menor a 200mL o 500mL.
- Un VLA por debajo del percentil 5 para la edad gestacional.
- Un ILA menor de 5cm.
- Un BVM menor de 2cm.
- Un VLA subjetivamente disminuido.

Esta entidad sucede en el 4,4% de los embarazos a término y en el 1% de los embarazos pretérmino (21).

1.5.1.1 Causas.

La disminución en el VLA puede deberse a tres factores (6) (14):

- Baja producción: la producción de LA puede disminuir como consecuencia de la ausencia o disfunción de los riñones fetales, obstrucciones en el tracto urinario, alteraciones de la función placentaria o la deshidratación materna.

Cabe destacar que las anomalías renales y ureterales son las causas más frecuentes de oligohidramnios grave, sobre todo durante el segundo trimestre de embarazo. Por otra parte, la insuficiencia placentaria provoca una disminución en la cantidad de nutrientes y agua que le llegan al feto, lo que provoca una reducción del volumen urinario y del crecimiento fetal. Cuando el oligohidramnios grave se acompaña de un crecimiento intrauterino restringido (CIR), el riesgo de asfixia y muerte fetal es elevado.

- Pérdidas debidas a la ruptura de membranas.
- Causas idiopáticas.

Por tanto, para averiguar la causa, debe realizarse una buena historia clínica a la madre, explorar la posible ruptura de membranas, explorar la función placentaria y el crecimiento fetal y realizar una evaluación de la anatomía de la vía urinaria (6).

1.5.1.2 Complicaciones y pronóstico.

Esta entidad se asocia a un aumento de complicaciones perinatales, y se ha relacionado con las siguientes entidades (6) (10) (21) (23):

- | | |
|--|--|
| - Aumento de la compresión del cordón umbilical. | - Deceleraciones cardíacas fetales. |
| - Insuficiencia útero placentaria. | - Registros fetales arreactivos. |
| - Cesárea por sufrimiento fetal. | - APGAR < 7 a los 1 y 5 min. |
| - Ingreso en la UCI neonatal (UCIN). | - Si es grave y persistente: hipoplasia pulmonar fetal, malformaciones y contracturas. |
| - Aspiración de meconio. | |

Es importante destacar que el oligohidramnios puede ser el resultado de una alteración que no se detecte hasta después del nacimiento. En el 13% de embarazos con oligohidramnios se han detectado anomalías cromosómicas, y aproximadamente el 10% de embarazos con un diagnóstico tardío de oligohidramnios y una anatomía normal se han asociado con alteraciones renales fetales no diagnosticadas (6).

El pronóstico del oligohidramnios varía en función de su causa, de su gravedad y la edad gestacional en la que se efectúe el diagnóstico (21):

- Segundo trimestre: suele estar relacionado con alteraciones fetales o maternas. Puede producir compresión de partes fetales al nacimiento. La hipoplasia pulmonar es el mejor predictor de mortalidad fetal en este periodo, la cual puede alcanzar hasta un 90%. Los casos más graves de hipoplasia pulmonar fetal tienen lugar con el oligohidramnios diagnosticado entre las semanas 16 y 24 de gestación, ya que es cuando se están desarrollando los alveolos terminales.
- Tercer trimestre: suele tener un origen desconocido. Si se diagnostica al comienzo de este trimestre, también se asocia a la compresión de partes fetales durante el nacimiento.

1.5.1.3 Manejo y tratamiento.

Para el seguimiento del oligohidramnios, una vez diagnosticado, se pueden emplear (14) (21):

- Ecografía: se realiza para descartar anomalías anatómicas del tracto urinario, CIR, aneuploidías e insuficiencia placentaria.
 - Evaluación del tracto urinario: es de gran importancia, ya que, como se ha mencionado anteriormente, las anomalías en el tracto urinario son la causa más frecuente de oligohidramnios grave.

La ausencia renal bilateral se suele detectar a partir de las 16 semanas de edad gestacional, sin embargo, los riñones bilateralmente multiquísticos o poliquísticos no se pueden detectar hasta el final del segundo trimestre, aunque se asocian a un oligohidramnios no tan grave como la agenesia renal.

Si se detectan alteraciones en el tracto urinario, se debe plantear la realización de una amniocentesis, ya que estas alteraciones son frecuentes en fetos con aneuploidías.

- Evaluación de la función placentaria: la función placentaria alterada puede deberse a hipertensión materna, compromiso renal, desprendimiento de placenta y enfermedades autoinmunes. El oligohidramnios secundario a insuficiencia placentaria se diagnostica mediante Doppler de la arteria umbilical.
- Test no estresante o registro cardiotocográfico (RCTG): mide la frecuencia cardíaca del feto en el útero. Debe ser realizado, como mínimo, una vez por semana hasta el parto.
- Mediciones ecográficas del VLA.

Cuando el oligohidramnios sea detectado, se realizará el control ecográfico mencionado, además de mediciones ecográficas del LA y tests no estresantes cada semana, ya que reducen la cantidad de muertes fetales inexplicadas (21).

El tratamiento del oligohidramnios dependerá de la edad gestacional (6) (14). Generalmente, el oligohidramnios no constituye por sí solo una indicación de parto si el feto es prematuro (14); el parto se recomienda a partir de las 37 semanas de gestación (10). Sin embargo, hay cierta controversia respecto al momento en que se debería recomendar el parto en casos de oligohidramnios aislado, es decir, el que se presenta en ausencia de alteraciones fetales o maternas, ya que en los estudios realizados los grupos incluidos eran muy heterogéneos (10) (21). Actualmente, la recomendación en el oligohidramnios aislado es el parto a las 37 semanas de gestación, asumiendo que las membranas estén intactas (21). Si se produce un oligohidramnios grave antes de las 33-34 semanas de edad gestacional, deberá realizarse una monitorización estrecha biofísica y del crecimiento fetal.

El oligohidramnios también puede tratarse mediante la hidratación materna, ya que se ha demostrado que existe una relación entre un VLA bajo y un volumen plasmático materno disminuido. Si el VLA está disminuido a causa de factores maternos como la hipertensión crónica o la deshidratación a causa de una enfermedad, fiebre o baja ingesta de líquidos, la hidratación materna provoca un aumento en la producción y expulsión a la cavidad amniótica de orina fetal, por lo que el VLA aumenta. Esta hidratación se realizará, preferiblemente, con líquidos hipotónicos por vía oral (14).

1.5.2 Polihidramnios.

El polihidramnios se trata de la presencia de un VLA aumentado, y se puede definir como (2) (6):

- Un VLA mayor de 2000mL.
- Un VLA por encima del percentil 95 para la edad gestacional.
- Un ILA mayor de 24 o 25cm.
- Un BVM mayor de 8cm.
- Un VLA subjetivamente aumentado.

El polihidramnios se produce en el 1-2% de todos los embarazos (20).

En la Tabla 4 podemos observar las definiciones del polihidramnios, la frecuencia dependiendo de su gravedad y la asociación con la muerte perinatal (MPN) y las anomalías congénitas.

Tabla 4. Polihidramnios. Adaptada de Harman (22).

Grado	BVM	ILA	Frecuencia	MPN	Anomalías
Leve	> 8	> 24	68%	50	6% o menos
Moderado	> 11	> 32	19%	190	Hasta el 45%
Grave	> 15	> 44	13%	540	Hasta el 65%

1.5.2.1 Causas.

El aumento en el VLA puede deberse a una sobreproducción, a una disminución en su eliminación o a ambos factores, o puede ser idiopática (6) (14).

La causa más frecuente de polihidramnios es la idiopática, y la más frecuente en relación con el déficit de eliminación de LA es la disminución de la deglución fetal (20). Esta disminución en la deglución puede deberse a alteraciones anatómicas, como la atresia esofágica, una hernia diafragmática congénita o una masa torácica, o puede ser consecuencia de lesiones en el sistema nervioso central (SNC), como la anencefalia (6) (14). Otras causas fetales son las infecciones intraparto, las alteraciones cromosómicas, los trastornos urogenitales y neuromusculares, la anemia fetal, la sobrecarga e insuficiencia cardíaca y el síndrome de transfusión feto-fetal, siendo este último una causa grave (14) (20). Como causas maternas, destacan la diabetes gestacional y la aloinmunización por anticuerpos maternos (6) (20).

