

Relación entre Cardiotocografía Patológica Anteparto y Condición de Nacimiento de los Recién Nacidos.

Relationship Between Pathological Antenatal Cardiotocography and Immediate Neonatal Outcomes

Melannye María Madeleine Morales Pixcar¹

Autor	Correo Electrónico	Afiliación
Melannye María Madeleine Morales Pixcar ¹	melannyemorales201630636@cunoc.edu.gt	Centro Universitario de Occidente - USAC

Tipo de artículo: Artículo Original

Recibido: 21/05/2025

Aceptado: 02/07/2025

Publicado: 29/07/2025

RESUMEN

Objetivo: Analizar la asociación entre los registros de cardiotocografía patológica anteparto y la condición clínica de los recién nacidos al momento del nacimiento en pacientes atendidas en el Hospital Regional de Quiché. **Métodos:** Estudio analítico descriptivo retrospectivo que incluyó 202 pacientes con registros de cardiotocografía patológica durante el período de febrero de 2019 a enero de 2024. Se realizó análisis estadístico con pruebas no paramétricas

(Kruskal-Wallis, U de Mann-Whitney) para evaluar la relación entre cardiotocografía y las variables puntaje de Apgar al primer y quinto minuto, necesidad de reanimación y admisión a unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). **Resultados:** Las principales condiciones de riesgo fueron preeclampsia (22.8%), multiparidad (17.3%) y atención por comadronas (15.8%). El 46% presentó trazos de cardiotocografía patológica categoría III, con bradicardia persistente como hallazgo más frecuente. Al primer minuto, el 75% de los recién nacidos tuvo un puntaje de Apgar comprometido. El 39.7% requirió reanimación y el 46% fue ingresado a UCIN. Se encontró una asociación significativa entre la cardiotocografía patológica y un puntaje de Apgar bajo al primer ($p=0.016$) y quinto minuto ($p=0.042$). **Conclusiones:** Existe una asociación significativa entre trazos cardiotocográficos patológicos y menor puntaje de Apgar al nacimiento, evidenciando su valor predictivo para identificar riesgo neonatal inmediato.

Palabras clave: Cardiotocografía, recién nacidos, puntaje de Apgar, unidad de cuidados intensivos neonatales

ABSTRACT

Objective: To analyze the association between pathological antepartum cardiotocography records and the clinical condition of newborns at birth in patients treated at the Regional Hospital of Quiché. **Methods:** Retrospective descriptive analytical study that included 202 patients with pathological cardiotocography records during the period from February 2019 to January 2024. Statistical analysis was performed with non-parametric tests (Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U) to evaluate the relationship between cardiotocography and the variables Apgar score at first and fifth minute, need for resuscitation and admission to neonatal intensive care unit (NICU). **Results:** The main risk conditions were preeclampsia (22.8%), multiparity (17.3%) and midwife care (15.8%). 46% presented category III pathological cardiotocography tracings, with persistent bradycardia as the most frequent finding. At the first minute, 75% of newborns had a compromised Apgar score. 39.7% required resuscitation and 46% were admitted to NICU. A significant association was found between pathological cardiotocography and low Apgar score at first ($p=0.016$) and fifth minute ($p=0.042$). **Conclusions:** There is a significant association between pathological cardiotocographic tracings and lower Apgar score at birth, evidencing its predictive value to identify immediate neonatal risk

Keywords: hand hygiene, healthcare personnel, healthcare-associated infections, *Staphylococcus epidermidis*, MRSA

INTRODUCCIÓN

El monitoreo fetal intraparto mediante cardiotocografía (CTG) constituye una herramienta fundamental para la vigilancia del bienestar fetal durante el trabajo de parto. Esta técnica no invasiva permite la evaluación continua de la frecuencia cardíaca fetal y las contracciones uterinas, proporcionando información valiosa sobre el estado de oxigenación fetal y la respuesta a las contracciones uterinas [1].

Los avances en el monitoreo fetal intraparto han contribuido significativamente a la reducción de la mortalidad perinatal en las últimas décadas. La cardiotocografía, como método de vigilancia fetal, permite la detección temprana de signos de compromiso fetal, facilitando intervenciones oportunas que pueden prevenir resultados adversos tanto para la madre como para el neonato [2].

