Texto de Obstetricia y Ginecología

SEGUNDA EDICIÓN

FECOLSOG
Federación Colombiana de Asociaciones de Obstetricia y Ginecología

Para el colega Dr Jesús Andres Benavides como un reconocimiento a su excelente aporte a este libro (capítulo 41).

Con afecto,

Cali, Mayo 19/2010

Tratado de Obstetricia y Ginecología

SEGUNDA EDICIÓN

FECOLSOG
Federación Colombiana de Asociaciones de Obstetricia y Ginecología

ALTA VOZ

ALTAVOZ EDITORES

©Federación Colombiana de Asociaciones
de Obstetricia y Ginecología –FECOLSOG–.

Junta Directiva
PRESIDENTE
Dr. Jimmy Castañeda Castañeda
VICEPRESIDENTE
Dr. Fabio Rojas Lozada
SECRETARIO
Dr. Jorge Andres Rubio
TESORERA
Dra. Ivonne Jeannette Díaz Yamal
FISCAL
Dr. Alfredo Barreneche Aaron
VOCALES
Dr. Édgar Iván Ortiz Lizcano
Dr. Armando Solano Gamez
Dr. Juan Diego Villegas
Dr. Pedro Ignacio Silva

ALTA VOZ EDITORES
Calle 42 No. 13-32 Of. 601
altavoz@etb.net.co
Directora
María del Pilar López Patiño

Diseño y Diagramación
Rubén A. Urriago Gutiérrez
Angélica Ma. Hernández R.

ISBN: 978-958-99412-0-1

Publicado en Bogotá D.C., mayo de 2010

La medicina es una ciencia cambiante. Permanentemente se produce nueva investigación que obliga a realizar cambios en el manejo y en la terapia farmacológica; por lo tanto, ni los autores, ni el editor, ni la FECOLSOG, garatizan la información aquí expresada no cambie en el tiempo. No se asume responsabilidad por los errores u omisiones que se puedan cometer en este libro.

La responsabilidad del contenido y de las imágenes que en ellas se presentan, son responsabilidad de cada autor.

Esta publicación no puede ser reproducida ni total ni parcialmente, por medio alguno (mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético) sin previa autorización de los propietarios del Copyright.

Autores

ABRIL, NURIA MD. *ummf@ivi.es.* Licenciada en Medicina y Cirugía por la Universidad de Pamplona, España. Especialista en Obstetricia y Ginecología por el Hospital Clínico Universitario de Valencia, España. Ginecóloga de la Unidad de Medicina Materno-Fetal del Instituto Universitario IVI Valencia, España.

ACUÑA A., JUAN M. MD. *jacuna@fiu.edu.* Director de Division for Research and Information and Data Coordinating Center, Florida International University. Herbert Wertheim College of Medicine, Associate Professor of Human and Molecular Genetics, Obstetrics & Gynecology and Epidemiology.

AGUDELO AYERBE, ALEJANDRO MD. *agudeloayerbe2009@hotmail.com* Especialista en Obstetricia y Ginecología. Microbiólogo Departamento de Ginecología y Obstetricia, Universidad

AGUILAR JAIMES, NELSON YESID MD. *nelsonyesid@gmail.com.* Especialista en Obstetricia y Ginecología, Universidad de Antioquia. Especialista en Gerencia de la Salud Pública, Universidad CES. Magister en Epidemiología, Universidad CES. Fellow en Medicina Materno Fetal (FUCS), Hospital de San José. Presidente Federación Colombiana de Asociaciones de Perinatología.

ALARCÓN, MIGUEL A. MD. *alarconnivia@gmail.com.* Profesor titular Universidad Industrial de Santander. Magister en Epidemiología Clínica. Presidente de la Asociación Santandereana de Ginecología y Obstetricia.

ALVARADO FORERO, JUAN PABLO MD. *oscare12@hotmail.com* Profesor Titular Universidad del Cauca.

ÁNGEL MÜLLER., EDITH MD. *edithangel@supercabletv.net.co* Especialista en Obstetricia y Ginecología, Universidad Nacional de Colombia.

ÁNGEL VILLALOBOS, ÓSCAR HERNANDO MD. *oscarhangel@yahoo.com* Médico Ginecoobstetra Pontificia Universidad Javeriana. Uroginecología Good Samaritan Hospital Cincinnati Ohio, Estados Unidos. Jefe Unidad Urodinamia Clínica de Marly.

ARANGO MARTÍNEZ, ADRIANA MARÍA MD. *aarangom@ces.edu.co* Ginecóloga Endoscopista Unidad Endoscopia Ginecológica Clínica del Prado. Magister en Epidemiología CES.

ARTURO R., MARÍA CECILIA MD. *m.carturojas@gmail.com* Médica Universidad del Valle. Ginecología y Obstetricia Universidad del Valle. Docente pregrado y posgrado de Ginecología y Obstetricia Universidad Libre.

ARTÚZ A., MANUEL A. MD. *gicecoobstetricia@yahoo.com* Profesor titular Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Medicina, Universidad del Valle.

BARÓN CASTAÑEDA, GERMÁN MD. *gbaron@cable.net.co* Médico Ginecólogo Endocrinólogo de la Universidad del Rosario. Profesor distinguido de la Universidad del Rosario y Profesor de la Universidad del Bosque. Expresidente de la Asociación Colombiana de Menopausia. Director Científico del Centro Médico para la Mujer y Especialista del Hospital Occidente de Kennedy.

