

112424

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

4

FRECUENCIA CARDIACA FETAL BASAL Y  
VARIABILIDAD DEL REGISTRO  
CARDIOTOCOGRAFICO EN FETOS DE MADRES RH  
NEGATIVO ISOINMUNIZADAS: CORRELACIÓN CON  
HEMOGLOBINA FETAL.

T E S I S  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
E S P E C I A L I S T A EN:  
MEDICINA MATERNO - FETAL  
P R E S E N T A:  
DR. VICTOR CARVAJAL VELAZQUEZ

TITULAR: DR. MARIO E. GUZMAN HUERTA  
TUTOR: DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS

MEXICO, D.F

2002

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

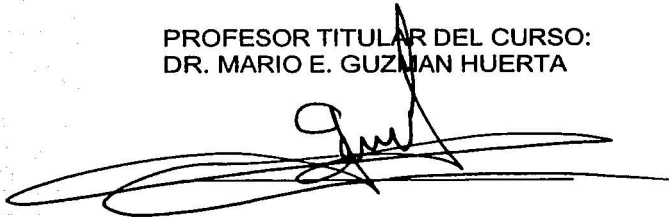
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MEDICINA MATERNO-FETAL

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:  
DR. MARIO E. GUZMAN HUERTA



TUTOR DE TESIS:  
DRA. SANDRA ACEVEDO GALLEGOS



RESIDENTE 6° AÑO DE MEDICINA MATERNO-FETAL  
DR. VICTOR CARVAJAL VELAZQUEZ

COMISION DE ESPECIALIZACION  
COMISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



DIRECCION DE ENSEÑANZA

12. BOLA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## INDICE

1.	ANTECEDENTES	1
2.	JUSTIFICACION	7
3.	PREGUNTA DE INVESTIGACION	8
4.	HIPOTESIS	8
5.	OBJETIVOS	8
6.	CRITERIOS DE SELECCIÓN	9
7.	VARIABLES DE ESTUDIO	9
8.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	9
9.	DISEÑO DEL ESTUDIO	10
10	TAMAÑO DE LA MUESTRA	11
11.	ANALISIS ESTADISTICO	11
12.	DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO	11
13.	RESULTADOS	13
14.	DISCUSION	19
15.	CONCLUSIONES	21
16.	BIBLIOGRAFIA	

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 1. ANTECEDENTES

Antes de que Landsteiner describiera el sistema Rh, se sabía muy poco acerca de la etiología de la isoimmunización materno-fetal. Tras este descubrimiento, se comprobó rápidamente que la isoimmunización del factor sanguíneo rhesus (Rh) materno mediante una transferencia placentaria de anticuerpos IgG era el fenómeno responsable de la destrucción de las células rojas del feto. (1)

La capacidad para diagnosticar y tratar la isoimmunización Rh durante el embarazo sigue siendo hoy día el mayor logro de la medicina fetal. Aunque la inmunoglobulina anti-D ha reducido en forma notable la incidencia de enfermedad hemolítica fetal durante los últimos 25 años, este trastorno aún es un problema de observación frecuente en la práctica obstétrica actual. (2)

La incompatibilidad Rh materno-fetal es un factor que complica aproximadamente 1 de cada 1000 embarazos en los Estados Unidos. (3)

La isoimmunización resulta de la producción de anticuerpos por la madre seguido a la exposición de antígenos del grupo sanguíneo fetal. Esto ocurre durante el embarazo o parto (incluso abortos) pero puede seguir a una inyección o transfusión sanguínea. En la mayoría de los casos los antígenos Rhesus son aun la causa, pero ocasionalmente están implicados los antígenos Kell, Duffy u otro

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

grupo. Si los anticuerpos maternos contra estos antígenos son del tipo IgG, cruzan la placenta hacia la circulación fetal para causar anemia hemolítica. (4)

La anemia fetal es una patología que puede llegar a evolucionar hasta la muerte, en los embarazos con isoimmunización Rh, el feto padece de una anemia progresiva debido a un aumento en la tasa de destrucción eritrocítica.