La interpretación de los trazos cardiotocográficos se basa en un sistema de clasificación que categoriza los registros según el grado de anormalidad. Los trazos de categoría I se consideran normales y predicen un estado ácido-base fetal normal. Los trazos de categoría II son indeterminados y requieren evaluación continua, mientras que los de categoría III son anormales y se asocian con acidosis fetal y resultados perinatales adversos [3].

Estudios previos han demostrado que la cardiotocografía patológica se asocia significativamente con resultados perinatales adversos, incluyendo puntuaciones deficientes de Apgar, necesidad de reanimación neonatal, hipoxia fetal e ingreso a unidades de cuidados intensivos neonatales [4,5]. El sistema de interpretación de la frecuencia cardíaca fetal proporciona una medición aproximada del pronóstico neonatal, siendo la cardiotocografía una técnica eficaz, económica y no invasiva para detectar patologías y prevenir la morbilidad perinatal [6].

En Guatemala, la mortalidad materna sigue siendo un problema de salud pública significativo. Según datos del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, la razón de muerte materna ha disminuido de 219 muertes por cada 100,000 nacidos vivos en 1989 a 100 muertes por cada 100,000 nacidos vivos, aunque esta reducción ha sido lenta e insuficiente [7]. En este contexto, el Hospital Regional de Quiché representa un centro de alta demanda obstétrica, especialmente por su ubicación en una región con alta tasa de fecundidad, particularmente entre mujeres indígenas y rurales.

La implementación efectiva del monitoreo cardiotocográfico en entornos con recursos limitados puede contribuir significativamente a la mejora de los resultados perinatales. Sin embargo, la evidencia específica sobre la relación entre cardiotocografía patológica y condición neonatal en poblaciones guatemaltecas es limitada, lo que justifica la realización de estudios locales que permitan establecer esta asociación en nuestro contexto específico.

El objetivo de este estudio fue analizar la asociación entre los registros de cardiotocografía patológica anteparto y la condición clínica de los recién nacidos al momento del nacimiento en pacientes atendidas en el Hospital Regional de Quiché, con el fin de contribuir al conocimiento sobre la utilidad predictiva de esta herramienta diagnóstica en nuestro medio.

METODOLOGÍA

Diseño del estudio

Se realizó un estudio analítico descriptivo retrospectivo en el Hospital Regional de Quiché, Guatemala, durante el período comprendido entre febrero de 2019 y enero de 2024.

Población y muestra

La población de estudio estuvo constituida por pacientes embarazadas hospitalizadas en el departamento de Ginecología y Obstetricia del Hospital Regional de Quiché que presentaron registros de cardiotocografía patológica anteparto. Se incluyeron 202 pacientes que cumplieron con los criterios de selección.

Criterios de inclusión

- Pacientes embarazadas con cardiotocografía patológica anteparto (categorías II y III)
- Gestantes en trabajo de parto inicial o activo
- Embarazos a término (≥ 37 semanas de gestación)
- Expedientes clínicos completos con información sobre variables de interés

Criterios de exclusión

- Pacientes embarazadas sin cardiotocografía anteparto
- Pacientes en período expulsivo al ingreso hospitalario
- Gestantes con historias clínicas incompletas
- Recién nacidos de partos extrahospitalarios
- Pacientes con anomalías cromosómicas fetales
- Embarazos prematuros y gemelares

Variables del estudio

Variables independientes: Cardiotocografía patológica anteparto (categorías II y III según clasificación estándar), características maternas (edad, escolaridad, factores de riesgo).

Variables dependientes: Puntaje de Apgar al primer y quinto minuto, necesidad de reanimación neonatal, ingreso a unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN).

Clasificación de cardiotocografía

Los trazos cardiotocográficos se clasificaron según los criterios estándar:

- **Categoría II:** Trazos indeterminados que incluyen taquicardia fetal, prueba sin estrés no reactiva, variabilidad mínima o marcada, desaceleraciones variables recurrentes

- **Categoría III:** Trazos anormales que incluyen bradicardia persistente, variabilidad ausente, desaceleraciones tardías recurrentes, desaceleraciones variables con características preocupantes

Recolección de datos

La información se obtuvo mediante revisión sistemática de expedientes clínicos. Se diseñó un instrumento de recolección de datos utilizando Google Forms para facilitar la captura y posterior análisis de la información. Los datos fueron transferidos a Microsoft Excel para su procesamiento.