1.5.2.2 Complicaciones y pronóstico.

El polihidramnios también se asocia con un aumento de complicaciones perinatales, y ha sido relacionado con las siguientes entidades (6) (20):

- Muerte fetal intraútero.
- Parto prematuro.
- Ruptura prematura de membranas (RPM).
- Presentación de nalgas.
- Hemorragia postparto.
- Colapso del cordón umbilical.
- Parto por cesárea.
- Registros fetales arreactivos.
- Macrosomía, que puede provocar hipoglucemia neonatal, distocia de hombros y desproporción céfalo-pélvica.

El polihidramnios aumenta la incidencia de parto pretérmino de dos a cinco veces, y se ha estimado que el riesgo de aneuploidías cuando existen alteraciones ecográficas es de, aproximadamente, un 10% (14).

El pronóstico mejora conforme la gravedad del polihidramnios disminuye, y está directamente relacionado con su causa. Por ejemplo, en el caso del polihidramnios idiopático leve, el pronóstico es muy bueno, ya que suele ser autolimitado y se suele resolver sin tener que realizar ninguna intervención. Por otra parte, el riesgo de complicaciones maternas y fetales aumenta conforme el útero se va distendiendo debido al exceso de LA. El polihidramnios grave y rápidamente progresivo es un factor de riesgo de MPN por sí mismo, y los casos de polihidramnios en fetos pequeños para su edad gestacional (PEG) son los que tienen un peor pronóstico (20).

1.5.2.3 Manejo y tratamiento.

No está demostrado que el tratamiento médico mejore los resultados del polihidramnios en muchos casos. El tratamiento será el de la causa subyacente y, si la causa es una anomalía congénita o se desconoce, se realizará una monitorización estrecha fetal. Se deberá informar a

la madre de los signos de parto prematuro, ya que el polihidramnios se asocia a RPM. En casos de insuficiencia respiratoria materna o gran dolor abdominal, se puede realizar una amniorreducción, que consiste en realizar una amniocentesis para disminuir el VLA. En casos de parto prematuro con polihidramnios grave sintomático, se puede utilizar indometacina, un inhibidor de la prostaglandina sintetasa que reduce el VLA al limitar la excreción urinaria fetal (14) (22).

Es importante la realización periódica de mediciones del VLA, cuya frecuencia dependerá de la situación clínica. También se deben realizar monitorizaciones biofísicas fetales debido al mayor riesgo de muerte fetal, al menos desde las 33-34 semanas de edad gestacional en adelante (14).

El parto en una situación de polihidramnios debe producirse a término o cuando se haya completado la maduración pulmonar fetal, y debe evitarse antes de las 39 semanas de gestación (14).

2 OBJETIVOS.

El objetivo principal de este trabajo es comparar el ILA con el BVM para tratar de establecer cuál de las dos técnicas ecográficas es mejor para diagnosticar oligohidramnios. Los objetivos secundarios son el análisis del resto de complicaciones perinatales.

3 MATERIAL Y MÉTODOS.

3.1 METODOLOGÍA.

Para llevar a cabo este trabajo se ha realizado una revisión de la literatura disponible sobre el diagnóstico de oligohidramnios mediante el ILA y el BVM en las bases de datos *PubMed*, *Cochrane* y *Google Scholar*. En la Tabla 5 están expuestos los criterios PICOS (*Population, Intervention, Comparison, Outcomes, Settings*), mediante los cuales se plantea la siguiente pregunta: ¿es mejor emplear el ILA o el BVM para diagnosticar oligohidramnios?

Se han incorporado estudios de revisión, revisión sistemática, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales prospectivos en los que se comparaba el uso del ILA con el del BVM para diagnosticar oligohidramnios.

Tabla 5. Criterios PICOS.

Parámetro	Criterio de inclusión
Population	Mujeres embarazadas
Intervention	ILA
Comparison	BVM
Outcome	Oligohidramnios, otras complicaciones perinatales.
Settings	Estudios de revisión, revisión sistemática, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales prospectivos.

3.1.1 Estrategia de búsqueda.

Para realizar la búsqueda, se han empleado las bases de datos de *PubMed*, *Cochrane* y *Google Scholar*. En *PubMed* y *Cochrane* se han empleado los siguientes descriptores y operadores booleanos: “(amniotic fluid index) AND (oligohydramnios) AND (single deepest pocket) OR (single deepest vertical pocket) OR (maximum vertical pocket)”.

En *Google Scholar* esa búsqueda incluía un número inabarcable de artículos, además de todos los que ya se habían encontrado, por lo que tuvo que acotarse la búsqueda para encontrar más artículos relevantes para el trabajo: “(amniotic fluid assessment) AND (“amniotic fluid index versus maximum vertical pocket”)”.

3.1.2 Criterios de inclusión.

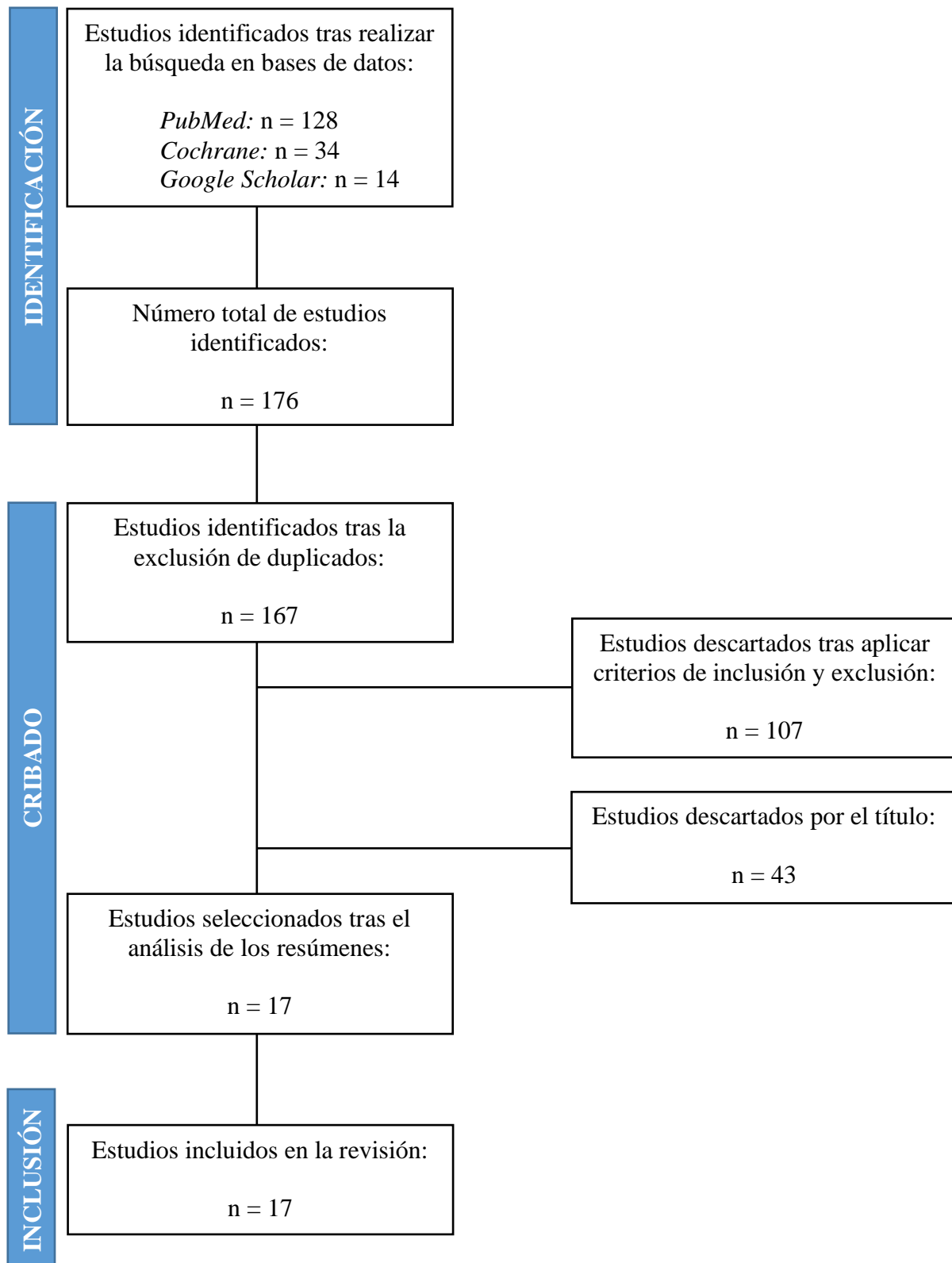
- Tipo de pacientes: mujeres embarazadas.
- Fecha de publicación: últimos 20 años.
- Tipo de artículos: revisiones, revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos y estudios observacionales prospectivos.
- Idioma: inglés y español.
- Estudios que comparen el ILA con el BVM.
- Estudios que tengan entre sus objetivos el diagnóstico de oligohidramnios.
- Estudios que analicen otras complicaciones perinatales.

