

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON
OLIHIDRAMNIO



MELISSA MARICELA ESTRADA MARCOS

CHIQUMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO

REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON
OLIGOHIDRMANIOS



TRABAJO DE GRADUACIÓN

Sometido a consideración del Honorable Consejo Directivo

Por

MELISSA MARICELA ESTRADA MARCOS

Al conferírsele el título de

MÉDICA Y CIRUJANA

En el grado académico de

LICENCIADA

CHIQUIMULA, GUATEMALA, NOVIEMBRE 2020

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
MÉDICO Y CIRUJANO**



RECTOR
M.Sc. Ing. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

CONSEJO DIRECTIVO

Presidente:	Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Representante de Profesores:	M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Representante de Profesores:	M.Sc. Gildardo Guadalupe Arriola Mairén
Representante de Estudiantes:	A.T. Estefany Rosibel Cerna Aceituno
Representante de Estudiantes:	PEM. Elder Alberto Masters Cerritos
Secretaria:	Licda. Marjorie Azucena González Cardona

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Coordinador Académico:	M. A. Edwin Rolando Rivera Roque
Coordinador de Carrera:	M.Sc. Ronaldo Armando Retana Albanés

ORGANISMO COORDINADOR DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN

Presidente y revisor:	Ph.D. Rory René Vides Alonzo
Secretario:	M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé
Vocal y revisor:	M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio
Vocal y revisor:	Dr. Edwin Danilo Mazariegos Albanés

Chiquimula, noviembre de 2020

Señores:

Miembros Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

Chiquimula, Ciudad.

Respetables señores:

En cumplimiento de lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes, el trabajo de graduación titulado **“REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON OLIGOHDRAMNIOS”**.

Como requisito previo a optar el título profesional de Médica y Cirujana, en el Grado Académico de Licenciada.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Melissa Maricela Estrada Marcos', with a circled 'CM' above it. The signature is written over a horizontal line.

Melissa Maricela Estrada Marcos

Carné 201345392

Chiquimula, octubre de 2020

Director

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón

Centro Universitario de Oriente

Universidad de San Carlos de Guatemala

Distinguido señor director:

En atención a la designación efectuada por la Comisión de Trabajos de Graduación para asesorar al bachiller en ciencias y letras con orientación en computación, Melissa Maricela Estrada Marcos, carné 2013 45392, en el trabajo de graduación titulado **“REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON OLIGOHDRAMNIOS”**, tengo el agrado de dirigirme a usted, para informarle que he procedido a revisar y orientar a la mencionada sustentante sobre el contenido de la presente monografía.

En este sentido, el tema desarrollado plantea exponer las principales repercusiones adversas perinatales en embarazos con oligohidramnios y el beneficio que la información brindará tanto a nivel institucional, como para el conocimiento del personal médico, por lo que en mi opinión reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes, razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el examen general público, previo a optar el título de Médica y Cirujana, en el grado académico de Licenciada.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

(F) 
Dra. Blanca Nataly Orellana Duarte
Ginecología y Obstetricia
Colegiado 18,017

Dra. Blanca Nataly Orellana Duarte
MSc. Ginecología-Obstetricia
Col. 18,017



Chiquimula, 01 de Octubre del 2020
Ref. MYC-52-2020

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente deseándole éxitos y bendiciones en su diaria labor.

Por medio de la presente es para notificarle que la estudiante **MELISSA MARICELA ESTRADA MARCOS** identificada con el número de carné 201345392 quien ha finalizado la Monografía de Compilación del Trabajo de Graduación denominado **“REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON OLIGOHIDRAMNIOS”**, el estudio fue asesorado por Dra. Bianka Nataly Orellana Duarte, Colegiado 18,017, quien avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, se autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médico y Cirujano en el grado de Licenciado.

Sin otro particular, atentamente.

“Id y Enseñad a Todos”



Ph.D. Rory René Vides Alonzo
Presidente Organismo Coordinador de Trabajos de Graduación
Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI

Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

Cc/ Archivo-mdo.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
CARRERA DE MÉDICO Y CIRUJANO



Chiquimula, 5 de octubre del 2020
Ref. MYC-136-2020

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
Director
Centro Universitario de Oriente CUNORI

Reciba un cordial saludo de la Coordinación Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente deseándole éxitos y bendiciones en su diaria labor.

Por medio de la presente es para notificarle que la estudiante **MELISSA MARICELA ESTRADA MARCOS** identificada con el número de carné 201345392 quien ha finalizado el Informe Final del Trabajo de Graduación denominado **“REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON OLIGOHIDRAMNIOS”** estudio asesorado por la Ginecóloga Obstetra Dra. Bianka Nataly Orellana Duarte, colegiado 18,017 quien avala el estudio de manera favorable.

Considerando que el estudio descrito anteriormente cumple con los requisitos establecidos en el Normativo de Trabajo de Graduación de la Carrera de Médico y Cirujano del Centro Universitario de Oriente CUNORI, esta Coordinación autoriza su aprobación para ser discutido en el Examen General Público previo a otorgársele el Título de Médica y Cirujana en el grado de Licenciada.

Sin otro particular, atentamente.

“Id y Enseñad a Todos”

Dr. Ronaldo Retana Albanes
Maestría en Ginecología y Obstetricia

MSc. Ronaldo Armando Retana Albanés
-Coordinador-
Carrera de Médico y Cirujano-CUNORI

Finca El Zapotillo, zona 5, Chiquimula
PBX 78730300 – Extensión 1027 Carrera de Médico y Cirujano
www.cunori.edu.gt

Cc/ Archivo-mdo.

EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el Trabajo de Graduación que efectuó la estudiante **MELISSA MARICELA ESTRADA MARCOS** titulado **“REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON OLIGOHIDRAMNIOS”**, trabajo que cuenta con el aval de el Revisor y Coordinador de Trabajos de Graduación, de la carrera de Médico y Cirujano. Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Trabajo de Graduación** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **MÉDICA Y CIRUJANA**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, el veinticuatro de octubre del dos mil veinte.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Agr. Edwin Filiberto Coy Cordón
DIRECTOR
CUNORI - USAC



AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A MIS PADRES

A MIS HERMANOS

A MIS AMIGOS

A MIS CATEDRÁTICOS

A MIS JEFES DE SERVICIO

A MIS PADRINOS

AL COORDINADOR DE LA CARRERA Y CATEDRÁTICO

M.Sc. Ronaldo Armando Retana Albanés

A LOS REVISORES Y CATEDRÁTICOS

Ph.D. Rory René Vides Alonzo

M.Sc. Christian Edwin Sosa Sancé

M.Sc. Carlos Iván Arriola Monasterio

Dr. Edvin Danilo Mazariegos Albanés

A MI ASESORA

Dra. Bianka Nataly Orellana Duarte

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

AL HOSPITAL NACIONAL DE CHIQUIMULA

ACTO QUE DEDICO

A DIOS: Por darme la vida y la oportunidad de estudiar una carrera tan hermosa y humanitaria, permitiéndome ser de instrumento en esta tierra, por darme la sabiduría y fuerza para culminar esta meta, gracias por ser mi protector y guía en cada paso que doy.

A MIS PADRES: Geno Maricela Marcos, por dedicarte a instruirme con amor y valores, por enseñarme que con perseverancia, valentía y fe puedo lograr lo que me propongo, gracias por los consejos y palabras oportunas en mis momentos de angustia e inseguridad. Jorge Alberto Estrada, por tu apoyo incondicional a pesar de las circunstancias. A los dos los amo infinitamente, gracias por creer y confiar en mí.

A MI HERMANA: Grissel Anayancy Estrada Marcos, por ser mi ejemplo de perseverancia, esfuerzo y amor, porque sin los sacrificios y apoyo incondicional durante todos estos años, este sueño no hubiera sido posible. Sos mucha luz y amor, te amo demasiado.

A MI HERMANO: Jorge Alberto Estrada Marcos, por tu ayuda en todo momento, por ser mi compañero de aventuras y desvelos, gracias por creer en mis capacidades, te amo mucho.

A MI FAMILIA: A mi abuelita Evita que en paz descansa, tíos, tías y primos, por demostrarme su amor y animarme a seguir adelante, los amo mucho.

A MIS AMIGOS: José López, Dulce Moreira, Phoebe Morales, Kandy Posadas, Jackeline Franco, Mirna Nájera, Kevin Nájera, porque en ustedes encontré una amistad incondicional que, a pesar de la distancia o ausencia en algunos momentos importantes, me comprendieron y brindaron su apoyo. Son muy importantes en mi vida, los amo demasiado.

A MIS AMIGOS DE BATALLA: Miguel Ángel Esquivel, Victor Portillo, Odalis Salazar, Ana Patricia Salazar, Fabiola Suchini, Deisy Matías, Gerson López, Jhosselin López, porque a pesar de tener personalidades diferentes, formamos el mejor equipo; en momentos de tristeza, angustia y estrés podía contar con sus palabras de ánimo y en momentos de alegría celebrarlos, a Jocelyn Pérez, Fernanda Marroquín, Diana Laura Guzmán, Kerim Orellana, Manuel Amador, por hacer este viaje más fácil, gracias a cada uno por convertirse en mi familia, los quiero y admiro muchísimo.

A MI ASESORA: Dra. Bianka Nataly Orellana, por su apoyo, tiempo y conocimiento invertido en este trabajo. Es ejemplo de profesionalismo y vocación.

A MIS CATEDRÁTICOS Y JEFES DE SERVICIO: Gracias por ser parte de mi formación académica y profesional, por compartir sus conocimientos tanto científicos como humanitarios, por inculcarme pasión y amor a la carrera.

A PERSONAS ESPECIALES: A mis internos por enseñarme a trabajar en equipo, por compartir sus conocimientos y pasión, a mis externos por dejarme ser parte de su formación, y al personal de enfermería del hospital nacional de Chiquimula, que juntos logramos salir adelante en cada turno.

RESUMEN

REPERCUSIONES PERINATALES EN EMBARAZOS CON OLIGOHIDRAMNIOS

Melissa M. Estrada Marcos¹, Dra. Bianka N. Orellana², M.Sc. Ronaldo A. Retana³, Ph.D. Rory R. Vides⁴, M.Sc. Carlos I. Arriola⁴, M.Sc. Christian E. Sosa⁴, Dr. Edvin Mazariegos⁴. Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, CUNORI, finca el Zapotillo, zona 5 Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027

Introducción: El líquido amniótico (LA) desempeña un papel protector en el embarazo, permite el crecimiento fetal normal, el desarrollo de los órganos, al término de la gestación, protege al feto de las compresiones del cordón umbilical durante los movimientos fetales o las contracciones uterinas. Las alteraciones en el volumen del LA, especialmente su disminución (oligohidramnios) se ha considerado un indicador de resultados adversos perinatales, la incidencia en la literatura varía de menos de 0.5% a más de 5%, dependiendo de la población estudiada y de la definición de éste.

Objetivo: Describir las repercusiones perinatales más frecuentes en embarazos con oligohidramnios. **Material y métodos:** Se realizó una monografía tipo compilación, haciendo una revisión bibliográfica, basada en fuentes primarias y secundarias.

Conclusión: Las repercusiones perinatales más frecuentes en embarazos con oligohidramnios son: la pérdida del bienestar fetal, asfixia perinatal, síndrome de aspiración por meconio, bajo peso al nacer, prematuridad, puntajes de Apgar bajo, e hipoplasia pulmonar neonatal; lo que incrementa la morbilidad y mortalidad perinatal a cualquier edad gestacional.

Palabras claves: líquido amniótico, oligohidramnios, repercusiones perinatales.