BARONA C., MARÍA ISABEL MD. *mibarona1@uniweb.net.co* Médica Dermatóloga, Universidad del Valle. Centro Médico Imbanaco.

BECERRA M., CARLOS H. MD. *chbecerra@hotmail.com* Coordinador Medicina Materno Fetal, Departamento de Obstetricia y Ginecología, Universidad Industrial de Santander. Director Científico, Cirugía Fetal, Clínica Carlos Ardila Lulle.

BENAVIDES SERRALDE, JESÚS ANDRÉS MD. *andresbenavides@yahoo.com* Especialista en Ginecología y Obstetricia, Universidad del Cauca. Especialista en Medicina Materno Fetal, (UNAM). Instituto Nacional de Perinatología (INPer). Doctorado en Ginecología y Obstetricia, Universitat de Barcelona España). Médico adscrito al Departamento de Medicina Materno, Fetal del INPer. Profesor de la especialidad en Medicina Materno Fetal (INPer). Profesor Ad-Honorem Universidad del Cauca.

BIOJÓ G., ROBIN MD. *robin.biojo@imbanaco.com.co* Profesor Departamento Cirugía Gastrointestinal y Laparoscopia Universidad del Valle. Cirujano Gastrointestinal y Laparoscopista Hospital Universitario del Valle. Presidente Comité de Ética CMI.

BORRE A., ORLANDO MD. Profesor titular del Departamento la Universidad de Cartagena. Ex jefe departamento de Ginecología y Obstetricia.

BRICEÑO M. FREDDY MD. *freddybriceno@gmail.com* Departamento de Obstetricia y Ginecología, Facultad de Salud, Universidad del Valle.

CAMACHO MAFLA., RAFAEL ALBERTO MD. *rcamacho1@yahoo.com* Especialista en Ginecología y Obstetricia de la Universidad del Valle. Profesor de Medicina Universidad libre, Cali. Especialista en Reproducción Humana, Clínica Las Condes, Chile, Beca ALIRH. Fellow Research Universidad Irvine California. Director Unidad de Medicina Reproductiva.

CANAVAL E., GUSTAVO A. MD. *gcanaval@hotmail.com.* Residente de Ginecología y Obstetricia, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Libre Seccional Cali.

CANAVAL E., HOOVER O. MD. *hoovercan@hotmail.com* Ginecólogo y Obstetra, Universidad del Valle. Profesor Asistente, Departamento de Ginecología y Obstetricia, Facultad de Salud, Universidad del Valle. Director de la Unidad de Servicios de Ginecología y Obstetricia del Hospital Universitario del Valle "Evaristo García" E.S.E. de Cali.

CANO F., JOHN FIDEL MD. *jfidelcano@hotmail.com fcano@inser.com.co* Director Médico Instituto Antiqueño de Reproducción–Inser; Máster Reproducción Humana Universidad de Valencia, España. Fellow Reproducción Humana, Instituto Valenciano de Infertilidad, Valencia. Médico Ginecoobstetra Universidad CES.

CARDONA OSPINA, ARTURO M.D. *arcaos@une.net.co* Ginecoobstetra Universidad de Antioquia. Fetólogo FETUS, Brasil. Coordinador Académico de la Unidad materno fetal de la Clínica del Prado, Medellín.

CARDOSO MEDINA, BYRON MD. *bcardosom@hotmail.com* Médico Cirujano de la Pontificia Universidad Javeriana, Ginecólogo y Obstetra de la Pontifica Universidad Javeriana, Hospital de la Samaritana. Entrenamiento en Endocrinología de la Reproducción, Cirugía de la Reproducción. Laparoscopia avanzada. Jefe

de la Universidad Nacional de Colombia. Profesor Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria San Martín de Bogotá.

GONZÁLEZ-RUBIO ÁLVARO MD. *alvarogonzalezrubio@hotmail.com* Especialista en Obstetricia y Ginecología. Universidad de Costa Rica. Oncólogo Instituto Nacional de Cancerología. Universidad Javeriana. Postgrado Ginecología y Obstetricia. Universidad Libre.

GUEVARA C., JORGE A. MD. *jorge_guevara2910@hotmail.com* Médico Cirujano, Universidad del los Andes, Mérida, Venezuela. Especialista en Ginecobstetricia, Maternidad Andrés Herrera Vega, Complejo Hospitalario José Ignacio Baldó, Caracas, Venezuela. Estudiante del Fellow Medicina Materno Fetal de la Universidad Libre, Cali. Coordinador Docente del Posgrado Obstetricia y Ginecología, Hospital Luis Razzeti, Barinas, Venezuela.

GUEVARA V., ALEJANDRA SOFÍA MD. *alexia297@gmail.com* Médica cirujana, Universidad del Cauca. Especialista en Ginecología y Obstetricia. Universidad Nacional de Colombia.

GUTIÉRREZ MARÍN, JORGE HERNÁN MD. *jorgehernangutierrez@gmail.com* Especialista en Ginecología y Obstetricia, Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín. Sub-especialidad en Medicina Perinatal, CEDIP-Pontificia Universidad Católica, Chile. Profesor Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín. Grupo de Medicina Materno Fetal y Terapia Fetal de la Clínica, Universitaria Bolivariana, Medellín.

HENAO, RODRIGO MD. Fellow Reproducción Humana In Ser.

