



Electrocardiotocografía intraparto

Emilio Nava Uribe,* Daniel Zúñiga Lara†

Resumen

Hoy en día, la electrocardiotocografía como método de monitorización fetal intraparto es usada en la mayoría de los partos en muchos hospitales. Pocas veces la ECT es medida de la mejor forma, éste es el porqué de este estudio de terapéutica al día. Si el ECT muestra condiciones normales es muy confiable, pero por sí misma no es suficiente para estar seguros de alguna patología si es que es anormal. Es por eso que es necesario agregar algunos estudios para incrementar las oportunidades de tener buenos resultados, como son pH en cuero cabelludo, prueba de estimulación fetal, oximetría de pulso o electrocardiograma fetal.

Palabras clave: Electrocardiografía, parto.

Summary

Nowadays, intrapartum fetal monitoring by cardiotocography is applied on most deliveries in many hospitals. Few times CTG is measured best, that is why of this current therapy study. CTG by itself it is not enough to be sure of a disease if is abnormal but normal condition is quiet reliable. Then, is necessary add some studies to improve the chances of good outcomes, such as fetal scalp pH, fetal stimulation test, fetal pulse oxymetry or fetal electrocardiogram.

Key words: Electrocardiography, childbirth.

INTRODUCCIÓN

En el 2003 se utilizó este método de monitorización en 3.2 millones de partos correspondiente al 85% de todos los nacidos vivos en EUA.¹

En la actualidad, la electrocardiotocografía en la monitorización materno fetal se ha vuelto de uso común, indispensable y rutinaria y, por lo tanto, debería ser valorada por el obstetra de la mejor manera; en la actualidad no se puede tomar un registro electrocardiográfico sin hacer forzosamente algunos cálculos y mediciones mínimas para

su correcta valoración, así pues, es que surge el interés por estudiar este instrumento, tratando de hacer un mínimo de consideraciones.^{2,3}

CUADRO TEÓRICO

La ECT se encarga de proporcionar un registro continuo de frecuencia cardíaca fetal (FCF), actividad uterina (AU) y movimientos fetales (MF) y conviene saber la fisiología y determinantes de cada uno de éstos.

La FCF es el resultado de la integración de varios factores, éstos se pueden estudiar como maternos y fetales.³⁻⁵

El sistema nervioso autónomo (SNA) indica la capacidad de regulación del sistema nervioso central fetal, así, el buen funcionamiento del SNA refleja la madurez del sistema nervioso central (SNC) del feto. El SNA regula al nodo sinusal del corazón fetal y por tanto la FCF.⁵ Estos sistemas son muy sensibles a la oxigenación fetal.^{3,5}

En el adulto la frecuencia cardíaca tiene una variabilidad que es dada por la interacción del sistema simpático (SS) y del parasimpático (SP) del SNA. Estudios realizados en el feto demuestran que la variabilidad de alta frecuencia es regulada por el SP, mientras que la variabilidad de

* Médico residente de Primer año Ginecología y Obstetricia.

† Médico adscrito Especialista Ginecología y Obstetricia.

Hospital Ángeles Pedregal.

Correspondencia:

Emilio Nava Uribe

Correo electrónico: emilionavau2003@yahoo.com.mx

Aceptado: 24-11-2008

baja frecuencia es subrogada de SS y SP, es de este modo que la falla completa del SNA da por resultado descensos en la FCF y si el SNA es sinónimo de bienestar del SNC por tanto la afección del SNC se verá reflejado en la FCF.^{3,5,7}

La variabilidad a largo plazo es definida como el efecto cíclico lento de la FCF en el tiempo y ésta es normalmente de 2-6 ciclos por minuto, con una amplitud que puede llegar a ser de hasta 25 latidos por minuto⁵ (*Cuadro I*).

