UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COORDINACIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN EN OBSTETRICIA Y GINECOLOGÍA
MATERNIDAD CONCEPCIÓN PALACIOS

PLIEGUE SUBCUTÁNEO ABDOMINAL FETAL: UTILIDAD PARA EL DIAGNÓSTICO DE MACROSOMÍA

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al título de Especialista en Obstetricia y Ginecología

Dajimze Dariely Pérez Martínez
Yaylem Andrea Rodríguez Zambrano

Tutor: Alexandra Rivero

Caracas, diciembre 2019

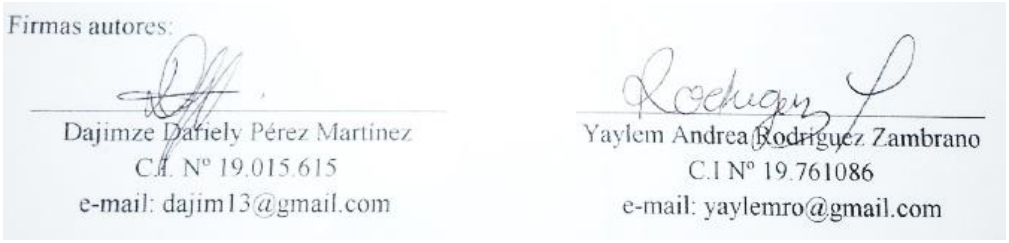
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENZUELA
VICERRECTORADO ACADÉMICO
SISTEMA DE INFORMACIÓN CIENTÍFICA, HUMANÍSTICA Y TECONOLÓGICA (SICHT)
FECHA: 12 de diciembre de 2019

AUTORIZACIÓN PARA LA DIFUSIÓN ELECTRONICA DE LOS TRABAJOS DE LICENCIATURA, TRABAJO ESPECIAL DE GRADO, TRABAJO DE GRADO Y TESIS DOCTORAL DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA.

Nosotros, Dajimze Dariely Pérez Martínez y Yaylem Andrea Rodríguez Zambrano, autores del trabajo o tesis, DISPOSTIVOS INTRAUTERINOS COLOCADOS EN EL POSPARTO INMEDIATO: EVOLUCIÓN DURANTE EL PUERPERIO. Presentado para optar: Título de Especialista en Obstetricia y Ginecología.

Autorizo a la Universidad Central de Venezuela, a difundir la versión electrónica de este trabajo, a través de los servicios de información que ofrece la Institución, sólo con fines de académicos y de investigación, de acuerdo a lo previsto en la Ley sobre Derecho de Autor, Artículo 18, 23 y 42 (Gaceta Oficial Nº 4.638 Extraordinaria, 01-10-1993).

X	Si autorizo
	Autorizo después de 1 año
	No autorizo
	Autorizo difundir sólo algunas partes del trabajo
Indique:	



En Caracas, a los 12 días del mes de diciembre de 2019.

Nota: En caso de no autorizarse la Escuela o Comisión de Estudios de Postgrado, publicará: la referencia bibliográfica, tabla de contenido (índice) y un resumen descriptivo, palabras clave y se indicará que el autor decidió no autorizar el acceso al documento a texto completo.

La cesión de derechos de difusión electrónica, no es cesión de los derechos de autor, porque este es intransferible.



Alexandra Rivero

Tutora



Norma Ozal

Directora del Programa de Especialización



Giannina Sue

Coordinadora del Programa de Especialización



Mireya González

Asesor Metodológico

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	4
INTRODUCCIÓN	6
MÉTODOS	17
RESULTADOS	19
DISCUSIÓN	21
AGRADECIMIENTOS	25
REFERENCIAS	26
ANEXOS	30

PLIEGUE SUBCUTÁNEO ABDOMINAL FETAL: UTILIDAD PARA EL DIAGNÓSTICO DE MACROSOMÍA

Dajimze Dariely Pérez Martínez, C.I. 19.015.615 Sexo: Femenino, E-mail: dajim13@gmail.com. Telf: 0424.2789.171. Dirección: El Marques. Curso de Especialización en Obstetricia y Ginecología.

Yaylem Andrea Rodríguez Zambrano, C.I. 19.761.086. Sexo: Femenino, E-mail: yaylemro@gmail.com. Telf: 0412-0937079. Dirección: La Trinidad. Curso de Especialización en Obstetricia y Ginecología.

Tutor: Alexandra Rivero C.I. 15.972.807 Sexo: Femenino, E-mail:doctora_rivero@hotmail.com. Telf: 0414.2161.837 Especialista en Obstetricia y Ginecología. Perinatología

RESUMEN

Objetivo: Determinar la eficacia del pliegue subcutáneo abdominal fetal para predecir macrosomía neonatal en embarazadas entre 36 y 40 semanas de gestación, que acudieron a la Maternidad Concepción Palacios, en el periodo abril - julio 2019. **Métodos:** Estudio prospectivo, transversal, descriptivo, incluyó 200 gestantes. Previo consentimiento informado, se midió por ecografía el espesor del tejido celular subcutáneo abdominal fetal. Posteriormente, se pesó al recién nacido. **Resultados:** Se obtuvieron 181 fetos (90,5 %) con pliegue subcutáneo ≤ a 6,25 mm y 19 (9,5 %) con pliegue > a 6,25 mm. La medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal > a 6,25 mm se correlacionó con obesidad materna (p=0,011), pero no con enfermedades metabólicas ni antecedente de macrosomía.Se obtuvieron 184 (92 %) recién nacidos con peso de 4000 gramos o menos y 16 (8 %) con peso mayor a 4000 g. Se obtuvo sensibilidad 100 %, especificidad 98,4 %, valor predictivo positivo 84,2 % y valor predictivo negativo 100 % del pliegue subcutáneo para la predicción de macrosomía neonatal. La asociación entre la medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal y la estimación de peso por la fórmula de Hadlock fue moderada (k=0,669 p=0,000). **Conclusiones:** La medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal tiene alta sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, como predictor de macrosomía neonatal. Los índices son mejores cuando se considera el criterio de peso mayor a 4000 gramos para diagnóstico de macrosomía y no el criterio de peso mayor al percentil 90 para la edad gestacional.

Palabras clave: Macrosomía, Peso estimado fetal, Edad gestacional.

ABSTRACT

Objective: To determine the effectiveness of the fetal abdominal subcutaneous tissue for predicting neonatal macrosomia in pregnant women between 36 and 40 weeks gestation, who attended the Maternity Concepción Palacios, in the period April - July 2019. **Methods:** Prospective, cross sectional, descriptive study included 200 pregnant women in labor. Prior informed consent, the thickness of fetal abdominal subcutaneous tissue was measured by ultrasound. Subsequently, the newborn´s weight was registered. **Results:** Obtained 181 fetuses (90.5%) with an abdominal subcutaneous measures of 6.25 mm and 19 (9.5%) with more than 6.25 mm. The measurement of the fetal abdominal subcutaneous tissue at 6.25 mm was

correlated with maternal obesity (p-0.011), was not correlated with metabolic diseases and macrosomia previous. There were obtained 184 (92%) newborns with weight of 4000 grams or less and 16 (8%) more than 4000 g. 100% sensitivity, 98.4% specificity, positive predictive value 84.2% and negative predictive value 100% of the subcutaneous tissue for neonatal macrosomia prediction. The association between the measurement of the fetal abdominal subcutaneous fold and the weight estimate by the Hadlock formula was moderate (k-0.669 p-0.000). **Conclusions:** The fetal abdominal subcutaneous tissue measurement has high sensitivity, specificity, positive and negative predictive value, as a predictor of neonatal macrosomia. The indices are better when considering the weight criterion greater than 4000 grams for diagnosing macrosomia and not the criterion weight greater than the 90th percentile for gestational age.

Key words: Macrosomia, Estimated fetal weight, Gestational age.