HERNÁNDEZ ANDRADE, ÉDGAR MD. *powerdoppler@hotmail.com ehernandez@inper.mx* Médico especialista en Ginecología y Obstetricia, UNAM (México). Médico especialista en Medicina Materno Fetal, Instituto Nacional de Perinatología (INPer). Doctorado en Ciencias Médicas-Universidad de Lund (Suecia). Subdirector de Investigación Clínica, Instituto Nacional de Perinatología.

HERNÁNDEZ DE ALBA, CAMILO MD. *chernandezdea@hotmail.com* Especialista en Medicina Materno Fetal. Hospital Vall d'Hebron, Barcelona. King's College Hospital de Londres. Certificado en Medicina Fetal por The Fetal Medicine Foundation, Clínica del Country, Bogotá.

HOYOS, PABLO ENRIQUE MD. *hp180270@gmail.com* Ginecología y Obstetricia Universidad Libre. Postgrado En Docencia Universitaria Universidad Santiago de Cali. Miembro Grupo Gigyo.

JAIMES CARVAJAL, HERMES MD. *hermesjaimes@hotmail.com* Especialista en Medicina y Cirugía Reproductivas, Universidad Industrial de Santander, U de A, University of Texas. Profesor Unidad de Medicina Reproductiva, Universidad Industrial de Santander. Director de Centro de Fertilidad de Santander CEFESAN, Bucaramanga.

JARAMILLO DAZA, JUAN FELIPE MD. *jdaza@une.net.co* Ginecólogo Obstetra. Docente Instituto de Ciencias de la Salud CES. Fellowship Medicina Materno Fetal. Universidad Autónoma de Barcelona-Hospital Vall d'Hebron.

LARA, CORAL MD. *ummf@ivi.es* Licenciada en Medicina y Cirugía Universidad de Alicante (España). Clinical Fellow en la Unidad de Diagnóstico Prenatal de la Universidad de Oxford (Inglaterra). Ecografía Obstétrica por los Colegios Reales Británicos de Radiólogos y Obstetras en 1992. Clinical Fellow en la Unidad de Diagnóstico Prenatal de la Universidad de Oxford (Inglaterra). Área de Diagnóstico Prenatal de la Unidad de Medicina Materno-Fetal del Instituto Universitario IVI Valencia.

LEIVA, MARÍA C. MD. *leivamaria@hotmail.com maria.leiva@providence.org* Profesora Obstetricia y Ginecología, Thomas Jefferson University. Philadelphia, PA Estados Unidos.

LOMANTO M., ANTONIO MD. *alomoran@gmail.com* Médico Cirujano y Monitor de Química Médica y Especialista en Ginecología y Obstetricia Universidad Nacional. Fellow en Ginecología Urológica Universidad Nacional. Fellow en Colposcopia, Universidad del Rosario. Fellow en Demografía U. de Chicago, Estados Unidos.

LONDOÑO C., JUAN GUILLERMO MD. *jglondonoc@une.net.co* Especialista en Obstetricia y Ginecología. Profesor titular Facultad de medicina. Jefe del Departamento de Obstetricia y Ginecología, Universidad de Antioquia.

LÓPEZ TENORIO, JAIME MD. *lopezten@yahoo.com* Ginecólogo y Obstetra, Universidad del Valle. Medicina Materno Fetal Hospital Vall D'Hebron, Barcelona. Coordinador del Departamento de Ginecología y Obstetricia, Fundación Valle Del Lili, Cali.

LÓPEZ-JARAMILLO, PATRICIO MD. PhD. *jplopezj@hotmail.com* Facultad de Salud, Universidad de Santander. Director de Investigación, Desarrollo e Innovación Tecnológica, Fundación Oftalmológica de Santander-Clínica Carlos Ardila Lulle (FOSCAL).

LUCENA P., CAROLINA MD. *cecolfes@colomsat.net.co* Departamento de Investigación y Desarrollo Investigadora Principal y Departamento de Diagnóstico Prefertilización y Preimplantación, Cecolfes.

LUCENA Q., ELKIN MD. *cecolfes@colomsat.net.co* Director Científico General, Centro Colombiano de Fertilidad, Cecolfes.

MANZI BENÍTEZ, GABRIEL HUMBERTO MD. *gabrielmanzib@hotmail.com* Cirujano General. Universidad Nacional de Colombia. Colombia. Profesor de Cirugía y Director de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Fundación Universitaria San Martín, Sede Bogotá.

MARTÍNEZ MORALES, GILBERTO MD. *gilbertomartinez00@hotmail.com* Ginecólogo Oncólogo. Ex-Jefe Departamento de Ginecología, Instituto Nacional de Cancerología. Coordinador Sección Ginecología Oncológica, Clínica del Country. Miembro Sociedad Colombiana Obstetricia y Ginecología. Miembro Fundador y Expresidente de Asociación Colombiana de Ginecólogos Oncólogos. Miembro Fundador Sociedad Colombiana Patología Cervical y Colposcopia.

MATEUS, JULIO MD. *jfmateus@utmb.edu* Fellow en Medicina Materno Fetal, The University of Texas Medical Branch, Estados Unidos. Division of Maternal Fetal Medicine, Department of Obstetrics & Gynecology. Medicina Fetal, Hammersmith Hospital, Universidad de Londres.