Las aceleraciones son un tipo de variabilidad a largo plazo de la FCF que modifica la línea basal y que se puede relacionar con los movimientos fetales.^{3,5,7}

La variabilidad a corto plazo expresa los cambios entre latido y latido que existe entre onda R y onda R en un ECG fetal mediante electrodos que se colocan en el abdomen de la madre y registrarse desde la semana 16.^{3,5} De hecho, se puede obtener todo un registro electrocardiográfico del feto, con ventajas como la medición del segmento S-T que se relaciona con acidosis metabólica.^{2,8} Más allá de esto, se sabe que la sensibilidad del miocardio a la hipoxia es muy similar a la sensibilidad del tejido cerebral, así, alteraciones en uno nos indica el estado del otro (p.e. segmento S-T bifásico en hipoxia aguda o fracaso compensatorio miocárdico).^{2,8} En la actualidad no se debería sepa-

rar la variabilidad a corto y a largo plazo, pues no trae beneficio clínico.⁴ La variabilidad por ser difícil de apreciar visualmente condiciona que exista la tendencia a sobre-diagnosticar anomalías.⁹

El daño celular sobre el SNC se lleva a cabo mediante el llamado efecto del edema citotóxico con la consecuente muerte celular; por el acúmulo de anhídrido carbónico, lactato de la glucólisis anaerobia y por la abundancia de los radicales libres daña la permeabilidad de la membrana celular.⁴

FACTORES FETALES

La edad gestacional influye en la FCF ya que a medida que avanza disminuye la FCF basal y se incrementan las aceleraciones en duración y en amplitud. Se puede tomar como marco de referencia en el embarazo a término de 110-160 latidos por minuto y en el postérmino como límite inferior 105 lpm.^{3,4}

La relación entre los movimientos fetales y las aceleraciones de la FCF, a medida que avanza la gestación, va haciéndose cada vez más estrecha hasta llegar al punto que al término de la gestación es un parámetro confiable para valorar el bienestar y madurez fetal.^{3,5}

Los estados de conducta fetal influyen activamente en la FCF después de las 36 sdg. Nijhuis los ha estandarizado, y los clasifica en 1F a 4F y para cada conducta existe un patrón de FCF (*Cuadro II*).

Estados 1F y 2F corresponden al 80-90% de la actividad del producto; en la segunda fase del trabajo de parto pocas veces se observan patrones completamente normales de FCF.

Los estados de conducta 2F con su patrón B (patrón reactivo) es tranquilizador, la conducta 1F con patrón A

Cuadro I.⁴

Variabilidad	
Indetectable < 5 latidos por minuto	Ausentes Mínimo
6-25 latidos por minuto	Moderada
> 25 latidos por minuto	Marcada

Cuadro II.⁴

Conducta	Característica	Patrón FCF	Características
1F	Similar al sueño no REM, ausencia de movimientos fetales y oculares	A	Estable, pequeña oscilación de la variabilidad y aceleraciones aisladas
2F	Similar al sueño REM, movimientos corporales y oculares periódicamente	B	Mayor variabilidad y frecuentes aceleraciones
3F	Similar a la vigilia tranquila, ausencia de los movimientos corporales y presencia de movimientos oculares	C	Presenta amplias oscilaciones y no hay aceleraciones
4F	Similar a la vigilia activa, movimientos oculares y corporales activos	D	Aceleraciones de larga duración

puede y es frecuentemente confundido por patrón "silente" durante el segundo y tercer trimestre de gestación, los movimientos fetales y sus periodos de ausencia, ya que a las 30-36 semanas no deben de exceder de 35 minutos y para las semanas 36-40 no debe exceder los 60 minutos.⁴

Los movimientos respiratorios fetales influyen en la FCF, en el adulto se llama arritmia sino respiratoria, en el producto de la gestación normalmente los ciclos de movimientos respiratorios son de 30-90 por minuto y son ejemplo de la variabilidad de corto plazo.⁵

El hipo fetal es asociado a ascensos de la FCF basal de corta duración, así como los movimientos del tronco fetal dan este tipo de ascensos, es importante recordar que la succión fetal da un patrón sinusoidal que con frecuencia variable se confunde con este patrón.⁵