1. Investigador
2. Asesor de monografía
3. Coordinador de carrera Médico y Cirujano CUNORI
4. Revisores de tesis

ABSTRACT

PERINATAL REPERCUSSIONS IN OLIGOHYDRAMNIOS PREGNANCIES

Melissa M. Estrada Marcos¹, Dra. Bianka N. Orellana², M.Sc. Ronaldo A. Retana³, Ph.D. Rory R. Vides⁴, M.Sc. Carlos I. Arriola⁴, M.Sc. Christian E. Sosa⁴, Dr. Edvin Mazariegos⁴. University of San Carlos of Guatemala, Eastern University Center, CUNORI. Zapotillo farm, zone 5 Chiquimula tel. 78730300 ext. 1027

Introduction: Amniotic fluid (LA) plays a protective role in pregnancy, allows normal fetal growth, organ development, at the end of gestation, protects the fetus from umbilical cord compressions during fetal movements or uterine contractions. Alterations in LA volume, especially its decrease (oligohydramnios) has been considered an indicator of adverse perinatal outcomes, the incidence in the literature varies from less than 0.5% to more than 5%, depending on the population studied and its definition. **Objective:** To describe the most frequent perinatal repercussions in pregnancies with a single fetus with oligohydramnios. **Material and methods:** A bibliographic review was carried out, based on primary and secondary sources. **Conclusion:** Among the main perinatal repercussions we can mention the loss of fetal well-being (which increases cesarean deliveries), perinatal asphyxia, meconium aspiration syndrome, low birth weight, prematurity, and neonatal pulmonary hypoplasia, increasing the perinatal morbidity and mortality at any gestational age and more pronounced in the second trimester of gestation.

Key words: amniotic fluid, oligohydramnios, perinatal repercussions.

1. Investigator
2. Advisor
3. Coordinator of Medical career and Surgeon CUNORI
4. Reviewers of theses.

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁGINA
I. INTRODUCCIÓN	i
II. JUSTIFICACIÓN	1
III. OBJETIVOS	2
3.1 General.....	2
3.2 Específicos	2
IV. CONTENIDO	3
Capítulo I Fisiología del líquido amniótico	3
1.1 Producción y reabsorción del líquido amniótico	3
1.1.1 Micción fetal	4
1.1.2 Producción de líquido pulmonar	5
1.1.3 Vasos fetales.....	6
1.1.4 Deglución fetal	6
1.2 Composición.....	7
1.3 Volumen	8
1.4 Funciones.....	9
Capítulo II Oligohidramnios	10
2.1 Definición.....	10
2.2. Etiología	11
2.2.1 Oligohidramnios de inicio temprano	11
a. Anomalías congénitas fetales	11
2.2.2 Oligohidramnios de inicio tardío	12
a. Complicaciones maternas	13
b. Restricción del crecimiento intrauterino.....	13
c. Ruptura prematura de membranas ovulares	14
d. Medicación	14
e. Embarazo postérmino	15
2.3 Diagnóstico.....	15
2.3.1 Evaluación ecográfica del volumen de líquido amniótico	15

a. Bolsa vertical máxima	16
b. Índice de líquido amniótico.....	17
c. Bolsa de dos diámetros	20
d. Bolsa 2x2 centímetros.....	20
e. Evaluación subjetiva.....	20
2.3.2 Errores en la estimación del volumen del líquido amniótico.....	22
2.4 Tratamiento	25
2.4.1 Hidratación materna intravenosa	27
2.4.2 Amnioinfusión.....	28
a. Procedimiento	28
b. Contraindicaciones.....	29
c. Beneficios.....	30
Capítulo III Repercusiones perinatales del oligohidramnios.....	31
3.1 Sufrimiento fetal.....	32
3.2 Puntaje de Apgar bajo.....	33
3.3 Síndrome de aspiración por meconio.....	34
3.4 Asfixia Perinatal.....	35
3.5 Prematurez y bajo peso al nacer.....	35
3.6 Hipoplasia pulmonar.....	36
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES.....	39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

LISTA DE TABLAS

TABLAS	PÁGINA
1. Regulación del volumen del líquido amniótico.....	7
2. Técnica del índice del líquido amniótico.....	19
3. Métodos de evaluación del líquido amniótico.....	21
4. Puntuación del test de Apgar.....	33

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	PÁGINA
1. División del útero.....	17
2. Medición del líquido amniótico.....	23
3. Ecografía de una paciente con obesidad.....	23
4. Líquido amniótico en gestación del tercer trimestre.....	24
5. Ecografía de la porción fúndica del útero.....	25
6. Ecografía del segmento uterino medio a inferior.....	25

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ACOG:	Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología
AINE	Antiinflamatorios No Esteroideos
BPN:	Bajo Peso al Nacer
cm:	centímetros
DM:	Diabetes Mellitus
FCF:	Frecuencia Cardíaca Fetal
HTA:	Hipertensión arterial
IECA:	Inhibidor de la Enzima Convertidora de Angiotensina
kg:	kilogramo
LA:	Líquido Amniótico
lpm:	latidos por minuto
min:	minuto
ml:	mililitro
mosm:	miliosmoles
OMS:	Organización Mundial de la Salud
OR:	Odds Ratio
RCIU:	Restricción del Crecimiento Intrauterino
RN:	Recién Nacido
SEGO:	Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia
SNC:	Sistema Nervioso Central

I. INTRODUCCIÓN

El líquido amniótico (LA) desempeña un papel protector en el embarazo, permite el crecimiento fetal normal, el desarrollo de los órganos y al término de la gestación, protege al feto de las compresiones del cordón umbilical durante los movimientos fetales o las contracciones uterinas, el LA está en constante estado dinámico y estrechamente vinculado a la fisiología de la madre y el feto.

Las mediciones de volumen del LA con ultrasonido prenatal se han convertido en vigilancia estándar del feto, porque su disminución (oligohidramnios) se ha considerado un indicador de resultados adversos perinatales; su incidencia varía de 0.5% a 5%, dependiendo de la población estudiada y de la definición de oligohidramnios (Zhang *et al.* 2004).

La salud fetal, objetivo principal del obstetra y pediatra se ve en peligro cuando el oligohidramnios se presenta, haciendo de la gestación un embarazo de alto riesgo; sin embargo, al identificar de manera temprana el problema, el obstetra puede instituir el tratamiento adecuado e intervenir antes que ocurran daños irreversibles.

Con esta recopilación de información se pretende generar conocimiento en el personal de salud acerca del oligohidramnios, su definición, diagnóstico, tratamiento y repercusiones perinatales, por medio de fuentes bibliográficas primarias y secundarias.

Se definió oligohidramnios como una gestación con un índice de líquido amniótico menor de 5 cm, menos del quinto percentil para la edad gestacional o con un bolsillo vertical máximo menor de 2 cm, presentando los siguientes resultados perinatales adversos: pérdida del bienestar fetal, asfixia perinatal, síndrome de aspiración por meconio, bajo peso al nacer, prematuridad, puntuaciones bajas de Apgar e hipoplasia pulmonar neonatal.

II. JUSTIFICACIÓN

El oligohidramnios a causa de las alteraciones de la función placentaria se ha asociado con un mayor riesgo de parto por cesárea debido a sufrimiento fetal, así como puntajes bajos de Apgar, síndrome de aspiración por meconio, mortalidad y morbilidad perinatal a cualquier edad gestacional, siendo los riesgos particularmente más altos durante el segundo trimestre cuando la mortalidad perinatal se aproxima del 80 al 90% (Zhang et al. 2004).

En un metaanálisis que comprendió más de 10,000 embarazos, las mujeres con oligohidramnios tenían un riesgo dos veces mayor para parto por cesárea por sufrimiento fetal y un riesgo cinco veces mayor para una puntuación de Apgar <7 a los 5 minutos en comparación con los embarazos con un índice de líquido amniótico (ILA) normal. En el año 2011 otro estudio realizado por Loren Petrozella, demostró que un ILA menor a 5 cm identificado entre 24 y 34 semanas se asoció con un incremento de riesgo de muerte fetal, nacimiento prematuro espontáneo o médicamente indicado, anomalías del patrón de la frecuencia cardíaca y restricción de crecimiento (Cunningham *et al.* 2019).

En la región nor-oriental de Guatemala, no se cuenta con estudios recientes sobre la relación entre el oligohidramnios y los resultados adversos perinatales, es por ello la importancia de recopilar la información necesaria sobre la fisiología del líquido amniótico, sus alteraciones, en este caso oligohidramnios y los resultados perinatales que este conlleva, con el propósito de aumentar el enfoque en estas pacientes de alto riesgo para evitar las complicaciones que elevan la morbilidad y mortalidad perinatal.

III. OBJETIVOS

3.1 GENERAL

Describir las repercusiones perinatales más frecuentes en embarazos con oligohidramnios.

3.2 ESPECÍFICOS

3.2.1 Definir oligohidramnios y su etiología según el trimestre de gestación que se presenta.

3.2.2 Identificar la técnica de medición ecográfica más adecuada para evaluar el volumen de líquido amniótico.

3.2.3 Determinar los errores ecográficos más comunes en la estimación del volumen del líquido amniótico.

3.2.4 Describir las opciones terapéuticas utilizadas para el manejo del oligohidramnios.

IV. CONTENIDO

Capítulo I

Fisiología del líquido amniótico

Clásicamente se pensaba que el LA era una masa líquida envolvente del feto, y su función era eminentemente mecánica para actuar como masa hidrostática, que protegiera a éste de compresiones y traumatismos (Botella y Núñez 1993).

Esta idea simplista contrastaba con la hipótesis de Hipócrates quien hace 2,500 años ya había emitido la idea que el LA se componía de orina fetal, por lo que esta bolsa hidrostática y mecánica es además un complejo mecanismo de nutrición, regulación metabólica y de protección del desarrollo fetal (Botella y Núñez 1993).

El LA está en constante estado dinámico y estrechamente vinculado a la fisiología de la madre y el feto, haciendo necesario un conocimiento adecuado de sus características fisiológicas para la correcta evaluación e interpretación de los datos que se obtengan.

1.1 Producción y reabsorción del LA

La cavidad amniótica comienza a formarse muy precozmente en la pared dorsal del disco embrionario, pudiendo verse en todos los embriones recién implantados. Las células del amnios que la recubren segregan el primitivo líquido, pero pronto cambia su composición que es similar tanto al plasma materno como al fetal (Botella y Núñez 1993).

A principios de la gestación existen dos bolsas de líquido que rodean al embrión durante el embarazo: el saco amniótico que contiene LA y la cavidad que contiene líquido celómico extraembrionario. Estas bolsas contienen grandes cantidades de líquido en relación con el tamaño del embrión (Morgan-Ortiz *et al.* 2015).

El líquido celómico está presente entre las membranas coriónicas y el amnios en desarrollo, alrededor de la semana 7 de gestación, alcanzando un volumen máximo en torno a las 10 semanas y su cantidad disminuye posteriormente, de tal manera que desaparece por completo a las 12 a 14 semanas de gestación, con la consiguiente fusión de las membranas amniótica y coriónica (Morgan-Ortiz *et al.* 2015).

Durante la primera mitad del embarazo, la transferencia de agua y otras moléculas pequeñas tiene lugar a través del amnios (flujo transmembranoso); a través de los vasos fetales en la superficie de la placenta (flujo intramembranoso); y a través de la piel fetal (flujo transcutáneo) (Cunningham *et al.* 2019).

La producción fetal de orina comienza entre las 8 y 11 semanas de gestación, pero esto no se convierte en un componente principal del LA hasta el segundo trimestre, lo que explica por qué los fetos con anomalías letales renales pueden no manifestar oligohidramnios graves hasta después de las 18 semanas. El transporte de agua a través de la piel del feto continúa hasta que la queratinización ocurra de las 22 a 25 semanas, esto explica por qué los recién nacidos (RN) extremadamente prematuros logran experimentar pérdida significativa de líquidos a través de su piel (Cunningham *et al.* 2019).

Con el avance de la gestación, cuatro vías juegan un papel importante en la regulación del volumen del LA (Ross y Beall 2014):

1.1.1 Micción fetal

A las 5 semanas de gestación el mesonefros produce orina, sin embargo, el metanefros (riñón adulto) se desarrolla más tarde con formación de nefronas a las 9 a 11 semanas, momento en el que la orina fetal se excreta al LA. La cantidad de orina producida aumenta progresivamente con el avance de la gestación, y constituye una proporción considerable del LA en la segunda mitad del embarazo.