MEDINA P., VIRNA PATRICIA MD. *vpmedinapalmezano@yahoo.com* Médica y Cirujana, Facultad de Salud, Universidad del Valle. Especialista Ginecología y Obstetricia, Facultad de Salud, Universidad del Valle. Especialista en Cuidado Intensivo, Facultad de Salud, Universidad del Valle. Ginecóloga Intensivista Unidad de Alta Complejidad Obstétrica Fundación Valle de Lili. Médico Hospitalario Unidad de Cuidado Intensivo Fundacion Valle de Lili.

MELO RAMÍREZ, CARLOS RAÚL MD. *enacarlo@hotmail.com* Ginecoobstetra, Universidad del Rosario. Jefe Servicio Ginecología Hospital de San José.

MENDOZA HENRIQUEZ, MARIO JULIO MD. *jmendozah@gmail.com* Ginecobstetra, Universidad del Rosario. Perinatólogo Hospital Infantil Universitario "Lorencita Villegas de Santos". Jefe del Servicio de Ginecología y Obstetricia, Hospital Materno-Infantil Niño Jesús (Atlántico). Coordinador Posgrado Ginecología y Obstetricia, Universidad San Martín, Sede Caribe.

MERCADO PEDROZA, MANUEL ESTEBAN MD. *manumerc@hotmail.com* Profesor Asociado de Obstetricia y Ginecología. Universidad Nacional de Colombia.

MLAYES BURCHARDT, LINDA MD. Ginecóloga-Obstetra. Barranquilla, Colombia

MONTERROSA CASTRO, ÁLVARO MD. *alvaromonterrosa@gmail.com* Médico Ginecólogo–Obstetra. Profesor Titular Departamento de Ginecología y Obstetricia. Jefe Departamento de Investigaciones, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena.

MORALES FERNÁNDEZ, DAVID A. MD. *davidcorganescorpio@hotmail.com* Ginecólogo y Obstetra. Docente Departamento de Ginecología y Obstetricia, Universidad del Cauca.

MUÑOZ, MERLY MD. Residente Ginecología y Obstetricia Universidad Surcolombiana, Neiva.

NAVARRO NEWBALL, HERNANDO MD. *hnavarro_newball@hotmail.com* Ginecólogo Laparoscopista, Universidad del Valle y Universidad de Stanford (CA). Ginecólogo Piso Pélvico.

ORDÓÑEZ MOSQUERA, ÓSCAR E. MD. *oscare12@hotmail.com* Ginecólogo–Obstetra. Docente Departamento de Ginecología y Obstetricia, Universidad del Cauca. Especialista en Ecografía Universidad del Valle. Instituto Universitario DEXEUS, Barcelona, España.

8 Evaluación del crecimiento fetal normal

Jesús Andrés Benavides Serralde MD.
Óscar Ordóñez Mosquera MD.
Édgar Hernández Andrade MD.

El concepto de medicina fetal se ha construido desde la década de 1980, cuando se adoptó el concepto del "feto como paciente" basándose en el análisis de riesgos individuales para el feto, los cuales en una buena proporción de casos superan los riesgos de la madre. Los estudios de fisiología y fisiopatología fetal, fueron la guía hacia el desarrollo de métodos y técnicas encaminadas al diagnóstico de la situación de salud, al tamizaje y a la predicción de entidades que pudieran afectar el bienestar del feto, o alterar la posibilidad de un resultado perinatal óptimo. En ausencia de factores que pudieran inferir sobre el curso normal de la gestación y sobre el normal desarrollo de las interacciones entre la madre (placenta), el feto y el medio ambiente que rodea la gestación, las cuales determinan el potencial de crecimiento para cada feto en particular, el resultado perinatal esperado sería óptimo.

La evaluación del crecimiento fetal mediante ultrasonido es una herramienta indispensable en la práctica obstétrica actual. Mediante esta técnica es posible detectar tempranamente grupos de riesgo para alteraciones del crecimiento fetal, confirmar casos y plantear esquemas de vigilancia que permitan optimizar el momento del parto. El trastorno de crecimiento más frecuente es la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) secundario por enfermedad placentaria, en la cual el feto emplea mecanismos de defensa como la redistribución del flujo de sangre oxigenada hacia órganos blancos como corazón y cerebro. Sin embargo, aquellos fetos en quienes los mecanismos de defensa no alcanzan a compensar el grado de hipoxia resultante, la severidad e inicio de la noxa hipóxica son determinantes en el proceso de adaptación fetal, siendo peor el pronóstico entre más temprana y severa sea ésta. La prematuridad, la secuencia hipoxemia–hipoxia, la acidemia fetal resultante y la presencia de complicaciones neonatales, son los responsables de las altas tasas de morbilidad neonatal y de mortalidad perinatal reportadas[1].