FACTORES MATERNOS

En la gestación existen adaptaciones fisiológicas únicas que se enfocan a compensar los cambios propios de la gestación, entre éstos podemos observar una discreta alcalosis respiratoria desencadenada por el aumento de la ventilación pulmonar, existe además una leve acidosis metabólica compensatoria que predomina en el embarazo y se logra por el aumento de la permeabilidad renal al bicarbonato.^{3,7}

La posición materna de la paciente, en particular el decúbito supino dificulta el retorno venoso de la vena cava inferior, condicionando hipotensión y bradicardia materna y dando por resultado desaceleraciones de la FCF.^{3,4,10}

La alteración de la hemodinámica de la madre por cualquier situación circulatoria, da como resultado compromiso en la perfusión del espacio intervelloso.

Las convulsiones epilépticas o eclámpticas provocan hipoxia materna, bradicardia y baja variabilidad de la FCF.

La fiebre materna provoca taquicardia materna y fetal con pérdida de la variabilidad y desaceleraciones tardías o variables.

Fármacos: Sedantes, anestésicos, betamiméticos que aumentan la FCF y disminuyen la variabilidad, antihipertensivos como el labetalol reduce las aceleraciones, da taquicardia y hasta bradicardia fetal.^{3,4}

PATRONES NORMALES DE LA FCF

FCF BASAL

El promedio de la FCF en 10 minutos, no tomando en cuenta las fluctuaciones normales de la FCF, es de 110 a 160 latidos por minuto.^{3,4,7}

VARIABILIDAD

25 o más latidos por minuto^{1,12,13} (Cuadro III).^{2,4,8,11}

SUFRIMIENTO FETAL AGUDO

Se define como el estado en que la fisiología fetal se encuentra tan alterada que condiciona morbilidad permanente o mortalidad fetal a corto plazo y debe distinguirse de los patrones normales.¹ De cualquier manera, la causa del estrés fisiológico del feto y del sufrimiento fetal agudo es producido por el mismo factor: el déficit de oxígeno.^{3,4}

HIPOXEMIA

Disminución de la presión parcial del oxígeno.⁴

Cuadro III.⁴

Patrón	Características
Normal	FCFB: 110-160 pm Variabilidad moderada (5-25 pm) Aceleraciones presentes
Sospechoso	FCFB: 160-170 pm o bradicardia 100-110 pm Variabilidad mínima o marcada (> 25 pm) por más de 40 minutos Desaceleraciones variables
Patológico	Desaceleraciones tardías en < 50% de las contracciones en 30 minutos FCFB: Taquicardia > 170 pm o bradicardia < 100 pm Variabilidad indetectable por más de 40 minutos Desaceleraciones variables con alza compensatoria (hombros) Desaceleraciones tardías en > 50% de las contracciones Registro sinusoidal por más de 10 minutos

HIPOXIA

Disminución del aporte de oxígeno a un órgano, de tal manera que no cubre sus requerimientos metabólicos.⁴

ASFIXIA

Es secundaria a hipoxia, lo suficientemente intensa o persistente que condiciona acidosis en el órgano (SNC, miocardio, suprarrenales) y trae como consecuencia su insuficiencia.⁴

ANOXIA

Falta total de oxígeno.⁴

En el trabajo de parto, durante la contracción del miometrio son exprimidos los lagos vellosos de la placenta, dejando esta área sin sangre materna rica en oxígeno, deprivando al feto de este elemento.⁶

La hipoxia fetal produce estrés en éste, provocando taquicardia refleja, aumentando así su gasto cardiaco, permitiendo un mayor suministro de oxígeno a los tejidos.⁶ Este estrés de ser constante trae como consecuencia vasoconstricción y vasodilatación selectiva (Centralización circulatoria, para preservar órganos vitales) que redistribuye el flujo sanguíneo, siendo esto patente en el aumento del calibre de la arteria cerebral media en el USG.⁴

La asfixia y la anoxia producen insuficiencia del SNA provocando alteraciones en la FCF basal. Los acontecimientos finales ante la acidosis y la asfixia es la hipotensión e insuficiencia cardiaca que llega a afectar el privilegio sanguíneo cerebral hasta extinguirlo.^{4,6}