Análisis estadístico

Se realizó análisis descriptivo calculando medidas de tendencia central (media, mediana, moda) y de dispersión. Para evaluar la asociación entre cardiotocografía patológica y las variables de resultado neonatal, se aplicaron pruebas no paramétricas: prueba de Kruskal-Wallis para comparar múltiples grupos y prueba U de Mann-Whitney para comparaciones entre dos grupos. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0.05$.

Consideraciones éticas

El estudio fue clasificado como investigación sin riesgo (Categoría I) al basarse exclusivamente en la revisión de expedientes clínicos sin intervención directa sobre los pacientes. Se garantizó la confidencialidad y privacidad de los datos. Se obtuvo autorización del Departamento de Registro y Estadística del Hospital Regional de Quiché para acceder a los expedientes clínicos.

RESULTADOS

Características de la población

Se analizaron 202 pacientes con registros de cardiotocografía patológica anteparto. La edad promedio de las pacientes fue de 26.8 años (rango: 15-42 años). En cuanto al nivel educativo, el 45.5% tenía educación primaria, 32.2% educación secundaria, 15.8% sin escolaridad formal y 6.4% educación superior.

Factores de riesgo maternos

Los principales factores de riesgo identificados fueron: preeclampsia en 46 pacientes (22.8%), multiparidad en 35 pacientes (17.3%), atención por comadronas en 32 pacientes (15.8%), oligohidramnios en 28 pacientes (13.9%), y ruptura prematura de membranas en 25 pacientes (12.4%). Otros factores menos frecuentes incluyeron diabetes gestacional (8.9%), infección del tracto urinario (6.4%) y embarazo prolongado (2.5%).

Clasificación de cardiotocografía patológica

Del total de pacientes, 109 (54%) presentaron trazos de cardiotocografía categoría II y 93 (46%) trazos categoría III. Entre los hallazgos cardiotocográficos más frecuentes se encontraron: bradicardia persistente en 78 casos (38.6%), desaceleraciones variables recurrentes en 65 casos (32.2%), taquicardia fetal en 42 casos (20.8%), y prueba sin estrés no reactiva en 17 casos (8.4%).

Condición neonatal al nacimiento

Puntaje de Apgar al primer minuto: 81 recién nacidos (40.1%) presentaron depresión moderada (Apgar 4-6), 71 (35.1%) condición severamente comprometida (Apgar 0-3), y 50 (24.8%) puntaje normal (Apgar 7-10).

Puntaje de Apgar al quinto minuto: Se observó una mejora significativa, con 95 recién nacidos (47.0%) con puntaje normal, 78 (38.6%) con depresión moderada, y 29 (14.4%) con condición severamente comprometida.

Necesidad de reanimación: 80 recién nacidos (39.7%) requirieron maniobras de reanimación al momento del nacimiento, mientras que 122 (60.3%) no las necesitaron.

Ingreso a UCIN: 93 recién nacidos (46.0%) fueron admitidos en la unidad de cuidados intensivos neonatales, mientras que 109 (54.0%) no requirieron este nivel de atención.

Análisis de asociación estadística

Cardiotocografía y puntaje de Apgar al primer minuto: La prueba de Kruskal-Wallis demostró una asociación estadísticamente significativa ($p=0.016$) entre la presencia de cardiotocografía patológica y un puntaje de Apgar bajo al primer minuto de vida.

Cardiotocografía y puntaje de Apgar al quinto minuto: Se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p=0.042$) entre la cardiotocografía patológica anteparto y un puntaje de Apgar menor a 7 al quinto minuto de vida.

Cardiotocografía y necesidad de reanimación: No se observó una asociación estadísticamente significativa ($p=0.104$) entre la cardiotocografía patológica y la necesidad de reanimación neonatal.

Cardiotocografía y ingreso a UCIN: No se encontró una asociación estadísticamente significativa ($p=0.082$) entre la cardiotocografía patológica y el ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales.

Análisis por categorías de cardiotocografía

Los recién nacidos cuyas madres presentaron trazos de categoría III mostraron una mayor proporción de puntajes de Apgar bajos tanto al primer minuto (78.5%) como al quinto minuto (61.3%)

comparados con aquellos de categoría II (primer minuto: 72.5%, quinto minuto: 45.9%). Esta diferencia fue estadísticamente significativa para el Apgar al quinto minuto ($p=0.028$).

DISCUSIÓN

Este estudio demostró una asociación significativa entre la presencia de cardiotocografía patológica anteparto y la condición neonatal al nacimiento, específicamente con puntajes de Apgar bajos al primer y quinto minuto de vida. Estos hallazgos son consistentes con la literatura internacional que respalda el valor predictivo de la cardiotocografía para identificar neonatos en riesgo de compromiso al nacimiento.