3.1.3 Criterios de exclusión.

- Artículos en idiomas diferentes al inglés o el español.
- Artículos publicados hace más de 20 años.
- Artículos que no sean del tipo indicado en los criterios de inclusión.
- Estudios que no comparen el ILA con el BVM.
- Estudios que no tengan entre sus objetivos el diagnóstico de oligohidramnios.
- Estudios que no analicen otras complicaciones perinatales.

Se obtuvieron un total de 167 artículos mediante la búsqueda realizada el 4 de mayo de 2023 en las bases de datos de *PubMed*, *Cochrane* y *Google Scholar*, tras la eliminación de los duplicados. A continuación, se descartaron 150 tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión y la lectura de los títulos. Posteriormente, tras leer los *abstracts* y analizar los artículos individualmente, se seleccionaron 17 por ser los más representativos de nuestro objetivo y de mayor evidencia científica.

3.2 DIAGRAMA DE FLUJO.



4 RESULTADOS.

Se han elegido artículos de entre los últimos 20 años, ya que el mayor volumen de estudios publicados se encontraba en este periodo. La mayoría de los estudios incluidos coinciden en que el método más aconsejable para evaluar el VLA y diagnosticar oligohidramnios es el BVM, como está reflejado en la Tabla 6.

Tabla 6. Artículos incluidos en la revisión.

Estudio	Tipo de artículo	Conclusión
Bui L et al. (2022) Amniotic Fluid Index Versus Single Deepest Pocket Techniques in Evaluation of Oligohydramnios. (24)	Revisión	El BVM es relativamente más preciso, ya que el ILA sobrediagnostica el oligohidramnios.
Chauhan SP et al. (2004) Amniotic fluid index vs single deepest pocket technique during modified biophysical profile: A randomized clinical trial. (25)	Ensayo clínico	El uso del BVM está asociado con una tasa significativamente menor de sospecha de oligohidramnios, comparado con el uso del ILA. El ILA debería evitarse durante el PBF modificado.
Coombe-Patterson J. (2017) Amniotic Fluid Assessment: Amniotic Fluid Index Versus Maximum Vertical Pocket. (26)	Revisión	Ningún método es superior a otro en el diagnóstico de alteraciones del VLA, aunque se prefiere el uso del BVM cuando se sospechen dichas alteraciones, ya que el ILA las sobrediagnostica.
Elsadek AH et al. (2022) Sonography Assessment of Amniotic Fluid Volume as a Predictor of Fetal Outcome in Low-Risk Pregnancy. (27)	Ensayo clínico	El diagnóstico de oligohidramnios y las inducciones de parto por oligohidramnios aumentan con el uso del ILA, pero los resultados perinatales no mejoran. Por ello, la mejor forma de determinar el VLA es mediante el BVM.
Hughes DS y Magann EF (2017) Antenatal fetal surveillance "Assessment of the AFV". (28)	Revisión	Ninguna de las dos técnicas es superior a otra identificando oligohidramnios, aunque es mejor emplear el BVM, ya que el ILA aumenta la tasa de diagnósticos de oligohidramnios e inducción de parto sin mejorar los resultados perinatales.
Kehl S et al. (2016) Single deepest vertical pocket or amniotic fluid index as evaluation test for predicting adverse pregnancy outcome (SAFE trial): a multicenter, open-label, randomized controlled trial. (29)	Ensayo clínico	El uso del ILA aumenta las tasas de diagnóstico de oligohidramnios e inducción de parto sin producir una mejoría en los resultados perinatales, por lo que el método más favorable para estimar el VLA es el BVM.
Madendag Y et al. (2019) How Well Do the Popular Ultrasonic Techniques Estimate Amniotic Fluid Volume and Diagnose Oligohydramnios, in Fact? (30)	Estudio observacional prospectivo	El uso del ILA y el método subjetivo son mejores que el BVM estimando oligohidramnios.

<p>Magann EF et al. (2011) Amniotic Fluid and the Clinical Relevance of the Sonographically Estimated Amniotic Fluid Volume: Oligohydramnios. (2)</p>	<p>Revisión</p>	<p>El uso del ILA, en comparación con el BVM, sobrediagnostica el oligohidramnios, dando lugar a realizar intervenciones innecesarias sin mejorar los resultados perinatales.</p>
<p>Magann EF et al. (2004) Biophysical Profile With Amniotic Fluid Volume Assessments. (31)</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>El uso del ILA puede llevar a la realización de más intervenciones, ya que registra el doble de oligohidramnios en embarazos de riesgo que con el uso del BVM.</p>
<p>Magann EF et al. (2007) The Evidence for Abandoning the Amniotic Fluid Index in Favor of the Single Deepest Pocket. (32)</p>	<p>Revisión</p>	<p>El ILA diagnostica más casos de oligohidramnios en comparación con el BVM, dando lugar a la realización de más intervenciones sin mejorar el resultado perinatal, por lo que debería abandonarse y emplearse el BVM para estimar el VLA.</p>
<p>Moise KJ Jr (2013) Toward consistent terminology: Assessment and reporting of amniotic fluid volume. (33)</p>	<p>Revisión</p>	<p>Definir el oligohidramnios como un BVM<2cm disminuye las intervenciones obstétricas y los resultados perinatales son similares comparado con un ILA<5cm.</p>
<p>Nabhan AF y Abdelmoula YA (2009) Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket: A meta-analysis of randomized controlled trials. (34)</p>	<p>Metaanálisis</p>	<p>El uso del ILA da lugar a más diagnósticos de oligohidramnios, inducciones de parto y cesáreas por sufrimiento fetal sin mejorar el resultado perinatal. El BVM parece el método más adecuado para estimar el VLA.</p>
<p>Nabhan AF y Abdelmoula YA (2008) Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome. (35)</p>	<p>Revisión</p>	<p>El BVM parece una mejor opción que el ILA para medir el VLA, ya que el ILA aumenta los diagnósticos de oligohidramnios y las inducciones de parto sin mejorar los resultados perinatales.</p>
<p>Noor N et al. (2018) Amniotic fluid index versus maximum vertical pocket measurement in predicting perinatal outcome at 40 weeks or beyond. (36)</p>	<p>Estudio observacional prospectivo</p>	<p>El ILA diagnostica excesivamente el oligohidramnios en comparación con el BVM, aumentando las intervenciones sin mejorar la morbilidad y mortalidad perinatales.</p>
<p>Rehman S et al. (2022) Comparison of Frequency of Diagnosis, Induction of Labour and Caesarean Section in Patients with Isolated Oligohydramnios Diagnosed by Amniotic Fluid Index versus Single Deepest Vertical Pocket. (37)</p>	<p>Ensayo clínico</p>	<p>La frecuencia de diagnóstico, inducción de parto y cesárea en pacientes con oligohidramnios aislado diagnosticado con el ILA es mayor que con el BVM.</p>
<p>Sekhon S et al. (2021) Diagnostic utility of maximum vertical pocket versus amniotic fluid index in assessing amniotic fluid volume for the prediction of adverse maternal and fetal outcomes: a systematic review and meta-analysis. (38)</p>	<p>Revisión sistemática y metaanálisis</p>	<p>El BVM debería ser el método empleado para medir el VLA, ya que el ILA aumenta los diagnósticos de oligohidramnios e inducciones de parto por un VLA disminuido sin mejorar los resultados perinatales.</p>
<p>Wax JR y Pinette MG (2022) The amniotic fluid index and oligohydramnios: a deeper dive into the shallow end. (39)</p>	<p>Revisión</p>	<p>El aumento en las inducciones de parto observadas con el uso del ILA debería ser positivo y debería apoyar el uso del ILA en lugar del BVM para medir el VLA.</p>

Bui et al. realizaron una revisión de la literatura que comparase la precisión del ILA con la del BVM y evaluase su efecto sobre el resultado obstétrico en el diagnóstico de oligohidramnios. Su estudio incluyó revisiones, revisiones sistemáticas, metaanálisis, ensayos clínicos, series de casos y estudios observacionales, llegando a la conclusión de que la mayoría de dichos estudios preferían el uso del BVM al del ILA en embarazos de bajo riesgo con oligohidramnios, ya que el uso del ILA estaba asociado con un mayor número de intervenciones innecesarias al sobrediagnosticar los casos de oligohidramnios, sin producir una mejoría en los resultados maternos y fetales (24).