Fisiología del crecimiento fetal

En el proceso de implantación placentaria interactúan hormonas, citoquinas, metaloproteinasas de matriz extracelular, factores angiogénicos, moléculas de adhesión celular, factores de crecimiento y factores de trascripción[2]. Una vez el citotrofoblasto se ha anclado y establece conexiones vasculares con la circulación materna, los factores de crecimiento angiogénico (factor de crecimiento básico fibroblástico [bFGF], factor de crecimiento placentario [PlGF], factor de crecimiento endotelial vascular [VEGF]) y sus receptores (VEGFR-1, sVEGFR-1, VEGFR-2, VEGFR-3 y neuropilina 1 y 2)[3] actúan como reguladores moleculares en el desarrollo placentario y facilitadores de la angiogénesis permitiendo la suplencia de los requerimientos de oxígeno destinados a embrión y trofoblasto, y la producción endocrina trofoblástica (gonadotrofina coriónica humana y lactógeno placentario). El desarrollo del sistema cardiovascular y de la función de bomba por parte del corazón permite cerrar el ciclo facilitando la distribución y retorno de sustancias. Posteriormente el trofoblasto extravelloso migra e invade las paredes de los vasos arteriales espirales en la decidua y en el miometrio resultando en la degradación progresiva de la capa media musculo-elástica, convirtiéndolos en vasos de baja resistencia y alta capacitancia, que se refleja en un incremento del gasto cardíaco hacia el útero facilitando la normal perfusión uterina y el intercambio transplacentario de oxígeno, de nutrientes y de sustancias de desecho, contribuyendo así al crecimiento y desarrollo fetal normal[2].

El potencial de crecimiento es único para cada feto. Este potencial está predeterminado prenatalmente sobre

la base de la interacción de cuatro variables principales: la caracterización genética de ambos padres, la salud fetal, la salud materna y la función de la placenta. El medio ambiente además tiene la capacidad de influir positiva o negativamente en una o varias de estas variables.

Es frecuente la confusión de términos entre crecimiento y desarrollo fetal y es importante marcar las diferencias entre ambos. Por una parte, se define "crecimiento fetal" como el incremento de la masa secundario a fenómenos de hipertrofia e hiperplasia celular propios del feto y de la matriz intercelular, mientras que el término "desarrollo fetal", hace mención a la capacidad de adquirir habilidades, funcionalidad e integración de los sistemas por parte del feto. La etapa inicial del crecimiento fetal se rige por un factor "regulador genético" que brinda al feto un margen estrecho de variación en crecimiento siguiendo parámetros bastante ajustados. En una etapa posterior entra en juego la interacción entre el factor "regulador hormonal" (de origen fetal y netamente estimulante) y el factor "regulador ambiental" (de origen materno y posiblemente restrictivo)[4]. La característica de la primera etapa de crecimiento es la expresión exponencial de la masa fetal, mientras que en la segunda, el crecimiento tiene una expresión lineal. Estas características permiten a un cigoto de aproximadamente 130 µm y un peso de 10 µg, alcanzar una talla entre 3,800–4,000 veces su longitud inicial y multiplicar su peso entre 250 y 350 millones de veces. Las etapas del desarrollo fetal se dividen en tres fases, a saber:

Fase de hiperplasia celular. Dura las primeras 16 semanas de la gestación y es en esta etapa donde pueden influir factores como el capacidad genética de crecimiento. El crecimiento fetal en esta etapa a la semana 15 alcanza 5 gramos por día.

Fase de hiperplasia concomitante con hipertrofia. Ocurre a mediados de la gestación y corresponde a un incremento en el tamaño celular y en el número de células. El crecimiento fetal a la semana 24 alcanza de 15 a 20 gramos por día.

Fase de hipertrofia celular. Es observada a partir de la semana 32 de la gestación y se caracteriza por un incremento rápido en el tamaño de las células. Es durante esta etapa que se presenta el mayor depósito de grasa periférica y de glucógeno en el hígado fetal. En la semana 34 de gestación alcanzan ganancias de peso de 30 a 35 gramos por día.

Métodos de evaluación del crecimiento fetal

Los métodos empleados para el tamizaje, diagnóstico y seguimiento del estado de crecimiento fetal son la medición de la altura o fondo uterino, el ultrasonido convencional y el ultrasonido Doppler. La evaluación clínica de la altura uterina es una prueba sencilla, económica y útil en el tamizaje de los fetos con riesgo de padecer alteraciones del crecimiento intrauterino. Existen curvas de normalidad de altura uterina que son útiles para el seguimiento del crecimiento fetal. Las tasas de detección reportadas son variables para alteraciones del crecimiento fetal. Los estudios iniciales reportaban una sensibilidad entre 56 – 86%[5, 6, 7], un estudio más reciente con una población mayor reporta una tasa de detección de tan solo el 27% con una especificidad del 88%[8]. La implementación de valores de referencia de estándares personalizados de altura uterina mejora significativamente la tasa de detección para alteraciones del crecimiento (sensibilidad=48%). El cálculo de percentiles personalizados requiere de software adicional que puede ser descargado sin costo alguno desde internet (www.gestation.net).

Una estrategia también sugerida para incrementar las tasas de eficacia para detección de alteraciones del crecimiento es la medición seriada de la altura uterina[9]. La medición se debe realizar de manera longitudinal iniciando a la semana 20 de gestación[10, 11] con controles cada 2 a 3 semanas y, preferiblemente, por la misma persona[12]. Cada medición se debe comparar con los valores de referencia para altura uterina y se considerará normal en caso de encontrarse entre los percentiles 10 y 90 para la edad gestacional. Por otra parte, cuando la medición sea considerada anormal (la medición excede al percentil 90 o se encuentra por debajo del percentil 10 para la edad gestacional), está indicada la realización de ultrasonido para evaluación del crecimiento[12, 13].

Dada la baja tasa de detección para alteraciones del crecimiento mediante la medición de la altura uterina[8], la prueba más difundida mundialmente para la evaluación del crecimiento fetal es la determinación del peso fetal por ultrasonido. Sin embargo, el parámetro óptimo para evaluar el crecimiento de un feto de acuerdo con las condiciones o factores que potencialmente pueden afectar su desarrollo (condiciones maternas, paternas y medio ambientales) es la comparación del peso fetal estimado (PFE) con estándares de peso fetal para condiciones similares a esa gestación (curvas personalizadas de peso fetal).