En la anemia severa, la falla cardíaca es usualmente debida a una disminución en el gasto cardíaco asociado a hipoxia y acidosis, incluso aunque la presión venosa umbilical esta incrementada secundariamente a hipertensión portal provocada por hematópoyesis intrahepática. La hipoxia y acidosis, dan como resultado los diferentes patrones de frecuencia cardíaca fetal (FCF). (3)

En los embarazos con isoimmunización Rh, los patrones anormales de FCF han sido asociados con resultados perinatales pobres y con concentraciones bajas de hemoglobina en muestras obtenidas del cordón umbilical al nacimiento. Sin embargo la validez de esta asociación es cuestionable porque hay una disociación temporal entre las mediciones y estos parámetros. (5)

El monitoreo biofísico fetal es usado frecuentemente para evaluar la condición del feto en embarazos de alto riesgo. El método más utilizado para evaluar indirectamente la reserva respiratoria y la unidad fetoplacentaria es el estudio de la monitorización de la frecuencia cardíaca fetal (PSS). (6)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Diferentes patrones de FCF se han descrito en embarazos con isoimmunización Rh. Taquicardia, pérdida de la variabilidad y desaceleraciones de la FCF han sido asociados con anemia fetal.

En un estudio realizado por Olofsson en 1990 en el cual evaluó 52 PSS de pacientes isoimmunizadas, en embarazos entre las 21 y 35 semanas, concluyo que los niveles de hemoglobina fetal tuvieron una correlación positiva con variabilidad y amplitud de aceleración, una correlación negativa con amplitud de desaceleración, sin dar un valor de  $r$  a estas correlaciones. Sin embargo la presencia de amplitud de aceleración no fue ninguna guía en la evaluación de anemia fetal. Este autor hace una comparación entre las PSS reactivas, no reactivas y patrones ominosos de la FCF a pesar de encontrarse en diferentes edades gestacionales. (7)

Desde el año de 1972 en un estudio realizado por Kubli mediante cardiocografía externa, presentó 12 fetos con un patrón de FCF el cual denominó sinusoidal, observándose 9 muertes intrauterinas, llegando a concluir que este tipo de patrón de FCF representaba un signo típico de daño fetal grave, diferentes autores realizaron estudios sobre este patrón de FCF (8,9,10,11,12,13,14,15). Ese mismo año, Manseau y Cols. reportan 7 casos de muerte fetal precedidos de este mismo patrón, encontrando que todos ellos estaban asociados con isoimmunización al factor Rh.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La frecuencia cardíaca fetal sinusoidal anteparto ha sido descrita en asociación con enfermedad severa a Rh, transfusión materno fetal, muerte inminente, restricción del crecimiento fetal y durante episodios de PSS no reactivas en el embarazo normal. (9,11). Algunos autores han reportado patrones sinusoidales posterior a la transfusión intrauterina fetal (15)

Las consecuencias del patrón sinusoidal dependen de la enfermedad y quizá del momento del nacimiento. En enfermedad a Rh, el patrón sinusoidal es asociado con hidrops fetal y anemia extrema, en más de la mitad de los casos publicados, los fetos mueren antes del nacimiento. (9)

En la monitorización fetal anteparto la incidencia de patrones sinusoidales quizá refleja la incidencia de pacientes de alto riesgo y probablemente esta presente en cerca del 0.2% de los trazos analizados. Después de su primera descripción en casos de isoimmunización a Rh, el patrón sinusoidal ha sido reportado en numerosas situaciones clínicas, entre todas las etiologías posibles, la isoimmunización a Rh ha sido la causa menos cuestionable de patrón sinusoidal. La relación entre estas dos entidades sugiere una alta incidencia de esta condición materna en casos de patrones sinusoidales anteparto. (11)

En 1982 Visser realiza un estudio en un periodo de 6 años con 42 pacientes isoimmunizadas a Rh, las cuales fueron monitorizadas con amniocentesis seriadas para análisis de densitometría óptica ( $OD_{450}$ ) y PSS. Dependiendo de la severidad de la enfermedad el embarazo fue terminado por inducción de trabajo de parto u