INTRODUCCIÓN

Según se ha visto, el crecimiento intrauterino es un proceso complejo en virtud del cual, a partir de una única célula, se forma un ser pluricelular con órganos y tejidos bien diferenciados. Existen diversos factores que influyen en el patrón del crecimiento fetal y en el peso al nacimiento, de los cuales unos son no modificables, como la raza, el sexo, la talla, la paridad; hay otros sobre los que se puede influir, como la ganancia de peso materno, el control de glucosa en pacientes con diabetes o la edad gestacional al parto. El aporte adecuado de nutrientes, su utilización óptima por el embrión y feto y la expresión génica correcta de factores de transcripción y de crecimiento tisulares son los mayores agentes reguladores. [1]

El estado de nutrición y bienestar materno junto al desarrollo placentario son agentes limitantes del potencial genético de crecimiento del feto. Así, durante el primero y segundo trimestre del embarazo se deposita poca grasa en el tejido celular subcutáneo fetal, pero desde la semana 28 el porcentaje de grasa del peso corporal fetal aumenta progresivamente. La evaluación del peso fetal en el útero es un parámetro cotidiano en la evaluación de las gestantes. Es un factor independiente para determinar la supervivencia óptima del feto; el peso fetal es uno de los determinantes más importantes de la supervivencia neonatal. [1, 2] Existe una buena correlación entre el grosor del tejido subcutáneo y el peso al nacer, este dato ha hecho suponer a algunos autores que sería posible detectar crecimientos fetales normales, acelerados o disminuidos con la medición del tejido subcutáneo. La ecografía obstétrica como método diagnóstico ayuda a predecir el peso fetal con un cierto grado de precisión. Muchos métodos clínicos justificados por diversas fórmulas de ultrasonido se han utilizado para estimar el peso y el crecimiento en el útero. [3]

Recientemente, marcadores de tejidos blandos como el espesor del tejido subcutáneo fetal, la circunferencia media del brazo y la circunferencia femoral, se han utilizado para predecir el peso fetal durante la gestación. El pliegue subcutáneo abdominal fetal es uno de estos parámetros ecográficos, el cual es un factor independiente en la predicción de fetos macrosómicos. [1]

Planteamiento y delimitación del problema

Las alteraciones del crecimiento fetal están asociadas con cambios en la masa de tejidos blandos, que se reducen en el crecimiento fetal restringido y aumentan en la macrosomía. En los recién nacidos, la masa grasa representa aproximadamente 46 % de la varianza de peso al

nacer, a pesar del hecho de que la masa grasa constituye solo 12 % a 14 % de la composición total del cuerpo. [2]

Alrededor de 10 % de todos los recién nacidos en el mundo, son considerados macrosómicos. [3] La macrosomía fetal es un desafío constante en la práctica obstétrica; clínicamente relevante debido a que se asocia a un incremento significativo de la morbilidad maternofetal.

La ecografía es el estándar dorado para la estimación del peso fetal, no obstante esta tiene una sensibilidad de 21,6 %, [4] por lo que la probabilidad de detectar macrosomía es baja. El error entre el peso real y el estimado es de 7,5 % a 10 %, y en el caso de recién nacidos (RN) macrosómicos, este puede llegar a 15 %. [4] Es por eso que los especialistas que evalúan el crecimiento fetal deben emplear parámetros ecográficos complementarios que permitan identificar con mayor precisión la macrosomía fetal.

La medición del pliegue subcutáneo abdominal fetal, ha sido considerada como un predictor de macrosomía fetal de alta sensibilidad que debería ser evaluado en todas las gestantes, [2,3] haciendo mayor énfasis en aquellas que presenten factores de riesgo que contribuyan al desarrollo de la alteración del crecimiento fetal.

Es por ello que se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál será la eficacia de la medición del pliegue subcutáneo abdominal fetal para predecir macrosomía neonatal, en pacientes embarazadas con una edad gestacional entre 36 y 40 semanas, en trabajo de parto, que acudan a la Maternidad Concepción Palacios en el periodo comprendido entre abril y julio 2019?

Justificación e importancia

La macrosomía fetal se produce en 0,5 % a 15 % de todos los embarazos. [3] Los fetos macrosómicos se asocian con un mayor riesgo de complicaciones perinatales, entre las que destacan trabajo de parto prolongado, hemorragia posparto, distocia de hombros, parálisis del nervio facial, parálisis braquial, fracturas de la clavícula y húmero, asfixia perinatal, hiperglicemia y mortalidad neonatal; [1 - 3] estas complicaciones generan un incremento en los gastos de salud pública. El ultrasonido obstétrico y la medición de la altura uterina han sido los principales métodos diagnósticos de macrosomía fetal, a pesar de que los mismos tienen una baja sensibilidad en su predicción al final del embarazo. [3, 4]

Se ha demostrado que el ultrasonido como predictor del peso fetal en neonatos que pesan 4000 gramos o más, tiene un valor predictivo positivo entre 45 % y 71 %, con un valor predictivo negativo entre 97 % y 98 %; dando esto lugar a una sobreestimación de peso fetal. [5] La evaluación del pliegue subcutáneo abdominal fetal ha demostrado tener un alto valor predictivo en la detección de fetos macrosómicos a término, y ha demostrado ser altamente reproducible con buena variabilidad inter e intraobservador. [6]

Si se logra establecer una alta sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo del pliegue subcutáneo abdominal fetal como marcador de macrosomía fetal, en un futuro se podría establecer como medición rutinaria de los parámetros de biometría fetal, permitiendo el diagnóstico más preciso de fetos macrosómicos, a fin de que se puedan tomar las medidas preventivas y terapéuticas apropiadas para evitar el desarrollo de las complicaciones, tanto maternas como neonatales, que son consecuencia de la macrosomía fetal.

Antecedentes

En el cálculo del peso fetal y la predicción del peso del RN, es indispensable considerar los trabajos de Hadlock *et al.*, [7] de 1984, en el que realiza análisis asistidos por computadora, de múltiples parámetros de crecimiento fetal. En 1985, Hadlock *et al.*, [8] presentan su investigación de la estimación del peso fetal en la que evalúa el valor de agregar la longitud del fémur a las medidas de cabeza y abdomen. De ahí surge la fórmula para el cálculo de peso fetal más utilizada en la actualidad.

Los informes científicos actuales indican que los nuevos parámetros ecográficos, como el espesor del tejido blando, son útiles para la evaluación del peso fetal. Las mediciones se pueden realizar en varias partes del cuerpo del feto. Por ejemplo, el grosor del tejido subcutáneo se puede medir en el muslo, la parte superior del brazo, el abdomen o el área subescapular. Los diferentes tipos de mediciones se caracterizan por diferentes niveles de correlación con otros parámetros ecográficos y antropométricos, así como la masa corporal y la edad gestacional. [2,3]

Han *et al.*, [9] en 1998, demostraron la utilidad del espesor del pliegue subcutáneo abdominal (ETSFA), para el diagnóstico de macrosomía fetal, con una sensibilidad de 91 % y una especificidad de 94 %. También enfatizaron que el ETSFA, que muestra una correlación positiva con la edad gestacional, puede ser más útil para la estimación del peso fetal que otros parámetros ecográficos. Esto fue corroborado por Bhat *et al.*, [6] quienes notaron que parámetros

como la circunferencia abdominal fetal, la longitud del fémur y el grosor del tejido subcutáneo del muslo fueron significativamente más altos en los embarazos con macrosomía. El estudio también investigó un nuevo índice, que es la relación entre el grosor del tejido subcutáneo del muslo fetal y la longitud del fémur; sin embargo, no se demostraron diferencias significativas para los embarazos macrosómicos (p = 0,067).

Rigano *et al.*, [10] en el año 2000, observaron que el peso al nacer no era significativamente diferente para los embarazos de pacientes con una prueba de tolerancia a la glucosa normal y pacientes con diabetes gestacional tratados con dieta e insulina, mientras que para los embarazos complicados con diabetes tratados con dieta sola, el peso al nacer era mucho mayor. Los valores de grosor del tejido subcutáneo fueron significativamente diferentes entre los pacientes con diabetes y los pacientes con embarazo fisiológico entre las 24 y 35 semanas de gestación, mientras que entre las 36 y 40 semanas de gestación no hubo diferencias estadísticamente significativas. Los autores subrayaron que la medición de tejido subcutáneo puede ser otro parámetro útil para la evaluación del manejo de la diabetes en pacientes embarazadas.

En un estudio realizado en ese mismo año por Chauhan *et al.* [11] no confirmaron la correlación del ETSFA como predictor de alto peso al nacer; sin embargo, como señalaron los autores, hubo una gran discrepancia en el tiempo entre las diferentes ecografías y el parto, lo que podría haber afectado la precisión del estudio.

En el año 2004, Forouzmehr *et al.,* [12] demostraron una fuerte correlación positiva entre el espesor del tejido blando abdominal fetal (ETSFA) en el tercer trimestre del embarazo y el peso fetal (r = 0,86, p <0,001). El estudio incluyó la medición con ultrasonido del tejido subcutáneo en el tercio anterior de la circunferencia abdominal entre el margen externo e interno del tejido subcutáneo ecogénico.

En 2013, Chen *et al.*, [13] llevaron a cabo un estudio piloto en el cual cuantificaron el espesor del tejido celular subcutáneo abdominal y subescapsular fetal durante el embarazo, como predictor de macrosomía. Observaron que el espesor del tejido celular subcutáneo abdominal y el tejido subescapular fetal se incrementan con la edad gestacional y obtuvieron una fuerte correlación entre las variables. Asimismo construyeron una tabla de normalidad que incluye los percentiles 5, 50 y 95 para el espesor del tejido celular subescutáneo abdominal y subescapular fetal.