En el año 2004, Chauhan et al. realizaron un ensayo clínico en el que incluyeron a 1080 pacientes con embarazos únicos de alto riesgo que realizaban PBFs modificados (PBFM), los cuales incluyen tests no estresantes y mediciones ecográficas del VLA. Estas mediciones del VLA se realizaron o bien con el ILA o bien con el BVM, con el objetivo de determinar cuál de las dos técnicas era mejor prediciendo complicaciones gestacionales en estas pacientes. El oligohidramnios fue definido como un ILA ≤ 5 cm o la ausencia de un BVM de 2×1 cm, lo cual indicaba el parto a partir de las 34 semanas de gestación.

El 17% de las pacientes del grupo monitorizado con el ILA fueron diagnosticadas de oligohidramnios, mientras que en el grupo del BVM fueron diagnosticadas el 10%. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en las tasas de: deceleraciones variables, deceleraciones variables que influenciasen el parto, variabilidad mínima o ausente y deceleraciones anormales que influenciasen el parto. No hubo diferencias en la capacidad de las técnicas de identificar frecuencias cardíacas fetales (FCF) no tranquilizadoras, ni en la capacidad de identificar a las pacientes sometidas a cesárea por FCF no tranquilizadoras durante el parto. Tampoco hubo diferencias entre los dos grupos en la mayoría de los resultados neonatales, incluyendo el pH de la arteria umbilical, la admisión en la UCIN y el nacimiento del neonato muerto (de este último no hubo ningún caso en ninguno de los dos grupos).

Sin embargo, entre los partos prematuros, hubo una mayor tasa de síndrome de distrés respiratorio (SDR) en el grupo monitorizado con el ILA (6/47). Uno de los casos de parto pretérmino y SDR fue debido al hallazgo de CIR y oligohidramnios diagnosticado por un ILA de 4cm, por lo que la tasa de prematuridad iatrogénica secundaria al uso del ILA fue del 2% (1/47).

Tras contrastar sus resultados con otros estudios realizados, los autores concluyeron que se podrían disminuir las tasas de inducción de parto por sospecha de oligohidramnios con el uso del BVM durante el PBFM y, por tanto, se debería evitar el uso del ILA hasta que haya ensayos clínicos que muestren un beneficio del ILA con respecto al BVM (25).

Coombe-Patterson realizó en el año 2017 una revisión de estudios publicados desde 1984, con el objetivo de comparar el ILA con el BVM en la evaluación del VLA. Tras revisar la literatura, su conclusión fue que el BVM era la mejor opción para evaluar el VLA, ya que el ILA aumenta las intervenciones obstétricas sin mostrar ningún beneficio, aunque afirmó que se necesita investigar más para determinar si el BVM debería convertirse en el estándar. También concluyó, citando a Magann et al. (32), que para reconocer a una técnica como superior a la otra, esta debería identificar con exactitud el VLA real y disminuir el número de pacientes diagnosticadas con oligohidramnios o polihidramnios, además de predecir las posibles complicaciones perinatales (26).

Elsadek et al. realizaron un ensayo comparativo aleatorizado en el que incluyeron a 240 pacientes a término con el objetivo de comparar el ILA con el BVM prediciendo los resultados fetales en los embarazos únicos de bajo riesgo. Establecieron el diagnóstico de oligohidramnios como un ILA ≤ 5 cm o un BVM < 2 cm. En el grupo del ILA se identificaron significativamente más casos de oligohidramnios que el grupo del BVM. Además, esas pacientes con oligohidramnios del grupo del ILA presentaban significativamente más RCTGs tranquilizadores en comparación con los casos de oligohidramnios del grupo monitorizado con el BVM. Por todo ello y después de contrastar sus resultados con los de otros estudios similares, los autores concluyeron que el uso del ILA aumentaba los diagnósticos de oligohidramnios y las inducciones de parto sin mejorar los resultados perinatales con respecto al BVM, por lo que “la mejor técnica para evaluar el VLA parece ser el BVM” (27).

En una revisión realizada por Hughes y Magann en el año 2017, encontramos un apartado en el que se revisan 5 ensayos clínicos, dos de los cuales también están incluidos en este trabajo (25) (31), para tratar de definir cuál de las dos técnicas ecográficas, el ILA o el BVM, debería ser empleada para diagnosticar oligohidramnios. Estos 5 estudios incluyeron a un total de 3226 mujeres y no mostraron evidencia de que un método fuese superior al otro en la prevención de complicaciones perinatales, entre las que se incluían: admisión en la UCIN, pH de la arteria umbilical $< 7,1$, presencia de meconio, parto por cesárea y un APGAR < 7 a los cinco minutos. Además, la tasa de cesáreas por sufrimiento fetal resultó ser mayor en aquellas pacientes diagnosticadas de oligohidramnios mediante el ILA. Por todo esto, los autores concluyeron que es preferible emplear el BVM para medir el VLA, ya que el ILA estaba asociado a una mayor tasa de diagnósticos de oligohidramnios y de intervenciones sin mejorar los resultados perinatales, aunque se necesita más investigación (28).

En 2016, Kehl et al. publicaron un ensayo clínico en el que se dividieron a 1052 embarazadas de feto único aleatoriamente en dos grupos según el método empleado para la medición del VLA: un grupo evaluado con el ILA y otro grupo, con el BVM, con el objetivo de determinar cuál de las dos técnicas era mejor prediciendo complicaciones gestacionales. El oligohidramnios fue definido como un ILA ≤ 5 cm o la ausencia de un BVM que midiese, al menos, 2×1 cm, lo cual indicaba la inducción de parto. Las tasas de admisión en la UCIN y de un pH arterial $< 7,1$ fueron similares entre los dos grupos. Hubo significativamente más diagnósticos de oligohidramnios en el grupo evaluado con el ILA (9,8%) que en el grupo del BVM (2,2%) y más inducciones de parto por oligohidramnios (12,7% en el grupo del ILA vs 3,6% en el grupo del BVM). Además, en el grupo del ILA se vieron más RCTGs anormales que en el grupo del BVM (32,3% vs 26,2%). En el resto de los parámetros, no hubo diferencias significativas entre ambos grupos. Con los datos obtenidos, los autores concluyeron que el BVM es la mejor técnica para medir el VLA, sobre todo en embarazos de bajo riesgo, ya que el ILA aumenta las tasas de oligohidramnios e inducción de parto por oligohidramnios sin producir ninguna mejoría sobre los resultados perinatales (29).

