

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA
HOSPITAL CLINICO «S. CECILIO»

AVDA. DR. OLORIZ, S/N.
18012 - GRANADA
ESPAÑA

Director: Prof. Lule Navarrete López-Cózar



TELEFONO: (958) 24 28 67
(958) 24 28 73
FAX: 34 - 9 (58) 24 28 67

VALORACIÓN INTRAPARTO DE LA
TRANSFUSIÓN FETOMATERNA
PRODUCIDA COMO CONSECUENCIA
DE LA CIRCULAR DE CORDÓN UMBILICAL

TESIS DOCTORAL

MIGUEL TOLEDANO RUS

Granada, Septiembre 1997.

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA
HOSPITAL CLINICO "S. CECILIO."

AVDA. DR. OLORIZ, S/N.
18012 - GRANADA
ESPAÑA

Director: Prof. Luis Navarrete López-Cózar



TELEFONO: (958) 24 28 67
(958) 24 28 73
FAX: 34 - 9 (58) 24 28 67

**LUIS NAVARRETE LÓPEZ-CÓZAR, CATEDRÁTICO Y
DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE OBSTETRICIA Y
GINECOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,**

CERTIFICA que **D. MIGUEL TOLEDANO RUS**, licenciado en Medicina, ha realizado bajo mi dirección los estudios correspondientes a su Tesis Doctoral con el título : "Valoración intraparto de la transfusión fetomaterna producida como consecuencia de la circular de cordón umbilical".

Revisado, corregido y dirigido el texto, así como la metodología utilizada, considero que reúne los requisitos para su defensa pública.

Y para que conste, expido el presente certificado en

Granada 20 de Septiembre de 1997

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Navarrete'.

Firmado : Prof. D. Luis Navarrete López-Cózar

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA
HOSPITAL CLINICO «S. CECILIO»

AVDA. DR. OLORIZ, S/N.
18012 - GRANADA
ESPAÑA



TELEFONO: (958) 24 28 67
(958) 24 28 73
FAX: 34 - 9 (58) 24 28 67

Director: Prof. Luis Navarrete López-Cózar

**MARIA DEL CARMEN PADILLA VINUESA, DOCTORA EN
MEDICINA, PROFESORA ASOCIADA DE OBSTETRICIA Y
GINECOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA,**

**CERTIFICA que D. MIGUEL TOLEDANO RUS, licenciado en
Medicina, ha realizado bajo mi dirección los estudios correspondientes
a su Tesis Doctoral con el título : "Valoración intraparto de la
transfusión fetomaterna producida como consecuencia de la circular de
cordón umbilical".**

**Revisado, corregido y dirigido el texto, así como la metodología
utilizada, considero que reúne los requisitos para su defensa pública.**

Y para que conste, expido el presente certificado en

Granada 20 de Septiembre de 1997

A handwritten signature in black ink, appearing to read "M. del Carmen Padilla Vinuesa".

Firmado : Dra. D^a. Maria del Carmen Padilla Vinuesa

UNIVERSIDAD DE GRANADA
DEPARTAMENTO DE OBSTETRICIA Y GINECOLOGIA
HOSPITAL CLINICO "S. CECILIO"

AVDA. DR. OLORIZ, S/N.
18012 - GRANADA
ESPAÑA

Director: Prof. Luis Navarrete López-Cózar



TELEFONO: (958) 24 28 67
(958) 24 28 73

FAX: 34 - 9 (58) 24 28 67

MARIA TERESA HIGUERAS SANZ, DOCTORA EN MEDICINA,

CERTIFICA que **D. MIGUEL TOLEDANO RUS**, licenciado en Medicina, ha realizado bajo mi dirección los estudios correspondientes a su Tesis Doctoral con el título : "Valoración intraparto de la transfusión fetomaterna producida como consecuencia de la circular de cordón umbilical".

Revisado, corregido y dirigido el texto, así como la metodología utilizada, considero que reúne los requisitos para su defensa pública.

Y para que conste, expido el presente certificado en

Granada 20 de Septiembre de 1997

Firmado : Dra. D^a. Maria Teresa Higuera Sanz

AGRADECIMIENTOS

Mi más cordial agradecimiento al *Prof. D. Luis Navarrete López-Cózar*, quien me ha iniciado en la compleja tarea de investigar. De él surgió este proyecto y con él se ha realizado. Durante el tiempo que, por suerte, he compartido trabajando junto a él, he podido admirar sus amplios conocimientos, y sorprenderme de su energía y capacidad de trabajo. Gracias maestro.

A mi amiga, compañera y codirectora de este trabajo, *Dra. Teresa Higuera* por su estímulo y ayuda, sin los cuales no me hubiese puesto en marcha.

Igualmente, a la *Dra. Carmen Padilla* por su amistad y labores de codirección y revisión de este proyecto.

Mi especial agradecimiento a *Nono*, mi hermano, por su continuo apoyo y su colaboración en el trabajo con el material y documentación. Otros le conocen como *Dr. Antonio Toledano*. Es una suerte tenerlo.

Quiero agradecer al personal del Servicio de Hematología del H. Clínico S. Cecilio, por las facilidades dadas y su disposición para el análisis de muestras, en especial a la *Dra. Esperanza Bonmati* y a la *Sta. Pilar Carazo*.

Por sus muestras de amistad y compañerismo al *Dr. José S-Cuadri*, al *Dr. Hafez Mehaidli* y a *D. Francisco Garcia*, que han participado en traducción y en arreglo de imágenes.

A las *matronas/os, residentes de matrona y auxiliares de enfermería*, por su ayuda en la recogida de muestras.

A nuestros administrativos: *Paquita, Juan José, Paqui, Ana y M^a José*, vaya mi agradecimiento por su disposición a ayudarme cuando lo he necesitado.

A *D. Rafael Nozal*, que me ha facilitado bibliografía difícil de conseguir.

Y a *todos* los que, de una u otra manera, me han apoyado y estimulado.

A *Maribel, Miguel y Ana*; por su afecto, respeto a mi trabajo y paciencia conmigo.

Quiero terminar agradeciendo a *Juan y Josefa*, mis padres, por todo.

A mis padres.

A Maribel, Miguel y Ana.

ÍNDICE

	PÁGINA
I. CONSIDERACIONES GENERALES	1
II. INTRODUCCION	3
1.- <i>SISTEMA DE COMUNICACION MATERNOFETAL</i>	4
1.1.- CORDON UMBILICAL	4
1.1.A.- <i>Estructura</i>	4
1.1.B.- <i>Circulación Fetoplacentaria</i>	6
1.1.C.- <i>Circulares de Cordón</i>	10
1.2.- PLACENTA	13
1.2.A.- <i>Estructura</i>	13
1.2.B.- <i>Circulación Fetal</i>	23
1.2.C.- <i>Circulación Materna</i>	24
1.2.D.- <i>Zona de Intercambio</i>	24
2.- <i>HEMORRAGIA FETOMATERNA</i>	26
2.1.- INTRODUCCION	26
2.2.- INCIDENCIA	27
2.3.- FACTORES DE RIESGO	29
2.4.- OTROS FACTORES	31
2.5.- CONSECUENCIAS CLINICAS	32
3.- <i>ANEMIA NEONATAL</i>	35
III. HIPOTESIS Y OBJETIVOS	37
1.- <i>MARCO TEORICO</i>	38
2.- <i>CONTRASTE DE LA HIPOTESIS</i>	40
3.- <i>OBJETIVOS</i>	41
4.- <i>PERTINENCIA DEL ESTUDIO</i>	42

	PÁGINA
IV. MATERIAL Y METODOS	43
1.- MATERIAL	44
1.1.- MUESTRA	44
- <i>Criterios de Exclusión</i>	44
1.2.- CARACTERÍSTICAS A MEDIR	45
1.2.1.- <i>Variables Dependientes</i>	45
1.2.2.- <i>Variables Independientes</i>	45
1.3.- DESCRIPCIÓN Y OPERATIVIZACIÓN DE VARIABLES	46
1.3.1.- <i>Variables Dependientes</i>	46
1.3.2.- <i>Variables Independientes</i>	49
2.- METODOS	50
2.1.- METODOS DE RECOGIDA DE DATOS	50
2.2.- METODOS BIOQUIMICOS	51
- <i>Test de Kleihauer</i>	51
2.3.- METODOS ESTADÍSTICOS	53
2.4.- METODO DE BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA	54
 V. RESULTADOS	 55
1.- ESTUDIO DE LA HEMOGLOBINA FETAL DE LA VENA UMBILICAL	56
2.- ESTUDIO DEL HEMATOCRITO FETAL DE LA VENA UMBILICAL	61
3.- ESTUDIO DEL VOLUMEN SANGUINEO FETAL TRANSFUNDIDO A LA MADRE	66

	PÁGINA
4.- <i>RESULTADOS PERINATALES</i>	68
5.- <i>FIGURAS</i>	70
6.- <i>TABLAS</i>	97
VI. DISCUSIÓN	126
- <i>ALTERACIONES HEMATOLÓGICAS</i>	127
- <i>HEMORRAGIA FETOMATERNA</i>	129
- <i>RESULTADOS PERINATALES</i>	133
VII. CONCLUSIONES	135
VIII. BIBLIOGRAFÍA	137
IX. PROTOCOLOS	156

FIGURAS

	PÁGINA
Figura 1 : Hemoglobina en arteria y vena umbilicales	71
Figura 2 : Hemoglobina en arteria y vena umbilicales según tipo de circular	72
Figura 3 : Histograma de Hb en vena en casos sin circular	73
Figura 4 : Histograma de Hb en vena en casos con circular floja	74
Figura 5 : Histograma de Hb en vena en casos con circular apretada	75
Figura 6 : Hemoglobina en vena. No circular vs circular floja	76
Figura 7 : Hemoglobina en vena. No circular vs circular apretada	77
Figura 8 : Hemoglobina en vena. Circular floja vs apretada	78
Figura 9 : Hemoglobina en vena y duración del período de dilatación	79
Figura 10 : Dispersión. Dilatación vs Hb. Casos sin circular.	80
Figura 11 : Dispersión. Dilatación vs Hb. Casos de circular floja.	81
Figura 12 : Dispersión. Dilatación vs Hb. Casos de circular apretada.	82
Figura 13 : Hemoglobina en vena y duración del período expulsivo	83
Figura 14 : Hematócrito en arteria y vena umbilicales	84
Figura 15 : Hematócrito en arteria y vena umbilicales según tipo de circular	85
Figura 16 : Histograma de Ht en vena en casos sin circular	86

	PÁGINA
Figura 17 : Histograma de Ht en vena en casos con circular floja . . .	87
Figura 18 : Histograma de Ht en vena en casos de circular apretada .	88
Figura 19 : Hematócrito en vena. No circular vs circular floja	89
Figura 20 : Hematócrito en vena. No circular vs circular apretada . . .	90
Figura 21 : Hematócrito en vena. Circular floja vs apretada	91
Figura 22 : Hematócrito en vena y duración del período de dilatación .	92
Figura 23 : Dispersión. Dilatación vs Ht. Casos sin circular	93
Figura 24 : Dispersión. Dilatación vs Ht. Casos con circular floja	94
Figura 25 : Dispersión. Dilatación vs Ht. Casos con circular apretada . .	95
Figura 26 : Hematócrito en vena y duración del período expulsivo	96

IMAGENES

	PÁGINA
Imagen 1 : Placenta madura	14
Imagen 2 : Cotiledón fetal. Circulación placentaria	15
Imagen 3 : Vellosidad corial	20
Imagen 4 : Membrana Sincitio-capilar	21
Imagen 5 : Hemorragia fetomaterna	39

TABLAS

	PÁGINA
Tabla 1 : Estadísticos de Hemoglobina en arteria y vena umbilicales. Test U de Mann y Whitney	98
Tabla 2 : Estadísticos de Hemoglobina en arteria y vena umbilicales según tipo de circular de cordón. Test U de Mann y Whitney .	99
Tabla 3 : Distribución de Hemoglobina en vena. No circular	100
Tabla 4 : Distribución de Hemoglobina en vena. Circular floja	101
Tabla 5 : Distribución de Hemoglobina en vena. Circular apretada . . .	102
Tabla 6 : Hemoglobina en vena. Diferencias según tipo de circular . . .	103
Tabla 7 : Análisis de varianza de una vía. Hb en vena según duración del período de dilatación	104
Tabla 8 : Regresión. Dilatación vs hemoglobina. No circular	105
Tabla 9 : Correlación. Dilatación vs hemoglobina. No circular	106
Tabla 10 : Correlación. Dilatación vs hemoglobina. Circular floja	107
Tabla 11 : Regresión. Dilatación vs hemoglobina. Circular floja	108
Tabla 12 : Correlación. Dilatación vs hemoglobina. Circular apretada . .	109
Tabla 13 : Regresión. Dilatación vs hemoglobina. Circular apretada . . .	110
Tabla 14 : Análisis de varianza de una vía. Hb en vena según duración del período expulsivo	111
Tabla 15 : Estadísticos del Hematócrito en arteria y vena umbilicales. Test U de Mann y Whitney	112

Tabla 16 : Estadísticos del Hematócrito en arteria y vena umbilicales según tipo de circular de cordón. Test U de Mann-Whitney	113
Tabla 17 : Distribución del Hematócrito en vena. No circular	114
Tabla 18 : Distribución del Hematócrito en vena. Circular floja	115
Tabla 19 : Distribución del Hematócrito en vena. Circular apretada . .	116
Tabla 20 : Hematócrito en vena. Diferencias según el tipo de circular .	117
Tabla 21 : Análisis de varianza de una vía. Ht en vena según duración del período de dilatación	118
Tabla 22 : Correlación. Dilatación vs hematócrito. No circular	119
Tabla 23 : Regresión. Dilatación vs hematócrito. No circular	120
Tabla 24 : Correlación. Dilatación vs hematócrito. Circular floja	121
Tabla 25 : Regresión. Dilatación vs hematócrito. Circular floja	122
Tabla 26 : Correlación. Dilatación vs hematócrito. Circular apretada .	123
Tabla 27 : Regresión. Dilatación vs hematócrito. Circular apretada . .	124
Tabla 28 : Análisis de varianza de una vía. Ht en vena según duración del período expulsivo	125
Tabla 29 : Casos de Transfusión fetomaterna. Volumen transfundido . .	66
Tabla 30 : Casos de Transfusión fetomaterna. Gases. Hb. Ht. Apgar. . .	67
Tabla 31 : Resultados perinatales. Grupo sin circular de cordón	68
Tabla 32 : Resultados perinatales. Grupo con circular de cordón.	68

I. CONSIDERACIONES GENERALES

Es bien conocida la estructura de la *circulación fetomaterna* (cordón umbilical y placenta), pero no lo es tanto su fisiología y fisiopatología, ya que los conocimientos sobre el flujo fetoplacentario, su regulación y alteraciones, son escasos. Debido a las limitaciones impuestas por la ética, gran parte de estos escasos conocimientos proceden de la experimentación animal, los cuales deben valorarse con reservas, dadas las grandes variaciones entre las especies animales.

El traspaso placentario de hematies fetales al torrente circulatorio materno es un fenómeno que ocurre durante el embarazo y parto normales. Habitualmente, la cantidad de sangre transfundida es muy pequeña, no teniendo repercusión sobre el fisiologismo fetal, a excepción de los casos en que existe una isoimmunización. En ocasiones, sin embargo, se pueden producir transfusiones de mayor volumen que, dependiendo de su intensidad y tiempo, ocasionarán grados variables de alteraciones hemodinámicas fetales con la consiguiente repercusión sobre el bienestar fetal y/o neonatal.

Han sido estudiadas la incidencia y volumen de la transfusión fetomaterna, pero poco se sabe sobre sus causas.

Las circulares del cordón umbilical son una anomalía mecánica frecuente que, como tal, pueden provocar un mayor o menor grado de obstrucción de su flujo, y dependiendo de la intensidad podrían alterar el normal funcionamiento de la vital circulación fetomaterna.

Éstas no son consideradas como factor de riesgo de transfusión fetomaterna, y son escasos los estudios que las asocian a la anemia neonatal.

II. INTRODUCCIÓN

1.- SISTEMA DE COMUNICACION MATERNO-FETAL

1.1.- CORDON UMBILICAL

1.1.A.- ESTRUCTURA

El cordón umbilical o funículo se extiende desde el ombligo fetal a la superficie fetal de la placenta (placa coriónica). Desde el punto de vista anatómico, el cordón umbilical puede considerarse una membrana fetal. Éste incorpora los conductos vitelino y atlantoideo. Con el desarrollo embrionario, los vasos vitelinos involucionan junto con el saco vitelino; el conducto atlantoideo queda como un vestigio, aunque persisten sus vasos (vena y arterias umbilicales)

Su diámetro es de 0.8 - 2 cm, con una longitud promedio de 55 cm y un rango usual de 30 - 100 cm.

El cordón umbilical está revestido de amnios. Contiene tres vasos, dos arterias (sangre desoxigenada) y una vena (sangre oxigenada), rodeados de tejido conectivo laxo y edematoso que se denomina gelatina de Warton, que los protege de la compresión. Los vasos que contiene el cordón se caracterizan por ser espirales o retorcidos que, se cree, sirven para atenuar los "enmarañamientos" que ocurren en todos los cilindros huecos sujetos a torsión.

Las arterias presentan pliegues de Hoboken (válvulas) de la íntima que son transversales y atraviesan parte de la luz de dichas arterias. Sus paredes están formadas por una doble capa de fibras musculares. Dichas fibras poseen una estructura entrelazada que favorece su obliteración cuando quedan colapsadas después del parto.

La vena, de mayor diámetro, presenta una estructura menos consistente a expensas de una delgada capa de fibras musculares.

La inervación del cordón umbilical ha sido motivo de una prolongada controversia. SPIVACK⁽¹⁾ en 1943, describió la inervación de la sección intrafetal de los vasos umbilicales, pero afirmó que el cordón umbilical propiamente dicho parecía desprovisto de cualquier tipo de inervación. Teniendo en cuenta las observaciones ultraestructurales de SPITERI y Cols.⁽²⁾, y las efectuadas por LACHENMAYER⁽³⁾ y ELLISON⁽⁴⁾, en 1981 BECKER⁽⁵⁾ llegó a la conclusión de que el cordón umbilical humano constituye un modelo de tejido efector desprovisto de inervación, debido a la ausencia de nervios terminales periarteriales. Las afirmaciones anteriores de que existe inervación en el cordón, realizadas por FOX y JACOBSON⁽⁶⁾ y NADKARNI⁽⁷⁾, estaban basadas en métodos de investigación inespecíficos⁽⁸⁾.

Se ha descrito la presencia de los denominados "cuerpos de Weibel-Palade" en el endotelio de la vena umbilical humana⁽⁹⁾ y se afirma que son lugares de almacenamiento de histamina⁽¹⁰⁾, creyendose que desempeñan un papel importante en la obliteración de la luz del vaso sanguíneo.

Es necesario reconsiderar los experimentos farmacológicos efectuados sobre los vasos umbilicales aislados, en los que se demostraba la

acción de la histamina, catecolaminas y prostaglandinas, dado que el endotelio, al igual que el músculo liso vascular, puede desencadenar una vasoconstricción, tanto in vivo como in vitro.

1.1.B.- CIRCULACION FETOPLACENTARIA

Las arterias conducen la sangre a la placenta desde donde, una vez oxigenada, es conducida por la vena otra vez al feto, desembocando una parte directamente en la vena cava inferior, a través del conducto venoso, y otra en la circulación hepática fetal y desde aquí hacia la vena cava inferior por la vena hepática.

Gran parte de los argumentos utilizados en el estudio del flujo fetoplacentario se basan en lucubraciones, ya que los conocimientos son escasos, las mediciones de flujo son imprecisas, se dispone de pocas mediciones de la presión arterial en el feto y de sus cambios con la edad gestacional, y se confía principalmente en los datos procedentes de la experimentación animal; dicha confianza es excesiva si se tiene en cuenta que existen grandes variaciones entre las especies.

Volumen de flujo umbilical:

El flujo umbilical ha sido estudiado en diversas especies animales por el método de microesferas marcadas con isótopos ⁽¹¹⁾:

- En la oveja: 160-220 ml / kg / min. (40-45 % del gasto cardíaco).
- En el cerdo: 168 ml / kg / min. (22-33 % del gasto cardíaco).

Las mediciones realizadas en el ser humano mediante ecografía Doppler y ecografía en tiempo real (con gran error potencial) dan un resultado aproximado de 115 ml /kg / min., de flujo umbilical.

El cálculo del gasto cardiaco es bien difícil, debido a la motilidad del feto humano. Sin embargo, combinando la ecografía dinámica a tiempo real y la ecocardiografía, REED⁽⁶⁾ ha descrito un gasto ventricular derecho de 307 ml/kg/min., y de 232 ml/kg/min. para el izquierdo, lo que arroja una relación entre ambos de 5,5 / 4,5.

Una gran proporción del gasto cardiaco fetal se dirige hacia la placenta, aunque la proporción es <50%, es decir, menor de la que pasa a través de los pulmones después del nacimiento.

Control fisiológico del flujo sanguíneo umbilical:

Es necesario un considerable gradiente de presiones a lo largo del trayecto umbilical, tanto en el lado arterial como en el venoso, dada su longitud y enroscamiento.

Las únicas mediciones directas fueron realizadas hace más de 25 años en fetos de cordero anestesiados y exteriorizados^(12,13). Se observó que la caída de la presión arteriovenosa a través del lado umbilical de la placenta (arterias a venas de los cotiledones) era menos de 2/3 del gradiente de presión entre la aorta y la cava inferior. Estas mediciones han de interpretarse con cierta reserva, debido al carácter agudo de la preparación. Sin embargo, es lógico pensar que el largo trayecto de ida y vuelta, corazón-placenta, contribuya de forma apreciable a la resistencia, independientemente de la que ejerzan las arteriolas umbilicales y los capilares placentarios.

Por tanto, resulta evidente que la circulación umbilical posee una resistencia vascular excepcionalmente baja, en comparación con otros órganos.

La fuerza que determina el flujo sanguíneo umbilical es la presión arterial generada por el corazón fetal. Aunque FOX ⁽¹⁴⁾ admite la posibilidad de que exista un "pulso vellositario" debido a la contracción local del músculo liso, no existen pruebas, ni datos experimentales que apoyen esto.

Existen estudios experimentales, donde se han observado tres tipos musculares funcionalmente diferentes, en el cordón umbilical, que responden selectivamente a distintos estímulos ⁽¹⁵⁾.

No existen evidencias de que el cordón umbilical posea inervación eficaz; los músculos responden escasamente a los transmisores naturales presentes en la circulación general. Las catecolaminas sólo ejercen efecto a grandes concentraciones, causando a veces un espasmo vascular local en el cordón.

Se ha descrito una vasoconstricción placentaria uterina con dosis elevadas de angiotensina II ⁽¹⁶⁻¹⁹⁾, que no es desactivada por la prostaciclina, la adenosina o los calcioantagonistas. No se han identificado los lugares donde ocurre la vasoconstricción.

La circulación umbilical se comporta como si estuviera, en condiciones normales, completamente dilatada ⁽²⁰⁾.

Dependencia de los flujos umbilical y uterino:

Con base en estudios experimentales en la oveja ⁽²¹⁾ se ha sugerido la existencia de cierta interacción local, lo cual plantea la posibilidad de cierto control paracrino de ambas circulaciones ⁽²⁰⁾. Sin embargo, no está demostrado que haya una interacción directa a través de cambios de presión, es decir, compresión de una vascularización por la otra. No existen datos comparables en la placenta humana.

Presión arterial:

Se han realizado mediciones directas de las presiones umbilicales arterial y venosa durante la cordocentesis ⁽²²⁾, en fetos a las 18-21 semanas, hallandose una presión arterial media de 15,2 +/- 6,0 mm Hg, y venosa de 2,2 +/- 1,7 mm Hg.

Recientemente WEINER y COLS. ⁽²³⁾ han publicado una serie mayor de mediciones de la presión venosa umbilical, aunque aún no se dispone de suficientes determinaciones arteriales para determinar los valores normales para la edad gestacional. Ellos obtienen una presión en vena umbilical de 5,3 +/- 2,3 mm Hg.

Anomalías del cordón umbilical que pueden impedir el flujo sanguíneo:

Hay varias anomalías mecánicas y vasculares del cordón umbilical que alteran el flujo sanguíneo fetoplacentario: nudos, circulares, torsión, estrechamiento, hematoma, quistes y edema.

I.I.C.- CIRCULARES DE CORDON

Un grupo de la patología mecánica funicular está producida por el prolapso o compresión del cordón; y el otro el motivado por nudos, *circulares al cuello, circulares en bandolera, y formas mixtas*. Es a éste segundo grupo al que nos referiremos de forma exclusiva de ahora en adelante y que para abreviar le llamaremos *CC*, utilizando la acronimia de las palabras: "Circular de Cordón". Éstas aparecen como resultado, en la mayoría de los casos, de los propios movimientos fetales intraútero.

Hay que distinguir los nudos verdaderos, resultado de movimientos fetales activos, de los falsos nudos producidos por el retorcimiento de los vasos para acomodarse a la longitud del cordón.

Las circulares de cordón son una entidad frecuente, aunque variable según los distintos autores:

MISER⁽²⁴⁾ la encuentra en el 23.7 % de sus partos.

SHEPHER⁽²⁵⁾ en el 19,7% (8,9% apretadas y 10,8% flojas).

SHUI Y EASTMAN⁽²⁶⁾ hallan una incidencia de circular al cuello del 21%, y de tres circulares del 0,2%.

SPELLACY⁽²⁷⁾ refiere un 15,8%.

KUMARI et al.⁽²⁸⁾ en su extenso estudio de 12000 partos, sólo lo encuentra en el 2.15%.

SPELLACY y Cols.⁽²⁷⁾ encontraron una incidencia de nudos en el 1,1% de 17.000 partos, con una pérdida perinatal del 6% en presencia de nudos verdaderos. FOX⁽²⁹⁾ refiere una incidencia de nudos que varía entre 0,04 y 1%. La incidencia de éstos es particularmente elevada en gemelos monoamnióticos.

Es evidente que cualquier situación que atente contra esta "vía de comunicación" vital, puede redundar en problemas importantes para el feto, hasta el punto de convertirse este tipo de accidentes, en nuestro medio, en la 1ª causa de mortalidad perinatal por causa obstétrica⁽³⁰⁻³²⁾.

GARCIA y COLS.⁽³⁰⁾ publican un estudio estadístico de mortalidad perinatal durante 12 años (1972-83), según el cual, la patología funicular representa la 1ª causa de muertes por causa obstétrica con un 36,79% (376/1022); cifras que se sitúan en el 29,74% (304/1022) si excluimos los prolapsos de cordón. Respecto a la mortalidad perinatal total los porcentajes son del 9,87% y 7,98% respectivamente.

HERNANDEZ y COLS.⁽³¹⁾ encuentran la patología funicular como la causa más frecuente de mortalidad anteparto (26,7%), excluyendo la maceración, lo que representa un 13,9% de la mortalidad total.

DE MIGUEL y COLS.⁽³²⁾ atribuyen un 15,4% de su mortalidad perinatal a la patología funicular.

Curiosamente esta patología, a la que se le reconoce una frecuencia e importancia en clínica, está escasamente presente en la literatura^(24,25,28,32-34) e incluso autores como MISER⁽²⁴⁾ sostienen que representan escasa morbilidad y no encuentran diferencias significativas entre grupos con y sin circular de cordón.

Por el contrario, tanto KUMARI⁽²⁸⁾ como SHEPHERD⁽²⁵⁾ recomiendan el control y seguimiento de los recién nacidos con circular de cordón, en especial éste último autor que encuentra una mayor incidencia de anemia neonatal.

ALMEIDA y COLS.⁽³³⁾ encuentra una disminución del pH en arteria umbilical, Apgar al minuto y hemoglobina del neonato, en los casos que presentan circular.

NAVARRETE y COLS.⁽³⁴⁾ concluyen que cuando hay circular de cordón el valor hematócrito es significativamente más alto, manteniendose constantes las diferencias arteriovenosas.

La repercusión fundamental que este problema puede ocasionar es la "reducción en el flujo" sanguíneo a su través, habitualmente provocado por un obstáculo consecuencia de una bandolera, nudo o vuelta al cuello, suficientemente apretados. Quizá la circunstancia más frecuente, pero menos objetivable intraútero, es la compresión del cordón umbilical entre alguno de los parietales fetales y la línea innominada de la pelvis. Esta situación es deducible si, tras el nacimiento no se observa ninguna circular pero ha existido un evidente patrón umbilical de la Frecuencia cardiaca fetal en el registro cardio tocográfico.

HANKINS y Cols.⁽³⁵⁾ en su estudio de 110 casos de circular al cuello, encontraron más deceleraciones variables de la frecuencia cardiaca fetal moderadas o intensas durante el parto, en comparación con el grupo control (20 versus 5%) y mayor frecuencia de un pH arterial umbilical más bajo.

En nuestro medio, NAVARRETE⁽³⁴⁾ encontró la presencia de patrón umbilical, en distintos grados y tipos, en un 17,3% de los partos.

1.2.- PLACENTA

La placenta es un órgano de estructura muy compleja, donde la circulación fetal y la circulación materna establecen relaciones muy íntimas, que permiten el intercambio de gases y sustancias nutritivas. La placenta, además, tiene una actividad metabólica y endocrina, que contribuye de forma decisiva al mantenimiento de la gestación.

