

Índice de heterogeneidad cervical o longitud cervical en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas

 Eduardo Reyna-Villasmil,¹  Jorly Mejia-Montilla,²  Nadia Reyna-Villasmil,²
 Duly Torres-Cepeda,¹  Martha Rondón-Tapia,¹  Carlos Briceño-Pérez.²

RESUMEN

Objetivo: Comparar el índice de heterogeneidad cervical con la longitud cervical en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas.

Métodos. Estudio prospectivo realizado en mujeres con embarazos simples entre 24 y 35 semanas, con diagnóstico clínico de amenaza de parto pretérmino que asistieron al Hospital Central “Dr. Urquinaona”, Maracaibo, Venezuela. Al momento del diagnóstico las pacientes fueron evaluadas utilizando ecografía transvaginal para establecer los valores del índice de heterogeneidad cervical y longitud cervical. La resultante principal fue parto inminente (en los 7 días siguientes a la evaluación).

Resultados. Fueron incluidas 326 pacientes, 152 mujeres presentaron parto pretérmino inminente (grupo A) y 251 pacientes fueron consideradas como controles (grupo B). No se encontraron diferencias entre los grupos con relación edad materna, nuliparidad, antecedente de parto pretérmino, antecedente de hábito tabáquico e índice de masa corporal ($p = ns$). Las pacientes del grupo A presentaron valores significativamente más bajos del índice de heterogeneidad cervical y longitud cervical comparado con las pacientes del grupo B ($p < 0,0001$). El índice de heterogeneidad cervical mostró un valor de área bajo la curva de 0,858 mientras que el valor del área bajo la curva de la longitud cervical fue de 0,985. La diferencia de la capacidad de discriminación entre las áreas bajo la curva de cada prueba fue significativa ($p < 0,0001$).

Conclusión: El índice de heterogeneidad cervical no es superior a la longitud cervical en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas.

Palabras clave: Índice de heterogeneidad cervical, Longitud cervical, Parto pretérmino, Predicción.

SUMMARY

Objective: To compare the cervical heterogeneity index with cervical length for prediction of impending preterm delivery in symptomatic patients.

Methods: This prospective study was conducted in women with single pregnancies between 24 and 35 weeks, with a clinical diagnosis of threatened preterm birth who attended the Central Hospital “Dr. Urquinaona”, Maracaibo, Venezuela. At the time of diagnosis, the patients were evaluated using transvaginal ultrasound to establish the values of the cervical heterogeneity index and cervical length. The main outcome was impending delivery (within seven days after evaluation).

Results: 326 patients were included, 75 women presented impending preterm delivery (group A) and, 251 patients were considered as controls (group B). No differences were found between the groups with maternal age, nulliparity, history of preterm delivery, history of smoking, and body mass index ($p = ns$). Group A patients had significantly lower cervical length and cervical heterogeneity index values compared to group B patients ($p < 0.0001$). The cervical heterogeneity index showed an area under the curve value of 0.858 compared to the cervical length with a value of 0.985. The difference in the discrimination capacity between the areas under the curve of each test was significant ($p < 0.0001$).

Conclusion: The cervical heterogeneity index is not higher than the cervical length in predicting impending preterm delivery in symptomatic patients.

Keywords: Cervical heterogeneity index, Cervical length, Preterm delivery, Prediction.

INTRODUCCIÓN

¹Servicio de Ginecología y Obstetricia. Hospital Central “Dr. Urquinaona”. Maracaibo, Venezuela. ²Facultad de Medicina. La Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.

El parto pretérmino (PP) es la principal causa de morbimortalidad neonatal y aproximadamente

ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD CERVICAL O LONGITUD CERVICAL EN LA PREDICCIÓN DE PARTO PRETÉRMINO INMINENTE EN PACIENTES SINTOMÁTICAS

dos tercios de los casos inician espontáneamente (1, 2). Se considera un síndrome causado por múltiples procesos patológicos, cuya vía común es el aumento de contractilidad miometrial y los cambios proinflamatorios patológicos, que resulta en remodelación (ablandamiento, acortamiento y dilatación) del cuello uterino (3). La predicción y la prevención del PP basado en criterios clínicos, bioquímicos y ecográficos no han sido efectivas (4, 5).

Los principales cambios cervicales son la consistencia y la longitud. La medición de longitud cervical (LC) por ecografía transvaginal en el segundo trimestre, junto con la determinación de fibronectina fetal en secreción vaginal, se considera actualmente el mejor predictor de PP (6). No obstante, la consistencia cervical todavía se determina en forma subjetiva por examen digital y se expresa por el puntaje de Bishop (7, 8). Los cambios macroscópicos del cuello uterino están precedidos por alteraciones microestructurales que, si se detectan por técnicas no invasivas, podrían proporcionar nuevas formas de predicción y prevención (6).