Los parámetros para evaluación del crecimiento fetal vinculados al ultrasonido son tres: a. Valores de referencia de PFE obtenido a partir de variables biométricas fetales, b. Valores de referencia de peso al nacer para las diferentes edades gestacionales, y c. Valores de referencia de estándares personalizados de peso. Para la práctica clínica es necesario contar con los tres tipos

de parámetros mencionados, aunque para la interpretación del estado de crecimiento fetal el mejor método es la comparación del PFE con los valores de referencia de estándares personalizados de peso.

Por otra parte, el ultrasonido Doppler se recomienda no sea empleado para el seguimiento de fetos sanos o en población no seleccionada puesto que no se ha observado beneficio alguno de acuerdo con la revisión sistemática de la librería Cochrane, realizada por Bricker L y Nielson JP. Sin embargo, la revisión en mención por el momento ha sido retirada por parte de la librería Cochrane.

Cálculo del peso fetal estimado

Desde sus inicios, el ultrasonido ha sido considerado el método más preciso para el cálculo del peso fetal en comparación a los métodos clínicos, como la palpación abdominal o la medición de la altura uterina. Las razones de este supuesto varían, pero la presunción subyacente fundamental es que las mediciones de parámetros ultrasonográficos fetales pueden proporcionar suficiente información paramétrica que permita una reconstrucción algorítmica confiable del volumen fetal. Las fórmulas desarrolladas para obtención del PFE se obtienen a través de una ecuación que implica desde dos hasta cuatro variables biométricas dependiendo de la ecuación. Muchos estudios[14-17] han comparado un buen número de fórmulas reportadas para la estimación del peso fetal con resultados variables en la predicción del PFE, dependiente en buena parte de la población sobre la cual se explora la capacidad de predicción de la fórmula. Benavides-Serralde et al.[18] en México y Lagos et al.[19] en Chile reportan que la mayoría de las fórmulas evaluadas son inexactas para predecir el peso fetal al nacer, muy probablemente debido a la diferencias étnicas entre la poblaciones a partir las cuales fueron desarrolladas las fórmulas (población mayoritariamente anglosajona) y las dos poblaciones de origen latino americano.

Independiente al tipo de ecuación empleada para la descripción gráfica ya sea de las curvas de parámetros biométricos (DBP, CC, PA, LF), o de la estimación del PFE, la tendencia es a tener variaciones muy pequeñas en etapas tempranas de la gestación, con variaciones más amplias hacia el final del embarazo.

Para la correcta determinación del PFE es necesario contar con: a. Datos confiables respecto a la edad gestacional, b. Un consenso respecto a la terminología empleada para la evaluación del crecimiento fetal, c. Valores de referencia propios de la población objeto para los parámetros biométricos básicos utilizados [diámetro biparietal (DBP), circunferencia cefálica (CC), perímetro abdominal (PA) y longitud femoral (LF)] en la ecuación de cálculo del PFE la cual debe haber demostrado su utilidad en la predicción del peso en la población objeto, y d. Criterios bien definidos que permitan determinar el estado del crecimiento fetal.

Datación de la gestación. La confiabilidad de los datos de edad gestacional es necesaria para la correcta estimación del patrón de crecimiento fetal, pues de esta manera es factible comparar objetivamente el valor del PFE obtenido a partir de datos biométricos fetales, con lo esperado para la edad gestacional del feto evaluado. Múltiples estudios han comparado la precisión del ultrasonido en diferentes etapas de la gestación para la determinación de la edad gestacional y es aceptado el hecho de considerar el ultrasonido de 11–13+6 semanas como el estudio ideal para la datación de la gestación, anexo al estudio de riesgo para cromosomopatías. La correcta datación de la gestación permite disminuir significativamente el número de falsos positivos para embarazos prolongados y para fetos catalogados como pequeños para la edad gestacional, disminuyendo de igual manera la tasa de eventos mórbidos secundarios a la intervención por considerarse ambas entidades, como un factor de riesgo para resultado perinatal adverso[20, 21]. La magnitud del error sistemático estimado en los estudios ultrasonográficos de mitad de la gestación (evaluación morfológica fetal), es mayor cuando se compara con los estudios de primer trimestre de la gestación [22].

Terminología. Estadísticamente un parámetro biométrico fetal es considerado dentro del rango de normalidad cuando se encuentra en un rango comprendido entre los percentiles 10 y 90 para la edad gestacional de los parámetros de referencia locales. Adicionalmente, una revisión sistemática reportó que el punto de corte para definir normalidad, localizado en el percentil 10, tiene mejores tasas de detección y de especificidad que cualquier otro punto de corte[23].

Valores de referencia propios. De acuerdo al comité de expertos de la OMS[24], la evaluación de parámetros antropométricos de un sujeto debe estar sujeta a la comparación con modelos desarrollados en la población de pertenencia del individuo a evaluar. Los datos de referencia construidos localmente tienen sus ventajas, puesto que se corresponden plenamente con los aspectos biológicos y socioculturales que definen la población. Para la construcción de los parámetros de referencia la OMS propone que la población de referencia ideal debe ser aquella en que la incidencia de un resultado adverso en el embarazo sea baja.