1.2.A.- ESTRUCTURA

En la placenta madura podemos distinguir:

- **Vellosidades coriónicas.**
- **Espacio intervilloso.**
- **Placa coriónica.**
- **Placa basal.**

(IMAGENES 1 y 2)

PLACA CORIAL

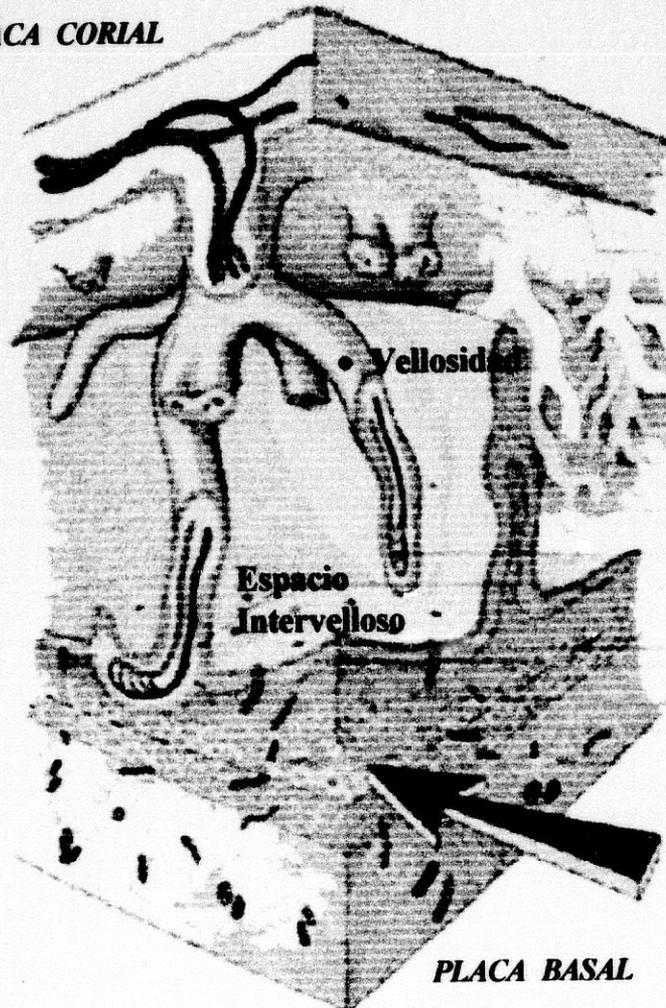


IMAGEN 1: *PLACENTA MADURA*

PLACA CORIAL

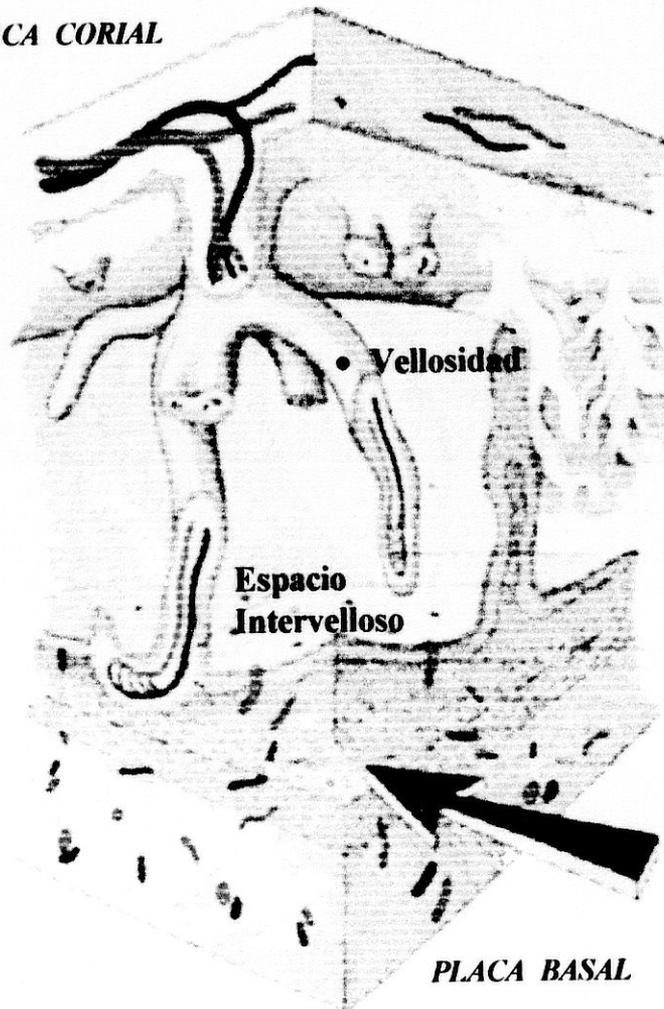


IMAGEN 1 : *PLACENTA MADURA*

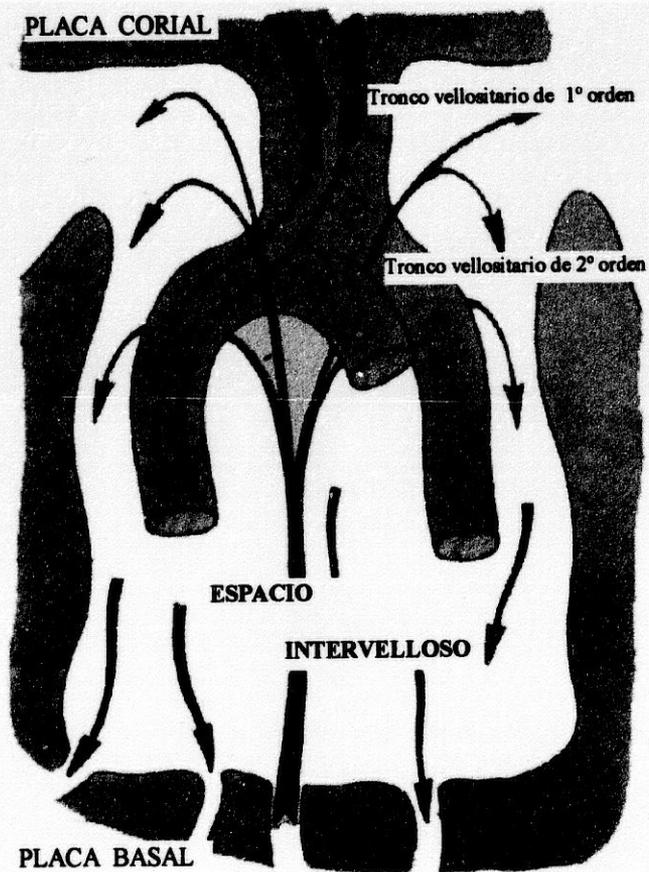


IMAGEN 2 : COTILEDÓN FETAL
CIRCULACIÓN FETOMATERNA

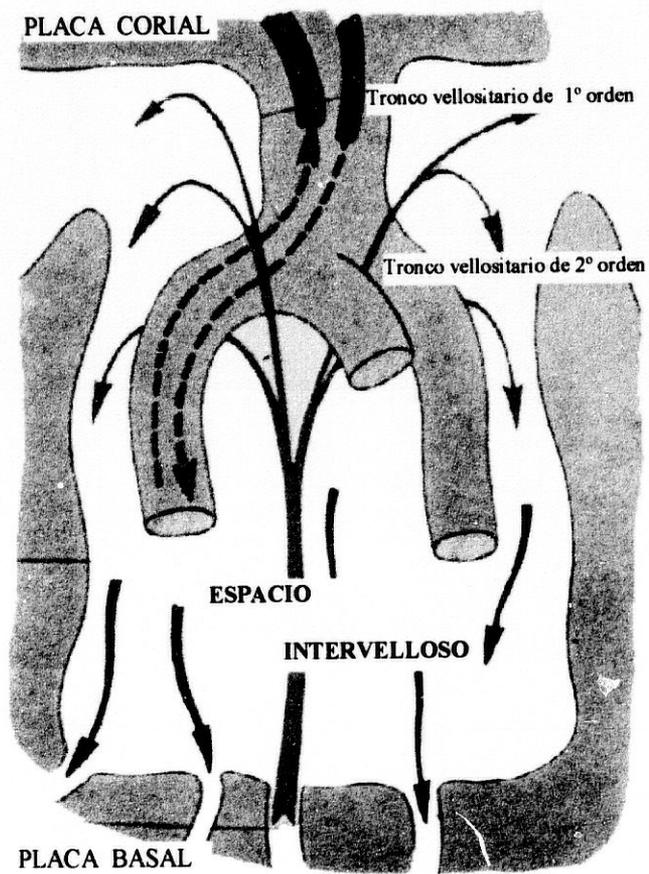


IMAGEN 2: COTILEDÓN FETAL
CIRCULACIÓN FETOMATERNA

VELLOSIDADES CORIÓNICAS

Constituyen la *estructura funcional* fundamental de la placenta humana, cuya elaboración se inicia hacia el 13° día postfecundación y finaliza en el 4° mes de gestación, momento en que la estructura placentaria es definitiva.

A nivel del corión frondoso aparecen de 20 a 40 pediculos vellositarios (columnas citotrofoblásticas) que, desde la placa corial, se dirigen a la placa basal ramificandose (arborización) hasta constituir su estructura definitiva⁽³⁶⁾, donde se distinguen:

- Tronco vellositario de 1° orden.
- Tronco vellositario de 2° orden.
- Tronco vellositario de 3° orden.

El pedículo vellositario de 1° orden en unión de todos los troncos y ramos que de él derivan forman el *cotiledón fetal* (IMAGENES 1 y 2).

Los troncos vellositarios, en su crecimiento, se alejan los unos de los otros formando sistemas tambor, constituidos a partir de troncos de 2° orden y que tienen forma globulosa. Estos sistemas no contienen vellosidades en su centro.

Un cotiledón puede tener uno o varios sistemas tambor. En general, los cotiledones de las zonas mas gruesas de la placenta (centro) tienen mas sist. tambor (3 a 5) que los de las zonas mas delgadas de la periferia (1 a 2).

El crecimiento placentario se realiza por desarrollo de los cotiledones existentes (20-40), que por proliferación de sus troncos de 2° y 3° orden forman nuevos sist. tambor.

Histología vellositaria:

Es importante conocer la estructura de la vellosidad terminal y las modificaciones que ésta experimenta a lo largo de la gestación, ya que estos tejidos constituyen la membrana de intercambio materno-fetal⁽³⁷⁾.

• *Características de la vellosidad terminal en el primer trimestre:*

- Poco abundantes y de diametro relativamente grande (170 micras).

- Revestimiento epitelial en el que se distinguen claramente dos capas:

* *Sincitiotrofoblasto (externa):* constituido por una masa citoplasmática en la que no se distinguen límites celulares, y los núcleos se distribuyen uniformemente. Los núcleos se tiñen intensamente, y en el citoplasma se aprecian vacuolas que contienen lípidos. El sincitiotrofoblasto deriva del citotrofoblasto.

* *Citotrofoblasto (interna):* constituido por células de aspecto cuboideo cuyos límites celulares son bien visibles, y que están provistos de núcleos redondos u ovoides situados en el centro de la célula (Células de Langhans).

- Estroma laxa con abundante sustancia fundamental y con escasas células conjuntivas, por dentro del epitelio.

- Vasos sanguíneos, situados en el centro de la vellosidad.

• *Características de la vellosidad terminal al final de la gestación:*

Para conseguir la placenta su maduración o diferenciación completa, se han de producir en ella una serie de transformaciones histológicas muy importantes, todas ellas conducidas a mejorar cuantitativamente la transferencia a través de su membrana de intercambio, el sincitiotrofoblasto. Estas transformaciones son:

- Aumento progresivo del número y ramificación de las vellosidades de 3° orden, así como adelgazamiento de sus troncos, con lo cual se consigue un aumento de la superficie vellositaria.

- La membrana vellositaria (sincitio y cito) se va adelgazando progresivamente hasta 1,8 a 10 micras, porque *desaparecen casi totalmente las células de Langhans del citotrofoblasto*. Los núcleos del sincitio se acumulan en determinados puntos de la membrana, por desplazamiento ameboide, formando los *nudos sincitiales*. Pero es más, *el mesénquima de la vellosidad disminuye*, de modo especial el que hay más próximo a la membrana. Queda así, en la membrana, sólo el sincitiotrofoblasto y además muy adelgazado, lo cual permite que las paredes de los capilares contacten directamente con él (*MEMBRANA SINCITIO-CAPILAR*). Esta membrana ocupa al final del embarazo 1/7 de la superficie vellositaria. (IMAGENES 3 y 4).

- Los capilares vellositarios están muy aumentados y se espirilizan tomando aspecto glomerular.

Puede verse, por tanto, que la maduración placentaria humana para conseguir el desarrollo y crecimiento exponencial del feto, conlleva un aumento muy importante de la superficie de intercambio, así como una aproximación máxima de los capilares vellositarios a la membrana sincitial, aunque no llegará al extremo de que la sangre materna se ponga en contacto directo con la fetal. Es por ello que la especie humana dispone de una *PLACENTA HEMOCORIOENDOTELIAL*.

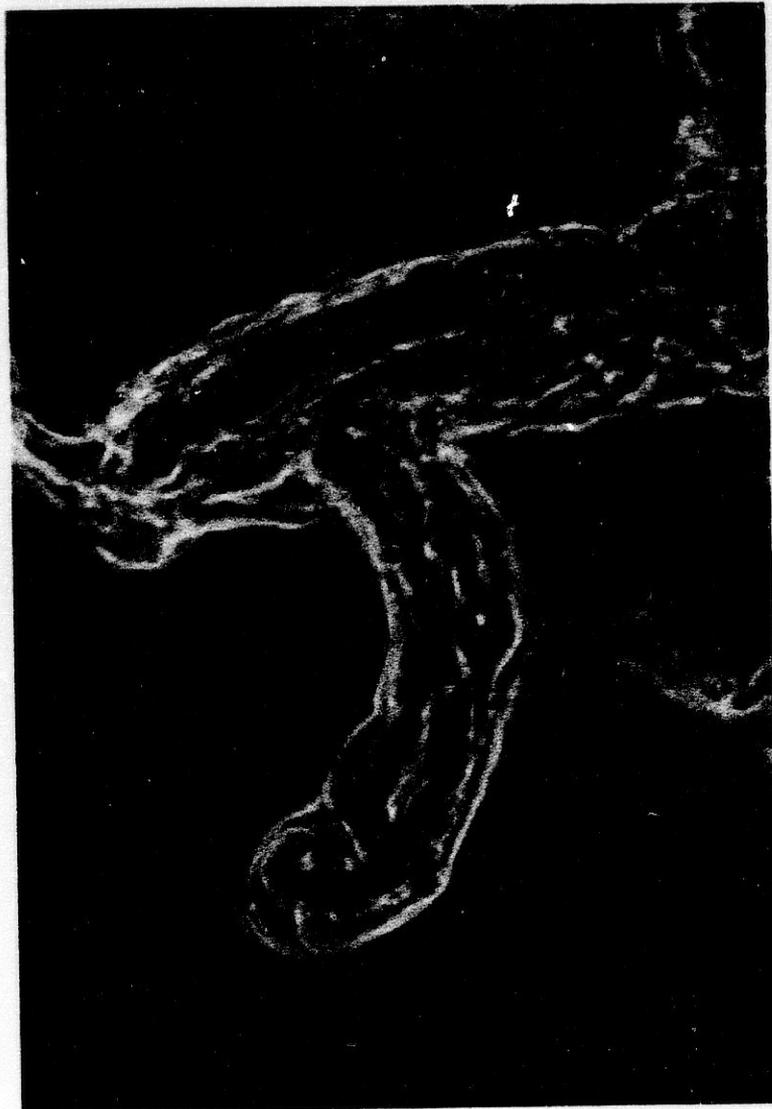


IMAGEN 3: VELLOSIDAD CORIAL

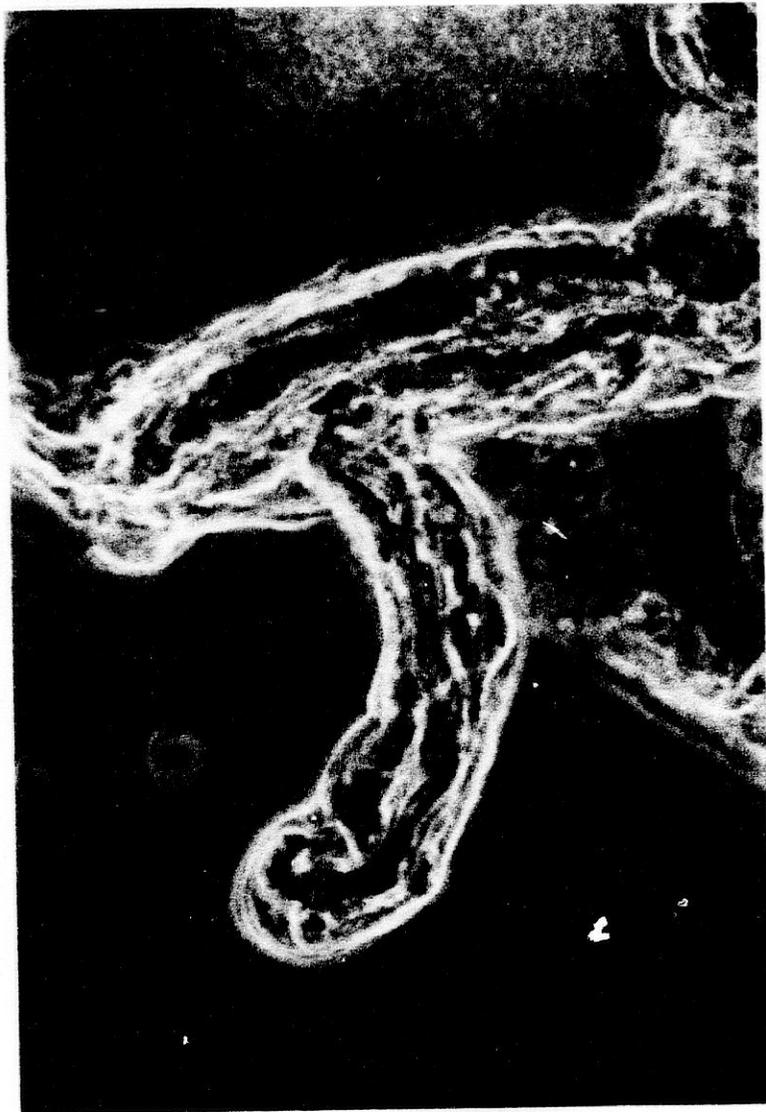
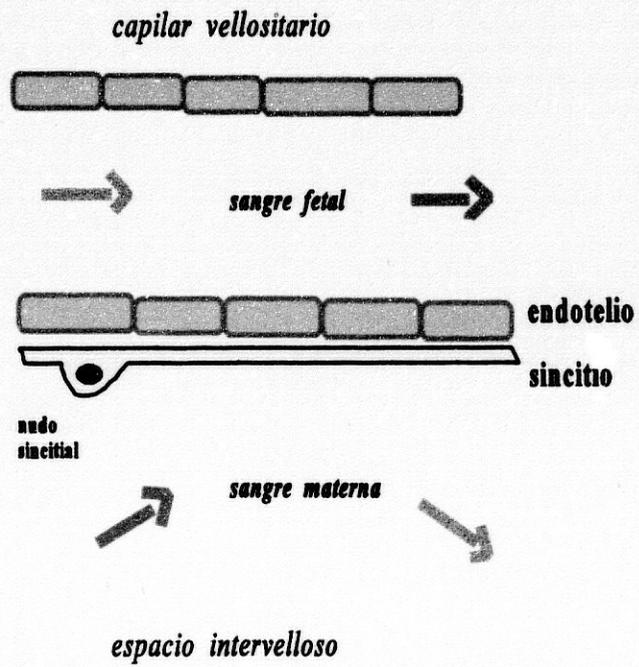
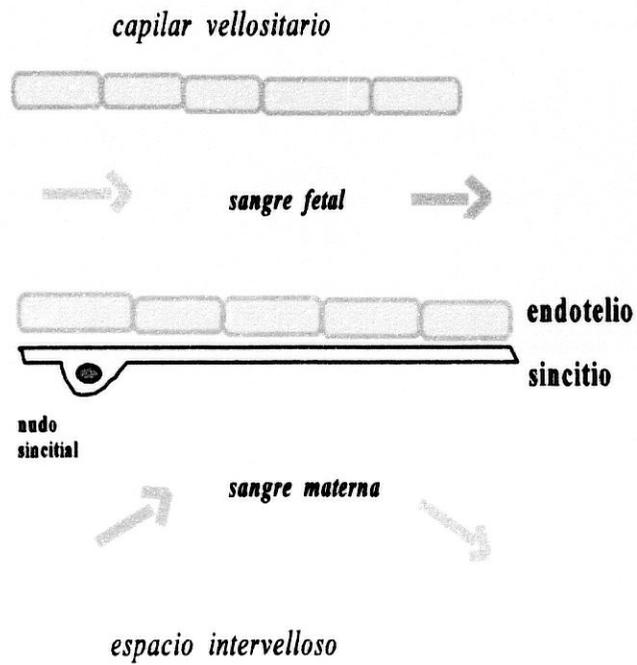


IMAGEN 3: *VELLOSIDAD CORIAL*



MEMBRANA SINCITIO-CAPILAR

IMAGEN 4



MEMBRANA SINCITIO-CAPILAR

IMAGEN 4

ESPACIO INTERVELLOSO

Pocos días después de la concepción aparecen en el espesor del sincitiotrofoblasto primitivo una serie de hendiduras que se intercomunican entre sí, llegando a constituir auténticas lagunas. La confluencia de lagunas da lugar a la aparición de zonas más amplias, que posteriormente formarán las cavidades definitivas del espacio intervelloso por donde fluye la sangre materna, recubiertas de sincitiotrofoblasto (IMAGENES 1 y 2).

Este espacio está dividido incompletamente por tabiques que se alzan sobre la placa basal, sin llegar a la placa corial, y que dividen a la placenta en áreas poligonales (cotiledones maternos) que no se corresponden en distribución, ni en número, con los cotiledones fetales. La aparición de estos tabiques es tardía (4º mes) y su origen es discutido.

PLACA CORIAL

Representa el lado fetal de la placenta, a donde llegan los vasos umbilicales y de donde emergen las vellosidades coriales (IMAGENES 1 y 2).

PLACA BASAL

Es la superficie de contacto placentario con la decidua basal, a donde llegan los vasos uterinos (IMAGENES 1 y 2).

1.2.B.- CIRCULACION FETAL.

La sangre fetal fluye hacia la placenta a través de dos arterias umbilicales que transportan sangre desoxigenada, regresando de la placenta al feto a través de la vena umbilical única, con un contenido significativamente alto de oxígeno.

Inmediatamente antes o justo después de entrar en la placa coriónica, las dos arterias umbilicales se unen mediante una anastomosis transversal, que se conoce como anastomosis de Hyrtl. Las ramas de los vasos umbilicales que atraviesan la superficie fetal de la placenta (placa coriónica) se denominan *vasos de la superficie placentaria* o *coriónicos*. Las dos arterias umbilicales se separan de la placa coriónica y proporcionan ramas para los cotiledones (*arterias troncales*). Cada arteria troncal abastece un cotiledón, existiendo una relación 1:1 entre la arteria y la vena del mismo. Existe una disminución del músculo liso de la pared de los vasos conforme progresan distalmente⁽³⁸⁾. Estos vasos vellositarios de 1º orden darán lugar a vasos de 2º y 3º orden (sistema tambor) de los que nacen las arteriolas y capilares que dan lugar a un plexo vellositario terminal (IMAGENES 1, 2 y 3).

1.2.C.- CIRCULACION MATERNA

Hacia los días 14-15 de la fertilización las arterias espirales del endometrio penetran en el espacio intervelloso, estableciéndose la circulación materna placentaria.

Las arterias espirales se denominan entonces *uteroplacentarias*, y desembocan en la placa basal de la placenta, aportando la sangre al espacio intervelloso (surtidores de Borell) que drenará a través de venas distribuidas en la superficie basal (IMAGENES 1 y 2).

La circulación de la sangre materna en el espacio intervelloso se realiza por la existencia de un *gradiente de presiones*. La presión en las arterias uteroplacentarias es de 60-70 mm Hg, superior a la del espacio intervelloso, cuya presión media es de 10 mm Hg durante la diástole uterina, y de 30-50 mm Hg. durante la sístole. A su vez, la presión del espacio intervelloso es superior a la presión venosa uteroplacentaria, cuya tensión media es de 8 mm Hg ⁽³⁷⁾.

1.2.D.- ZONA DE INTERCAMBIO

Entre los espacios intravelloso (sangre fetal) e intervelloso (sangre materna) se interpone una membrana que permite el intercambio de gases y nutrientes sin que se mezclen ambas sangres (IMAGENES 3 y 4).

Esta membrana está constituida por:

- Trofoblasto (cito y sincito)
- Estroma del espacio intravelloso
- Pared capilar fetal

Al final del embarazo se producen importantes modificaciones⁽³⁷⁾:

- El citotrofoblasto desaparece casi totalmente.
- El sincitiotrofoblasto presenta zonas con conglomerados celulares alternando con zonas sin núcleos (sólo citoplasma).
- La estroma disminuye.
- Los capilares fetales están dilatados y no continene músculo liso.

Teniendo esto en cuenta, en la placenta madura, encontramos zonas en donde la sangre fetal y la materna sólo están separadas por una delgada capa de citoplasma del sincitio y el endotelio capilar (membrana sincitiovascular). (IMAGEN 4)

2.- HEMORRAGIA FETOMATERNA

2.1.- INTRODUCCION

El traspaso placentario de hematíes fetales al torrente circulatorio materno es un fenómeno que se da durante el embarazo y parto normal. Habitualmente, la cantidad de sangre transfundida es muy pequeña, no teniendo repercusión sobre el fisiologismo fetal, a excepción de los casos en que existe una isoinmunización. En ocasiones, sin embargo, se pueden producir transfusiones de mayor volumen que, dependiendo de su intensidad y tiempo, ocasionarán grados variables de alteraciones hemodinámicas fetales con la consiguiente repercusión sobre el bienestar fetal y/o neonatal.

Que la hemorragia fetomaterna puede ocurrir ya fué postulado por DIENST⁽³⁹⁾ en 1905. El estudio de esta entidad clínica empezó en 1948 cuando WIENER⁽⁴⁰⁾ publicó 3 casos de anemia aguda en recién nacidos secundaria a hemorragia fetomaterna. Desde entonces ha sido ampliamente estudiada⁽³⁹⁻¹⁰³⁾ sobre todo en el mundo anglosajón, pero, eso sí, casi exclusivamente desde el punto de vista hematológico y, especialmente, en el contexto de la isoinmunización Rhesus.

Igualmente, como es lógico, la mayoría de los métodos destinados a medirla proceden de este campo.^(41-44,54-62)

2.2.- INCIDENCIA

Se acepta que en la mayoría de los embarazos-partos existe un cierto paso de hematíes fetales a la circulación materna, habitualmente en escasa cantidad ^(44,52,63-65). La incidencia publicada variará según el volumen considerado por los autores, y tanto ésta como el volumen transfundido aumentan con el progreso de la gestación.

CHOW⁽⁶⁶⁾ en 1954 demuestra este paso por primera vez.

ZIPURSKI Y COHEN ^(63,64), apuntan que el paso de células fetales a la madre puede ocurrir ya desde la cuarta semana de gestación, aunque esto es difícil de determinar debido a que en el 1º trimestre hay un aumento de producción de hemoglobina fetal por parte de la madre.

COHEN y al,⁽⁶⁴⁾ en 1964, encontraron que un 8% de las gestaciones estudiadas se producía una hemorragia fetomaterna que oscilaba entre 0.5 c.c. y 40 c.c., pero que en tan solo el 1% de estos casos podía ser la causa de anemia aguda y shock hipovolémico en el recién nacido.

Según JORGENSEN⁽⁶⁵⁾, en 1977, en el 44% de todas las gestaciones en el 3º trimestre hay traspaso de hematíes fetales a la madre y en un 13% más después del parto, pero que en ningún caso el volumen total excede de 1 c.c..

MEDEARIS ⁽⁴⁴⁾, tras su estudio en 1984, defiende la hipótesis de que la hemorragia fetomaterna es un fenómeno que aparece de forma universal y que sólo puede ser reconocido con el uso de métodos suficientemente sensibles.

LI y Cols ⁽⁴⁶⁾ en su estudio de 15.000 casos postparto, encuentran hemorragia fetomaterna superior o igual a 10 ml (macrotransfusión) en el 0,83%.

SEBRING y POLESKY ⁽⁵²⁾ en el estudio más amplio de este tipo hasta esa fecha (1990), en el que se recogen 64 casos de hemorragia fetomaterna y analizan 521 mujeres con factores de riesgo para hemorragia fetomaterna, mediante test de Kleihauer, llegan a las siguientes conclusiones:

- **La mayoría de las mujeres tienen pequeñas cantidades de sangre fetal en su circulación durante el embarazo y parto:**
 - Menos de 0,5 ml en el 93% de las mujeres.
 - Menos de 1 ml en el 96% de las mujeres.
 - Menos de 2 ml en el 98% de las mujeres.

- **Las hemorragias de 30 ml o más:**
 - Sólo ocurren en el 0,3% de las mujeres.
 - La mayoría ocurren antes del parto.
 - La mayoría ocurren en embarazos aparentemente normales hasta ese momento, y con manifestaciones clínicas mínimas o ausentes.
 - Más de la mitad de los casos no presentan factores de riesgo para hemorragia fetomaterna (vease Factores de riesgo).

ALMEIDA y BOWMAN ⁽⁶⁷⁾ en 1994 publican su experiencia en Manitoba sobre 30.944 test de Kleihauer realizados en mujeres Rh negativas. Ellos encuentran 27 casos de hemorragia fetomaterna superior a 80 ml (1/1146 o 0,08%), y establecen este limite de volumen porque el autor considera que a partir de esa pérdida aparece anemia neonatal en la población.

2.3.- FACTORES DE RIESGO

El Colegio Americano de Obstetras y Ginecologos (ACOG)⁽⁶⁸⁾ ha definido como circunstancias de *alto riesgo para hemorragia fetomaterna de 30 ml o más:*

- Muerte fetal anteparto.
- Metrorragia anteparto.
- Manipulación intrauterina.
- Placenta previa.
- Abruption placentae.
- Cesárea.
- Alumbramiento manual.

Hemorragia fetomaterna de más de 30 ml se han descrito en mujeres que han tenido:

- Trauma abdominal y/o múltiple ^(69,70).
- Amniocentesis ⁽⁷¹⁻⁷⁵⁾.
- Versión externa ⁽⁷⁶⁾.
- Tumores placentarios (corioangioma, coriocarcinoma) ^(77,78).
- Alumbramiento manual ⁽⁷⁹⁾.
- Preeclampsia ⁽⁸⁰⁾.
- Abruption placenta ^(81,82).
- Parto gemelar monocorial-monoamniótico ⁽⁸³⁾.

Sin embargo, muchas veces, la causa de hemorragia fetomaterna es oscura.

El hecho de que, en muchas publicaciones, se refieran a hemorragia fetomaterna de 30 ml o más, se debe a que éste es nivel de transfusión a partir del cual se considera insuficiente la protección de una dosis estandar de inmunoglobulina anti-D.

No obstante, el mayor número de casos publicados de macrotransfusión, se han producido de forma espontánea y en casos sin factores predisponentes, ocurriendo en gestaciones a término y con fetos de peso adecuado a la edad gestacional. ^(48,53,67,71,84-86)

2.4.- OTROS FACTORES

PARIDAD Y HEMORRAGIA FETOMATERNA:

Aunque Bartsch⁽⁸⁷⁾ con Zipurky y Cols.⁽⁶³⁾ concluyen que la incidencia y volumen de hemorragia fetomaterna son mayores en primíparas que en multiparas, la mayoría de los autores⁽⁸⁸⁻⁹¹⁾ no encuentran correlación de la hemorragia fetomaterna con la paridad o el número de abortos.

PLACENTA Y HEMORRAGIA FETOMATERNA.

La incidencia y volumen de hematíes fetales en la circulación materna aumenta con la progresión de la gestación. Esto es probable que sea debido al incremento de tamaño y gradual deterioro de la barrera placentaria en las últimas semanas del embarazo, aunque no se ha podido constatar que exista un aumento de hemorragia fetomaterna en las gestaciones prolongadas⁽⁹²⁾.

BENIRSCHKE y DRISCOLL⁽⁹³⁾ no encuentran lesiones placentarias significativas en la mayoría de mujeres con hemorragia fetomaterna importante. Sin embargo, publicaciones posteriores han descrito edema⁽⁷¹⁾, friabilidad⁽⁹⁴⁾, infartos^(71,95), trombos⁽⁷¹⁾, etc...

SEBRING⁽⁵²⁾ en sus 64 casos, sólo encuentra alteraciones placentarias en 5 de ellos.

PARTO Y HEMORRAGIA FETOMATERNA :

Son varios los autores que no encuentran diferencias significativas en cuanto a la duración del parto, el uso de oxitocina, ni en el modo de terminación del mismo ^(46,84,91).

Otros refieren un aumento en la incidencia y volumen de transfusión cuando se realiza cesárea ^(51,96).

2.5.- CONSECUENCIAS CLINICAS

Las consecuencias que la hemorragia fetomaterna puede tener sobre el feto-neonato son:

- Isoinmunización
- Hidropesía
- Sufrimiento fetal
- Muerte perinatal
- Anemia

Éstas van a depender del volumen y de la rapidez de la pérdida.

Se ha descrito⁽⁹⁷⁾ que una pérdida aguda del 20% del volumen sanguíneo fetal tiene un 50% de mortalidad. CASHORE Y USHER⁽⁹⁸⁾ informan que los recién nacidos con circular apretada pueden perder hasta un 20% de volemia.

La supervivencia a pérdidas superiores a 100 ml. hace pensar que éstas sean crónicas, y lleguen a ser compensadas por el feto. Se han comunicado casos de supervivencia tras pérdidas de 415 ml. (hemoglobina 8,1 g/dl)⁽⁵²⁾ y de 700 ml (hemoglobina 5,1 g/dl)⁽⁹⁹⁾.

Cuando el volumen fetal transfundido a la madre es mayor o igual a 10 ml se habla de macrotransfusión o hemorragia fetomaterna masiva^(53,71). Aunque ésta es infrecuente, representa una causa importante de morbi-mortalidad.

Su incidencia se estima en un 0,63-0,68% ⁽⁴⁶⁾, y hay autores que sitúan la mortalidad perinatal debida a éste tipo de hemorragia alrededor de 1/1.000 partos ^(46,47,95).

LI y BROMHAM ⁽⁴⁷⁾ encuentran un aumento de la morbi-mortalidad, así como una disminución del Apgar al minuto y de los valores de hemoglobina en cordón, en sus casos de hemorragia fetomaterna masiva.

Es reconocida su importancia como responsable de distres fetal, anemia e hipovolemia feto-neonatal en grado directamente proporcional a la intensidad de la hemorragia ^(25,67,95,99-103).

Pero son escasos los estudios que asocian la anemia feto-neonatal a la circular de cordón. Este extremo fué documentado por SHEPHERD ⁽²⁵⁾, que la encontró en el 15,8% de los casos de circular de cordón.

ALMEIDA⁽³³⁾ observó una disminución en la hemoglobina y no en el hematócrito.

Este hecho puede enfrentarse con el obtenido por NAVARRETE⁽³⁴⁾ que, por contra, encontraba valores de hematócrito elevados en la circular de cordón .

Pensamos que ambas circunstancias pueden ocurrir y de hecho ese es el motivo de nuestro trabajo (hipótesis).

3.- ANEMIA NEONATAL

La anemia es un trastorno caracterizado por la disminución anormal de la masa eritrocitaria; en la práctica clínica se presume que la "concentración de hemoglobina" refleja la masa eritrocitaria circulante y una concentración anormalmente baja de hemoglobina define el estado anémico.

Niveles de hemoglobina en sangre de cordón.

La concentración media de hemoglobina en sangre de cordón de recién nacidos varía entre 16,7 y 20,1 g/dl, con un rango de 11,2 a 26,6 g/dl. (104-107)

En una revisión de los valores normales en sangre del recién nacido, OSKI y NAIMAN ⁽¹⁰⁸⁾ informaron de una *concentración media de hemoglobina en sangre de cordón de 16,8 g/dl*, con inclusión del 95% de todos los valores entre 13,7 y 20,1 g/dl. Sobre la base de estos datos BLANCHETTE Y ZIPURSKY ⁽¹⁰⁹⁾ recomiendan considerar *anormales los niveles de hemoglobina en sangre de cordón inferiores a 13 g/d.*

SHEPHERD ⁽²⁵⁾ en su estudio de anemia en relación a circulares de cordón sitúa los niveles en 13,2 g/dl para la hemoglobina y 39,2 % para el hematócrito.

Otros sugieren considerar 13,5 y 13,6 g/dl como el valor normal más bajo para la hemoglobina de sangre de cordón ^(110,111).

