



# Physiological

---

# CTG Interpretation

## Guía de monitorización fetal intraparto basada en fisiopatología

Publicada en febrero 2018

Creada por el Comité Editorial de [www-physiology.com](http://www-physiology.com) y el Panel internacional de expertos en interpretación de RCTG desde el punto de vista fisiopatológico.

-Traducción por Anna Gràcia Pérez-Bonfils-

Esta guía describe la interpretación de registros cardiotocográficos (RCTG) desde el punto de vista fisiopatológico. Ha sido desarrollada por un comité basándose en la experiencia adquirida en salas de partos donde la reducción de la tasa de cesáreas urgentes y/o la mejora de los resultados perinatales ha sido demostrada después de la implementación de la interpretación de RCTG basada en fisiopatología.

Es importante remarcar que la lectura del RCTG es solamente una parte de la evaluación clínica global de la madre y el feto y que tiene como objetivo único la detección de hipoxia fetal. Ésta guía debe ser usada en un contexto global, teniendo en cuenta otras causas no hipóxicas que causan lesiones fetales. Esto es particularmente importante en casos de evolución rápida y que requieran de intervenciones al margen del RCTG.

Esta guía está basada en la evidencia científica disponible en el momento de la creación de este documento, las referencias bibliográficas pueden encontrarse al final del documento. Somos conscientes que es imposible que ninguna guía cubra todos los escenarios clínicos posibles, por tanto es recomendable usarla aplicando la experiencia clínica y la lógica, así como buscar una segunda opinión si fuera necesario.



## Agradecimientos

Nos gustaría aprovechar esta oportunidad para expresar nuestra gratitud al *Fetal wellbeing team* y a todo el personal de las maternidades de St George's Hospital, Lewisham, Greenwich NHS Trust y Kingston Hospital. Esta guía se ha elaborado con la experiencia, contribución y trabajo adquirida por todos. Dedicamos esta guía a ayudar a mejorar la situación de las madres y bebés en todo el mundo.

## Comité editorial

- **Edwin Chandharan**  
Jefe de Obstetricia y ginecología aguda en St. George's University Hospitals NHS Foundation Trust, London.  
Honorary Senior Lecturer St George's University of London
- **Sarah-Ann Evans**  
Comadrona especializada en bienestar fetal en Lewisham y Greenwich NHS Trust  
Miembro del *Sign up to Safety Project* y co-autora de la guía de monitorización fetal en Lewisham and Greenwich NHS Trust.
- **Dagmar Krueger**  
Clinical Fellow en Obstetrics and Gynaecology ec St George's University Hospital NHS Foundation Trust, London.  
Miembro del *Sign up to Safety Project* y co-autor de la guía de monitorización fetal en Lewisham and Greenwich NHS Trust.
- **Susana Pereira**  
Adjunta de Obstetricia y sub-especialista en medicina fetal y maternal en Kingston Hospital NHS Foundation Trust, London.  
Auditora y encargada de mejoría de calidad y jefa del *Sign up to Safety Project*.
- **Sarah Skivens**  
Comadrona senior en Kings College Hospital NHS Foundation Trust.  
Primer miembro del *Sign up to Safety Project* y co-autora de la guía de monitorización fetal en Lewisham and Greenwich NHS Trust.
- **Ahmed Zaima**  
Doctor especializado en Obstetricia y Ginecología en Lewisham and Greenwich NHS Trust, London  
Miembro del Maternity Transformation project y de Sign up to Safety Project, y co-autor de la guía de monitorización fetal en Lewisham and Greenwich NHS Trust.

## Comité revisor

El Comité editorial quiere agradecer al panel internacional de expertos de 14 países que han adoptado el manejo fisiológico para la interpretación de RCTG en su práctica diaria asistencial. Nos honra tener entre ellos al profesor Sir Arulkumaran como revisor experto especial. Aprovechamos esta oportunidad para agradecer su inmensa contribución a la interpretación de registros cardiotocográficos y especialmente, por diseminar el conocimiento de la respuesta fisiológica fetal al estrés hipóxico intraparto en sus múltiples publicaciones.

**Revisor experto especial** - Profesor Sir Sabaratnam Arulkumaran

## Grupo internacional de expertos revisores

- **Anna Gracia Perez-Bonfils**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Barcelona, Spain.
- **Anneke Kwee**, adjunta de Obstetricia, Netherlands.
- **Antonio Sierra**, comadrona consultora, Watford General Hospital, UK.
- **Bjoerg Simonsen**, comadrona, Hvidovre University Hospital, Denmark.
- **Blanche Graesslin**, comadrona especializada en monitorización fetal, France.
- **Caroline Reis Gonçalves**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Hospital Sofia Feldman, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil.
- **Christophe Vayssière**, adjunta de Obstetricia, France.
- **David Connor**, comadrona consultora, Royal Free Hospital, UK.
- **Dawn Minden**, comadrona especialista, Poole Hospital NHS Foundation Trust, UK.
- **Devendra SO Kanagalingam**, adjunta de Obstetricia, Singapore.
- **Didier Riethmuller**, adjunta de Obstetricia, France.
- **Dovilė Kalvinskaitė**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Lithuanian University of Health Sciences, Kaunas Clinics.
- **Ferha Saeed**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Newham University Hospital, Barts Health NHS Trust, UK.
- **Geoff Mathews**, adjunta de Obstetricia, Women's Hospital, Adelaide, Australia.
- **Jia Yanju**, adjunta de ginecología y obstetricia, Tianjin Hospital of Gynaecology and Obstetrics, Tianjin Province, China.
- **Karradene Aird**, comadrona especializada en vigilancia fetal, Southend University Hospital NHS Foundation Trust, UK.
- **Latha Vinayakaro**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Poole Hospital NHS Foundation Trust, UK.
- **Lay Kok Tan**, adjunta de Obstetricia, Singapore.
- **Letizia Galli**, residente de Obstetricia, University of Parma, Italy.
- **Manjula Samyraj**, adjunta de Obstetricia, Peterborough, UK.
- **Margit Bistrup Fischer**, residente de Obstetricia, Hvidovre University Hospital, Denmark.
- **Mendinaro Imcha**, adjunta de Obstetricia y ginecología, University Hospital Limerick, Ireland.
- **Olivier Graesslin**, adjunta de Obstetricia, France.



- **Sabrina Kua**, adjunta de Obstetricia, Women's Hospital, Adelaide, Australia.
- **Sajitha Parveen** adjunta de Obstetricia, Newport, Wales.
- **Sally Budgen**, comadrona especializada en monitorización fetal, Royal Cornwall Hospitals NHS Trust, UK.
- **Silumini Tennakoon**, adjunta de Obstetricia, Sri Lanka.
- **Stefania Fieni**, adjunta de Obstetricia, University of Parma, Italy.
- **Suganya Sugumar**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Warwick Hospital, UK.
- **Tasabieh Ali**, residente de Obstetricia, Sultan Qaboos Hospital, Oman.
- **Tiziana Frusca**, adjunta de Obstetricia, University of Parma, Italy.
- **Tulio Ghi**, adjunta de Obstetricia, University of Parma, Italy.
- **Vedrana Caric**, adjunta de Obstetricia, James Cook Hospital, UK.
- **Veena Paliwal**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Sultan Qaboos Hospital, Oman.
- **Vera Silva**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Hospital S. Teotonio, Viseu, Portugal.
- **Veronique Equy**, adjunta de Obstetricia, France.
- **Wanying Xie** residente de Obstetricia, Tianjin Hospital of Gynaecology and Obstetrics, Tianjin Province, China

### Traducción al español

- **Anna Gràcia Pérez-Bonfils**, adjunta de Obstetricia y ginecología, Barcelona, Spain.

## Contenidos

<b>Título</b>	<b>Páginas</b>
Glosario de abreviaturas	6
Introducción	7
Definiciones	7
Fisiología de la hipoxia durante el trabajo de parto	11
Auscultación intermitente	14
Monitorización fetal electronica continua	17
Técnicas complementarias para valoración de bienestar fetal	23
Circumstancias especiales	27
Bibliografía	30
Apéndice	33



## Glosario de abreviaturas

AI	Auscultación Intermitente
CQC	Commission of Quality Control
DPPNI	Desprendimiento Prematuro de la Placenta Normalmente Inserta
ECF	Estimulación de Calota Fetal
FCF	Frecuencia cardíaca fetal
FCFb	Frecuencia cardíaca fetal basal
FIGO	International Federation of Gynaecology and Obstetrics
PCB	Práctica Clínica Buena: No hay evidencia robusta, es una opinión de consenso
GCP	Gestación cronológicamente prolongada
IUGR	Intra-Uterine Growth Restriction / Feto con retraso de crecimiento
Lpm	Latidos por minuto
MBE	Medicina Basada en la Evidencia
MEFC	Monitorización Electrónica Fetal Continua
NICE	National Institute of Clinical Excellence
NCC-WCH	National Collaborating Centre for Women's and Children's Health
OMS	Organización Mundial de la Salud
RCTG	Registro cardiotocográfico
PE	Pre-eclampsia
RPM	Rotura prematura de membranas
SAM	Síndrome de Aspiración Meconial
SG	Semanas de Gestación
STAN	ST-segment Analysis
TENS	Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation
W	Semanas de gestación (weeks)

## Introducción

Ésta es la primera *guideline* de monitorización fetal que se centra únicamente en interpretación basada en fisiopatología para el asesoramiento del bienestar fetal. Las guías que se han creado anteriormente se han basado sobre todo en patrones de reconocimiento. Nuestro objetivo es explicar los cambios patofisiológicos que explican cómo el feto se defiende de los insultos hipóxicos intraparto y destacar los signos que sugieren descompensación.

El propósito de la vigilancia intraparto es en general, detectar a tiempo a los bebés que pueden estar padeciendo hipoxia. Y de esta forma poder aplicar tests adicionales de bienestar fetal o bien finalizar la gestación de forma urgente mediante una cesárea o parto instrumentado y prevenir así morbilidad o mortalidad perinatal/neonatal<sup>NICE 2014, FIGO 2015</sup>

Como resultado de un mayor entendimiento e incorporación de la fisiopatología a la interpretación de los registros esperamos ver una reducción de intervenciones innecesarias así como disminución de lesiones por hipoxia cerebral, muertes intraparto y neonatales precoces.

## Definiciones

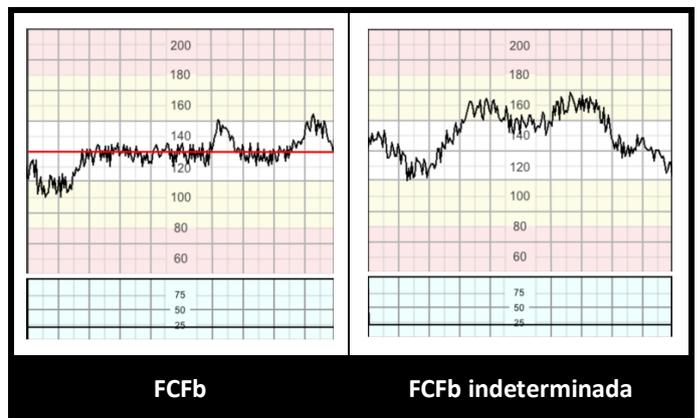
Para mayor simplicidad, se han usado las definiciones que constan debajo. Estas definiciones fueron desarrolladas por otros estamentos y guías y se han referenciado como corresponde.

### Características de los RCTG

- 1- **Frecuencia cardíaca fetal basal (FCFb):** Se trata de la media de la frecuencia cardíaca fetal, que se aproxima a incrementos de 5 latidos por minuto y durante un periodo de 10 minutos. Se excluyen las aceleraciones, desaceleraciones y periodos de variabilidad marcada. Para considerarla debe durar un mínimo de 2 minutos en un segmento de 10 minutos. En caso contrario, se describe como *FCFb indeterminada*.<sup>Macones et al. 2008</sup>

En registros en que no se pueda definir la FCFb por ser inestable, habría que revisar segmentos previos; para determinarla puede ser necesario evaluar periodos más largos.<sup>FIGO 2015</sup>

- **FCFb normal:** Un valor entre 110 y 160 lpm. Los fetos pre-término tienden a tener valores en el límite alto de este rango y los post-término en el límite bajo. Algunos expertos consideran los valores de normalidad a término entre 110-150 lpm.<sup>FIGO 2015</sup> Es importante averiguar la FCFb normal para cada feto en particular revisando RCTG previos del mismo si existieran o apuntes en la historia clínica.<sup>PCB</sup>
- **Taquicardia:** FCFb por encima de 160 lpm durante más de 10 minutos.
- **Bradycardia:** FCFb por debajo de 110 lpm durante más de 10 minutos. Valores entre 90 y 110 lpm pueden objetivarse en fetos normales, especialmente en gestaciones post-término. Es vital confirmar que no se está registrando el latido materno y que la variabilidad está conservada.<sup>NICE 2014</sup> En este caso será necesaria la supervisión de un adjunto senior para clasificar el registro como normal.<sup>PCB</sup>





**2- Variabilidad:** Se refiere a la oscilación de la señal de la FCF, que corresponde a la media de la amplitud de banda en un segmento de 1 minuto; FIGO 2015 las fluctuaciones deberían ser regulares en amplitud y frecuencia. Macones 2008 La variabilidad se expresa en latidos por minuto (lpm).