Curvas de peso al nacer

El reporte de Lubchenco de 1967[25] definía las curvas de peso al nacer en relación con la edad gestacional del recién nacido y establecía parámetros de clasificación para el neonato de acuerdo con la edad gestacional (pretérmino, a término, postérmino) y el peso al nacer (pequeño para la edad gestacional, adecuado para la edad gestacional, grande para la edad gestacional). El reporte en mención fue el inicio de una serie de estudios de diferentes autores latinoamericanos que a su vez establecieron parámetros de referencia de peso al nacer para cada país (García-Jurado en México, Lejarraga en Argentina, Cascante en Costa Rica, González en Chile y, más recientemente, Montoya-Restrepo et al. en Colombia).

Las curvas de peso al nacer son consideradas válidas en la actualidad, para determinar un rango en el cual se encuentra un recién nacido a una determinada edad gestacional. Sin embargo, no son consideradas como el estándar para la evaluación del crecimiento fetal, debido a que han sido desarrolladas a partir de la recolección de datos de peso al nacer de neonatos desde las 20 semanas hasta las 42-43 semanas de gestación, y biológicamente no es considerado normal un nacimiento pretérmino (menos de 37 semanas al momento del parto), lo cual desvirtúa en buena medida la posibilidad de comparar el PFE de un feto pretérmino con crecimiento óptimo, con el rango de peso al nacer a una determinada edad gestacional. No obstante, al no contar en Colombia con valores de referencia para la estimación del PFE ni para estándares personalizados de peso, la curva de peso desarrollada por Montoya-Restrepo et al.[26] puede ser una opción válida para la evaluación del crecimiento fetal en nuestro país. El proyecto para la construcción de los patrones de crecimiento de los parámetros biométricos fetales y el desarrollo de una ecuación para determinar el PFE, se encuentra en proceso.

Estándares personalizados de peso

Gardosi et al, desarrollaron en la década de los 90s, un método con la capacidad de establecer estándares de peso fetal personalizados para una población por ajuste de variables epidemiológicas de la población que se conoce afectan el crecimiento fetal[27]. Las características propias de cada gestación (grupo étnico, talla materna, peso materno pregestacional, tabaquismo, paridad, sexo fetal, etc.) son introducidas para calcular el peso óptimo a término (TOW), que sería el peso predicho para el neonato, en ausencia de influencias patológicas. Una vez establecido el TOW, la curva de proporcionalidad es diseñada para delinear el peso que se espera sea alcanzado en un embarazo normal, generando una curva de peso óptimo relacionada a la gestación (GROW)[28]. Alrededor de esta línea óptima, la variación normal puede ser calculada para trazar puntos de corte a discreción del evaluador, aunque para establecer normalidad es recomendable adoptar como límite a los percentiles 10 y 90. Esta se considera la manera más correcta de evaluación del crecimiento fetal, razón por la cual en el momento se lleva a cabo un proyecto encaminado a determinar los estándares personalizados de peso para la población colombiana.

Clasificación del estado de crecimiento

Es frecuente la divergencia de términos entre autores y entre instituciones académicas internacionales, en cuanto a conceptos referentes a la evaluación del crecimiento fetal[29]. Es necesaria la comunicación en los mismos términos con el propósito de facilitar el seguimiento del crecimiento fetal y clasificar objetivamente a un feto enfermo o a un feto sano. Se considera crecimiento fetal normal durante la gestación al PFE óptimo alcanzado por un feto que se ubique en el rango entre los percentiles 10 y 90, para los parámetros poblacionales locales del feto en evaluación, a una determinada edad gestacional.

Por definición, los fetos pequeños para la edad gestacional (PEG) son el 10% de todas las gestaciones. Una vez excluidos los casos en quienes se confirma la presencia de patologías que puedan desencadenar un caso de RCIU (infecciones, defectos estructurales, alteraciones cromosómicas), los cuales deben ser considerados como casos de RCIU anormal, el enfoque diagnóstico y la clasificación de los fetos con PFE por debajo del P 10, estarán dirigidos a diferenciar entre fetos constitucionalmente pequeños y fetos con RCIU. Aproximadamente el 50-70% de los fetos con un peso al nacer por debajo del percentil 10 para la edad gestacional se consideran constitucionalmente pequeños (PEG). En cuanto menor sea el percentil de peso para la edad gestacional, es mayor la probabilidad de que se trate de un caso de RCIU.

Conclusiones

- El crecimiento fetal es un proceso dinámico que debe ser evaluado longitudinalmente en la población de riesgo para alteraciones del crecimiento. La evaluación del crecimiento fetal incluye diferentes técnicas entre las cuales destaca el ultrasonido por su mayor confiabilidad en la predicción del peso fetal. Es importante entender el comportamiento del patrón de crecimiento fetal, puesto que permite al clínico identificar tempranamente las alteraciones del patrón

normal, e implementar acciones oportunas encaminadas a disminuir los eventos de morbi-mortalidad asociados a este tipo de padecimientos.

- La comparación del peso fetal estimado con estándares personalizados de peso es considerado como el método ideal para la evaluación del crecimiento fetal.
- En Colombia actualmente se implementa un programa para el desarrollo de: a. Valores de referencia de los parámetros biométricos fetales, b. Una ecuación para el cálculo del peso fetal estimado y c. Estándares personalizados de peso fetal.