Madendag et al. realizaron un estudio observacional prospectivo en el año 2019 en el que incluyeron a 138 pacientes con embarazos únicos no complicados que tenían una cesárea programada entre las semanas 37 y 40 de gestación, con el objetivo de comparar los distintos métodos de evaluación del VLA en el diagnóstico de oligohidramnios y la concordancia entre el VLA estimado con el método subjetivo, ILA, BVM y bolsillo de 2 diámetros y el VLA real medido directamente durante la cesárea. El oligohidramnios fue definido como un ILA, BVM o bolsillo de 2 diámetros por debajo del percentil 5 para la edad gestacional, un VLA

subjetivamente bajo en la ecografía y un VLA medido directamente por debajo del percentil 5 para la edad gestacional. La tasa de oligohidramnios real fue del 34%. La sensibilidad en la identificación de oligohidramnios fue del 66% con el método subjetivo, 51% con el ILA, 22% con el BVM y 17% con el bolsillo de 2 diámetros. No hubo diferencias significativas en el APGAR, pH de la arteria umbilical, admisiones en la UCIN, aspiración de meconio, encefalopatía hipóxica isquémica ni muerte neonatal entre los grupos. Con estos resultados, los autores concluyeron que el método subjetivo y el ILA eran mejores que el BVM y otros métodos estimando oligohidramnios, por lo que, en caso de detectar oligohidramnios con el método subjetivo, la medición del VLA debería realizarse con el ILA (30).

Magann et al. realizaron en el año 2011 una revisión con el objetivo de describir la dinámica del VLA, definir lo que se considera un VLA normal y anormal, y describir y comparar las distintas técnicas ecográficas de medición del VLA, especialmente en la detección de oligohidramnios. Tras revisar todos los estudios incluidos, los autores llegaron a la conclusión, entre otras, de que ni el ILA ni el BVM es superior al otro detectando oligohidramnios, ya que ambos tienen una sensibilidad baja para detectar un VLA bajo. Sin embargo, el uso del ILA aumenta la tasa de diagnósticos de oligohidramnios en comparación con el BVM, dando lugar a una tasa mayor de intervenciones innecesarias, entre las que se encuentra la inducción de parto, lo cual suele aumentar la morbilidad y mortalidad materna y fetal sin ofrecer beneficios en los resultados perinatales (2).

En el año 2004, Magann et al. realizaron un ensayo clínico en el que incluyeron a 273 pacientes con embarazos únicos de alto riesgo que se hacían PBFs semanales con el objetivo de comparar la capacidad del ILA con la del BVM prediciendo complicaciones gestacionales. El oligohidramnios fue definido como un ILA ≤ 5 cm o un BVM $< 2 \times 1$ cm, lo cual constituía una indicación de parto a partir de las 34 semanas de edad gestacional. El grupo monitorizado con el ILA presentó significativamente más casos de oligohidramnios que el grupo del BVM (38% vs 17%) y una tasa significativamente mayor de inducciones de parto por VLAs anormales (30% en el grupo del ILA vs 15% en el grupo del BVM). No hubo diferencias entre ambos grupos en la incidencia de deceleraciones variables o tardías ni en la forma de parto y las razones de parto asistido. El grupo monitorizado con el ILA presentó una tasa de cesáreas por sufrimiento fetal significativamente mayor que el grupo monitorizado con el BVM (13% vs 7%), aunque no hubo diferencias significativas entre ambos grupos en los casos de oligohidramnios a los que se les tuvo que realizar una cesárea por intolerancia fetal al parto. Hubo más pacientes a las que se les practicó una cesárea por sufrimiento fetal con un VLA normal diagnosticado con el ILA en comparación con el BVM (12% vs 6%). No hubo diferencias significativas en el pH $< 7,1$ de la arteria umbilical ni en el APGAR al cabo de 1 minuto entre los grupos. Ocurrieron 3 muertes fetales: dos en el grupo del ILA (una por diabetes y otra por RPM) y una en el grupo del BVM por RPM. Con los datos expuestos y tras revisar otros estudios, los autores concluyeron que el mejor método para estimar el VLA parece ser el BVM, ya que tiene baja sensibilidad, pero alta especificidad, mientras que el ILA tiene una sensibilidad y especificidad bajas. Además, el ILA diagnostica el doble de casos de oligohidramnios en embarazos de alto riesgo que el BVM, lo cual provoca un aumento de las intervenciones sin mejorar la detección de complicaciones en relación con el BVM (31).

Magann et al. realizaron una revisión de artículos publicados desde 1990 hasta 2006 con el objetivo de determinar cuál es mejor estimando el VLA: el ILA o el BVM. Los autores afirmaron que, para comparar estas técnicas entre sí, lo más correcto sería compararlas con la

técnica de dilución de colorante o con la medición directa del VLA, por lo que, entre los estudios incluidos, también seleccionaron algunos en los que se realizaban estas mediciones. Tras la revisión de todos los artículos, los autores no encontraron motivos para establecer como superior a una de las dos técnicas ecográficas con respecto a la otra, ya que ambas son malas estimando las alteraciones del VLA; sin embargo, mencionan que el ILA sobrediagnostica los casos de oligohidramnios en comparación con el BVM, lo que da lugar a un aumento de las intervenciones sin mejorar los resultados perinatales. Por todo esto, concluyeron que “el ILA debería abandonarse y usarse el BVM para estimar el VLA” (32).

En el año 2013, Moise Jr realizó una revisión en la que describe y compara los distintos métodos para estimar el VLA y establece qué es un VLA normal y anormal, centrándose sobre todo en el oligohidramnios. En su estudio, afirma que existe gran controversia acerca de cómo debería diagnosticarse el oligohidramnios: mediante un ILA < percentil 5 para la edad gestacional, un ILA < 8 cm, un ILA < 5 cm o un BVM < 2cm, siendo estas dos últimas mediciones las más aceptadas y empleadas en la práctica clínica. Entre otras afirmaciones, el autor concluye que, de acuerdo con los ensayos clínicos, emplear un BVM < 2 cm en vez de un ILA < 5cm para definir oligohidramnios da lugar a menos intervenciones obstétricas sin provocar una diferencia significativa en los resultados perinatales (33).

Nabhan y Abdelmoula realizaron un metaanálisis de 4 ensayos clínicos en 2009 en el que buscaban comparar el ILA con el BVM previniendo complicaciones gestacionales. Las participantes fueron 3125 embarazadas de bajo y alto riesgo, con feto único. Los objetivos principales del estudio fueron el número de muertes perinatales y la admisión en la UCIN. Entre los objetivos secundarios, además de otras complicaciones gestacionales y perinatales, se incluyó el oligohidramnios. No hubo diferencias significativas entre el grupo evaluado con el ILA y el grupo del BVM en la tasa de admisión en la UCIN y no se produjo ninguna muerte perinatal en ninguno de los grupos. En el grupo del ILA, la tasa de diagnósticos de oligohidramnios fue mayor. No hubo diferencias significativas entre los grupos en el pH de la arteria umbilical < 7,1 , APGAR < 7 a los 5 minutos, presencia de meconio, RCTGs no tranquilizadores, parto vaginal asistido, parto vaginal asistido por sufrimiento fetal ni en el parto por cesárea. La tasa de inducción de parto y las cesáreas por sufrimiento fetal fueron mayores en el grupo evaluado con el ILA que con el grupo evaluado con el BVM. Con los datos obtenidos, los autores concluyeron que el método ecográfico más apropiado para la evaluación del bienestar fetal es el BVM y que solo uno de los métodos debería ser utilizado para este fin. Sin embargo, mencionan la necesidad de realizar revisiones sistemáticas sobre la precisión diagnóstica de ambas técnicas, además de ensayos clínicos para tratar de llegar a un consenso sobre cuál de las técnicas debería convertirse en el estándar para el diagnóstico del oligohidramnios (34).

Los mismos autores realizaron una revisión, que fue publicada en 2008. Su objetivo era comparar el ILA con el BVM como técnicas de cribado de oligohidramnios en la prevención de complicaciones perinatales. Incluyeron 5 ensayos clínicos y un total de 3226 pacientes con gestaciones únicas. No hubo diferencias significativas entre el grupo del ILA y el del BVM en la tasa de admisión en la UCIN y no se registró ninguna muerte perinatal. Tampoco hubo diferencias significativas en el pH de la arteria umbilical < 7,1 , APGAR < 7 a los 5 minutos, presencia de meconio, RCTGs no tranquilizadores, parto vaginal asistido, parto vaginal asistido por sufrimiento fetal ni en la tasa de cesáreas. Sí hubo diferencias significativas en las tasas de diagnóstico de oligohidramnios, inducción de parto y cesárea por sufrimiento fetal, las cuales

fueron mayores en el grupo evaluado con el ILA. Los autores concluyeron que parece mejor emplear el BVM para estimar el VLA, ya que el uso del ILA aumenta la tasa de intervenciones obstétricas sin producir ninguna mejoría significativa en los resultados perinatales. Sin embargo, mencionan que hay que ser cautelosos en la interpretación de sus resultados, ya que los dos métodos son poco sensibles y específicos para la detección de VLAs anormales, además de que son muchos los factores que influyen en los resultados gestacionales (35).