Un factor que puede influir en forma significativa sobre el nivel de la hemoglobina en el recién nacido es la transfusión placentaria. Al nacer, la sangre es transferida con rapidez desde la placenta hacia el niño, produciéndose un cuarto de la transfusión placentaria en los 15 segundos consecutivos al nacimiento y la mitad al final del primer minuto⁽¹¹²⁾. Los vasos placentarios contienen 75 a 125 ml de sangre al nacer⁽¹¹³⁾ y USHER⁽¹¹⁴⁾ demostró que la volemia de un recién nacido puede aumentar hasta el 61% en el pinzamiento tardío del cordón.

La transfusión placentaria puede reducirse en forma notable o incluso impedirse por completo cuando el niño es sostenido por encima del nivel de la placenta en el momento del parto; en esta situación es posible que el recién nacido, bien pierda sangre hacia la placenta, o bien no reciba toda la sangre que debiera, nazca anémico⁽¹¹⁵⁾.

**III. HIPÓTESIS DE TRABAJO
Y OBJETIVOS**

1.- MARCO TEORICO

El obstáculo a la circulación umbilical normal puede ocasionar hipoxia fetal, si bien, dependiendo del grado de intensidad y duración del referido obstáculo, podemos encontrar :

* En un grado máximo, ocasionaría anoxia y muerte fetal, habitualmente intraútero.

* En menor grado y dependiendo del nivel de dificultad de la circulación, podrían generarse distintos tipos de hipoxia crónicas. Esta hipoxia crónica tendería a ser compensada por un aumento del hematócrito fetal, situación ésta descrita por NAVARRETE ⁽³⁴⁾.

Pero además, este conflicto vascular de la circulación aferente (vena umbilical) puede ocasionar a su vez problemas eferentes (arterias umbilicales) aumentando, a veces de forma considerable, la presión retrógrada y la posibilidad de hemorragia fetomaterna.

La presión con que la sangre sale del corazón fetal, via arterias umbilicales, es máxima. Esto, más la propia fortaleza de la pared de la arteria, le ayudaría a pasar a través del obstáculo que supone la compresión del cordón, en el caso de que este obstáculo sea superable.

Una vez circulada por las vellosidades y, más aún, por la poca resistencia vascular que se le reconoce a la placenta, es lógico que cuando esa sangre inicie el proceso de vuelta a través de la vena umbilical, su presión esté ya disminuida. Esta disminución de la presión, unida a que la pared de la vena es más débil, pueden ocasionar una mayor dificultad en

vencer el obstáculo a la vuelta (aferente), lo que secundariamente provoca un aumento de presión retrógrada, agravada por el aumento de la volemia que llega via arterias umbilicales.

La persistencia de esta situación o su agravamiento puntual (consecuente a: la dinámica uterina, al estiramiento del cordón en el expulsivo, a la acentuación de la dificultad por movimientos del propio feto, etc...) podrían llegar a romper la delicada estructura de los capilares vellositarios y de la membrana sincitial (membrana sincitiovascular), ocasionando una hemorragia fetomaterna que puede dar lugar a un grado variable de anemia feto-neonatal (IMAGEN 5).

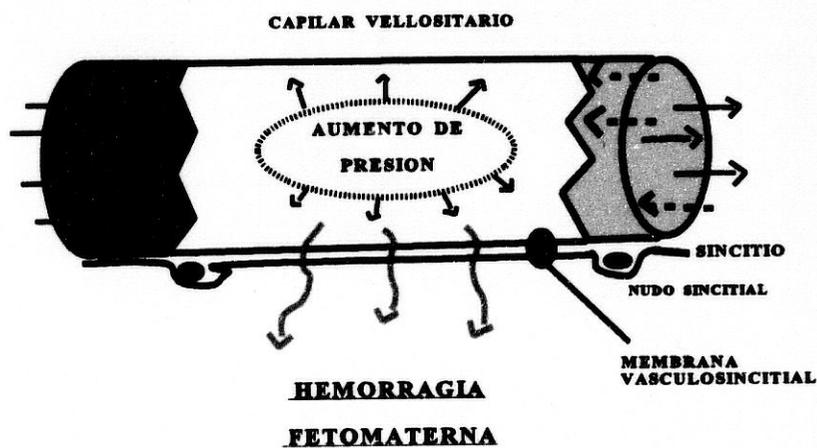


IMAGEN 5

Habiendo tomado en consideración la revisión bibliográfica así como nuestra propia observación, planteamos la hipótesis:

vencer el obstáculo a la vuelta (aférente), lo que secundariamente provoca un aumento de presión retrógrada, agravada por el aumento de la volemia que llega via arterias umbilicales.

La persistencia de esta situación o su agravamiento puntual (consecuente a: la dinámica uterina, al estiramiento del cordón en el expulsivo, a la acentuación de la dificultad por movimientos del propio feto, etc...) podrían llegar a romper la delicada estructura de los capilares vellositarios y de la membrana sincitial (membrana sincitiovascular), ocasionando una hemorragia fetomaterna que puede dar lugar a un grado variable de anemia feto-neonatal (IMAGEN 5).

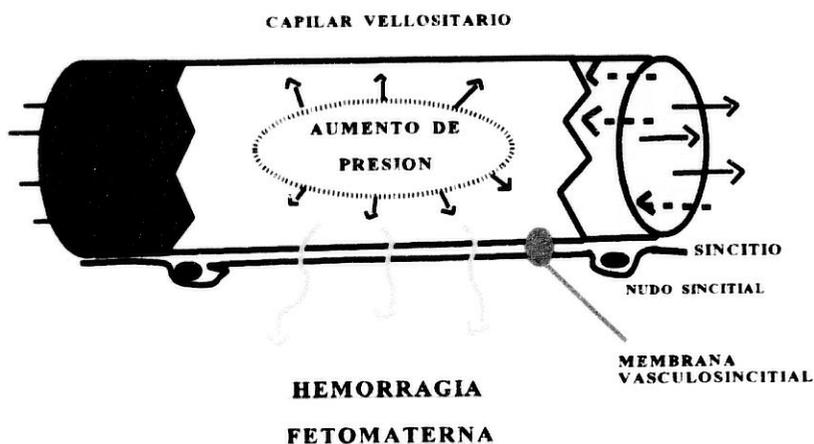


IMAGEN 5

Habiendo tomado en consideración la revisión bibliográfica así como nuestra propia observación, planteamos la hipótesis:

2.- CONTRASTE DE LA HIPOTESIS

La hipótesis conceptual es que las dificultades de circulación motivadas por la compresión del cordón pueden repercutir en el hematócrito fetal de dos maneras:

a) Cuando la circular se aprieta, provocando una anemia fetoneonatal como consecuencia de la hemorragia fetomaterna derivada del aumento de la tensión retrógrada con rotura de las vellosidades coriales.

b) Cuando la circular dura muchas semanas -meses-, provocando un aumento compensador del valor hematocrito, como consecuencia de una hipoxia crónica.

3.- OBJETIVOS.

1.- Comprobar las modificaciones producidas sobre el Hematócrito fetal, de forma exclusiva, por las circulares de cordón umbilical.

2.- Comprobar la existencia de Hemorragia fetomaterna en las circulares de cordón umbilical.

3.- Establecer si existe correlación entre la Hemorragia fetomaterna y la aparición de Anemia en el neonato.

4.- Determinar si, en los casos de Hemorragia fetomaterna y/o modificaciones del Hematócrito fetal, existe relación con el grado de compresión del cordón umbilical.

4.- PERTINENCIA DEL ESTUDIO

La patología funicular tiene una incidencia que oscila en torno al 20-25% de los partos ^(24,25,31) y a la que se le achaca una responsabilidad entre el 10 y el 15% de la mortalidad perinatal total en nuestro medio ⁽³⁰⁻³²⁾, estando considerada en el primer puesto de mortalidad de causa fetal.

La frecuencia y la morbilidad de la patología funicular justifican al máximo la obtención de datos sobre ella.

La presencia de anemia fetal por causa de una hemorragia fetomaterna motivada por la circular de cordón, puede ocasionar sufrimiento fetal y, mucho más evidente, neonatal.

Por el contrario, la existencia de un hematócrito fetal elevado, puede ser consecuencia de un sufrimiento fetal crónico a causa de la circular persistente de cordón y motivo de una hiperbilirrubinemia postnatal.

Si se demostraran las alteraciones mencionadas, esto obligaría a una observación y, en su caso, atención inmediata de los neonatos, con lo que se conseguirían evidentes beneficios. Es decir, recién nacido un feto que durante el embarazo y parto hubiera cursado con circular de cordón, sería absolutamente necesario analizarle las constantes sanguíneas por si padeciera de una anemia.

IV. MATERIAL Y MÉTODO

1.- MATERIAL

1.1.- MUESTRA.

El material objeto de este estudio está constituido por 125 gestantes comprendidas entre la 35 y la 42 semanas de gestación, con terminación de la misma por vía vaginal.

Ninguno de los casos presenta criterios de exclusión, habiendo sido considerados como tales aquellas situaciones que según la A.C.O.G. (Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos) tienen alto riesgo de hemorragia fetomaterna⁽⁶⁸⁾, a saber:

• **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Muerte fetal anteparto.
- Hemorragia anteparto.
- Manipulación intrauterina.
- Abruption o placenta previa.
- Cesárea.
- C.I.R. asimétrico.
- Traumatismo o compresión fuerte abdominal intraparto.

Todas las gestaciones han sido simples y de evolución normal.

Las pacientes pertenecen al Área de Salud de Hospital Universitario de Granada, en cuyo servicio de Obstetricia y Ginecología han sido atendidas durante la evolución de su embarazo y parto, en los años 1996-97.

1.2.- CARACTERISTICAS A MEDIR.

1.2.1.- VARIABLES DEPENDIENTES.

- * **Número de hematíes fetales en sangre materna.**
- * **Volumen de sangre fetal transfundido a la madre.**
- * **Hemoglobina en el recién nacido (arteria y vena umbilicales).**
- * **Hematócrito en el recién nacido (arteria y vena umbilicales).**
- * **Hemoglobina materna .**
- * **Hematócrito materno.**
- * **Apgar del recién nacido al minuto y cinco minutos.**
- * **PH y Gasometría de arteria y vena umbilicales.**

1.2.2.- VARIABLES INDEPENDIENTES

- * **Grado de compresión del cordón umbilical.**

1.3.- DESCRIPCION Y OPERATIVIZACION DE VARIABLES.

1.3.1.- VARIABLES DEPENDIENTES.

- *Número de hematíes fetales en sangre materna.*

Variable cuantitativa continua, para cuantificar en número de hematíes fetales en una muestra de sangre materna obtenida inmediatamente a la extracción fetal.

Esta muestra se ha recogido siempre antes de que se produzca el alumbramiento placentario o cualquier manipulación para su extracción, ya que está aceptado que esta maniobra es la mayor causante de hemorragia fetomaterna ^(46,116).

A cuantificar mediante Test de KLEIHAUER. ⁽¹¹⁷⁾

El test de Kleihauer utiliza el método de la elución ácida, que permite la detección de los hematíes fetales y establecer su porcentaje respecto a las células maternas. Es el más comunmente empleado en el estudio de la hemorragia fetomaterna ^(41,43,46,48,50-53,60,61,67,100,101).

En los casos con test positivo se procede a repetirlo 4 meses después del parto, con objeto de descartar que se trate de Hb fetal de otro origen (Hb fetal persistente, Hemoglobinopatías).

- *Volumen de sangre fetal transfundida a la madre.*

A cuantificar mediante la fórmula de MOLLISON ^(41,50) :

$$\text{Volumen de cél. fetales (ml)} = 2.406 \times \frac{\text{N}^\circ \text{ de células fetales}}{\text{N}^\circ \text{ de células maternas}}$$

Asumiendo un hematócrito fetal del 50%, podemos obtener el volumen de sangre transfundida multiplicando por 2 el resultado obtenido.

Existen otras fórmulas cuya aplicación obtiene resultados prácticamente idénticos ^(41,46,48,51,53,67).

- *Hemoglobina en recién nacido.*

Variable cuantitativa continua obtenida de muestras sanguíneas de cordón umbilical (arteria y vena), inmediatamente después de su sección y analizada con Technicon H-2 System.

- *Hematócrito en recién nacido.*

Variable cuantitativa continua obtenida de muestras sanguíneas de cordón umbilical (arteria y vena), inmediatamente después de su sección y analizada con Technicon H-2 System.

- *Hemoglobina materna.*

Variable cuantitativa continua obtenida de una muestra de sangre venosa, inmediatamente a la extracción fetal.

- *Hematócrito materno.*

Variable cuantitativa continua obtenida de una muestra de sangre venosa, inmediatamente a la extracción fetal.

- *Apgar del recién nacido al minuto y cinco minutos.*

Variable cuantitativa discreta obtenida siguiendo el método de Apgar al minuto y a los cinco minutos del nacimiento.

- *PH y gasometria de arteria y vena umbilicales.*

Variabes obtenidas de muestras sanguineas de cordón umbilical tras su sección.

1.3.2.- VARIABLES INDEPENDIENTES.

- **Grado de compresión del cordón umbilical.**

Variable cualitativa con tres valores:

- **Circular apretada:** cuando la vuelta o bandolera no permite el paso del dedo índice sin comprimir la piel fetal y requiere ser reducida manualmente o seccionada para poder producirse el parto.

- **Circular floja:** cuando no son precisas las maniobras antes citadas.

- **No circular:** ausencia de circular.

2.- METODOS

2.1.- METODOS DE RECOGIDA DE DATOS

En el momento del expulsivo en que se exterioriza la presentación fetal se ha comprobado la existencia o no de circular y, en su caso, el grado de tensión de la misma.

Salvo en los casos de circular muy apretada, que requieren sección del cordón previa a la extracción fetal, inmediatamente a que ésta última ocurra, se procede a pinzamiento y sección de 20-25 cm. de cordón (manteniendo al R.N. a nivel de vulva). Hecho ésto, se realiza la extracción de la muestra de sangre materna, en vía venosa del brazo contralateral al de la venoclisis, para la obtención de datos hematométricos maternos y realización de tests de Kleihauer.

La inmediatez en la toma de muestra materna tiene por objetivo obtener datos antes de que se produzca el alumbramiento.

En ningún caso se ha realizado alumbramiento farmacológico, ni maniobra de Kristeller.

A partir del cordón seccionado se obtienen muestras sanguíneas de arteria y vena umbilicales para la determinación de Hematíes, Hematócrito, Hemoglobina, PH y Gasometría.

El PH y gases de cordón son determinados sistemáticamente por el laboratorio de gases, inmediatamente al parto.

Las muestras obtenidas (materna, arteria y vena umbilicales) mediante jeringa y aguja, son introducidas en tubos con EDTA, identificadas y remitidas al laboratorio de Hematología, para su análisis.

Los datos restantes son recogidos de la Historia materno-fetal.

2.2.- METODOS BIOQUIMICOS.

Para determinar la existencia de hematíes fetales en la sangre materna y su cuantificación se ha realizado en todas las muestras:

TEST DE KLEIHAUER :

También llamado método de la resistencia a la elución ácida.

Es una prueba sencilla y rápida, bastante fiable y ampliamente utilizada.

La reacción se basa en la mayor resistencia de la Hb F a la elución cuando los hematíes extendidos sobre un frotis se someten a valores de pH ácidos, lo cual se pone de manifiesto por su intensa coloración roja.

• *La técnica es la siguiente:*

Fijar las extensiones, secadas al aire y recientemente efectuadas, en etanol, al 80%, durante 5 minutos.

Lavar y secar.

Sumergir las preparaciones en una cápsula de Petri que contenga el tampón de ácido cítrico, previamente calentado a 37° C, e imprimir a las preparaciones unos ligeros movimientos de vaivén durante 5 minutos.

Lavar con agua y secar.

Coloración con la hematoxilina de Mayer durante 3 minutos.

Lavar con agua y secar.

Colorear con eritrosina durante 3 minutos.

Lavar y secar.

• *Lectura e interpretación:*

En condiciones normales, prácticamente no existen hematíes que contengan Hb F. *Los hematíes que contienen Hb F resisten a la elución por el ácido en mayor grado que los hematíes normales, por lo que aparecerán como células aisladas fuertemente teñidas y con un fondo formado por las células no teñidas.*

En este trabajo se han leído 2 campos de 500 células (1.000 células) en cada una de las extensiones realizadas.

2.3.- METODOS ESTADISTICOS.

Se han realizado las distribuciones de cada estimador para saber si se ajustan a la normalidad, analizando la Curtosis , el Sesgo y la similitud de las varianzas, asi como representando y observando los histogramas.

Para cada estimador, dentro de cada muestra, se han calculado como medidas de tendencia central: media, mediana (P_{50}) y moda; y como medidas de dispersión: desvío y error estandar, asi como percentiles (5,10,90 y 95) y ,también, el valor máximo y mínimo.

Los test de hipótesis se han planteado con dos colas, considerando como significativo un α del 95% o más ($p = 0,05$).

Como las distribuciones no cumplían los requisitos antes reseñados, hemos empleado, como test de homogeneidad de dos muestras independientes, el test no paramétrico U de Mann y Whitney.

Cuando existían más de dos muestras, para demostrar si eran o no extraídas de una misma población, hemos utilizado el test ANOVA de una sola VIA, con la particularidad de no encontrar significación en ninguno de los supuestos en que hemos utilizado este test. Por ese motivo, no se ha profundizado más en este sentido, ni tampoco ha sido necesario el empleo de test no paramétricos (Kruskal Wais, etc.), para aclarar entre cual de las muestras podian existir diferencias significativas .

Para conocer si existía correlación entre pares de variables, se han empleado el test de correlación paramétrico de Pearson y el no paramétrico de Sperman. También se ha calculado y trazado la recta de regresión lineal y la dispersión de cada par de valores en el eje de coordenadas.

2.4. METODO DE BUSQUEDA BIBLIOGRAFICA

- **BASES DE DATOS:**

- Medline
- Psycinfo
- Embase
- Psynindex Scisearch

- **PERIODO :**

1923 - 1995

- **PALABRAS CLAVE:**

- Circular de cordón
- Hemorragia fetomaterna
- Transfusión fetomaterna
- Hemorragia transplacentaria

V. RESULTADOS

1. ESTUDIO DE LA HEMOGLOBINA FETAL DE LA VENA UMBILICAL.

1.1.- COMPARACION DE LA HEMOGLOBINA EN VENA Y ARTERIA UMBILICAL.

No se han podido demostrar diferencias estadísticamente significativas entre la concentración de Hb en vena umbilical (n = 124) y la encontrada en arteria umbilical (n = 46).

La media aritmética de ambas es muy semejante y el desvío estandar de la arteria es similar al de la vena, a pesar de que el tamaño muestral de ésta es el triplo de aquella (FIGURA 1 y TABLA 1).

Comparando el valor promedio obtenido de Hb en vena y arteria umbilicales, pero dividiendo nuestro material en tres grupos, según el estado del cordón umbilical, encontramos que:

No se pueden demostrar diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones de Hb en vena y las de la arteria umbilicales, dentro de cada uno de los grupos de: no circular, circular floja y circular apretada (FIGURA 2 y TABLA 2).

Este resultado, que demuestra la no diferencia entre la concentración de Hb de la vena y la arteria umbilical, nos permite, a partir de ahora, trabajar sólo con los resultados obtenidos en uno de los dos torrentes sanguíneos.

Elegimos los valores obtenidos de Hb en la vena umbilical, por el simple, pero importante motivo, de que el número de casos de esta muestra es mayor.

**1.2.- ANALISIS DE HEMOGLOBINA EN VENA UMBILICAL, SEGUN
LOS TIPOS DE CIRCULAR DE CORDÓN.**

1.2.1.- MUESTRA DE NO CIRCULAR DE CORDÓN.

Se trata de una muestra compuesta por 57 casos, en la que el valor mínimo de Hb es de 13,1 y el máximo de 19,1.

En cuanto a las medidas de tendencia central, podemos decir que, media, mediana y moda son similares y que las medidas de variación, el desvío estandar y los percentiles, presentan una adecuada relación.

La distribución se ajusta moderadamente a la curva de normalidad (FIGURA 3 y TABLA 3).

1.2.2.- MUESTRA DE CIRCULAR DE CORDÓN FLOJA.

Esta muestra está compuesta por 44 casos, de los que el valor mínimo es de 10,1 y el máximo de 19,6.

Las tres medidas de tendencia central son muy similares y las medidas de variación se relacionan adecuadamente, a pesar de existir un caso extremo a la izquierda.

La distribución se ajusta moderadamente a la curva normal (FIGURA 4 y TABLA 4).

1.2.3.- MUESTRA DE CIRCULAR DE CORDÓN APRETADA.

Esta muestra, se compone de 23 casos, con un valor máximo de 18,8 y un mínimo de 11,8 .

Las medidas de tendencia central son similares y las medidas de variación se relacionan adecuadamente .

A pesar de tratarse de una muestra con un numero de casos algo pequeño, parece que se ajusta medianamente a la normalidad (FIGURA 5 y TABLA 5) .

1.3.- CONCENTRACION DE HEMOGLOBINA EN VENA UMBILICAL SEGÚN EL ESTADO DEL CORDÓN.

1.3.1.- RELACIÓN DE LA HEMOGLOBINA ENTRE NO CIRCULAR Y CIRCULAR FLOJA.

Mediante test no paramétrico, no hemos podido demostrar que la concentración de Hb sea diferente entre ambas muestras: no circular y circular floja (FIGURA 6 y TABLA 6) .

1.3.2.- RELACION DE LA HEMOGLOBINA ENTRE NO CIRCULAR Y CIRCULAR APRETADA.

Mediante test no paramétrico, no podemos decir que la concentración de Hb sea diferente entre ambas muestras: no circular y circular apretada (FIGURA 7 y TABLA 6).

1.3.3.- RELACION DE LA HEMOGLOBINA ENTRE CIRCULAR FLOJA Y CIRCULAR APRETADA.

Mediante test no paramétrico, no hemos podido demostrar que ambas muestras, circular floja y apretada, hayan sido extraídas de distinta población, es decir, que sean diferentes (FIGURA 8 y TABLA 6).

1.4.- CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA SEGÚN DURACIÓN DEL PERIODO DE DILATACIÓN.

Distribuida la duración del periodo de dilatación en intervalos de clase de 0,5 horas, y aplicando el test de ANOVA de UNA VIA, no hemos podido demostrar que la concentración de Hb sea diferente en alguno de los intervalos de clase en que se ha dividido la duración del periodo de dilatación (FIGURA 9 y TABLA 7). Por tanto, la concentración de Hb no se ve modificada durante el transcurso del periodo de dilatación.

1.5.- CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA SEGÚN DURACIÓN DE DILATACIÓN Y EL ESTADO DEL CORDÓN.

Se representa gráficamente la dispersión de los pares de valores duración de la dilatación vs concentración de Hb en vena umbilical , en los casos que no tenían circular de cordón.

Los 52 pares de valores estudiados, no se correlacionan entre sí, lo que ocurre tanto utilizando el test paramétrico de Pearson, como el test no paramétrico por rangos de Sperman (FIGURA 10 y TABLAS 8 y 9) .

Tampoco existe correlación entre la duración de la dilatación y el valor venoso de la Hb en los casos de circular floja (FIGURA 11, TABLAS 10 y 11) y los de circular apretada (FIGURA 12 y TABLAS 12 y 13) .

1.6.- CONCENTRACIÓN DE HEMOGLOBINA SEGÚN LA DURACIÓN DEL PERÍODO EXPULSIVO.

La duración del período expulsivo se ha distribuido en intervalos de clase de a 5 minutos.

Mediante test de ANOVA de UNA VIA, no se ha encontrado alguna concentración de Hb diferente a lo largo del período expulsivo (FIGURA 13 y TABLA 14), por lo que con un material como el nuestro, podemos decir que la Hb del cordón umbilical no se ve modificada por la duración del periodo expulsivo .

2. ESTUDIO DEL HEMATOCRITO FETAL DE LA VENA UMBILICAL.

2.1.- COMPARACIÓN DEL HEMATOCRITO EN VENA Y ARTERIA UMBILICALES.

No se han podido demostrar diferencias significativas entre el valor hematócrito obtenido en vena y en arteria umbilical (FIGURA 14 y TABLA 15).

Al comparar el Ht de la vena con el de la arteria umbilical según el estado del cordón, no hemos podido demostrar diferencias entre el valor Ht en vena y el valor Ht en arteria umbilical, dentro de cada uno de los grupos de no circular, circular floja y circular apretada (FIGURA 15 y TABLA 16).

Como no hemos encontrado diferencias entre el valor Ht de vena y arteria umbilical, sólo utilizaremos para analizar los resultados los valores obtenidos en vena, por la razón de que el tamaño muestral del Ht en ella es tres veces mayor que en la arteria.

2. ESTUDIO DEL HEMATOCRITO FETAL DE LA VENA UMBILICAL.

2.1.- COMPARACIÓN DEL HEMATOCRITO EN VENA Y ARTERIA UMBILICALES.

No se han podido demostrar diferencias significativas entre el valor hematócrito obtenido en vena y en arteria umbilical (FIGURA 14 y TABLA 15).

Al comparar el Ht de la vena con el de la arteria umbilical según el estado del cordón, no hemos podido demostrar diferencias entre el valor Ht en vena y el valor Ht en arteria umbilical, dentro de cada uno de los grupos de no circular, circular floja y circular apretada (FIGURA 15 y TABLA 16).

Como no hemos encontrado diferencias entre el valor Ht de vena y arteria umbilical, sólo utilizaremos para analizar los resultados los valores obtenidos en vena, por la razón de que el tamaño muestral del Ht en ella es tres veces mayor que en la arteria.

**2.2.- ANÁLISIS DEL HEMATÓCRITO EN VENA UMBILICAL,
SEGÚN LOS TIPOS DE CIRCULAR DE CORDÓN.**

2.2.1.- MUESTRA DE NO CIRCULAR DE CORDÓN.

Es una muestra compuesta de 57 casos, en la que el valor mínimo es de 42,3 y el máximo de 59,1.

Las medidas de tendencia central, media y mediana, son similares entre sí y las medidas de variación, desvío estandar y percentiles, guardan una adecuada relación.

La distribución se ajusta bastante medianamente a la normalidad (FIGURA 16 y TABLA 17).

2.2.2.- MUESTRA DE CIRCULAR FLOJA.

Con un total de 44 casos, tiene valores comprendidos entre 39,9 y 61,3.

Las medidas de tendencia central media y mediana son similares, no ocurriendo así con la moda.

La distribución es algo asintótica hacia la izquierda (FIGURA 17 y TABLA 18).

2.2.3.- MUESTRA DE CIRCULAR APRETADA.

Esta muestra se compone de 23 casos, con un valor mínimo y máximo de 35,7 y 59,1 .

Aunque la muestra es algo pequeña, puede decirse que solo se ajusta moderadamente a la curva normal (FIGURA 18 y TABLA 19).

2.3.- VALOR DEL HEMATÓCRITO EN VENA UMBILICAL, SEGÚN EL ESTADO DEL CORDÓN.

2.3.1.- RELACIÓN DEL HEMATÓCRITO ENTRE NO CIRCULAR Y CIRCULAR FLOJA.

No se han podido demostrar diferencias estadísticamente significativas entre ambas muestras (FIGURA 19 y TABLA 20).

2.3.2.- RELACIÓN DEL HEMATÓCRITO ENTRE NO CIRCULAR Y CIRCULAR APRETADA.

No se puede demostrar que el valor Ht sea estadísticamente diferente entre ambos grupos (FIGURA 20 y TABLA 20).

2.3.3.- RELACIÓN DEL HEMATÓCRITO ENTRE CIRCULAR FLOJA Y APRETADA.

No se puede demostrar que el valor Ht sea estadísticamente diferente entre ambos grupos (FIGURA 21 y TABLA 20).

2.4.- VALOR DEL HEMATÓCRITO, SEGÚN LA DURACIÓN DEL PERÍODO DE DILATACIÓN.

Distribuida la duración del período de dilatación en intervalos de clase de 0,5 horas y mediante el test de Análisis de Varianza de una vía, no se detecta que el valor hematocrito sea diferente en alguno de los intervalos de clase estudiados (FIGURA 22 y TABLA 21). Ello indica que durante el periodo de dilatación, en nuestro material, no se producen cambios del valor hematocrito.

2.5.- VALOR DEL HEMATÓCRITO SEGÚN DURACIÓN DE LA DILATACIÓN Y EL ESTADO DEL CORDÓN.

Representado gráficamente en un eje de coordenadas los 52 pares de valores representados por el Ht de la vena umbilical sin circular de cordón y la duración de la dilatación, y mediante los cálculos estadísticos pertinentes, resulta que ambos pares de valores no se correlacionan significativamente, ni se ajustan a la recta de regresión (FIGURA 23 y TABLAS 22 y 23).

Los grupos de circular floja y apretada, no se ajustan significativamente ni a una línea recta, ni a otro tipo de línea (FIGURAS 24 y 25 y TABLAS 24, 25, 26 y 27).

2.6.- VALOR DEL HEMATÓCRITO SEGÚN LA DURACIÓN DEL PERÍODO EXPULSIVO.

Hemos distribuido la duración del período expulsivo en intervalos de clase de 5 minutos de duración.

Aplicando el Análisis de Varianza de una sola vía, se demuestra que en ningún intervalo de clase el valor Ht es estadísticamente diferente a los demás (FIGURA 26 y TABLA 28). En nuestro material, el valor hematocrito no varía a lo largo del periodo expulsivo .

3.- ESTUDIO DEL VOLUMEN SANGUINEO FETAL TRANSFUNDIDO A LA MADRE.

De los 125 casos estudiados, en 5 de ellos el test de Kleihauer resultó positivo, lo que representa una frecuencia del 4 % del total de nuestra muestra. Dicho test se repitió 4 meses después del parto resultando, entonces, negativo. Ésto permite asegurar que los hematíes cargados de HbF, responsables de la positividad del test, eran de origen fetal y no otro (hemoglobinopatías, persistencia de HbF, etc).

La proporción de células fetales respecto a las maternas fué de 1/500 en 4 casos, y de 5/500 en 1 caso. Ésto equivale a un porcentaje de células fetales del 0,2% y 1% respectivamente.

El volumen sanguíneo fetal transfundido a la madre, aplicando la fórmula de MOLLISON^(41,50), es de 9,6 ml en 4 casos y de 48 ml en un caso (TABLA 29).

Caso	Circular	Kleihauer	% cél. fetales	Vol. Transfundido (ml)
4	No	1 / 500	0,2	9,6
23	Floja	1 / 500	0,2	9,6
25	Floja	1 / 500	0,2	9,6
27	No	1 / 500	0,2	9,6
66	Floja	5 / 500	1	48

TABLA 29

En ninguno de los casos se han producido alteraciones clínicas, hematológicas, ni gasométricas (TABLA 30).

El Apgar siempre supera los 9 puntos.

En cuanto al estado del cordón umbilical, en 3 casos presenta una circular floja, y en los dos restantes no presenta circular (TABLAS 29 y 30).

Por tanto, no existen diferencias entre los grupos con y sin circular de cordón, en cuanto a la calidad y cantidad de transfusión fetomaterna .

Caso	Circular	Ph arteria	Hb vena (g/dl)	Ht vena (%)	Apgar
4	No	7,28	15,4	49,9	9 10
23	Floja	7,32	14,9	46,8	9 10
25	Floja	7,28	17,1	53,4	9 10
27	No	7,25	16,3	52,2	9 10
66	Floja	7,26	16,0	52,3	9 9

TABLA 30

4. RESULTADOS PERINATALES

* Nosotros encontramos 2 casos de anemia, al determinar Hb de cordón umbilical, con valores de 10,1 y 13,1 g/dl, que fueron asintomáticos y recibieron el alta a las 48 horas. En un caso existía una circular floja y el otro no presentaba circular. En ambos el test de Kleihauer fué negativo.

* La morbilidad queda reflejada en las TABLAS 31 y 32.

GRUPO CONTROL (N = 57) SIN CIRCULAR
1 SFA. Acidosis mixta. Distres respiratorio
1 Anemia subclínica. Hb en vena umbilical = 13,1 g/dl.

TABLA 31

GRUPO CIRCULAR DE CORDÓN (N = 68)
1 SFA. Distres respiratorio.
1 Anemia subclínica. Hb en vena umbilical = 10,1 g/dl.
1 Depresión neonatal. Buena evolución con alta al 4º día.
2 Sepsis (1 prematuro)

TABLA 32

VALORACION DEL APGAR

Al valorar el Apgar al minuto no hemos podido demostrar asociación estadísticamente significativa ($\chi^2 = 2,12$) del índice de Apgar ≤ 6 , entre los grupos con o sin circular.