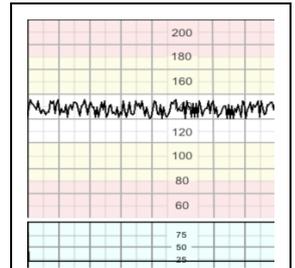
- **Normal:** amplitud de banda de 5 – 25 lpm.
- **Reducida:** amplitud de banda por debajo de 5 lpm durante más de 50 minutos en la línea basal, o de más de 3 minutos durante desaceleraciones. FIGO 2015, Hamilton et al 2012
- **Variabilidad ausente (silente):** Amplitud de banda indetectable, con o sin desaceleraciones. Macones 2008
- **Variabilidad aumentada (Patrón saltatorio):** amplitud de banda que supera los 25 lpm durante más de 30 minutos. La patofisiología de este patrón no se comprende completamente, pero podría estar en relación con desaceleraciones recurrentes, cuando la hipoxia/acidosis se desarrolla rápidamente. Se cree que puede ser causada por inestabilidad/hiperactividad autonómica del feto. FIGO 2015 En caso de identificarse durante la segunda fase del parto o durante desaceleraciones es probable que se requiera de actuación urgente. Un patrón saltatorio que dure más de 30 minutos puede indicar hipoxia incluso en ausencia de desaceleraciones.
- **Patrón sinusoidal:** Se trata de una ondulación regular y suave que recuerda a una onda sinusoidal, con una amplitud de 5–15 lpm y una frecuencia de 3-5 ciclos en 1 minuto. Este patrón dura más de 30 minutos y requiere ausencia de aceleraciones.

La base patofisiológica del patrón sinusoidal no está completamente filiada, pero se sabe que ocurre en asociación a la anemia fetal severa, pues puede verse en casos de isoimmunización anti-D, hemorragia materno-fetal, Síndrome de transfusión feto-fetal y rotura de vasa previa. También ha sido descrito en casos de hipoxia fetal aguda, infección, malformaciones cardíacas, hidrocefalia y gastrosquisis. FIGO 2015

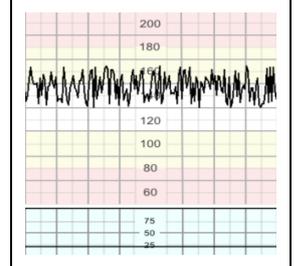
- **Patrón pseudo-sinusoidal:** Es un patrón similar al sinusoidal, pero con una forma más angulada y picuda similar a unos “dientes de tiburón”. Su duración raramente supera los 30 minutos y suele ser precedido y continuarse por un registro normal. FIGO 2015

Algunas autoridades consideran que el patrón “pseudo-sinusoidal” es aquél sinusoidal con presencia de aceleraciones. Y llaman “Patrón sinusoidal atípico” al patrón más puntiagudo en forma de dientes de tiburón o “*Poole shark-teeth pattern*”. Éste es causado por hipotensión fetal secundaria a una hemorragia materno-fetal aguda y condiciones como la ruptura de la vasa previa. Yanamandra and Chandrharan 2014 Este patrón ha sido descrito después de la administración de analgésicos a la madre, durante periodos en que el feto chupetea un dedo y otros movimientos bucales del feto.

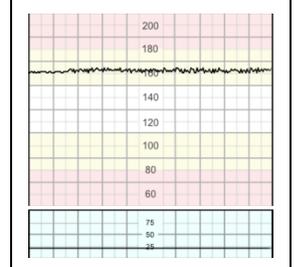
A veces es difícil diferenciar el patrón pseudo-sinusoidal del auténtico sinusoidal, siendo la corta duración del primero la variable más importante para discriminar entre los dos. FIGO 2015



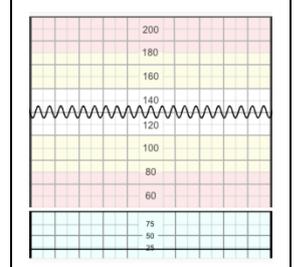
Variabilidad normal



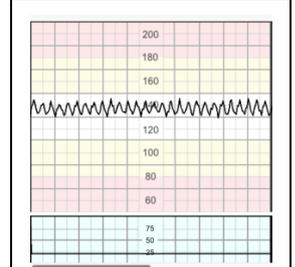
Patrón saltatorio



Variabilidad reducida



Patrón sinusoidal

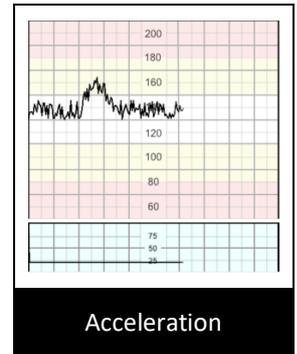


Pseudo-sinusoidal



3- **Aceleraciones:** Incremento abrupto de la FCF (del inicio al pico en menos de 30 segundos), de más de 15 lpm de amplitud y que dura más de 15 segundos pero menos de 10 minutos. Antes de las 32w la amplitud y duración de las aceleraciones puede ser menor (10 segundos y 10 lpm de amplitud). <sup>Macones 2008</sup> Una aceleración debe iniciar y volver a una línea basal estable. <sup>GCP</sup>

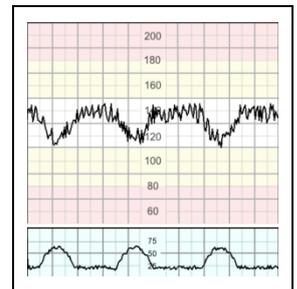
Si se evidencian aceleraciones coincidentes con contracciones uterinas especialmente durante la segunda fase de parto, hay que descartar que se esté registrando la frecuencia cardiaca materna, debido a que FCF fetal desacelera con la contracción y la materna típicamente aumenta. <sup>Nurani et al 2012</sup>



Acceleration

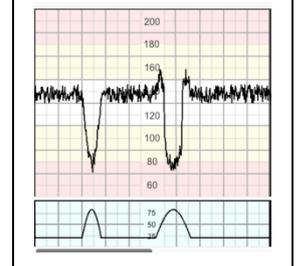
4- **Desaceleraciones:** Descenso en la FCF por debajo de la línea basal de más de 15 lpm de amplitud y que dura más de 15 segundos. Se considera que son una respuesta refleja para disminuir el gasto cardíaco cuando el feto es expuesto a un estrés hipóxico o mecánico, para ayudar a mantener el metabolismo aeróbico del miocardio.

- **Desaceleraciones tempranas:** Disminuyen y vuelven a la línea basal de forma gradual (del inicio al nadir  $\geq 30s$ ). Coinciden con las contracciones de forma especular, <sup>Macones et al 2008</sup> y conservan la variabilidad dentro de la contracción. Suelen aparecer en la primera fase de parto tardía y segunda fase, y se cree que son secundarias a compresión de la cabeza fetal. No traducen hipoxia/acidosis <sup>FIGO 2015</sup>
- **Desaceleraciones variables:** Tienen forma de “V” y muestran una rápida caída (del inicio al nadir  $< 30s$ ) seguido de una rápida recuperación a la línea basal. Ésta rapidez es debida a compresión umbilical e implica que no permite valorar la variabilidad durante la contracción. Son variables en cuanto a tamaño, forma y en relación con las contracciones uterinas.



Early Decelerations

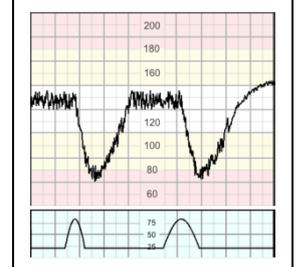
Las desaceleraciones variables constituyen la mayoría de las desaceleraciones durante el trabajo de parto y traducen una respuesta mediada por Baroreceptores al incrementar la presión arterial, como ocurre con la compresión del cordón umbilical. <sup>FIGO 2015</sup> También pueden ocurrir (o en asociación con) estimulación periférica de Quimiorreceptores. Las desaceleraciones variables se asocian raramente a hipoxia/acidosis, a menos que adquieran una forma de “U” con variabilidad reducida o muy aumentada dentro de la desaceleración (ver desaceleraciones tardías debajo), y/o su duración superara los 3 minutos <sup>FIGO 2015, Hamilton et al 2012</sup> (ver desaceleraciones prolongadas más abajo).



Variable Decelerations

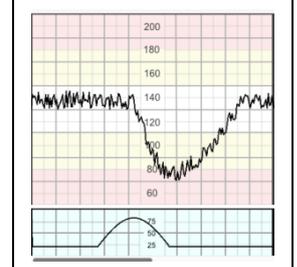
Se dice que cumplen criterios de “Sixties” si 2 o más de los siguientes se cumplen: disminución de 60lpm o más, llega hasta 60lpm o menos, dura 60 o más segundos. <sup>Hamilton et al 2012</sup>

- **Desaceleraciones tardías:** Tienen un inicio o recuperación a la línea basal muy gradual y/o disminución o incremento de la variabilidad intra-desaceleración. Ocurre cuando pasan más de 30 segundos entre el principio y el nadir o entre el nadir y la recuperación. Cuando las contracciones están correctamente registradas, las desaceleraciones tardías empiezan más de 20 segundos después del inicio de la contracción, tiene el nadir después del acmé y la vuelta a la línea basal después del final de la contracción. <sup>FIGO 2015</sup>



Late Decelerations

Estas desaceleraciones indican una respuesta a hipoxia fetal mediada por Quimiorreceptores. <sup>Hamilton et al 2012</sup> En un RCTG sin aceleraciones y con una variabilidad disminuida la definición de desaceleraciones tardías también incluye a aquellas con una amplitud de 10–15 lpm (desaceleraciones leves).



Prolonged Deceleration



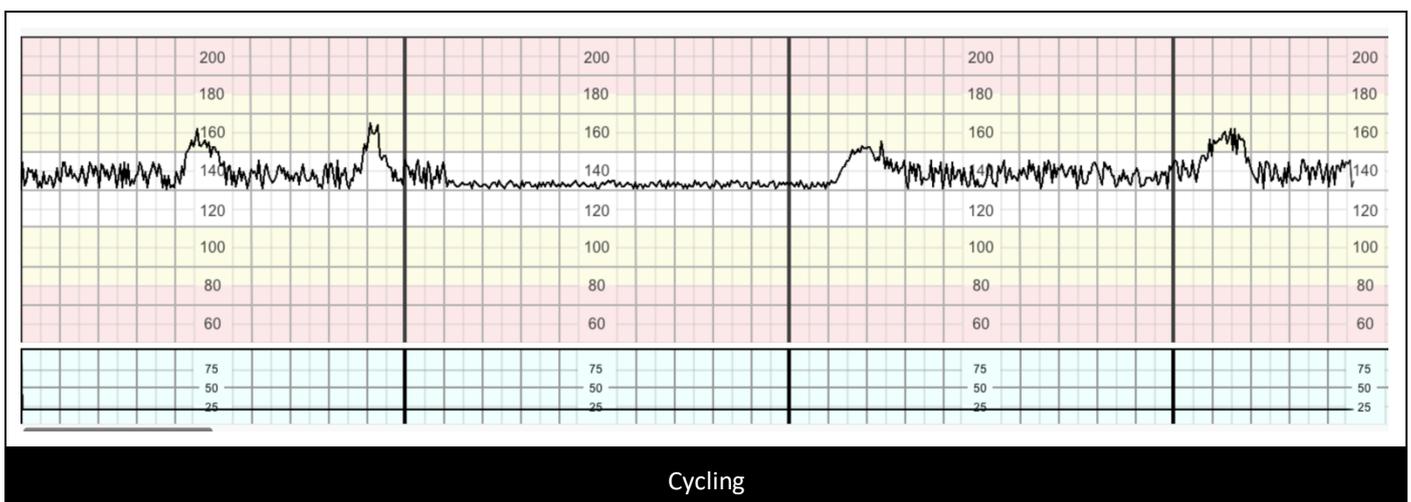
- **Desaceleraciones prolongadas:** Aquellas que duran más de 3 minutos. Es probable que estén mediadas por Quimiorreceptores y por tanto indiquen hipoxia. Las que superan los 5 minutos con una FCF mantenida de menos de 80lpm y variabilidad reducida dentro de la desaceleración están frecuentemente asociados con hipoxia/acidosis fetal aguda y requieren una intervención urgente <sup>FIGO 2015</sup> (ver la "Regla de los 3 minutos").
- 
- 5- **Contracciones:** Son registradas en forma de campana con un incremento gradual y una disminución simétrica. El tocodinamómetro sólo evalúa de forma fiable la frecuencia de las contracciones. <sup>FIGO 2015</sup> La intensidad y duración de las mismas debe ser evaluada mediante palpación manual. Si la frecuencia de las contracciones no puede evaluarse con seguridad con el tocodinamómetro debería realizarse un examen mediante palpación manual durante 10 minutos cada 30 minutos. <sup>PCB</sup>
- **Taquistolia** supone una frecuencia excesiva de contracciones y se define como la presencia de más de 5 contracciones en 10 minutos, <sup>Peebles et al 1994</sup> en 2 periodos de 10 minutos sucesivos o haciendo la media en un periodo de 30 minutos.
- **Hiperestimulación** es debida a una respuesta exagerada a estimulantes uterinos presentando un aumento en la frecuencia, fuerza y tono de las contracciones, incremento de tono basal entre contracciones y/o contracciones prolongadas en el tiempo de más de 2 minutos. Esto puede ocasionar cambios en la FCF fetal. Por lo tanto, cualquier incremento en la actividad uterina (frecuencia, duración o fuerza) asociado con cambios en el registro fetal deberían considerarse hiperestimulación uterina. Puede también darse raramente en casos sin estimulantes uterinos (para evitar complicaciones, el término "hiperestimulación" se usará indistintamente para referirse a actividad uterina espontánea y por estimulantes).