Teva *et al.*, [2] en 2013, analizaron la tasa de detección de fetos macrosómicos mediante la biometría ultrasonográfica, analizaron gestaciones únicas a término, comparando el peso fetal estimado ecográfico con el peso del recién nacido (RN). El error medio en la estimación de peso fetal en los macrosómicos fue de 577 g. El error medio en el grupo control fue 206,6 g, diferencia estadísticamente significativa ($p<0,05$) por lo que muestran una tasa de error para la detección de macrosomía de 13,5 % (577 g), algo inferior a la de diferentes publicaciones. Sugieren que se debe ser cauto al decidir la interrupción del embarazo por esta causa.

Chaabane *et al.*, [14] en 2013, utilizaron el ultrasonido para evaluar el valor diagnóstico de la medición ecográfica de la circunferencia abdominal fetal (CA) para la predicción de macrosomía fetal y distocia de hombro. Compararon dos grupos de recién nacidos: macrosómicos y no macrosómicos. Practicaron mediciones ecográficas de la circunferencia abdominal fetal dentro de las 72 horas antes del parto. Los valores obtenidos se correlacionaron con el peso real del nacimiento del feto. Se obtuvo como resultado un valor de corte de circunferencia abdominal (CA) de 350 mm o más para predicción de macrosomía fetal, con sensibilidad, especificidad, exactitud, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de 78,7 %, 76,8 %, 77 %, 92,6 % y 49,2 %, respectivamente. Llegaron a la conclusión de que la medición de la CA fetal es útil en la predicción de macrosomía fetal, además, una CA de 350 mm o más, podría ayudar a sospechar la probabilidad de distocia de hombros.

Chila, [15] en Ecuador, en 2013, estudió la frecuencia de macrosomía neonatal en 106 mujeres embarazadas con diagnóstico de diabetes gestacional. Hubo 80 casos de macrosomía fetal para 75 % de macrosomía, con valores iguales o mayores a 3999 gramos.

O'Connor *et al*., [16] en 2014, evaluaron datos biométricos y medición del tejido subcutáneo a las 28, 33 y 38 semanas de gestación, estas medidas fueron correlacionadas con la composición corporal del neonato. Obtuvieron que, a las 38 semanas de gestación, el tejido celular subcutáneo abdominal fetal en milímetros estuvo significativamente asociado al peso al nacer y al aumento de la circunferencia abdominal, con una medición de ETSFA que predice 5,7 mm adicionales en la circunferencia abdominal por mm de tejido celular subcutáneo abdominal fetal.

En 2015, Grivell *et al.*, [17] evaluaron la influencia del sobrepeso y la obesidad maternos en el crecimiento y la adiposidad fetal y los efectos de una dieta prenatal y la intervención en el estilo de vida sobre las medidas de crecimiento y adiposidad fetal. Los fetos de las mujeres que

recibieron asesoramiento sobre el estilo de vida demostraron una masa grasa medio-muslo significativamente mayor, en comparación con los fetos de las mujeres que recibieron atención estándar (diferencia ajustada en 0,17, IC 95 % 0,02-0,32; p = 0,0245).

El tema de las mediciones ecográficas del ETSFA en embarazos sin complicaciones y embarazos de alto riesgo se planteó en un estudio realizado por Abdalla *et al*., [18] quienes notaron que cuanto más alto es el ETSFA, mayores son el peso y la talla al nacer. Se demostró una correlación estadísticamente significativa entre el ETSFA y la masa corporal de las mujeres antes del embarazo y antes del parto; sin embargo, no se observó ninguna relación entre el ETSFA y el aumento de masa corporal durante el embarazo o el índice de masa corporal (IMC) de las mujeres embarazadas. Se encontraron valores más altos de ETSFA en neonatos con mayor peso al nacer entre las 38 y 40 semanas de embarazo; sin embargo, no se observó tal relación para los embarazos a las 37 y 41 semanas.

De la misma forma, Quintana [19] en 2015, en Venezuela, realizó la medición del tejido subcutáneo abdominal, del grosor del muslo, del tabique interventricular y del área del cordón umbilical. La circunferencia abdominal representó uno de los parámetros más correlacionados con la edad gestacional, y que con más frecuencia sobrepasó los percentiles de normalidad en fetos que resultaron macrosómicos. La medición del grosor del tabique interventricular mostró un comportamiento similar, observándose que el grosor aumentaba con la edad gestacional y que se relacionó más con los fetos macrosómicos. El parámetro grosor del panículo adiposo abdominal, presentó un incremento progresivo del grosor conforme avanzaba la edad gestacional.

En 2017, Araujo *et al.*, [20] definen la macrosomía fetal como el peso al nacer mayor a 4000 g y lo asocian con varias complicaciones maternas y fetales, como el traumatismo materno del conducto del parto, la distocia de hombros y la asfixia perinatal. Señalan que la identificación temprana de los factores de riesgo podría permitir que se tomen medidas preventivas para evitar resultados perinatales adversos. El diagnóstico prenatal se basa en fórmulas de ultrasonido bidimensionales, pero la precisión es baja, especialmente en la gestación avanzada. La ecografía tridimensional podría ser una alternativa al monitoreo de tejidos blandos, permitiendo una mejor predicción del peso al nacer que la ecografía bidimensional.

Beta *et al.*, [21] en 2019, compararon la incidencia de complicaciones en los embarazos con macrosomía. Un estudio de 35 548 embarazos, con 4522 (12,7 %) RN con macrosomía y 643 (1,8 %) con macrosomía severa, obtuvieron que complicaciones tales como cesárea por fracaso en el progreso, hemorragia posparto, lesión del esfínter, distocia de hombros, lesión del plexo braquial, fracturas de nacimiento, encefalopatía hipóxico-isquémica, estaban asociadas a la macrosomía.

Hua *et al.*, [22] en 2019, obtuvieron en mujeres embarazadas sin diabetes mellitus gestacional (DMG) una incidencia de macrosomía y grandes para la edad gestacional (GEG) de 9,2 % y 15,9 %, respectivamente. Sugieren que la educación sanitaria y el peso corporal razonable son necesarios para que las mujeres embarazadas prevengan la macrosomía y los RN GEG.

Sobre la base de los informes anteriores, se han producido numerosos estudios que proponen nuevas fórmulas de cálculo del peso fetal. Actualmente, la circunferencia abdominal fetal es el predictor más fuerte del peso fetal. Sin embargo, tiene un gran riesgo de error, especialmente cuando no es posible garantizar condiciones óptimas para la medición durante la exploración. Obtener una imagen de ultrasonido de alta calidad no es fácil, incluso para un examinador experimentado. Las mediciones obtenidas de visualizaciones de menor calidad tienen una tasa de error mayor.

Marco teórico

El primer reporte de macrosomía fetal en la literatura fue hecha por el monje médico Francois Rabelais en el siglo XVI, quien relató la historia del bebé gigante Gargantúa. Muchos años después, la esposa de Gargantúa murió al parir a Pantagruel porque era tan asombrosamente grande y pesado que no podía venir al mundo sin sofocar a su madre. [12-14]

La palabra macrosomía o *macrosomatia* (*macro:* grande; *soma:* cuerpo), significa tamaño grande del cuerpo. El Colegio Americano de Obstetricia y Ginecología (ACOG) señala que la macrosomía fetal es un término que implica el crecimiento del feto más allá de un peso específico, por lo general 4000 g (8 libras, 13 onzas) o 4500 g (9 libras, 4 onzas), independientemente de la edad gestacional fetal. A su vez, se subclasifican en tres categorías: grado I: 4000 - 4499 g; grado II: 4500 - 4999 g; grado III: 5000 g o más. [23, 24] El término grande para la edad gestacional, implica, generalmente, un peso al nacer igual o mayor que el percentil 90 para la edad gestacional determinada (anexo 1). [25] La definición más utilizada en la

actualidad es peso de nacimiento mayor a 4000 gramos, peso que se asocia a un mayor riesgo relativo de morbilidad materna y neonatal.