Las tecnologías no invasivas para evaluar objetivamente las características del cuello uterino implican el procesamiento de imágenes ecográficas para extraer información adicional y cuantificar objetivamente algunas características (9). Además, pueden permitir la identificación temprana de cambios en la organización y composición de la matriz extracelular en pacientes con amenaza de PP (10). El análisis cuantitativo de la consistencia cervical ha sido utilizado para obtener características robustas de las imágenes de ecografía de diferentes tejidos y detectar cambios sutiles en su microestructura (11, 12). El índice de heterogeneidad cervical (IHC) es una técnica de estimación de densidad espectral del cuello uterino que puede establecer las diferencias en la ecogenicidad en casos de remodelación cervical prematura, asociado al reordenamiento de la fibra de colágeno y al aumento de la hidratación del tejido (13). No obstante, hasta la fecha, solo existe conocimiento limitado sobre su

capacidad para detectar diferencias en la ecogenicidad y predecir el parto inminente en mujeres con amenaza de PP.

El objetivo de la investigación fue comparar el índice de heterogeneidad cervical con la longitud cervical en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas.

MÉTODOS

Este fue un estudio prospectivo realizado en el Hospital Central “Dr. Urquinaona”, Maracaibo, Venezuela, de junio de 2017 a junio de 2020. Para esto fueron seleccionadas y evaluadas en forma consecutiva mujeres con embarazos simples entre 24 y 35 semanas, determinado por ecografía del comienzo del segundo trimestre, con diagnóstico clínico de amenaza de PP, con hasta 3 contracciones uterinas en 30 minutos, dilatación cervical menor de 3 centímetros por examen físico, borramiento menor del 80 % y membranas íntegras. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital. El consentimiento informado por escrito fue obtenido al momento de la selección de cada participante para el estudio.

Los criterios de exclusión fueron: embarazos múltiples, antecedentes de uso de progesterona o cualquier otro tocolítico en el embarazo actual, insuficiencia cervical conocida o antecedente de cerclaje, rotura prematura de membranas, anomalías uterinas, placentación anormal, alteraciones cardíacas maternas, enfermedad inflamatoria o infecciosa activa, hipertensión y diabetes pregestacional o gestacional, restricción del crecimiento intrauterino del feto, anomalías fetales congénitas, alteraciones del volumen de líquido amniótico, corioamnionitis aguda y edad gestacional desconocida. También fueron excluidas del estudio aquellas pacientes que se negaron a participar.

En la hora siguiente a la admisión hospitalaria, y antes

del inicio de cualquier tratamiento, las participantes fueron sometidas a examen del cuello uterino con espéculo estéril, realizándose las pruebas de hehecho y papel de nitracina para descartar rotura de membranas. Inmediatamente después se practicó el examen digital, el cual fue realizado por el personal de guardia y confirmado por uno de tres investigadores de forma inmediata para evaluar dilatación, maduración, consistencia y posición del cuello uterino, además del encajamiento fetal para calcular el puntaje de Bishop. Luego, fueron sometidas a evaluación ecográfica fetal transabdominal para determinar presentación fetal, sitio de inserción placentaria, medición de circunferencia cefálica y abdominal fetal, longitud del fémur e índice de líquido amniótico. Posteriormente, se inició el monitoreo de la frecuencia cardíaca fetal en forma continua y la evaluación de las características de las contracciones uterinas por tocodinamometría externa.

La adquisición de imágenes para calcular el IHC fue realizada con un transductor vaginal volumétrico y multifrecuencia (2 a 10 MHz). Las embarazadas fueron colocadas en posición de litotomía dorsal con la vejiga vacía. Se utilizó un equipo de ecografía Voluson® V730 Expert (GE Healthcare, EE. UU.). Las imágenes fueron analizadas con un programa que evaluó la heterogeneidad relativa del tejido cervical. La técnica de procesamiento utilizó la función transformada de Fourier, para lo cual fue seleccionado el espectro de frecuencia de las imágenes ecográficas cervicales, que posteriormente fue transformado en un periodograma. El programa permitía seleccionar tres regiones de interés a lo largo del estroma cervical anterior. La región seleccionada fue definida como la zona homogénea mayor en la parte media del labio cervical anterior, evitando el canal cervical, el área glandular y el orificio cervical. El tamaño mínimo necesario para obtener características utilizando el método de patrones binarios locales fue de 400 píxeles. Estos fueron posteriormente divididos en subregiones que contenían aproximadamente 100 píxeles para poder observar el cambio de gradiente dentro de cada región

y evaluar la textura del estroma cervical. Luego, el algoritmo calculó el error entre los tres periodogramas resultantes y mostró las diferencias entre la región índice y las dos regiones seleccionadas en forma de matriz. El promedio de los errores entre los espectros de frecuencia de Fourier obtenidos de tres regiones diferentes fue calculado y definido como IHC.