## Estados de actividad fetal <sup>Pillai and James 1990</sup>

Se refiere a periodos de:

- 1- **Quiescencia fetal** refleja sueño profundo (sin movimientos oculares): El sueño fetal profundo puede durar hasta 50 minutos y se asocia con una FCFb estable, muy raramente aceleraciones y variabilidad e el límite bajo de la normalidad.
- 2- **Sueño activo** (movimientos rápidos oculares): Este es el estado fetal más frecuente y se traduce en el RCTG como presencia de algunas aceleraciones y variabilidad conservada.
- 3- **Vigilia:** El desvelo activo es raro y lo vemos en el RCTG como presencia de múltiples aceleraciones y variabilidad normal. Las aceleraciones pueden llegar a ser tan frecuentes que cueste determinar la FCFb (confluencia de ascensos).

La alternancia de diferentes estados de comportamiento (**cycling**) es un signo de bienestar neurológico y ausencia de hipoxia/acidosis. La transición entre los diferentes estados es más evidente después de las 32-34w de gestación, debido a la maduración del Sistema nervioso.



# Fisiología de la hipoxia durante el trabajo de parto

Durante el trabajo de parto el feto utiliza varios mecanismos adaptativos en respuesta a la hipoxia, y generalmente sigue un patrón similar a la respuesta al ejercicio. La hipoxia intraparto generalmente sigue una de estas 3 opciones:

## 1. Hipoxia aguda Kamoshita et al. 2010, Leung et al. 2009, Cahil et al. 2013

- **Se presenta** como una desaceleración aguda que dura más de 5 minutos o más de 3 minutos si se asociada a disminución de la variabilidad dentro de la desaceleración. FIGO 2015

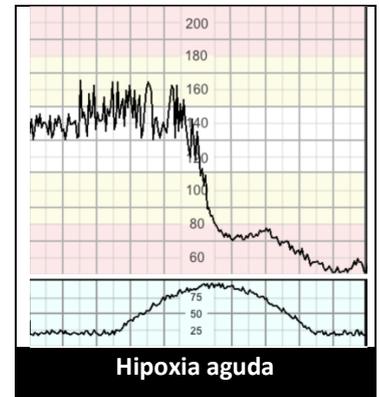
### • Causas

#### 3 Accidentes mayores intraparto

- Prolapso de cordón
- Desprendimiento de placenta (DPNPI)
- Rotura uterina

#### 2 Causas yatrogénicas

- Hipotensión materna (generalmente debida a hipotensión supina o a anestesia epidural)
- Hiperestimulación uterina (por oxitocina/PGs) o debido a un aumento espontaneo de actividad



- **Caída del pH fetal** a una velocidad de 0.01/min durante la desaceleración Gull et al. 1996

### • El manejo se hace siguiendo la **Regla de los 3 minutos**:

0 – 3: Si se objetiva una desaceleración que dura más de 3 minutos y no muestra signos de recuperación se debe solicitar ayuda.

3 – 6: Se debe intentar diagnosticar la causa

- Si se diagnostica un accidente mayor intraparto el objetivo debe ser finalizar la gestación por la vía más rápida y segura posible (instrumentación o cesárea)
- Si se diagnostica una causa yatrogénica se deben aplicar medidas inmediatas para corregirlo: evitar la posición de supino, parar los estimulantes uterinos, iniciar sueroterapia endovenosa y administrar tocolíticos.

6 – 9: En este punto deberían visualizarse los signos de recuperación (restauración de la variabilidad y mejoría de la FCFb). Si no se objetivaran estos signos, debe iniciarse la preparación para un parto inmediato.

9 – 12: Si en este momento no se ha recuperado la desaceleración se debe estar empezando las maniobras para un parto instrumentado o preparando la cesárea, con el objetivo del nacimiento entre el minuto 12 y 15.

### Notas importantes:

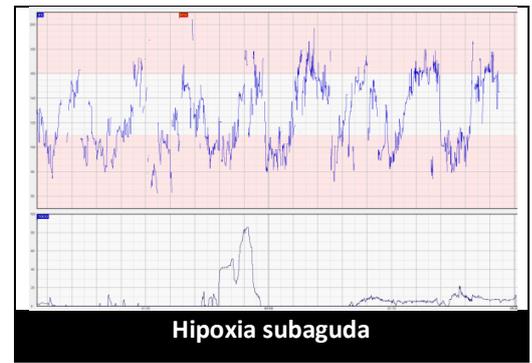
- La *Regla de los 3 minutos* no debe seguirse si la desaceleración es precedida de reducción de la variabilidad y hubiera ausencia de *cycling*. En este caso se deberían realizar maniobras para finalizar de la forma más rápida y segura posible. Williams and Galerneau 2002
- Si previamente a la desaceleración se identifican periodos de *cycling* y la variabilidad es normal antes y durante los 3 primeros minutos de la desaceleración, el 90% se recuperarán antes de 6 minutos y el 95% antes de 9 minutos, siempre que los accidentes mayores hayan sido excluidos.



## 2. Hipoxia subaguda Albertson et al. 2016

- **Se observa** en aquellos fetos que pasan la mayor parte del tiempo desacelerando.
- Está casi siempre **causado** por hiperestimulación uterina.
- **El pH fetal cae** a una velocidad de 0.01 / 2-3 minutos.
- **Manejo:**
  1. Parar / reducir uterotónicos
  2. Evitar la posición de supino
  3. Administrar sueroterapia endovenosa
  4. Administrar tocolíticos si la hiperestimulación persiste a pesar de las medidas previas
  5. Plantear finalizar si la hipoxia persistiera a pesar de la tocolisis (parto instrumentado/cesárea)

En caso de estar en la segunda fase de parto, indicad a la madre que deje de pujar para permitir la recuperación del feto. Si no se observa mejoría en 10 minutos, realizad maniobras activas para finalizar. Si recupera, una vez está estable indicad que reinicie los pujos. Si reapareciera hipoxia subaguda, forzad la finalización por la vía más rápida.



## 3. Hipoxia progresiva Richardson et al 1996

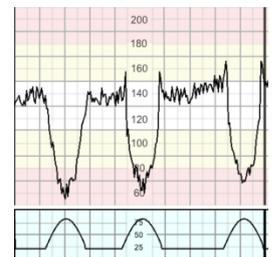
- Es el tipo de hipoxia más frecuente durante el trabajo de parto.
- Durante este proceso el feto experimenta los mismos cambios que le suceden a un adulto durante el ejercicio.
- Tiende a **presentar los siguientes cambios** en este orden:
  1. Evidencia de estrés hipóxico (desaceleraciones)
  2. Pérdida de aceleraciones y ausencia de *cycling*
  3. Respuesta exagerada al estrés hipóxico (las desaceleraciones se hacen más anchas y profundas)
  4. Redistribución de la sangre a órganos vitales inducida por catecolaminas (el primer signo que se visualiza es el aumento de la FCFb)
  5. Mayor redistribución que afecta al cerebro (disminución de la variabilidad)
  6. Fracaso cardíaco terminal (FCFb inestable o disminución progresiva en escalones -“Step ladder pattern to death”-)

### Nota importante:

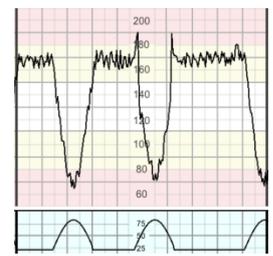
- Estadios 1 – 4 representan afectación por estrés pero de forma **compensada**.
- Estadios 5 y 6 representan afectación fetal por estrés pero de forma **descompensada**.
- Los estadios 4 y 5 pueden ser reversibles, no obstante episodios prolongados de hipoxia pueden ocasionar lesiones en el feto.

- **El manejo** de la hipoxia progresiva requiere mejorar la situación del feto cuando aparezcan los primeros signos de redistribución para evitar la lesión de órganos (estadio 4).

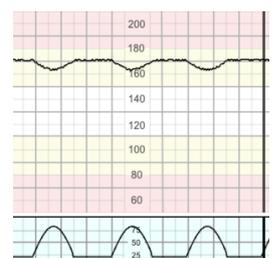
### Hipoxia progresiva



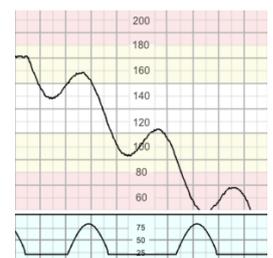
### Desaceleraciones



### Aumento de la FCFb



### Variabilidad reducida



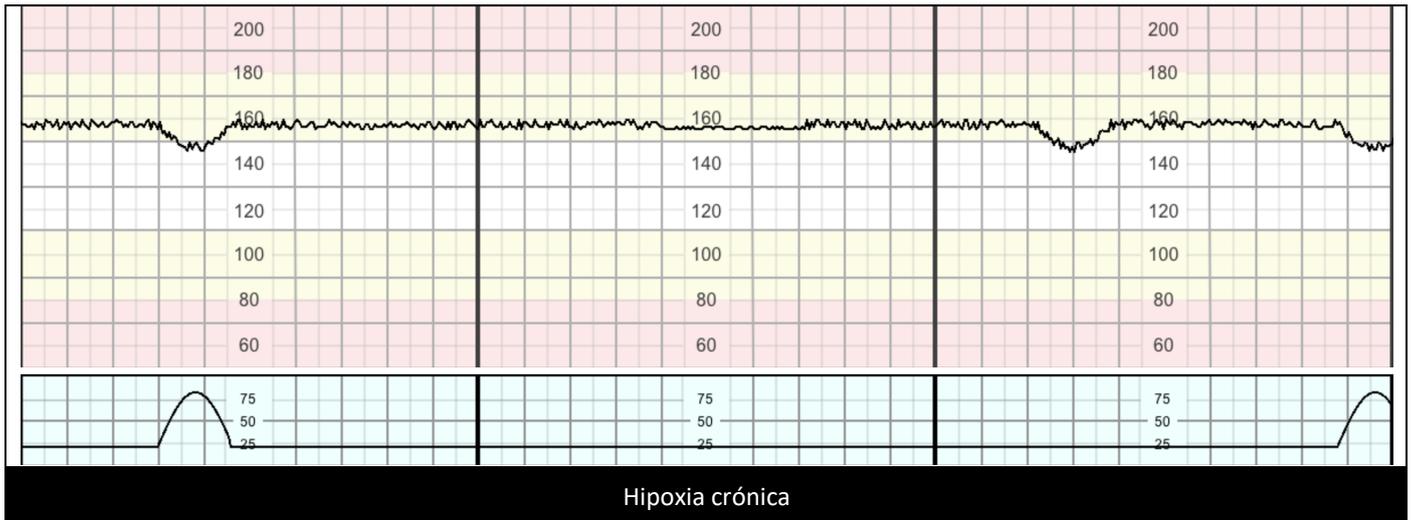
### Fracaso cardíaco terminal



#### 4. Hipoxia crónica <sup>Pulgar et al 2007</sup>

(Ésta es una hipoxia antenatal con implicaciones durante el trabajo de parto).