La cantidad de orina producida por el feto humano ha sido estimada mediante el uso de la evaluación ecográfica del volumen de la vejiga fetal, aunque sigue habiendo incertidumbre con respecto a la precisión de las mediciones no invasivas, la producción de orina fetal humana parece aumentar de 110 mililitros por kilogramo hora (ml/kg/24h) a las 25 semanas a casi 200 ml/kg/24h a término y casi 1,000 ml/día cerca del término. Puede haber una tendencia a que la tasa de flujo de orina disminuya después de las 40 semanas de gestación, especialmente si el oligohidramnios está presente.

La reducción o ausencia del flujo de orina fetal se asocia con frecuencia a oligohidramnios, lo que indica que el flujo de orina es probablemente necesario para mantener el volumen normal de LA. En ovejas, el aumento de la presión sanguínea fetal estimula la secreción fetal del factor natriurético auricular y una diuresis acompañante, mientras que el aumento de la osmolaridad plasmática estimula la secreción de vasopresina fetal y una respuesta antidiurética. Estos resultados indican que el volumen del LA podría estar regulado a través del mecanismo de variación de flujo de orina fetal. Sin embargo, en las ovejas, la hipoxia fetal aumenta el flujo de orina, pero se mantiene el volumen de LA. Estos datos sugieren que la regulación del volumen de LA viene mediada por otros mecanismos además de cambios en la producción de orina.

La osmolaridad de la orina fetal es similar a la del LA y significativamente hipotónico al del plasma materno y fetal. Específicamente, la osmolaridad materna y del plasma fetal se aproximan a 280 miliosmoles por litro (mosm/L), mientras que la del LA es de aproximadamente 260 mosm/L (Cunningham *et al.* 2019).

1.1.2 Producción de líquido pulmonar

Una segunda fuente importante de regulación del LA es el tracto respiratorio, aproximadamente 350 ml de fluido pulmonar es producido a diario al final de la gestación, y la mitad es deglutido inmediatamente (Cunningham *et al.* 2019).

Parece que todos los fetos de mamíferos segregan líquido de los pulmones. Los fosfolípidos del LA (lecitina, esfingomiélin, y fosfatidilglicerol) utilizados para predecir la madurez pulmonar fetal humana son pruebas de que los fetos humanos no son la excepción (Ross y Beall 2014).

Los fetos ovinos con oclusión traqueal (utilizados como tratamiento para hernia diafragmática grave) muestran solo una reducción pequeña en el volumen de LA. Por lo tanto, es poco probable que la modulación de la producción sea un regulador importante del volumen de LA. La opinión actual es que la secreción de líquido pulmonar fetal es, probablemente, más importante para proporcionar expansión pulmonar, lo que promueve el desarrollo alveolar y las vías respiratorias (Ross y Beall 2014).

1.1.3 Vasos fetales

La hipotonicidad del LA es responsable de la transferencia significativa de fluido intramembranoso a través y hacia los vasos fetales en la superficie de la placenta. Esta transferencia alcanza los 400 ml por día y es un tercer regulador del volumen de líquido. En el contexto de la deshidratación materna, el aumento resultante de la osmolaridad materna favorece la transferencia de líquidos del feto a la madre, y luego del compartimiento de LA al feto (Cunningham *et al.* 2019).

1.1.4 Deglución fetal

Es una de las principales vías de reabsorción del LA, los estudios de embarazos casi a término señalan que el feto humano ingiere hasta 760 ml/día en promedio cifra considerablemente menor que el volumen de orina que se produce cada día. Sin embargo, estas estimaciones pueden ser poco fiables, porque la deglución fetal puede reducirse, comenzando unos pocos días antes del parto (Ross y Beall 2014).

El trastorno de deglución, secundario a una anomalía del sistema nervioso central (SNC) o una obstrucción del tracto gastrointestinal, puede dar como resultado un grado impresionante de hidramnios (Cunningham *et al.* 2019).

Las vías restantes son los flujos transmembranoso y transcutáneo, que en conjunto representan una proporción mucho menor del transporte de líquidos en la segunda mitad del embarazo (Cunningham *et al.* 2019).

TABLA 1 REGULACIÓN DEL VOLUMEN DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO

Vías	Efectos en el volumen	Volumen diario aproximado (ml)
Micción fetal	Producción	1,000
Deglución fetal	Reabsorción	750
Secreción pulmonar fetal	Producción	350
Flujo intramembranoso	Reabsorción	400
Flujo transmembranoso	Reabsorción	Mínima

Fuente: Cunningham *et al.* 2019.

1.2 Composición

La composición del LA se refleja como una combinación de la orina y el líquido del pulmón fetal, ambos líquidos con diferentes propiedades al del plasma fetal y materno (Morgan-Ortiz *et al.* 2015).

Considerando al LA como una solución acuosa en la que el material no soluble (células epiteliales fetales descamadas) se mantiene en suspensión, que contiene cantidades aproximadamente iguales de compuestos orgánicos y de sales inorgánicas. La mitad de los constituyentes orgánicos corresponde a proteínas y la otra mitad a hidratos de carbono, grasas, enzimas, hormonas y pigmentos (Moore *et al.* 2013).

Los estudios de las células del LA permiten establecer el diagnóstico de alteraciones cromosómicas, las concentraciones elevadas de alfa-fetoproteína en el LA indican generalmente la presencia de un defecto grave del tubo neural mientras que las concentraciones bajas de alfa-fetoproteína pueden indicar la existencia de alteraciones cromosómicas como la trisomía 21 (Moore *et al.* 2013).

1.3 Volumen

En el primer trimestre del embarazo, el amnios no entra en contacto con la placenta o decidua, y la cavidad amniótica está rodeada por la cavidad exocelómica llena de líquido. El líquido exocelómico participa en el intercambio de moléculas entre madre y feto; la función del LA en este período gestacional temprano es incierta (Ross y Beall 2014).

Al final del primer trimestre de gestación humana, la cavidad exocelómica desaparece progresivamente y la cavidad amniótica es el único depósito significativo de líquido extrafetal, los volúmenes de LA se han medido directamente en la primera mitad del embarazo, y durante este período el volumen aumenta de forma logarítmica (Ross y Beall 2014).

Los volúmenes de LA se estimaron por primera vez en los últimos dos trimestres de los embarazos humanos mediante el uso de técnicas de dilución de colorante. Estos datos cuantitativos originales han sido respaldados por mediciones semicuantitativas del volumen de LA realizadas con ecografía (Ross y Beall 2014).

Cada uno de estos métodos demuestran que el volumen de LA aumenta progresivamente entre las 10 y 30 semanas de gestación. Normalmente, el volumen aumenta de menos de 10 ml a las 8 semanas a 630 ml a las 22 semanas y 770 ml a las 28 semanas de gestación. Después de 30 semanas, el aumento se lentifica y el volumen de LA puede permanecer sin cambios hasta 36 a 38 semanas, cuando tiende

a disminuir. Cuando se presenta un embarazo prolongado, el volumen de LA disminuye considerablemente, promediando 515 ml a las 41 semanas. Posteriormente, hay una disminución del 33% del volumen de LA por semana, consistente con el aumento en la incidencia de oligohidramnios en gestaciones post-término (Ross y Beall 2014).

1.4 Funciones

El líquido amniótico desempeña varias funciones clave en el desarrollo normal del feto (Moore *et al.* 2013):

- Facilita el crecimiento externo simétrico del embrión y del feto.
- Actúa como una barrera frente a las infecciones.
- Facilita el desarrollo pulmonar fetal normal y del tracto gastrointestinal.
- Evita la adherencia del amnios al embrión y al feto.
- Evita la compresión del cordón umbilical.
- Actúa como un amortiguador del embrión y el feto frente a las lesiones al distribuir los golpes que puede sufrir la madre.
- Es útil para controlar la temperatura corporal del embrión en tanto que mantiene una temperatura relativamente constante.
- Permite al feto moverse libremente, lo que, por ejemplo, facilita el desarrollo muscular a través del movimiento de los miembros.
- Participa en el mantenimiento de la homeostasis de los líquidos y los electrolitos.

Capítulo II

Oligohidramnios

2.1 Definición

En el primer capítulo se expuso acerca del volumen del LA el cual no se mantiene estático sino en un estado dinámico que puede aumentar progresivamente conforme la gestación, mantenerse o disminuir en casos patológicos, el oligohidramnios describe la situación en la que hay disminución del volumen del LA en relación a la edad gestacional.

Tiene múltiples definiciones, comúnmente como una gestación con un ILA menor de 5 cm, otra alternativa incluye menos del quinto percentil para la edad gestacional o con un bolsillo vertical máximo de LA menor de 2 cm (Jones y Henderson 2012).

Cuando no se identifica una bolsa medible de líquido amniótico, puede usarse el término anhidramnios (Cunningham *et al.* 2019).

La incidencia de oligohidramnios en la literatura varía de menos de 0.5% a más de 5%, dependiendo de la población estudiada y la definición de oligohidramnios (Zhang *et al.* 2004).

A diferencia del polihidramnios, que a menudo es leve y confiere un pronóstico benigno en ausencia de una etiología subyacente, el oligohidramnios se asocia con un incremento de la morbilidad y mortalidad perinatal a cualquier edad gestacional y más acentuado en el segundo trimestre de la gestación (Cunningham *et al.* 2019).

Solo 5% es causa idiopática y durante el segundo trimestre 50% es debido a RPMO seguido por RCIU y malformaciones fetales en 18% y 15% respectivamente (Cifuentes y Oliveros 2014).

2.2. Etiología

2.2.1 Oligohidramnios de inicio temprano

Cuando el volumen de LA disminuye anormalmente desde el inicio del segundo trimestre, puede reflejar una anomalía fetal que imposibilita la micción normal, o puede representar una anomalía placentaria suficientemente grave para perjudicar la perfusión. En cualquier circunstancia, el pronóstico es malo. Las membranas rotas deben excluirse, y se realiza una ecografía dirigida a evaluar anomalías congénitas fetales y placentarias (Cunningham *et al.* 2019).

a. Anomalías congénitas fetales

El oligohidramnios acompaña a algunas anomalías fetales, de las cuales la más frecuente son las renales que representan un tercio de los casos (Cerviño y Pagés 1999).

Aproximadamente a las 18 semanas, los riñones fetales son el principal contribuyente al volumen de LA las anomalías renales seleccionadas que conducen a la ausencia de la producción de orina fetal incluyen agenesia renal bilateral, riñón displásico multiquístico bilateral, agenesia renal unilateral con riñón displásico multiquístico contralateral, y la forma infantil de la enfermedad renal poliquistica autosómica recesiva (Cunningham *et al.* 2019).

Las anomalías urinarias también pueden dar como resultado oligohidramnios debido a la obstrucción de la salida de la vejiga fetal. Ejemplos de esto son las válvulas uretrales posteriores, atresia uretral o estenosis, o el síndrome de microcolon megaquistico con hipoperistalsis intestinal (Cunningham *et al.* 2019).

Complejas anomalías genitourinarias fetales, como la cloaca persistente y la sirenomelia de manera similar, pueden provocar una falta de LA. Si no hay líquido

visible más allá de mediados del segundo trimestre debido a una etiología genitourinaria, el pronóstico es extremadamente malo a menos que la terapia fetal sea una opción. Los fetos con obstrucción de la salida de la vejiga pueden ser candidatos para que se les realice un shunt vesicoamniótico (Cunningham *et al.* 2019).

Dentro de las anomalías cardíacas se ha señalado: defectos del septum, tetralogía de Fallot y coartación de la aorta. En cuanto a las anomalías esqueléticas, las más frecuentes son: ausencia del radio, anomalías digitales y labio leporino. Por último, se han descrito anomalías del SNC como: holoprosencefalia, meningocele, hidrocefalia, anencefalia, entre otras (Cerviño y Pagés 1999).

2.2.2 Oligohidramnios de inicio tardío

Cuando el volumen de LA disminuye anormalmente a fines del segundo o en el tercer trimestre, a menudo se asocia con RCIU, con una anomalía placentaria, o con una complicación materna. La causa fundamental en tales casos es frecuentemente la insuficiencia uteroplacentaria, que puede impedir el desarrollo del crecimiento fetal y reducir la producción de orina fetal. La exposición a medicamentos seleccionados también se ha relacionado con el oligohidramnios como se explica posteriormente (Cunningham *et al.* 2019).