ASFIXIA PERINATAL

Para el diagnóstico se requiere forzosamente marcada acidemia metabólica o mixta en arteria umbilical con pH menor de 7, puntaje de Apgar menor de 3 por más de 5 minutos, datos de daño neurológico como son convulsiones, coma o hipotonía y falla orgánica múltiple.^{3,4}

PATRONES ANORMALES DE LA FCF

1. FCF basal fuera de rangos (110-160 pm).
2. Ausencia de aceleraciones por más de 45 minutos.
3. Disminución o ausencia de la variabilidad.
4. Presencia de desaceleraciones.
5. Bradicardia.

DESACELERACIONES

1. Desaceleraciones precoces: son las coincidentes con las contracciones uterinas, de comienzo gradual de al

menos 30 segundos desde su comienzo hasta su nadir y su retorno gradual a la basal. No se ve afectada la FCF basal ni su variabilidad, ni el pH y el Apgar suelen ser normales. Estas desaceleraciones están dadas por la interrupción del riego sanguíneo uteroplacentario durante la contracción uterina.^{3,4,7}

2. Desaceleraciones tardías: son desaceleraciones repetitivas, con morfología uniforme, que duran 30 segundos desde su inicio hasta su nadir y que ocurre notablemente después de la contracción uterina. Este tipo de desaceleración es por la falla de los mecanismos adaptativos ante la interrupción del riego sanguíneo uteroplacentario durante la contracción uterina y se caracteriza por cambios en la presión parcial de oxígeno, aumento en la presión parcial de bióxido de carbono y disminución en el pH sanguíneo. Estas desaceleraciones pueden observarse en RCIU grave y oligohidramnios.^{3,4,7}
3. Desaceleraciones variables: se caracterizan por una brusca caída de FCF de menos de 30 segundos desde su comienzo hasta su nadir, seguida también de un brusco ascenso de la FCF y que no tiene relación temporal con la contracción uterina. La caída de FCF suele ser profunda (hasta 60 pm) y es común observar pequeñas aceleraciones antes y después de la caída (hombros) debidas a estimulación simpática. Estas aceleraciones son condicionadas por compromiso del retorno venoso umbilical.^{4,7} Existen desaceleraciones variables atípicas que dan en el ECT ondas "W", "U" ó "V" amplias, tienen dos etiologías, primera como consecuencia de los cambios en la elasticidad, flujo y turgencia del cordón umbilical y la segunda tiene un componente del SNC y cardiovascular, ambas etiologías representan procesos crónicos. Estas desaceleraciones pueden remitir pero con frecuencia ocurren cada vez con mayor severidad.¹¹

PATRÓN SINUSOIDAL

Se define como una FCF basal estable y normal con oscilaciones sinusoidales por encima y por debajo de la basal, una amplitud de 5-15 latidos por minuto, variabilidad aplana y ausencia de aceleraciones con amplitud de 5-15 pm y frecuencia de 2-5 ciclos por minuto.^{3,4,7}

Un registro con patrones sospechosos o patológicos requieren forzosamente de más estudios debido a su baja especificidad.⁶

El ECT tiene una muy buena sensibilidad de más del 84%, pero una baja especificidad en la predicción de hipoxia fetal (40-50%).^{4,6} Un trazo normal nos da bastante confianza de que el producto se encuentra en buenas condiciones, pero un patrón sospechoso o patológico, en al menos la mitad de los casos, no necesariamente se encuentra compromiso fetal.^{6,9}

Es por esto que se requiere de estudios complementarios como son el pH en cuero cabelludo (estándar de oro, sensibilidad de 40% y especificidad de 90%), estimulación vibro-acústica, oximetría de pulso⁵ (sensibilidad 30-40% y especificidad 92-94%) además de ser continuo y de no ser invasivo, el electrocardiograma fetal^{2,3,8} (sensibilidad 5-38% y especificidad de 63-99%) y USG Doppler.^{3,6}