- **Se presenta** con FCFb en el límite alto de la normalidad asociado a variabilidad reducida con poca reactividad (aceleraciones infrecuentes y ausencia de cycling) y habitualmente asociado a desaceleraciones suaves.
- Se da en fetos con una reserva reducida y susceptibilidad aumentada a sufrir lesiones hipóxicas durante el trabajo de parto.
- Hay que prestar especial atención con el manejo de estos fetos debido a este potencial riesgo de hipoxia, y optar pronto por una vía quirúrgica si se objetivaran signos de hipoxia.
- Más abajo adjuntamos un *checklist* para ayudar a excluir los signos de hipoxia crónica (ver tabla 3).



# Auscultación intermitente

Aquellas mujeres afectas de alguna enfermedad o patología obstétrica deberían ser citadas en una consulta obstétrica de alto riesgo y así planear el abordaje del parto. Éste debería incluir las vías de parto posible y el tipo de monitorización fetal indicados. El plan debería ser correctamente explicado a la paciente y ser aceptado por ella.

## 1 Criterios de inclusión

La monitorización electrónica fetal continua (MEFC) en mujeres de bajo riesgo se ha asociado con un aumento de intervencionismo sin mejorar los resultados perinatales.<sup>Maude et al 2014</sup> A las mujeres sanas con un embarazo de bajo riesgo se les debería ofrecer y recomendar Auscultación intermitente (AI) para monitorizar el bienestar fetal. La AI debería ser llevada a cabo con un estetoscopio tipo Pinard o con un aparato Doppler portátil (Sonicaid ©)<sup>NICE 2014</sup>

Las mujeres deben ser correctamente informadas de los riesgos y beneficios de la AI y de la MEFC. Si durante el trabajo de parto la mujer escoge no ser monitorizada por el sistema recomendado debería ser asesorada sobre el potencial impacto que pueda tener en ella y su feto y el Jefe de la Sala de partos y el obstetra senior deberían ser informados. Esta discusión debe quedar claramente documentada en la historia clínica.

## 2 Método

No hay ninguna evidencia científica para recomendar una frecuencia y duración a la que debe hacerse la AI. Por lo tanto, se trata más de una “práctica habitual” que una indicación sólida por MBE<sup>Walsh 2008</sup>

La AI debe llevarse a cabo cada 15 minutos en la primera fase del parto y cada 5 minutos en la segunda fase -esta frecuencia de ha adoptado a raíz de ensayos clínicos que comparan AI y MEFC.

Para valorar y establecer que la paciente es de bajo riesgo candidata a AI el método es el siguiente:

- Preguntar sobre la presencia de movimientos fetales en las últimas 24h.
- Realizar una palpación abdominal para determinar la presentación y posición fetal.
- En el asesoramiento inicial hay que usar el estetoscopio de Pinard en el abdomen materno en línea con la escápula para establecer el sonido real de la FCF.<sup>Munro and Jokinen 2012</sup>
- En la valoración inicial hay que auscultar durante al menos un minuto entre contracciones cuando el bebé está en reposo para establecer la FCFb.<sup>Maude et al 2014</sup>
- Al inicio del trabajo de parto hay que auscultar durante los movimientos fetales o después de la estimulación del bebé. Se debería objetivar una aceleración y de este modo podremos excluir la existencia de hipoxia crónica. Esto será más difícil de demostrar en fases más tardías del parto.
- Debería asimismo palparse el pulso materno simultáneamente a la auscultación de la FCF para diferenciar entre los dos y así descartar el monitoreo de la FC materna debido a venas de localización cercana. Esta diferenciación debería llevarse a cabo al inicio de cada monitorización, así como en cualquier momento en que la FCF sea anormal.<sup>NCC-WCH 2007</sup>
- En la primera fase y en la parte pasiva de la segunda fase del trabajo de parto\* la FCF debería auscultarse inmediatamente después de cada contracción durante al menos 1min y cada 15 minutos.
- Durante la parte activa de la 2ª fase de parto\*\* la FCF debería ser auscultada cada 5 min.<sup>Liston et al 2007</sup>
- Hay que calcular la FCF y documentarla con un número, no con una media. Y tener espíritu crítico, pues ha habido ocasiones en que los aparatos han fallado y calculado la FCF de forma errónea.<sup>NICE 2014, MHRA 2010</sup>
- Hay que registrar en la historia clínica si se auscultan aceleraciones y/o desaceleraciones.<sup>NICE 2014</sup>
- La literatura no apoya que pueda determinarse la variabilidad con la AI.<sup>Munro and Jokinen 2012</sup>
- Si se objetivara un aumento en la FCF, desaceleraciones que recuperan lentamente o aceleraciones persistentes después de la contracción (*overshoot*) debería confirmarse en las 3 contracciones



siguientes. En caso de ser así está indicado iniciar MEFC y trasladar a la paciente a un centro liderado por obstetras (ver la sección de criterios de cambio).<sup>FIGO 2015</sup>

- A pesar de que las máquinas de RCTG utilizan la misma tecnología que el aparato de Doppler portátil, no debería usarse este en una unidad de bajo riesgo para AI, pues sería hacer un uso inapropiado de los recursos.<sup>PCB</sup> El Doppler portátil tiene un haz más estrecho y por tanto es más difícil que erróneamente capte el latido materno. Y en caso de hacerlo, genera un ruido que permite reconocer que se está monitorizando una vena materna. Por tanto, el aparato Doppler es preferible.

\* La parte pasiva de la segunda fase de parto se define como dilatación cervical completa antes o en ausencia de esfuerzos involuntarios de expulsivo o pujos maternos.

\*\* La parte activa de la segunda fase de parto se define des del principio de los esfuerzos involuntarios expulsivos o pujos maternos después de haber confirmado la dilatación completa.

### 3 Documentación

- La valoración inicial de riesgo debería documentarse en la historia clínica al ingreso de la paciente.
- La FC materna debería registrarse durante un minuto y apuntarlo con un número (lpm).
- El pulso materno debería registrarse cada hora con un número (no una media).
- A las mujeres que no estén en trabajo activo de parto se les debería recomendar alta. Se les debería explicar cuando re-consultar y dar signos de alarma; y documentarlo en la historia clínica.
- A las pacientes en pródromos de parto con contracciones regulares y dolorosas que muestran signos de progresión o tienen historia de parto precipitado debería iniciarse monitorización cada 15 minutos y revalorar en 2 horas. Si todavía no estuviera en trabajo de parto, habría que reconsiderar cambiar el manejo. Es importante permanecer alerta a posibles transiciones entre diferentes fases del trabajo de parto y ajustar la frecuencia de monitorización en consonancia.
- En cuanto se confirme el inicio del trabajo de parto debe iniciarse el partograma. Éste facilita visualmente el reconocimiento de alteraciones de la normalidad. Asimismo, debería anotarse la tensión arterial, pulso, temperatura y diuresis.

### 4 Criterios de conversión de Auscultación intermitente a Monitorización electrónica Fetal Continua

Durante el proceso del embarazo o del parto la situación clínica puede cambiar, aumentando el riesgo para la madre y/o feto (ver tabla 1). En estos casos, la madre debería ser informada de las razones para cambiar de método de auscultación y debe dejarse adecuadamente reflejado en las anotaciones de la historia clínica.

Si se iniciara MEFC debido a riesgo que ha aparecido durante la AI pero el RCTG fuera normal después de un mínimo de 30 minutos, podría estar indicado volver a AI de nuevo.<sup>Maude et al 2014</sup> En caso de que aparecieran nuevamente factores de riesgo la MEFC debería ser usada hasta el final del parto.

En caso de recomendarse conversión a MEFC pero la paciente lo rechazara deberían ser explicados los riesgos de no aplicar monitorización continua y la comadrona de mayor rango así como el equipo obstétrico deberían ser informados. Todas las valoraciones deben ser correctamente registradas en la historia clínica.



**Tabla 1 – Factores de riesgo que indican necesidad de convertir auscultación intermitente a Monitorización electrónica fetal continua**

<b>Maternos</b>	<b>Fetales</b>
*FC mayor de 120 lpm en 2 ocasiones separadas durante 30 minutos	Presentación de nalgas no diagnosticada; situación transversa u oblicua (revisar la vía del parto)
*Tensión arterial sistólica $\geq 160$ mmHg o diastólica $\geq 110$ mmHg, en una sola toma	Cabeza fetal libre en una primigesta
*Tensión arterial sistólica entre 140-159mmHg o diastólica entre 90-109 mmHg en 2 lecturas consecutivas separadas durante 30 minutos	Aceleraciones recurrentes (inmediatamente después de una contracción p.e <i>overshoot</i> )
Temperatura materna (definida por $\geq 38.0$ °C una vez o $\geq 37.5$ °C en 2 ocasiones, separadas por 1h)	FCFb < 110 o >160 lpm, o inapropiado para la edad gestacional.
Cualquier sangrado vaginal superior al esperado	Evidencia de aumento de la FCFb en el partograma
Presencia de meconio si el parto no es inminente NICE 2014	2 desaceleraciones de la FCFb detectadas después de 2 contracciones sucesivas en la AI
Dolor persistente entre contracciones	
Analgesia epidural	

\* medido entre contracciones

# Monitorización Electrónica Fetal Continua

La MEFC tiende a limitar la movilidad de la mujer en trabajo de parto. No obstante, se debería intentar estimular la fisiología normal del parto animando a la mujer a adoptar posición vertical y estar en bipedestación. La tecnología actual de telemetría *wireless* (sin cables) facilita dicha movilización sin las limitaciones de estar conectada a un aparato de RCTG.

La MEFC es una herramienta de *screening* para hipoxia y no substituye a la observación clínica. Las decisiones deberían tomarse siempre mediante una combinación de lectura de RCTG y observación clínica.<sup>FIGO 2015</sup>

## 1 Criterios de inclusión

Tabla 2 – Criterios de inclusión para Monitorización Electrónica Fetal Continua	
Indicaciones maternas	Indicaciones fetales
Edad gestacional de <37 o > 42 semanas	Velocimetría de la arteria Doppler anormal
Inducción de parto	Sospecha de IUGR (retraso de crecimiento)
Administración de oxitocina	Oligoamnios o polihidramnios
Hemorragia ante o intraparto	Presentación fetal anómala
Patología materna (e.g. diabetes, cardiopatía, enfermedad renal, hipertiroidismo). *	Presencia de meconio
Pre-eclampsia	Gestación múltiple (hay que monitorizar a todos los fetos)
Cicatriz uterina (cesárea o miomectomía previas)	Sospecha de feto pequeño para edad gestacional (PEG) o macrosomía
Contracciones >5/10minutos o que duren más de 90 segundos	Sensación materna de reducción de movimientos fetales en las últimas 24h
Durante/ a continuación de la administración de bloqueo epidural	Arteria umbilical única
RPM de más de 24h a menos que el expulsivo sea inminente.	Aumento en la FCFb, desaceleraciones repetidas, recuperación lenta o presencia de <i>overshoots</i> (aceleración exagerada tras desaceleración)
Petición materna	Alteración estructural morfológica detectada antenatalmente

\* Monitorización acorde con la planificación hecha en consulta.

La tabla anterior no puede contener todas las posibilidades, cualquier condición que se crea que puede aumentar el riesgo de hipoxia fetal debería ser una indicación para MEFC.

## 2 Interpretación de RCTG

- **1º paso:** Ver el contexto clínico
  - Semanas de gestación
  - Patología antenatal (e.g. IUGR, preeclampsia, medicación)
  - Revisión de RCTG previos y valorar el contexto clínico para ver si pueden servir de referencia para el monitor actual
- **2º paso:** Situación clínica actual e indicación para el RCTG
- **3º paso:** Determinar los límites aceptables de normalidad para este RCTG antes de iniciar la valoración
- **4º paso:** Valorar el RCTG:
  - Identificar riesgo
  - Contracciones (¿Es el periodo inter-contracciones mayor de 90 segundos?)