La prevalencia mundial de los nacimientos de bebés de 4000 gramos o más es aproximadamente, 9 % y el 0,1 % de los recién nacidos pesan 5000 g o más, con amplias variaciones entre los países. [26] La prevalencia de peso al nacer de 4000 gramos o más en los países en desarrollo es de 1 % al 5 %. [27] En Venezuela, se reporta una incidencia de macrosomía del recién nacido de aproximadamente 3,76 %, según estudios realizados en años anteriores. [23]

Son múltiples los factores de riesgo que influyen en la concepción de un recién nacido macrosómico, como son fundamentalmente, la presencia en la madre de diabetes mellitus y diabetes gestacional, en estos casos, la incidencia de macrosomía es de 46 %. [17] La macrosomía también se relaciona con multiparidad, edad materna mayor a 30 años, índice de masa corporal (IMC) mayor de 30, historial familiar de diabetes y macrosomía fetal obstétrica, intolerancia a la glucosa o diabetes, embarazo postérmino y fetos masculinos. [23]

Fisiopatología de la macrosomía fetal

Los episodios biomoleculares exactos de la fisiopatología de la macrosomía, aún no se encuentran bien definidos. En la etapa temprana del desarrollo embrionario, el patrón de crecimiento se encuentra regido por la carga genética fetal, y en la medida en que aumenta de tamaño, se ven implicados factores maternos y medioambientales, como el flujo sanguíneo uterino, la talla materna y las enfermedades asociadas en la madre. [23]

Durante el embarazo se producen cambios hormonales significativos como la elevación de los niveles de estrógenos y lactógeno placentario, el cual promueve la lipólisis para así aportar ácidos grasos a la madre y aminoácidos al feto; también se elevan cortisol, progesterona e insulinasas placentarias, así como las adipocitoquinas, las cuales actúan disminuyendo la sensibilidad a la insulina en la madre. [28]

El lactógeno placentario y las adipocitoquinas actúan como desencadenante directo de la hiperglicemia materna, la cual puede verse asociada a ganancia de peso excesivo de la madre, índice de masa corporal pregestacional mayor a 25 kg/m^2 y diabetes pregestacional o gestacional no controlada. [29] Estas condiciones guardan una estrecha relación con el aumento de triglicéridos maternos que, por medio de lipasas placentarias, pasan a ser ácidos grasos libres que son transferidos al feto, con lo que se genera un estado de hiperglicemia fetal. [28]

Desde la semana diez de la gestación, se inicia el desarrollo pancreático fetal, por lo que existe secreción de insulina frente al estímulo de la glucosa. Esto le permite al feto hacer un hiperinsulinismo compensatorio excesivo y no controlado, asociado a un aumento concomitante del factor de crecimiento similar a la insulina (IGF-1) y de hormona de crecimiento, lo que se ve reflejado en un aumento en la captación hepática de glucosa, síntesis de glucagón, lipogénesis y síntesis protéica. [28, 29]

El peso del feto al final del embarazo depende fundamentalmente de la contribución relativa de los genes al peso al nacer, que se ha estimado en 25 % a 80 % por lo que la estatura y peso de los padres influyen sobre el peso y longitud del recién nacido. Es de gran importancia tener en cuenta que el peso de ambos sexos es semejante hasta la semana 32, pero en el nacimiento, el varón pesa entre 150 y 200 gramos más. [29]

La obesidad es considerada como factor de riesgo, utilizando los parámetros establecidos por la Academia de Ciencias de los Estados Unidos en 1990, aceptados por la Organización Mundial de la Salud: índice de masa corporal (IMC) normal: 19,8 - 26 kg/m2, sobrepeso (preobesidad) 26 - 29,9 kg/m2 y obesidad 30 kg/m2 o más. [28]

Los recién nacidos macrosómicos tienen mayor riesgo de presentar distocia de hombro, fractura de clavícula, lesión de plexo braquial y asfixia perinatal. La tasa y el tipo de morbilidad neonatal, varía de acuerdo al criterio diagnóstico empleado. Por este motivo, Boulet *et al.,* [25] en 2003, señalan la importancia de subclasificar a los recién nacidos macrosómicos en tres categorías.

Clasificación de macrosomía [29]

1. Asimétricos o disarmónicos. La macrosomía se debe al efecto anabolizante del hiperinsulinismo fetal secundario a la hiperglucemia materna. Se asocia con una aceleración del crecimiento en la que, además de un peso elevado, existe un mayor perímetro escapular en relación con el cefálico. La grasa extra se concentra en la parte superior del cuerpo, aumentando el riesgo de traumatismo obstétrico.
2. Simétricos o armónicos. Es el resultado de un sobrecrecimiento fetal determinado genéticamente y en un ambiente intrauterino posiblemente normal, por lo cual se considera a estos recién nacidos constitucionalmente grandes y sin diferencias en sus parámetros biológicos cuando se comparan con los recién nacidos de peso adecuado.

Diagnóstico de la macrosomía fetal

En la actualidad, aun es imprecisa una estimación del tamaño fetal excesivo, por lo tanto, el diagnóstico certero se realiza después del parto. El método más utilizado para diagnosticar macrosomía consiste en calcular el peso fetal mediante biometrías ecográficas; es el estándar de oro para la estimación del peso fetal. Tiene una sensibilidad de 21,6 %, por tanto la probabilidad de detectar macrosomía es baja para todas las fórmulas. El error entre el peso real y el estimado es 7,5 % a 10 %, y en el caso de RN con macrosomía, puede llegar a 15 %. [5]

Pliegue subcutáneo abdominal fetal

La evaluación del pliegue subcutáneo abdominal fetal ha demostrado ser de valor en la detección de fetos macrosómicos a término, y demostró ser altamente reproducible con buena variabilidad inter e intraobservador. [6]

Para la medición se debe tomar el corte utilizado para la medición de la circunferencia abdominal fetal, parámetro que mide la circunferencia transversa verdadera abdominal fetal; se realizan cortes transversales a nivel abdominal bordeando la piel del mismo y tomando como puntos de referencia la cámara gástrica fetal, la entrada en el abdomen fetal de la vena umbilical por delante y la imagen acústica que produce el cuerpo vertebral por detrás. Se mide el espesor del tejido subcutáneo abdominal anterior, en un corte transversal clásico del abdomen fetal, para medir la CA, a nivel de la entrada de la vena umbilical y 1-2 cm lateral a la misma, se realiza la medición en la parte anterior del abdomen, aumentado la imagen de una cuarta parte del corte abdominal, y situando los *calipers* desde la parte más interna a la más externa de la zona ecogénica [6] (anexo 2).

Las medidas de pliegue subcutáneo abdominal fetal mayores de 6,25 mm se consideran predictores de macrosomía fetal. [1, 6]

Objetivo general

Determinar la eficacia del pliegue subcutáneo abdominal fetal para predecir macrosomía neonatal en pacientes embarazadas con edad gestacional entre 36 y 40 semanas, que acudieron a la Maternidad Concepción Palacios en trabajo de parto, en el periodo comprendido entre abril y julio 2019.

Objetivos específicos

1. Clasificar los fetos según la medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal.
2. Clasificar los recién nacidos según el peso al nacer.
3. Establecer la frecuencia de RN macrosómicos para la edad gestacional
4. Relacionar los resultados del pliegue subcutáneo abdominal fetal con las características demográficas maternas consideradas factores de riesgo de macrosomía.
5. Calcular índices de eficacia del pliegue subcutáneo abdominal fetal para predecir macrosomía en el recién nacido.

Aspectos éticos

La investigación se realizó en los Servicios de Sala de Partos y Admisión de la Maternidad "Concepción Palacios" bajo la autorización y consentimiento de los jefes de dicho servicio.

Se explicó detalladamente a cada paciente el objetivo y finalidad del estudio; las mismas decidieron participar, de forma voluntaria y sin coacción y expresaron su decisión mediante la firma del consentimiento informado (anexo 3). Así se respetó el principio de autonomía.

La justicia distributiva se tomó en cuenta en el momento en el que todas las pacientes que cumplieron los criterios de inclusión tuvieron posibilidades equitativas de ser escogidas para el estudio sin importar religión, tendencia política y/o sexual, etnia e ideología alguna.

Los principios de beneficencia y no maleficencia fueron respetados porque las pacientes incluidas fueron sometidas a un estudio ecográfico seguro, sin riesgos para la paciente y su feto y, en caso de obtenerse el diagnóstico de macrosomía fetal, se tomaron medidas preventivas de complicaciones. Además, los resultados de la investigación, pueden servir como herramientas de soporte para la prevención y diagnóstico de las patologías asociadas al pliegue subcutáneo abdominal fetal aumentado.

MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, descriptivo.

Población y muestra

La población estuvo conformada por las pacientes embarazadas que acudieron a la Maternidad Concepción Palacios, aproximadamente 12 000 gestantes en un año. Se tomó una muestra probabilística de 200 gestantes, la cual se calculó utilizando una proporción de 15 % de macrosomía, considerando un error estándar de 5 % y un nivel de seguridad de 95 %.

Criterios de inclusión

1. Embarazo simple de edad gestacional entre 36 y 40 semanas, confirmado por cálculo de acuerdo con el último periodo menstrual o ecografía rutinaria de menor edad gestacional que posea la paciente
2. Edad mayor a 14 años
3. Trabajo de parto

Criterios de exclusión

1. Patologías inmunológicas
2. Patologías infecciosas que incluyan TORCHS
3. Malformaciones fetales
4. Alteraciones al *Doppler* en la evaluación ecográfica
5. Consumo de tabaco, alcohol y/o sustancias ilícitas
6. Crecimiento fetal restringido
7. Patologías médicas asociadas a recién nacido de bajo peso

Procedimiento

A todas las pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y no presentaron criterios de exclusión, se les explicó el estudio a realizar, las que estuvieron de acuerdo en participar firmaron el consentimiento informado (anexo 3). Se les realizó un estudio de ultrasonido convencional. Durante la evaluación, dos examinadores calificados registraron los parámetros biométricos fetales ultrasonográficos, que incluían: diámetro biparietal (DBP), circunferencia

cefálica (CC), circunferencia abdominal (CA), longitud del fémur (LF), luego se obtuvo el peso estimado fetal (PEF) según la fórmula de Hadlock. [7, 8] Además se realizó la medición del espesor del tejido celular subcutáneo abdominal fetal (ETSFA).