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



operación cesárea. Todos los trabajos de parto fueron monitorizados con un electrodo interno. La FCF durante el trabajo de parto fue examinada para la presencia de trazos de patrones sinusoidales. Después del nacimiento, las concentraciones de hemoglobina y gases sanguíneos fueron medidos en vena umbilical. Los patrones sinusoidales de FCF fueron observados anteparto en mujeres con niveles de hemoglobina entre 3.0 y 12.3 gm/100ml. En 3 de estas pacientes los niveles de HB fueron de 3.0, 5.7 y 7.3 gm/100ml. Con PSS normal y nacimiento vaginal los rangos de hemoglobina al nacimiento fueron entre 11.9 y 20.9gm/100ml. En el grupo con PSS anteparto normal y nacimiento vía cesárea solo 1 recién nacido presentó valor de hemoglobina por debajo de 10gm/100ml. El autor concluye que la PSS anteparto es una excelente medida para detectar anemia en infantes con enfermedad Rh. Sin embargo todas las pacientes estudiadas se encontraron por arriba de la semana 34 y muchas de ellas las PSS realizadas fueron hasta de 1 semana de diferencia entre la realización de la misma y el nacimiento. (9)

Nicolaides y cols. en 1989 publican un estudio de 71 PSS realizadas inmediatamente posterior a cordocentesis y el análisis de concentración de hemoglobina fetal, pH y gases sanguíneos en 49 pacientes. Los fetos fueron divididos en 3 grupos, normoxémicos, hipoxémicos y anémicos, la indicación para la cordocentesis fue toma de muestras para diagnóstico prenatal, infección por rubéola y malformaciones fetales. El grupo de anemia fue subdividido entre leve, moderada y severa, incluyó 16 fetos con diagnóstico de isoimmunización Rh y sin evidencia sonográfica de hidrops o ascitis, la cordocentesis en este grupo fue

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

realizada en 35 ocasiones para transfusión sanguínea y en todos los casos antes de la transfusión se midieron gases sanguíneos y hemoglobina. Los resultados obtenidos en este grupo de pacientes fueron PSS reactivas en todos los casos de anemia leve, 15 de 21 trazos en anemia moderada fueron reactivos y en el grupo de anemia severa 2 fueron clasificados como reactivos, 2 no reactivos, 2 planos y 2 con desaceleraciones repetidas. Los resultados obtenidos por los autores pueden deberse a la edad gestacional en el cual se realizó el estudio y el análisis de la PSS de manera integral ya que las muestras obtenidas fueron desde la semana 22 de embarazo y muchos de estos fetos por la inmadurez a esta edad gestacional los estudios de PSS serán no reactivos. (16)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 2. JUSTIFICACION

La isoimmunización por Rh, es una patología relativamente frecuente en nuestra medio y sigue siendo una de las causas de morbimortalidad fetal y neonatal.

La anemia fetal es una patología que puede llegar a evolucionar hasta la muerte. En los embarazos con isoimmunización por Rh, el feto padece de una anemia progresiva debido a un aumento en la tasa de destrucción eritrocitaria.

La anemia Fetal parece ser el hallazgo más frecuente asociado con la presencia de registros sinusoidales u otros patrones ominosos de acuerdo a lo escrito en la literatura, sin embargo estos estudios describen los niveles de hemoglobina al momento del nacimiento.

En este grupo de pacientes sería ideal contar con métodos no invasivos para la valoración del estado fetal (nivel de hemoglobina fetal) durante el segundo y tercer trimestre. Por tal motivo consideramos importante buscar una posible correlación entre los niveles de hemoglobina fetal con algún parámetro del registro cardiotocográfico, dado que es el método indirecto más ampliamente usado para valoración del feto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACION**

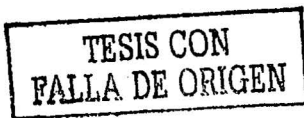
¿La variabilidad y la FCF basal del registro cardiotocográfico se correlaciona con los niveles de hemoglobina fetal determinada por cordocentesis en fetos de madres Rh negativo isoimmunizadas?

### **4. HIPOTESIS**

1. La variabilidad del registro cardiotocográfico se correlaciona con niveles de hemoglobina fetal determinada por cordocentesis en fetos de madres Rh negativo isoimmunizadas con  $r \geq 0.7$ .
2. La FCF basal del registro cardiotocográfico se correlaciona con niveles de hemoglobina fetal determinada por cordocentesis en fetos de madres Rh negativo isoimmunizadas con  $r \geq -0.7$ .