La evaluación de la LC por ecografía transvaginal fue hecha inmediatamente después de la determinación del IHC. Esta fue realizada colocando el transductor transvaginal de 7,5 MHz en el *fornix* vaginal anterior, retirándolo lentamente para obtener la vista sagital del cuello uterino. En ausencia de contracciones uterinas, todas las mediciones fueron realizadas orientando el transductor para ver el orificio cervical interno y externo en el mismo plano. La imagen fue ampliada a 75 % de la pantalla y la LC fue medida como una línea recta entre dos marcadores electrónicos con los puntos más alejados e identificada por la sonolucencia del canal cervical. Se obtuvieron tres imágenes y la que mostraba la longitud más corta fue la utilizada.

Todas las mediciones ecográficas fueron realizadas por un solo especialista en medicina materno-fetal perteneciente a la investigación y que no participó en la atención clínica de las participantes. La duración de la evaluación fue menor de 10 minutos en todos los casos y los miembros del equipo hospitalario que realizaban la atención desconocían los resultados del IHC y LC, por tanto, las mediciones ecográficas no influyeron en el manejo de las participantes.

Inicialmente, todas las embarazadas seleccionadas fueron ingresadas para ser tratadas con reposo en cama en decúbito lateral izquierdo e hidratadas con 500 mL de solución de Ringer lactato. Si se documentaban cambios cervicales progresivos o las contracciones persistían por al menos 2 horas después del tratamiento, se hospitalizaban e iniciaba tratamiento tocolítico, con bloqueadores de los canales de calcio como terapia de primera línea. Durante la hospitalización

ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD CERVICAL O LONGITUD CERVICAL EN LA PREDICCIÓN DE PARTO PRETÉRMINO INMINENTE EN PACIENTES SINTOMÁTICAS

se administraron dos dosis de 12 mg de betametasona intramuscular con intervalo de 24 horas para inducir maduración pulmonar fetal. Los tocolíticos se suspendieron 48 horas después de la primera dosis de esteroides. No se utilizaron tocolíticos ni esteroides en embarazos mayores de 35 semanas.

Se elaboró un formulario que incluía los siguientes datos: número de identificación, edad materna, edad gestacional al momento del examen, paridad, presencia de sangrado, antecedentes de PP, examen cervical digital con determinación de dilatación y borramiento, estación, consistencia y posición cervical, además de los valores del IHC y LC. La principal variable de estudio fue la frecuencia de parto inminente (aquel que se produjo en los 7 días siguientes a la evaluación). También fueron incluidos datos sobre el peso de los recién nacidos al nacer y el intervalo entre la evaluación y el parto. Todos los datos se registraron y almacenaron para el análisis posterior y no estaban disponibles para el personal que atendía las pacientes durante la hospitalización.

La distribución de datos se evaluó de acuerdo con la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk. Las variables categóricas se analizaron usando las pruebas chi-cuadrado o prueba U de Mann-Whitney. Las variables continuas con distribución normal fueron comparadas con la prueba t de *Student*. Aquellas variables con distribución diferente a la normal fueron comparadas con la prueba suma de rangos de Wilcoxon. Se utilizaron las curvas operador-receptor para determinar el mejor punto de corte y evaluar la precisión diagnóstica de IHC y la LC en la predicción del parto prematuro espontáneo en los siguientes 7 días de la evaluación. La prueba de Hanley McNei se utilizó para comparar las diferencias en las áreas bajo la curva de ambas pruebas. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo negativo, valor predictivo positivo y las razones de probabilidad positivas y negativas con sus intervalos de confianza del 95 % en la predicción de

PP inminente fueron calculados para el corte óptimo basado en la curva operador respuesta. El límite óptimo es el correspondiente al punto en la curva operador-receptor situado más alejado de la línea de referencia. El nivel alfa de significancia estadística fue de $p < 0,05$. Todos los análisis fueron realizados con el paquete estadístico SPSS® versión 22.0 (SPSS Inc., EE. UU.).

RESULTADOS

Para el análisis final de la investigación fueron incluidas 326 pacientes de las cuales 152 mujeres (31,7 %) presentaron PP en los siguientes 7 días de la evaluación (grupo A) y 251 pacientes (68,3 %) presentaron parto luego de los 7 días (grupo B). En la tabla 1 se muestran las características generales de las pacientes en cada uno de los grupos de estudio. No se encontraron diferencias entre los grupos con relación a la edad materna ($p=0,7010$), nuliparidad ($p=0,4412$), antecedente de PP ($p=0,8529$), antecedente de hábito tabáquico antes del embarazo ($p=0,1342$) y valor de índice de masa corporal ($p=0,3260$). La edad gestacional al momento de la evaluación para el grupo A fue de $29,4 \pm 2,7$ semanas y para el grupo B de $29,9 \pm 2,9$ semanas ($p=0,7358$). Tampoco se encontraron diferencias significativas en la frecuencia de sangrado genital ($p=0,8957$) y uso de corticosteroides ($p=0,7821$). El intervalo entre la evaluación y el parto fue de $4,0 \pm 1,6$ días para las pacientes del grupo A y $66,2 \pm 25,4$ días para las pacientes del grupo B ($p < 0,0001$). El peso de los recién nacidos del grupo A (1918 ± 808 gramos) fue significativamente menor que el de las pacientes del grupo B (2622 ± 765 gramos; $p < 0,0001$).