La investigación de oligohidramnios en el tercer trimestre por lo general incluye la evaluación de las membranas rotas, y la ecografía para evaluar el crecimiento fetal. Se recomiendan estudios Doppler de la arteria umbilical si se identifica RCIU generalmente (Cunningham *et al.* 2019).

También cabe mencionar oligohidramnios de origen idiopático que pueden aparecer en el momento del diagnóstico, pero puede ser un signo de una anomalía no detectado hasta después del nacimiento. Las anomalías cromosómicas han sido encontradas en el 13% de los embarazos con oligohidramnios (Dubil y Magann 2013).

a. Complicaciones maternas

Como se mencionó anteriormente, una de las causas fundamentales es la insuficiencia uteroplacentaria, que puede impedir el desarrollo del crecimiento fetal y reducir la producción de orina fetal, en el caso de preeclampsia, enfermedad vascular, hipertensión crónica, desprendimiento prematuro de placenta y diabetes gestacional (Marín 2013).

Así como también, la hipovolemia, ya que se reconoce que el LA es dinámico y puede cambiar rápidamente debido a procesos fisiológicos maternos (hidratación, actividad/descanso, posición, etc.), es probable que haya un límite en cuanto a la cantidad que el LA puede verse afectado por estos factores (Lim *et al.* 2017).

Un estudio realizado en el Hospital de la mujer de la ciudad de Aguascalientes durante los meses de enero a diciembre 2011, que tenía como objetivo determinar los factores de riesgo asociados al oligohidramnios, en donde encontraron que la RCIU, HTA y DM fueron las variables con un mayor odds ratio (OR) en relación a las otras variables, siendo fundamental diagnosticar y tratar en forma temprana estas entidades patológicas, para mejorar los resultados perinatales (Marín 2013).

b. Restricción del crecimiento intrauterino (RCIU)

Se define como RCIU cuando el peso fetal estimado está por debajo del percentil 10 para la edad gestacional. La presencia de oligohidramnios con RCIU incrementa, significativamente, la morbilidad y mortalidad perinatal. Generalmente, se debe a una hipoxia fetal prolongada que lleva a una redistribución del flujo sanguíneo a favor del corazón y el cerebro, disminuyendo la perfusión pulmonar y renal, lo que produce una disminución del flujo urinario (Cerviño y Pagés 1999).

c. Ruptura prematura de membranas ovulares (RPMO)

Es la principal causa de oligohidramnios y su incidencia es de 10% después de la semana 37 y de 2% a 3,5% antes de esta edad gestacional. El pronóstico dependerá básicamente del momento del embarazo en que se produzca (Cerviño y Pagés 1999).

Un estudio realizado en gestantes hospitalizadas con oligohidramnios, en el Hospital Regional de Tacna, Perú durante el período de 2013 a 2015, con el objetivo de conocer las comorbilidades que con más frecuencia se asocian a oligohidramnios, realizaron una serie de casos, en donde obtuvieron 100 pacientes para el estudio; encontrando entre los factores maternos: preeclampsia (6%); factores placentarios: senescencia placentaria (21%); factores fetales: RPMO (34%), RCIU (10%), embarazo postérmino (9%); casos idiopáticos (18%); malformaciones congénitas: poliquistosis renal bilateral (3%), riñón en herradura (2%), ausencia de vejiga (2%). Evidenciando que el factor que con más frecuencia se relacionó con el oligohidramnios fue la RPMO, evidentemente por la pérdida de líquido que excedería a la producción fetal (Sante-Farfán y Silva-Rado 2016).

d. Medicación

El oligohidramnios se ha asociado con la exposición a medicamentos que bloquean el sistema renina-angiotensina. Éstos incluyen inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina (IECA), bloqueadores de los receptores de la angiotensina y medicamentos antiinflamatorios no esteroideos (AINE). Cuando se toman en el segundo o tercer trimestre, los IECA y bloqueadores del receptor de angiotensina pueden crear hipotensión fetal, hipoperfusión renal e isquemia renal, con insuficiencia renal anúrica posterior (Cunningham *et al.* 2019).

e. Embarazo postérmino

El oligohidramnios también se encuentra comúnmente en embarazos postérmino y tardíos. Maganny y colegas de trabajo (1997) encontraron que el volumen de LA disminuyó aproximadamente 8% por semana, más allá de las 40 semanas (Cunningham *et al.* 2019).

2.3 Diagnóstico

Los hallazgos clínicos que hacen sospechar la presencia de oligohidramnios son una disminución en la altura del fondo uterino (medida menor de la esperada para la edad gestacional), una reducción en la percepción de movimientos fetales y una facilidad especial para palpar las partes fetales a través de la pared abdominal materna, se confirma por medio de ecografía, puede ser descubierto de manera incidental durante evaluaciones de rutina, o durante vigilancia prenatal de otras condiciones de riesgo (Jones y Henderson 2012).

2.3.1 Evaluación ecográfica del volumen de LA

El examen del volumen de LA se ha vuelto una parte integral en la ecografía diagnóstica y de rutina. Existen métodos subjetivos y semicuantitativos para valorar la cantidad de LA por ecografía, ya que los hallazgos clínicos pueden ser erróneos y las técnicas de dilución son difíciles e implican un riesgo al ser realizadas mediante amniocentesis. La evaluación subjetiva del volumen de LA es generalmente elaborada en embarazos menores de 20 semanas. Los métodos semicuantitativos como el índice de líquido amniótico (ILA o índice de Phelan) o la medición del bolsillo máximo de LA presentan una evaluación más acertada del volumen de líquido a través del tiempo permitiendo las comparaciones durante el seguimiento (Sanín y Cuartas 2007).

a. Bolsa vertical máxima

También llamado bolsillo vertical más profundo. Manning, Hill y Platt dieron un importante paso en la evaluación visual con la descripción que hicieron de una medición sencilla para determinar la presencia de oligohidramnios. Su técnica supone el estudio del útero para seleccionar el bolsillo único de LA más profundo sin cordón umbilical ni partes fetales, después se divide la mayor dimensión vertical de este bolsillo con el transductor ultrasónico perpendicular al suelo (Callen 2009).

La medida única de bolsa de mayor contenido se considera normal si tiene más de 2 cm y menos de 8 cm, con valores por debajo y por encima de este rango que indican oligohidramnios y polihidramnios, respectivamente. Estos umbrales se basan en datos de Chamberlain y asociados (1984) y corresponden a los percentiles 3 y 97 (Callen 2009).

Se realizó una búsqueda en el registro de ensayos del grupo Cochrane de Embarazo y Parto, con el objetivo de comparar el uso del ILA con la medición de bolsillo vertical más profundo como una herramienta de detección para la disminución del volumen de LA en la prevención de resultados adversos del embarazo, la conclusión de los autores indica que la medición de bolsillo vertical más profundo parece una mejor opción, ya que el uso del ILA aumenta la tasa de diagnóstico de oligohidramnios y la tasa de inducción del trabajo de parto sin mejoría en los resultados periparto. Se requiere una revisión sistemática de la precisión diagnóstica de ambos métodos para detectar la disminución del volumen del LA (Nabhan y Abdelmoula 2008).

Un estudio realizado en Alemania en el año 2015, tenía como objetivo determinar si el ILA o la técnica de bolsillo vertical más profundo para estimar el volumen de LA es superior para predecir el resultado adverso del embarazo, no solo en los embarazos de alto riesgo sino también en los de bajo riesgo. Este fue un ensayo controlado aleatorio multicéntrico que incluyó a 1,052 mujeres con un embarazo a término único en cuatro hospitales en Alemania, llegando a la conclusión que el uso del método ILA

aumentó la tasa de diagnóstico de oligohidramnios y la inducción del parto para oligohidramnios sin mejorar el resultado perinatal. Por lo tanto, el método de bolsillo vertical más profundo es el método favorable para estimar el volumen de LA, especialmente en una población con embarazos de bajo riesgo (Kehl *et al.* 2016).

Otro estudio realizado en la Universidad de Arkansas, tenía como objetivo identificar la precisión de la estimación de ultrasonido del volumen de LA para identificar los volúmenes reales del bajo, normal y alto según lo determinado por la regresión cuantil. Analizaron los datos de 506 volúmenes de LA, determinados por colorantes o medidos directamente junto con estimaciones de ultrasonido. Concluyendo que tanto el ILA como el bolsillo vertical más profundo identifican los volúmenes de LA normales reales por regresión cuantil, con una sensibilidad superior al 90%. El bolsillo vertical más profundo es superior para la identificación de oligohidramnios, y el ILA superior para la identificación de polihidramnios (Hughes *et al.* 2019).

b. Índice de líquido amniótico (ILA)

En 1987, Phelan y posteriormente Rutherford, Moore y Cayle, desarrollaron una evaluación ecográfica semicuantitativa del volumen de LA que se conoce como el ILA. Esta medición se basa en la división del útero grávido en cuatro cuadrantes utilizando las marcas anatómicas maternas externas del ombligo y la línea negra. Se mide el bolsillo de LA más profundo en cada cuadrante, de forma similar a la bolsa vertical máxima como se describe en la tabla 2, se suman estas cuatro mediciones, y la suma se denomina ILA (Callen 2009).

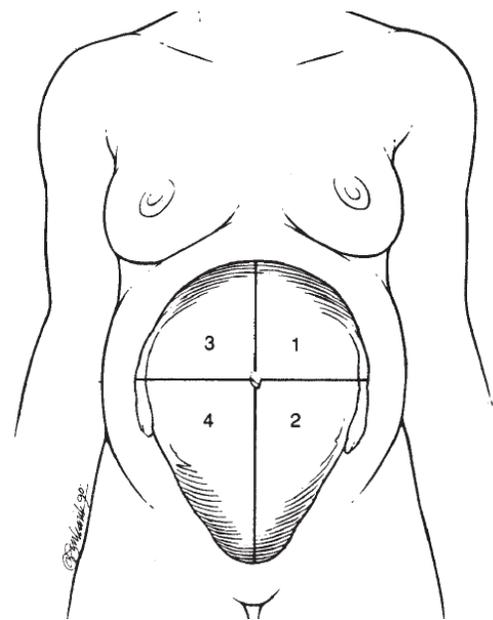


FIGURA 1 DIVISIÓN DEL ÚTERO

Fuente: Callen 2009.

El ILA es generalmente considerado normal si es mayor de 5 cm e inferior a 24 o 25 cm. Los valores fuera de estos rangos indican oligohidramnios y polihidramnios, respectivamente. Se usa el nivel de umbral superior de 24 cm en documentos de consenso. El nivel de umbral de 25 cm a menudo se aplica en estudios de investigación. Moore y Cayle (1990) han proporcionado curvas normales para valores de ILA basados en una evaluación transversal de casi 800 embarazos sin complicaciones (Cunningham *et al.* 2019).

En la actualidad, en la mayoría de centros perinatales de América se utiliza el ILA mientras en otros centros, principalmente europeos (España e Inglaterra) se realiza la medición del bolsillo vertical más profundo, sin embargo, existen datos concluyentes con la interrogante de cuál medición es la mejor en la selección de embarazos de alto riesgo, ya que cuando se mide indirectamente el LA ya sea con el ILA o con la técnica del bolsillo vertical más profundo, en realidad no se está midiendo exactamente la cantidad de LA por lo que dichas mediciones pudieran tener fallas, ya que el útero no es una esfera por lo que la cantidad de líquido puede variar de un cuadrante a otro, además si el feto se mueve puede alterarse las mediciones que se están haciendo e incluso la observación del cordón umbilical sin el efecto Doppler pudiera confundirse y se mide pensando que es LA. Debido a que la capacidad predictiva de ambas mediciones es pobre, debe efectuarse una valoración minuciosa del embarazo para identificar cofactores asociados a oligohidramnios como anomalías renales del feto, RPMO, RCIU, HTA o enfermedad de la colágena (Gallardo-Ulloa *et al.* 2013).