La medición de este último parámetro se realizó de la siguiente manera: en un corte transversal clásico del abdomen fetal para medir la CA, a nivel de la entrada de la vena umbilical y lateral a la misma, se procedió a la cuantificación en milímetros en la parte anterior del abdomen, ampliando la imagen lo suficiente para discriminar con precisión el área correspondiente al músculo recto anterior del abdomen de la correspondiente al espesor del tejido celular subcutáneo abdominal fetal. Se utilizaron los *calipers* en forma de cruz, situando los mismos desde la parte más interna a la más externa de la zona hiperecogénica, del borde interno de tejido celular subcutáneo a borde externo de la piel (anexo 2). Se consideró como rango normal del espesor del tejido celular subcutáneo abdominal fetal valores entre 2 y 6,25 mm. Valores por debajo de 2 mm han sido relacionados con crecimiento intrauterino restringido, mientras que valores por encima de 6,25 mm se relacionan con fetos macrosómicos.

Los datos obtenidos se registraron en una hoja de recolección de datos (anexo 4). Posteriormente las pacientes regresaron a sala de trabajo de parto o área de espera de admisión para su resolución obstétrica; posterior a la cual se pesó al recién nacido por medio de una balanza calibrada y estandarizada y se reportó en la hoja de recolección de datos.

Tratamiento estadístico

Se calculó el p-valor a través de la prueba chi cuadrado, se consideró significativo todo resultado con $p<0,05$; con un nivel de significancia de 95 %, Se obtuvieron los índices de eficacia y se calculó el índice de concordancia de kappa. Se calculó las frecuencias absolutas y relativas para variables cualitativas y cuantitativas, adicionalmente se construyeron tablas de contingencia.

RESULTADOS

En la tabla 1 se presenta la distribución de los fetos según la medida del pliegue subcutáneo. 181 fetos (90,5 %) tuvieron la medida del pliegue subcutáneo abdominal de 6,25 mm o menos; en 19 fetos (9,5 %) la medida fue mayor de 6,25 mm.

Se obtuvieron 184 recién nacidos (92 %) con peso de 4000 g o menos y 16 (8 %) que pesaron más de 4000 g (tabla 2). En la tabla 3 se distribuyeron los recién nacidos según el peso al nacer por edad gestacional. Hubo 2 RN (12,5 %) con más de 4000 g entre 36 y 37 semanas, 12 (75 %) entre 38 y 39 y 2 (12,5 %) entre 40 y 41 semanas. Se distribuyen los RN según el percentil del peso fetal; en 180 (88,9 %), el peso era ≤ al percentil 90 para edad gestacional y 20 tenían un peso mayor al percentil 90 para la edad gestacional (tabla 4).

La tabla 5 presenta la asociación entre los factores sociodemográficos y la medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal. Entre las 181 gestantes cuyos fetos presentaron la medida del pliegue subcutáneo ≤ 6,25 mm, hubo 33 obesas (18,2 %), mientras entre las 19 con pliegue subcutáneo > a 6,25 mm, hubo 9 obesas (47,4 %) (p=0,011). Seis (3,3 %) pacientes con enfermedades metabólicas y 10 (5,5 %) con antecedentes de macrosomía fetal tuvieron fetos con pliegue abdominal normal, mientras que 4 (21,1 %) y 5 (26,3 %) tuvieron el pliegue aumentado, respectivamente (p=0,005). En la tabla 5 se puede observar que no hubo relación con la edad (p=1,000), paridad (p=0,121) ni con la edad gestacional (p=0,473).

En la tabla 6 se presenta la distribución de recién nacidos por presencia de macrosomía (peso mayor a 4000 g) según el pliegue subcutáneo abdominal. Entre los 184 RN con peso al nacer menor o igual a 4000 g, 181 (98,4 %) tenían el pliegue subcutáneo normal y en 3 (15,8 %) el pliegue era mayor a 6,25 mm. Todos los RN con peso mayor a 4000 g tenían el pliegue subcutáneo mayor de 6,25 mm (p=0,000). Los índices de eficacia obtenidos para la predicción de macrosomía según el pliegue subcutáneo fueron sensibilidad 100 %, especificidad 98,4 %, valor predictivo positivo 84,2 % y valor predictivo negativo 100 % (tabla 7).

Se buscó la asociación entre peso fetal estimado por la fórmula de Hadlock y la medida del pliegue subcutáneo abdominal, y se presenta en la tabla 8. Los 181 fetos con pliegue ≤ a 6,25 mm, tenían peso fetal estimado normal. Entre los 19 con pliegue subcutáneo abdominal > a 6,25 mm, 10 (52,6 %) tenían peso estimado fetal compatible con macrosomía y en 9 (47,4 %) el peso estimado fetal era normal (k=0,669 p=0,000).

En la tabla 9 se presenta la asociación entre la medida del pliegue subcutáneo abdominal y la macrosomía de acuerdo al criterio de peso mayor al percentil 90 para la edad gestacional. Entre los 180 RN con peso al nacer menor o igual al percentil 90 para la edad gestacional, 177 tenían el pliegue normal y 3 lo tenían aumentado. Entre los 20 RN con peso mayor al percentil 90 para la edad gestacional, 4 tenían el pliegue subcutáneo abdominal normal y 16 lo tenían aumentado (p=0,000). Los índices de eficacia obtenidos para la predicción de macrosomía según este criterio (peso > a percentil 90 para edad gestacional) fueron sensibilidad 80 %, especificidad 93,1 %, valor predictivo positivo 84,2 % y valor predictivo negativo 97,7 % (tabla 10).

DISCUSIÓN

La macrosomía representa un desafío constante para la práctica obstétrica, está asociada con un incremento significativo de la morbimortalidad materno fetal. [20, 21] Es indispensable contar con un método diagnóstico preciso que permita emitir la predicción más exacta de dicha patología, y de esta manera tomar las medidas más apropiadas que garanticen el bienestar del binomio madre-feto. La macrosomía se asocia con un mayor riesgo de una serie de resultados adversos tanto para la madre como para la descendencia, la predicción prenatal precisa de la macrosomía fetal podría ser beneficiosa para guiar modelos apropiados de atención e intervenciones que puedan evitar o reducir estos riesgos asociados.

Se estudiaron 200 embarazadas mayores de 14 años, con edades gestacionales comprendidas entre las 36 y 42 semanas. Según las medidas del pliegue subcutáneo abdominal fetal (ETSFA), se obtuvo una frecuencia de macrosomía del 9,5 %. Cuando se considera el criterio de peso al nacer mayor de 4000 gramos, la frecuencia se ubica en 8 %. Según el criterio de grande para la edad gestacional, es decir, mayor al percentil 90 para la EG al nacer, la frecuencia se ubica en 11,1 %. Valores similares han sido reportados por Madi *et al.,* [3] en 2001, quienes ubican la incidencia de macrosomía, a nivel mundial, en un 10 % de los recién nacidos. Hua *et al.,* [22] en 2019, en mujeres embarazadas sin diabetes mellitus gestacional (DMG), obtuvieron una incidencia de macrosomía de 9,2 %.

Con respecto a la distribución de los recién nacidos macrosómicos según la edad gestacional, hubo una mayor incidencia entre las 38 y 39 semanas de gestación (75 %).

Según el protocolo de macrosomía del Hospital Clínic, Sant Joan de Déu, de la Universidad de Barcelona, [30] la macrosomía se relaciona con un riesgo aumentado de complicaciones maternas y morbimortalidad fetal. Por este motivo, es importante la detección temprana de los fetos macrosómicos durante la gestación, así como su correcto manejo y seguimiento, para poder evitar resultados perinatales adversos. De allí que se propone la finalización de la gestación a partir de las 39 semanas, con el objetivo de disminuir la incidencia de complicaciones maternas y fetales durante el parto. Sin embargo, Boulvain *et al.,* [31] en una revisión de la Biblioteca Cochrane, realizada en 2016, encontraron que no se ha demostrado que la inducción del trabajo de parto en casos con sospecha de macrosomía, altere el riesgo de lesión del plexo braquial, aunque la potencia de los estudios es limitada. Los autores muestran su preocupación porque las

estimaciones prenatales del peso fetal son a menudo inexactas y muchas inducciones pueden no ser necesarias. Sin embargo, la inducción del trabajo de parto para casos con sospecha de macrosomía fetal da como resultado un peso al nacer medio más bajo, y menos fracturas de nacimiento y distocia del hombro. En entornos donde los obstetras pueden estar razonablemente seguros acerca de su evaluación de la exploración del peso fetal, las ventajas y desventajas de la inducción a largo o a corto plazo para fetos sospechosos de ser macrosómicos, deben ser discutidos con los padres.