Con relación a las variables ecográficas, las pacientes del grupo A presentaron valores significativamente más bajos del IHC ($8,5 \pm 2,2$ %) comparado con las pacientes del grupo B ($12,9 \pm 3,0$ %, $p < 0,0001$; figura 1). De igual forma las pacientes del grupo A ($17,7 \pm$

Tabla 1. Características generales de los grupos de estudio

Promedio ± desviación estandar	Grupo A Parto antes de 7 días (n = 75)	Grupo B Parto después de 7 días. (n = 251)	p
Edad materna, años	28,8 ± 5,7	29,1 ± 6,0	0,7010
Nuliparidad, n (%)	60 (80,0)	188 (74,9)	0,4412
Antecedente de parto pretérmino, n (%)	10 (13,3)	38 (15,1)	0,8529
Hábito tabáquico antes del embarazo, n (%)	12 (16,0)	23 (9,2)	0,1342
Índice de masa corporal, kg/m ²	25,1 ± 3,6	25,7 ± 4,9	0,3260
Edad gestacional al momento de la evaluación, semanas	29,4 ± 2,7	29,9 ± 2,9	0,1843
Intervalo entre la evaluación y el parto, días	4,0 ± 1,6	66,2 ± 25,4	0,0001
Sangrado genital, n (%)	37 (49,3)	130 (51,8)	0,8957
Uso de corticosteroides, n (%)	27 (36,0)	85 (33,8)	0,7821
Peso del recién nacido al nacer, gramos	1918±808	2622±765	0,0001

5,4 milímetros) presentaron valores significativamente más bajos de LC comparado con las pacientes del grupo B (34,9 ± 5,7 milímetros, p < 0,0001; figura 2).

En la figura 3 se muestran la curva operador-respuesta del IHC y de la LC para la predicción de PP inminente. El IHC mostró un valor de área bajo la curva de 0,858 (intervalo de confianza del 95 %; 0,668 – 1,000) mientras que el valor del área bajo la curva de la LC fue de 0,985 (intervalo de confianza del 95 %; 0,733 –

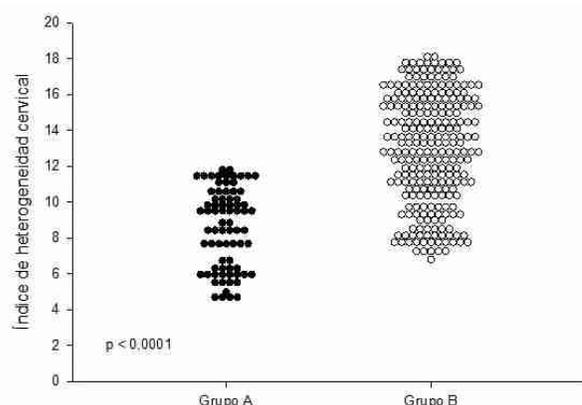


Figura 1. Valores del índice de herogeneidad cervical en cada uno de los grupos

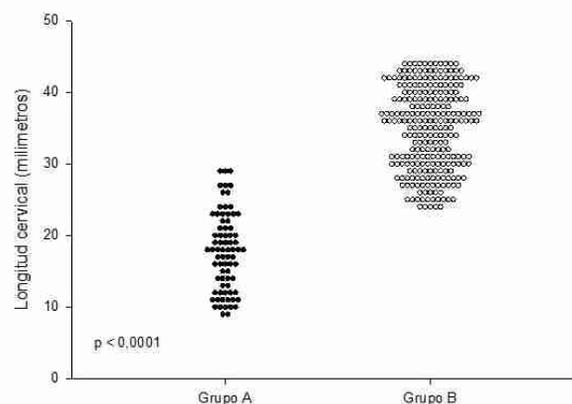


Figura 2. Valores de la longitud cervical en cada uno de los grupos

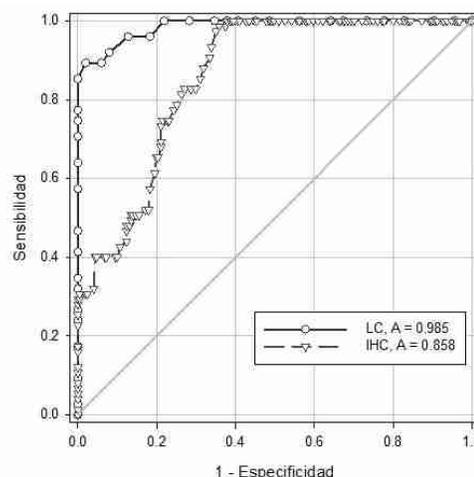


Figura 3. Curva operador-respuesta de la capacidad pronóstica del índice de heterogeneidad cervical y la longitud cervical en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas.

ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD CERVICAL O LONGITUD CERVICAL EN LA PREDICCIÓN DE PARTO PRETÉRMINO INMINENTE EN PACIENTES SINTOMÁTICAS

Tabla 2. Precisión pronóstica de parto antes de los 7 días del índice de heterogeneidad cervical y la longitud cervical en pacientes con amenaza de parto pretérmino inminente

Medida de eficacia	Índice de herogeneidad cervical	Longitud cervical
Área bajo la curva	0,858 (0,668 – 1,000)	0,985 (0,733 – 1,000)
Valor de corte	11	24 mm
Sensibilidad	82,7 (72,6 – 89,6)	89,3 (80,3 – 94,5)
Especificidad	71,3 (65,4 – 76,6)	98,0 (95,4 – 99,1)
Valor de predicción positiva	46,3 (38,0 – 54,7)	93,1 (84,8 – 97,0)
Valor de predicción negativa	93,2 (88,8 – 96,0)	96,9 (93,3 – 97,7)
Razón de probabilidad positiva	2,88 (2,31 – 3,59)	44,85 (18,76 – 107,18)
Razón de probabilidad negativa	0,24 (0,15 – 0,40)	0,11 (0,06 – 0,21)
Eficacia pronóstica	73,9 (68,9 – 78,4)	96,0 (93,3 – 97,7)

1,000). La diferencia de la capacidad de discriminación entre las áreas bajo la curva de cada prueba fue significativa ($p < 0,0001$). La combinación de ambos elementos mejora la capacidad de predicción del IHC ($p = 0,0376$), pero es inferior a la LC sola ($p < 0,0001$). Los valores de corte, sensibilidad, especificidad, valores predictivos, razones de probabilidad y eficacia pronostica para cada uno de las pruebas se muestran en la tabla 2.

DISCUSIÓN

Numerosos estudios previos han intentado caracterizar la microestructura del tejido cervical mediante técnicas no invasivas en un esfuerzo por predecir mejor el PP espontáneo. Los resultados de este estudio demuestran que las pacientes con PP inminente presentaron disminuciones significativas del IHC comparado con las pacientes que presentaron parto más allá de 7 días después de la evaluación. Este hallazgo es consistente con la hipótesis que la remodelación cervical prematura comienza con un proceso de homogeneización tisular del cuello uterino. Sin embargo, la medición de la LC es más útil en la predicción de PP inminente en pacientes

sintomáticas comparado con IHC, confirmando que la LC es un factor predictor adecuado de PP inminente en pacientes sintomáticas (14).

Los factores técnicos que afectan la cuantificación de la ecogenicidad del estroma cervical aún no se han dilucidado mejor, pero la vía común puede ser ablandamiento cervical temprano, por edema e inflamación, que causa acortamiento cervical. También es posible que el cuello uterino se incorpore al segmento uterino inferior a medida que avanzan las modificaciones que conducen al parto (15). El aumento de la hidratación tisular y la desorganización de las fibras de colágeno observadas en la remodelación cervical prematura dan como resultado una composición cervical más homogénea del cuello uterino, que puede detectarse mediante análisis cuantitativo de ecotextura por ultrasonido. Suponiendo que el cuello uterino tenga la misma consistencia tisular, el haz de eco puede transferirse en regiones más homogéneas que en aquellas más heterogéneas (16-18).

La LC disminuye de forma diferente a la consistencia cervical y el cuello uterino sufre reblandecimiento

antes de comenzar a acortarse. Esto puede ser importante, ya que los cambios en la LC pueden aparecer más tardíamente (19). Todo esto puede ocurrir sin sintomatología y detectarse por evaluación ecográfica transvaginal (20, 21). La activación decidual-miometrial y la remodelación cervical prematura están fuertemente asociadas, lo que refuerza la necesidad de evaluar el cuello uterino con pruebas que evalúen estos mecanismos (22). En una estructura como el cuello uterino con una variedad de patrones predecibles y ordenados, las regiones de interés seleccionados pueden diferir aleatoriamente y, por lo tanto, reflejan una mayor heterogeneidad. En una estructura más desordenada sin patrones evidentes, la selección aleatoria de estas regiones será muy similar y, por lo tanto, más homogéneas. La diferencia de error entre las regiones sería menor en un cuello uterino homogéneo (mayor riesgo de PP) y mayor en un cuello uterino más heterogéneo (menor riesgo de PP). Por todo esto, es razonable considerar que pueden detectarse estos cambios cervicales aumentando la capacidad de predicción de PP en pacientes sintomáticas (23).