Asociación con puntaje de Apgar

La asociación estadísticamente significativa encontrada entre cardiotocografía patológica y puntajes de Apgar bajos ($p=0.016$ al primer minuto y $p=0.042$ al quinto minuto) coincide con los resultados reportados por Zullo et al., quienes demostraron que la incidencia de puntajes de Apgar <7 a los 5 minutos aumenta significativamente con el incremento en la categoría de trazado cardiotocográfico [8]. Similarmente, Kumar et al. encontraron que la cardiotocografía anormal se asoció significativamente con puntuaciones deficientes de Apgar al minuto [9].

El hecho de que el 75% de los recién nacidos en nuestro estudio presentara un puntaje de Apgar comprometido al primer minuto refleja la efectividad de la cardiotocografía como herramienta de detección temprana de compromiso fetal. La mejora observada en los puntajes al quinto minuto (47% con puntaje normal) sugiere que las intervenciones neonatales inmediatas fueron efectivas, lo que resalta la importancia del reconocimiento temprano del riesgo a través del monitoreo cardiotocográfico.

Factores de riesgo maternos

La alta prevalencia de preeclampsia (22.8%) en nuestra población coincide con estudios previos que identifican esta condición como un factor de riesgo significativo para alteraciones en el monitoreo fetal. La preeclampsia se asocia con disfunción placentaria que puede resultar en hipoxia fetal crónica, manifestándose como alteraciones en los trazos cardiotocográficos [10].

La multiparidad (17.3%) y la atención por comadronas (15.8%) reflejan características específicas de la población rural guatemalteca, donde el acceso limitado a servicios de salud especializados puede contribuir a un mayor riesgo de complicaciones perinatales. Estos hallazgos subrayan la importancia de fortalecer los sistemas de referencia y contrarreferencia en áreas rurales.

Categorías de cardiotocografía

La distribución de casos entre categoría II (54%) y categoría III (46%) es similar a la reportada en otros estudios. Los recién nacidos de madres con trazos categoría III mostraron peores resultados,

particularmente en el puntaje de Apgar al quinto minuto, lo que confirma la utilidad de esta clasificación para estratificar el riesgo neonatal.

La bradicardia persistente como hallazgo más frecuente (38.6%) es consistente con estudios que identifican este patrón como predictor de acidosis fetal y resultados adversos. Descourvieres et al. reportaron que la bradicardia es frecuentemente el último signo en aparecer en la secuencia de deterioro fetal, indicando compromiso severo [11].

Limitaciones del estudio

Aunque no se encontró asociación significativa entre cardiotocografía patológica y necesidad de reanimación ($p=0.104$) o ingreso a UCIN ($p=0.082$), esto podría explicarse por varios factores. Primero, la efectividad de las intervenciones neonatales inmediatas puede haber reducido la necesidad de reanimación en algunos casos. Segundo, los criterios para ingreso a UCIN pueden variar según la disponibilidad de recursos y protocolos institucionales.

Implicaciones clínicas

Los resultados de este estudio respaldan el uso de la cardiotocografía anteparto como herramienta valiosa para la identificación temprana de neonatos en riesgo. La asociación significativa con puntajes de Apgar bajos sugiere que esta técnica puede facilitar la preparación del equipo neonatal y la implementación de medidas preventivas.

En el contexto guatemalteco, donde los recursos pueden ser limitados, la cardiotocografía representa una herramienta costo-efectiva para mejorar los resultados perinatales. La capacitación del personal en la interpretación adecuada de los trazos cardiotocográficos y el establecimiento de protocolos claros de manejo pueden contribuir significativamente a la reducción de la morbilidad perinatal.

Perspectivas futuras

Se requieren estudios prospectivos que evalúen el impacto de intervenciones basadas en hallazgos cardiotocográficos patológicos sobre los resultados neonatales a largo plazo. Además, la implementación de sistemas de monitoreo continuo y la evaluación de su costo-efectividad en entornos con recursos limitados representan áreas importantes de investigación futura.

En conclusión, este estudio confirma la utilidad de la cardiotocografía patológica anteparto como predictor de compromiso neonatal inmediato, medido a través del puntaje de Apgar. Estos hallazgos respaldan la importancia de mantener y fortalecer los programas de monitoreo fetal en instituciones de salud, particularmente en regiones con alta carga obstétrica como el Hospital Regional de Quiché.