### **5. OBJETIVOS**

1. Determinar los valores de hemoglobina fetal en muestra de sangre, tomada por cordocentesis en fetos de madres Rh negativo isoimmunizadas.
2. Determinar la variabilidad y la FCF basal del registro cardiotocográfico realizado previo a la cordocentesis.
3. Correlacionar la variabilidad y la FCF basal del registro cardiotocográfico con los valores de hemoglobina fetal.



## **6. CRITERIOS DE SELECCION**

### **CRITERIOS DE INCLUSION**

Estudios realizados en pacientes Rh negativas isoimmunizadas:

1. Registro cardiotocografico previo a la toma de sangre por cordocentesis.
2. Niveles de Hb fetal obtenidos por cordocentesis en un periodo inmediato posterior al registro cardiotocográfico.

### **CRITERIOS DE NO INCLUSION**

Ninguno

### **CRITERIOS DE EXCLUSION**

Ninguno

## **7. VARIABLES EN ESTUDIO**

### **HEMOGLOBINA FETAL:**

DEFINICIÓN CONCEPTUAL: Pigmento rojo de los eritrocitos que transporta oxigeno en el feto.

DEFINICIÓN OPERACIONAL: Volumen de pigmento rojo de los eritrocitos que transporta oxigeno en el feto obtenido por centrifugación en un volumen de sangre determinado. Se expresa en gr/dl.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua

NIVEL DE MEDICION: gr/dl.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

### **FCF BASAL:**

DEFINICION CONCEPTUAL: Es la frecuencia cardiaca fetal observada en ausencia de cambios periódicos, es decir entre ascensos y/o descensos.

DEFINICION OPERACIONAL: Es la frecuencia cardiaca fetal observada en ausencia de cambios periódicos, es decir entre ascensos y/o descensos en un periodo de 10 minutos.

TIPO DE VARIABLE: Cuantitativa continua.

NIVEL DE MEDICION: Latidos x minuto.

### **VARIABILIDAD:**

DEFINICION CONCEPTUAL: Es la irregularidad de la frecuencia cardiaca fetal y se representa por fluctuaciones a ambos lados de la línea de base.

DEFINICION OPERACIONAL: Es la irregularidad de la frecuencia cardiaca fetal y se representa por fluctuaciones a ambos lados de la línea de base.

Tipo 0: Con amplitud inferior a 5 latidos.

Tipo I: Con amplitud entre 6 y 10 latidos.

Tipo II: Con amplitud entre 11 y 25 latidos.

Tipo III: Con amplitud superior a 25 latidos.

TIPO DE VARIABLE: Ordinal

NIVEL DE MEDICION: Tipo 0, tipo I, tipo II, tipo III.

## **8. DISEÑO DEL ESTUDIO**

TRANSVERSAL.



## **9. TIPO DE MUESTREO**

NO PROBABILISTICO DE CASOS CONSECUTIVOS.

## **10. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Se realizó cálculo de tamaño de muestra para coeficiente de correlación.

Alfa bilateral: 0.05

Beta: 0.05

Poder: 0.95

R: 0.70

N= 20 pacientes por variable de estudio.

Tomado de traspolar los valores anteriores utilizando el apéndice 13.C del libro de Hulley para coeficiente de correlación.

## **11. ANALISIS ESTADISTICO**

Se realizó mediante correlación de Pearson para variables continuas y correlación de Spearman para correlación de una variable continua con una variable categórica (ordinal) utilizando el paquete estadístico SPSS 11.01.

## **12. DESCRIPCION GENERAL DEL ESTUDIO**

El estudio se llevo a cabo en el Instituto Nacional de Perinatología el cual es un centro de referencia de 3er nivel para población principalmente obstétrica; se revisaron los expedientes de las pacientes con diagnóstico de isoimmunización Rh sometidas a cordocentesis para obtener los valores de hemoglobina fetal, una vez

obtenidos estos valores se busco los registros cardiotocográficos realizados previo a la cordocentesis y se procedió a la interpretación del mismo.