La mayoría de las herramientas de ecografía se basan en la cuantificación de los cambios en la microestructura cervical y, por tanto, en las propiedades cervicales que pueden detectarse mediante atenuación acústica, elasticidad de onda cortante o análisis de textura (19, 24). Diferentes investigaciones han evaluado otras modalidades de evaluación del cuello uterino, como distensibilidad y rigidez tisular (25) y características de composición y ópticas (24). Todas las herramientas pueden contribuir a una mejor identificación de las mujeres con riesgo. Hasta la fecha, la elastografía cervical, que mide el porcentaje de deformación del tejido cuando se aplica compresión oscilatoria, es el método más estudiado. Los valores de deformación bajos del orificio cervical interno se asocian con un riesgo significativamente menor de PP (17, 26). Sin embargo, la elastografía tiene algunas limitaciones técnicas. La principal es la incapacidad de estandarizar la fuerza aplicada para inducir la deformación del

tejido (18, 26). La atenuación ultrasónica ha sido investigada para identificar a las mujeres en riesgo de PP, y los resultados sugieren que la baja atenuación puede ser un marcador temprano adicional de PP (19).

El único estudio que ha utilizado el IHC en la predicción de PP fue un estudio retrospectivo de 151 embarazadas entre 14 y 28 semanas que encontró que la disminución de la heterogeneidad tisular estaba asociada a partos antes del término del embarazo (13). No obstante, el valor del área bajo la curva en ese estudio fue de 0,716, lo cual fue menor que lo encontrado en esta investigación (0,858). El valor de sensibilidad (61,9 %) también fue inferior al encontrado en esta investigación (82,7 %). Los valores de especificidad fueron similares en ambos estudios. Otro estudio analizó las diferencias de homogeneidad entre la porción anterior y posterior de cuello uterino para establecer la consistencia a las 27-30 semanas de gestación. Utilizaron una imagen en modo B del cuello uterino, obtenida de la manera habitual, desarrollando un histograma en escala de grises y se compararon ambos histogramas. La mayor diferencia estaba asociada con una puntuación de Bishop menor y la sensibilidad fue 71 % para identificar un cuello uterino heterogéneo (27).

Las diferencias entre los resultados de estas investigaciones pueden deberse a las diferencias entre las pacientes seleccionadas, técnicas de medición y diseño del estudio. En este estudio todas las mediciones fueron realizadas en una sola ocasión en embarazadas sintomáticas con amenaza de PP, mientras que en las otras investigaciones fueron realizadas, en su mayoría, en pacientes de bajo riesgo, con varias mediciones y, generalmente, en forma exclusiva durante el segundo trimestre del embarazo.

El valor de área bajo la curva en esta investigación para la longitud cervical fue similar a los reportados en otras investigaciones previas (28 - 30). Un valor de corte

ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD CERVICAL O LONGITUD CERVICAL EN LA PREDICCIÓN DE PARTO PRETÉRMINO INMINENTE EN PACIENTES SINTOMÁTICAS

de 24 milímetros para la LC mostró una sensibilidad de 84 % con un área bajo la curva significativamente superior al IHC, lo cual lo haría más útil en la práctica clínica cotidiana.

La medición cuantitativa por ultrasonido del IHC es una herramienta prometedora y no invasiva para la predicción temprana de PP. La principal fortaleza de esta investigación es que utiliza para la predicción de PP una herramienta ecográfica innovadora para un evento clínico específico. Por tanto, este método podría aplicarse durante el segundo y tercer trimestre del embarazo para evaluar la remodelación cervical e identificar cambios indetectables cuando se usa LC o el examen clínico. Otra fortaleza es la selección de una muestra relativamente grande y homogénea de embarazadas de alto riesgo para comparar la capacidad predictiva de PP inminente por IHC y LC. Esto permite obtener información más precisa para identificar aquellos casos con mayor posibilidad de parto en los siguientes 7 días e iniciar un esquema terapéutico específico y eficaz para disminuir la morbilidad neonatal (5).

En general, las limitaciones de las diversas herramientas de ultrasonido que evalúan el cuello uterino incluyen reproducibilidad deficiente, variación dependiente del operador y dependencia de equipos especializados y costosos. Una potencial desventaja del IHC para su aplicación clínica es su rendimiento relativamente bajo. Esto puede estar relacionado con el inconveniente común de los histogramas en escala de grises y los ajustes a la mayoría de los ecógrafos pueden cambiar significativamente los valores. Algunos dispositivos de ultrasonido tienen corrección automática de ganancia como una función logarítmica incorporada, que puede afectar las determinaciones. Además, existe poca relación física entre la rigidez de un material y sus propiedades de dispersión acústica (que causan la ecogenicidad en las imágenes en escala de grises). Otra limitación es que, aunque la obtención

de imágenes no requiere formación extensa ni equipos adicionales, es necesario el uso de un programa debidamente adaptado y personalizado.

CONCLUSIONES

Aunque el IHC es significativamente menor en las pacientes que presentan parto pretérmino en los siguientes 7 días, este no es superior a la LC en la predicción de parto pretérmino inminente en pacientes sintomáticas.