CONCLUSIONES

Este estudio confirma la existencia de una asociación estadísticamente significativa entre la presencia de cardiotocografía patológica anteparto y la condición neonatal al nacimiento, específicamente con puntajes de Apgar bajos al primer y quinto minuto de vida. Los hallazgos principales incluyen:

La cardiotocografía patológica anteparto demostró ser un predictor significativo de compromiso neonatal inmediato, con una asociación estadísticamente significativa con puntajes de Apgar bajos tanto al primer minuto ($p=0.016$) como al quinto minuto ($p=0.042$) de vida.

Los trazos de categoría III se asociaron con peores resultados neonatales comparados con los de categoría II, confirmando la utilidad de esta clasificación para estratificar el riesgo neonatal.

La alta prevalencia de factores de riesgo maternos como preeclampsia (22.8%) y multiparidad (17.3%) en la población estudiada refleja las características específicas del contexto rural guatemalteco y subraya la importancia del monitoreo fetal en estas poblaciones de alto riesgo.

Aunque no se encontró asociación significativa con la necesidad de reanimación o ingreso a UCIN, esto podría explicarse por la efectividad de las intervenciones neonatales inmediatas y los criterios institucionales para estas intervenciones.

Estos resultados respaldan el uso de la cardiotocografía anteparto como herramienta valiosa y costo-efectiva para la identificación temprana de neonatos en riesgo, especialmente en entornos con recursos limitados como el Hospital Regional de Quiché.

La implementación de protocolos estandarizados de interpretación cardiotocográfica y la capacitación continua del personal de salud pueden contribuir significativamente a la mejora de los resultados perinatales y la reducción de la morbilidad neonatal en Guatemala.

REFERENCIAS

1. American College of Obstetricians and Gynecologists. Practice Bulletin No. 106: Intrapartum fetal heart rate monitoring: nomenclature, interpretation, and general management principles. *Obstet Gynecol.* 2009;114(1):192-202.
2. Alfirevic Z, Devane D, Gyte GM, Cuthbert A. Continuous cardiotocography (CTG) as a form of electronic fetal monitoring (EFM) for fetal assessment during labour. *Cochrane Database Syst Rev.* 2017;2(2):CD006066.

3. Macones GA, Hankins GD, Spong CY, Hauth J, Moore T. The 2008 National Institute of Child Health and Human Development workshop report on electronic fetal monitoring: update on definitions, interpretation, and research guidelines. *Obstet Gynecol.* 2008;112(3):661-6.
4. Rimsza R, Hedriana HL, Crino JP, Moore TR. Intrapartum electronic fetal monitoring features associated with a clinical diagnosis of nonreassuring fetal status. *Am J Obstet Gynecol.* 2023;228(1):S1-S12.
5. Kumar N, Patel A, Gupta P, Singh N. Role of admission cardiotocography in predicting obstetric outcome in term antenatal women: a prospective observational study. *J Obstet Gynaecol.* 2022;42(4):645-651.
6. Zullo F, Saccone G, Berghella V. Three-tier fetal heart rate interpretation system and adverse neonatal and maternal outcomes: systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2023;228(2):S1-S15.
7. Bran SD, Hernández M, López R. Mortalidad materna en Guatemala: análisis de tendencias 1989-2023. *Rev Guatem Ginecol Obstet.* 2023;45(2):78-85.
8. Zullo F, Saccone G, Berghella V. Three-tier fetal heart rate interpretation system and adverse neonatal and maternal outcomes: systematic review and meta-analysis. *Am J Obstet Gynecol.* 2023;228(2):S1-S15.
9. Kumar N, Patel A, Gupta P, Singh N. Role of admission cardiotocography in predicting obstetric outcome in term antenatal women: a prospective observational study. *J Obstet Gynaecol.* 2022;42(4):645-651.

10. Pereira S, Chandraharan E, Agrawal S, Shetty A. The absence of fetal heart rate cycling on intrapartum cardiotocography (CTG) is associated with intrapartum pyrexia and lower Apgar scores. *J Obstet Gynaecol.* 2022;42(3):312-318.

11. Descourvieres L, Richez B, Carbonne B, Goffinet F. Types of intrapartum hypoxia in term newborn with metabolic acidemia: a retrospective study. *J Gynecol Obstet Hum Reprod.* 2022;51(4):102-108.