En 2018, Noor et al. publicaron un estudio observacional prospectivo, que tenía el objetivo de comparar el ILA con el BVM en la predicción de resultados perinatales. Su estudio incluyó a 140 embarazos con feto único, que se dividieron en dos grupos. El primer grupo estaba formado por las gestantes con un ILA y BVM normales, y el segundo grupo, por las gestantes con un ILA disminuido y un BVM dentro de la normalidad. El oligohidramnios fue definido como un ILA < 5 cm o un BVM < 2 cm. En el primer grupo, la tasa de inducción de parto fue del 34%, mientras que, en el segundo grupo, fue del 100%. No hubo diferencias significativas entre ambos grupos en la modalidad de parto, tasa de cesáreas por sufrimiento fetal, peso del neonato, APGAR, admisión en la UCIN ni muerte perinatal. Los autores concluyeron que el ILA sobrediagnostica el oligohidramnios en comparación con el BVM, aumentando las intervenciones sin producir mejorías significativas en la mortalidad y morbilidad perinatales. Por ello, los autores no encontraron motivos para preferir el uso del ILA antes que el del BVM para la estimación ecográfica del VLA (36).

Rehman et al. realizaron un ensayo clínico en 2018, con el objetivo de comparar las tasas de diagnóstico, inducción de parto y cesárea en los casos de oligohidramnios diagnosticados mediante el ILA y en aquellos diagnosticados mediante el BVM. Se incluyeron a 110 pacientes con gestaciones únicas y se dividieron en dos grupos según el método de medición empleado. El oligohidramnios fue definido como un ILA < 5 cm o un BVM < 2 cm. Hubo una tasa significativamente mayor de oligohidramnios, inducción de parto y cesárea en el grupo del ILA y, entre los casos de oligohidramnios, la tasa de parto por cesárea también fue mayor en dicho grupo. Con estos resultados y tras revisar otros estudios realizados, los autores concluyeron que la mejor opción para realizar las mediciones del VLA era el BVM en comparación con el ILA por evitar intervenciones innecesarias, sobre todo en embarazos de bajo riesgo, mejorando los resultados maternos y fetales (37).

En el año 2021 se publicó una revisión sistemática y un metaanálisis realizado por Sekhon et al. El objetivo era comparar al ILA con el BVM en la predicción de complicaciones perinatales. Se incluyeron 6 ensayos clínicos en los que participaron un total de 4278 pacientes con gestaciones únicas. El oligohidramnios fue definido como un ILA ≤ 5 cm o un BVM < 2 cm. Se observaron diferencias significativas entre el grupo evaluado con el ILA y el evaluado con el BVM en las tasas de diagnóstico de oligohidramnios, cesárea por sufrimiento fetal, inducción de parto por oligohidramnios y RCTGs no tranquilizadores, que fueron mayores en el grupo del ILA. No se observaron diferencias significativas entre ambos grupos en las tasas de admisión a la UCIN, parto por cesárea, parto vaginal asistido, parto vaginal asistido por sufrimiento fetal, presencia de meconio, pH de la arteria umbilical $< 7,1$, APGAR < 7 a los 5 minutos. Con los resultados obtenidos y tras revisar la literatura, los autores llegaron a la conclusión de que el método de elección para evaluar el VLA debería ser el BVM, ya que disminuye las tasas de oligohidramnios, inducción de parto por oligohidramnios, RCTGs no tranquilizadores y parto por cesárea por RCTGs no tranquilizadores con respecto al ILA. Sin embargo, mencionan la necesidad de realizar más investigaciones para observar los resultados,

tanto en embarazos de alto riesgo como de bajo riesgo, y determinar cuál de las dos técnicas es mejor previniendo complicaciones perinatales (38).

Wax y Pinette publicaron una revisión en 2022 en la que incluyeron los mismos 6 ensayos clínicos que el estudio de Sehkou et al. y otros estudios y guías de práctica clínica que comparaban el uso del ILA con el uso del BVM. Los autores mencionan que la predilección de los estudios revisados por el BVM para medir el VLA se basaba en a) la ausencia de una diferencia significativa entre ambos grupos en los resultados perinatales y b) el aumento de diagnósticos de oligohidramnios e inducciones de parto con el uso del ILA en comparación al uso del BVM. Con respecto a la primera afirmación, los autores de este estudio concluyen que los ensayos clínicos incluidos no tienen el poder suficiente para afirmar que el ILA es mejor que el BVM en base a ella. Con respecto a la segunda afirmación, mencionan que la inducción de parto a partir de las 37 semanas de edad gestacional mejora los resultados maternos y perinatales en comparación con una actitud expectante, entre los cuales se incluyen la muerte fetal y perinatal, para los que los ensayos clínicos no encontraron diferencias significativas entre el grupo del ILA y el del BVM. Además, también señalan que los beneficios de la inducción del parto se obtienen a un coste inferior y con una buena utilización de los recursos sanitarios. Por todo lo expuesto, los autores concluyeron que el aumento en las inducciones de parto con el uso del ILA debería verse como un aspecto positivo y debería preferirse emplear esta técnica en vez del BVM para estimar el VLA (39).

5 DISCUSIÓN.

Un VLA dentro de la normalidad es fundamental para el bienestar y el desarrollo del feto (24). Para evitar las complicaciones asociadas a volúmenes anormales de LA, la *American College of Obstetricians and Gynecologists* recomienda la realización de mediciones del VLA en cada ecografía del segundo y tercer trimestre del embarazo (32) (40). El oligohidramnios se relaciona con un aumento en la morbilidad y mortalidad fetales y neonatales, por lo que su diagnóstico precoz es fundamental para prevenir complicaciones gestacionales y perinatales (24) (35).

Los resultados de este trabajo son bastante homogéneos, ya que la mayoría de los estudios que se han incluido llegan a una misma conclusión: el ILA aumenta los diagnósticos de oligohidramnios en comparación con el BVM, y este aumento en el número de casos etiquetados como oligohidramnios se asocia a una mayor tasa de inducciones de parto e intervenciones obstétricas.

En la mayoría de los estudios incluidos no hubo diferencias significativas entre las mujeres evaluadas con el ILA y las evaluadas con el BVM en gran parte de las complicaciones perinatales analizadas, entre las que se encuentran, en la mayoría de los estudios: admisión en la UCIN, muerte neonatal, pH de la arteria umbilical $< 7,1$ y APGAR < 7 . Sin embargo, en algunos estudios la tasa de cesáreas por sufrimiento fetal fue mayor cuando el ILA era utilizado (28) (31) (34) (35) (37) (38). Además, Rehman et al. observaron en su ensayo clínico una mayor tasa de cesáreas en el grupo del ILA, y una mayor tasa de cesáreas entre los casos de oligohidramnios en dicho grupo (37). Hubo uno de los estudios que detectó una tasa de prematuridad iatrogénica del 2% en aquellas pacientes monitorizadas con el ILA (25).

En algunos estudios no se observaron diferencias entre el grupo evaluado con el ILA y el evaluado con el BVM en los RCTGs no tranquilizadores (25) (34) (35), mientras que en dos estudios se detectaron más casos de RCTGs anormales en el grupo del ILA (29) (38).

Mandendag et al. concluyen que es mejor emplear el ILA por haber mostrado en su estudio una mayor sensibilidad identificando oligohidramnios en comparación con el BVM (30). Un punto positivo de este estudio es que las mediciones de las técnicas ecográficas se compararon con el VLA real durante las cesáreas. Sin embargo, debemos tener en cuenta como aspectos negativos el bajo tamaño muestral, la limitación que supone para este estudio el no haber podido evaluar las consecuencias del oligohidramnios en el parto vaginal y el hecho de haber definido el oligohidramnios como un ILA o BVM por debajo del percentil 5 para la edad gestacional, en contraposición al resto de estudios, que establecieron el punto de corte en un ILA ≤ 5 cm o un BVM < 2 cm. Aunque hayan observado una sensibilidad mayor con el ILA, esta sigue siendo baja (51%). Además, Bui et al. citan este estudio en su revisión, mencionando que no cuenta con un nivel de significación claro (24).