- **Frecuencia cardíaca fetal basal:**
  - Es el signo más importante en el RCTG.
  - Comprueba que sea adecuado para la edad gestacional.
  - Compárala con RCTG previos, si se dispone de ellos.
  - Un cambio en la FCFb de más del 10% implica necesidad de seguimiento (en caso de Hipoxia crónica habría que prestar atención a otros cambios sutiles que pueden ser significativos)
- Variabilidad y *Cycling*:
  - El cycling es un signo de bienestar fetal. Implica fisiología fetal normal.
  - En presencia de desaceleraciones e incremento de la FCFb el hallazgo de disminución de la variabilidad implica que hay que actuar de forma rápida y no asumir que se trata de *cycling* (en el cycling no hay aumento de FCFb ni desaceleraciones previas). En este caso la reducción de variabilidad viene dada por inhibición del SNC secundaria a hipoxia.
- Aceleraciones:
  - La presencia de aceleraciones suele considerarse un signo tranquilizador.
  - **Una aceleración por definición inicia y vuelve siempre a la línea basal.**
  - Es importante diferenciar las aceleraciones de los *overshoots* (pico de incremento de la FCFb debida a leve acumulación de CO<sub>2</sub> tras un episodio hipóxico) y hombreras (aumento puntual de FCFb previo y post desaceleración que ocurre por compresión umbilical).
  - **Si las aceleraciones coinciden con contracciones especialmente en la 2ª fase del trabajo de parto hay que descartar que se esté monitorizando el latido materno.**
- Desaceleraciones:
  - Es importante destacar que la presencia de desaceleraciones no implica necesariamente que el feto no esté bien, puede ser un signo de que hay que modificar las condiciones en las que se encuentra. Por ejemplo:
    - Desaceleraciones repetidas por Quimiorreceptores (tardías, prolongas o con reducción de la variabilidad intra-desaceleración) implica que las reservas placentarias están siendo agotadas. A menudo se puede solucionar con un cambio de posición materna, aumentando el volumen con hidratación, disminuyendo el estrés parando/reduciendo la oxitocina. Si no se soluciona es importante evaluar detenidamente el RCTG para identificar si iniciara un aumento de la FCFb o reducción de la variabilidad.
    - Desaceleraciones prolongadas (>5 minutos o >3 minutos con disminución de la variabilidad) hay que manejarlas según la *Regla de los 3-minutos* (ver pág 11)
    - Una desaceleración aislada fuera del trabajo de parto puede ser normal. No obstante, desaceleraciones repetitivas sin causa debe ser un motivo de estudio.
- **Resumen de la valoración de la presencia de hipoxia y plan de actuación (ver tabla)**

Tabla 3 - Checklist para la exclusión de Hipoxia crónica y lesión fetal pre-existente <small>Pereira and Chandraran 2017</small>			
1	Frecuencia cardíaca fetal adecuada para la edad gestacional	Sí	No
2	Variabilidad normal y presencia de <i>cycling</i>	Sí	No
3	Presencia de aceleraciones (no en trabajo de parto activo o fase latente)	Sí	No
4	No desaceleraciones suaves o tardías	Sí	No
5	Considerar el contexto clínico complete: meconio, temperatura, crecimiento fetal, reducción de movimientos fetales	Sí	No
<b>Impresión global:</b> Normal / Hipoxia crónica / Otros:			



**Plan de manejo:**

Hipoxia	Signos	Manejo
<b>Ausencia de hipoxia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FCFb apropiada para la edad gestacional</li> <li>• Variabilidad normal y <i>cycling</i></li> <li>• No desaceleraciones repetitivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valora si requiere seguir con RCTG</li> <li>• Si se continua con el RCTG, evalúalo cada hora (ver Tabla de valoración de RCTG de más abajo)</li> </ul>
<b>Evidencia de hipoxia</b>		
<b>Hipoxia crónica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FCFb mayor a la esperada por SG</li> <li>• Variabilidad reducida y/o ausencia de <i>cycling</i></li> <li>• Ausencia de aceleraciones</li> <li>• Desaceleraciones suaves o tardías</li> <li>• Valorar signos clínicos: reducción de movimientos fetales, meconio espeso, evidencia de corioamnionitis, GCP, IUGR</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evita añadir estrés</li> <li>• Finaliza por una vía rápida, si el expulsivo no es inminente</li> </ul>
<b>Hipoxia progresiva</b>	<p style="text-align: center;"><b>Compensada</b></p> <p>Aumento en la FCFb (con variabilidad mantenida y FCFb estable) precedido de desaceleraciones y ausencia de aceleraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es probable que responda a medidas conservadoras (ver más abajo)</li> <li>• Revisar regularmente cada 30-60 minutos para confirmar la mejoría tras aplicar las medidas e identificar signos de empeoramiento hipóxico.</li> <li>• Otras causas como reserva placentaria reducida hay que tenerlas en cuenta y actuar en consonancia.</li> </ul>
	<p style="text-align: center;"><b>Descompensada</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Variabilidad reducida o aumentada</li> <li>• FCFb inestable o con una disminución progresiva (<i>Step ladder pattern to death</i>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesita intervención urgente para revertir el insulto hipóxico (retirar Propress© si lo llevara, parar oxitocina, tocolisis...)</li> <li>• Si no se identifican signos de mejora, hay que finalizar por la vía más rápida.</li> </ul>
<b>Hipoxia subaguda</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El feto pasa más tiempo desacelerando que en la línea basal</li> <li>• Puede presentar Patrón saltatorio (aumento de variabilidad)</li> </ul>	<b>Primera fase del parto</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirar prostaglandinas/oxitocina si aplica</li> <li>• Si no mejorara, administrar tocolisis de forma urgente</li> <li>• Si en 10-15 minutos no hubiera signos de mejoría, reevaluar la situación y finalizar por la vía más rápida.</li> </ul>
<b>Hipoxia aguda</b>	Desaceleración prolongada (> 3 minutos)	<b>Precedido de disminución de variabilidad/ausencia de <i>cycling</i>, o variabilidad reducida en los 3 primeros min intradesaceleración</b>
		Finalizar de forma urgente por la vía más rápida y segura
		<b>Precedido de variabilidad normal/ <i>cycling</i>; y variabilidad normal durante los 3 primeros min (ver Regla de los 3-min)</b>
<b>Imposibilidad de valorar bienestar fetal</b> (Mala calidad de la señal, FCFb difícil de establecer, imposibilidad de descartar que se esté monitorizando la FC materna por error)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Escalar el caso a un adjunto senior</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerar usar alguna técnica complementaria, si aplica</li> <li>• Valorar aplicar un electrodo en la calota fetal para mejorar la calidad</li> </ul>



### A tener en cuenta:

- Si no se puede determinar bienestar fetal hay que buscar asesoramiento de forma urgente y tomar medidas.
- **Si la FCFb y la variabilidad son normales el riesgo de acidosis es bajo.** NICE 2014, FIGO 2015
- Incluso si se trata de un RCTG que se clasifica como patológico, si la FCFb es estable y la variabilidad está conservada, según las guías de NICE y FIGO no hay que hacer otra intervención más que observar detenidamente.
- En algunos centros todavía se recomienda clasificar cada RCTG siguiendo las guías NICE o FIGO. En el caso de que según estas el RCTG se orientara como “Sospechoso” o “Patológico” habría que dejarlo claramente documentado en la historia, a pesar de que no hubiera evidencia de hipoxia fetal.

Tabla 4 – Chuleta de asesoramiento de RCTG

Completa:	FCFb	_____ lpm	Variabilidad	_____ lpm	Aceleraciones	_____	Deceleraciones	_____
Aumento en la FCFb ( $\geq 10\%$ )			<b>Sí</b>			<b>No</b>		
Intervalo entre contracciones > 90 seg			<b>Sí</b>			<b>No</b>		
Cycling conservado			<b>Sí</b>			<b>No</b>		
Variabilidad anormal (<5 or >25)			<b>Sí</b>			<b>No</b>		
Signos de hipoxia			<b>Sí</b>			<b>No</b>		
Tipo de hipoxia								
Oxigenación de órganos centrales			<b>Sí</b>			<b>No</b>		
¿Otros factores de riesgo?								
Plan								

### 3 Actuación en situación de sospecha de hipoxia

Identificar si hay causas reversibles y en caso afirmativo resolverlas. Con esto se puede llegar a la recuperación de la oxigenación fetal y consecuente normalización del RCTG.

Cuando inician los cambios en el RCTG es importante solucionar la causa antes de la instauración de la hipoxia. En ese caso, la comadrona responsable de la paciente deberá consultar a una comadrona senior y/o al equipo obstétrico para revisarlo con prontitud.

#### 3.1 Actividad uterina excesiva (causa más frecuente)

- Se puede detectar por palpación del fundus uterino para valorar la frecuencia, fuerza y duración de las contracciones y el tono en periodo inter-contracciones.
- Generalmente se puede resolver mediante
  - Reduciendo o parando la infusión de oxitocina
  - Retirando el tratamiento con prostaglandinas si aplica
  - Empezando tocolisis con agonistas beta-adrenérgicos (Terbutalina) o Nitroglicerina
  - Durante la segunda fase de parto los pujos maternos pueden contribuir a la hipoxia/acidosis fetal y por tanto se puede pedir a la madre que pare de pujar hasta que mejore la situación fetal. FIGO 2015
  - Si con esto no mejora el RCTG debería valorarse finalizar por una vía rápida.

#### Nota importante:

Debido a la larga semi-vida de las prostaglandinas, la resolución de la hiperestimulación que provocan usualmente requiere la retirada del Propess© y administración concomitante de tocolíticos, especialmente en casos de hipoxia aguda.

**3.2 Compresión Aorto-cava** puede ocurrir con el decúbito supino. Colocar a la madre en decúbito lateral o incorporarla puede disminuir la compresión.



**3.3 Compresión transitoria de un asa de cordón** (desaceleraciones variables) pueden solucionarse a veces con cambios de posición maternos.

**3.4 Hipotensión maternal brusca** ocurre frecuentemente tras la administración de anestesia intra o peridural. Puede revertirse rápidamente con la administración endovenosa de sueros +/- de un bolus de efedrina (por parte del equipo anestésico).

### 3.5 MANIOBRAS QUE NO TIENEN EVIDENCIA CIENTÍFICA

- La administración de oxígeno a una madre correctamente oxigenada no provoca mejoría de la hipoxia fetal sino al contrario, puede ser perjudicial. Fawole and Hofmeyr 2012
- Administración de sueroerapia endovenosa en una mujer bien hidratada y normotensa. A pesar de que hay quien opina que podría mejorar el flujo placentario, la administración de sueros ev en casos de Hipoxia crónica y corioamnionitis puede provocar una falsa impresión de recuperación sin mejorar los resultados perinatales.
- ***Es necesario un buen juicio clínico para diagnosticar la causa de los cambios en el RCTG, para valorar la reversibilidad de las condiciones con las que se asocia y para decidir el momento de finalización de la gestación. El objetivo es evitar hipoxia/acidosis fetal prolongada, así como intervenciones obstétricas innecesarias. Se pueden usar métodos complementarios para evaluar la oxigenación fetal como estimulación de la calota fetal y monitorización mediante el método STAN.***

## 4 Calidad, documentación y almacenamiento

### 4.1 Documentación

- Es responsabilidad de cada profesional hacer las siguientes comprobaciones en la máquina de RCTG previamente al inicio de la monitorización.
  - Fecha y hora correctas
  - Que la escala que se usa sea la correcta
  - Que el papel sea el específico para la máquina y la orientación del mismo sea la correcta.
- Al inicio de cada RCTG debería documentarse:
  - El nombre, la fecha de nacimiento y el número de historia clínica
  - El número de la máquina
  - La indicación para la MEFC
  - Observaciones en referencia a la madre
- Durante la monitorización:
  - FC materna cada hora
    - Debería considerarse la monitorización continua simultánea de la FC materna si:
      - Bloqueo cardíaco fetal
      - La FCF fuera similar a la FC materna
      - Taquicardia materna
      - Durante la segunda fase de parto
      - El RCTG muestra aceleraciones coincidiendo con las contracciones/pujos
  - Tensión arterial y temperatura maternas deben ser medidas cada 4h a menos que hubiera alguna indicación clínica para aumentar la frecuencia.
  - Eventos intraparto relevantes
    - Cada tacto vaginal
    - Administración de anestesia epidural
    - Revisión del RCTG

### 4.2 Calidad

- La monitorización de la frecuencia fetal de forma externa es el método recomendado de primera línea, siempre y cuando se consiga una calidad de señal aceptable, es decir, que se puedan identificar los signos básicos del RCTG. Si el registro fuera de muy mala calidad estaría indicado usar un electrodo



en la calota fetal sin dilación, siempre y cuando no exista ninguna contraindicación para el mismo. Las indicaciones más frecuentes son IMC elevado y monitorización dificultosa durante la segunda fase de parto (para evitar registrar el latido materno).

- Monitorización de gestaciones gemelares:
  - La MEFC debería llevarse a cabo preferentemente con monitores con 2 canales de entrada.
  - Identificar claramente a qué gemelo corresponde cada trazo y documentarlo.
  - Considerar manipular el monitor para retrasar el trazo del 2º gemelo 20 lpm y visualizar a ambos con claridad.
  - Es aceptable la monitorización externa de ambos gemelos siempre y cuando la calidad del registro de ambos sea buena.
  - Se recomienda no tener reparos en iniciar monitorización interna del primer gemelo si fuera necesario y no hubiera contraindicaciones puesto que la calidad del registro es mejor, especialmente en la segunda fase de parto.