APGAR 1'	NO CIRCULAR (N=57)	CIRCULAR (N=63)
≤ 6	1 caso (1,75%)	5 casos (7,35%)
> 6	56 casos	63 casos

$$\chi^2 = 2,12 \text{ (No significativo)}$$

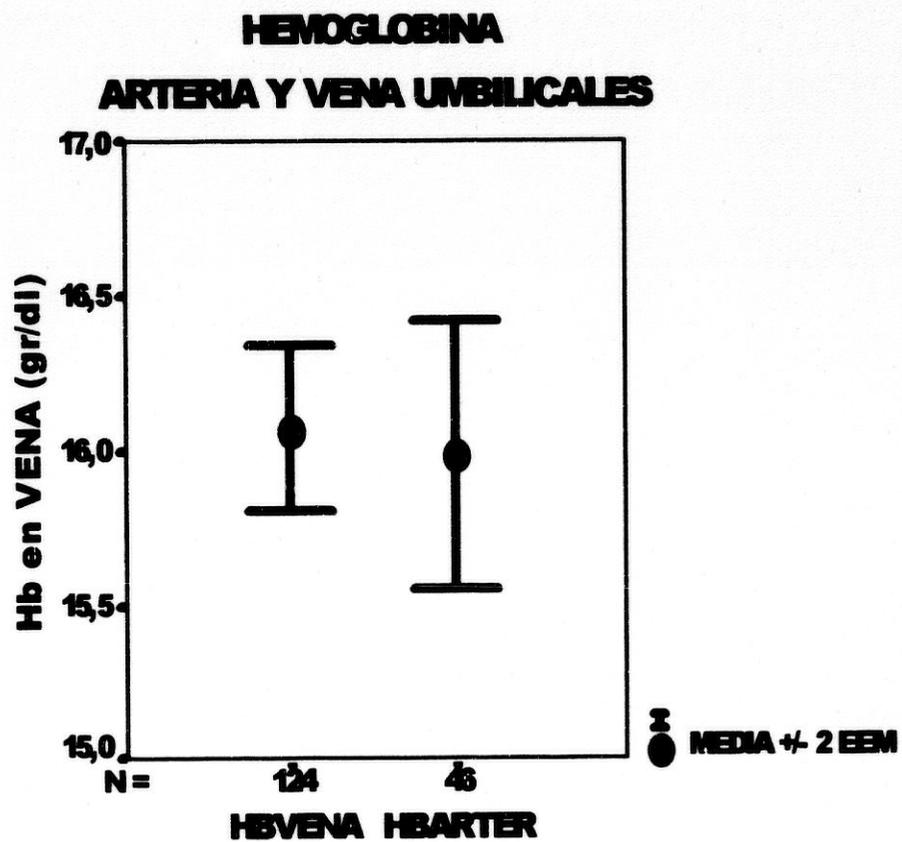
VALORACION DEL PH EN ARTERIA UMBILICAL

No encontramos asociación estadísticamente significativa entre los grupos con y sin circular de cordón, cuando valoramos los casos con Ph $< 7,20$ en arteria umbilical ($\chi^2 = 0,01$).

Ph (arteria umbilical)	NO CIRCULAR (N=51)	CIRCULAR (N=63)
$< 7,20$	11 (21,5%)	13 (20,6%)
$\geq 7,20$	40	50

$$\chi^2 = 0,01 \text{ (No significativo)}$$

5. FIGURAS



HEMOGLOBINA ARTERIA Y VENA UMBILICALES

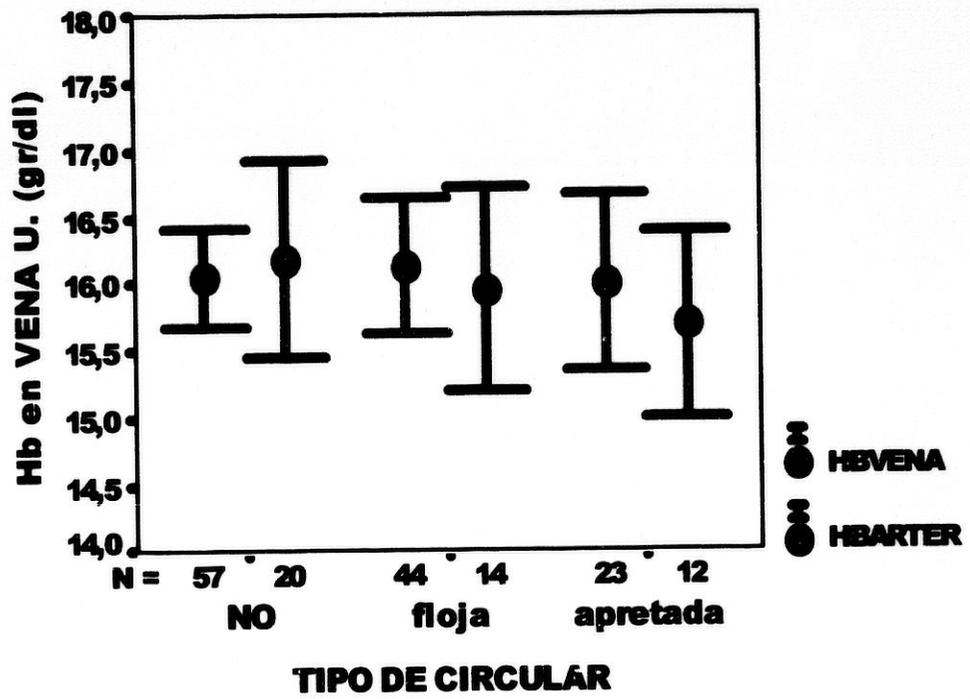
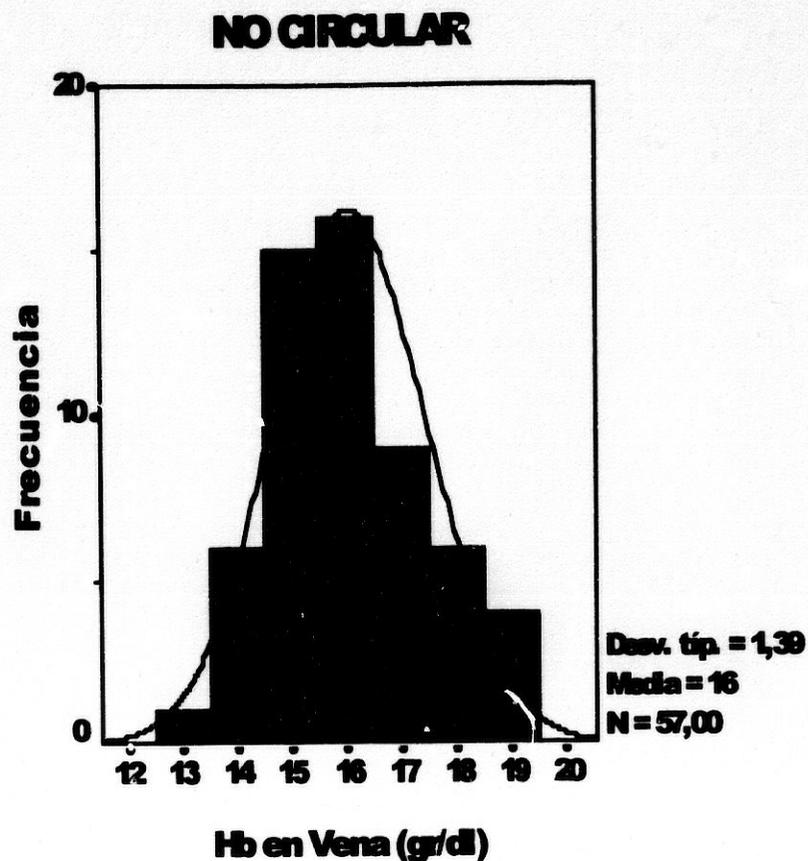
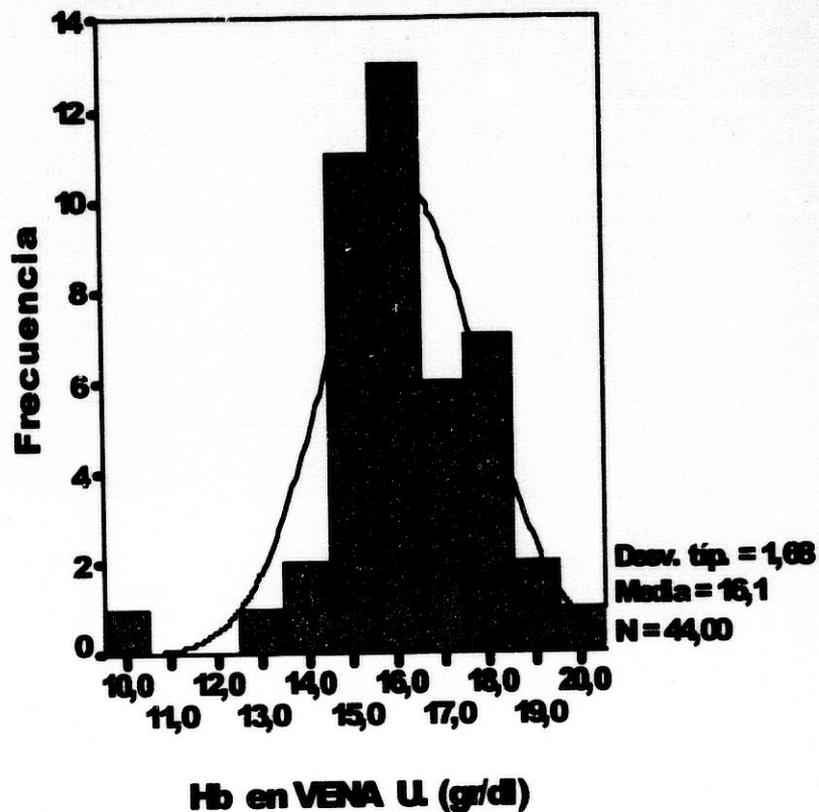


FIGURA 2

**FIGURA 3**

N° de casos	57	Desvio Estandar	1,39
Media	16,0	Error Standar	0,18
Mediana	15,9	Percentil 5	13,9
Mcda	15,2	Percentil10	14,3
Rango	6,0	Percentil 90	18,3
Valo mínimo	13,1	Percentil 95	18,7
Valor máximo	19,1	Curtosis	- 0,24
		Sesgo	0,4

CIRCULAR FLOJA DE CORDÓN**FIGURA 4**

N° Casos	44	Desvío Estándar	1,7
Media	16,1	Error Estándar	0,3
Mediana	16,0	Percentil 5	13,6
Moda	15,4	Percentil 10	14,5
Rango	9,5	Percentil 90	18,2
Valor mínimo	10,1	Percentil 95	18,2
Valor máximo	19,6	Curtosis	2,8
		Sesgo	- 0,76

CIRCULAR FLOJA DE CORDÓN

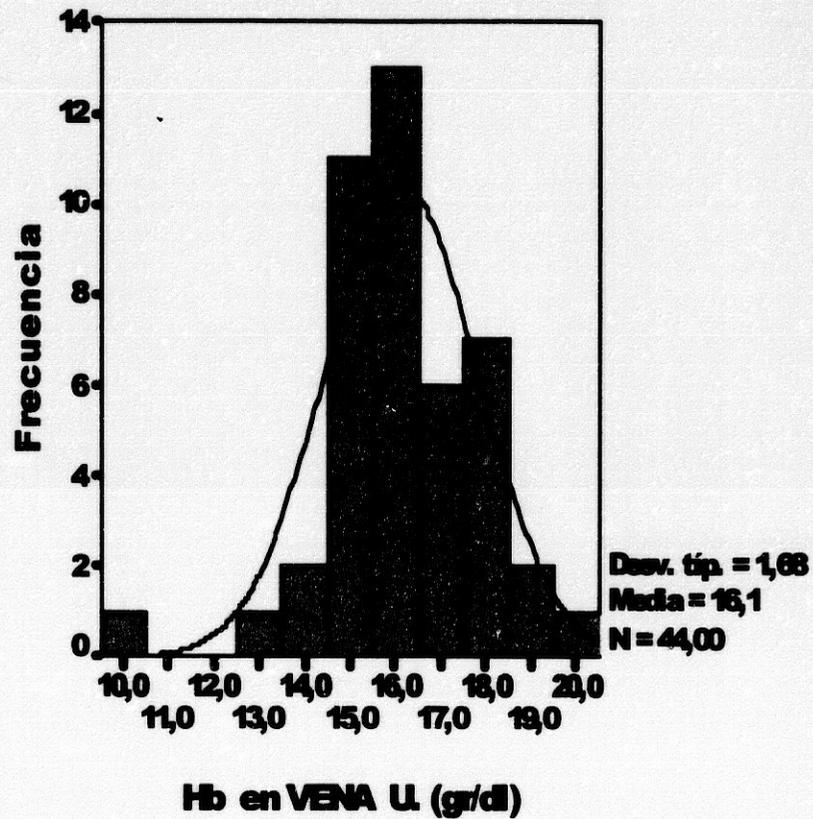


FIGURA 4

Nº Casos	44	Desvío Estándar	1,7
Media	16,1	Error Estándar	0,3
Mediana	16,0	Percentil 5	13,6
Moda	15,4	Percentil 10	14,5
Rango	9,5	Percentil 90	18,2
Valor mínimo	10,1	Percentil 95	18,8
Valor máximo	19,6	Curtosis	2,8
		Sesgo	- 0,76

CIRCULAR APRETADA

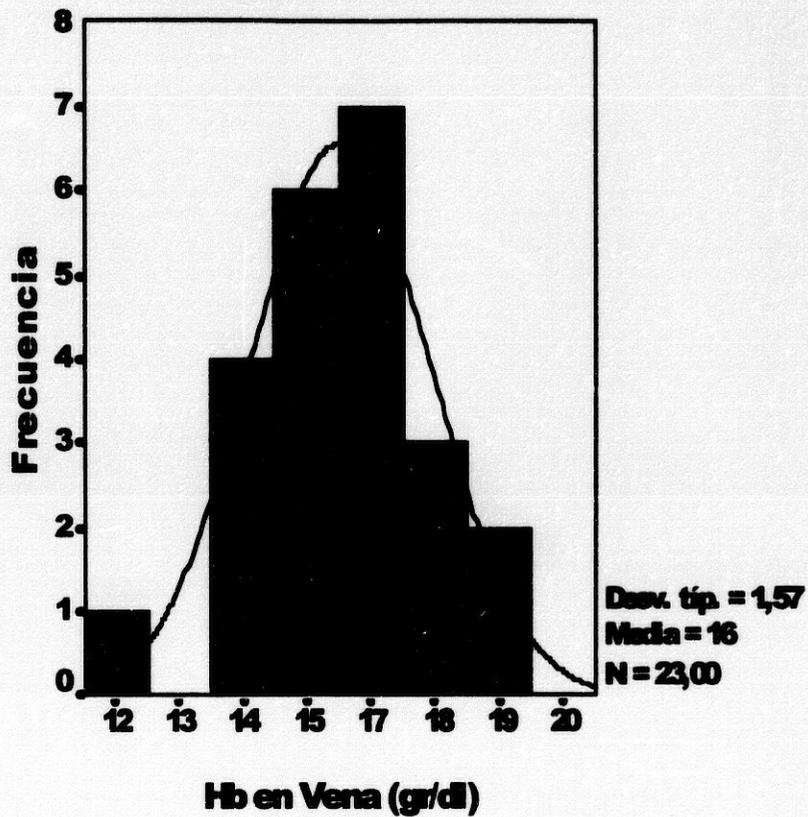
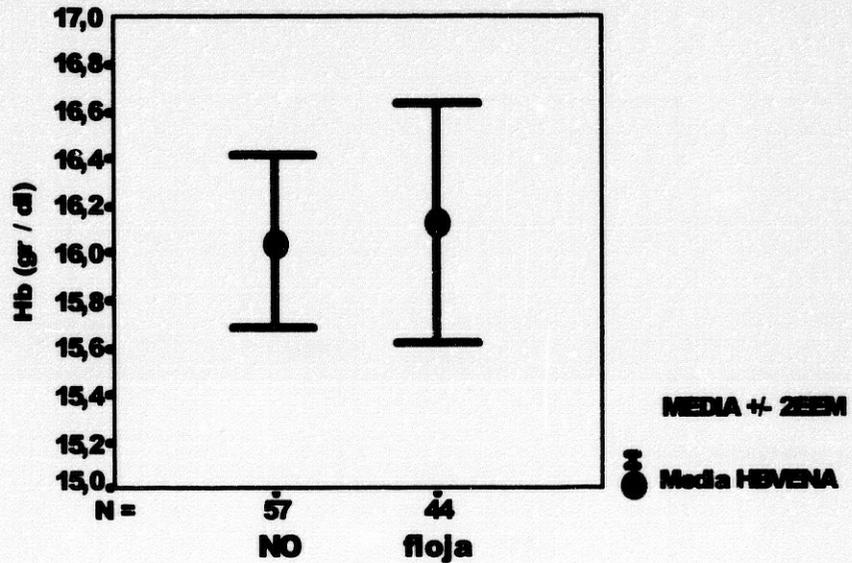


FIGURA 5

Nº de casos	23	Desvio Estandar	1,5
Media	16,0	Error Estandar	0,3
Mediana	16,1	Percentil 5	12,3
Moda	15,1	Percentil 10	14,5
Rango	7,0	Percentil 90	18,3
Valor mínimo	11,8	Percentil 95	18,7
Valor máximo	18,8	Curtosis	1,1
		Sesgo	- 0,40

**HEMOGLOBINA EN VENA UMBILICAL
NO CIRCULAR vs CIRCULAR FLOJA**



CIRCULAR DE CORDÓN

FIGURA 6

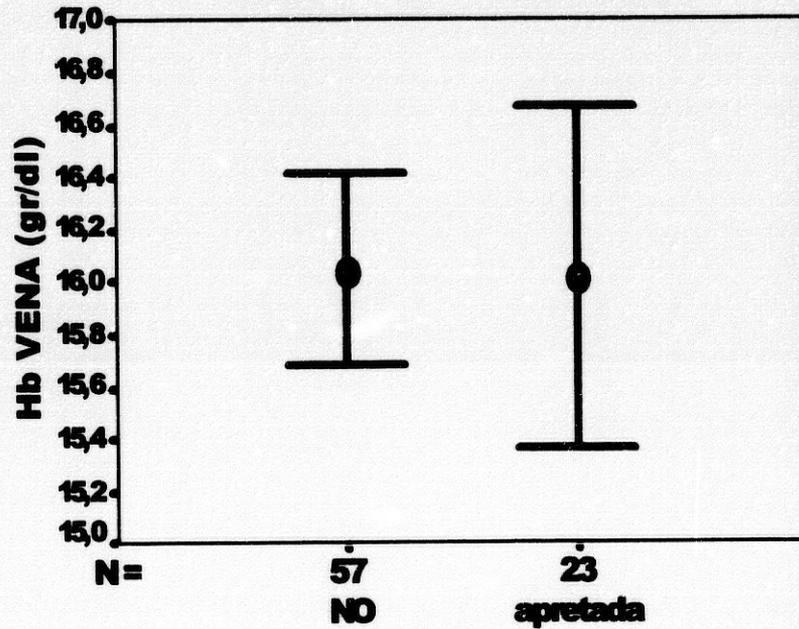
TIPO DE CIRCULAR

	NO	FLOJA
Nº DE CASOS	57	44
Media de rangos	49,3	53,1
Suma de Rangos	2814	2337

Test U de Mann y Whitney
P (para 2 colas)

1161
0,523 (N.S.)

**HEMOGLOBINA EN VENA UMBILICAL
NO CIRCULAR vs C. APRETADA**



**CIRCULAR
FIGURA 7**

TIPO DE CIRCULAR

	NO	APRETADA
N° de Casos	57	23
Media de Rángos	40,39	40,78
Suma de Rángos	2302	938

Test U de Mann y Whitney

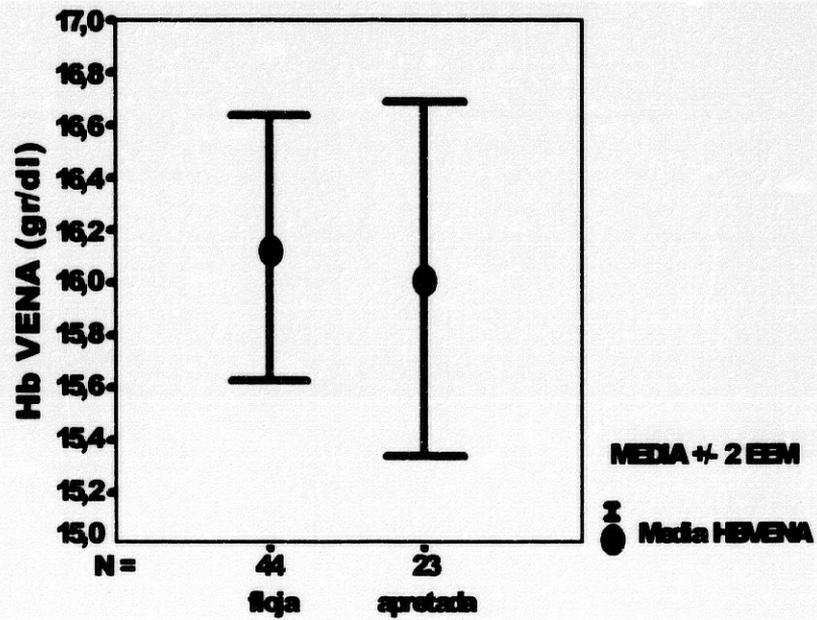
649,0

P (para 2 colas)

0,944 (N.S.)

HEMOGLOBINA EN VENA UMBILICAL

CIRCULAR FLOJA vs G. APRETADA



CIRCULAR DE CORDÓN

FIGURA 8

TIPO DE CIRCULAR

	FLOJA	APRETADA
N° de Casos	44	23
Media de Rangos	34,6	32,7
Suma de Rangos	1525	752

Test U de Mann y Whitney 476,5

P (para 2 colas) 0,696 (N.S.)

Hb en VENA UMBILICAL Y DURACIÓN DE LA DILATACIÓN

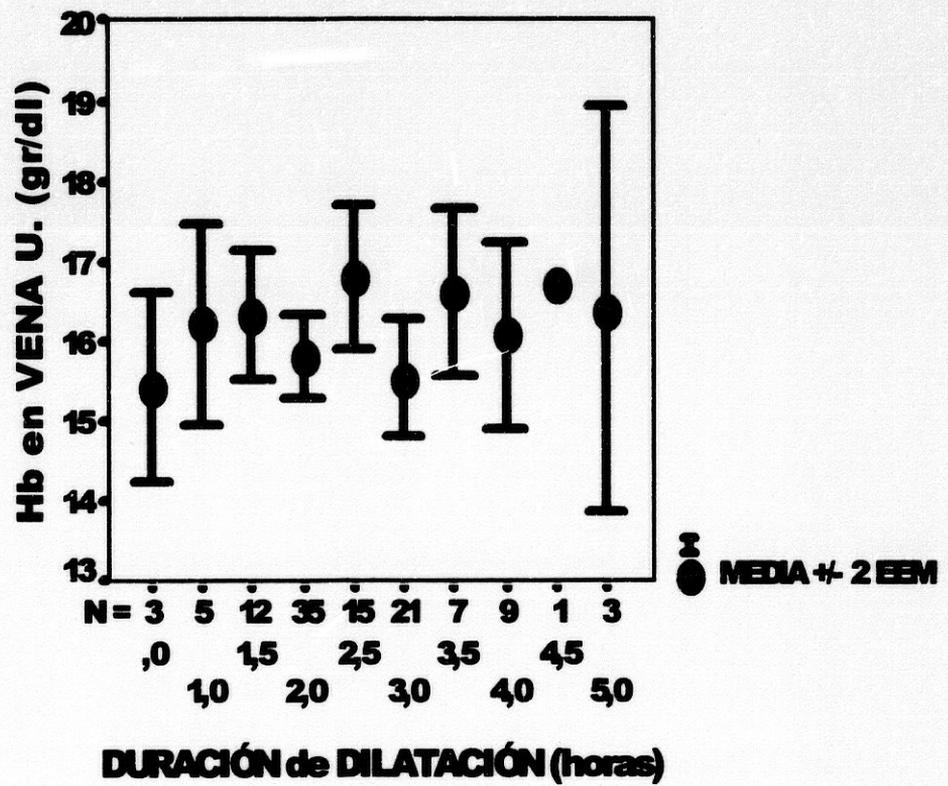


FIGURA 9

**DISPERSIÓN: DILATACIÓN vs Hb
NO CIRCULAR DE CORDÓN**

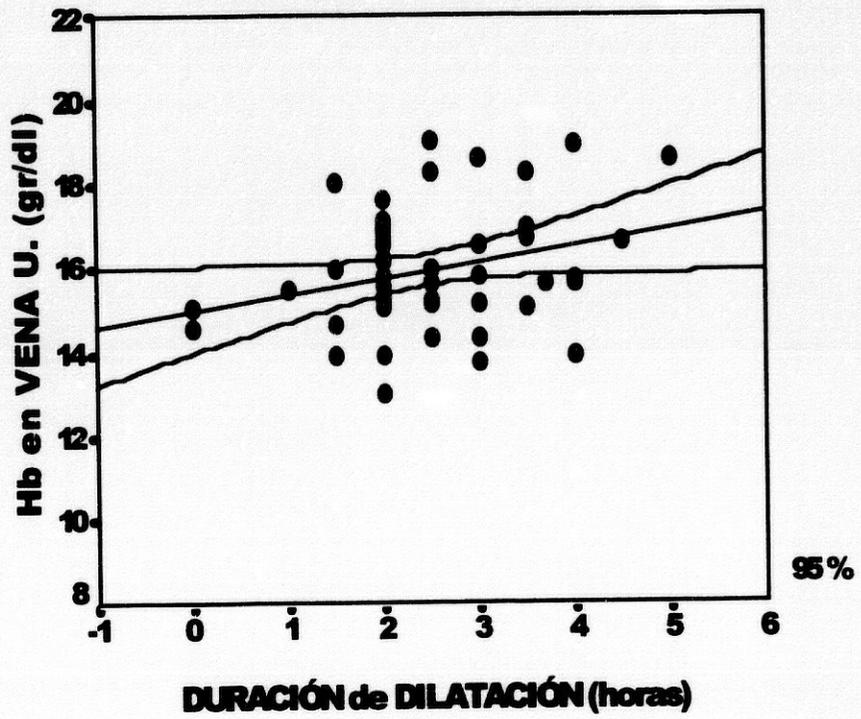


FIGURA 10

N° de parejas = 52			
Coefficiente correlación	R= 0,27	Coefficiente correlación	R= 0,19
Significación	P= 0,053	Significación	R= 0,16

Test de Pearson

Test de Spearman

**DISPERSIÓN: DILATACIÓN vs Hb
CIRCULAR FLOJA DE CORDÓN**

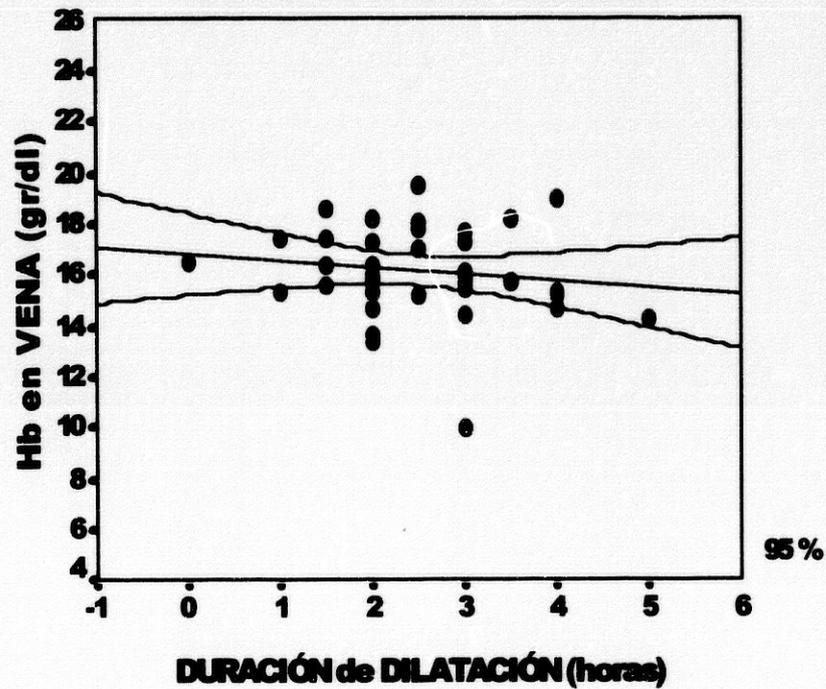


FIGURA 11

Nº parejas : 38			
Coefficiente de Correlación	R= - 0,14	Coefficiente de correlación	R= - 016
Significación	P < 0,39	Significación	P < 0,32

Test de Pearson

Test de Spearman

**DISPERSIÓN: DILATACIÓN vs Hb
CIRCULAR de CORDÓN APRETADA**

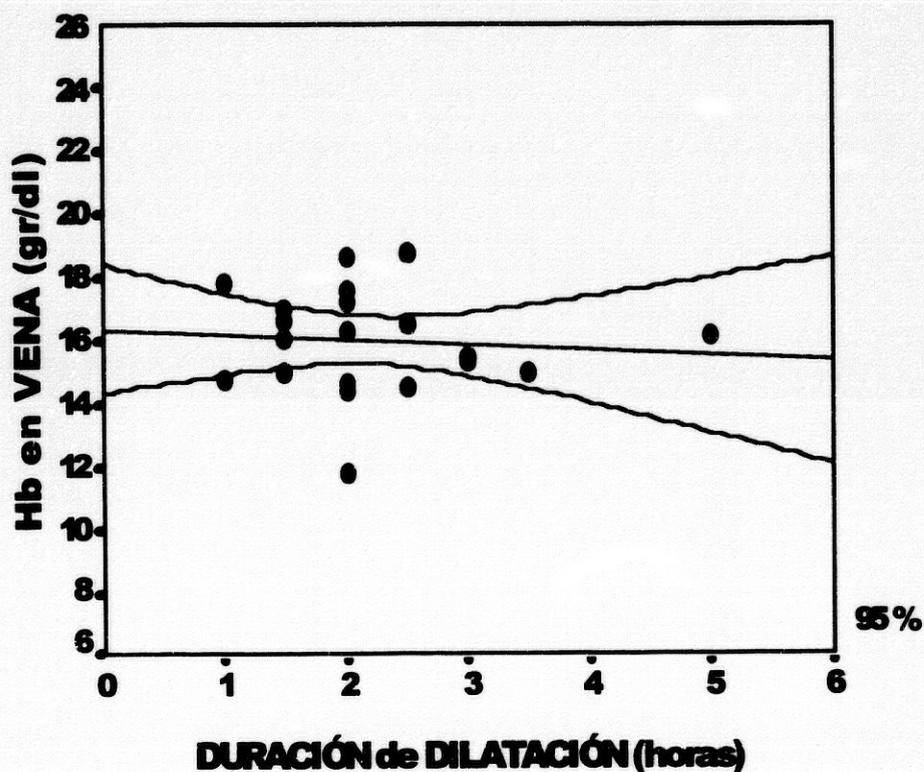


FIGURA 12

Nº de parejas = 21			
Coeficte. Correlación	R - 0,09	Coeficte. Correlación	R= -0,13
Significación	P= 0,69	Significación	P= 0,57