Un estudio realizado en el Hospital Central “Dr. Urquinaona”, Maracaibo, Venezuela, con el objetivo de determinar la precisión diagnóstica del ILA sobre las complicaciones perinatales en embarazadas de alto riesgo. Obtuvieron como resultado una sensibilidad de 27.4%, especificidad 81.8%, valor predictivo positivo 40.4% y valor predictivo negativo 71.5%. Concluyendo que el ILA es un pobre predictor de las complicaciones perinatales en embarazadas de alto riesgo. Se ha descrito que son necesarias otras pruebas de bienestar fetal para detectar a los fetos que tienen riesgo de complicaciones en presencia de un ILA normal. El uso de ecografía en tres

dimensiones y resonancia magnética puede solucionar estos problemas y se pueden obtener resultados más precisos, los cuales no son un sistema diagnóstico disponible en la práctica obstétrica convencional (Santos-Bolivar *et al.* 2012).

TABLA 2 TÉCNICA DEL ÍNDICE DE LÍQUIDO AMNIÓTICO

Técnica del índice de líquido amniótico
<p>Paciente en posición decúbito supino. Se puede utilizar un transductor lineal, curvilíneo o sectorial.</p>
<p>Dividir el útero en cuatro cuadrantes utilizando la línea media sagital materna verticalmente, y una línea transversal arbitraria aproximadamente a la mitad del trayecto entre la sínfisis del pubis y el borde superior del fondo uterino.</p>
<p>Mantener el transductor paralelo al plano sagital materno y perpendicular al plano coronal materno durante toda la exploración.</p>
<p>Visualizar el bolsillo de líquido amniótico no obstruido y despejado más profundo, y se debe congelar la imagen.</p>
<p>Manipular los calibres ultrasónicos para medir el bolsillo en dirección estrictamente vertical.</p>
<p>Se debe repetir el proceso en los cuatro cuadrantes y se deben sumar las mediciones de los bolsillos = ILA. Si el ILA es <8 cm, se debe realizar la evaluación de los cuatro cuadrantes tres veces y se deben promediar los valores.</p>

Fuente: Callen 2009

c. Bolsa de dos diámetros

Es producto del diámetro mayor de profundidad vertical multiplicado por diámetro mayor de profundidad horizontal, que no contenga cordón ni extremidades fetales. Se considera oligohidroamnios con valores entre 0 a 15 cm, normal de 15.1 a 50 cm y polihidroamnios más de 50 cm. Aunque detecta hasta el 80 % de los embarazos con LA normal, y hasta el 60% de oligohidramnios, sus intervalos de confianza no son adecuados, por lo que no es usado en forma frecuente en la práctica clínica (Urrutia *et al.* s.f.).

d. Bolsa 2x2 cm

Este método incluye la identificación de al menos un bolsillo de 2x2 cm o 2x1 cm medido horizontal y verticalmente. La técnica del bolsillo de 2x2 fue la primera usada por Manning. Comparado con la determinación total de LA, esta técnica identificó al 98% de los embarazos con LA normal, pero solo el 9.5% de oligohidramnios (Urrutia *et al.* s.f.).

e. Evaluación subjetiva

La técnica de la evaluación subjetiva del LA supone la comparación de las zonas líquidas sin ecos que rodean al feto con el espacio que ocupan el feto y la placenta. Es un método simple y rápido; aunque la mayoría de los ecografistas con experiencia puede tomar una decisión subjetiva sobre la cantidad de líquido, la ausencia de objetividad es problemática para algunos, la reproducción de los resultados es muy difícil y la falta de un valor numérico dificulta el adecuado seguimiento de la paciente, en la tabla 3 se resumen cada una de las técnicas de medición (Cerviño y Pagés 1999).

TABLA 3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL LÍQUIDO AMNIÓTICO

Método diagnóstico	Interpretación	Valor clínico
Bolsa vertical máxima - medir la dimensión vertical	Oligohidramnios < 2cm Normal 2.1-8cm Polihidramnios > 8cm	94% de acuerdo con gestaciones normales determinadas por tintes Menos preciso para volumen de LA bajo Predictor útil de eventos adversos
Índice de líquido amniótico (ILA) - medición y suma del bolsillo más profundo en cada uno de los cuatro cuadrantes	Oligohidramnios < 5cm Normal 5.1-25cm Polihidramnios > 25cm	71-78% de acuerdo con gestaciones normales determinadas por tintes No es altamente predictivo de eventos adversos, altos índices de falsos-positivos.
Bolsa de dos diámetros - multiplicar las dimensiones vertical y horizontal del bolsillo más profundo	Oligohidramnios <15cm Normal 15.1-50cm Polihidramnios >50cm	80-90% de acuerdo con gestaciones normales determinadas por tintes Alto índice de error; precisión no superior a ILA
Evaluación subjetiva - hecho por la experiencia del ultrasonografista	Resultado subjetivo	65-70% de acuerdo con gestaciones normales determinadas por tintes Identifica muy mal volúmenes anormales
Bolsa 2x2cm - Investigación de ultrasonido para verificar si hay al menos una bolsa de líquido de 2x2cm	Evalúa la presencia o ausencia de una bolsa de 2x2cm	98% de acuerdo con gestaciones normales determinadas por tintes Encontrado en <10% de oligohidramnios

Fuente: Jones y Henderson 2012

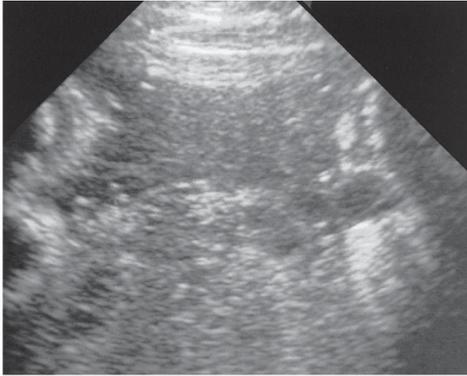
2.3.2 Errores en la estimación del volumen del LA

Diversos estudios han demostrado que el movimiento fetal no influye negativamente en la evaluación del volumen de LA, la elección de transductores curvilíneos o sectoriales no influye sobre el volumen de LA estimado, las mediciones del volumen de LA no parecen depender de la posición materna, no se observaron diferencias en la medición del ILA cuando las pacientes estaban en posición supina o elevada a 45 grados; sin embargo, se ha demostrado que la posición fetal puede influir en las mediciones del volumen del LA. Un estudio de Fok y colaboradores analizó el efecto de la posición fetal sobre dos de las mediciones de volumen del LA, el ILA era en promedio 4,35 cm mayor para fetos que estaban en posición central dentro del útero que para los fetos que estaban en una zona lateral dentro del útero. No hubo diferencias para las mediciones del bolsillo vertical máximo de fetos que estaban en posición lateral o central, ni para diferentes orientaciones del tronco fetal. Su conclusión fue que el bolsillo vertical máximo puede ser un parámetro más sólido para la estimación del volumen del LA (Callen 2009).

Una presión excesiva del transductor sobre el abdomen materno influye las mediciones del ILA. Flack y colaboradores encontraron que una presión elevada sobre el abdomen fetal daba lugar a una reducción del ILA del 21%. Hay otros cuatro posibles errores adicionales (Callen 2009):

- Primero, como ya se ha señalado, no se debe utilizar un bolsillo de LA ocupado por cordón umbilical para la evaluación del volumen del LA. El estudio del flujo con Doppler en color muchas veces facilita la identificación del cordón umbilical, como se muestra en la figura 2: A. bolsillo aparente de LA en una gestación en el tercer trimestre, B. la ecografía doppler en color muestra que este bolsillo está totalmente ocupado por cordón umbilical (Callen 2009).

A



B

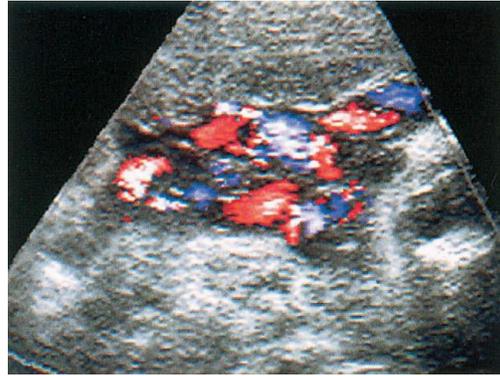


FIGURA 2 MEDICIÓN DE LÍQUIDO AMNIÓTICO

Fuente: Callen 2009

- Segundo, la grasa tiende a dispersar el haz ultrasónico, introduciendo ecos artificiales en el LA. Puede parecer que las pacientes obesas tienen una reducción significativa del líquido debido a estos ecos artificiales, como se muestra en la figura 3, los ecos artificiales dentro del LA hacen que el LA real sea menos evidente.



FIGURA 3 ECOGRAFÍA DE UNA PACIENTE CON OBESIDAD

Fuente: Callen 2009

- Tercero, en el tercer trimestre las partículas que flotan libremente, tal vez procedentes del vórnix, pueden hacer que el espacio amniótico libre sea menos evidente, como se muestra en la figura 4, se observa líquido muy ecógeno alrededor del cordón umbilical.

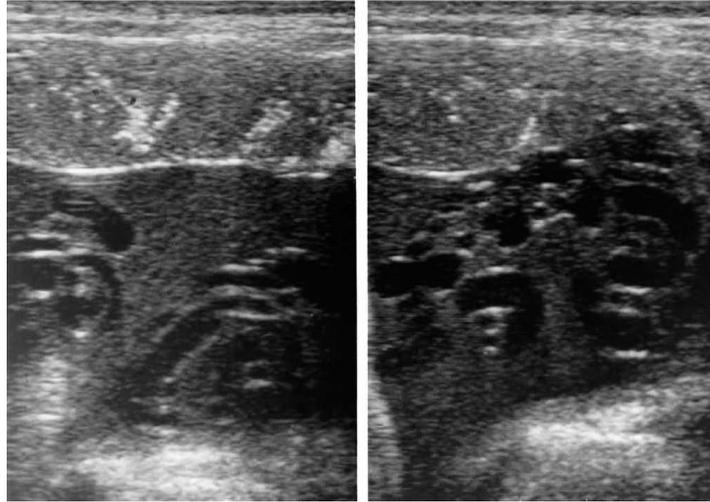


FIGURA 4 LA EN GESTACIÓN DEL TERCER TRIMESTRE

Fuente: Callen 2009

- Cuarto, un bolsillo vertical máximo de LA visto en una copia impresa estática puede no ser representativo del volumen del LA en su totalidad, como se muestra en la figura 5, aunque el bolsillo vertical máximo de LA simula un polihidramnios, era la única zona de líquido amniótico y en la figura 6 se muestra una ecografía de la misma paciente en el segmento uterino medio a inferior, en este corte no se ve LA, si hubiera que evaluar el LA únicamente con esta imagen, se interpretaría como oligohidramnios.



FIGURA 5 ECOGRAFÍA DE LA PORCIÓN FÚNDICA DEL ÚTERO

Fuente: Callen 2009

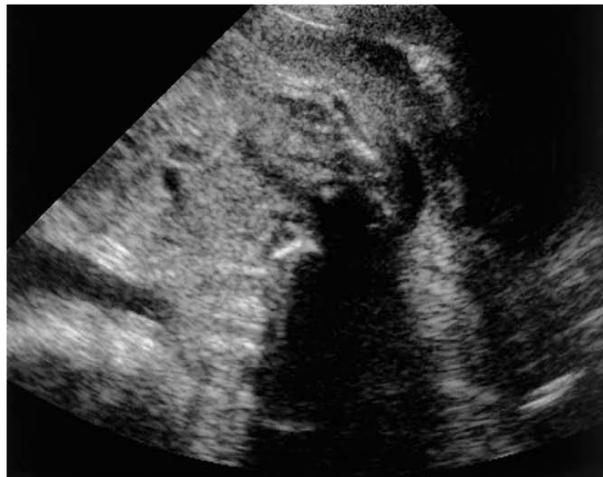


FIGURA 6 ECOGRAFÍA DEL SEGMENTO UTERINO MEDIO A INFERIOR

Fuente: Callen 2009

2.4 Tratamiento

El manejo clínico del oligohidramnios depende principalmente de la causa del mismo, así como de la edad gestacional en el momento del diagnóstico. En el embarazo a término no hay mayor controversia, y la solución es la resolución del embarazo. En el

embarazo pretérmino, es decir, después de las 28 y antes de las 37 semanas, el manejo es más controversial, ya que se debe evaluar el riesgo de resolver un embarazo pretérmino contra el de prolongarlo a pesar de la disminución de LA (Amador-de-Varona *et al.* 2019).