La presente investigación no encontró relación estadísticamente significativa entre la distribución de pacientes por la medida del ETSFA y, en consecuencia, con sospecha ecográfica de macrosomía, y la edad de la gestante, su paridad, la edad gestacional ni el antecedente de enfermedades inmunológicas.

Del total de fetos con pliegue subcutáneo abdominal mayor de 6,25 mm (n=19), el 47,4 % tenían madres obesas; y solo el 15,8 % de estos fetos con valores de ETSFA aumentado tenían madres con peso normal. Entre aquellas madres con peso normal, predominaron fetos con medidas normales del ETSFA y esa relación fue significativa. El estudio de Grivell *et al.,* [17] en 2015, al evaluar los efectos de la influencia del sobrepeso y la obesidad materna, encontró que en las pacientes sometidas a una dieta estándar, los fetos presentaban una mayor deposición de grasa subcutánea escapular en comparación con las que recibieron asesoramiento para un estilo de vida saludable, concordando esto con los hallazgos de la investigación. El riesgo de macrosomía es 3 veces más elevado en pacientes obesas. Un determinante clave del crecimiento anormal es el suministro alterado de sustrato al feto, el incremento de aminoácidos y lípidos maternos, productos de la obesidad, además de glucosa, se convierten en combustibles maternos sensibles a la insulina, conduciendo a un aumento en los nutrientes mixtos suministrados al feto, lo que a su vez eleva la insulina fetal e impulsa un crecimiento excesivo. [30]

Por su parte, Rigano *et al.*, [10] en el 2000, observaron que pacientes con diabetes gestacional tratadas solo con dieta, presentaban recién nacidos con peso al nacer mayores a las tratadas con insulina y a las que no presentaban la enfermedad metabólica. La relación entre diabetes materna y macrosomía del producto, es bien conocida. Como resultado de este trabajo, se observó que los fetos con pliegue subcutáneo abdominal mayor de 6,25 mm (n=19), solo el 21,1 % tuvieron madres con enfermedad metabólica (diabetes gestacional), mientras que el 78,9 % de estos fetos

(con pliegue subcutáneo abdominal aumentado) no tenían madres con diabetes; sin embargo cuando los valores del ETSFA fueron ≤ 6,25 mm solo 3,3% tuvieron madres diabéticas, en contraparte con el 96,7 % donde las madres no presentaban la patología metabólica. Estos resultados reflejan que el ETSFA mayor de 6,25 mm tiene una baja sensibilidad en el caso de pacientes que cursen con diabetes gestacional como predictor de macrosomía, pero una alta especificad para la ausencia dela misma. En el embarazo normal, la resistencia a la insulina materna aumenta durante la gestación, llegando a ser más pronunciada en el tercer trimestre cuando ocurre la mayor parte del crecimiento fetal. Este cambio adaptativo promueve el desvío de glucosa a través de la placenta por su gradiente de concentración hacia el feto. Sin embargo, en los embarazos afectados por la diabetes, dicha transferencia se exagera debido a la hiperglucemia materna. El exceso de suministro de glucosa actúa para el sobrecrecimiento fetal relacionado con la diabetes; la hiperglucemia materna conduce a la hiperglucemia fetal, que estimula la maduración y la hipertrofia del páncreas fetal. Esto produce hipersecreción de insulina, y como la insulina es una hormona de crecimiento fetal dominante, se produce una aceleración del crecimiento fetal. [32]

El 26,3 % de los fetos con ETSFA aumentado, tuvieron antecedentes de macrosomía, mientras que solo el 5,5 % de los fetos con ETSFA ≤ 6,25 tenían antecedente de macrosomía fetal, lo que indica que el valor del ETSFA en relación al antecedente de macrosomía, tiene una baja sensibilidad para predecir la macrosomía y alta especificidad para la ausencia de la misma.

La sensibilidad del pliegue subcutáneo abdominal fetal como predictor de macrosomía en casos de obesidad, diabetes y antecedente de macrosomía, es baja y no significativa; sin embargo presenta excelente especificidad, la alta especificidad permite predecir el no presentar esta condición (macrosomía).

Una de las preocupaciones en relación a la macrosomía es obtener un diagnóstico seguro, certero, que permita establecer medidas para prevenir complicaciones. Boulvain *et al.,* [31] en 2016, han señalado que las estimaciones prenatales del peso fetal son a menudo inexactas y que se necesitan más estudios sobre inducción de parto poco antes del término para sospecha de macrosomía fetal y que esos estudios deben concentrarse, entre otras cosas, en mejorar la precisión del diagnóstico de macrosomía. La ecografía ha sido el método más ampliamente utilizado para la estimación de peso fetal y la sospecha de macrosomía, haciendo uso de la

fórmula de Hadlock, [7,8] sin embargo se ha demostrado que el uso del ultrasonido como predictor de peso fetal en neonatos que pesan 4000 gramos o más, tiene un valor predictivo positivo entre 45 % y 71 %, con un valor predictivo negativo entre 97 % y 98 %, dando lugar a una sobreestimación de peso fetal. [5] Además, la ultrasonografía tiene una baja sensibilidad, ubicada en 21,6 %, por lo que la probabilidad de detectar macrosomía es baja [4] y el error del peso estimado fetal puede llegar al 15 % [5].

Respondiendo a esa preocupación, surge la idea de establecer un nuevo marcador que permita predecir con mayor eficacia la macrosomía (peso al nacer mayor de 4000g al nacer). En esta investigación se obtuvo una sensibilidad del 100 %, especificidad del 98 % para el uso del pliegue subcutáneo abdominal fetal como predictor de macrosomía del recién nacido; así como un valor predictivo positivo del 84 % y valor predictivo negativo del 100 %. Estos índices de eficacia tan elevados respaldan los resultados de investigaciones previas. Forouzmehr *et al.,* [12] demostraron una fuerte correlación positiva entre el ETSFA en el tercer trimestre del embarazo y el peso del RN (r=0,86, p <0,001). Por su parte, Abdalla *et al.,* [18] notaron que cuanto más alto es el ETSFA, mayores son el peso y la talla al nacer, similares hallazgos obtuvieron Bath *et al.* [6]

Dado que, regularmente, se estima el peso fetal siguiendo la fórmula de Hadlock, [7, 8] a pesar de haberse demostrado su baja sensibilidad, las investigadoras encontraron relevante relacionar el peso estimado fetal ecográfico, con la medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal. Se evidenció una correlación positiva media (k= 0,669) y estadísticamente significativa (p=0,000) entre el espesor del ETSFA (milímetros) y el peso estimado fetal. Fueron estimados como normales, según la medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal, 181 fetos y todos tenía un peso estimado fetal normal; sin embargo, entre los 19 cuyo pliegue subcutáneo abdominal era mayor a 6,25 mm, solo 10 (52,6 %) tenían un peso fetal estimado en el rango de la macrosomía. Dado que la concordancia es solo moderada, y que la medida del pliegue resultó altamente sensible y específica, parece justificado que se estimule su inclusión en la evaluación ecográfica del tercer trimestre.

Al realizar la distribución de los recién nacidos macrosómicos por tener un peso al nacer mayor al percentil 90 para la edad gestacional alcanzada, y relacionarla con la medida del ETSFA, se obtuvo que la sensibilidad y especificidad de la predicción de macrosomía por tener un peso al

nacer mayor al percentil 90 para la edad gestacional alcanzada fueron 80 % y 93 %, respectivamente, a pesar de ser buenos índices, son inferiores a la sensibilidad y especificidad que ofrece el pliegue subcutáneo abdominal como predictor de macrosomía, según el criterio de peso mayor a 4000 g, independientemente de la edad gestacional.

Al finalizar el análisis se concluye que la medida del pliegue subcutáneo abdominal fetal tiene una alta sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y negativo, como predictor de macrosomía neonatal, siendo mejores estos índices cuando se considera el criterio de peso mayor a 4000 gramos para diagnóstico de macrosomía. El pliegue subcutáneo abdominal fetal ≤ 6,25 mm tuvo una alta especificidad y un alto valor predictivo negativo para obesidad, enfermedad metabólica (diabetes gestacional) y antecedente de macrosomía; al contrario de otras investigaciones, en este trabajo el hecho de tener el valor del ETSFA mayor a 6,25 mm, si bien se asoció a macrosomía con una alta especificidad, solo se relacionó 47% con obesidad, 21 % con enfermedad metabólica y 26% con antecedente de macrosomía. La frecuencia de macrosomía neonatal varía según el criterio empleado, entre 8 % y 11,1 %.

Se recomienda la inclusión de la medida del ETSFA en la evaluación ecográfica del tercer trimestre.

REFERENCIAS

1. Bethune M, Bell R. Evaluation of the measurement of the fetal fat layer, interventricular septum and abdominal circumference percentile in the prediction of macrosomia in pregnancies affected by gestational diabetes. Ultrasound Obstet Gynecol. 2003; 22 (6): 586–590
2. Teva M, Redondo R, Rodríguez, Martínez S, Abulhaj M. Análisis de la tasa de detección de fetos macrosómicos mediante ecografía. Rev Chil Obstet Ginecol. 2013; 78 (1): 14 - 18
3. Madi JM, Rombaldi RL, Fagundes de Oliveira P, Fauth de Araújo B, Zatti H, Madi SR. Fatores maternos e perinatais relacionados à macrossomia fetal. Rev Bras Ginecol Obstet. 2006; 28 (4): 232-237.
4. Melamed N, Yogev Y, Meizner I, Mashiach R, Pardo J, Ben-Haroush A. Prediction of fetal macrosomia: effect of sonographic fetal weight-estimation model and threshold used. Ultrasonido Gynecol Obstet. 2011; 38 (1):74-81
5. Grassi AE Giuliano MA. The neonate with macrosomia. Clin Obstet Gynecol. 2000; 43 (2): 340-348.
6. Bhat RG, Nathan A, R A, Vasudeva A, Adiga P, Bhat PV, Kumar NP. Correlation of fetal abdominal subcutaneous tissue thickness by ultrasound to predict birth weight. J Clin Diagn Res 2014; 8 (4): OC09-11.
7. Hadlock FP, Harrist RB, Carpenter RJ, Deter RL, Park SK. Sonografic estimation of foetal weight. The valve of femur length in addiction to head and abdomen measuremts. Radiology. 1984; 150 (2): 535-540
8. Hadlock FP, Harrist RB, Sharman RS, Deter RL, Park SK. Estimation of fetal weight with the use of head, body, and femur measurements--a prospective studyAm J Obstet Gynecol. 1985; 151 (3): 333-337.
9. Han Y, Lin H, Liu Y. Ultrasonic measurements of fetal thigh soft tissue thickness in the estimation of fetal weight. Zhonghua Fu Chan Ke Za Zhi. 1998; 33: 277–279.
10. Rigano S, Ferrazzi E, Radaelli T, Cetin ET, Pardi G. Sonographic measurements of subcutaneous fetal fat in pregnancies complicated by gestational diabetes and in normal pregnancies. Croat Med J. 2000; 41 (3): 240–244.
11. Chauhan S, West D, Scardo J, Boyd J, Joiner J, Hendrix N. Antepartum detection of macrosomic fetus: Clinical versus sonographic, including soft-tissue measurements. Obstet Gynecol. 2000; 95 (5): 639–642.
12. Forouzmehr A, Shahrokh A, Molaei M. Estimation of birth weight using sonographically measured fetal abdominal subcutaneous tissue thickness. Iran J Radiol [En línea]. 2004 [Consultado abril 2019]; 2 (1-2): e79247. Disponible en: http://iranjradiol.com/en/articles/79247.html
13. Chen L, Wu J, Chen XH, Cao L, Wu Y, Zhu LJ, et al. Measurement of Fetal Abdominal and Subscapular Subcutaneous Tissue Thickness during Pregnancy to Predict Macrosomia: A Pilot Study. PlosOne [En línea]. 2014 [Consultado abril 2019]; 9 (3): e93077. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3968095/

14. Chaabane K , Trigui K, Louati D, Kebaili S, Gassara H, Dammak A, *et al.* Antenatal macrosomia prediction using sonographic fetal abdominal circumference in South Tunisia. Pan Afr Med J [En línea]. 2013 [Consultado abril 2019]; 14: 111. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3664880/pdf/PAMJ-14-111.pdf

15. Chila A. Factores de riesgo maternos y fetales en madres que padecen diabetes gestacional [Tesis doctoral]. Guayaquil: Universidad de Guayaquil; 2013.

16. O'Connor C, Doolan A, O'Higgins A, Segurado R, Sheridan-Pereiraet M, Turner MJ, *et al.* Fetal subcutaneous tissue measurements in pregnancy as a predictor of neonatal total body composition. Prenatal Diagnosis. 2014; 34 (10): 952-955.

17. Grivell R, Yelland LN, Deussen A, Crowther C, Dodd J. Antenatal dietary and lifestyle advice for women who are overweight or obese and the effect on fetal growth and adiposity: the LIMIT randomised trial. BJOG. 2016; 123 (2): 233-243

18. Abdalla N, Bachanek M, Kania M, Roguska M, Cendrowski K, Sawicki W. [Correlation between ultrasonographic measurement of fetal thigh soft-tissue thickness and selected fetal ultrasonographic and maternal anthropometric parameters] Ginekol Pol. 2015; 86 (12): 915–920. Artículo en Polaco.

19. Quintana M. Parámetros ecográficos fetales y su influencia en el resultado perinatal en gestantes con diabetes asociada al embarazo, Hospital Central de Maracay. Diciembre 2014 - septiembre 2015 [Trabajo de Grado]. Maracay: Universidad de Carabobo; 2015.

20. Araujo Júnior E, Peixoto AB, Zamarian AC, Elito Júnior J, Tonni G. Macrosomia. Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol. 2017; 38: 83-96.

21. Beta J, Khan N, Fiolna M, Khalil A, Ramadan G, Akolekar R. Maternal and neonatal complications of fetal macrosomia. Ultrasound Obstet Gynecol [Internet]. 2019 [Consultado mayo 2019]. 2019 Apr 2. doi: 10.1002/uog.20278. [Epub ahead of print]

22. Hua XG, Jiang W, Hu R, Hu CY, Huang K, Li FL, *et al.* Large for gestational age and macrosomia in pregnancies without gestational diabetes mellitus. J Matern Fetal Neonatal Med. 2019; 17:1-10.

23. Salazar G, González X, Faneite P. Incidencia y factores de riesgo de macrosomía fetal. Rev Obstet Ginecol Venez. 2004; 64 (1): 15-21.

24. American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Practice Bulletin No. 173: Fetal Macrosomia. Obstet Gynecol. 2016; 128 (5): e195-e209.

25. Boulet S, Alexander G, Salihu H, Pass M. Macrosomic births in the United States: determinants, outcomes, and proposed grades of risk. Am J Obstet Gynecol. 2003; 188 (5): 1372-1378.

26. Sarué E, Díaz A, Fescina R. Simimi F, Gacomini H, Schwarcz R, editores. Enfoque de riesgo [Internet]. Montevideo: Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano. Publicación Científica Nº 1264; 2002 [Consultado abril 2019]. Disponible en: http://www.clap.ops-oms.org/publicaciones/clap1264.pdf

27. Henriksen T. The macrosomic fetus: a challenge in current obstetrics. Acta Obstet Gynecol Scand. 2008; 87 (2): 134-145.

28. Romero LB. Factores de riesgo asociados a la macrosomía fetal. Rev Nac. (Itauguá). 2014; 6 (1): 16-24.

29. Black M, Sacks D, Xiang A, Lawrence J. The relative contribution of prepregnancy overweight and obesity, gestational weight gain, and IADPSG-defined gestational diabetes mellitus to fetal overgrowth. Diabetes Care. 2013; 36 (1): 56-62.

30. Centro de Medicina Fetal y Neonatal de Barcelona [Internet]. Barcelona: Protocolo: macrosomía. Hospital Clínic | Hospital Sant Joan de Déu | Universitat de Barcelona; 2018 [revisado octubre de 2019]. Disponible en: https://medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-fetal/macrosomia.pdf

31. Boulvain M, Irion O, Dowswell T, Thornton JG. Induction of labour at or near term for suspected fetal macrosomia. Cochrane Database Syst Rev. 2016 May 22;(5):CD000938

32. Nahavandi S, Seah J, Shub A, Houlihan C, Ekinci F. Biomarkers for Macrosomia Prediction in Pregnancies Affected by Diabetes Front. Endocrinol. Front Endocrinol (Lausanne). 2018; 9: 407.