Test Pearson

Test Sperman

Hb EN VENA UMBILICAL Y DURACIÓN DEL EXPULSIVO

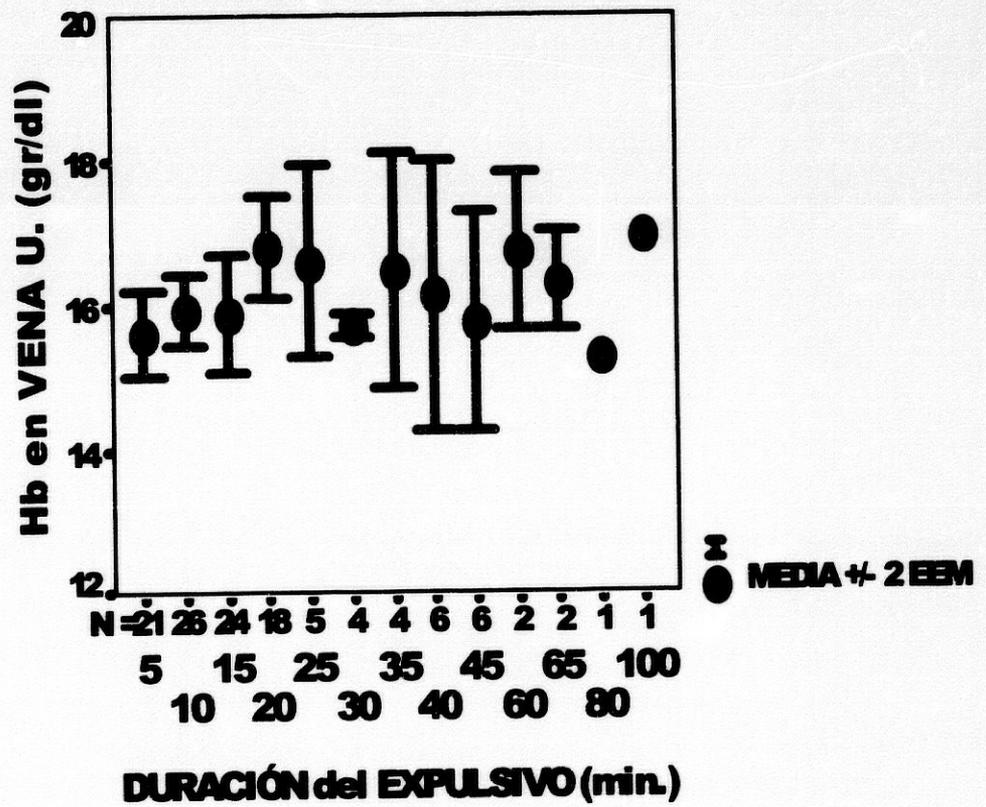


FIGURA 13

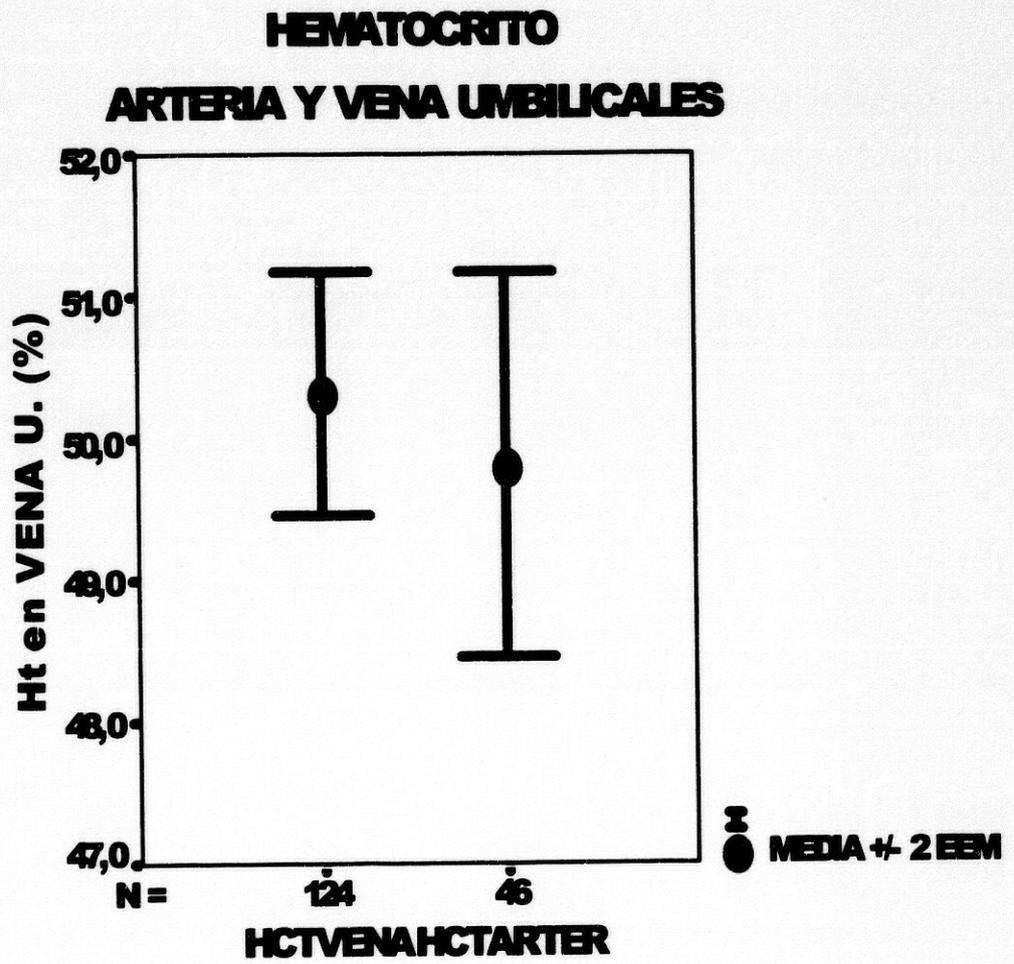


FIGURA 14

HEMATOCRITO ARTERIA Y VENA UMBILICALES

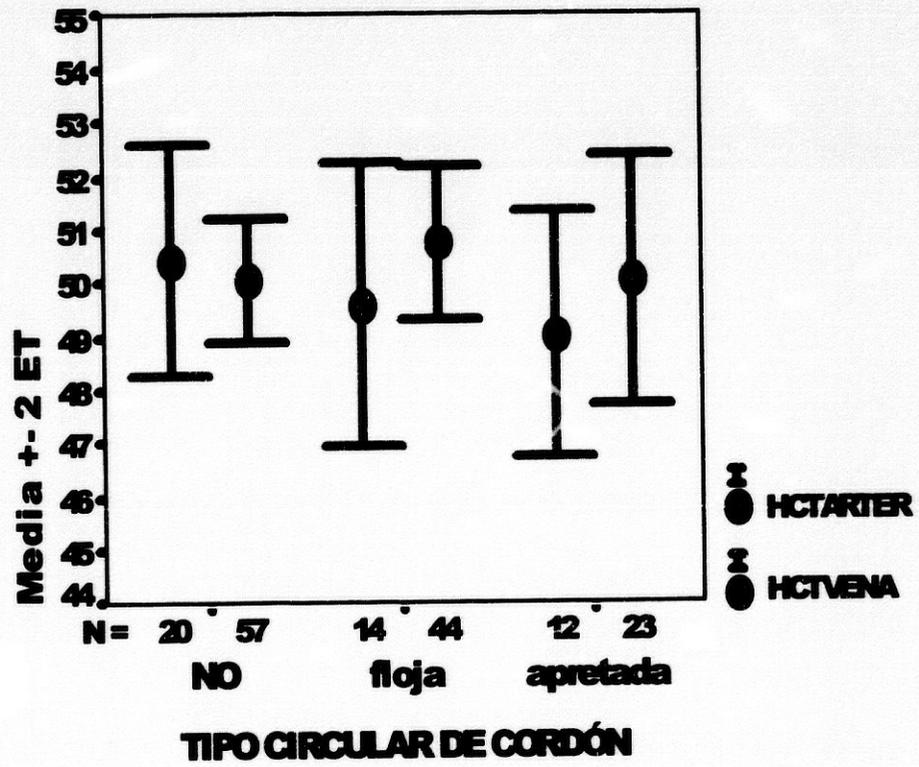


FIGURA 15

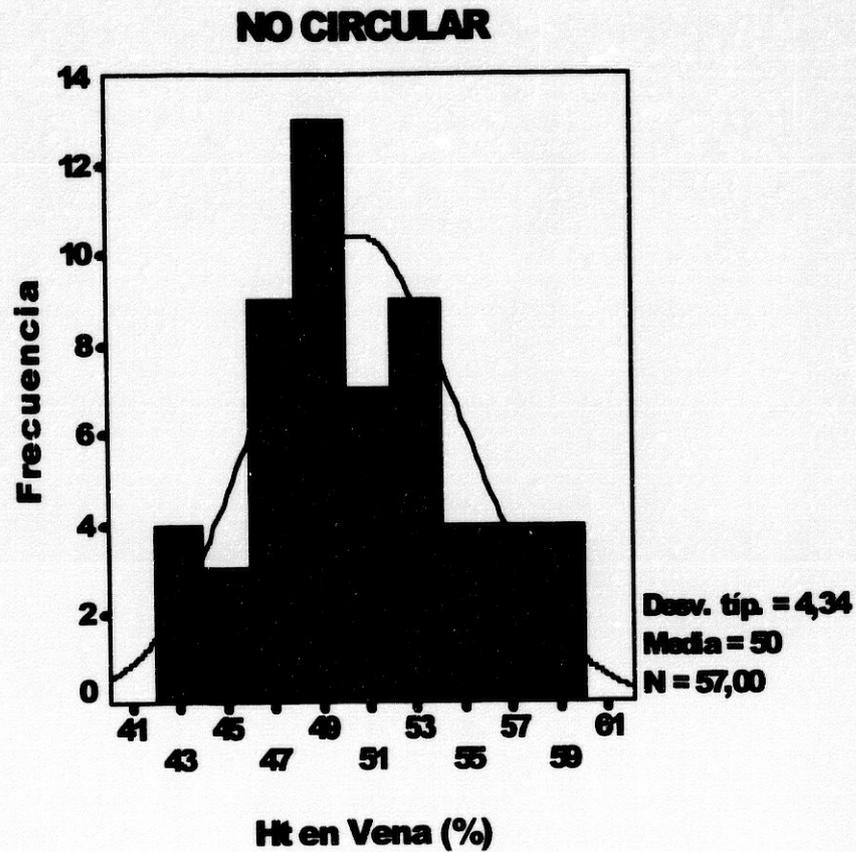


FIGURA 16

Nº de casos	57	Desvío Estandar	4,3
Media	50,0	Error Estandar	0,5
Mediana	49,1	Percentil 5	42,9
Moda	48,0	Percentil 10	44,5
Rango	16,8	Percentil 90	56,7
Valor mínimo	42,3	Percentil 95	58,6
Valor máximo	59,1	Curtosis	- 0,6
		Skewness	0,31

CIRCULAR FLOJA

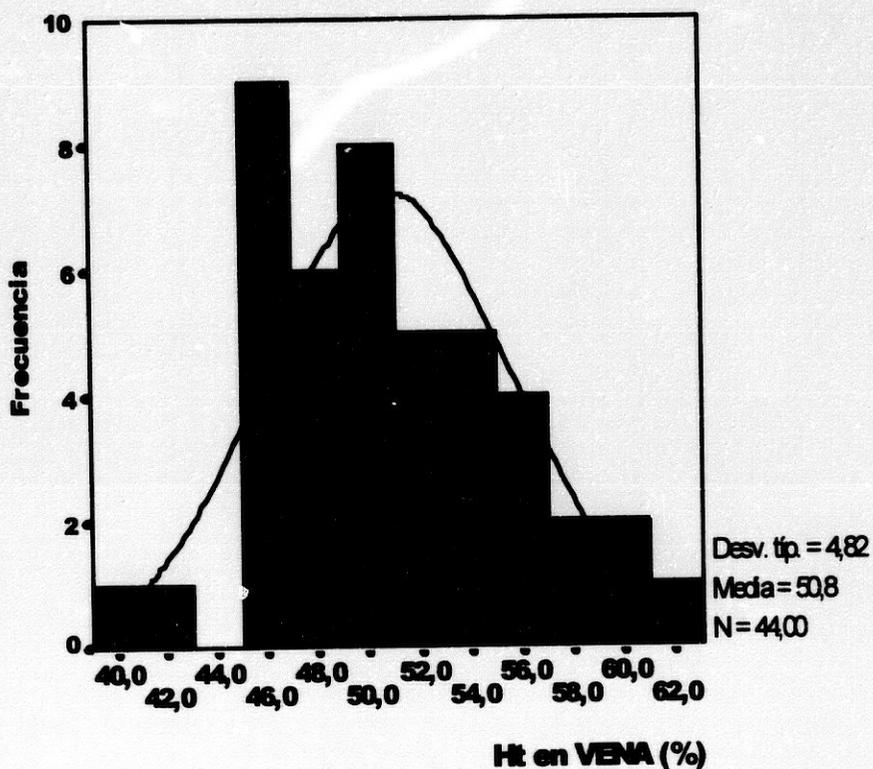
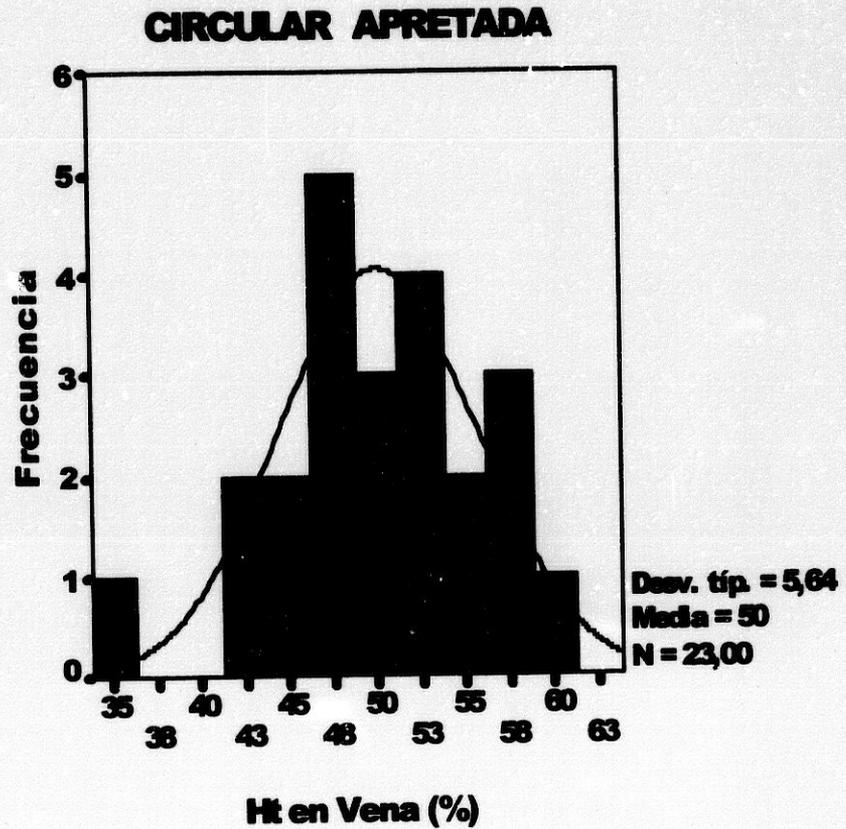


FIGURA 17

Nº de casos	44	Desvio Estándar	4,8
Media	50,8	Error Estándar	0,7
Mediana	50,2	Percentil 5	43,3
Moda	45,1	Percentil 10	45,4
Rango	21,4	Percentil 90	58,4
Valor mínimo	39,9	Percentil 95	59,6
Valor máximo	61,3	Curtosis	- 0,18
		Sesgo	0,20

**FIGURA 18**

N° de casos	23	Desvío Estándar	5,6
Media	50,0	Error Estándar	1,1
Mediana	50,8	Percentil 5	37,1
Moda	47,4	Percentil 10	43,0
Rango	23,4	Percentil 90	57,9
Valor máximo	59,1	Percentil 95	59,0
Valor mínimo	35,7	Kurtosis	0,45

**HEMATOCRITO EN VENA UMBILICAL
NO CIRCULAR vs C. FLOJA**

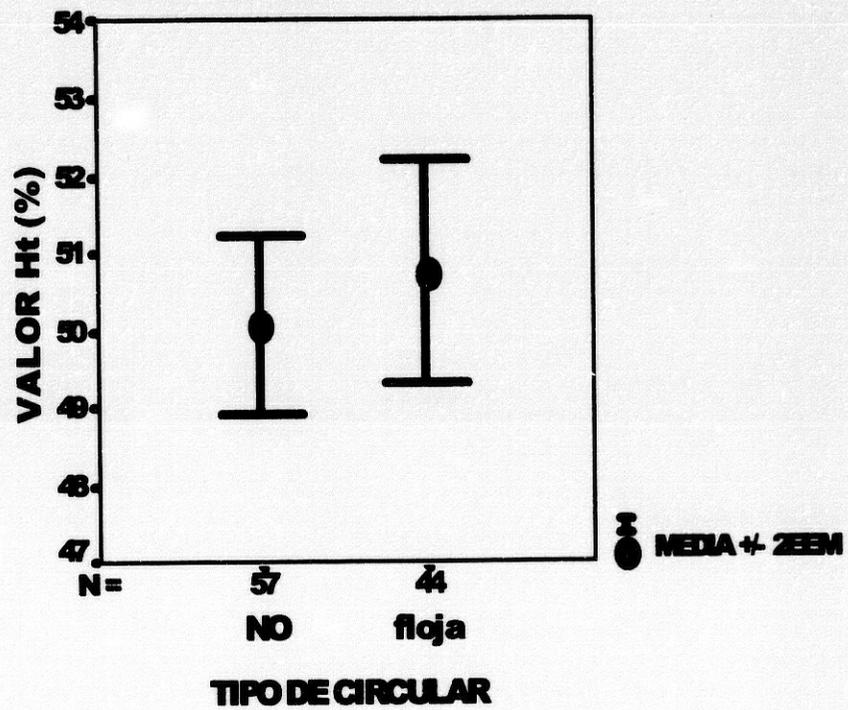


FIGURA 19

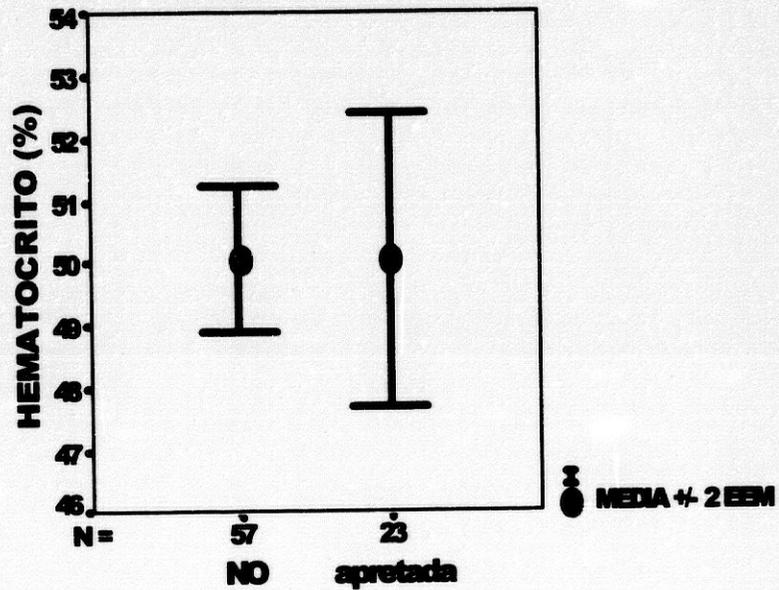
TIPO DE CIRCULAR

	N0	FLOJA
N° DE CASOS	57	44
Media de rangos	49,0	53,5
Suma de rangos	2795	2355

Test U de Mann y Witney 1142

P (para 2 colas) 0,445 (N.S.)

**HEMATOCRITO EN VENA UMBILICAL
NO CIRCULAR vs C. APRETADA**



**TIPO DE CIRCULAR
FIGURA 20**

TIPO DE CIRCULAR

	NO	APRETADA
N° de caso	57	23
Media de rangos	40,2	41,0
Suma de rangos	2295	945

Test U de Mann y Whitney 642,0

P (para 2 colas) 0,885 (N.S.)

**HEMATOCRITO VENA UMBILICAL
CIRCULAR FLOJA vs C. APRETADA**

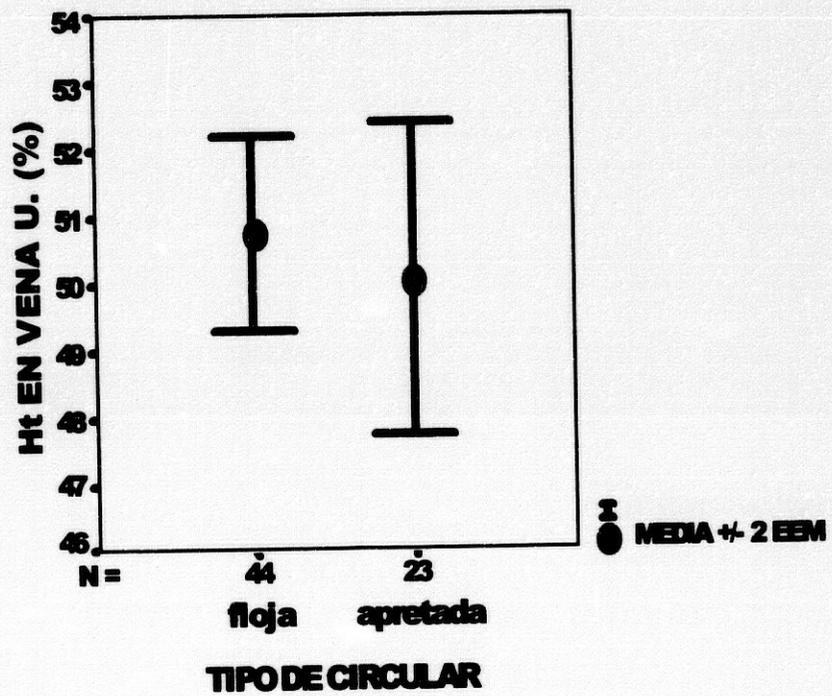


FIGURA 21

TIPO DE CIRCULAR

	<u>FLOJA</u>	<u>APRETADA</u>
Nº DE CASOS	44	23
Media de rangos	34,5	33,0
Suma de rangos	1518	760

Test U de Mann y Whitney 484,0

P (para 2 colas) 0,771 (N.S.)

VALOR Ht EN VENA UMBILICAL Y DURACIÓN DE LA DILATACIÓN

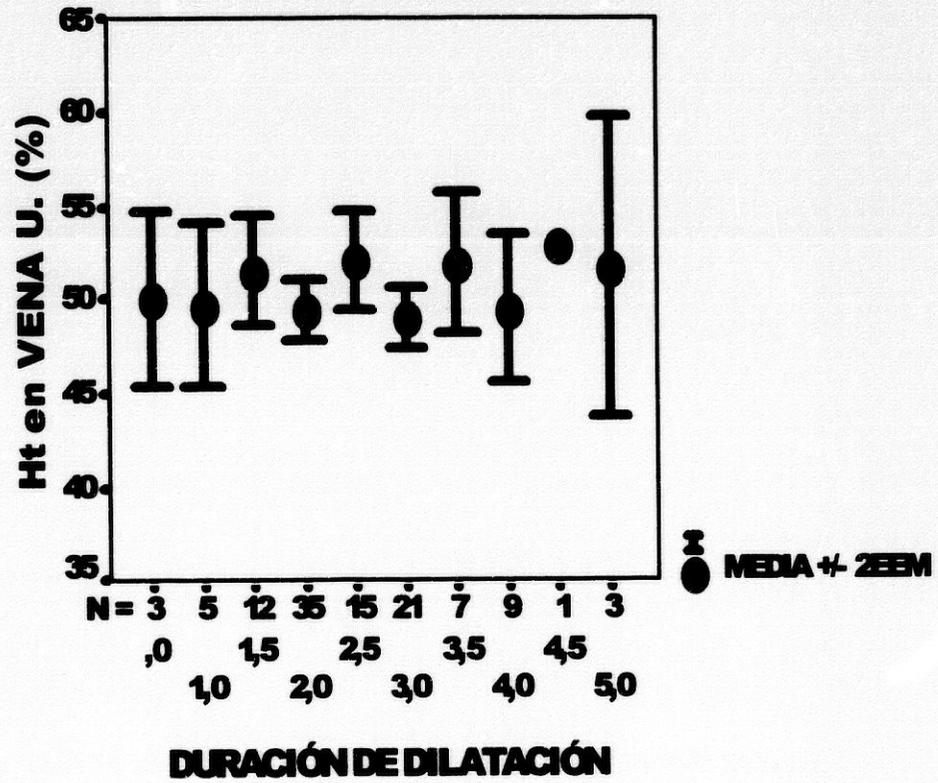


FIGURA 22

**DISPERSIÓN: DILATACIÓN vs Ht
SIN CIRCULAR DE CORDÓN**

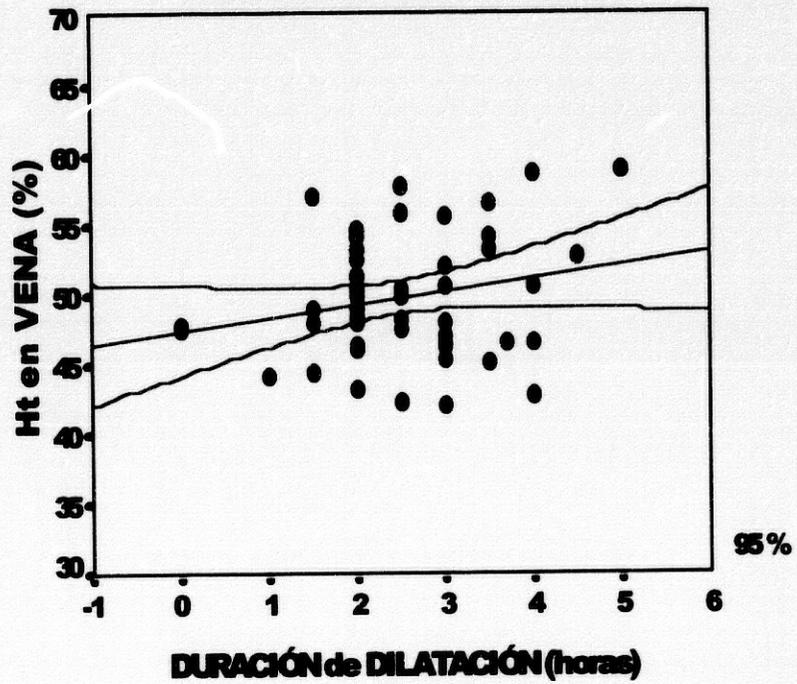


FIGURA 23

Nº de parejas : 52

Coefice. de Correlación	R = 0,22	Coeficte. de Correlación	R = 0,12
Significación	P = 0,11	Significación	P < 0,38

Test Pearson

Test Spearman

**DISPERSIÓN: DILATACIÓN vs Ht
CIRCULAR CORDÓN FLOJA**

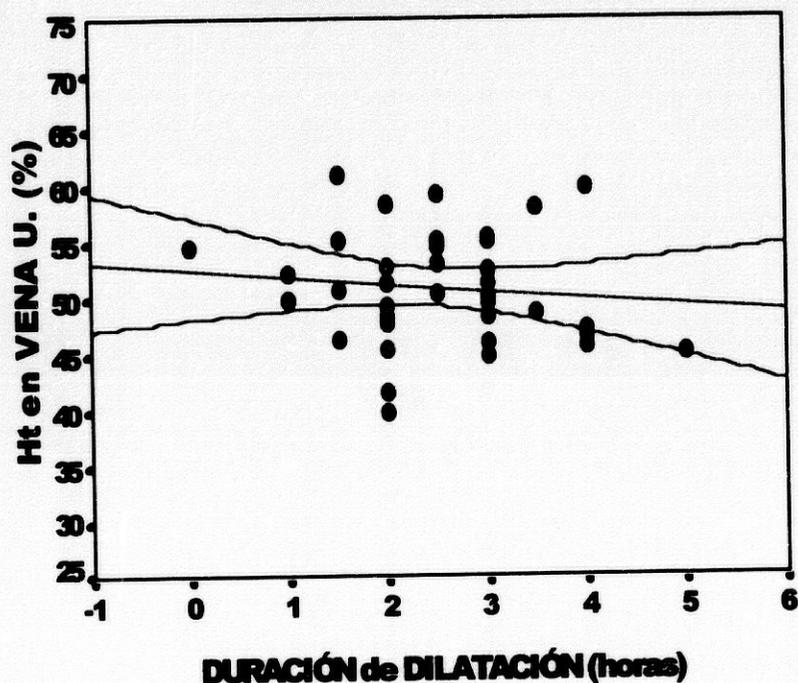


FIGURA 24

N° de parejas : 38			
Coeficte. de Correlación	R = -0,13	Coeficte. de Correlación	R = -0,13
Significación	P < 0,43	Significación	P < 0,44

Test Pearson

Test Spearman

**DISPERSIÓN DILATACIÓN vs Ht
CIRCULAR DE CORDÓN APRETADA**

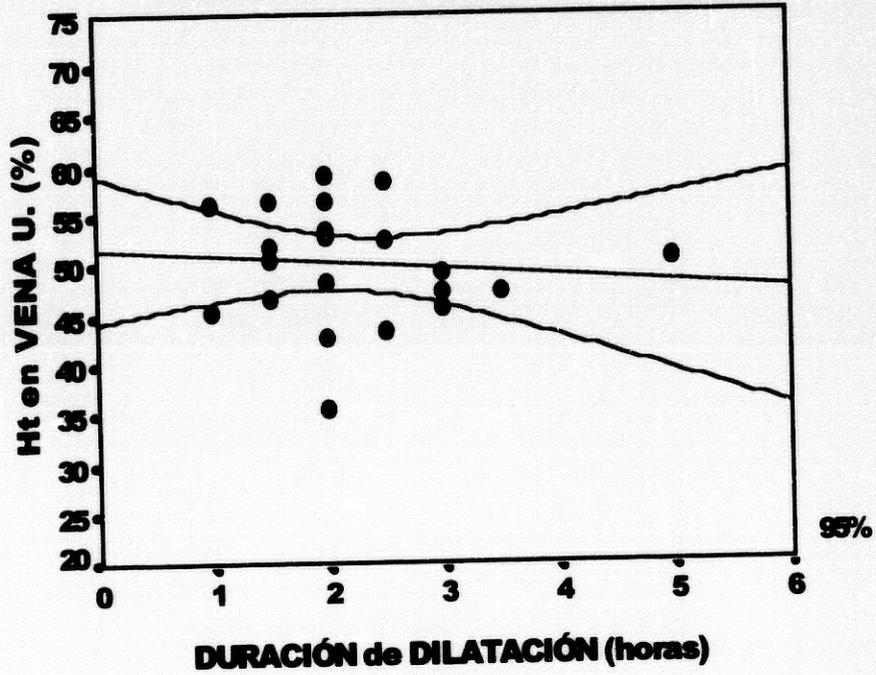


FIGURA 25

N° de parejas			
Coeficte. de Correlación	R -0,10	Coeficte. de Correlación	R= - 0,14
Significación	P < 0,64	Significación	P < 0,53

Test Pearson

Test Spearman

Ht de VENA UMBILICAL Y DURACIÓN de PERIODO EXPULSIVO

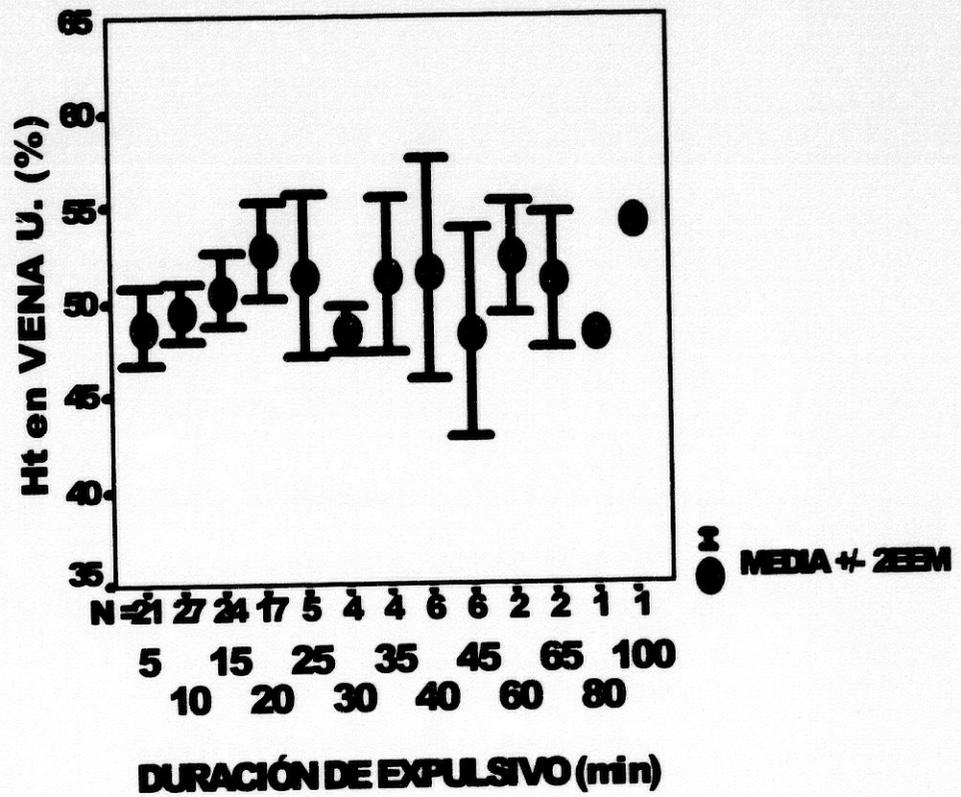


FIGURA 26

6. TABLAS

TABLA 1

**ESTADISTICOS DE HEMOGLOBINA (Hb) EN ARTERIA UMBILICAL :
TODOS LOS CASOS**

Variable Hb ARTER

Mean	15,989	S.E. Mean	,215
Std Dev	1,457	Kurtosis	-,575
S.E. Kurt	,688	Skewness	-,264
S.E. Skew	,350	Range	6,100
Minimum	12,6	Maximum	18,7

Valid observations - 46 Missing observations - 79

**ESTADISTICOS DE HEMOGLOBINA (Hb) EN VENA UMBILICAL :
TODOS LOS CASOS**

Variable Hb VENA

Mean	16,073	S.E. Mean	,136
Std Dev	1,520	Kurtosis	1,373
S.E. Kurt	,431	Skewness	-,265
S.E. Skew	,217	Range	9,500
Minimum	10,1	Maximum	19,6

Valid observations -124 Missing observations - 1

TEST U de MANN y WHITNEY = 0,35 (P < 0,36)

TABLA 2**NO CIRCULAR DE CORDON UMBILICAL:
ESTADISTICOS DE Hb EN VENA Y ARTERIA UMBILICALES.**

Number of valid observations (listwise) = 20,00

Variable	Mean	S.E. Mean	Std Dev	Valid N Label
Hb VENA	16,05	,18	1,39	57
Hb ARTER	16,18	,37	1,64	20

TEST U DE MANN Y WHITNEY : $Z = 0,21$ ($P < 0,41$)**CIRCULAR FLOJA DE CORDON UMBILICAL:
ESTADISTICOS DE Hb EN VENA Y ARTERIA UMBILICALES.**