En los casos en los que se encontraron patrones anormales de ECT se pudo normalizar el trazo con oxígeno, cambio de posición y bolos de soluciones intravenosas.^{3,11}

Debido a esto, existen autores que consideran sin mayor ganancia clínica el uso de ECT en embarazos de bajo riesgo, no teniendo superioridad a la auscultación de la FCF de forma intermitente, y sólo aumenta el número de intervenciones sin beneficio perinatal real.^{2,6,8,9,12}

La tendencia en la actualidad, durante el trabajo de parto, es hacer uso de la ECT junto con otros instrumentos, ya comentados con anterioridad, para obtener los máximos beneficios;¹³ su uso como único método de monitorización está quedando en desuso, sin restar mérito a su importante papel en otras situaciones fuera del trabajo de parto, como podría ser en el perfil biofísico, en las pruebas de condición fetal con y sin estrés y otros tantos que aún están en estudio.^{2,6,8,9,12}

CONCLUSIONES

1. La ECT como método único en el diagnóstico de compromiso fetal no está justificado.
2. Es válido el uso de la ECT en forma única para sustentar bienestar fetal.
3. La correcta interpretación de la ECT debería otorgar un patrón de trazo de acuerdo a sus características.
4. Para diagnosticar un patrón es necesario tomar en cuenta los estados de conducta fetal.

5. Un patrón anormal o patológico no debería ser indicación de cesárea.
6. Un patrón anormal o patológico es indicación de estudios complementarios

REFERENCIAS

1. Steven L, Bloom MD, Catherine Y, Spong MD et al. Fetal pulse oximetry and cesarean delivery. *NEJM* 2006; 355: 2195-2202.
2. Westerhuis MEMH, Moons KGM et al. A randomized clinical trial on cardiotocography plus fetal blood sampling versus cardiotocography plus ST-analysis of the fetal electrocardiogram (STAN) for intrapartum monitoring. *BMC Pregnancy Childbirth* 2007; 7: 13.
3. Niswander KR. *Manual de obstetricia, diagnóstico y tratamiento*. Tercera Edición. Salvat; 1994.
4. Valdés RE. Rol de la monitorización electrónica fetal intraparto en el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo. *Rev Chil Obstet Ginecol* 2003; 68: 411-419.
5. David M, Hirsch M, Karin J, Toledo E, Akselrod S. An estimate of fetal autonomic state by time-frequency analysis of fetal heart rate variability. *J Appl Physiol* 2007; 102: 1057-1064.
6. Barrera MN, Carvajal CJ. Evaluación fetal intraparto. Análisis crítico de la evidencia. *Rev Chilena Obstet Ginecol* 2006; 71: 63-68.
7. Gálvez HE. *Fundamentos y técnicas de monitorización fetal*. Barcelona: Editorial Científico Médica; 1982.
8. Amer-Wahlin I, Arulkumaran S, Hagberg H, Marsal K, Visser GHA. Fetal electrocardiogram: ST waveform analysis in intrapartum surveillance. *BJOG* 2007; 1191-1193.
9. Mires G, Williams F, Howie P. Randomized controlled trial of cardiotocography versus Doppler auscultation of fetal heart at admission in labor in low risk obstetric population. *BMJ* 2001; 322: 1457-1462.
10. Van Leeuwen P, Geue D, Lange S, Cysarz D et al. Is there evidence of fetal-maternal heart rate synchronization? *BMC Physiol* 2003; 3: 2.
11. Gimovsky ML, Koul M, Kappy KA. Atypical variable deceleration and intrauterine growth restriction. *J Perinatol* 2002; 22: 588-591.
12. Macintosh M. Continuous fetal heart rate monitoring: is there a conflict between confidential enquiry findings and results of randomized trials? *J R Soc Med* 2001; 94: 14-6.
13. Nageotte MP. *Cover story: Avoiding 5 common mistakes in FHR monitoring*. Contemporary OB/GYN, May 1, 2007.