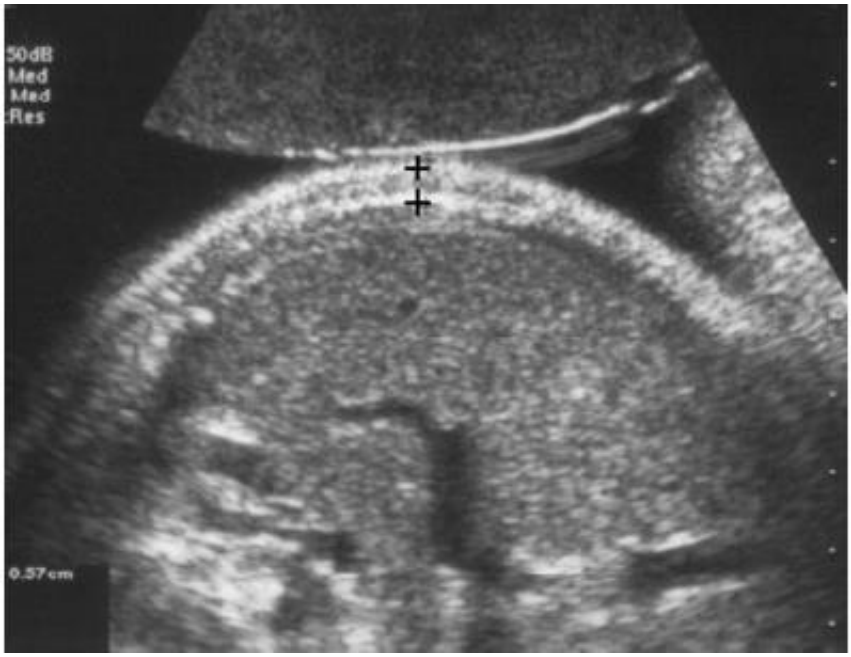
ANEXO 1

Percentiles peso al nacer para la edad gestacional: ACOG, 2016 [24]

Edad gestacional (semanas)	Peso al nacer en gramos		
	Percentil 50	Percentil 90	Percentil 95
37	3025	3612	3818
38	3219	3799	3995
39	3374	3941	4125
40	3499	4057	4232
41	3600	4167	4340
42	3686	4290	4474

ANEXO 2

Medición del pliegue subcutáneo abdominal fetal





ANEXO 3

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caracas, _____/_____/_____

Título del trabajo: **PLIEGUE SUBCUTÁNEO ABDOMINAL FETAL: UTILIDAD PARA EL DIAGNÓSTICO DE MACROSOMÍA FETAL**

Investigadores responsables: Dra. Dajimze Pérez Martínez y Dra. Yaylem Rodríguez Zambrano, médicos residentes del Curso de Especialización en Obstetricia y Ginecología de la Universidad Central de Venezuela, sede en la Maternidad Concepción Palacios.

Se me ha solicitado participar en un proyecto de investigación, el cual determinará la utilidad del pliegue subcutáneo abdominal fetal para el diagnóstico de macrosomía. Se me practicará un estudio ecográfico en el que se registraran los parámetros biométricos fetales. Con esas medidas se calculará el peso de mi bebé y la posibilidad de que sea macrosómico. Posteriormente, cuando nazca el bebé, lo pesarán y compararán ambos resultados, según la edad gestacional.

El proceso identificado arriba, me ha sido explicado con detalle y todas mis preguntas e inquietudes me han sido contestadas y aclaradas por el médico que me realizará el cuestionario.

Entiendo que:

1. Este estudio no afectará la evolución de mi embarazo y/o trabajo de parto y mi participación o no, no afectará en ningún momento la calidad de atención hacia mi persona.
2. Cualquier hallazgo anormal durante la realización de la ecografía y/o durante la evolución del trabajo de parto, me será informado y se tomarán las medidas pertinentes para su manejo adecuado. Igualmente, el RN será debidamente atendido por el servicio de neonatología.
3. Autorizo a las personas encargadas de este proyecto, a que mis resultados formen parte del estudio, y que los mismos sean publicados según lo crean conveniente, sin embargo mi identidad no será revelada en forma alguna y bajo ningún concepto, siendo mis datos anónimos y permaneciendo en forma confidencial, a menos que la ley, demande lo contrario.
4. Declaro que mi consentimiento está dado voluntariamente, sin que haya sido forzada u obligada.
5. No recibiré beneficios materiales por mi participación. Los beneficios derivados del estudio y del análisis de sus resultados, están reservados para el enriquecimiento intelectual y el provecho de la comunidad en general.

Nombre y firma de la paciente _____ C.I _____

_____ _____

Dra. Dajimze Pérez Martínez Dra. Yaylem Rodríguez Zambrano

ANEXO 4

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Universidad Central de Venezuela

Maternidad Concepción Palacios

Historia Clínica Médica

<table>
<tr><td colspan="3">Fecha:</td><td colspan="3">Nombres:</td><td colspan="2">Apellidos:</td></tr>
<tr><td colspan="3">C.I.:</td><td colspan="5">Lugar y fecha de nacimiento:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Edad:</td><td colspan="2">Teléfonos:</td><td colspan="4">Antecedentes familiares</td></tr>
<tr><td colspan="8">Antecedentes Gineco obstétricos: Peso: Talla: IMC:
G: P: C: A: Otro:
FUR: Edad gestacional:</td></tr>
<tr><td colspan="8">Antecedentes personales
Macrosomía SI NO Enf. metabólicas: Diabetes SI NO Otra: _____
Enfermedades inmunológicas: SI NO Otros :</td></tr>
<tr><td>DBP</td><td>CC</td><td>CA</td><td>LF</td><td>ETSFA</td><td>PEF
Percentil</td><td>Tipo de nacimiento</td><td>Peso RN
Sexo
Talla RN</td></tr>
<tr><td colspan="4">Clasificación según el ETSFA</td><td colspan="4">Clasificación del RN según el peso al nacer
Grado I
Grado II
Grado III</td></tr>
</table>

Tabla 1

Distribución de fetos según medida del pliegue subcutáneo abdominal

Pliegue subcutáneo abdominal fetal en mm	Fetos	%
≤6,25	181	90,5
>6,25	19	9,5

Tabla 2

Distribución de recién nacidos según peso al nacer

Peso al nacer	Recién nacidos	%
≤ a 4000 g	184	92
> de 4000 g	16	8

Tabla 3

Distribución de recién nacido por peso al nacer según la edad gestacional

Edad gestacional (semanas)	Peso al nacer	
	≤ de 4000 n (%)	> de 4000 n (%)
36 – 37	41 (22,3)	2 (12,5)
38 – 39	108 (58,7)	12 (75,0)
40 – 41	35 (19,0)	2 (12,5)

p= 0,000

Tabla 4

Distribución de recién nacidos según percentil del peso al nacer

Peso al nacer	n	%
≤90 para edad gestacional	180	88,9
>90 para edad gestacional	20	11,1

Tabla 5

Distribución de fetos por pliegue subcutáneo abdominal según factores de riesgo demográficos

Factores sociodemográficos	Pliegue subcutáneo abdominal		p
	≤ 6,25 mm n (%)	> 6,25 mm n (%)	
Edad			1,000
< 35 años	151 (83,4)	16 (84,2)	
≥ 35 años	30 (16,6)	3 (15,8)	
Paridad			0,121
Primigestas	66 (36,5)	3 (15,8)	
Multíparas	115 (63,5)	16 (84,2)	
Edad gestacional			0,473
36 - 37 semanas	41 (22,7)	2 (10,5)	
38 - 39 semanas	107 (59,1)	13 (68,4)	
40 - 41 semanas	33 (18,2)	4 (21,1)	
Índice de masa corporal			0,011
Peso normal	55 (30,4)	3 (15,8)	
Sobrepeso	93 (51,4)	7 (36,8)	
Obesidad	33 (18,2)	9 (47,4)	
Enfermedades metabólicas			0,005
No	175 (96,7)	15 (78,9)	
Si	6 (3,3)	4 (21,1)	
Antecedentes de macrosomía fetal			0,005
No	171 (94,5)	14 (73,7)	
Si	10 (5,5)	5 (26,3)	

Tabla 6

Distribución de recién nacido por presencia de macrosomía (peso > a 4000 g) según el pliegue subcutáneo abdominal

Pliegue subcutáneo abdominal	Peso al nacer	
	Normal n (%)	Macrosómico grado 1 n (%)
Normal	181 (98,4)	0
Macrosómico	3 (1,6)	16 (100)

p= 0,000

Tabla 7

Índices de eficacia del pliegue subcutáneo abdominal fetal para predecir macrosomía (peso > 4000 g) en el recién nacido

Índice de eficacia	%
Sensibilidad	100
Especificidad	98,4
Valor predictivo positivo	84,2
Valor predictivo negativo	100

Tabla 8

Distribución de fetos según la relación entre el peso estimado fetal y la medida de los pliegues subcutáneos abdominales como predictores de macrosomía

Pliegue subcutáneo abdominal	Peso estimado fetal	
	Normal n (%)	Macrosómico grado 1 n (%)
Normal	181 (100)	0
Macrosómico	9 (47,4)	10 (52,6)

p= 0,000

Índice de concordancia k= 0,669

Tabla 9

Distribución de recién nacido por presencia de macrosomía (peso > a percentil 90 para edad gestacional) según el pliegue subcutáneo abdominal

Pliegue subcutáneo abdominal	Percentil de peso al nacer	
	Normal n (%)	Macrosómico grado 1 n (%)
Normal	177 (98,3)	4 (20)
Macrosómico	3 (1,6)	16 (80)

p= 0,000

Tabla 10

Índices de eficacia del pliegue subcutáneo abdominal fetal para predecir macrosomía (peso > a percentil 90 para edad gestacional) en el recién nacido

Índice de eficacia	%
Sensibilidad	80
Especificidad	93,1
Valor predictivo positivo	84,2
Valor predictivo negativo	97,7