Number of valid observations (listwise) = 14,00

Variable	Mean	S.E. Mean	Std Dev	Valid N Label
Hb ARTER	15,96	,38	1,43	14
Hb VENA	16,13	,25	1,68	44

TEST U DE MANN Y WHITNEY: $Z = 0,24$ ($P < 0,40$)**CIRCULAR APRETADA DE CORDON UMBILICAL:
ESTADISTICOS DE Hb EN VENA Y ARTERIA UMBILICALES.**

Number of valid observations (listwise) = 12,00

Variable	Mean	S.E. Mean	Std Dev	Valid N Label
Hb ARTER	15,70	,35	1,21	12
Hb VENA	16,02	,33	1,57	23

TEST U DE MANN Y WHITNEY : $Z = 0,62$ ($P < 0,26$)

TABLA 3

DISTRIBUCIÓN DE Hb EN VENA UMBILICAL SIN CIRCULAR

Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent
13,1	1	1,8	1,8	1,8
13,8	1	1,8	1,8	3,5
14,0	3	5,3	5,3	8,8
14,4	2	3,5	3,5	12,3
14,6	1	1,8	1,8	14,0
14,7	1	1,8	1,8	15,8
15,1	4	7,0	7,0	22,8
15,2	5	8,8	8,8	31,6
15,3	2	3,5	3,5	35,1
15,4	2	3,5	3,5	38,6
15,5	1	1,8	1,8	40,4
15,6	1	1,8	1,8	42,1
15,7	3	5,3	5,3	47,4
15,8	1	1,8	1,8	49,1
15,9	4	7,0	7,0	56,1
16,0	2	3,5	3,5	59,6
16,2	2	3,5	3,5	63,2
16,3	2	3,5	3,5	66,7
16,6	2	3,5	3,5	70,2
16,7	1	1,8	1,8	71,9
16,8	2	3,5	3,5	75,4
16,9	1	1,8	1,8	77,2
17,0	2	3,5	3,5	80,7
17,2	1	1,8	1,8	82,5
17,7	1	1,8	1,8	84,2
18,0	2	3,5	3,5	87,7
18,1	1	1,8	1,8	89,5
18,3	2	3,5	3,5	93,0
18,7	2	3,5	3,5	96,5
19,0	1	1,8	1,8	98,2
19,1	1	1,8	1,8	100,0
Total	57	100,0	100,0	

Histograma de Hb vena

Mean	16,051	Std err	,185	Median	15,900
Mode	15,200	Std dev	1,394	Kurtosis	-,248
S E Kurt	,623	Skewness	,419	S E Skew	,316
Range	6,000	Minimum	13,100	Maximum	19,100

Percentile Value

5,00	13,980
10,00	14,320
90,00	18,306
95,00	18,730

Valid cases 57 Missing cases 0

TABLA 4

DISTRIBUCIÓN DE Hb EN VENA MEDIAL CON CIRCULAR FLOJA

Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent
10,1	1	2,2	2,3	2,3
13,4	1	2,2	2,3	4,5
13,7	1	2,2	2,3	6,8
14,3	1	2,2	2,3	9,1
14,5	1	2,2	2,3	11,4
14,8	2	4,4	4,5	15,9
14,9	1	2,2	2,3	18,2
15,1	1	2,2	2,3	20,5
15,3	2	4,4	4,5	25,0
15,4	4	8,9	9,1	34,1
15,5	1	2,2	2,3	36,4
15,6	1	2,2	2,3	38,6
15,8	3	6,7	6,8	45,5
15,9	2	4,4	4,5	50,0
16,0	2	4,4	4,5	54,5
16,2	2	4,4	4,5	59,1
16,4	2	4,4	4,5	63,6
16,5	1	2,2	2,3	65,9
16,6	1	2,2	2,3	68,2
17,1	2	4,4	4,5	72,7
17,4	2	4,4	4,5	77,3
17,5	2	4,4	4,5	81,8
17,7	1	2,2	2,3	84,1
17,8	1	2,2	2,3	86,4
18,1	1	2,2	2,3	88,6
18,2	1	2,2	2,3	90,9
18,3	1	2,2	2,3	93,2
18,7	1	2,2	2,3	95,5
19,0	1	2,2	2,3	97,7
19,6	1	2,2	2,3	100,0
,	1	2,2	Missing	
Total	45	100,0	100,0	

Histograma de hb vena

Mean	16,132	Std err	,253	Median	15,950
Mode	15,400	Std dev	1,677	Kurtosis	2,815
S E Kurt	,702	Skewness	-,760	S E Skew	,357
Range	9,500	Minimum	10,100	Maximum	19,600

Percentile Value

5,00	13,610
10,00	14,480
90,00	18,210
95,00	18,790

Valid cases 44 Missing cases 1

TABLA 5

DISTRIBUCIÓN DE HB EN VENA UMBILICAL CON CIRCULAR APRETADA

Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent
11,8	1	4,3	4,3	4,3
14,5	1	4,3	4,3	8,7
14,6	1	4,3	4,3	13,0
14,7	1	4,3	4,3	17,4
14,8	1	4,3	4,3	21,7
15,1	2	8,7	8,7	30,4
15,3	1	4,3	4,3	34,8
15,4	2	8,7	8,7	43,5
15,5	1	4,3	4,3	47,8
16,1	1	4,3	4,3	52,2
16,2	1	4,3	4,3	56,5
16,4	1	4,3	4,3	60,9
16,6	1	4,3	4,3	65,2
16,7	2	8,7	8,7	73,9
17,1	1	4,3	4,3	78,3
17,3	1	4,3	4,3	82,6
17,7	1	4,3	4,3	87,0
17,9	1	4,3	4,3	91,3
18,7	1	4,3	4,3	95,7
18,8	1	4,3	4,3	100,0
Total	23	100,0	100,0	

Histograma de hb vena

Mean	16,017	Std err	,327	Median	16,100
Mode	15,100	Std dev	1,569	Kurtosis	1,180
S E Kurt	,935	Skewness	-,405	S E Skew	,481
Range	7,000	Minimum	11,800	Maximum	18,800

Percentile Value

5,00	12,340
10,00	14,540
90,00	18,380
95,00	18,780

Valid cases 23 Missing cases 0

TABLA 6

Hb en Veng: DIFERENCIAS ENTRE NO CIRCULAR Y CIRCULAR APRETADA

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

Mean Rank	Sum of Ranks	Cases
40,39	2302,0	57 CIRCULAR = NO
40,78	938,00	23 CIRCULAR = APRETADA
		—
		80 Total

U	W	Z	2-Tailed P
649,0	2302,0	-,0691	,9449

Hb en Veng: DIFERENCIAS ENTRE CIRCULAR FLOJA Y APRETADA

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

Mean Rank	Sum of Ranks	Cases
34,67	1525,5	44 CIRCULAR = FLOJA
32,72	752,50	23 CIRCULAR = APRETADA
		—
		67 Total

U	W	Z	2-Tailed P
476,5	752,5	-,3898	,6967

Hb en Veng: DIFERENCIAS ENTRE NO CIRCULAR Y CIRCULAR FLOJA

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

Mean Rank	Sum of Ranks	Cases
49,37	2814,0	57 CIRCULAR = NO
53,11	2337,0	44 CIRCULAR = FLOJA
		—
		101 Total

U	W	Z	2-Tailed P
1161,0	2814,0	-,6373	,5239

TABLA 7

**ANALISIS DE VARIANZA DE UNA VIA:
Efecto de VENA U. según DURACION de la DILATACION CERVICAL**

----- ONEWAY -----

Variable HBVENA
By Variable DILATAC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	5	4,5360	,9072	,3577	,8762
Within Groups	105	266,2750	2,5360		
Total	110	270,8110			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum
Grp 0	3	15,4333	1,0408	,6009	14,6000	16,6000
Grp 1	17	16,3000	1,3430	,3257	14,0000	18,7000
Grp 2	50	16,1100	1,6144	,2283	11,8000	19,6000
Grp 3	29	15,8138	1,6170	,3003	10,1000	18,7000
Grp 4	9	16,1889	1,7532	,5844	14,0000	19,0000
Grp 5	3	16,4000	2,2068	1,2741	14,3000	18,7000
Total	111	16,0577	1,5691	,1489	10,1000	19,6000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,3995	5	105	,848

Multiple Range Tests: Modified LSD (Bonferroni) test with significance level ,05

The difference between two means is significant if

$MEAN(J) - MEAN(I) \geq 1,1260 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
with the following value(s) for RANGE: 4,25

NO TWO GROUPS ARE SIGNIFICANTLY DIFFERENT AT THE 0,05 LEVEL

TABLA 8

REGRESIÓN DE LA DILATACIÓN VS HEMOGLOBINA EN CASOS SIN CIRCULAR

MULTIPLE REGRESSION

	Mean	Std Dev	Correlation, 1-tailed Sig:		
			HBVENA	DILATAC	
HBVENA	15,985	1,402			
DILATAC	2,513	,992			
N of Cases = 52			HBVENA	1,000	,270
				,	,026
			DILATAC	,270	1,000
				,026	,

MULTIPLE REGRESSION

Equation Number 1 Dependent Variable.. HBVENA

Block Number 1. Method: Enter DILATAC

Variable(s) Entered on Step Number

1.. DILATAC

Multiple R ,27006
 R Square ,07293
 Adjusted R Square ,05439
 Standard Error 1,36308

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	7,30864	7,30864
Residual	50	92,89905	1,85798

F = 3,93365 Signif F = ,0528

Variables in the Equation

Variable	B	SE B	95% Confdnce Intrvl B	Beta	T	Sig T
DILATAC	,381637	,192421	-,004852 ,768126	,27006	1,983	,0528
(Constant)	15,025385	,519270	13,982401 16,068369		28,936	,0000

TABLA 9

CORRELACIÓN DILATACIÓN VS HEMOCLOBINA EN CASOS SIN CIRUGÍA

Variable	Cases	Mean	Std Dev
DILATAC	52	2,5135	,9919
HBVENA	57	16,0509	1,3941

PEARSON Correlation Coefficients

	DILATAC	HBVENA
DILATAC	1,0000 (52) P= ,	,2701 (52) P= ,053
HBVENA	,2701 (52) P= ,053	1,0000 (57) P= ,

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

KENDALL Correlation Coefficients

HBVENA ,1385
 N(52)
 Sig ,180

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

SPEARMAN Correlation Coefficients

HBVENA ,1955
 N(52)
 Sig ,165

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

TABLA 10

COMPARACION DILATACION - HEMOGLOBINA EN CIRCULAR VELOJA

Variable	Cases	Mean	Std Dev
HBVENA	44	16,1318	1,6766
DILATAC	39	2,5513	1,0117

PEARSON Correlation Coefficients

	HBVENA	DILATAC
HBVENA	1,0000 (44) P= ,	-,1435 (38) P= ,390
DILATAC	-,1435 (38) P= ,390	1,0000 (39) P= ,

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

KENDALL Correlation Coefficients

DILATAC	-,1308 N(38) Sig ,281
HBVENA	

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

SPEARMAN Correlation Coefficients

DILATAC	-,1675 N(38) Sig ,315
HBVENA	

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

TABLA 11

REGRESION DILATACION vs HEMOGLOBINA EN CIRCULAR FLOJA

MULTIPLE REGRESSION

	Mean	Std Dev	Correlation, 1-tailed Sig:	
HBVENA	16,179	1,775	HBVENA	DILATAC
DILATAC	2,513	,997	HBVENA	1,000
				,
N of Cases =	38		DILATAC	-,143
				,195

MULTIPLE REGRESSION

Equation Number 1 Dependent Variable.. HBVENA

Block Number 1. Method: Enter DILATAC

Variable(s) Entered on Step Number

1.. DILATAC

Multiple R ,14346
R Square ,02058
Adjusted R Square -,00663
Standard Error 1,78095

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	2,39940	2,39940
Residual	36	114,18376	3,17177

F = ,75649 **Signif F =** ,3902

————— **Variables in the Equation** —————

Variable	B	SE B	95% Confidnce Intrvl B	Beta	T	Sig T
DILATAC	-,255542	,293806	-,851408 ,340325	-,143461	-,870	,3902
(Constant)	16,821164	,792890	15,213108 18,429220		21,215	,0000

TABLA 12

CORRELACION DILATACION VS HEMOGLOBINA EN CIRCULACION APRESURADA

Variable	Cases	Mean	Std Dev
DILATAC	21	2,2381	,9168
HBVENA	23	16,0174	1,5686

PEARSON Correlation Coefficients

	DILATAC	HBVENA
DILATAC	1,0000 (21) P= ,	-,0918 (21) P= ,692
HBVENA	-,0918 (21) P= ,692	1,0000 (23) P= ,

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

KENDALL Correlation Coefficients

HBVENA -,0889
 N(21)
 Sig ,597

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

SPEARMAN Correlation Coefficients

HBVENA -,1316
 N(21)
 Sig ,570

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

TABLA 13

REGRESIÓN DE LA DILATACIÓN VS HEMOGLOBINA EN CIRCULAR APRETADA

MULTIPLE REGRESSION

	Mean	Std Dev	Correlation, 1-tailed Sig:		
HBVENA	16,019	1,630		HBVENA	DILATAC
DILATAC	2,238	,917		1,000	-,092
				,	,346
N of Cases =	21			DILATAC	-,092
				,346	1,000
					,

MULTIPLE REGRESSION

Equation Number 1 Dependent Variable.. HBVENA

Block Number 1. Method: Enter DILATAC

Variable(s) Entered on Step Number

1.. DILATAC

Multiple R	,09184
R Square	,00843
Adjusted R Square	-,04375
Standard Error	1,66550

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	,44834	,44834
Residual	19	52,70404	2,77390

F = ,16163 Signif F = ,6921

————— Variables in the Equation —————

Variable	B	SE B	95% Confidnce Intrvl B	Beta	T	Sig T
DILATAC	-,163314	,406226	-1,013555 ,686926	-,091842	-,402	,6921
(Constant)	16,384561	,979124	14,335231 18,433891		16,734	,0000

TABLA 14

**ANALISIS DE VARIANZA DE UNA VIA:
Hb en VENA U. segun DURACION del periodo EXPULSIVO.**

----- ONEWAY -----

Variable HBVENA
By Variable EXPULS

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	14	22,3063	1,5933	,6428	,8234
Within Groups	105	260,2574	2,4786		
Total	119	282,5637			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum
Grp 0	1	16,6000			16,6000	16,6000
Grp 5	20	15,5700	1,3468	,3011	11,8000	18,1000
Grp 10	25	15,9600	1,2517	,2503	14,0000	18,8000
Grp 12	1	15,4000			15,4000	15,4000
Grp 15	24	15,8958	1,9452	,3971	10,1000	19,1000
Grp 20	18	16,8111	1,5130	,3566	13,7000	19,6000
Grp 25	5	16,6200	1,5023	,6719	14,8000	18,3000
Grp 30	4	15,7250	,1708	,0854	15,5000	15,9000
Grp 35	4	16,4750	1,6297	,8148	15,1000	18,3000
Grp 40	6	16,1500	2,3141	,9447	13,1000	19,0000
Grp 45	6	15,8000	1,8730	,7646	13,4000	19,0000
Grp 60	2	16,7500	,7778	,5500	16,2000	17,3000
Grp 65	2	16,3500	,4950	,3500	16,0000	16,7000
Grp 80	1	15,3000			15,3000	15,3000
Grp100	1	17,0000			17,0000	17,0000
Total	120	16,0717	1,5409	,1407	10,1000	19,6000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
1,4690	14	105	,136

Multiple Range Tests: Modified LSD (Bonferroni) test with significance level ,05

The difference between two means is significant if

$MEAN(J) - MEAN(I) \geq 1,1132 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$
with the following value(s) for RANGE: 5,10

NO TWO GROUPS ARE SIGNIFICANTLY DIFFERENT AT THE ,050 LEVEL

TABLA 15

ESTADISTICOS DEL HEMATOCRITO (Ht) EN ARTERIA UMBILICAL: TODOS LOS CASOS

Variable Ht ARTER

Mean	49,824	S.E. Mean	,681
Std Dev	4,620	Kurtosis	-,523
S.E. Kurt	,688	Skewness	-,293
S.E. Skew	,350	Range	19,000
Minimum	39,7	Maximum	58,7

Valid observations - 46
Missing observations - 79

ESTADISTICOS DEL HEMATOCRITO (Ht) EN VENA UMBILICAL : TODOS LOS CASOS

Variable Ht VENA

Mean	50,321	S.E. Mean	,426
Std Dev	4,741	Kurtosis	-,082
S.E. Kurt	,431	Skewness	,058
S.E. Skew	,217	Range	25,600
Minimum	35,7	Maximum	61,3

Valid observations - 124
Missing observations - 1

TEST U DE MANN y WHITNEY = 0,44 (P < 0,33)

TABLA 16**NO CIRCULAR DE CORDÓN UMBILICAL:
ESTADÍSTICOS DE HEMATOCRITO (Ht) EN VENA Y ARTERIA UMBILICALES.**

Variable	Mean	S.E. Mean	Std Dev	N
Ht VENA	50,08	,57	4,34	57
Ht ARTER	50,44	1,08	4,85	20

TEST U de MANN y WHITNEY = 0,31 (P < 0,38)

**CIRCULAR FLOJA DE CORDON UMBILICAL:
ESTADÍSTICOS DE HEMATOCRITO (Ht) EN VENA Y ARTERIA UMBILICAL.**

Variable	Mean	S.E. Mean	Std Dev	N
HCTARTER	49,60	1,33	4,99	14
HCTVENA	50,76	,73	4,82	44

TEST U de MANN y WHITNEY = 0,78 (P < 0,22)

**CIRCULAR APRETADA DE CORDON UMBILICAL:
ESTADÍSTICOS DE HEMATOCRITO (Ht) EN ARTERIA Y VENA UMBILICALES.**

Variable	Mean	S.E. Mean	Std Dev	N
Ht ARTER	49,07	1,15	3,98	12
Ht VENA	50,07	1,18	5,64	23

TEST U de MANN y WHITNEY = 0,55 (P < 0,29)

TABLA 17

DISTRIBUCIÓN DE HEMATOCITO EN VENA UMBILICAL SIN CIRCULAR

Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent	Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent
42,3	1	1,8	1,8	1,8	49,9	2	3,5	3,5	54,4
42,4	1	1,8	1,8	3,5	50,4	2	3,5	3,5	57,9
43,0	1	1,8	1,8	5,3	50,7	1	1,8	1,8	59,6
43,4	1	1,8	1,8	7,0	50,8	2	3,5	3,5	63,2
44,3	1	1,8	1,8	8,8	51,5	1	1,8	1,8	64,9
44,6	1	1,8	1,8	10,5	52,2	2	3,5	3,5	68,4
45,2	1	1,8	1,8	12,3	52,5	1	1,8	1,8	70,2
45,6	1	1,8	1,8	14,0	52,6	1	1,8	1,8	71,9
46,1	1	1,8	1,8	15,8	52,9	1	1,8	1,8	73,
46,4	2	3,5	3,5	19,3	53,2	1	1,8	1,8	75,4
46,6	2	3,5	3,5	22,8	53,3	1	1,8	1,8	77,2
46,7	1	1,8	1,8	24,6	53,4	1	1,8	1,8	78,9
46,9	1	1,8	1,8	26,3	54,2	1	1,8	1,8	80,7
47,2	1	1,8	1,8	28,1	54,3	1	1,8	1,8	82,5
47,6	1	1,8	1,8	29,8	54,5	1	1,8	1,8	84,2
47,7	1	1,8	1,8	31,6	54,7	1	1,8	1,8	86,0
47,8	1	1,8	1,8	33,3	55,6	1	1,8	1,8	87,7
48,0	3	5,3	5,3	38,6	56,0	1	1,8	1,8	89,5
48,1	1	1,8	1,8	40,4	56,6	1	1,8	1,8	91,2
48,3	1	1,8	1,8	42,1	57,2	1	1,8	1,8	93,0
48,4	2	3,5	3,5	45,6	57,8	1	1,8	1,8	94,7
48,6	1	1,8	1,8	47,4	58,6	1	1,8	1,8	96,5
49,0	1	1,8	1,8	49,1	58,8	1	1,8	1,8	98,2
49,1	1	1,8	1,8	50,9	59,1	1	1,8	1,8	100,0
					Total	57	100,0	100,0	

Histograma de Hct vena

Mean	50,084	Std err	,575	Median	49,100
Mode	48,000	Std dev	4,337	Kurtosis	-,600
S E Kurt	,623	Skewness	,318	S E Skew	,316
Range	16,800	Minimum	42,300	Maximum	59,100

Percentile	Value
5,00	42,940
10,00	44,540
90,00	56,720
95,00	58,620

Valid cases 57 Missing cases 0

TABLA 18

DISTRIBUCIÓN DE HEMATOCRITO EN VENA UMBILICAL CON CIRCULACIÓN FLUJA

Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent	Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent
39,9	1	2,2	2,3	2,3	50,3	1	2,2	2,3	52,3
41,7	1	2,2	2,3	4,5	50,5	1	2,2	2,3	54,5
45,1	2	4,4	4,5	9,1	50,9	1	2,2	2,3	56,8
45,4	1	2,2	2,3	11,4	51,4	1	2,2	2,3	59,1
45,7	1	2,2	2,3	13,6	51,6	1	2,2	2,3	61,4
45,9	1	2,2	2,3	15,9	52,3	1	2,2	2,3	63,6
46,2	1	2,2	2,3	18,2	52,4	1	2,2	2,3	65,9
46,4	1	2,2	2,3	20,5	52,6	1	2,2	2,3	68,2
46,8	2	4,4	4,5	25,0	53,0	1	2,2	2,3	70,5
47,3	1	2,2	2,3	27,3	53,4	2	4,4	4,5	75,0
47,8	1	2,2	2,3	29,5	54,7	1	2,2	2,3	77,3
48,4	1	2,2	2,3	31,8	54,8	1	2,2	2,3	79,5
48,5	1	2,2	2,3	34,1	55,3	2	4,4	4,5	84,1
48,6	1	2,2	2,3	36,4	55,4	1	2,2	2,3	86,4
48,9	1	2,2	2,3	38,6	55,6	1	2,2	2,3	88,6
49,3	1	2,2	2,3	40,9	58,4	1	2,2	2,3	90,9
49,4	1	2,2	2,3	43,2	58,7	1	2,2	2,3	93,2
49,6	1	2,2	2,3	45,5	59,4	1	2,2	2,3	95,5
49,9	1	2,2	2,3	47,7	60,0	1	2,2	2,3	97,7
50,1	1	2,2	2,3	50,0	61,3	1	2,2	2,3	100,0
					,	1	2,2	Missing	
					Total	45	100,0	100,0	

Histograma de Hct vena

Mean	50,761	Std err	,727	Median	50,200
Mode	45,100	Std dev	4,819	Kurtosis	-,175
S E Kurt	,702	Skewness	,203	S E Skew	,357
Range	21,400	Minimum	39,900	Maximum	61,300

<u>Percentile</u>	<u>Value</u>
5,00	43,287
10,00	45,380
90,00	58,430
95,00	59,580

Valid cases 44 Missing cases 1

TABLA 19

DISTRIBUCIÓN DE HEMATOCRITO EN VENA UMBILICAL CON CIRCULAR APETADA

Value	Frequency	Valid Percent	Cum Percent	Percent
35,7	1	4,3	4,3	4,3
42,8	1	4,3	4,3	8,7
43,5	1	4,3	4,3	13,0
45,6	1	4,3	4,3	17,4
45,9	1	4,3	4,3	21,7
46,3	1	4,3	4,3	26,1
46,8	1	4,3	4,3	30,4
47,4	2	8,7	8,7	39,1
48,4	1	4,3	4,3	43,5
49,6	1	4,3	4,3	47,8
50,8	1	4,3	4,3	52,2
50,9	1	4,3	4,3	56,5
51,6	1	4,3	4,3	60,9
52,0	1	4,3	4,3	65,2
52,8	1	4,3	4,3	69,6
52,9	1	4,3	4,3	73,9
53,8	1	4,3	4,3	78,3
56,2	1	4,3	4,3	82,6
56,6	1	4,3	4,3	87,0
56,7	1	4,3	4,3	91,3
58,7	1	4,3	4,3	95,7
59,1	1	4,3	4,3	100,0
Total	23	100,0	100,0	

Histograma de Hct vena

Mean	50,065	Std err	1,175	Median	50,800
Mode	47,400	Std dev	5,636	Kurtosis	,455
S E Kurt	,935	Skewness	-,454	S E Skew	,481
Range	23,400	Minimum	35,700	Maximum	59,100

<u>Percentile</u>	<u>Value</u>
5,00	37,120
10,00	43,080
90,00	57,900
95,00	59,020

Valid cases 23 Missing cases 0

TABLA 20

Het en Vena : DIFERENCIAS ENTRE CIRCULAR FLOJA Y NO CIRCULAR

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

Mean Rank	Sum of Ranks	Cases
49,04	2795,5	57 CIRCULAR = NO
53,53	2355,5	44 CIRCULAR = FLOJA
		—
		101 Total

U	W	Z	2-Tailed P
1142,5	2795,5	-,7637	,4450

Het en Vena : DIFERENCIAS ENTRE CIRCULAR APRETADA Y NO CIRCULAR

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

Mean Rank	Sum of Ranks	Cases
40,26	2295,0	57 CIRCULAR = NO
41,09	945,00	23 CIRCULAR = APRETADA
		—
		80 Total

U	W	Z	2-Tailed P
642,0	2295,0	-,1435	,8859

Het en Vena : DIFERENCIAS ENTRE CIRCULAR APRETADA Y FLOJA

Mann-Whitney U - Wilcoxon Rank Sum W Test

Mean Rank	Sum of Ranks	Cases
34,50	1518,0	44 CIRCULAR = FLOJA
33,04	760,00	23 CIRCULAR = APRETADA
		—
		67 Total

U	W	Z	2-Tailed P
484,0	760,0	-,2906	,7714

TABLA 21

**ANALISIS DE VARIANZA DE UNA VIA:
Ht en VENA U. según DURACION de la DILATACION CERVICAL**

----- ONEWAY -----

Variable Ht VENA
By Variable DILATAC

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	5	24,6006	4,9201	,2019	,9610
Within Groups	105	2559,2097	24,3734		
Total	110	2583,8103			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum
Grp 0	3	50,0333	4,0427	2,3340	47,6000	54,7000
Grp 1	17	51,0412	4,9546	1,2017	44,3000	61,3000
Grp 2	50	50,2540	5,1265	,7250	35,7000	59,4000
Grp 3	29	49,7690	4,0977	,7609	42,3000	58,4000
Grp 4	9	50,2222	5,9245	1,9748	43,0000	60,0000
Grp 5	3	51,8000	6,8942	3,9804	45,4000	59,1000
Total	111	50,2811	4,8466	,4600	35,7000	61,3000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
,4588	5	105	,806

Multiple Range Tests: Modified LSD (Bonferroni) test with significance level ,05

The difference between two means is significant if

$MEAN(J) - MEAN(I) \geq 3,4909 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))$
with the following value(s) for RANGE: 4,25

NO TWO GROUPS ARE SIGNIFICANTLY DIFFERENT AT THE ,050 LEVEL

TABLA 22

CORRELACION DILATACION VS HEMATOCRITO EN CASOS SIN CIRCULAR

Variable	Cases	Mean	Std Dev
DILATAC	52	2,5135	,9919
HCT VENA	57	50,0842	4,3375

PEARSON Correlation Coefficients

	DILATAC	HCTVENA
DILATAC	1,0000 (52) P= ,	,2204 (52) P= ,116
HCTVENA	,2204 (52) P= ,116	1,0000 (57) P= ,

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

KENDALL Correlation Coefficients

HCTVENA ,0957
N(52)
Sig ,351

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

SPEARMAN Correlation Coefficients

HCTVENA ,1232
N(52)
Sig ,384

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

TABLA 23

REGRESIÓN MÚLTIPLE Y DILATACIÓN EN CASOS DE SINDROME

MULTIPLE REGRESSION

	Mean	Std Dev	Correlation, 1-tailed Sig:		
HCTVENA	49,810	4,287		HCTVENA	DILATAC
DILATAC	2,513	,992	HCTVENA	1,000	,220
				,	,058
N of Cases =	52		DILATAC	,220	1,000
				,058	,

MULTIPLE REGRESSION

Equation Number 1 Dependent Variable.. HCTVENA
Block Number 1. Method: Enter DILATAC

Variable(s) Entered on Step Number

1.. DILATAC

Multiple R ,22044
R Square ,04859
Adjusted R Square ,02956
Standard Error 4,22286

Analysis of Variance			
	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	45,53859	45,53859
Residual	50	891,62661	17,83253

F = 2,55368 Signif F = ,1163

Variables in the Equation

Variable	B	SE B	95% Confidnce	Intrvl B	Beta	T	Sig T
DILATAC	,952625	,596127	-,244731	2,149981	,220436	1,598	,1163
(Constant)	47,415229	1.608714	44,184031	50,646427		29,474	,0000

TABLA 24

CORRELACION DILATACION vs HEMATOCRITO EN CONJUNTIVA FLORA

Variable	Cases	Mean	Std Dev
HCTVENA	44	50,7614	4,8191
DILATAC	39	2,5513	1,0117

PEARSON Correlation Coefficients

	HCTVENA	DILATAC
HCTVENA	1,0000 (44) P= ,	-,1320 (38) P= ,430
DILATAC	-,1320 (38) P= ,430	1,0000 (39) P= ,

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

KENDALL Correlation Coefficients

DILATAC	-,0941 N(38) Sig ,434
HCTVENA	

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

SPEARMAN Correlation Coefficients

DILATAC	-,1282 N(38) Sig ,443
HCTVENA	

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

TABLA 25

REGRESION MULTIPLE DE DILATAION EN CIRCULO PEQUEÑO

MULTIPLE REGRESSION

	Mean	Std Dev	Correlation, 1-tailed Sig:		
HCTVENA	50,987	5,024		HCTVENA	DILATAC
DILATAC	2,513	,997		HCTVENA	DILATAC
N of Cases =	38			1,000	-,132
				,	,215
				DILATAC	1,000
				-,132	,
				,215	

MULTIPLE REGRESSION

Equation Number 1 Dependent Variable.. HCTVENA
Block Number 1. Method: Enter DILATAC

Variable(s) Entered on Step Number

1.. DILATAC

Multiple R ,13196
R Square ,01741
Adjusted R Square -,00988
Standard Error 5,04838

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	16,26089	16,26089
Residual	36	917,50253	25,48618

F = ,63803 Signif F = ,4297

————— Variables in the Equation —————

Variable	B	SE B	95% Confidnce	Intrvl B	Beta	T	Sig T
DILATAC	-,665246	,832842	-2,354328	1,023836	-,131963	-,799	,4297
(Constant)	52,658711	2,247577	48,100413	57,217009		23,429	,0000

TABLA 26

COMPARACIÓN DE RELACIONES VS HEMATOCRITO EN CIRCULACIÓN PERIFÉRICA

Variable	Cases	Mean	Std Dev
DILATAC	21	2,2381	,9168
HCTVENA	23	50,0652	5,6364

PEARSON Correlation Coefficients

	DILATAC	HCTVENA
DILATAC	1,0000 (21) P= ,	-,1084 (21) P= ,640
HCTVENA	-,1084 (21) P= ,640	1,0000 (23) P= ,

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

KENDALL Correlation Coefficients

HCTVENA -,0886
 N(21)
 Sig ,597

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

SPEARMAN Correlation Coefficients

HCTVENA -,1425
 N(21)
 Sig ,538

DILATAC

(Coefficient / (Cases) / 2-tailed Significance)

TABLA 27

REGRESIÓN MÚLTIPLE VS HEMATOCITO EN CIRCULAR AFECTADA

MULTIPLE REGRESSION

	Mean	Std Dev	Correlation, 1-tailed Sig:		
HCTVENA	50,171	5,840		HCTVENA	DILATAC
DILATAC	2,238	,917	HCTVENA	1,000	-,108
N of Cases =	21			,	,320
			DILATAC	-,108	1,000
				,320	,

MULTIPLE REGRESSION

Equation Number 1 Dependent Variable.. **HCTVENA**
Block Number 1. Method: Enter **DILATAC**

Variable(s) Entered on Step Number

1.. DILATAC

Multiple R ,10840
R Square ,01175
Adjusted R Square -,04026
Standard Error 5,95654

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	1	8,01485	8,01485
Residual	19	674,12801	35,48042

F = ,22589 **Signif F =** ,6400

————— **Variables in the Equation** —————

Variable	B	SE B	95% Confdnce	Intrvl B	Beta	T	Sig T
DILATAC	-,690510	1,452836	-3,731331	2,350311	-,108395	-,475	,6400
(Constant)	51,716856	3,501765	44,387578	59,046133		14,769	,0000

TABLA 28

**ANALISIS DE VARIANZA DE UNA VIA :
Ht en VENA II. según DURACION del periodo IMPULSIVO**

----- ONEWAY -----

Variable Ht VENA
By Variable EXPULS

Analysis of Variance

Source	D. F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	14	322,4759	23,0340	1,0044	,4547
Within Groups	105	2407,9901	22,9332		
Total	119	2730,4659			

Group	Count	Mean	Standard Deviation	Standard Error	Minimum	Maximum
Grp 0	1	54,7000			54,7000	54,7000
Grp 5	20	48,3950	4,6055	1,0298	35,7000	57,2000
Grp 10	25	49,4920	4,2796	,8559	42,4000	58,7000
Grp 12	1	46,4000			46,4000	46,4000
Grp 15	24	50,7000	4,6060	,9402	43,0000	59,1000
Grp 20	18	52,7500	5,0796	1,1973	41,7000	59,4000
Grp 25	5	51,4800	4,8220	2,1565	46,2000	56,2000
Grp 30	4	48,6250	1,2659	,6329	47,4000	50,4000
Grp 35	4	51,4500	4,1453	2,0726	47,8000	56,6000
Grp 40	6	51,7333	7,0122	2,8627	44,3000	61,3000
Grp 45	6	48,3833	6,8303	2,7885	39,9000	60,0000
Grp 60	2	52,3500	2,0506	1,4500	50,9000	53,8000
Grp 65	2	51,1500	2,4749	1,7500	49,4000	52,9000
Grp 80	1	48,4000			48,4000	48,4000
Grp 100	1	54,3000			54,3000	54,3000
Total	120	50,3392	4,7901	,4373	35,7000	61,3000

Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
1,4812	14	105	,131

Multiple Range Tests : Modified LSD (Bonferroni) test with significance level ,05

The difference between two means is significant if $MEAN (J) - MEAN (I) \geq 3,3862 * RANGE * \sqrt{1/N (I) + 1/N (J)}$ with the following value(s) for RANGE : 5,10

NO TWO GROUPS ARE SIGNIFICANTLY DIFFERENT AT THE ,050 LEVEL

VI. DISCUSIÓN

ALTERACIONES HEMATOLOGICAS

Las modificaciones hematológicas, en los recién nacidos con circular de cordón, han sido estudiadas por escaso número de autores ^(25,28,33,34). Estos estudios, en general, no pueden ser tomados muy en consideración porque, a nuestro juicio, adolecen de defectos fundamentales. En unos casos no emplean grupo control ⁽²⁵⁾, en otros las dos muestras (con y sin circular) se componen de un número de casos exiguo ⁽³³⁾; otros utilizan una metodología estadística inadecuada, etc....