### 4.3 Almacenamiento

Los RCTG deben conservarse durante 25 años. Debido a que el papel usado por las máquinas se deteriora y es legible únicamente durante 10 años, el almacenamiento debería hacerse idealmente en forma electrónica.

# Técnicas complementarias para valoración del bienestar fetal

Hay que remarcar que si en un RCTG la FCFb y la variabilidad son estables el riesgo de acidosis fetal es bajo. <sup>NICE 2014, FIGO 2015</sup>

Es importante intentar entender la explicación fisiológica detrás de los cambios en la FCF (ver más arriba). Esto nos puede dar la tranquilidad de saber el estado fetal sin necesidad de hacer ninguna técnica complementaria. No obstante, en situaciones en las que no entendemos los cambios es conveniente buscar la opinión de un senior y aplicar otras técnicas para despistaje de hipoxia fetal.

## 1 Estimulación de la calota fetal

### • Evidencia científica

Hay varios estudios observacionales que apoyan el uso de la estimulación de la calota fetal (ECF) comparándolo con la práctica de pH de calota. No obstante, la evidencia de estos ensayos es de moderada a baja. <sup>Skupski et al 2002</sup>

### • Limitaciones

No hay un consenso sobre en qué situaciones clínicas hay que usar la ECF. <sup>FIGO 2015</sup>

### • Método

La ECF implica estimulación de la calota frotándola con los dedos del examinador. Otras técnicas incluyen usar pinzas para pellizcar la piel del feto, o usar estimulación vibroacústica aplicada al abdomen de la madre. No obstante, a menudo ésta tecnología no está disponible en muchos centros. <sup>Elimian 1997</sup> La estimulación digital de la calota es el sistema más usado, más fácil y menos invasivo y parece ser que tiene un valor predictivo positivo similar para evaluar la hipoxia/acidosis que las otras alternativas. <sup>FIGO 2015</sup>

### • Interpretación

Si se objetiva una aceleración tras la ECF la probabilidad de hipoxia fetal es <2.5%, mientras que en ausencia de ellas la probabilidad de hipoxia fetal es > 38%. <sup>Skupski et al 2002</sup> El riesgo de hipoxia se incrementa si la falta de aceleraciones se asocia a una disminución de la variabilidad. <sup>Elimian 1997</sup> Esta información debe ajustarse en base al contexto clínico global. <sup>FIGO 2015, NICE 2014</sup>

## 2 Combinación de MEFC con ST-Analysis (STAN)

### • Evidencia que lo avala

Han habido 6 meta-análisis que han valorado la efectividad del STAN en determinar el bienestar fetal. 5 de estos han demostrado que a pesar de que el STAN reduce la necesidad de realizar pH de calota fetal y partos instrumentados, no hay mejoría en el número de nacimientos mediante cesárea, recién nacidos con APGAR bajo a los 5 minutos, acidosis metabólica severa o el número de bebés con encefalopatía neonatal. <sup>Adalina et al 2015</sup>. El sexto meta-análisis informó de haber encontrado un error en los 5 anteriores, y que después de corregirlo demostró disminución de la tasa de acidosis metabólica. <sup>Olofsson et al 2014</sup>

El último meta-análisis que incluyó los ensayos clínicos de STAN de US con mayor población realizados en US <sup>Blix et al, 2016</sup> demostró una disminución estadísticamente significativa del 36% en acidosis metabólica neonatal y un 8% de reducción en la tasa de partos instrumentados. Por tanto, en opinión de los autores, STAN sigue siendo el único test complementario de bienestar fetal con una evidencia científica robusta. <sup>Bhide et al, 2016, Chandraran E, 2018.</sup>

### • Principios

- Cuando un RCTG es normal, los “eventos ST” (“ST events”) deben ser ignorados pues no indican hipoxia/acidosis. Ocurren en aprox. el 50% de los fetos bien oxigenados. La generación de eventos ST en un RCTG normal es probablemente debido a una glicogenolisis cardíaca mediada por catecolaminas o por cambios en el vector de los complejos del ECG durante los movimientos fetales.
- Se han descrito algunos casos en que el RCTG ha ido cambiando gradualmente y mostrando signos de hipoxia sin la aparición de eventos ST. <sup>Westerhuis et al 2007</sup> No obstante, estos casos se dieron en RCTG pre-terminales y en casos de infección fetal (en que no debería usarse STAN). Por este motivo, cualquier



RCTG anormal durante más de 60 minutos -o menos si el RCTG se deteriora rápidamente- requiere la valoración de un obstetra senior haya presencia o no de eventos ST. FIGO 2015

- Si el RCTG muestra disminución de variabilidad de forma persistente o un patrón que indica hipoxia severa o aguda, es mandatorio hacer una intervención independientemente de lo que informe la tecnología STAN. Amer-Wahlin et al 2007
- Todo el personal que utilice STAN debe haber recibido un entrenamiento y asesoramiento adecuado.
- En presencia de sepsis los resultados no son valorables. El cerebro fetal puede lesionarse por otras vías diferentes a la hipoxia y ser más susceptible a tener secuelas por hipoxia en presencia de sepsis, y esto puede no verse reflejado con eventos ST. Esto debe tenerse en cuenta al iniciar STAN en una taquicardia fetal no complicada.
- **Pre-requisitos**
  - Para que la evaluación STAN sea fiable debe iniciarse en un periodo del RCTG en que se objetive una FCFb estable, presencia de aceleraciones y la variabilidad esté conservada. FIGO 2015 No obstante, incluso en un RCTG anormal, si la FCFb permanece estable y la variabilidad es normal (lo que implica buena oxigenación de órganos centrales), se puede iniciar STAN. Preti et al, 2013.
  - La tecnología ST no ha sido estudiada en profundidad para edades gestacionales por debajo de las 36w. Pueden observarse eventos ST bifásicos repetitivos debido a inmadurez del miocardio fetal.
  - No hay contraindicación para el uso en fetos monitorizados mediante electrodo en calota fetal.
  - No puede usarse conjuntamente con tecnología TENS porque interfiere en la adquisición de la señal del ECG.
- **Contraindicaciones**
  - No debe ser iniciado en la parte active de la segunda fase de parto, durante los pujos en un parto precipitado.
  - Hipoxia aguda o RCTG pre-terminal.
  - Sospecha de corioamnionitis – a pesar de que STAN es una herramienta para identificar hipoxia, debería tenerse en cuenta que en estos casos hay vías alternativas (e.g. inflamación) que pueden causar secuelas neurológicas. Por tanto, el manejo se debería decidir en función de criterios como la progresión del trabajo de parto, paridad, presencia de meconio y los signos del RCTG, independientemente de la presencia o ausencia de eventos STAN.
  - Infección genital activa por Herpes .
  - Mujeres seropositivas a hepatitis B, C, D, E, o a HIV.
  - Sospecha de alteraciones hematológicas fetales.
  - Presentación fetal desconocida.
  - Cuando la ruptura artificial de membranas no está indicada por algún motivo.
  - Anomalía estructural o funcional cardíaca fetal que no haga que los resultados no sean valorables.
  - Si hay una indicación de finalización de la gestación inmediata por algún otro motivo.
- **Método**

Es una combinación de asesoramiento del latido basal de un feto con un análisis automático del ECG del mismo. Se obtiene colocando un electrodo en forma de espiral en la calota fetal. La máquina analiza inicialmente los segmentos ST (requiere 20 “x”) para obtener un complejo de ECG que será el basal. Habitualmente tarda 4 minutos en esta valoración previa. A continuación, compara los complejos ST cada 30 latidos para ver si hay cambios respecto a la valoración inicial que sugieran isquemia. Con cada comparativa que hace y es normal, se marca una “x” en la parte inferior del registro.
- **Interpretación**

La interpretación requiere tener en cuenta la valoración global del RCTG y el grado de cambios del ST. El sistema automáticamente avisa de un evento ST cuando detecta cambios en la morfología del ECG en relación al ECG inicial (ver tabla 5). Asimismo, puede encontrarse una esquema para ayudar al manejo de RCTG con STAN en el apéndice al final de la guía. Townsend and Chandraharan 2015
- **Comprobación de la calidad de la señal**
  - La efectividad del STAN depende de la calidad y continuidad de la señal obtenida a través del electrodo en la calota fetal. Si se pierde la señal del ECG durante 4 minutos o más (no se verán cruces



en la parte inferior del registro durante 4 minutos), o si hubiera menos de 10 comprobaciones correctas durante 10 minutos entonces la señal de ECG no puede seguir comparándose con el ECG basal. En esos casos suena una alarma. Si durante ese periodo de pérdida de señal el RCTG ha sido completamente normal se puede seguir con la monitorización STAN. Si hubiera una sospecha de hipoxia fetal basado en la interpretación del RCTG durante la pérdida de señal, no debería considerarse fiable el resultado del STAN.

○ Monitorización del ECG materno

El electrodo podría registrar el ECG materno si fuera erróneamente aplicado en el cérvix o en el caso de que no existiera latido fetal. Por este motivo el complejo del ECG puede visualizarse en la pantalla y deberá ser revisado cada vez que se inicia la monitorización y siempre que haya una sospecha de que se trate de un registro materno.

El ECG de la madre tiene un aspecto diferente: La onda P habitualmente es muy pequeña o no se puede identificar ya que no se transmite a tanta distancia del corazón materno y el complejo QRS es más ancho que el fetal. Además, coincidirá con el pulso materno.

○ FCF >170 bpm

A medida que aumenta la FCF también incrementa la probabilidad de que la repolarización del ventrículo (onda T) ocurra simultáneamente con la onda P de la siguiente contracción atrial. Como resultado, la morfología de la onda T podrá teóricamente quedar alterada de tal manera que enmascarara cambios significativos o bien que pusiera en marcha eventos STAN sin otra significación. Por tanto, en presencia de taquicardia secundaria a corioamnionitis debe interpretarse con cautela. As a result, the morphology of the T wave may theoretically be altered in such a way as to either mask significant changes or to trigger STAN events of no other significance. Monitorización STAN tampoco se recomienda en presencia de arritmias cardíacas.

Tabla 5 – Clasificación de los RCTG

Tabla 5 – Clasificación de los RCTG				
	FCF basal	Variabilidad y reactividad	Desaceleraciones	
<b>RCTG normal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>110 – 150 lpm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceleraciones</li> <li>Variabilidad 5 - 25</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aceleraciones tempranas uniformes</li> <li>Desaceleraciones variables no complicadas de duración &lt; 60s y disminución de &lt;60 lpm desde la línea basal</li> </ul>	
<b>RCTG intermedio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 – 110 lpm</li> <li>150 – 170 lpm</li> <li>Desaceleraciones &lt; 100 lpm durante ≤ 3 minutos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; 25 lpm (Patrón saltatorio)</li> <li>&lt; 5 lpm &gt; 40 min con ausencia de aceleraciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desaceleraciones variables no complicadas de &lt;60s de duración y disminución de &gt;60 lpm</li> </ul>	
<b>La combinación de varias alteraciones intermedias confiere un RCTG anormal</b>				
<b>Anormal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>150 – 170 lpm y variabilidad reducida</li> <li>&gt; 170 lpm</li> <li>Desaceleración prolongada a &lt;100lpm durante &gt;3 minutos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 5 lpm durante &gt; 60min</li> <li>Patrón sinusoidal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Desaceleraciones variables complicadas de &gt; 60s de duración</li> <li>Desaceleraciones tardías uniformes repetitivas</li> </ul>	
<b>Pre-terminal</b>	Ausencia total de variabilidad (<2 lpm) y reactividad con o sin desaceleraciones			
Análisis ST				
Evento ST	RCTG normal	Intermedio	Anormal	Pre-terminal
Aumento episódico T-QRS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manejo expectante</li> <li>Continuar observación</li> </ul>	> 0.15	> 0.10	Finalizar de forma inmediata
Aumento basal T-QRS		> 0.10	> 0.05	
ST bifásico		3 mensajes log bifásicos	2 mensajes log bifásicos	

La guía anterior se ha basado en la guideline de monitorización de la FIGO de 1987 debido a que el método STAN fue validado con estas guidelines. Basándose en la experiencia y resultados perinatales



de las maternidades que han implementado STAN después de entrenar al personal en fisiología fetal, el Comité Editorial recomienda el uso de la guideline de STAN en combinación con una comprensión profunda de la fisiología fetal.

#### ○ Presentación

Si el electrodo de STAN es aplicado en un feto en presentación de nalgas, el ECG que se registrar está invertido. Esto puede dar la impresión de un ST negativo y se pueden registrar falsos eventos bifásicos. Hay un modo especial para partos de nalgas que puede usarse para invertir el ECG. Esto fue evaluado en un estudio observacional, <sup>Stein et al 2006</sup> que no halló ningún incremento en resultados perinatales adversos con el uso de STAN en presentación podálica respecto a cefálica.

#### Notas prácticas cuando se use STAN para monitorización fetal

1. Considerar siempre el “Contexto clínico global” (Meconio, Oxitocina, Temperatura, Hemorragia, Hiperestimulación, Ratio de progresión o presencia de cicatriz uterina -Scar-,— MOTHERS) mientras se use STAN en lugar de depender solamente de cuadrados negros (Eventos ST).
2. Incluso en presencia de un evento significativo STAN en la primera o segunda fase del trabajo de parto, lo primero que hay que hacer es mejorar la oxigenación fetal (e.g. parar la oxitocina, cambiar la posición materna y/o administración de terbutalina o parar los pujos maternos). Si el RCTG mejora y los órganos centrales están bien oxigenados sin evidencia de hipoxia subaguda o Patrón saltatorio está indicado seguir con el trabajo de parto, basándonos en el contexto clínico observado.
3. Al contrario, incluso en ausencia de eventos ST significativos, si hay una FCFb inestable o variabilidad reducida con presencia de desaceleraciones previas e incremento de la FCFb o Patrón saltatorio hay que aplicar medidas urgentes para mejorar la oxigenación fetal, independientemente de la presencia o no de eventos STAN. Si la situación fetal no puede ser mejorada, debería llevarse a cabo finalización urgente de la gestación y no debería esperarse a la aparición de eventos ST.
4. En corioamnionitis clínica o subclínica o en presencia de meconio espeso la vía para lesión neurológica puede no ser hipóxica y por tanto, el manejo debería del contexto clínico incluyendo el ratio de progresión y los requerimientos de oxitocina, independientemente de la ausencia de eventos STAN.
5. No debería iniciarse STAN en casos de hipoxia crónica pues el feto probablemente ha agotado sus reservas de glicógeno in el miocardio y por tanto, puede no ser capaz de generar eventos ST.

### **3 pH de calota fetal (Fetal blood sampling)**

La revisión sistemática Cochrane de 2013 demostró que no hay evidencia de correlación entre el uso de pH de calota fetal y mejoría en resultados perinatales a largo plazo. Además la revisión ha demostrado que en contra de lo que se creía anteriormente, la evidencia científica actual sugiere que el pH de calota tiende a aumentar el número de cesáreas y partos instrumentados. Otra revisión de la evidencia ha demostrado infrecuentes pero graves complicaciones fetales. Por tanto, la evidencia científica actual no apoya el uso de pH de calota fetal en la práctica clínica pues los beneficios no superan los riesgos. Los autores de esta guía no apoyan el uso de pH de calota como un test complementario de asesoramiento de bienestar fetal.

## Circunstancias especiales

Hay otros factores que hay que tener en cuenta durante el trabajo de parto como son la rotura prolongada de membranas definida como rotura de más de 24h de evolución, corioamnionitis, anhidramnios, presencia de meconio, infección materna o pirexia y la velocidad de evolución de la hipoxia. Todas ellas pueden modificar la respuesta de los fetos y afectar a los resultados perinatales. <sup>Sacco et al 2015</sup>

### 1 Meconio

La presencia de meconio en el líquido amniótico puede ser normal en fetos post-término sin ser necesariamente un signo de que el feto haya experimentado hipoxia.

En un feto pretérmino <34/40, la presencia de meconio sí implica que puede haber una infección debida por ejemplo a listeria, ureaplasma o rotavirus. <sup>Blot et al. 1983</sup>

El líquido amniótico claro tiene propiedades bactericidas, no obstante en presencia de meconio estas propiedades se ven limitadas. <sup>Unsworth and Vause 2010</sup> En meconio espeso el *E. Coli* tiene la habilidad de crecer rápidamente, en cambio el *Streptococcus agalactiae* (EGB) prolifera incluso en líquido claro. <sup>Eidelman et al. 2002</sup>

La taquicardia fetal ( $\geq 160$  lpm) en presencia de líquido amniótico manchado de meconio tiene un riesgo relativo de 51 para el desarrollo de corioamnionitis en comparación con líquido claro. <sup>Blot et al. 1983</sup>

La presencia de meconio en el líquido amniótico se asocia con complicaciones en el recién nacido. La más grave es el Síndrome de aspiración meconial (SAM) <sup>Unsworth and Vause 2010</sup> La aspiración de meconio puede ocurrir intra-útero con inhalaciones, o post-natalmente con las primeras respiraciones al nacer. <sup>Mundhra and Agarwal 2013</sup>

A día de hoy no hay un tratamiento efectivo y seguro o media profiláctica para el SAM una vez el meconio ha pasado por debajo de las cuerdas vocales hacia los pulmones. <sup>Chandrahara and McDonnell 2015</sup>

La evidencia científica muestra que cuando el suministro de oxígeno es interrumpido el feto intenta respirar. Si estos intentos fracasan en proporcionarle una fuente alternativa de oxígeno y la hipoxia continua, el centro respiratorio se convierte en incapaz de continuar iniciando respiraciones y la respiración para, usualmente tras 2-3 respiraciones. <sup>MOET 2014</sup>

En vista de esto, se debería prestar especial vigilancia a la aparición de signos de hipoxia en presencia de meconio. E inclinarnos a finalizar el expulsivo cuando se objetive meconio concomitantemente con signos de hipoxia, pues el RCTG no puede predecir si el feto realizará inhalaciones o cuando puede suceder.

Si un feto ya ha expulsado meconio la madre debería ser informada de que hay riesgo de que el meconio ya haya pasado a los pulmones. La mayor parte del meconio será echado de los pulmones al pasar el feto por el canal del parto pero en un 1-3% de los nacimientos el feto desarrollará SAM. <sup>Impey et al. 2008</sup>

### 2 Oxitocina e hiperestimulación

Habría que tener cuidado en el uso de prostaglandinas o oxitocina para estimular o aumentar las contracciones. Una de las causas yatrogénicas de las desaceleraciones prolongadas incluyen contracciones prolongadas y recuentes secundarias a oxitocina. Si se identifica esta causa, hay que tomar medidas inmediatas para mejorar la oxigenación utero-placentaria parando la infusión de oxitocina y cambiando la posición materna para reducir el estrés que está experimentando el bebé. <sup>FIGO 2015</sup> Habría que considerar también empezar tocolisis usando agonistas beta-adrenérgicos como la terbutalina. <sup>NICE 2014</sup>

La MEFC es necesaria con el uso de oxitocina. Si la FCFb es normal la oxitocina debería ajustarse para conseguir 4 contracciones cada 10 minutos. Debería reducirse si las contracciones ocurren más frecuentemente que 5 cada 10 minutos. Si se sospecha descompensación fetal, la infusión de oxitocina debería pararse y realizar un asesoramiento de la situación fetal de forma urgente por parte del ginecólogo y documentarlo en la historia clínica. <sup>Arulkumaran et al. 2004</sup> En el caso de un episodio de hipoxia aguda la oxitocina debería pararse e iniciar la Norma de los 3-minutos. Un asesoramiento completo de la situación fetal debe llevarse a cabo y el obstetra debe documentarlo antes de reiniciar la oxitocina de nuevo.



### 3 Pirexia

La transmisión de calor durante la gestación provoca que la temperatura fetal sea de 0.3-0.5°C más alta que la temperatura materna. La circulación umbilical transfiere a la madre el 85% del calor producido por el feto. El 15% restante es disipado a través de la piel del feto hacia el líquido amniótico y después es transmitido a través de las paredes uterinas hacia el abdomen materno. <sup>Lieberman et al. 2000</sup> Si hay fiebre, la demanda metabólica de los tejidos fetales aumenta y por tanto el riesgo de hipoxia se eleva. <sup>Holt et al. 1994</sup> Esto debería tenerse en cuenta especialmente a la hora de usar oxitocina y debería tratar de evitarse trabajos de parto prolongados.

La combinación de temperatura materna elevada con acidosis a nivel del cordón umbilical (indicativa de acidosis fetal) aumenta de forma importante el riesgo de encefalopatía neonatal. La evidencia científica sugiere que la acidosis y la fiebre representan dos causas diferentes de encefalopatía neonatal que ejercen un efecto acumulativo. <sup>Impey et al. 2008</sup>

No hay una evidencia clara que sugiera en qué momento debería forzarse el nacimiento si hay infección materna o fetal. En vista de la falta de una evidencia clara o guías categóricas en un contexto temporal aceptable para finalizar la gestación debería mantenerse una discusión con la madre y acordar un plan de manejo y un límite temporal. Deberían aplicarse medidas para tratar la temperatura y la infección como administrar Paracetamol, sueros y antibiotioterapia ev. La evidencia científica demuestra que la administración intraparto a la madre de 1500mg de Cefuroxima ev consigue una concentración efectiva en el feto para profilaxis pero no para tratamiento. <sup>Holte et al. 2004</sup>

La fiebre intraparto incluso cuando es poco probable que sea por causa infecciosa se asocia con un aumento de hasta 4 veces de convulsiones de inicio precoz de causa no filiada en niños a término. <sup>Holt 1994</sup>

### 4 Hemorragia anteparto

El desprendimiento prematuro de placenta normalmente inserta (DPPNI) es uno de los 3 accidentes mayores intraparto y se puede presentar como una caída única brusca de la FCFb (hipoxia aguda). En estos casos debe provocarse un parto inminente pues es muy probable que se trate de un desprendimiento placentario y es irreversible. <sup>FIGO 2015</sup>

Es importante destacar también que el uso de tocolíticos en estos casos puede agravar la separación placentaria y empeorar la hipoxia fetal.

### 5 Epidural

Puede ser la causa de una disminución de la presión arterial materna y provocar redistribución de la sangre materna lejos de la placenta lo que puede ocasionar un detrimento en la perfusión placentaria. Se visualizará también en el RCTG como una única caída en la FCFb (hipoxia aguda). En este caso es reversible y debería ser corregido cambiando a la paciente de posición, administrando sueroterapia ev y si precisara, efedrina (por parte del equipo de anestesia). <sup>Greenwell et al. 2012</sup>

Esta vasodilatación puede causar también un aumento de la temperatura materna, secundariamente a una alteración de la termoregulación. <sup>RCOG 2015</sup>

### 6 Rotura uterina

Si una mujer tiene una cesárea anterior en el segmento inferior e inicia el trabajo de parto, el riesgo de rotura uterina está entre el 0.07% <sup>Nahum and Isaac 2016</sup> – 0.5% <sup>RCOG 2015</sup> y por tanto hay que tenerlo en cuenta. Es el tercer accidente mayor intraparto y puede visualizarse en el RCTG como una caída repentina de la FCFb (hipoxia aguda). En este caso, el parto debe ser forzado de forma inminente pues es una situación irreversible. <sup>FIGO 2015</sup>



## 7 Corioamnionitis subclínica

La evidencia clínica ha demostrado que solo del 8-12% de las mujeres que tienen corioamnionitis confirmada histopatológicamente muestran taquicardia y fiebre materna durante el trabajo de parto. Por lo tanto, cualquier incremento en la FCFb sin desaceleraciones previas debería hacer sospechar una corioamnionitis subclínica. Otros parámetros como presencia de meconio, progresión del parto, antecedente de RPM prolongada y ausencia de cycling deberían considerarse a la hora de decidir el manejo.

## 8 Pretérmino Afors and Chandraharan 2011

Hay muy escasa evidencia /guías que apoyen el uso de RCTG en fetos pretérmino. Esto ha provocado que algunos autores recomienden no realizar RCTG en prematuros extremos (24 – 28 SG). Los factores claves a tener en cuenta que afectan a la FCF que se dan en fetos prematuros son la inmadurez del SNC y sistema nervioso periférico, presencia de una reserva placentaria reducida, glándulas adrenales y miocardio inmaduros y menor cantidad de gelatina de Wharton en el cordón umbilical.

Los hallazgos en el RCTG incluyen:

- Inmadurez del Sistema nervioso autónomo que ocasiona una FCFb más elevada y variabilidad reducida.
- Inmadurez del Sistema nervioso somático que se traduce en menor cantidad de aceleraciones y de menor amplitud (10bpm) y duración (10seg). Esto es especialmente patente en gestaciones menores de 30w.
- Desaceleraciones en ausencia de contracciones uterinas ocurren a menudo en fetos pretérmino de 20-30w. Se ha observado presencia de desaceleraciones variables en el 70–75% de los fetos pretérmino durante el trabajo de parto, en comparación con 30-50% en fetos a término.
- La inmadurez del SNC se relaciona con un patrón de *cycling* menos desarrollado, lo cual es especialmente evidente en prematuros extremos.