Algunos estudios afirman que tanto el ILA como el BVM cuentan con una baja sensibilidad y especificidad (2) (35) identificando volúmenes de LA anormales. Sin embargo, en un estudio se afirma que el BVM parece tener una sensibilidad baja, pero una especificidad elevada, mientras que el ILA parece contar tanto con una sensibilidad como especificidad bajas (31). La baja sensibilidad de estas técnicas implica un aumento en la identificación de VLAs normales,

cuando en realidad no lo son, y la baja especificidad implica un aumento en la identificación de VLAs anormales, cuando en realidad se encuentran en el rango de normalidad.

El hecho de que el ILA sobrediagnostique los casos de volúmenes bajos de LA es un factor interpretado como negativo por la mayoría de los estudios incluidos en este trabajo, al aumentar la tasa de intervenciones obstétricas y, por tanto, la mortalidad y morbilidad perinatales. Sin embargo, uno de los estudios difiere en este aspecto de los demás, mencionando que el hecho de que el uso del ILA aumente la tasa de inducción de parto debería verse como un aspecto positivo, ya que afirma que la inducción a partir de las 37 semanas de gestación mejora los resultados maternos y fetales en comparación con una actitud expectante (39). En la revisión y en el metaanálisis que realizaron Nahban y Abdelmoula se afirma que solo puede justificarse una mayor tasa de intervenciones obstétricas si estas provocan una disminución demostrable en la tasa de complicaciones fetales (34) (35), hecho que ninguno de los estudios incluidos en este trabajo ha demostrado. Además, este aumento de inducciones secundarias al mayor diagnóstico de oligohidramnios y, por tanto, de sufrimiento fetal en el grupo del ILA provoca un aumento en la tasa de cesáreas por sufrimiento fetal, como ya se ha mencionado (35).

Existe una gran controversia acerca de cómo debería definirse el oligohidramnios: como un BVM < 2cm, un ILA < 5 cm, un ILA < 8 cm o un ILA por debajo del percentil 5 para la edad gestacional; aunque hoy en día las que más se emplean en la práctica clínica son las dos primeras definiciones (33). Sin embargo, no existe un consenso sobre cuál de las dos técnicas debería emplearse en la práctica clínica (26); en algunos centros se emplea el BVM y en otros, el ILA (35).

La mayoría de los estudios recomendaron el uso del BVM frente al ILA en la evaluación del VLA durante el embarazo, y Chauhan et al. concluyeron que el uso del ILA debería abandonarse en la realización del PBFM hasta que haya ensayos clínicos que demuestren un beneficio de esta técnica con respecto a la del BVM (25). Es importante destacar que se debe ser cauteloso a la hora de interpretar los resultados de los estudios por la baja sensibilidad de ambas pruebas para detectar VLAs alterados y porque son muchos los factores que influyen en los resultados del embarazo (34). Además, la medición ecográfica del VLA depende, entre otras cosas, de la experiencia del médico, de la posición fetal y de la presencia de masas abdominales o cicatrices (38).

Por otra parte, resulta difícil evaluar el impacto de estas técnicas ecográficas en la muerte fetal o neonatal. Esto se debe a que el tamaño muestral de los estudios realizados es insuficiente para evaluar complicaciones tan infrecuentes en la población obstétrica general, además de la escasez de estudios realizados en embarazos de alto riesgo (24) (29) (39). En esta revisión, solo se han observado muertes fetales en el ensayo clínico realizado sobre embarazadas de alto riesgo por Magann et al. en 2004, con un total de 3 muertes (31).

Cabe mencionar que la mayoría de los estudios incluidos se centraron en gestaciones únicas. Con respecto a los embarazos gemelares, Moise KJ Jr menciona en su estudio que la técnica más usada en la práctica clínica en la mayoría de los centros es el BVM, ya que el uso del ILA en estas pacientes cuenta con limitaciones técnicas que dificultan la evaluación adecuada del VLA: es necesario que la membrana intergemelar se vea fácilmente y cada cavidad amniótica debe dividirse en cuatro cuadrantes (33).

La *Society of Obstetrics and Gynecology in Canada* (5) recomienda el uso del BVM para las evaluaciones rutinarias del VLA (24), la *American College of Obstetrics and Gynecology* (40) y la *Society of Maternal and Fetal Medicine* (41) recomiendan el uso del BVM para diagnosticar oligohidramnios (24) (38), y la *Royal College of Obstetrics and Gynecology* (42) recomiendan el uso del BVM en la evaluación del VLA en fetos PEG (24) (29).

Según el protocolo del Hospital Clinic de Barcelona, como el BVM es más específico identificando VLAs bajos y el ILA es más sensible y no produce ninguna mejoría en los resultados perinatales en la población general, la medición del VLA en gestaciones de bajo riesgo debe realizarse con el BVM, reservando el uso del ILA para aquellos embarazos con alguna patología asociada. En embarazos gemelares, el BVM será la técnica de elección. Además, definen el oligohidramnios como un BVM < 2 cm o un ILA < 5 cm (23).

Varios estudios concluyeron que es necesaria la realización de más revisiones sistemáticas y ensayos clínicos que comparen el ILA con el BVM en la estimación del VLA (26) (28) (30) (32) (34) (38).

6 CONCLUSIONES.

1. El LA proporciona un ambiente ideal para el correcto crecimiento y desarrollo del feto, por lo que mantener un VLA dentro de la normalidad resulta fundamental.
2. El oligohidramnios se asocia a un aumento de complicaciones perinatales; por ello, es importante realizar mediciones del VLA en cada ecografía del segundo y tercer trimestre del embarazo.
3. Las dos técnicas más empleadas para la medición ecográfica del VLA son el ILA y el BVM, aunque no existe un consenso sobre cuál de ellas es mejor para este fin. También existe controversia acerca de cómo debe definirse el oligohidramnios con cada una de las técnicas. Las definiciones más empleadas y recomendadas en la práctica clínica son un ILA < 5 cm y un BVM < 2cm.
4. Ambas técnicas presentan una sensibilidad y especificidad bajas. El BVM cuenta con una especificidad mayor que el ILA en la identificación de volúmenes bajos de LA, mientras que el ILA presenta mayor sensibilidad, aunque sin mejorar los resultados perinatales en la población obstétrica general.
5. El uso del ILA aumenta los diagnósticos de oligohidramnios en comparación al BVM, provocando una mayor tasa de inducción de parto sin mejorar los resultados maternos, fetales o perinatales. El aumento de las intervenciones obstétricas solo puede estar justificado si provoca una mejoría demostrable en dichos resultados. Por ello, es preferible emplear el BVM para la identificación de oligohidramnios, especialmente en los embarazos de bajo riesgo. También se prefiere su uso en gestaciones gemelares.
6. Se recomienda que solo se utilice una de las dos técnicas a lo largo de todo el embarazo para la estimación del VLA.
7. Los resultados de la literatura disponible deben interpretarse con cautela, ya que son muchos los factores que influyen sobre el VLA, y su medición ecográfica depende de la experiencia del médico, la posición fetal y la presencia de masas abdominales o cicatrices.
8. El tamaño muestral de los estudios disponibles es insuficiente para evaluar los resultados de estas técnicas sobre la muerte fetal o neonatal.
9. Es necesario realizar más revisiones sistemáticas y ensayos clínicos para tratar de alcanzar un consenso sobre cuál de las dos técnicas debe ser empleada en la práctica clínica para evaluar el VLA, especialmente en los embarazos de alto riesgo.

7 CONFLICTO DE INTERESES.

La autora declara no tener ningún conflicto de intereses.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Brace RA. Physiology of amniotic fluid volume regulation. *Clin Obstet Gynecol.* 1997; 40(2): 280-9.
2. Magann EF, Sandlin AT, Ounpraseuth ST. Amniotic fluid and the clinical relevance of the sonographically estimated amniotic fluid volume: oligohydramnios. *J Ultrasound Med.* 2011; 30(11): 1573-85.
3. Fitzsimmons ED, Bajaj T. Embryology, Amniotic Fluid. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [acceso 20 Nov 2022]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>
4. Ross MG, Beall MH. Dinámica del líquido amniótico. En: Resnik R, Lockwood CJ, Moore TR, Greene MF, Copel JA, Silver RM, editores. *Creasy y Resnik. Medicina materno-fetal: principios y práctica.* 8ª ed. Barcelona: Elsevier; 2020. 62-67.
5. Lim KI, Butt K, Naud K, Smithies M. Amniotic Fluid: Technical Update on Physiology and Measurement. *J Obstet Gynaecol Can.* 2017; 39(1): 52-58.
6. Dubil EA, Magann EF. Amniotic fluid as a vital sign for fetal wellbeing. *Australas J Ultrasound Med.* 2013; 16(2): 62-70.
7. Fischer RL. Amniotic fluid: Physiology and assessment. *Glob Libr Women´s Med.* 2008.
8. Brace RA, Cheung CY, Anderson DF. Regulation of amniotic fluid volume: insights derived from amniotic fluid volume function curves. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol.* 2018; 315(4): 777-89.
9. Beall MH, van den Wijngaard JPHM, van Gemert MJC, Ross MG. Amniotic fluid water dynamics. *Placenta.* 2007; 28(8-9): 816-23.
10. Sherer DM. A review of amniotic fluid dynamics and the enigma of isolated oligohydramnios. *Am J Perinatol.* 2002; 19(5): 253-66.
11. Lotgering FK, Wallenburg HC. Mechanisms of production and clearance of amniotic fluid. *Semin Perinatol.* 1986; 10(2): 94-102.
12. Lingwood B, Hardy KJ, Horacek I, McPhee ML, Scoggins BA, Wintour EM. The effects of antidiuretic hormone on urine flow and composition in the chronically-cannulated ovine fetus. *Q J Exp Physiol Cogn Med Sci.* 1978. 63(4): 315-30.
13. Brace RA, Wlodek ME, Cock ML, Harding R. Swallowing of lung liquid and amniotic fluid by the ovine fetus under normoxic and hypoxic conditions. *Am J Obstet Gynecol.* 1994; 171(3): 764-70.
14. Moore TR. Amniotic fluid dynamics reflect fetal and maternal health and disease. *Obstet Gynecol.* 2010; 116(3): 759-65.
15. Brace RA, Wolf EJ. Normal amniotic fluid volume changes throughout pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 1989; 161: 382-8.
16. Moore TR. The role of amniotic fluid assessment in evaluating fetal well-being. *Clin Perinatol.* 2011; 38(1): 33-46.

17. Crellin HB, Singh V. Sonography Evaluation Of Amniotic Fluid. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [acceso 25 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>
18. Magann EF, Sanderson M, Martin JN, Chauhan S. The amniotic fluid index, single deepest pocket, and two-diameter pocket in normal human pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2000; 182(6): 1581-8.
19. Ott WJ. Reevaluation of the relationship between amniotic fluid volume and perinatal outcome. *Am J Obstet Gynecol.* 2005; 192(6): 1803-9; discusión 1809.
20. Hwang DS, Mahdy H. Polyhydramnios. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [acceso 23 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>
21. Keilman C, Shanks AL. Oligohydramnios. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [acceso 21 Abr 2023]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books>
22. Harman CR. Amniotic fluid abnormalities. *Semin Perinatol.* 2008; 32(4): 288-94.
23. Meler E, Mazarico E, Marimón E, Figueras F. Protocolo: Oligohidramnios [monografía en internet]. Barcelona: Centre de Medicina Fetal i Neonatal de Barcelona; 2020 [acceso 17 May 2023]. Disponible en: <https://portal.medicinafetalbarcelona.org>
24. Bui L, Gul S, Mahmoud I. Amniotic fluid index versus single deepest pocket techniques in evaluation of oligohydramnios: a review of current literature. *Can J Med Sonogr.* 2022; 12(4): 18-22.
25. Chauhan SP, Doherty DD, Magann EF, Cahanding F, Moreno F, Klausen JH. Amniotic fluid index vs single deepest pocket technique during modified biophysical profile: a randomized clinical trial. *Am J Obstet Gynecol.* 2004; 191(2): 661–7; discusión 667-8.
26. Coombe-Patterson J. Amniotic fluid assessment: amniotic fluid index versus maximum vertical pocket. *J Diagn Med Sonogr.* 2017; 33(4): 280-3.
27. Elsadek AH, Atef AM, Salama DN, Abdallah LM, Saada SM. Sonography assessment of amniotic fluid volume as a predictor of fetal outcome in low-risk pregnancy. *Egypt J Hosp Med.* 2022; 88(19): 3022-8.
28. Hughes DS, Magann EF. Antenatal fetal surveillance “Assessment of the AFV”. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2017; 38: 12-23.
29. Kehl S, Schelkle A, Thomas A, Puhl A, Meqdad K, Tuschy B et al. Single deepest vertical pocket or amniotic fluid index as evaluation test for predicting adverse pregnancy outcome (SAFE trial): a multicenter, open-label, randomized controlled trial. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016; 47(6): 674-9.
30. Madendag Y, Madendag IC, Sahin E, Aydin E, Sahin ME, Acmaz G. How well do the popular ultrasonic techniques estimate amniotic fluid volume and diagnose oligohydramnios, in fact? *Ultrasound Q.* 2019; 35(1): 35-38.
31. Magann EF, Doherty DA, Field K, Chauhan SP, Muffley PE, Morrison JC. Biophysical profile with amniotic fluid volume assessments. *Obstet Gynecol.* 2004; 104(1): 5-10.

32. Magann EF, Chauhan SP, Doherty DA, Magann MI, Morrison JC. The evidence for abandoning the amniotic fluid index in favor of the single deepest pocket. *Am J Perinatol.* 2007; 24(9): 549-55.
33. Moise KJ Jr. Toward consistent terminology: assessment and reporting of amniotic fluid volume. *Semin Perinatol.* 2013; 37(5): 370-4.
34. Nabhan AF, Abdelmoula YA. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Int J Gynaecol Obstet.* 2009; 104(3): 184-8.
35. Nabhan AF, Abdelmoula YA. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome. *Cochrane Database Syst Rev.* 2008; 2008(3): CD006593.
36. Noor N, Raza SA, Parveen S, Khalid M, Ali SM. Amniotic fluid index versus maximum vertical pocket measurement in predicting perinatal outcome at 40 weeks or beyond. *Int J Reprod Contracept Obstet Gynecol.* 2018; 7(12): 4887-90.
37. Rehman S, Rizwan H, Akram A, Kousar S, Irshad S. Comparison of frequency of diagnosis, induction of labour and caesarean section in patients with isolated oligohydramnios diagnosed by amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket. *Journal of Rawalpindi Medical College.* 2022; 26(2): 208-13.
38. Sekhon S, Rosenbloom JI, Doering M, Conner SN, Macones GA, Colditz GA et al. Diagnostic utility of maximum vertical pocket versus amniotic fluid index in assessing amniotic fluid volume for the prediction of adverse maternal and fetal outcomes: a systematic review and meta-analysis. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2021; 34(22): 3730-9.
39. Wax JR, Pinette MG. The amniotic fluid index and oligohydramnios: a deeper dive into the shallow end. *Am J Obstet Gynecol.* 2022; 227(3): 462-70.
40. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins-Obstetrics, American Institute of Ultrasound in Medicine. Practice Bulletin No. 175: Ultrasound in Pregnancy. *Obstet Gynecol.* 2016; 128(6): 241-56.
41. Quinones JN, Reynolds RM, Rochon ML, Brown KK, Smulian JC. A Survey of Perinatologists: Amniotic Fluid Index or Deepest Vertical Pocket? *Obstet Gynecol.* 2014; 123 Supl 1: 194-6.
42. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (RCOG). The Investigation and Management of the Small-for-Gestational-Age Fetus. Green-top Guideline No. 31. RCOG. 2013.