Las opciones terapéuticas para la paciente con oligohidramnios son limitadas. El estado de los líquidos intravasculares de la madre parece estar estrechamente ligado al del feto, por ello, parece que la hidratación en la madre puede tener un efecto transitorio en el volumen del LA. En los casos en los que el oligohidramnios está causado por una obstrucción del tracto genitourinario, la derivación intrauterina de la orina fetal parece ofrecer resultados prometedores. Para alcanzar un beneficio óptimo, la derivación urinaria debe realizarse antes del desarrollo de la displasia renal, y lo suficientemente pronto durante la gestación para permitir el desarrollo pulmonar (Jones y Henderson 2012).

En aquellos casos en los que se diagnostique una RPMO o RCIU se aplicará el protocolo específico de cada patología, en el caso de toma de fármacos se interrumpirá la toma de los mismos de forma inmediata. En aquellos casos en los que el feto presente una malformación, se informará del pronóstico de la misma y del riesgo de hipoplasia pulmonar y en función de esta información los padres podrían decidir a la interrupción legal del embarazo. Si los padres deciden seguir adelante con la gestación se debe realizar amniocentesis/cordocentesis para estudio de cariotipo y valorar el estudio de la función renal en orina fetal (Eixarch y Figueras 2014).

Hasta la finalización del embarazo, se deben realizar frecuentes controles fetales; una vez alcanzado el término, se debe inducir el parto debido al riesgo aumentado de morbilidad y mortalidad perinatal como se mencionó anteriormente. El tratamiento intraparto mediante aminoinfusión puede mejorar a corto plazo los trazados de frecuencia cardíaca fetal (FCF) y disminuir la frecuencia de realización de cesáreas por sufrimiento fetal (Jones y Henderson 2012).

En el manejo del oligohidramnios aislado, la ingesta materna de al menos 2 L de agua al día y el reposo parcial mejora la cantidad del LA y es una medida que no tiene implicaciones patológicas ni efectos adversos. Sin embargo, en la paciente a término es aún motivo de controversia, pues algunos consideran esto como una indicación para finalizar la gestación, pero otros autores no le dan mayor importancia y consideran el manejo expectante ante la ausencia de estudios que sugieran un aumento de la morbilidad perinatal en estos casos (Sanín y Cuartas 2007).

2.4.1 Hidratación materna intravenosa

La hidratación materna produce hiposmolaridad en el plasma materno, más que una expansión del volumen plasmático y parece ser la causa del aumento del ILA. El flujo de orina fetal incrementado y la reducción de la reabsorción del LA contribuyen al aumento del volumen de LA. La disminución de la osmolaridad del plasma materno, suprime la vasopresina del plasma y resulta en una diuresis materna por rápida aclaración del agua ingerida (Amador-de-Varona *et al.* 2019).

Un artículo publicado en diciembre de 2015, realizó una búsqueda sistemática de literatura en la base de datos electrónica MEDLINE, EMBASE, Science Direct y la Cochrane-Library en el intervalo de tiempo entre 1991 y 2014. Con el objetivo de recopilar todos los datos sobre las estrategias propuestas y su eficacia en relación con cada condición clínica para la que se realizó la terapia de hidratación materna con el objetivo de aumentar el LA y mejorar resultados perinatales. Los datos disponibles sugirieron que la hidratación materna puede ser una estrategia segura, bien tolerada y útil para mejorar el volumen del LA, especialmente en casos de oligohidramnios. Teniendo en cuenta las diversas estrategias de hidratación materna implementadas en el tratamiento del oligohidramnios, observaron mejores resultados cuando el tratamiento se basó en una combinación de líquidos hipotónicos intravenosos (durante un período de 1 día) y orales (durante un período de al menos 14 días, mayor o igual a 2,000 ml) (Gizzo *et al.* 2015).

2.4.2 Amnioinfusión

Es la introducción de solución fisiológica estéril en el interior del útero durante el trabajo de parto para las condiciones que predisponen al sufrimiento fetal, tales como: oligohidramnios y LA teñidos por meconio (Paladines *et al.* 2001).

Esta técnica fue descrita en 1976 por Gabbe usando como reactivos biológicos a los monos Rhesus, donde indujo el oligohidramnios, observándose desaceleraciones variables en la FCF, y la corrección de las mismas con la amnioinfusión. Pero no fue sino hasta 1983 en que Miyazaki y Taylor le dieron aplicación clínica obteniendo excelentes resultados (Paladines *et al.* 2001).

Luego en 1990 Strong y colaboradores demostraron que la amnioinfusión profiláctica en los embarazos a término con oligohidramnios, disminuía la severidad de estas desaceleraciones, reduciendo el número de cesáreas, disminuían también los casos de bradicardia severa, y el distress fetal por aspiración de meconio, y aumentaba además el pH del cordón umbilical (Paladines *et al.* 2001).

a. Procedimiento

Para la realización de una amnioinfusión es necesario un catéter de localización intrauterina por el que se le administra fluido. Se puede utilizar indistintamente de los resultados, cualquier tipo de fluido ya sean éstos solución salina al 0,9% o lactato de ringer. El fluido se administra a temperatura ambiente o calentado a 37 grados centígrados para que llegue a la cavidad amniótica a una temperatura lo más parecido posible a la temperatura corporal. Se han utilizado dos procedimientos para introducir líquido en la cavidad uterina a través del cérvix: gravedad y bomba de infusión.

Los protocolos para la infusión podrían cambiar según la institución, pero el rango más ajustable es de 10 a 20 ml/min (sobre los 600 ml), y se termina la infusión a menos que se reanuden las desaceleraciones (Paladines *et al.* 2001).

El volumen total de líquido que se puede introducir en la cavidad uterina durante una amnioinfusión, no ha sido determinado, existiendo rangos que oscilan entre 1,000 a 4,300ml. Por lo tanto, el volumen total a infundir dependerá no solo de la indicación del procedimiento, sino también del protocolo que se utiliza, de las pérdidas vaginales de líquido, y del momento en que se indica la finalización de la amnioinfusión. La infusión se puede finalizar bien al conseguir la dilatación cervical completa o en el momento del expulsivo fetal. Los dos únicos parámetros con utilidad práctica para el control de la amnioinfusión son la presión intrauterina basal y el ILA, que puede predecir un aumento de la misma (Paladines *et al.* 2001).

b. Contraindicaciones

Como todo método terapéutico, este presenta sus limitaciones o contraindicaciones las cuales se mencionan a continuación (Paladines *et al.* 2001):

- Placenta previa
- Desprendimiento precoz de placenta.
- Cesárea anterior
- Embarazo múltiple
- Infecciones maternas
- Mala posición fetal
- Hipoxia fetal severa

La amnioinfusión podría producir algunas complicaciones como amnionitis, hipertoniá y hasta ruptura uterina si no se la realiza adecuada y cuidadosamente, sin embargo, son más las ventajas que brinda el método por lo que es considerada como un procedimiento profiláctico y terapéutico de reanimación intrauterina (Paladines *et al.* 2001).

c. Beneficios

La amnioinfusión profiláctica en pacientes con oligohidramnios en trabajo de parto disminuye la incidencia de (Jones y Henderson 2012):

- Paso de meconio al LA
- Anormalidades en la FCF
- Cesáreas, por sufrimiento fetal agudo
- Compresión del cordón umbilical
- Síndrome de aspiración de meconio neonatal

Una investigación que tuvo como objetivo valorar los efectos de la amnioinfusión, utilizado de forma profiláctica durante el parto, sobre el registro cardiotocográfico en gestantes con oligohidramnios, fue realizado en 100 gestantes; 50 recibieron amnioinfusión profiláctica y el resultado lo compararon con 50 que no la recibieron en el Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada, España, 2002.

Ambos grupos presentaron similares edades maternas, paridad, edades gestacionales e índice de Bishop al inicio del parto. Concluyeron que en la población estudiada se redujo el número de desaceleraciones variables y prolongadas, posiblemente debido a la disminución de fenómenos compresivos umbilicales y por lo tanto disminuyendo el riesgo de alteraciones del estado metabólico fetal y de las indicaciones del parto operatorio por riesgo de pérdida del bienestar fetal (Sánchez-Sánchez *et al.* 2002).

Capítulo III

Repercusiones perinatales del oligohidramnios

El oligohidramnios ocurre en muchas condiciones de alto riesgo y se asocia con un resultado adverso perinatal, como sufrimiento fetal (aumentando los partos por cesárea), asfixia perinatal, síndrome de aspiración por meconio, BPN y prematuridad (Cifuentes y Oliveros 2014).

Si el oligohidramnios se presenta antes de la segunda mitad del segundo trimestre particularmente antes de las 20 a 22 semanas, la hipoplasia pulmonar es una preocupación importante (Cunningham *et al.* 2019).

Estudios publicados desde 1980 han encontrado relación entre bajo ILA en más del 40% con RCIU, hipoxia e hipoxemia y alteración del perfil biofísico fetal (Cifuentes y Oliveros 2014).

En un metaanálisis que comprendió más de 10,000 embarazos, las mujeres con oligohidramnios tenían un riesgo dos veces mayor para parto por cesárea por sufrimiento fetal y un riesgo cinco veces mayor para una puntuación de Apgar <7 a los 5 minutos en comparación con los embarazos con un ILA normal (Cunningham *et al.* 2019).

Otro estudio de casos y controles realizado en el Instituto de Ciencias Médicas de Maharajah, Vizianagaram, India, durante febrero de 2014 a diciembre de 2015, sobre el impacto del oligohidramnios en el resultado perinatal. Incluyeron 308 mujeres prenatales con embarazo único entre 34 y 41 semanas de gestación ingresadas en el hospital ya mencionado. Encontraron la asociación de oligohidramnios con un aumento de las lecturas de cardiotocografía no reactivas durante el parto, siendo un fuerte predictor de resultados perinatales adversos en términos de cesáreas aumentados para sufrimiento fetal, puntaje Apgar bajo, BPN y aumento de ingresos a unidad de cuidados intensivos (Panda *et al.* 2017).

3.1 Sufrimiento fetal

Según el American College Obstetricians and Gynecologist (ACOG), la Sociedad Española de Ginecología y Obstetricia (SEGO), la Sociedad Española de Neonatología, y otras entidades, el término sufrimiento fetal es impreciso e inespecífico por lo cual debe dejar de emplearse. Se ha propuesto el término del inglés nonreass fetal status que, traducido al español, significa estado fetal no tranquilizador, en referencia a los trazos electrocardiográficos. Por otro lado, se cree más adecuado el término riesgo de pérdida del bienestar fetal (Salas 2017).

Durante el trabajo de parto existe riesgo de hipoxia aguda y acidosis fetal, por lo que se han desarrollado diversos métodos de evaluación del bienestar y la oxigenación fetal intraparto, de los cuales el más ampliamente utilizado es la monitorización cardiotocográfica de la FCF. Se ha definido como bienestar fetal en la monitorización cardiotocográfica la presencia de 4 criterios (Manzanares *et al.* 2013):

- FCF basal entre 110 y 160 latidos por minuto (lpm)
- Variabilidad entre 5-25 lpm
- Ausencia de desaceleraciones
- Presencia o no de aceleraciones

Desde los trabajos experimentales con monos de Gabbe, se sabe que la pérdida de LA produce desaceleraciones variables de la FCF, y que su restitución con solución salina las hace desaparecer. Cuando fracasan otras medidas de reanimación (lateralización, oxígeno), la amnioinfusión se ha descrito como un método para prevenir o aliviar las desaceleraciones variables durante el trabajo de parto, disminuir los procedimientos operatorios y mejora el estado ácido-base fetal. Su efecto es más eficaz cuanto más bajo es el ILA previo, lo cual refuerza la idea de que se deben a compresión de cordón secundaria a oligoamnios (Manzanares *et al.* 2013).

3.2 Puntaje de Apgar bajo

El test de Apgar, es un método de evaluación de la adaptación y vitalidad del RN después del nacimiento, utilizando diferentes parámetros, los cuales se describen en la tabla 4. Se lleva a cabo al minuto y a los cinco minutos de nacer (Fernández y Ureta 2019).

TABLA 4 PUNTUACIÓN DEL TEST APGAR

Signo	0	1	2
FCF	Ausencia de latido	Menos de 100 lpm	Más de 100 lpm
Respiración	Ausente	Lenta, irregular	Buena, llanto
Tono muscular	Flácido	Extremidades algo flexionadas	Movimiento activo
Irritabilidad refleja	Sin respuesta	Quejido, mueca	Tos, estornudo, llanto, retraimiento vigoroso
Coloración	Azul o pálido	Cuerpo rosado con extremidades azules	Completamente rosado

Fuente: Fernández y Ureta 2019

A cada uno de los parámetros se da una puntuación que puede ser de 0, 1 o 2; luego se suman todos obteniendo un valor final entre 0 y 10. Como ya se mencionó, se puntúa al minuto y a los cinco minutos de vida, de forma que al final se obtienen así dos números, el primero corresponde a la puntuación al minuto 1 de vida y el segundo al minuto 5 (Fernández y Ureta 2019).

Una puntuación de Apgar entre 0 y 3 a los 5 minutos, se relaciona con mayor mortalidad neonatal (IMSS 2013).

Como se ha mencionado anteriormente el oligohidramnios a menudo debido a la función placentaria alterada, se ha asociado con un mayor riesgo de puntajes bajos de Apgar (Manzanares *et al.* 2013).

3.3 Síndrome de aspiración por meconio

En el 10-15% de los nacimientos, puede encontrarse un LA teñido de meconio, y suele observarse en RN a término o postérmino. En un 5% de estos niños se desarrolla una neumonía por aspiración meconial, de ellos, el 30% requiere ventilación mecánica, y un 3-5% fallece. El paso de meconio al LA suele provocar, aunque no siempre, sufrimiento fetal e hipoxia. Estos niños nacen teñidos por meconio y pueden estar deprimidos y necesitar reanimación al nacer. El meconio inactiva el agente tensioactivo (Stoll y Adams-Chapman 2008).

El denso meconio con partículas pasa hacia los pulmones sobre todo durante la primera respiración, aunque también dentro del útero. Se obstruyen las vías respiratorias más pequeñas, lo que puede provocar dificultad respiratoria en las primeras horas de vida, con taquipnea, retracciones, quejido y cianosis en los niños con afectación grave (Stoll y Adams-Chapman 2008).

La obstrucción parcial de algunas vías respiratorias puede provocar neumotórax, neumomediastino, o ambos. A las 72 hr, suele remitir el cuadro, pero cuando su evolución requiere ventilación asistida, se agrava y el riesgo de mortalidad es alto. La taquipnea puede persistir durante muchos días o incluso varias semanas. La radiografía típica del tórax muestra infiltrados parcheados, gruesas bandas en ambos campos pulmonares, aumento del diámetro anteroposterior y aplanamiento del diafragma. La presión parcial de oxígeno arterial puede ser baja en ambas situaciones y, si aparece hipoxia, suele ir acompañada de acidosis metabólica (Stoll y Adams-Chapman 2008).

3.4 Asfixia Perinatal

La asfixia perinatal es una condición de intercambio de gases sanguíneos deteriorado que, si persiste, conduce a hipoxemia progresiva e hipercapnia. La encefalopatía hipóxico-isquémica, que es un subconjunto de la encefalopatía neonatal, puede resultar de la asfixia perinatal (Gomella *et al.* 2013).

La Academia Americana de Pediatría y ACOG, establecieron desde 1996 que para considerar el diagnóstico de asfixia neonatal se deben considerar las siguientes condiciones (IMSS 2013):

- Acidosis metabólica:
 - Con un pH igual o menor a 7.00
 - Un exceso de base inferior a -10
- Puntaje de Apgar 0-3 después de los 5 minutos
- Alteraciones neurológicas y/o falla orgánica multisistémica

Un estudio realizado Hospital Nacional docente Madre Niño San Bartolomé, Lima, Perú, durante el período de junio 2010 a mayo 2011 mostró que uno de los resultados perinatales más frecuentes en los RN asociados a oligohidramnios fue de asfixia perinatal (Córdova 2014).

3.5 Prematurez y bajo peso al nacer (BPN)

La OMS define como prematuros a los neonatos vivos que nacen antes de la semana 37 a partir del primer día del último ciclo menstrual. Los RN de BPN (peso al nacer de 2,500 gramos o menos) se deben a la prematuridad, a la RCIU o ambos factores. La prematuridad y la RCIU se asocian a un aumento de la morbilidad y la mortalidad neonatales (Dudell y Stoll 2008).

Se llevó a cabo otro estudio que tenía como objetivo determinar los resultados perinatales en pacientes con oligohidramnios severo, en el Hospital materno infantil, México durante los meses de marzo del 2012 - abril del 2013, en donde fue encontrado el oligohidramnios severo en un 11.4% de las pacientes del servicio de medicina materno fetal, las principales comorbilidades que encontraron fueron: prematuridad 58.2%, Apgar bajo 7.7% y un 95% de cesáreas (Cortés 2014).

3.6 Hipoplasia pulmonar

La hipoplasia pulmonar es una anomalía congénita del desarrollo pulmonar, caracterizada por una detención en el desarrollo pulmonar, que condiciona un desarrollo deficiente o incompleto del pulmón que habitualmente se diagnostica en la infancia. Puede ser primaria o secundaria. En el primer caso no existe patología coexistente. Sin embargo, en la hipoplasia pulmonar secundaria se han descrito un amplio espectro de anomalías asociadas que posiblemente están implicadas en su patogenia, tales como un espacio torácico insuficiente (hernia diafragmática, oligohidramnios), enfermedades neuromusculares, malformaciones esqueléticas, neurológicas o a nivel de la vascularización broncopulmonar (Tortajada *et al.* 2007).

En el oligohidramnios, la supervivencia neonatal está fuertemente condicionada por la hipoplasia pulmonar la cual, en casos de severa reducción del volumen de LA, puede alcanzar una frecuencia de 21%. La etiopatogénesis de esta enfermedad respiratoria neonatal severa parece estar relacionada con la compresión del tórax, ausencia de movimientos respiratorios y disminución de la perfusión de los pulmones fetales. Diferentes estudios han demostrado un incremento en el riesgo del sufrimiento fetal intraparto en embarazadas con oligohidramnios. El mecanismo fisiopatológico exacto es desconocido, pero una posible explicación es un incremento en el riesgo de la compresión del cordón umbilical durante las contracciones uterinas (Del Bianco-Abreu *et al.* 2012).

V. CONCLUSIONES

1. Las repercusiones perinatales más frecuentes en embarazos con oligohidramnios son: la pérdida del bienestar fetal, asfixia perinatal, síndrome de aspiración por meconio, bajo peso al nacer, prematuridad, puntuación de Apgar bajo, e hipoplasia pulmonar neonatal, lo que incrementa la mortalidad perinatal a cualquier edad gestacional.
2. El oligohidramnios se define como una gestación con un índice de líquido amniótico menor de 5 cm, menos del quinto percentil para la edad gestacional o con un bolsillo vertical máximo menor de 2 cm; la etiología en el primer y segundo trimestre se debe a anomalías congénitas renales, en el tercer trimestre, se asocia con restricción del crecimiento intrauterino, ingesta de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina y antiinflamatorios no esteroideos, trastornos hipertensivos, diabetes gestacional y ruptura prematura de membranas ovulares.
3. Se identificó que la técnica de medición ecográfica más adecuada para evaluar el volumen de líquido amniótico, es la técnica del bolsillo vertical máximo, ya que el índice de líquido amniótico según estudios aumenta la tasa de diagnóstico de oligohidramnios y por lo tanto la tasa de inducción del trabajo de parto sin mejoría en los resultados perinatales.
4. Los errores más comunes en la estimación del volumen del líquido amniótico se deben a una presión excesiva del transductor sobre el abdomen materno, mediciones de bolsillo vertical máximo que contengan cordón umbilical o extremidades fetales, ecos artificiales introducidos por grasa en pacientes obesas, partículas procedentes del vérnix en el tercer trimestre y la evaluación de una sola imagen estática del bolsillo vertical máximo.

5. Las opciones terapéuticas para el oligohidramnios son limitadas y dependen principalmente de la causa, así como de la edad gestacional en el momento del diagnóstico; las principales opciones terapéuticas son: la hidratación materna intravenosa, amnioinfusión y la derivación intrauterina de la orina fetal si éste fuera causado por obstrucción del tracto genitourinario.

VI. RECOMENDACIONES

1. Al Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, promover campañas educativas sobre la importancia del control prenatal a las embarazadas, para la prevención y detección temprana de complicaciones perinatales y maternas.
2. A la Asociación de Ginecología y Obstetricia de Guatemala, establecer un protocolo sobre el tratamiento según la etiología y el trimestre en que se presenta el oligohidramnios, para poder disminuir las repercusiones perinatales.
3. A la Dirección de Postgrados de Ginecología y Obstetricia de los hospitales de Guatemala, realizar investigaciones sobre la incidencia del oligohidramnios y su relación con repercusiones perinatales a nivel nacional, ya que no se cuentan con datos recientes.
4. A los directores de los hospitales de la región oriental de Guatemala, equipar los servicios de labor y partos con monitores para la realización de pruebas de bienestar fetal, así como ultrasonidos obstétricos de alta calidad, para la detección temprana de anomalías en el líquido amniótico.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador-de-Varona, CI; Cabrera-Figueredo, I; Rodríguez-Fernández, JM; Valdés-Dacal, S; Niño-Victoria, Y; Nieves-Martínez, J. 2019. Hidroterapia materna endovenosa en el oligohidramnios (en línea). Revista Archivo Médico de Camagüey 23(1):85-94. Consultado 30 jul. 2020. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/medicocamaguey/amc-2019/amc191j.pdf>
- Botella Llusiá, J; Clavero Núñez, JA. 1993. Fisiología del feto (en línea) In Tratado de ginecología. 14 ed. Madrid, España, Díaz de Santos. p. 140-141. Consultado 31 jul. 2020. Disponible en https://books.google.com.gt/books?id=CYdfAhqjG1IC&pg=PA141&lpg=PA141&dq=botella+llus%C3%ADa+y+oligohidramnios&source=bl&ots=p8lGTqV72h&sig=ACfU3U3YthrT0sKBiJgVUUC54_qQPCkbbg&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwjb4pCvm4PrAhVnm-AKHcMyAV0Q6AEwEHoECAoQAQ#v=onepage&q=botella%20llus%C3%ADa%20y%20oligohidramnios&f=false
- Callen, PW. 2009. Volumen del líquido amniótico: su importancia en la salud y en la enfermedad fetales (libro electrónico). In Ecografía en obstetricia y ginecología. 5 ed. España, Elsevier. p. 758-770.
- Cerviño, N; Pagés, G. 1999. Patología del líquido amniótico (en línea). In Obstetricia moderna. Aller, J; Pagés, G (eds.). 3 ed. Venezuela, Mc-Graw Hill. p. 288-296. Consultado 08 ago. 2020. Disponible en http://www.fertilab.net/descargables/publicaciones/obstetricia_moderna/om_22.pdf
- Cifuentes B, R; Oliveros, P. 2014. Líquido amniótico normal y sus alteraciones: polihidramnios y oligohidramnios (libro electrónico). In Obstetricia de alto riesgo. 7 ed. Bogotá, Colombia, Distribuna Editorial/Booksmedicos. p. 141-145.

Córdova Vicerrel, TJ. 2014. Factores perinatales asociados a oligohidramnios en gestantes atendidas en el Hospital Nacional Docente Madre Niño-San Bartolomé en el período junio 2010-mayo 2011 (en línea). Tesis M.Sc. Lima, Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Humana. 56 p. Consultado 07 ago. 2020. Disponible en https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/3900/Cordova_vt.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cortés Salvio, RL. 2014. Resultados perinatales en pacientes con oligohidramnios severo en el Hospital Materno Infantil del ISSEMyM en periodo comprendido del 1ro de marzo del 2012 al 30 de abril 2013 (en línea). Tesis M.Sc. Toluca, México, Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Medicina. 47 p. Consultado 29 jul. 2020. Disponible en <http://ri.uaemex.mx/oca/bitstream/20.500.11799/14748/2/Tesis.416172.pdf>

Cunningham, FG; Leveno, KJ; Bloom, SL; Dashe, JS; Hoffman, BL; Casey, BM; Spong, CY. 2019. Líquido amniótico (libro electrónico). In Williams obstetricia. 25 ed. México, McGraw-Hill Interamericana/Biblioteca Médica Virtual. p. 225-227.

Del Bianco-Abreu, E; Reyna-Villasmil, E; Guerra-Velásquez, M; Torres-Cepeda, D; Mejía-Montilla, J; Aragon-Charry, J; Santos-Bolívar, J; Reyna-Villasmil, N. 2012. Valor predictivo del índice del líquido amniótico en las complicaciones neonatales (en línea). Revista de Obstetricia y Ginecología de Venezuela 72(4):227-232. Consultado 08 ago. 2020. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Eduardo_Reyna-Villasmil3/publication/262736780_Valor_predictivo_del_indice_de_liquido_amniotico_en_las_complicaciones_neonatales/links/53edf49d0cf23733e80b1cac.pdf

Dubil, EA; Magann, EF. 2013. Amniotic fluid as a vital sign for fetal wellbeing (en línea). Australasian Journal of Ultrasound in Medicine 16(2):62-70. Consultado 22 jul. 2020. Disponible en <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/j.2205->

0140.2013.tb00167.x

Dudell, GG; Stoll, BJ. 2008. Enfermedades del aparato respiratorio (libro electrónico). In Nelson tratado de pediatría. Kliegman, RM; Behrman, RE; Jenson, HB; Stanton, BF (eds.). 18 ed. Ámsterdam, Elsevier/Booksmedicos.

Eixarch, E; Figueras, F. 2014. Guía clínica: oligohidramnios en gestación única (en línea). Barcelona, España, ICGON/Hospital Universitari Clínic Barcelona. 4 p. Consultado 15 jul. 2020. Disponible en <https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-fetal/oligohidramnios.pdf>

Fernández Rodríguez, B; Ureta Velasco, N. 2019. Test de Apgar (en línea, sitio web). España, En Familia AEP. Consultado 20 jul. 2020. Disponible en <https://enfamilia.aeped.es/edades-etapas/test-apgar>

Gallardo-Ulloa, KL; Panduro-Baron, JG; Camarena-Pulido, EE; Quintero-Estrella, IM; Barrios-Prieto, E; Fajardo-Dueñas, S. 2013. Repercusiones perinatales en embarazos a término con oligohidramnios severo (en línea). Revista Médica 4(4):245-250. Consultado 18 jul. 2020. Disponible en <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2013/md134g.pdf>

Gizzo, S; Noventa, M; Vitagliano, A; Dall'Asta, A; D'Antona, D; Aldrich, CJ; Quaranta, M; Frusca, T; Patrelli, TS. 2015. An update on maternal hydration strategies for amniotic fluid improvement in isolated oligohydramnios and normohydramnios: evidence from a systematic review of literatura and meta-analysis (en línea). Revistas PloS ONE 10(12):1-16. Consultado 03 ago. 2020. Disponible en <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4684238/pdf/pone.0144334.pdf>

Gomella, TL; Cunningham, MD; Eyal, FG. 2013. Perinatal asphyxia (libro electrónico). In Neonatology. 7ed. New York, McGraw-Hill Education/ Lange/Medical. p. 805

Hughes, DS; Magann, EF; Whittington, JR; Wendel, MP; Sandlin, AT; Ounpraseuth, ST. 2019. Accuracy of the ultrasound estimate of the amniotic fluid volume (amniotic fluid index and single deepest pocket) to identify actual low, normal, and high amniotic fluid volumes as determined by quantile regression (en línea). *Journal of Ultrasound in Medicine* 39:373-378. Consultado 30 jul. 2020. Disponible en <https://sci-hub.tw/https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jum.15116>

IMSS (Instituto Mexicano del Seguro Social). 2013. Diagnóstico y tratamiento de la asfixia neonatal: guía de práctica clínica (en línea). México, Consejo de Salubridad General. 21 p. Consultado 20 jul. 2020. Disponible en http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/IMSS_632_13_ASFIXIANEONATAL/632GRR.pdf

Jones, VA; Henderson, J. 2012. Complicações gestacionais (en línea). In *Manual de Ginecologia e Obstetrícia do Johns Hopkins*. 4 ed. Hurt, JH; Guile, WG; Bienstock, JL; Fox, HE; Wallach, EE (eds.). Sao Paulo, Brasil, Artmed Editorial Ltda. p. 140-143. Consultado 12 ago. 2020. Disponible en <https://books.google.com.gt/books?id=kQOpDAAAQBAJ&pg=PA141&lpg=PA141&dq=medicion+2x2+liquido+amniotico+hopkins&source=bl&ots=vWxmlmISM0&sig=ACfU3U3uiogu849Be3ToXUEfrqcrln3h2A&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwifwK->

Kehl, S; Schelkret, A; Thomas, A; Puhl, A; Meqdad, K; Tuschy, B; Berlit, S; Weiss, C; Bayer, C; Heimrich, J; Dammer, U; Raabe, E; Winkler, M; Faschingbauer, F; Beckmann, W; Sutterlin, M. 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 (en línea). *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* 47:674-679. Consultado 20 jul. 2020. Disponible en <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/uog.14924>

- Lim, KI; Butt, K; Naud, K; Smithies, M. 2017. Amniotic fluid: technical update on physiology and measurement (en línea). *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada* 39(1):52-58. Consultado 27 jul. 2020. Disponible en <https://scihub.tw/https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28062025/>
- Manzanares, S; Sánchez-Gila, MM; Pineda, A; Moh-García, D; Durán, MD; Moreno, D. 2013. Resucitación fetal intrauterina (en línea). *Revista Clínica e investigación en Ginecología y Obstetricia* 40(Issue 1):20-25. Consultado 05 ago. 2020. Disponible en <https://medes.com/publication/84671>
- Marín Sierra, CD. 2013. Factores de riesgo asociados a oligohidramnios en el Hospital de la Mujer de Aguascalientes (en línea). Tesis M.Sc. Aguascalientes, México, Universidad Autónoma de Aguascalientes. 62 p. Consultado 15 jul. 2020. Disponible en <http://bdigital.dgse.uaa.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/11317/1069/370689.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Moore, KL; Persaud, TVN; Torchia, MG. 2013. Placenta y membranas fetales (libro electrónico). In *Embriología clínica*. 9 ed. España, Elsevier/ Booksmedicos. p. 131.
- Morgan-Ortiz, F; Morgan-Ruiz, FV; Quevedo-Castro, E; Gutierrez-Jimenez. G; Báez-Barraza, J. 2015. Anatomía y fisiología de la placenta y líquido amniótico (en línea). *Revista médica de la Universidad Autónoma de Sinaloa* 5(4):158-162. Consultado 23 jul. 2020. Disponible en <http://hospital.uas.edu.mx/revmeduas/pdf/v5/n4/amniotico.pdf>
- Nabhan, AF; Abdelmoula, YA. 2008. Amniotic fluid index versus single deepest vertical pocket as a screening test for preventing adverse pregnancy outcome (en línea). *Cochrane Database of Systematic Reviews* (Issue 3):1-27. Consultado 16 jul. 2020. Disponible en <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006593.pub2/epdf/full>

- Panda, S; Jayalakshmi, M; Kumari, GS; Mahalakshimi, G; Srujan, Y; Anusha, V. 2017. Oligoamnios and perinatal outcome (en línea). *The Journal of Obstetrics and Gynecology of India* 67(2):104-108. Consultado 06 ago. 2020. Disponible en https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5371525/pdf/13224_2016_Article_938.pdf
- Paladines Rodríguez, E; Chang Borrero, A; Sánchez Albán, H. 2001. Amnioinfusión transcervical: metodología y ventajas de su uso (en línea). Guayaquil, Ecuador, *Revista Medicina* 7(1):172-175. Consultado 05 ago. 2020. Disponible en <http://rmedicina.ucsg.edu.ec/archivo/7.2/RM.7.2.12.pdf>
- Ross, MG; Beall, MH. 2014. Amniotic fluid dynamics (libro electrónico). In Creasy & Resnik's *Maternal- fetal medicine: principles and practice*. 7 ed. Creasy, RK; Resnik, R; Iams, JD; Lockwood, CJ; Moore, TR; Greene, MF. Philadelphia, Elsevier. p. 47-52
- Salas Fuentes, B. 2017. Estado fetal no tranquilizador o riesgo de pérdida del bienestar fetal (en línea). In *Parto: mecanismo, clínica y atención*. 2 ed. Torres Torija, LE. México, El manual moderno. s.p. Consultado 30 jul. 2020. Disponible en https://books.google.com.gt/books?hl=es&lr=&id=xkuVDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT261&dq=sufrimiento+fetal+agudo+acog&ots=RFtGoU9d3N&sig=gMu2Qdn3vz_VbMNyfQ7xmqmCq30&redir_esc=y
- Sánchez-Sánchez, MC; Puertas, A; Navarro, M; Velasco, P; Malde, FJ; Pérez Herrezuelo, I; Recio, A; Carrillo, MP; Miranda, JA. 2002. Efecto de la amnioinfusión profiláctica intraparto sobre la frecuencia cardíaca fetal en gestaciones con oligoamnios causado por rotura prematura de membranas (en línea). *Clínica e investigación en Ginecología y Obstetricia* 29(7): 244-247. Consultado 25 jul. 2020. Disponible en <https://sci-hub.tw/https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0210573X0277189X>

Sanín Blair, JE; Cuartas Calle, AM. 2007. Alteraciones del líquido amniótico, enfoque diagnóstico y terapéutico (en línea). Memoria. Curso de actualización en Ginecología y Obstetricia (15, 2007, Antioquia, Colombia). Antioquia, Colombia. p. 57-61. Consultado 27 jul. 2020. Disponible en https://revistas.udea.edu.co/index.php/ginecologia_y_obstetricia/article/view/17737/15270

Sante-Farfán, G; Silva-Rado, E. 2016. Oligohidramnios en el Hospital Regional Hipólito Unanue, Tacna 2013-2015 (en línea). Acta Médica Peruana 33(2):165-166. Consultado 26 jul. 2020. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v33n2/a17v33n2.pdf>

Santos-Bolivar, J; Charry, JA; Torres-Cepeda, D; Reyna-Villasmil, E; Mejia- Montilla, J; Reyna-Villasmil, N. 2012. Índice de líquido amniótico y complicaciones perinatales en embarazadas de alto riesgo (en línea). Revista de Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes 21(1):52-57. Consultado 20 de jul. 2020. Disponible en <http://erevistas.saber.ula.ve/index.php/medula/article/viewFile/5864/5664>

Stoll, BJ; Adams-Chapman, I. 2008. El niño de alto riesgo (libro electrónico). In Nelson tratado de pediatría. 18 ed. Kliegman, RM; Behrman, RE; Jenson, HB; Stanton, BF. Ámsterdam, Elsevier/Booksmedicos. v.1, p. 701.

Tortajada Girbés, M; Clement Paredes, A; García Muñoz, E; Gracia Antequera, M; Delgado Córdón, F; Hernández Marco, R. 2007. Hipoplasia pulmonar infantil (en línea). Anales de Pediatría 67(1):81-83. Consultado 06 ago. 2020. Disponible en <https://www.analesdepediatria.org/es-pdf-13108088>

Urrutia, MU; Aguilera Peña, S; Quiroz Villavicencio, L; Zuñiga Ibaceta, L; Rodríguez Aris, JG. 2016. Seminario 66: evaluación ecográfica del líquido amniótico (en

línea). Chile, Universidad de Chile, CERPO. 60 p. Consultado 15 jul. 2020.
Disponible en https://cerpo.cl/_items/File_002_00551_0014.pdf

Zhang, J; Troendle, J; Meikle, S; Klebanoff, MA; Rayburn, WF. 2004. Isolated oligohydramnios is not associated with adverse perinatal outcomes (en línea). International Journal of Obstetrics and Gynecology 111:220-225. Consultado 04 ago. 2020. Disponible en <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1471-0528.2004.00060.x>