Referencias bibliográficas

1. Baschat AA, Harman C. Antenatal assessment of the growth restricted fetus. Curr Opinion Obstet Gynecol. 2001; 13: 161–168.
2. Pardi G, Marconi AM, Cetin I. Placental-fetal interrelationship in IUGR fetuses—a review. Placenta. 2002; 23(suppl A): S136-S141.
3. Reganault TRH, Orbus RJ, de Vrijer B, Davidsen ML, Galan HL, Wilkening RB, Anthony RV. Placental expression of VEGF and their receptors in a model of placental insuffiency – intrauterine growth restriction (PI-IUGR). Placenta. 2002; 23: 132-144.
4. Gross SJ. Intrauterine growth restriction: a genetic perspective. Clin Obstet Gynecol. 1997; 40: 730-9.
5. Belizan JM, Villar J, Nardin JC, Malamud J, De Vicurna LS. Diagnosis of intrauterine growth retardation by a simple clinical method: measurement of uterine height. Am J Obstet Gynecol 1978; 131: 643–6.
6. Calvert JP, Crean EE, Newcombe RG, Pearson JF. Antenatal screening by measurement of symphysis-fundus height. BMJ 1982; 285: 846–9.
7. Cnattingius S, Axelsson O, Lindmark G. Symphysis-fundus measurements and intrauterine growth retardation. Acta Obstet Gynecol Scand 1984; 63: 335–40.
8. Persson B, Stangenberg M, Lunell NO, Brodin U, Holmberg NG, Vaclavinkova V. Prediction of size of infants at birth by measurement of symphysis fundus height. Br J Obstet Gynaecol 1986; 93: 206–11.
9. Pearce JM, Campbell S. A comparison of symphysis-fundal height and ultrasound as screening tests for light-for-gestational age infants. Br J Obstet Gynaecol 1987; 94: 100–4.
10. Griffiths A, Pinto A, Margarit L. A survey of methods used to measure symphysis fundal height. J Obstet Gynaecol. 2008; 28: 692-4.
11. Indraccolo U, Chiocci L, Rosenberg P, Nappi L, Greco P. Usefulness of symphysis-fundal height in predicting fetal weight in healthy term pregnant women. Clin Exp Obstet Gynecol. 2008;35:205-7.
12. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists. The investigation and management of the small-for-gestational age fetus. RCOG Green Top Guideline 2002(No.31).
13. Wright J, Morse K, Kady S, Francis A. Audit of fundal height measurement plotted on customised growth charts. MIDIRS Midwifery Digest 2006; 16:341-45.
14. Deter RL, Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ. Evaluation of three methods for obtaining fetal weight estimates using dynamic image ultrasound. J Clin Ultrasound 1981; 9: 421–5.
15. Deter RL, Harrist RB, Hadlock FP, Carpenter RJ. The use of ultrasound in the assessment of normal fetal growth: a review. J Clin Ultrasound 1981; 9: 481–93.
16. Hill LM, Breckle R, Wolfgram KR, O'Brien PC. Evaluation of three methods for estimating fetal weight. J Clin Ultrasound 1986; 14: 171–8.
17. Chien PF, Owen P, Khan KS. Validity of ultrasound estimation of fetal weight. Obstet Gynecol 2000;95:856–60.
18. Benavides-Serralde A, Guzmán-Huerta M, Fernández-Lara A, Figueras F, Camargo-Marín L, Acevedo-Gallegos S, Gallardo-Gaona J, Velázquez-Torres B, Hernández-Andrade E. Accuracy of 10 estimated fetal weight equations in Mexican population. Obstet Gynecol Invest. Submitted.
19. Lagos RA, Espinoza R, Orellana JJ. Nueva fórmula para estimación del peso fetal por examen ultrasonográfico. Rev Chil Ultrasonog 2001;4:7-12.
20. Gardosi J, Vanner T, Francis A. Gestational age and induction of labour for prolonged pregnancy. Br J Obstet Gynaecol 1998; 105: 247-8.
21. Figueras F, Eixarch E, Gratacos E, Gardosi J. Predictiveness of antenatal umbilical artery Doppler for adverse pregnancy outcome in small-for-gestational-age babies according to customised birthweight centiles: population-based study. BJOG 2008; 115: 590–4.
22. Källén K. Mid-trimester ultrasound prediction of gestational age: advantages and systematic errors. Ultrasound Obstet Gynecol 2002; 20: 558-63.
23. Chang TC, Robson SC, Boys RJ, Spencer JA. Prediction of the small for gestational age infant: which ultrasonic measurement is best? Obstet Gynecol 1992;80:1030–8.
24. Report of a WHO Expert Committee. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Geneva: WHO Technical Report Series 854, 1995.
25. Battaglia, FC, Lubchenco LO. A practical classification of newborn infants by weight and gestational age. J Pediatr 1967; 71: 159-63.
26. Montoya-Restrepo NE. Correa-Morales JC. Curvas de peso al nacer. Rev Salud Publica 2007; 9: 1-10.
27. Gardosi J, Chang A, Kalyan B, Sahota D, Symonds EM. Customised antenatal growth charts. Lancet 1992; 339: 283-287.
28. Gardosi J. The application of individualised fetal growth curves. J Perinatal Med 1998; 26: 137-42.
29. Chauhan S, Gupta L, Hendrix N, Berghella V. Intrauterine growth restriction: comparison of American College of Obstetricians and Gynecologists practice bulletin with other national guidelines. Am J Obstet Gynecol. 2009; 200: 409.e1-6.