Por otra parte, es difícil la cotejación entre los trabajos. Así, por ejemplo, dentro de nuestra metodología, la selección de casos ha sido muy rigurosa en el sentido de procurar que el único factor influyente, entre los conocidos, sea la circular de cordón. Por dicho motivo nuestro material es, no sólo el más numeroso entre los publicados, sino también diferente, ya que sólo hemos incluido casos normales (criterios de exclusión. Capítulo IV) y la única diferencia ha consistido en la presencia o no de circular.

Nosotros, como SHEPHERD ⁽²⁵⁾, no encontramos diferencias significativas en los valores de Hb, ni en el valor Ht, cuando comparamos la muestra de circular de cordón con la que no la tenía. El trabajo de éste autor es, entre otros, el más parecido al nuestro en cuanto a muestra y a metodología estadística se refiere.

KUMARI ⁽²⁸⁾ informa de valores más bajos, que los nuestros, de Hb, en los casos con circular de cordón. Ahora bien, del mismo modo, no encuentra diferencias significativas entre los dos tipos de muestra.

ALMEIDA⁽³³⁾ obtiene valores inferiores de Hb en el grupo de estudio con circular ($p < 0,05$), e incluso encuentra algunos valores por debajo de 2 desviaciones estándar (15,83 +/- 1,83 frente a 17,30 +/- 1,37). Ahora bien, la metodología estadística empleada es poco adecuada, a nuestro juicio, ya que la escasa significación encontrada la obtiene comparando las medias con el test de Student, en distribuciones que no se ajustan a la normalidad,; pero es más, su muestra es de 14 casos sin circular y 14 con circular de cordón, a todas luces insuficiente.

También encuentra un descenso significativo del valor Ht, entre la primera y las 24 h. de vida, en el grupo con circular.

Difiere de nuestro trabajo en el tamaño de la muestra, el método estadístico, y en que las determinaciones de Hb las realiza a los 60 minutos y a las 3 horas del nacimiento.

Coincidimos con NAVARRETE⁽³⁴⁾ en que no hay diferencias entre el valor Ht de arteria y vena umbilicales, existiendo una correlación significativa, positiva y muy alta entre ambos valores. Nosotros tampoco encontramos diferencias entre el valor de la Hb en arteria y vena umbilicales. Por tanto, estamos de acuerdo con este autor cuando concluye que las diferencias arteriovenosas del valor Ht se mantienen constantes, y añadimos que lo mismo se puede afirmar con respecto a los valores de la Hb.

No obstante, y a pesar de utilizar una metodología similar a la nuestra, este autor encuentra un valor del Ht significativamente más alto en el grupo de casos con circular de cordón, hecho que nosotros no observamos, si bien su muestra es más del doble de la nuestra en el grupo estudio.

HEMORRAGIA FETOMATERNA

Nosotros queremos demostrar si la circular de cordón por sí misma, sin otras causas coadyuvantes, es causa de transfusión fetomaterna. Como hemos dicho anteriormente, dentro de lo posible y de lo conocido, nuestro intento ha consistido en dejar como única variable diferencial entre el grupo problema y el control, la existencia o no de circular de cordón.

Así pues, no podemos comparar nuestros resultados con la incidencia publicada en otros estudios ^(44,52,63-65), debido a que trabajamos con una muestra muy seleccionada:

- Al excluir aquellos casos con circunstancias de alto riesgo para hemorragia fetomaterna de 30 ml o más, según el Colegio Americano de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) ⁽⁶⁶⁾.

- Al evitar la maniobra de Kristeller en todos nuestros partos.

- Al realizar la toma de muestra sanguínea materna inmediatamente a la extracción fetal, antes de producirse el alumbramiento.

Teniendo ésto en cuenta, no podemos contradecir a SEBRING y POLESKY⁽⁵²⁾ cuando concluyen que la mayoría de las mujeres (96%) tienen pequeñas cantidades de sangre fetal (< 1 ml) en su circulación durante el embarazo y parto; igual nos ocurre cuando leemos a MEDEARIS⁽⁴⁴⁾ que defiende la hipótesis de que la hemorragia fetomaterna es un fenómeno que aparece de forma universal.

Tal como consideran LI y Cols⁽⁴⁶⁾, así como BERNERJEE⁽¹¹⁶⁾, las causas más frecuentes de hemorragia fetomaterna hay que buscarlas en el alumbramiento y en todas las manipulaciones. Tomando en consideración este concepto, que es aceptado por todos los autores, es lógico pensar que en la mayoría de los trabajos referidos en la literatura sobre transfusión fetomaterna, ésta se produciría después del alumbramiento.

En nuestro trabajo no ha sido así, porque sólo hemos planteado como hipótesis que en la circular de cordón se puede producir hemorragia fetomaterna masiva. Por este motivo, hemos eliminado de nuestra muestra todos los casos traumáticos y la muestra sanguínea materna la tomamos recién salido el feto, antes de la 1ª aspiración y, por tanto, bastante antes del alumbramiento. Se ha empleado la metodología más correcta para evitar sesgos.

Nuestros resultados estan más acordes con la incidencia de hemorragia fetomaterna de 3,5% publicada por WOODROW y FINN⁽⁸⁹⁾ y 7% publicada por HUCHET⁽⁴⁸⁾, los cuales estudian su existencia antes del parto. Este último autor refiere un caso de transfusión fetomaterna de 100 ml. que no se acompaña de ningún tipo de alteración.

Tal como refieren SEBRING ⁽⁵²⁾, FAY ⁽⁵³⁾ y POLESKY ⁽⁵⁴⁾, en importantes publicaciones, la hemorragia fetomaterna importante superior a 30 ml., por cualquier causa, es un suceso raro. Entre nosotros, realmente ha sido también un suceso raro, lo que está en concordancia con estos autores, y mucho más raro aún si tenemos en cuenta cuales han sido los criterios de exclusión, que repetidamente hemos referido.

ALMEIDA y BOWMAN ⁽⁶⁷⁾ consideran necesaria una pérdida de volumen sanguíneo fetal superior a 80 ml. para provocar anemia.

En nuestro caso de macrotransfusión (48 ml) no encontramos factores predisponentes y ocurre en una gestación a término y con feto de peso adecuado a la edad gestacional, como sucede con la mayoría de casos publicados ^(48,53,67,71,84-86).

SHEPHERD ⁽²⁵⁾ en su estudio sobre 57 casos de circular de cordón encuentra 9 casos de anemia (15,8%). Hace responsable de esta situación, desde el punto de vista fisiopatológico, a la pérdida hemática debida a transfusión fetomaterna, pero desde un marco teórico, ya que tal hecho no es comprobado.

Nosotros encontramos 2 casos de anemia subclínica, sin hemorragia fetomaterna demostrable, uno con circular floja y otro sin ella, que son dados de alta a las 48 h. como recién nacidos normales.

Teniendo esto en cuenta, pensamos que:

- No podemos responsabilizar a la hemorragia fetomaterna de la anemia, mientras ésta no sea objetivada.

- El 66% de los anémicos de Shepherd son asintomáticos y con un valor de Hb normal al nacer. Su diagnóstico se establece en las determinaciones de seguimiento a las 24 h., aunque no especifica los niveles de Hb. Dado que el nivel medio de Hb a las 24 h. en el grupo con circular es de 16 g/dl, cabe pensar que estos casos de anemia estén muy cerca del límite establecido para su diagnóstico (13,2 g/dl). Si esto es así, es posible que en cierto porcentaje de los recién nacidos sin circular (control) pueda ocurrir lo mismo, situación ésta no comprobada (no seguimiento a las 24 h.).

Tal vez se trate de un reajuste de la homeostasis tras el nacimiento, por otro lado normal ⁽¹¹⁸⁾, y que en aquellos niños con niveles rayando la anemia al nacer los sitúe en anemia muy leve (subclínica), lo cual también ocurriría en niños sin circular de cordón .

RESULTADOS PERINATALES

Existen opiniones dispares en cuanto a la repercusión que la circular de cordón pueda tener sobre el recién nacido. Así, mientras autores como KUMARI ⁽²⁸⁾ y SHEPHERD ⁽²⁵⁾ recomiendan el control y seguimiento de los recién nacidos con circular de cordón, otros como MISER ⁽²⁴⁾ sostienen que no hay diferencias entre grupos con y sin circular de cordón.

Nuestros resultados coinciden con los de MISER ⁽²⁴⁾, y difieren con los comunicados por KUMARI ⁽²⁸⁾ y SHEPHERD ⁽²⁵⁾, aunque existen una serie de consideraciones que pueden explicar tal diferencia:

El trabajo de KUMARI ⁽²⁸⁾ es comparable en su tamaño de muestra con el de MISER ⁽²⁴⁾, pero mientras éste, como nosotros, sólo considera como grupo estudio la circular de cordón, aquél incluye en su grupo de estudio todo tipo de patología funicular (circular de cordón, nudos y ¡prolapsos!). No distingue, pues, la responsabilidad individual de la circular de cordón en la morbi-mortalidad.

En cuanto al trabajo de SHEPHERD ⁽²⁵⁾ ya ha sido comentado en páginas precedentes.

PH EN ARTERIA UMBILICAL Y CIRCULAR DE CORDÓN

No encontramos diferencias en el Ph de arteria umbilical entre los grupos con y sin circular de cordón, en contra de lo que refieren ALMEIDA ⁽³³⁾ y HANKINS ⁽³⁵⁾.

APGAR Y CIRCULAR DE CORDÓN

Nuestros resultados coinciden con MISER ⁽²⁴⁾, que no encuentra diferencias significativas entre casos con o sin circular, y están en desacuerdo con ALMEIDA ⁽³³⁾ que informa de una diferencia significativa, entre ambos grupos, en el Apgar al minuto; así como con KUMARI ⁽²⁸⁾ que registra un 20% de casos con Apgar al minuto < 6, en el grupo que presenta anormalidades del cordón umbilical.

Ya han sido comentadas las diferencias de éstos trabajos con el nuestro, a lo largo de este capítulo.

VII. CONCLUSIONES

Con el material y la metodología empleada, y tras el análisis de los resultados obtenidos, *rechazamos la hipótesis alternativa planteada por nosotros (H_1) y aceptamos la hipótesis de nulidad (H_0). Es decir:*

No hemos podido demostrar que, por sí sola, la circular de cordón produzca hemorragias feto-maternas importantes que aconsejen, en la etapa neonatal, la realización sistemática de analítica con la finalidad de descubrir anemia, en los casos en que los fetos cursen con circular de cordón umbilical.

VIII. BIBLIOGRAFIA

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Spivak M. On the presence or absence of nerves in the umbilical blood vessels of man and guinea pig. *Anat. Rec.* 1943; 85: 85-109.
2. Spiteri M., Nguyen H., Anh J., Panigel M. Ultrastructure du muscle lisse des artères du cordon ombilical humain. *Pathol. Biol.* 1966; 14: 348-357.
3. Lachenmayer L. Adrenergic innervation of the umbilical vessels. *Z. Zellforsch.* 1971; 120: 120-136.
4. Ellison J.P. The nerves of the umbilical cord in man and the rat. *Am. J. Anat.* 1971; 132: 53-59.
5. Becker V. Nabelschnur. In Becker V., Schiebler T.H., Kubli F. Edit. *Die Plazenta des Menschen.* Georg Thieme, Stuttgart. 1981; 284-289.
6. Fox H., Jacobson H.N.. Inervation of the human umbilical cord and umbilical vessels. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1969; 103: 384-389.
7. Nadkarni B.B.. Inervation of the human umbilical artery. An electron microscope study. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1970; 107: 303-312.

8. Panigel M. Origen y estructura de los tejidos extraembrionarios. En: Redman C.W.G., Sargent I.L., Starkey P.M.. Edit. La placenta humana. Barcelona: Masson SA, 1995; 3-22.

9. Elgjo R.F., Henriksen T., Evensen S.A.. Ultrastructural identification of umbilical cord vein endothelium in situ and in culture. Cell Tiss. Res. 1975; 162: 49-59.

10. Kagawa H., Fujimoto S. Electron microscopic and immunocytochemical analyses of Weibel-Palade bodies in the human umbilical vein during pregnancy. Cell Tiss. Res. 1987; 249: 557-563.

11. Rudolph A.M., Heymann M.A. The circulation of the fetus in utero: methods for studying distribution of blood flow. Circ. Res. 1967; 21: 163-184.

12. Dawes G.S.. The umbilical circulation. Am. J. Obstet. Gynecol. 1962; 84: 1634-1648.

13. Dawes G.S.. Foetal and Neonatal Physiology. Year Book Medical Publishers, Chicago. 1968; IL: 66-78.

14. Fox H. The placenta, membranes and umbilical cord. In Turnbull A., Chamberlain G. Edit. Obstetrics. Churchill Livingstone, London. 1989; 67-81.

15. Roach M.R.. A biophysical look at the relationship of structure and function in the umbilical artery. In Comline K.S., Cross K.W., Dawes G.S., Nathanielsz P.W. Edit. Foetal and Neonatal Physiology: Sir J. Barcroft Centenary Symposium. Cambridge University Press. 1973; 141-163.

16. Parisi V.M., Rankin J.H.G.. The effect of prostacyclin on angiotensin II induced placental vasoconstriction. Am. J. Obstet. Gynecol. 1985; 151: 444-449.

17. Parisi V.M., Salinas J., Stockmar E.J. Placental vascular responses to nicardipine in the hypertensive ewe. Am. J. Obstet. Gynecol. 1989; 161: 1039-1043.

18. Landauer M., Phermetton T.M., Rankin J.H.G.. Maternal ovine placental vascular responses to adenosine. Am. J. Obstet. Gynecol. 1986; 154: 1152-1155.

19. Harake B., Gilbert R.D., Ashwal S., Power G.G.. Nafedipin: effects on fetal and maternal hemodynamics in pregnant sheep. Am. J. Obstet. Gynecol. 1987; 157: 1003-1008.

20. Dawes G.S.. Circulación fetoplacentaria: anatomía, fisiología, anatomía patológica y valoración ecográfica de su función. En: Redman C.W.G., Sargent I.L., Starkey P.M. Edit. La placenta humana. Barcelona: Masson S.A. 1995; 461-466.

21. Stock M.K., Reid D.L., Phermetton T.M., Rankin J.H.G.. Matchig of maternal and fetal flow ratios in the sheep placenta. *J. Dev. Physiol.* 1989; 11: 29-35.

22. Castle B., MacKenzie I.Z. In vivo observations on intravascular blood pressure in the fetus during mid-pregnancy. In Rolfe P.W. Edit. *Fetal and Neonatal Physiological Measurements*. Butterworths, London. 1986; 65-69.

23. Weiner C.P., Heilskov J., Pelzer G., Grant S., Wenstrom K., Williamson R.A.. Normal values for human umbilical venous and amniotic pressures and their alteration by fetal disease. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1989; 161: 714-717.

24. Miser WF. Outcome of infants born with nuchal cords. *J-Fam-Pract.* 1992 Apr; 34(4): 441-5.

25. Shepherd A.J.; Richardson J.-; Brown J.P.: Nuchal cord a cause of neonatal anemia. *AJDC*, 139, 71-73, 1985.

26. Shui K.P., Eastman N.J.. Coiling of the umbilical cord around the foetal neck. *Br. J. Obstet. Gynecol.* 1957; 64: 227-228.

27. Spellacy W.N., Graves H., Fisch R.O.. The umbilical cord complications of true knots, nuchal coils and cords around the body. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1966; 94: 1136-1142.
28. Kumari S., Saxena A., Monga D., Malik A., Kabra M., Kurray R.M.. Significance of cord problems at birth. *Indian. Pediatr.* 1992 Mar; 25 (3): 301-5.
29. Fox H. Pathology of the umbilical cord. In Fox H., Edit. Pathology of the placenta. Vol. 7 in the Series Major Problems in Pathology. Edimburgo. WB Saunders Company Ltd. 1978; pag. 438-9.
30. Garcia J.L., Pillado J.L., Usandizaga J.A.: Estudio estadístico de la mortalidad Perinatal del Hospital Materno-Infantil La Paz en el periodo 1972-1983. *Clin.Invest.Obst.y Ginec.*, 1985,12-4,180-189.
31. Hernandez J.M., P. de la Fuente, P.Puyol, M. T.Spteñp. Castillo J.M., Siles C., Martinez V. Gonzalez de Merlo G., Granda J.. Mortalidad Perinatal en el Departamento de Obstetricia y Ginecologia del Hospital Materno-Infantil Primero de Octubre de Madrid. Analisis estadístico de los años 1980-84 y estudio etiologico.: *Clin.Invtg.Obst. Y Ginec.* 1985, 15-4, 159-168.
32. De Miguel J.R., C. Arribas, V. Esteban, M.T. Alvarez, J. Holgueras. Patologia funicular y desprendimiento de la placenta normalmente inserta como causas de mortalidad perinatal. Analisis del periodo 1984-1987: *Progresos de Obst.Ginecol.* 1989:32-7; 361-364.

33. L. Almeida, A. Cortes, M.T. Miralles, R. Rodriguez, D. Pichardo, J. Quero, F. Omeñaca: Repercusiones hemodinamicas y hematologicas de las circulares de cordon en el recién nacido. Estudio prospectivo: Progr. Obstet. Ginecol. 31-11, 1988 671-675.
34. L. Navarrete, I. Lopez Ramon, P.A. Clavero, E. Narbona, J. Mallafre y J.M. Carrera: Modificaciones del hematocrito fetal en la circular de cordon. Progr. Obstet.Ginecol.1988, 31-7:405-415.
35. Hankins G.D.V., Snyder R.R., Hauth J.C., Gilstrap L.C. III, Hammond T. Nuchal cords and neonatal outcome. Obstet. Gynecol. 1987; 70: 687.
36. Wilkin P. Pathologie du placenta. Etude clinique et anatomique. Paris. Masson et Cie. 1965.
37. Gonzalez-Merlo J. Desarrollo y estructura de la placenta, membranas ovulares y liquido amniótico. En: Gonzalez-Merlo J., Del Sol J.R. Edit. Obstetricia. Barcelona: Salvat Editores SA. 1982: 83-95.
38. Cunningham F.G., McDonald P.C., Gant N.F., Leveno K.J., Gilstrap L.C. Edit. Williams. Obstetricia. Barcelona. Masson SA. 1966: 107-131.

39. Dienst A. Zentralbl Gynacol. 1905; 29: 353. E citad por Ottenberg R. The etiology of Eclampsia. Historical and critical notes. JAMA 1923; 81: 295-7.
40. Wiener AJ, Booklin NY. Diagnosis and treatment of the anemia of the newborn caused by occult placental haemorrhage Am.J.Obstet.Gynecol. 1948; 56: 717.
41. Mollison P.L. Quantitation of transplacental haemorrhage. Br. Med. Jur. 1972; 3: 31-34.
42. Ness-PM: The assessment of fetal-maternal hemorrhage by an enzyme-linked antiglobulin test for Rh immune globulin recipients. Am-J-Obstet-Gynecol.1982 Aug 1; 143(7): 788-92.
43. Chamberlain-EM; Scott-JR; Wu-JT; Rote-NS; Egger-MJ: A comparison of acid-elution techniques and alpha-fetoprotein levels for the detection of fetomaternal bleeding.: Am-J-Obstet-Gynecol. 1982Aug 15; 143(8): 912 - 7.
44. Medearis-AL; Hensleigh-PA; Parks-DR; Herzenberg-LA: Detection of fetal erythrocytes in maternal blood post partum with the fluorescence-activated cell sorter.Am-J-Obstet-Gynecol. 1984 Feb 1; 148(3): 290-5.
45. Moncrieff-D; Parker-Williams-J; Chamberlain-G: Placental drainage and fetomaternal transfusion. (letter). Lancet. 1986 Aug 23; 2(8504): 453.

46. Li-TC; Bromham-DR; Balmer-BM: Fetomaternal macrotransfusion in the Yorkshire region. 1. Prevalence and obstetric factors.: Br-J-Obstet-Gynaecol. 1988 Nov; 95(11): 1144-51.

47. Li-TC; Bromham-DR: Fetomaternal macrotransfusion in the Yorkshire region. 2. Perinatal outcome.: Br-J.Obstet-Gynaecol. 1988 Nov; 95(11): 1152-8.

48. Huchet-J; Defossez-Y; Brossard-Y: Detection of transplacental hemorrhage during the last trimester of pregnancy (letter): Transfusion. 1988 Sep-Oct; 28(5): 506.

49. F. Barro, M.J. Cerqueira, J. Bellart, I. Escibano, L. Cabero: Hemorragia fetomaterna. Acta Ginecologica 1988; 65(4): 164-166.

50. Owen-J; Stedman-CM; Tucker-TL: Comparison of predelivery versus postdelivery Kleihauer-Betke stains in cases of fetal death: Am-J.Obstet-Gynecol. 1989 Sep; 161(3): 663-6.

51. Felman-N; Skoll-A; Sibai-B: Department of Obstetrics and Gynecology, University of Tennessee, Memphis.: The incidence of significant fetomaternal hemorrhage in patients undergoing cesarean section. Am-J-Obstet-Gynecol. 1990 Sep; 163(3): 855-8.

52. Sebring-ES; Polesky-HF: Fetomaternal hemorrhage: incidence, risk factors, time of occurrence, and clinical effects: *Transfusion*. 1990 May; 30(4): 344-57.
53. Fay, R.A. Feto Maternal haemorrhage as a cause of fetal mortality and morbidity. *Br.J.Obstet.Gynecol.* 1983, 90, 443-446.
54. Polesky-HF: Detection of fetomaternal hemorrhage: how, when, and why (editorial; comment): *Transfusion*. 1991 May; 31(4): 288-9.
55. Berkeley-AS; Killackey-MA; Cederqvist-LL: Elevated maternal serum alpha-fetoprotein levels associated with breakdown in fetal-maternal-placental barrier: *Am-J-Obstet-Gynecol.* 1983 Aug 1;146(7):859-61.
56. Corsetti-JP; Cox-C; Leary-JF; Cox-MT; Blumberg-N; Doherty-: Comparison of quantitative acid-elution technique and flow cytometry for detecting fetomaternal hemorrhage: *Ann-Clin-Lab-Sci.* 1987 May-Jun; 17(3): 197-20.
57. Nance S.J., Garratty G: Applications of flow cytometry to immunohematology. *Journ.Immunol Methods* 1987; 101: 127-131.

58. Nance-SJ; Nelson-JM; Arndt-PA; Lam-HC; Garratty-G: Quantitation of fetal-maternal hemorrhage by flow cytometry. A simple and accurate method. *Am-J-Clin-Pathol.* 1989 Mar; 91(3): 288-92.
59. Hida-S: Measurement of alpha-fetoprotein and fetal erythrocyte levels for detecting fetomaternal hemorrhage. *AU: Asia-Oceania-J-Obstet-Gynaecol.* 1989 Mar; 15(1): 41-5.
60. Holcomb-WL; Gunderson-E; Petrie-RH: St. Clinical use of the Kleihauer-Betke test.: *J-Perinat-Med.* 1990; 18(5):331-7.
61. Bayliss-KM; Kueck-BD; Johnson-ST; Fueger-JT; McFadden-PW; Mikulski-D; Gottschall-JL: Detecting fetomaternal hemorrhage: a comparison of five methods (see comments): *Transfusion.* 1991 May; 31(4): 303-7.
62. Greenwalt-TJ; Dumaswala-UJ; Domino-MM: The quantification of fetomaternal hemorrhage by an enzyme-linked antibody test with glutaraldehyde fixation.: *Vox-Sang.* 1992; 63(4): 268-71.
63. Zipurski A., Pollock J., Neelands P. Chown B., Israel L.G.. The transplacental passage of fetal red blood cells and the pathogenesis of RH isoinmunization during pregnancy. *Lancet.* 1963; 2: 489-493.

64. Cohen F., Zuelzer W.W., Gustafson D.C., Evans M.M.. Mechanisms of isoinmunization. I. The transplacental passage of fetal erythrocytes in homospecific pregnancies. *Blood*. 1964; 23: 621-646.
- 65.- Jorgensen J.. Feto-maternal bleeding. *Acta Obstet. Gynecol. Scand*. 1977; 56: 587-590.
66. Chow B. Anemia from bleeding of the fetus into the mother's circulation. *Lancet* 1954; 1: 1213-1215.
67. Almeida V.de., Bowman J.M. Massive fetomaternal hemorrhage: Manitoba experience. *Obstetrics Gynecology*. 1994; 83 -3: 323-8.
68. Prevention of Rh (D) isoinmunization. ACOG Technical Bulletin No. 79. Washington: American College of Obstetricians and Gynecologists, 1984.
69. Bickers R.G., Wennberg R.P.. Fetomaternal transfusion following trauma. *Obstet. Gynecol*. 1983; 61: 258-9.
70. Rose P.G., Strohm P.L., Zuspan F.P.. Fetomaternal hemorrhage following trauma. *Am. J. Obstet. Gynecol*. 1985; 153: 844-7.

71. Renaer M., Van de Putte L., Vermylem C.. Massive feto-maternal hemorrhage as a cause of perinatal mortality and morbidity. *Eur. J. Obstet. Gynecol. Reprod. Biol.* 1976; 6: 125-40.
72. Astedt B., Gennser G., Grennert L., Liedholm P., Ohriander S.. Fetomaternal transfusion at placental puncture (letter). *Lancet* 1974; 1: 941-2.
73. Bowman J.M., Pollock J.M.. Transplacental fetal hemorrhage after amniocentesis. *Obstet. Gynecol.* 1985; 66: 749-54.
74. Misenhimer H.R.. Fetal hemorrhage associated with amniocentesis. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1966; 94: 1133-5.
75. Wang M.Y.F.W., McCutcheon E., Desforges J.F.. Fetomaternal hemorrhage from diagnostic transabdominal amniocentesis. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1967; 97: 1123-8.
76. Pollok A. Transplacental haemorrhage after external cephalic version. *Lancet.* 1968; 1: 612.
77. Santamaria M., Benirschke K., Carpenter P.M., Baldwin V.J., Pritchard J.A.. Transplacental hemorrhage associated with placental neoplasms. *Pediatr. Pathol.* 1987; 7: 601-15.

78. Moya F.R., Perez A., Reece E.A.. Severe fetomaternal hemorrhage. A report of four cases. *J. Reprod. Med.* 1987; 32: 243-6.
79. Evi B., Jennison R.F., Langley F.A.. Relationship of transplacental hemorrhage to abnormal pregnancy and delivery. *J. Obstet. Gynaecol. Br. Commonw.* 1968; 75: 659-66.
80. Turbeville D.F., Killam A.P., Davis P.C. Jr., Heath R.E.Jr., Fearnow R.G., Pearson J.W.. Nonimmunologic hydrops fetales. Report of two cases. *Obstet Gynecol.* 1974; 43: 567-70.
81. Glaser L., West J.J., Hagood R.M.. Incompatible fetomaternal transfusion with maternal intravascular lysis. *Transfusion.* 1970; 10: 322-5.
82. Cardwell M.S. Ultrasound diagnosis of abruptio placentae with fetomaternal hemorrhage. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1987; 157: 358-9.
83. Verco C.J., Jones W.R.. Monoamniotic twin pregnancy complicated by massive fetal-maternal haemorrhage. *Aust NZ. J. Obstet. Gynaecol.* 1981; 21: 186-7.
84. Lloyd L.K., Miya F., Hebertson R.M., Kochenour N.K., Scott F.R. Intrapartum fetomaternal bleeding in Rh-negative women. *Obstet. Gynecol.* 1980; 56: 285-8.

85. Ness P.M., Baldwin M.L., Niebyl J.R. Clinical high-risk designation does not predict excess fetal-maternal hemorrhage. *Am. J. Obstet Gynecol.* 1987; 156: 154-8.
86. Fliegner J.R.H., Fortune D.W., Barrie J.U. Occult fetomaternal haemorrhage as a cause of fetal mortality and morbidity. *Aust. NZ. J. Obstet. Gynaecol.* 1987; 27: 158-61.
87. Bartsch F.K. Foetal erythrocytes in maternal blood and immunoprophylaxis of Rh-immunization. Clinical and experimental studies. *Acta Obstet. Gynecol. Scand Suppl.* 1972; 20: 1-128.
88. Freese U.E., Titel J.H.. Demonstration of fetal erythrocytes in maternal circulation. *Obstet. Gynaecol.* 1963; 22: 527-32.
89. Woodrow J.C., Finn R. Transplacental haemorrhage. *Br. J. Haematol.* 1966; 12: 297-309.
90. Sullivan J.F., Jennings E.R. Transplacental fetal-maternal hemorrhage. *Am. J. Clin. Pathol.* 1966; 46: 36-42.
91. Mehta D.M., Gupte S.C.D., Bhatia H.M. Transplacental haemorrhage and maternal isoimmunization. *J. Postgrad. Med.* 1979; 25: 75-80.

92. Pollak M., Montague A.C.W. Transplacental hemorrhage in postterm pregnancies. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1968; 102: 383-7.
93. Benirschke K., Driscoll S.G.. The pathology of the human placenta. New York; Springer Verlag, 1967.
94. Keller J.L., Baker D.A., Clemmons J.J. Massive fetal-maternal hemorrhage: an overlooked cause of perinatal morbidity and mortality (abstract). *Lab. Invest.* 1980; 42: 128.
95. Van de Putte I., Renaer M., Vermeylen C.. Counting fetal erythrocytes as a diagnostic aid in perinatal death and morbidity. *Am. J. Obstet Gynecol.* 1972; 114: 850-6.
96. Montague A.C.W., Krevans J.R.. Transplacental hemorrhage in cesarean section. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1966; 95: 1115-8.
97. Kirkman H.N., Riley H.D. Posthemorrhagic anemia and shock in the newborn: A review. *Pediatrics.* 1959; 24: 97-105.
98. Cashore W.J., Usher R.H. Hypovolemia resulting from a tight nuchal cord at birt. *Pediatr. Res.* 1973; 7: 399.

99. Willis C., Foreman C.S.. Chronic massive fetomaternal hemorrhage: a case report. *Obstet. Gynecol* 1988; 71: 459-61.
100. Lionnet C., Body G., Gold F. y cols. Accident cérébral foetal par hémorragie foetomaternelle massive. Un cas. *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod.* 1995; 24: 553-6.
101. Kosasa T.S., Ebesugawa I., Nakayama R.T., Hale R.W.. Massive fetomaternal hemorrhage preceded by decreased fetal movement and a nonreactive fetal heart rate pattern. *Obstetrics Gynecology.* 1993; 82-4; 711-3.
102. Elliot J.P., Massive fetomaternal hemorrhage treated by fetal intravascular transfusión. *Obstet Gynecol.* 1991; 78: 524-3.
103. Rouse D., Weiner C. Ongoing fetomaternal hemorrhage treated by serial fetal intravascular transfusion. *Am. J. Obstet Gynecol.* 1990; 76: 974-5.
104. Dochain J., Lepage L., Lambrechts A.. Principales données hématologiques chez le nouveau-né normal. *Arch. F. Pédiatr.* 1952; 9: 274.
105. Guest G.M., Brown E.W.. Erythrocytes and hemoglobin of the blood in infancy and childhood. III. Factors in variability, statistical studies. *Am. J. Dis. Child.* 1957; 93: 486.