La interpretación del registro cardiotocográfico fue realizado por un médico cegado a los valores obtenidos de hemoglobina por cordocentesis de sangre de vena umbilical.

Posteriormente se realizo el análisis de los datos encontrados para correlación de las variables en estudio a través del paquete estadístico SPSS 11.01.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



### 13. RESULTADOS

Se revisaron un total de 94 procedimientos de cordocentesis, obteniéndose sus valores de Hb fetal e interpretando los registros cardiotocográficos correspondientes. En el análisis inicial se valoro el grado de correlación existente entre dos variables cuantitativas continuas: hemoglobina fetal (gr/dl) y FCF basal (latidos x minuto), encontrando un valor de  $r = -.18$ .

El valor anterior refleja una correlación mínima o inexistente entre las variables estudiadas. Lo referido previamente se evidencia en forma clara al calcular el coeficiente de determinación ( $r^2$ ):  $.18^2 = .032$  lo que significa que solo .032% del cambio observado en la FCF basal, puede ser explicado por el cambio observado en los niveles de hemoglobina fetal. No obstante dado que el coeficiente de correlación solo determina una posible relación lineal es conveniente observar la grafica de dispersión de los valores obtenidos, con el fin de detectar una posible relación no lineal o valores distantes que pudieran sesgar el valor de  $r$ . (Grafica I)

GRAFICA I

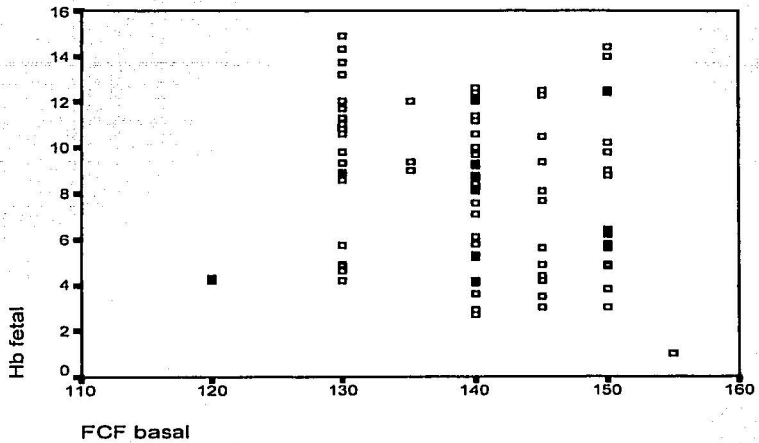
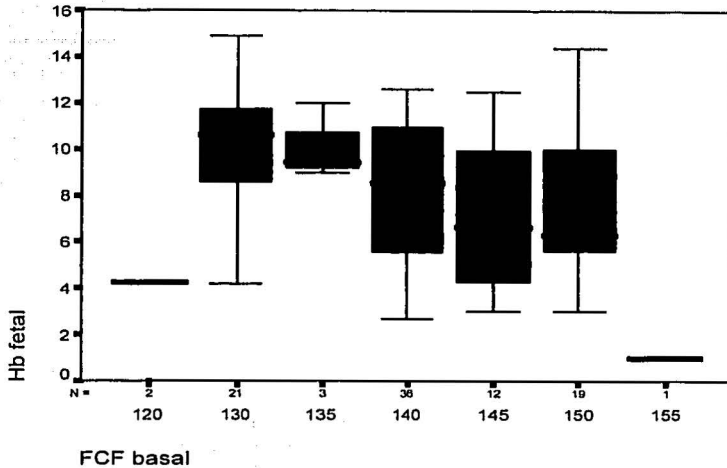


Figura I. Grafica de puntos dispersos de las observaciones de los valores de la FCF basal en relación con la Hb fetal.

Con fines descriptivos de las unidades de observación (Hb fetal y FCF basal) se graficaron los valores observados por grupos y los intervalos de Hb fetal correspondientes a cada uno de ellos. (Grafica II)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

GRAFICA II



En el análisis subsecuente y acorde a los objetivos planteados se valoró el grado de correlación existente entre una variable cuantitativa continua: Hb fetal (gr/dl) con una variable categórica (ordinal): Variabilidad (tipo 0, tipo I, tipo II, tipo III), en este caso utilizando la correlación del rango o Rho de Spearman, encontrando un valor de  $r_s = .55$ .