## 9 Efectos de la medicación en el RCTG

Es fundamental tener en cuenta el efecto que cualquier medicación administrada en la madre durante el trabajo de parto pueda ocasionar en el RCTG. Esto es incluso más relevante en el caso de la medicación que se administra con el objetivo de mejorar las condiciones fetales. En esos casos, se tendría que tener presente qué signos buscar de mejoría, qué hacer si la intervención no funciona o si empeora, cuanto debemos esperar y hasta cuando duran los efectos.

## Bibliografía

1. Adalina Sacco, Javid Muglu, Ramesan Navaratnarajah, Matthew Hogg. ST analysis for intrapartum fetal monitoring. *The Obstetrician & Gynaecologist* 2015; 17:5–12.
2. Afors K, Chandrahara E. Use of continuous electronic fetal monitoring in a preterm fetus: clinical dilemmas and recommendations for practice. *J Pregnancy*. 2011; 2011:848794.
3. Albertson A, Amer-Wåhlin I, Lowe V, Archer A, Chandrahara E. Incidence of subacute hypoxia during active maternal pushing during labour. *RCOG World Congress* 2016.
4. Amer-Wahlin I, Arulkumaran S, Hagberg H, Marsál K, Visser GH. Fetal electrocardiogram: ST waveform analysis in intrapartum surveillance. *BJOG* 2007;114(10): 1191–3.
5. Arulkumaran S, Penna LK, Bhasar Rao K [Eds] (2004) *The Management of Labour* Orient Longman P 95-96.
6. Ayres-de-Campos D, Spong CY, Chandrahara E, 'FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography', FIGO (2015).
7. Bhide A, Chandrahara E, Acharya G. Fetal monitoring in labor: Implications of evidence generated by new systematic review. *Acta Obstet Gynecol Scand*. 2016 Jan;95(1):5-8.
8. Blix E<sup>1</sup>, Brurberg KG<sup>2,3</sup>, Reiherth E<sup>4</sup>, Reinar LM<sup>2</sup>, Øian P<sup>5,6</sup>. ST waveform analysis versus cardiotocography alone for intrapartum fetal monitoring: a systematic review and meta-analysis of randomized trials. *Acta* 2016 Jan;95(1):16-27.
9. Blot P, Milliez J, Breart G, Vige P, Nessmann C, Onufryk JP, Dendrinis S, Sureau C (1983). Fetal tachycardia and meconium staining; a sign of fetal infection. *International journal of gynecology and obstetrics* 21(3) P189-194.
10. Cahill AG<sup>1</sup>, Caughey AB, Roehl KA, Odibo AO, Macones GA. Terminal fetal heart decelerations and neonatal outcomes. *Obstet Gynecol*. 2013 Nov;122(5):1070-6. doi: 10.1097/AOG.0b013e3182a8d0b0.
11. Chandrahara E and McDonnell S (2015) Fetal Heart Rate Interpretation in the Second Stage of Labour: Pearls and Pitfalls. *British Journal of Medicine and Medical Research* 7 (12) P957-970.
12. Chandrahara E. Foetal electrocardiograph (ST-analyser or STAN) for intrapartum foetal heart rate monitoring: a friend or a foe? *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2018 Jan;31(1):123-127.
13. Debrah, L and Downe, S 'FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Intermittent Auscultation', FIGO (2015).
14. Eidelman AI, Nevet A, Rudensky B, Hamnerman C, Raveh D, Schimmel MS (2002). The effect if meconium staining of amniotic fluid on the growth of *Escherchia Coli* and Group B streptococcus. *Journal of perinatology* 22(6) p467-471.
15. Elimian A, Figueroa R, Tejani N. Intrapartum assessment of fetal well-being: a comparison of scalp stimulation with scalp blood pH sampling. *Obstet Gynecol* 1997; 89(3):373–6.
16. Fawole B. and Hofmery GJ.: Maternal oxygen administration for fetal distress. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012 Dec.
17. Greenwell EA, Wyshak G, Ringer SA, Johnson LC, Rivkin MJ, Lieberman E, (2012) Intrapartum Temperature Elevation, Epidural Use and Adverse Outcome in Term Infants, *PEDIATRICS* 129(2)
18. Hamilton E, Warrick P, O'Keeffe D. Variable decelerations: do size and shape matter? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2012; 25(6):648–53.
19. Holt DE, Broadbent M, Spencer JA, de Louvois J, Hurley R, Harvey D (1994) The placental transfer of cefuroxime at parturition. *European Journal of Obstetric Gynecology and Reproductive Biology*. May 18;54(3):177-80.



20. Holte K, Foss NB, Svensén C, Lund C, Madsen JL, Kehlet H (2004) Epidural anesthesia, hypotension, and changes in intravascular volume. *Anesthesiology*. 100(2) p281-6.
21. Impey LWM, Greenwood CEL, Black RS, Yeh PS-Y, Sheil O, Doyle P (2008). The relationship between intrapartum maternal fever and neonatal acidosis as risk factors for neonatal encephalopathy. *Am J Obstet Gynecol* 198:49.e1-49.e6.
22. Kamoshita E1, Amano K, Kanai Y, Mochizuki J, Ikeda Y, Kikuchi S, Tani A, Shoda T, Okutomi T, Nowatari M, Unno N. Effect of the interval between onset of sustained fetal bradycardia and caesarean delivery on long-term neonatal neurologic prognosis. *Int J Gynaecol Obstet*. 2010 Oct;111(1):23-7. doi: 10.1016/j.ijgo.2010.05.022. Epub 2010 Aug 4.
23. Leung TY1, Chung PW, Rogers MS, Sahota DS, Lao TT, Hung Chung TK. Urgent caesarean delivery for fetal bradycardia. *Obstet Gynecol*. 2009 Nov;114(5):1023-8. doi: 10.1097/AOG.0b013e3181bc6e15.
24. Lewis D and Downe S FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Intermittent auscultation. *International Journal of Gynecology and Obstetrics* 131 (2015) 9-12.
25. Lieberman E, Eichenwald E, Mathur G, Richardson D, Heffner L, Cohen A (2000) Intrapartum Fever and Unexplained Seizures in Term Infants *Pediatrics* 106(5).
26. Liston R, Sawchuck D, Young D, Society of Obstetrics and gynaecologists of Canada; British Columbia perinatal health program. Fetal health surveillance: Antepartum and Intrapartum consensus guideline. *Journal of Obstetrics and gynaecology Canada* 29 (9s4); s3-56 (2007).
27. Macones GA1, 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.
28. Maude RM, Skinner JP, Foureur MJ. Intelligent Structured Intermittent Auscultation (ISIA): evaluation of a decision-making framework for fetal heart monitoring of low-risk women. *BMC Pregnancy Childbirth* 2014;14:184.
29. Medicines and Healthcare products Regulatory Agency. Medical safety alert: Fetal monitor/cardiogram (CTG) - adverse outcomes still reported (All) adverse outcomes are still reported when CTG traces appear normal - this replaces alert SN 2002(23) issued August 2002. (MDA/2010/054) Gov.co.uk 28 June 2010.
30. MOET working group. 2014. Resuscitation of the baby at birth. In: Paterson-Brown and Howe led. *The MOET course Manual*. Cambridge University Press; 3 edition, pp 139 – 156.
31. Mundhra R, Agarwal M; Fetal outcome in meconium stained deliveries. *J Clin Diagn Res*. 2013 Dec;7(12):2874-6. doi: 10.7860/JCDR/2013/6509.3781. Epub 2013 Dec 15. Ivanov VA, Gewolb IH and Uhal BD (2010) A New Look at the Pathogenesis of the Meconium Aspiration Syndrome: A Role for Fetal Pancreatic Proteolytic Enzymes in Epithelial Cell Detachment. *Pediatric Research* 68 P221–224.
32. Munro J, Jokinen M: Evidence based guidelines for Midwifery-led Care in labour. *Intermittent Auscultation (IA)*. The Royal College of Midwives Trust 2012.
33. Nahum, GG and Isaacs,C (2016). Uterine Rupture in Pregnancy accessed via <http://reference.medscape.com/article/275854-overview#a1> on 23/5/2016 @ 12.00.
34. National Collaborating Centre for Women’s and Children’s Health *Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth*. RCOG Press: London (2007).
35. National Institute for Health and Care Excellence. *Intrapartum care: care of healthy women and their babies during childbirth* NICE clinical guideline 190 (2014).
36. Nurani R, Chandraharan E, Lowe V, Ugwumadu A, Arulkumaran S. Misidentification of maternal



- heart rate as fetal on cardiocography during the second stage of labour: the role of the fetal electrocardiograph. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2012; 91(12):1428–32.
37. Olofsson P, Ayres-de-Campos D, Kessler J, Tendal B, Yli BM, Devoe L. A critical appraisal of the evidence for using cardiocography plus ECG ST interval analysis for fetal surveillance in labor. Part II: the meta-analyses. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2014;93:571–86.
  38. Peebles DM, Spencer JA, Edwards AD, Wyatt JS, Reynolds EO, Cope M, Delpy DT. Relation between frequency of uterine contractions and human fetal cerebral oxygen saturation studied during labour by near infrared spectroscopy. *Br J Obstet Gynaecol.* 1994 Jan;101(1):44-8.
  39. Pereira S and Chandraharan E. Recognition of chronic hypoxia and pre-existing foetal injury on the cardiocograph (CTG): Urgent need to think beyond the guidelines. *Porto Biomed.* Jul-Aug 2017. 4:124-9.
  40. Pillai M and James D. Behavioural states in normal mature human fetuses. *Arch Dis Child.* 1990 Jan;65(1 Spec No):39-43.
  41. Preti M, Chandraharan E, Lowe V, et al. In: Effectiveness of ‘George’s intrapartum monitoring strategy’ (fetal ECG (STAN), physiology-based training on cardiocography (CTG) and mandatory competency testing) on operative delivery and perinatal outcomes at a teaching hospital in London: a 5 year experience. COGI Conference, Vienna; 2013.
  42. Pulgar VM, Zhang J, Massmann GA, Figueroa JP. Mild chronic hypoxia modifies the fetal sheep neural and cardiovascular responses to repeated umbilical cord occlusion. *Brain Res.* 2007 Oct 24;1176:18-26.
  43. Richardson BS1, Carmichael L, Homan J, Johnston L, Gagnon R. Fetal cerebral, circulatory, and metabolic responses during heart rate decelerations and cord compression. *Am J Obstet Gynecol.* 1996 Oct;175(4 Pt 1):929-36.
  44. Royal College of Obstetricians and Gynaecologists (2015) RCOG Green-top Guideline No. 45 - Birth After Previous Caesarean Birth.
  45. Sacco A, Muglu J, Navaratnarajah R, Hogg M. ST analysis for intrapartum fetal monitoring. *The Obstetrician & Gynaecologist* 2015; 17:5–12.
  46. Skupski DW, Rosenberg CR, Eglinton GS. Intrapartum fetal stimulation tests: a meta-analysis. *Obstet Gynecol* 2002;99(1):129–34.
  47. Stein W1, Hellmeyer L, Misselwitz B, Schmidt S. Impact of fetal blood sampling on vaginal delivery and neonatal outcome in deliveries complicated by pathologic fetal heart rate: a population based cohort study. *J Perinat Med.* 2006;34(6):479-83.
  48. Townsend R & Chandraharan E. Fetal ECG (ST analysis); An evolving standard for intrapartum fetal surveillance. Chapter in: *Current Progress in Obstetrics and Gynaecology*, 2015.
  49. Unsworth J and Vause S (2010). Meconium in labour. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine* 20(10)p289-294.
  50. Walsh D CTG use in intrapartum care: assessing the evidence. *British Journal of Midwifery* 16(6): 367-369 (2008).
  51. Westerhuis ME, Kwee A, van Ginkel AA, Drogdrop AP, GyselaersWJ, Visser GH. Limitations of ST analysis in clinical practice: three cases of intrapartum metabolic acidosis. *BJOG* 2007;114(10):1194–201.
  52. Williams KP, Galerneau F. Fetal heart rate parameters predictive of neonatal outcome in the presence of a prolonged deceleration. *Obstet Gynecol.* 2002 Nov;100(5 Pt 1):951-4.
  53. Yanamandra N, Chandraharan E. Saltatory and sinusoidal fetal heart rate (FHR) patterns and significance of FHR ‘overshoots’. *Curr Wom Health Rev* Jan2014; 9(3): 175-182.

# Apéndice