106. Marks J., Gairdner D., Roscoe J.D.. Blood formation in infancy. Part III. Cord Blood. Arch. Dis. Child. 1955; 30: 117.
107. Rooth G., Sjöstedt S.. Haemoglobin in cord blood in normal and prolonged pregnancy. Arch. Dis. Child. 1957; 32: 91.
108. Oski F.A., Naiman J.L.. Normal blood values in the newborn period. In Oski F.A., Naiman J.L. Edit. Hematologic Problems in the Newborn. 3^a ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1982; p 1.
109. Blanchette V., Zipursky A.. Hematologia neonatal. En: Avery . Edit. Neonatología. Fisiopatología y manejo del Recién Nacido. Buenos Aires: Panamericana SA, 1990; 646.
110. Sisson T.R.C.. Blood hemoglobin levels in the neonatal period. Q. Rev. Pediatr. 1958; 13: 124-30.
111. Mollison P.L., Cutbush M.. A method of measuring the severity of a series of cases of hemolytic disease of the newborn. Blood 1951; 6: 777-88.
112. Yao A.C., Moinian M., Lind J.. Distribution of blood between infant and placenta after birth. Lancet . 1969; 2 871.

113. Colozzi A.E.. Clamping of the umbilical cord: its effect on the placental transfusion. *N. Engl. J. Med.* 1954; 250: 629.

114. Usher R., shephard M., Lind J.. The blood volume of the newborn infant and placental transfusion. *Acta Paediatr.* 1963; 52: 497.

115. Gunther M.. The transfer of blood between baby and placenta in the minutes after birth. *Lancet.* 1957; 1: 1277.

116. Banerjee J., Banerjee S.. Study of foetomaternal haemorrhage in relation to mode of delivery. *J. Indian. Med. Assoc.* 1989 May; 87 (5): 107-8.

117. Kleihauer E., Braun H., Betke K.. Demonstration von fetalen haemoglobin in den erythrocyten eines blutausstrichs. *Klm Wochensz.* 1957; 35: 637-8.

118. Cervantes F.J., Giasi R., Rodriguez J.A., Jimenez A.. Policitemia en el recién nacido. II. Hematócritos del cordón y capilares. *Ginecol. Obstet. Mex.* 1989; 57: 8-15.

IX. PROTOCOLOS

PROCOLO 1

1	31	Mp	N	12,4	36,8
2	27	Mp	N	12	37,9
3	31	Mp	N	12,4	39,9
4	34	Mp	N	12,4	39
5	31	Mp	Anemia leve	11	33,4
6	35	Mp	N	12,4	35,5
7	20	Op	N	13,1	39,1
8	34	Mp	N	13,1	41,6
9	29	Mp	N	14,1	41,5
10	26	Mp	N	14	40
11	32	Op	N	12,3	38,3
12	28	Mp	N	10,1	31,3
13	33	Mp	N	13,2	39,7
14	29	Mp	N	13,4	42,3
15	30	Mp	Anemia leve	9,9	33,3
16	25	Op	N	11,9	34,5
17	25	Op	N	14,6	45,5
18	24	Mp	N	13,4	41,2
19	31	Mp	Anemia leve	11,1	34,1
20	32	Mp	Anemia leve	11,6	36,4
21	25	Mp	N	14,2	40,2
22	34	Mp	N	11,4	35,8
23	28	Mp	N	12,8	39,8
24	22	Op	N	11	34,6
25	33	Mp	N	15,7	48,7
26	34	Mp	N	12,8	37,6
27	35	Op	N	12,8	38,4
28	31	Mp	N	12,7	39,4
29	29	Op	N	14,1	42,9
30	25	Op	N	14,5	46,5
31	30	Op	N	11,2	33,1
32	25	Op	N	13,2	42,1
33	28	Mp	N	12,4	39,9
34	27	Mp	N	12,3	36,3
35	38	Mp	N	13,5	41,1
36	40	Mp	N	13,1	40,8
37	27	Op	N	12,3	38,2
38	30	Mp	N	12,1	36
39	33	Mp	N	13,8	40
40	28	Op	A.A.	12,8	39
41	38	Mp	N	12,5	39,1
42	30	Mp	N	14,1	43,4
43	32	Mp	N	12,7	37
44	30	Mp	N	12,8	38,7
45	36	Op	A.A.	12,9	40,3
46	26	Op	N	14,3	42,1

PROTOCOLO 1

47	29	Mp	N	12,8	38,9
48	27	Mp	N	11,7	35,8
49	20	Mp	N	13,7	40,9
50	27	Mp	Colico nefritico	12,2	38
51	22	Op	N	11,9	36,5
52	21	Op	N	11,4	34,9
53	30	Mp	N	13,5	39,8
54	26	Mp	N	12,8	37,3
55	36	Mp	N	12,6	36,9
56	34	Mp	N	12,8	37
57	30	Mp	N	13,2	37,8
58	33	Mp	N	14,4	44,2
59	33	Mp	N	12,7	39
60	39	Mp	N	10,5	33,5
61	33	Mp	N	12,1	36,8
62	38	Op	N	13,8	41,8
63	29	Mp	N	12,2	37,6
64	28	Mp	N	12,4	37,6
65	39	Mp	N	13,9	42,2
66	37	Op	N	11,4	35
67	28	Mp	N	11,5	35
68	38	Mp	N	12,6	39,1
69	31	Op	N	11,9	36,2
70	31	Mp	N	12,1	38,7
71	20	Op	N	12,2	36,9
72	29	Op	N	11,1	34,3
73	28	Mp	N	11,8	36,1
74	37	Mp	N	15,1	44,3
75	34	Mp	N	12,5	38
76	32	Mp	N	13,1	39
77	30	Op	N	13,8	42,8
78	27	Mp	N	14,5	43,1
79	27	Op	N	13,6	41,2
80	28	Mp	N	12,9	38,9
81	18	Op	N	13,4	40,4
82	31	Mp	N	13,3	40,5
83	35	Mp	A.A.	14,4	44,8
84	32	Mp	N	12,3	36,6
85	33	Mp	N	14,2	42,6
86	30	Mp	N	14	39,9
87	37	Mp	N	13,1	41,9
88	31	Mp	N	12,8	38,8
89	29	Mp	N	12,6	37,9
90	18	Op	N	12,2	35,1
91	29	Mp	N	9,9	30,7
92	34	Mp	N	14,5	44,9

PROTOCOLO 1

93	26	Mp	O' Sullivan patol.	0	0
94	26	Op	N	13,5	44,6
95	31	Mp	N	13,4	38,9
96	29	Op	N	13	39,3
97	31	Mp	N	12,3	37,1
98	31	Mp	Hiperemesis	12,1	35,8
99	28	Op	N	13,8	40,5
100	32	Op	N	13,6	40,7
101	28	Mp	N	13,4	38,8
102	30	Mp	N	12,1	35,4
103	33	Mp	N	12,2	38,7
104	29	Mp	Colico nefritico	11,9	36,2
105	30	Mp	N	8,7	27,8
106	32	Op	N	14,2	43,5
107	28	Op	N	11,6	35,6
108	27	Op	N	11,2	34,1
109	27	Op	N	11,1	34,1
110	26	Op	N	13,9	40,2
111	35	Mp	N	13,1	39,5
112	22	Op	N	11,9	35,7
113	19	Op	N	14,4	43,6
114	35	Mp	N	12,3	36,1
115	33	Mp	N	11,8	35,6
116	31	Mp	N	13,1	38,9
117	29	Op	N	11,3	33,5
118	31	Mp	N	14	44,4
119	27	Op	N	11,7	38,3
120	32	Op	N	12,4	36,4
121	39	Mp	N	12,3	38,4
122	33	Mp	N	11	32,1
123	32	Mp	N	12,9	38,7
124	32	Mp	APP	11,1	33,2
125	25	Mp	N	8,9	29

PROCOLO 2

1	N	40	2	10
2	N	40		
3	N	38	3	5
4	N	39	2	10
5	N	39	4	5
6	F	37	1	15
7	F	39	4	45
8	A	41	2	10
9	F	40	2	5
10	N	39	3	15
11	N	42		20
12	F	38	3	15
13	N	38		5
14	N	36	3	5
15	N	39	3	5
16	A	40	3	30
17	F	38	4	45
18	N	40	2	35
19	N	38	3,5	10
20	N	41	1,5	10
21	N	39	2	10
22	F	41		15
23	F	40		10
24	N	38	1,5	10
25	F	35		5
26	F	39	1,5	10
27	N	40		15
28	F	40	2	5
29	N	40	0	40
30	N	41	2	20
31	F	39	2	35
32	N	39	4	5
33	F	40	0	0
34	N	39	2	10
35	F	40	3	5
36	N	39	2	5
37	F	38	1,5	10
38	F	41	3	20
39	F	38	2	5
40	N	39	2,5	30
41	F	38	1	15
42	N	40	3,5	35
43	N	40	2	20
44	N	36	2	15
45	N	38	0	35
46	N	40	2	30

PROCOLO 2

47	N	39	1,5	15
48	A	39	3	10
49	N	41	3	10
50	F	39	3	15
51	F	40	2	45
52	F	42	3,5	20
53	F	41	2,5	20
54	A	41	3	20
55	F	40	3	30
56	F	40	3	15
57	N	39	2	12
58	N	39	2	20
59	N	40	1,5	5
60	A	39	1,5	10
61	N	38		15
62	F	38	2	45
63	N	38	4	15
64	F	38	2	65
65	N	39	2,5	10
66	F	39		40
67	F	40	5	15
68	F	40	1,5	15
69	F	41	3,5	20
70	F	40	2,5	15
71	F	41	2	20
72	N	37	2	45
73	N	40	3	10
74	N	38	2	10
75	N	40	4,5	65
76	A	38		15
77	N	39	2,5	25
78	N	40	5	15
79	N	41	4	40
80	A	39		
81	F	40	3	20
82	N	39	2	5
83	F	40	4	20
84	F	40	3	5
85	F	37	2	10
86	F	40		
87	F	39	1,5	40
88	A	40	2	10
89	N	39	3,5	20
90	N	38	2,5	15
91	A	40	2	15
92	N	39	2	5

PROTOCOLO 2

93	F	39	4	15
94	N	39	2	40
95	N	40	2,5	10
96	N	39	3	20
97	A	40	2,5	10
98	F	40	2,5	15
99	N	35	1	40
100	F	40	3	25
101	F	41	2	10
102	F	39		
103	N	39	3	25
104	F	40	2,5	20
105	N	39	3	10
106	N	41	3,5	100
107	N	38	2,5	80
108	A	39	3,5	20
109	N	36	2	15
110	N	40	3,5	45
111	N	38	2,5	5
112	F	35	4	25
113	F	40	2,5	15
114	A	41	0	0
115	A	39	1	10
116	A	40	2	15
117	A	37	5	60
118	A	40	2,5	5
119	A	41	2	20
120	A	38	2	60
121	A	39	1,5	10
122	A	39	1	25
123	A	38	1,5	5
124	A	41	1,5	20
125	A	37	2	5

PROCOLO 3

1	N	10	10	3880	N
2	N	9	10	3100	N
3	N	9	10	3000	N
4	N	9	10	2880	N
5	N	9	10	3620	N
6	F	9	10	2800	N
7	F	9	10	3180	N
8	A	9	10	2700	N
9	F	10	10	2980	N
10	N	9	10	3950	N
11	N	9	10	3600	N
12	F	9	10	3500	N(anemia en cordón)
13	N	9	10	2800	N
14	N	9	10	2900	N
15	N	9	10	3500	N
16	A	9	10	3800	N
17	F	9	10	3100	N
18	N	9	10	4100	N
19	N	9	10	3060	N
20	N	9	10	4050	N
21	N	9	9	2700	N
22	F	9	10	4000	N
23	F	9	10	3200	N
24	N	9	10	2900	N
25	F	9	10	2330	Sepsis.Prematuro.
26	F	9	10	3000	N
27	N	9	10	3950	N
28	F	9	9	3250	N
29	N	9	10	4000	N
30	N	9	9	3260	N
31	F	9	10	3500	N
32	N	9	10	3200	N
33	F	9	10	3000	N
34	N	9	10	2820	N
35	F	9	10	4200	N
36	N	9	10	3380	SFA.Acidosis mixta.Distres
37	F	9	10	3100	N
38	F	9	10	4100	N
39	F	9	10	3500	N
40	N	9	10	3100	N
41	F	7	9	3210	N
42	N	9	10	3600	N
43	N	9	10	3200	N
44	N	9	10	3500	N
45	N	9	10	3420	N
46	N	9	10	4000	N

PROTOCOLO 3

47	N	9	10	3500	N
48	A	6	7	2720	Depresión neonatal. Alta al 4º
49	N	9	10	3490	N
50	F	9	9	3340	N
51	F	9	10	3090	N
52	F	9	10	3100	N
53	F	9	10	3600	N
54	A	9	10	2990	N
55	F	9	9	3310	N
56	F	9	10	3700	N
57	N	9	10	2820	N
58	N	10	10	4000	N
59	N	10	10	3700	N
60	A	9	10	4050	N
61	N	9	10	3000	N
62	F	9	10	3500	N
63	N	9	10	3650	N
64	F	9	10	3600	N
65	N	9	10	2700	N
66	F	9	9	3100	N
67	F	5	9	2630	SFA. Distres resp. transitorio
68	F	9	10	3300	N
69	F	9	10	3220	N
70	F	9	10	3440	N
71	F	9	10	4400	N
72	N	9	10	2600	N
73	N	9	9	4100	N
74	N	9	10	3100	N
75	N	9	10	3450	N
76	A	9	10	3000	N
77	N	9	10	3500	N
78	N	9	10	4400	N
79	N	9	10	3050	N
80	A	9	10	3350	N
81	F	9	10	2930	N
82	N	9	10	3200	N
83	F	9	10	3350	N
84	F	9	10	2750	N
85	F	0	7	2700	Sepsis. Enterocolitis
86	F	9	10	3300	N
87	F	9	10	2950	N
88	A	9	10	2990	N
89	N	9	10	2850	N
90	N	8	9	2530	N
91	A	8	9	3800	N
92	N	10	10	2920	N

PROCOLO 3

93	F	10	10	2800	N
94	N	9	10	3150	N(anemia en cordon)
95	N	9	9	4000	N
96	N	9	10	3650	N
97	A	7	10	3000	N
98	F	8	10	3850	N
99	N	9	10	1900	N
100	F	9	10	3500	N
101	F	9	10	3200	N
102	F	9	10	3050	N
103	N	10	10	3200	N
104	F	9	10	3800	N
105	N	9	10	3400	N
106	N	4	7	3300	N
107	N	10	10	3520	N
108	A	7	9	4400	N
109	N	9	9	2490	N
110	N	9	10	3800	N
111	N	10	10	3360	N
112	F	5	8	2350	N
113	F	9	10	3250	N
114	A	8	10	3400	N
115	A	7	9	3100	N
116	A	9	10	2780	N
117	A	9	10	2750	N
118	A	9	10	3320	N
119	A	8	9	3650	N
120	A	9	10	3200	N
121	A	4	9	3600	N
122	A	8	10	2880	N
123	A	9	10	2560	N
124	A	9	10	3500	N
125	A	9	10	2700	N

PROCOLO 4

1	N	7,07	7,2	0	0	15,9	48
2	N	7,27	7,39	0	0	16,2	52,5
3	N	7,29	7,4	0	0	15,2	46,7
4	N	7,28	7,36	0	0	15,4	49,9
5	N	7,31	7,2	0	0	15,7	46,6
6	F	7,22	7,35	0	0	17,5	52,4
7	F	7,14	7,29	0	0	19,0	60
8	A	7,23	7,28	0	0	16,4	52,9
9	F	7,18	7,27	0	0	16,4	51,4
10	N	7,23	7,35	0	0	14,4	45,6
11	N	7,22	7,3	0	0	18,0	58,6
12	F	7,14	7,32	0	0	10,1	55,4
13	N	7,37	7,2	0	0	15,2	46,9
14	N	7,3	7,35	0	0	15,2	47,2
15	N	7,27	7,37	0	0	13,8	42,3
16	A	7,25	7,32	14,9	45,4	15,5	47,4
17	F	7,31	7,35	0	0	15,3	45,9
18	N	0	7,3	0	0	15,1	48,4
19	N	7,33	7,46	0	0	15,7	46,6
20	N	7,27	7,39	0	0	14,0	44,6
21	N	7,29	7,37	0	0	17,2	53,4
22	F	7,31	7,41	0	0	15,4	48,5
23	F	7,32	7,39	0	0	14,9	46,8
24	N	7,16	7,29	0	0	14,7	49,1
25	F	7,28	7,41	0	0	17,1	53,4
26	F	7,32	7,38	0	0	15,6	46,4
27	N	7,25	7,32	0	0	16,3	52,2
28	F	7,21	7,36	0	0	14,8	45,7
29	N	7,18	7,23	0	0	14,6	47,6
30	N	7,24	7,32	0	0	17,0	54,7
31	F	7,32	7,3	0	0	17,4	53
32	N	7,36	7,39	0	0	15,8	50,7
33	F	7,29	7,32	0	0	16,6	54,7
34	N	0	7,47	0	0	16,3	50,8
35	F	7,18	7,26	0	0	15,9	51,6
36	N	7,22	7,28	0	0	15,3	48
37	F	7,26	7,32	0	0	16,4	50,9
38	F	7,25	7,33	0	0	16,2	50,3
39	F	7,4	7,41	0	0	15,9	49,3
40	N	7,2	7,28	0	0	15,7	50,4
41	F	7,23	7,31	0	0	15,4	50,1
42	N	7,18	7,33	0	0	18,3	56,6
43	N	7,35	7,42	0	0	17,7	54,2
44	N	7,33	7,36	0	0	14,0	43,4
45	N	7,1	7,2	0	0	15,1	47,8
46	N	7,3	7,36	0	0	15,9	48,3

PROCOLO 4

47	N	7,26	7,36	0	0	16,0	48
48	A	7,27	7,36	0	0	15,4	45,9
49	N	7,19	7,29	0	0	15,9	48,1
50	F	7,31	7,41	0	0	16,2	49,6
51	F	7,31	7,43	0	0	13,4	39,9
52	F	7,31	7,36	0	0	15,8	48,9
53	F	7,24	7,31	0	0	18,1	55,3
54	A	7,26	7,35	0	0	15,4	49,6
55	F	7,16	7,25	0	0	15,8	48,4
56	F	0	0	0	0	14,5	45,1
57	N	7,29	7,33	0	0	15,4	46,4
58	N	7,19	7,33	16,6	52,1	16,8	52,6
59	N	7,29	7,31	18	56	18,1	57,2
60	A	7,34	7,42	15,6	49,3	15,1	46,8
61	N	7,11	7,25	17,1	54,5	18,0	54,5
62	F	7,16	7,32	15	469	15,4	47,8
63	N	7,31	7,4	13,8	41,6	14,0	43
64	F	7,24	7,41	17,2	52,3	16,0	49,4
65	N	0	7,41	0	0	16,0	49,9
66	F	7,26	7,31	0	0	16,0	52,3
67	F	7,28	7,28	14,8	47,4	14,3	45,4
68	F	7,31	7,35	17,1	52,4	17,5	55,3
69	F	7,26	7,19	0	0	18,3	58,4
70	F	7,3	7,4	16,9	50,9	17,8	54,8
71	F	7,26	7,31	13,4	41,1	13,7	41,7
72	N	7,26	7,28	16,3	50,3	16,6	51,5
73	N	7,22	7,31	16,1	52,7	15,9	50,8
74	N	7,30	7,37	16,3	51,2	16,9	53,2
75	N	7,25	7,26	16,3	50,5	16,7	52,9
76	A	0	7,37	15,3	47	15,3	46,3
77	N	7,24	7,32	18,1	55	18,3	56
78	N	7,22	7,26	18,6	58,7	18,7	59,1
79	N	7,16	7,3	18,7	56,4	19,0	58,8
80	A	7,21	7,31	16,7	50,8	16,7	51,6
81	F	7,2	7,25	17,5	54	17,7	55,6
82	N	7,19	7,32	15,5	48,2	16,2	50,4
83	F	7,1	7,34	15,8	49,1	15,4	47,3
84	F	7,24	7,3	17,1	51,1	17,4	52,6
85	F	7,27	7,29	7,8	57,3	18,2	58,7
86	F	7,33	7,33	13,9	39,7	15,1	45,1
87	F	7,23	7,31	16,9	55,7	18,7	61,3
88	A	7,37	7,39	14,2	41,7	14,5	42,8
89	N	0	0	16,8	53	16,8	53,3
90	N	7,34	7,34	0	0	19,1	57,8
91	A	7,23	7,36	13,5	45,8	14,7	48,4
92	N	7,29	7,32	14,7	47,7	15,1	49

PROCOLO 4

93	F	7,25	7,33	0	0	0,0	0
94	N	7,27	7,35	12,6	44,1	13,1	46,1
95	N	7,19	7,34	0	0	14,4	42,4
96	N	7,25	7,35	0	0	15,2	46,4
97	A	7,27	7,37	0	0	18,8	58,7
98	F	0	0	0	0	17,1	53,4
99	N	7,24	7,34	0	0	15,5	44,3
100	F	0	0	0	0	15,5	46,2
101	F	7,28	7,39	0	0	15,8	48,6
102	F	7,22	7,38	0	0	16,5	49,9
103	N	7,23	7,3	0	0	16,6	52,2
104	F	7,19	7,37	0	0	19,6	59,4
105	N	7,28	7,35	17,1	49,3	18,7	55,6
106	N	7,25	7,3	17,1	54	17,0	54,3
107	N	0	7,3	14	42,7	15,3	48,4
108	A	7,29	7,22	15,1	47,1	15,1	47,4
109	N	7,31	7,35	15,2	46,7	15,6	48,6
110	N	7,31	7,35	14,8	44	15,1	45,2
111	N	0	7,35	0	0	15,2	47,7
112	F	7,25	7,34	14,8	47,1	14,8	46,8
113	F	7,28	7,33	15,2	49,4	15,3	50,5
114	A	7,29	7,36	0	0	16,6	52,8
115	A	7,33	7,37	0	0	14,8	45,6
116	A	7,19	7,31	0	0	17,7	56,6
117	A	7,1	7,26	16	50,7	16,2	50,9
118	A	0	0	0	0	14,6	43,5
119	A	7,05	7,16	0	0	18,7	59,1
120	A	7,1	7,22	17	53,8	17,3	53,8
121	A	7,2	7,27	15,6	48,2	16,1	50,8
122	A	7,16	7,52	17,5	54,4	17,9	56,2
123	A	7,25	7,25	0	0	16,7	52
124	A	7,2	7,33	17	54,6	17,1	56,7
125	A	7,29	7,33	0	0	11,8	35,7

PROCOLO 5

1	N	8	25	46	34	4	37	13	10
2	N	8	22	51	35	5	39	24	22
3	N	19	26	45	34	25	48	22	21
4	N	18	31	41	37	23	53	19	21
5	N	20	45	35	24	28	71	18	10
6	F	6	19	51	36	3	27	21	20
7	F	14	30	46	31	4	64	16	14
8	A	8	11	56	50	6	9	24	24
9	F	17	28	52	41	24	60	19	18
10	N	30	23	38	46	46	38	16	25
11	N	20	18	42	37	23	38	17	18
12	F	20	36	53	34	24	64	20	16
13	N	25	30	34	24	44	11	20	16
14	N	19	30	27	31	27	56	13	17
15	N	15	20	48	34	15	32	22	11
16	A	15	17	49	37	15	40	22	15
17	F	15	26	24	25	17	48	12	14
18	N	0	24	0	36	0	36	0	18
19	N	17	24	35	24	23	53	19	17
20	N	28	34	38	33	46	67	18	20
21	N	14	22	41	33	15	36	20	19
22	F	28	27	28	22	48	54	14	13
23	F	14	28	41	34	15	75	21	20
24	N	24	25	47	40	30	40	17	19
25	F	23	32	41	30	32	85	19	19
26	F	24	31	35	34	39	60	18	25
27	N	12	17	49	39	9	21	21	20
28	F	13	34	53	39	11	63	21	22
29	N	10	19	46	46	7	21	17	19
30	N	10	26	51	38	7	43	22	20
31	F	13	25	29	35	13	40	15	18
32	N	20	23	27	31	33	40	16	18
33	F	11	13	51	39	10	14	23	21
34	N	0	28	0	29	0	58	0	21
35	F	11	23	46	43	8	31	18	19
36	N	14	20	45	42	13	25	19	20
37	F	17	21	47	40	19	31	21	21
38	F	19	31	51	38	22	56	22	20
39	F	37	39	28	21	71	77	17	13
40	N	16	26	42	38	22	47	16	18
41	F	13	28	45	39	11	47	19	19
42	N	20	34	52	37	22	62	19	20
43	N	19	25	35	28	28	48	20	18
44	N	14	22	43	37	16	36	23	21
45	N	17	25	45	40	15	35	14	10
46	N	28	40	36	30	46	74	18	17

PROCOLO 5

47	N	26	33	45	34	39	61	20	19
48	A	0	34	0	33	0	63	0	19
49	N	10	16	46	38	7	18	18	19
50	F	18	34	44	33	23	66	22	21
51	F	19	37	29	27	26	73	15	18
52	F	14	23	42	35	14	38	22	20
53	F	15	35	52	34	23	62	22	18
54	A	17	33	46	30	19	63	21	17
55	F	13	19	52	47	20	23	19	21
56	F	0	0	0	0	0	0	0	0
57	N	9	14	51	42	14	32	24	22
58	N	26	30	29	29	36	53	11	16
59	N	29	34	40	34	43	61	19	18
60	A	12	24	31	29	13	46	17	19
61	N	11	29	62	47	7	44	20	21
62	F	20	33	42	31	22	59	15	16
63	N	21	29	40	35	31	55	21	22
64	F	17	28	31	26	19	56	14	17
65	N		21		33		37		21
66	F	18	28	32	28	22	49	15	14
67	F	16	21	30	34	18	30	14	16
68	F	23	33	39	34	36	61	20	19
69	F	12	30	46	36	9	49	18	16
70	F	19	28	37	31	24	54	18	20
71	F	15	23	60	46	23	35	27	23
72	N	19	24	42	38	24	35	19	18
73	N	20	28	34	37	30	48	16	19
74	N	14	15	43	39	20	28	21	22
75	N	5	10	49	49	8	8	21	22
76	A	0	27	0	30	0	51	0	18
77	N	14	30	40	31	12	54	17	16
78	N	16	23	49	40	16	33	20	18
79	N	20	25	50	37	20	40	18	19
80	A	19	29	42	37	22	50	17	19
81	F	17	27	49	41	17	40	20	18
82	N	21	24	49	39	23	39	19	20
83	F	10	24	35	27	7	40	11	15
84	F	23	31	52	42	40	53	23	21
85	F	19	30	53	33	38	50	16	15
86	F	18	28	26	30	24	48	14	15
87	F	17	27	36	40	40	45	16	20
88	A	28	27	28	30	52	54	16	18
89	N	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	27	28	21	24	66	70	11	13
91	A	23	25	25	36	31	45	15	20
92	N	22	20	35	30	32	29	17	16



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

PROCOLO 5

47	N	26	33	45	34	39	61	20	19
48	A	0	34	0	33	0	63	0	19
49	N	10	16	46	38	7	18	18	19
50	F	18	34	44	33	23	66	22	21
51	F	19	37	29	27	26	73	15	18
52	F	14	23	42	35	14	38	22	20
53	F	15	35	52	34	23	62	22	18
54	A	17	33	46	30	19	63	21	17
55	F	13	19	52	47	20	23	19	21
56	F	0	0	0	0	0	0	0	0
57	N	9	14	51	42	14	32	24	22
58	N	26	30	29	29	36	53	11	16
59	N	29	34	40	34	43	61	19	18
60	A	12	24	31	29	13	46	17	19
61	N	11	29	62	47	7	44	20	21
62	F	20	33	42	31	22	59	15	16
63	N	21	29	40	35	31	55	21	22
64	F	17	28	31	26	19	56	14	17
65	N		21		33		37		21
66	F	18	28	32	28	22	49	15	14
67	F	16	21	30	34	18	30	14	16
68	F	23	33	39	34	36	61	20	19
69	F	12	30	46	36	9	49	18	16
70	F	19	28	37	31	24	54	18	20
71	F	15	23	60	46	23	35	27	23
72	N	19	24	42	38	24	35	19	18
73	N	20	28	34	37	30	48	16	19
74	N	14	15	43	39	20	28	21	22
75	N	5	10	49	49	8	8	21	22
76	A	0	27	0	30	0	51	0	18
77	N	14	30	40	31	12	54	17	16
78	N	16	23	49	40	16	33	20	18
79	N	20	25	50	37	20	40	18	19
80	A	19	29	42	37	22	50	17	19
81	F	17	27	49	41	17	40	20	18
82	N	21	24	49	39	23	39	19	20
83	F	10	24	35	27	7	40	11	15
84	F	23	31	52	42	40	53	23	21
85	F	19	30	53	33	38	50	16	15
86	F	18	28	26	30	24	48	14	15
87	F	17	27	36	40	40	45	16	20
88	A	28	27	28	30	52	54	16	18
89	N	0	0	0	0	0	0	0	0
90	N	27	28	21	24	66	70	11	13
91	A	23	25	25	36	31	45	15	20
92	N	22	20	35	30	32	29	17	16

PROCOLO 5

93	F	16	32	39	38	18	57	18	18
94	N	16	24	43	36	17	40	20	20
95	N	16	28	51	39	16	50	20	21
96	N	12	24	53	40	10	41	23	22
97	A	7	22	45	33	5	40	21	20
98	F	0	0	0	0	0	0	0	0
99	N	22	28	24	25	30	50	10	14
100	F	0	0	0	0	0	0	0	0
101	F	17	29	42	29	19	57	20	18
102	F	23	31	28	30	31	59	12	18
103	N	11	23	51	35	11	34	18	18
104	F	31	38	42	31	46	72	16	18
105	N	15	31	47	34	16	58	22	19
106	N	16	26	39	38	16	43	17	19
107	N	0	24	0	37	0	38	0	18
108	A	14	17	22	31	15	18	11	12
109	N	23	27	37	30	36	49	19	17
110	N	20	31	36	32	47	57	18	18
111	N	0	26	0	37	0	46	0	21
112	F	15	27	42	35	14	46	18	19
113	F	22	39	42	34	31	71	20	19
114	A	9	18	38	35	7	26	19	20
115	A	7	17	44	39	5	24	23	23
116	A	13	19	41	37	11	26	16	19
117	A	17	28	36	31	16	45	12	14
118	A	0	0	0	0	0	0	0	0
119	A	21	19	27	40	19	20	17	14
120	A	13	21	50	38	9	26	16	16
121	A	7	18	46	38	4	23	18	18
122	A	20	26	46	39	22	40	17	17
123	A	13	13	34	42	12	13	15	20
124	A	17	23	37	29	17	37	15	15
125	A	29	29	25	27			12	14

PROCOLO 6

1	N	-		
2	N	-		
3	N	-		
4	N	+	0,2%	9,6
5	N	-		
6	F	-		
7	F	-		
8	A	-		
9	F	-		
10	N	-		
11	N	-		
12	F	-		
13	N	-		
14	N	-		
15	N	-		
16	A	-		
17	F	-		
18	N	-		
19	N	-		
20	N	-		
21	N	-		
22	F	-		
23	F	+	0,2%	9,6
24	N	-		
25	F	+	0,2%	9,6
26	F	-		
27	N	+	0,2%	9,6
28	F	-		
29	N	-		
30	N	-		
31	F	-		
32	N	-		
33	F	-		
34	N	-		
35	F	-		
36	N	-		
37	F	-		
38	F	-		
39	F	-		
40	N	-		
41	F	-		
42	N	-		
43	N	-		
44	N	-		
45	N	-		
46	N	-		

PROCOLO 6

47	N	-		
48	A	-		
49	N	-		
50	F	-		
51	F	-		
52	F	-		
53	F	-		
54	A	-		
55	F	-		
56	F	-		
57	N	-		
58	N	-		
59	N	-		
60	A	-		
61	N	-		
62	F	-		
63	N	-		
64	F	-		
65	N	-		
66	F	+	1,0%	48
67	F	-		
68	F	-		
69	F	-		
70	F	-		
71	F	-		
72	N	-		
73	N	-		
74	N	-		
75	N	-		
76	A	-		
77	N	-		
78	N	-		
79	N	-		
80	A	-		
81	F	-		
82	N	-		
83	F	-		
84	F	-		
85	F	-		
86	F	-		
87	F	-		
88	A	-		
89	N	-		
90	N	-		
91	A	-		
92	N	-		

PROCOLO 6

93	F	-		
94	N	-		
95	N	-		
96	N	-		
97	A	-		
98	F	-		
99	N	-		
100	F	-		
101	F	-		
102	F	-		
103	N	-		
104	F	-		
105	N	-		
106	N	-		
107	N	-		
108	A	-		
109	N	-		
110	N	-		
111	N	-		
112	F	-		
113	F	-		
114	A	-		
115	A	-		
116	A	-		
117	A	-		
118	A	-		
119	A	-		
120	A	-		
121	A	-		
122	A	-		
123	A	-		
124	A	-		
125	A	-		