El valor anterior refleja una correlación moderada entre las variables involucradas. De la misma forma al calcular el coeficiente de determinación se obtiene:  $r_s^2: .55^2 = .30$  lo que significa que el 30% del cambio observado en los rangos de la variabilidad, puede ser explicado por el cambio encontrado en los niveles de

hemoglobina fetal, esto es, a mayores niveles en la concentración de Hb fetal, mayor es la amplitud de la variabilidad.

Como se había descrito previamente, es importante observar la grafica de puntos dispersos correspondiente, aunque en este caso la  $r_s$  nos hará evidente el grado de concordancia entre los rangos o tipos de variabilidad y las concentraciones de hemoglobina fetal. (grafica III)

GRAFICA III

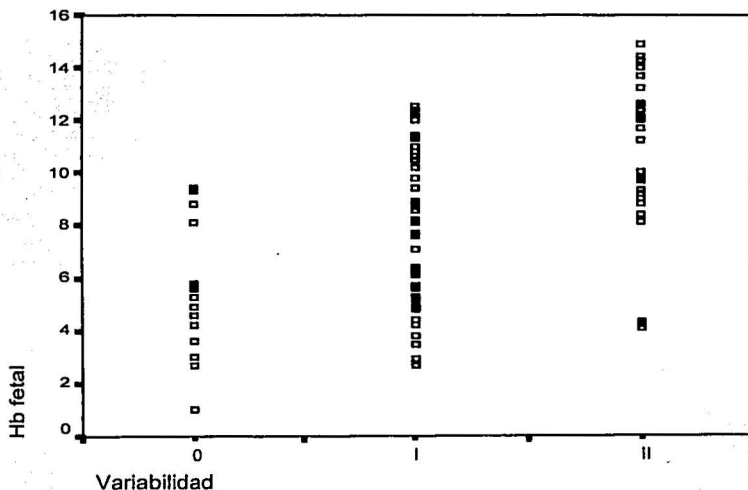
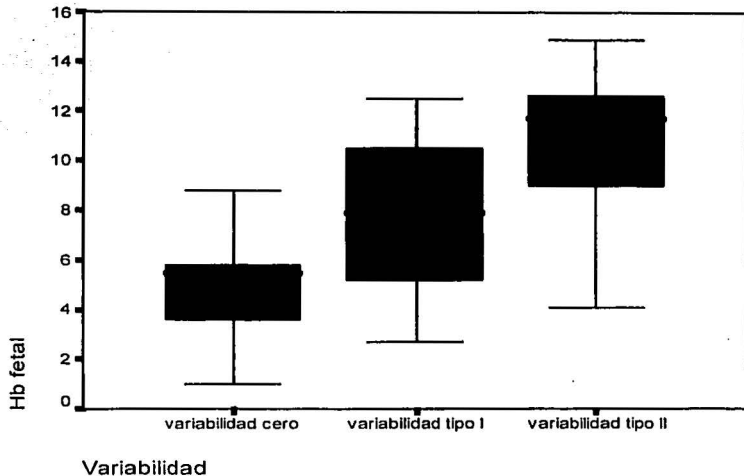


Figura 2. Grafica de puntos dispersos donde se muestra la relación entre los niveles de hemoglobina fetal y los diferentes tipos de variabilidad.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Nuevamente con fines de describir las unidades de observación (Hb fetal y tipos de variabilidad) se graficaron los valores agrupados por tipo de variabilidad y los intervalos de hemoglobina fetal correspondientes a cada uno de ellos. (Grafica IV)

**GRAFICA IV**



Adicionalmente en forma exploratoria se dicotomizó la variabilidad del registro cardiotocográfico en normal (tipo I y II) y anormal (tipo cero) para establecer la diferencia de proporciones de pacientes anémicos en ambos grupos, para lo cual se utilizó la prueba de Chi cuadrada obteniendo un valor de  $p$  de 0.0005 el cual es un resultado congruente dada la diferencia de proporciones tan importante entre

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

ambos grupos. Variabilidad anormal: anémicos 100% (18 de 18) y variabilidad normal: anémicos 59% (45 de 76). Aunque los resultados anteriores pudieran ser cuestionables dado que no se calculo una muestra para tal propósito, parece ser poco probable explicar solo por azar un efecto de tal magnitud (diferencia de proporciones del 41%).