REFERENCIAS

1. Romero R, Dey SK, Fisher SJ. Preterm labor: one syndrome, many causes. *Science*. 2014; 345(6198):760-765. doi: 10.1126/science.1251816.
2. Faneite P, Rivera C, Amato R, Faneite J, Urdaneta E, Rodríguez F. Prematurez: resultados perinatales. *Rev Obstet Ginecol Venez* [Internet]. 2006 [consultado 15 de julio de 2020]; 66(4): 213 - 218. Disponible en: <http://www.sogvzla.org.ve/sogvzla20186/cms/svcobtenerpdfrevista.php?id=000000026&tipo=normal&fila=3>
3. Faneite P. Parto pretérmino: impacto perinatal y la medicina genómica. *Gac Med Caracas* [Internet]. 2010 [consultado 15 de julio de 2020]; 118(4): 292 - 304. Disponible en: http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/rev_gmc/article/view/18157
4. Pawelec M, Pałczyński B, Krzemieniewska J, Karmowski M, Koryś J, Łatkowski K, *et al.* Initiation of preterm labor. *Adv Clin Exp Med* [Internet]. 2013 [consultado 27 de julio 2020]; 22(2): 283 - 288. Disponible en: <https://www.advances.umed.wroc.pl/pdf/2013/22/2/283.pdf>
5. Conde-Agudelo A, Romero R, Da Fonseca E, O'Brien JM, Cetingoz E, Creasy GW, *et al.* Vaginal progesterone is as effective as cervical cerclage to prevent preterm birth in women with a singleton gestation, previous spontaneous preterm birth, and a short cervix: updated indirect comparison meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol*. 2018; 219(1):10-25. doi: 10.1016/j.ajog.2018.03.028.
6. Leneuve-Dorilas M, Buckens P, Favre A, Carles G,

- Louis A, Breart G, *et al.* Predictive factors of preterm delivery in French Guiana for singleton pregnancies: definition and validation of a predictive score. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2020; 33(10):1709-1716. doi: 10.1080/14767058.2018.1527898.
7. Lucaroni F, Morciano L, Rizzo G, D' Antonio F, Buonomo E, Palombi L, *et al.* Biomarkers for predicting spontaneous preterm birth: an umbrella systematic review. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2018; 31(6):726-734. doi: 10.1080/14767058.2017.1297404.
 8. Conde-Agudelo A, Romero R. Predictive accuracy of changes in transvaginal sonographic cervical length over time for preterm birth: a systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2015; 213(6):789-801. doi: 10.1016/j.ajog.2015.06.015.
 9. Vink J, Gyamfi-Bannerman C. Introduction: Current preterm birth prevention strategies, Part 2. *Semin Perinatol.* 2017; 41(8):443-444. doi: 10.1053/j.semperi.2017.08.001.
 10. Damaso EL, Rolnik DL, Cavalli RC, Quintana SM, Duarte G, da Silva Costa F, *et al.* Prediction of Preterm Birth by Maternal Characteristics and Medical History in the Brazilian Population. *J Pregnancy.* 2019; 2019:4395217. doi: 10.1155/2019/4395217.
 11. van der Merwe J, Couck I, Russo F, Burgos-Artizzu XP, Deprest J, Palacio M, *et al.* The predictive value of the cervical consistency index to predict spontaneous preterm birth in asymptomatic twin pregnancies at the second-trimester ultrasound scan: A prospective cohort study. *J Clin Med.* 2020; 9(6):1784. doi: 10.3390/jcm9061784.
 12. Baños N, Perez-Moreno A, Julià C, Murillo-Bravo C, Coronado D, Gratacós E, *et al.* Quantitative analysis of cervical texture by ultrasound in mid-pregnancy and association with spontaneous preterm birth. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2018; 51(5):637-643. doi: 10.1002/uog.17525.
 13. Pachtman SL, Ghorayeb SR, Blitz MJ, Harris K, Vohra N, Sison CP, *et al.* Ultrasonic Assessment of Cervical Heterogeneity for Prediction of Spontaneous Preterm Birth: A Feasibility Study. *Am J Perinatol.* 2018; 35(3):292-297. doi: 10.1055/s-0037-1607286.
 14. Hughes K, Kane SC, Araujo Júnior E, Da Silva Costa F, Sheehan PM. Cervical length as a predictor for spontaneous preterm birth in high-risk singleton pregnancy: current knowledge. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2016; 48(1):7-15. doi: 10.1002/uog.15781.
 15. Voltolini C, Torricelli M, Conti N, Vellucci FL, Severi FM, Petraglia F. Understanding spontaneous preterm birth: from underlying mechanisms to predictive and preventive interventions. *Reprod Sci.* 2013; 20(11):1274-1292. doi: 10.1177/1933719113477496.
 16. O'Brien CM, Vargis E, Rudin A, Slaughter JC, Thomas G, Newton JM, *et al.* *In vivo* Raman spectroscopy for biochemical monitoring of the human cervix throughout pregnancy. *Am J Obstet Gynecol.* 2018; 218(5):528.e1-528.e18. doi: 10.1016/j.ajog.2018.01.030.
 17. Liao D, Hee L, Sandager P, Ulbjerg N, Gregersen H. Identification of biomechanical properties in vivo in human uterine cervix. *J Mech Behav Biomed Mater.* 2014; 39:27-37. doi: 10.1016/j.jmbbm.2014.07.005.
 18. Fruscalzo A, Mazza E, Feltovich H, Schmitz R. Cervical elastography during pregnancy: a critical review of current approaches with a focus on controversies and limitations. *J Med Ultrason (2001).* 2016; 43(4):493-504. doi: 10.1007/s10396-016-0723-z.
 19. McFarlin BL, Balash J, Kumar V, Bigelow TA, Pombar X, Abramowicz JS, *et al.* Development of an ultrasonic method to detect cervical remodeling in vivo in full-term pregnant women. *Ultrasound Med Biol.* 2015; 41(9):2533-2539. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2015.04.022.
 20. Oi R, Miyasaka N, Yamashita T, Adachi T. Associations of temporal changes in cervical length and lower uterine segment length with spontaneous preterm delivery risk: a prospective study of 727 Japanese women. *J Med Ultrason (2001).* 2019; 46(2):201-207. doi: 10.1007/s10396-018-0919-5.
 21. Hernandez-Andrade E, Hassan SS, Ahn H, Korzeniewski SJ, Yeo L, Chaiworapongsa T, *et al.* Evaluation of cervical stiffness during pregnancy using semiquantitative ultrasound elastography. *Ultrasound Obstet Gynecol.* 2013 Feb;41(2):152-61. doi: 10.1002/uog.12344.
 22. Feltovich H. Labour and delivery: a clinician's perspective on a biomechanics problem. *Interface Focus.* 2019; 9(5):20190032. doi: 10.1098/rsfs.2019.0032.
 23. Greco E, Lange A, Ushakov F, Calvo JR, Nicolaidis KH. Prediction of spontaneous preterm delivery from endocervical length at 11 to 13 weeks. *Prenat Diagn.* 2011; 31(1):84-9. doi: 10.1002/pd.2640.
 24. Rosado-Mendez IM, Carlson LC, Woo KM, Santoso AP, Guerrero QW, Palmeri ML, *et al.* Quantitative assessment of cervical softening during pregnancy in the Rhesus macaque with shear wave elasticity imaging. *Phys Med Biol.* 2018; 63(8):085016. doi: 10.1088/1361-6560/aab532.
 25. Park HS, Kwon H, Kwak DW, Kim MY, Seol HJ, Hong

ÍNDICE DE HETEROGENEIDAD CERVICAL O LONGITUD CERVICAL EN LA PREDICCIÓN DE PARTO
PRETÉRMINO INMINENTE EN PACIENTES SINTOMÁTICAS

- JS, *et al.*; Korean Society of Ultrasound in Obstetrics and Gynecology Research Group. Addition of Cervical Elastography May Increase Preterm Delivery Prediction Performance in Pregnant Women with Short Cervix: a Prospective Study. *J Korean Med Sci.* 2019; 34(9):e68. doi: 10.3346/jkms.2019.34.e68.
26. Gesthuysen A, Hammer K, Möllers M, Braun J, Oelmeier de Murcia K, Falkenberg MK, *et al.* Evaluation of Cervical Elastography Strain Pattern to Predict Preterm Birth. *Ultraschall Med.* 2020; 41(4):397-403. English. doi: 10.1055/a-0865-1711.
27. Kuwata T, Matsubara S, Taniguchi N, Ohkuchi A, Ohkusa T, Suzuki M. A novel method for evaluating uterine cervical consistency using vaginal ultrasound gray-level histogram. *J Perinat Med.* 2010; 38(5):491-494. doi: 10.1515/jpm.2010.079.
28. Conde-Agudelo A, Romero R, Hassan SS, Yeo L. Transvaginal sonographic cervical length for the prediction of spontaneous preterm birth in twin pregnancies: a systematic review and metaanalysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2010; 203(2):128.e1-12. doi: 10.1016/j.ajog.2010.02.064.
29. Benshalom-Tirosh N, Tirosh D, Aricha-Tamir B, Weintraub AY, Erez O, Mazor M, *et al.* The clinical utility of sonographic cervical length in the management of preterm parturition at 28-32 weeks of gestation. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2015; 28(16):1929-1933. doi: 10.3109/14767058.2014.972929.
30. Hirsch L, Yogev Y, Domniz N, Meizner I, Bardin R, Melamed N. The role of cervical length in women with threatened preterm labor: is it a valid predictor at any gestational age? *Am J Obstet Gynecol.* 2014; 211(5):532.e1-9. doi: 10.1016/j.ajog.2014.06.002.

Recibido 10 de agosto de 2020
Aprobado 6 de noviembre de 2020