En forma complementaria se valoró la correlación existente entre las cifras de hemoglobina fetal y la interpretación del registro cardiotocográfico (reactivo no reactivo) con la rho de Spearman encontrando una correlación de  $-.54$  y una  $r^2$  de  $.29$  lo que significa que solo el 29% de la interpretación del registro esta explicado por las cifras de hemoglobina fetal, demostrando una pobre correlación, la cual puede ser explicada en gran parte al hecho de que los estudios se realizaron en su mayoría en fetos menores de 32 semanas de gestación etapa en la cual el grado de madurez del sistema nervioso fetal (simpático y parasimpático) aun no es completo y por lo tanto este solo hecho puede dar trazos no reactivos sin otra causa subyacente.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## 14. DISCUSION

Es importante señalar que en el presente estudio se busco una correlación de variables cuya determinación se realizo en una forma más idónea desde el punto de vista temporal, entre el registro cardiotocográfico y la obtención de la muestra sanguínea para determinar el valor de hemoglobina fetal (separados por un lapso de tiempo no mayor a 30 minutos); dado que los estudios publicados en la literatura mundial, en su mayoría existe una relación temporal distante entre los registros cardiotocográficos y la obtención de los niveles de hemoglobina. Aunque sabemos que de ninguna forma podemos hablar de una relación de causa-efecto por la limitante propia del diseño y del tipo de análisis, consideramos importante valorar los parámetros en estudio lo más cercano posible, por el conocimiento que se tiene, de que en la isoimmunización Rh el feto padece una anemia progresiva debido a un aumento en la tasa de destrucción eritrocitaria y esta es susceptible a cambios en función del tiempo. A pesar de ello nuestros hallazgos son en cierta forma análogos a lo reportado por otros autores, por el hecho de que son igualmente poco relevantes.

Mas que una relación entre la interpretación global del registro cardiotocográfico (reactivo, no reactivo) nosotros quisimos valorar parámetros específicos del registro. Por un lado es conocido el hecho de que en la vida extrauterina existe una relación entre los niveles de hemoglobina y la frecuencia cardiaca, encontrando incremento en la frecuencia cardiaca como mecanismo compensador

ESTA TESIS NO SALE  
DE LA BIBLIOTECA

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

de respuesta a la anemia. Así mismo también se conoce la disminución de la variabilidad extrema que acompaña al patrón sinusoidal en los casos de anemia fetal severa. De acuerdo a nuestros hallazgos, el encontrar una  $r = -.18$  entre los niveles de hemoglobina fetal y la FCF, si bien no demuestra una correlación importante, se podría especular que de existir una relación esta sería inversa, en forma análoga a como se da en la vida extrauterina. Con respecto al resultado de la correlación entre la hemoglobina fetal y la variabilidad, el encontrar una  $r_s = .55$ , si bien solo nos habla de una correlación moderada, esta puede ser consistente con los conceptos fisiológicos del sistema cardiovascular fetal; en el cual, el bulbo raquídeo que controla la actividad cardíaca a través del sistema nervioso autónomo, es influenciado por quimiorreceptores periféricos aferentes y por la acción directa del bióxido de carbono e hidrogeniones, los cuales a su vez dependerán de la biodisponibilidad de oxígeno a nivel tisular, en donde el transportador de  $O_2$  (hemoglobina) juega un papel preponderante al igual que otros factores determinantes de oxigenación fetal.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## 15. CONCLUSIONES

1. La FCF basal del registro cardiotocográfico previo a la cordocentesis, no muestra una correlación importante con los niveles de hemoglobina en fetos de madres Rh negativas isoinmunizadas.
2. Los tipos de variabilidad del registro cardiotocográfico previo a la cordocentesis, aunque muestra una correlación moderada con respecto a los niveles de hemoglobina fetal, este valor ( $r_s = .55$ ), se encuentra muy por debajo del valor deseado.
3. Por lo anteriormente señalado, no es posible utilizar la FCF y la variabilidad del registro cardiotocográfico como medidas alternas de valoración indirecta de los niveles de hemoglobina fetal. Es indudable la trascendencia que implica el poder encontrar un método no invasivo el cual refleje en forma confiable los niveles de hemoglobina presentes en el feto en este tipo de pacientes, dado que se conoce que este parámetro es la piedra angular para su diagnóstico y tratamiento.

## 16. BIBLIOGRAFIA

1. **Guía Práctica Para el Embarazo y Parto de Alto Riesgo.** Arias F. Enfermedad Hemolítica Fetal Arias F. 1994. Mosby.
  
2. **Principles & Practice of Medical Therapy in Pregnancy.** Gleicher N Isoinmunización Eritrocitaria y Enfermedad Hemolítica. Berry SM Chicago Illinois. 1998. Appleton & Lange.
  
3. Ouzounian JG, Alsulyman OM, Monteiro HA, Songster GS. **The Nonreactive Nonstress Test: Predictive Value for Neonatal Anemia in the Isoimmunized Pregnancy.** Obstet Gynecol 1996; 88: 364 – 7.
  
4. Warren P, Gil R, Fisher C. **Doppler Flow Studies in Rhesus isoimmunization.** Semin Perinatol 1987; 11/4: 375 – 8.
  
5. Nicolaides RH, Sadovsky G, Cetin E. **Fetal Heart Rate Patterns in Red Blood Cell Isoimmunized Pregnancies.** Am J Obstet Gynecol 1989; 161: 351 – 6.
  
6. Modanlou HD, Freeman RK, Ortiz O, Hinkes P, Pillsbury G. **Sinusoidal Fetal Heart Rate Pattern and Severe Fetal Anemia.** Obstet Gynecol 1977; 49: 537-41.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

7. Olofsson P, Stangenberg M, Selbing A, Rahman F, Westgren M. **Fetal Heart Rate Responses to Anemia in Rh Isoimmunization.** J Perinat Med 1990; 18: 187 – 94.
  
8. De La Luna E, Niz-Ramos J, Echavarría-Luna J. **Significado Perinatal del Trazo Sinusoidal en la Isoinmunización al Factor Rh.** Perinatol Reprod Hum 1990; 4: 127 – 31.
  
9. Visser GH. **Antepartum Sinusoidal and Decelerative Herat Rate Patterns in Rh Disease.** Am J Obstet Gynecol 1982; 143: 538 – 44.
  
10. Baskett TF, KOH KS. **Sinusoidal Fetal Heart Pattern: A Sign of Fetal Hypoxia.** Obstet Gynecol 1974; 44: 379 – 82.
  
11. Muijder X. **Sinusoidal Fetal Heart Rate.** J Perinat Med 1987; 15: 497 – 513.
  
12. Verma U, Tejani N, Weiss RR, Chatterjee S, Halitsky V. **Sinusoidal Fetal Heart Rate Patterns in Severe Rh Disease.** Obstet Gynecol 1980; 55: 666 – 9.
  
13. Gal D, Jacobson LM, Ser H, Park SA, Tancer ML. **Sinusoidal Pattern: An Alarming Sign of Fetal Distress.** Am J Obstet Gynecol 1978; 15: 903 – 8.



14. Sherer DM, Ezra Y, Beyth Y, Sadovsky E. **Sinusoidal Fetal Heart Pattern Associated with the Twin to Twin Transfusion Syndrome.** Int J Gynecol Obstet 1990; 31: 71 – 4.

15. Heubach EM, Caritis FS, Edelstone DI. **Sinusoidal Fetal Heart Rate Pattern Following Intrauterine Fetal Transfusion.** Obstet Gynecol 1978; 52: 43 – 6.

16. Nicolaides KH, Sadovsky G, Visser HA. **Heart Rate Patterns in Normoxemic, Hypoxemic and Anemic Second-Trimester Fetuses.** Am J Obstet Gynecol 1989; 160: 1034 - 7.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN