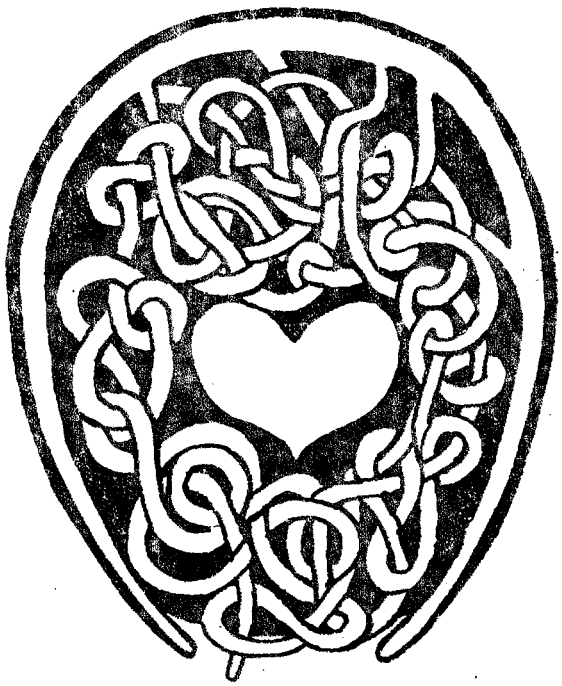
LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL EN EL PERIODO EXPULSIVO DEL PARTO

Tesis de Doctorado



Dr Justo Alonso Tellechea

DEPARTAMENTO CLINICO DE PERINATOLOGIA
FACULTAD DE MEDICINA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
CLINICA GINECOTOCOLOGICA "B"

Centro Latinoamericano de Perinatología
y Desarrollo Humano (CLAP)
Organización Panamericana de la Salud/
Organización Mundial de la Salud

Publicación Científica del CLAP N° 1077

LA FRECUENCIA CARDIACA FETAL
EN EL PERIODO EXPULSIVO DEL PARTO

Tesis de Doctorado

Dr. Justo Alonso Tellechea

Padrino de Tesis Prof.Dr. Roberto Caldeyro-Barcia

Departamento Clínico de Perinatología

Clínica Ginecotocológica "B"

Facultad de Medicina
Universidad de la República O. del Uruguay

Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo
Humano CLAP (OPS/OMS)

Montevideo - Uruguay
Agosto 1985

A mis padres
a quienes les debo todo.

A mi maestro
Roberto Caldeyro-Barcia
fuente inagotable de estímulo.

A mi esposa Casilda y mis hijos
Demián, Florencio y Amanda
por las horas sustraídas a la
convivencia y el cariño.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente contribuyeron en este trabajo, especialmente:

- A las Dras. Raquel Barrón, Milagros Sugo y Marisa Dellepiane y al Dr. Eduardo Pérez-López, quienes contribuyeron en la obtención de los datos, en la lectura de los registros, el procesamiento de la información y en la realización de las figuras. Compañeros de trabajo cuya amistad y desinteresada colaboración fue fundamental.

- A los Dres. Juan Carlos Scasso, Pablo Piovani y Eduardo Storch, quienes contribuyeron en mi formación clínica y colaboraron de mil formas en esta tesis.

- Al Profesor Dr. Mario Olazabal Etulain, Director de la Clínica Ginecotocológica "B", quien me brindó siempre su apoyo.

- Al Dr. Ricardo Schwarcz, Director del CLAP, cuyas puertas siempre estuvieron abiertas para obtener consejo y colaboración.

- A la Sra. Doris Stingl de Palumbo, infatigable y velocísima dactilógrafa, a quien tanto debo.

- A los Sres. Miguel A. Robaina, José Echeverría, Julio Cobelo y Juan Carlos Iglesias, responsables de Impresión, Fotografía y Dibujo, quienes realizaron esta magnífica presentación.

- A mi esposa Casilda, quien hizo el dibujo de la tapa y apoyó mis interminables horas de escritorio.

- A todas las madres que formaron voluntariamente parte de este estudio.

- Por fin, a todo el personal del Departamento Clínico de Perinatología, de la Clínica Ginecotocológica "B" y del CLAP que de una u otra forma contribuyeron en este estudio.

PROLOGO

En 1972, cursando nuestro segundo año de la carrera de Medicina y movidos por un profundo interés en la investigación básica, logramos conectarnos con el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP) dirigido entonces por el Prof. Dr. Roberto Caldeyro-Barcia.

A través del Dr. Hugo Sabatino se nos invitó a formar parte de un grupo dedicado a la investigación de las alteraciones hemodinámicas en fetos de ovejas producidas por distintas maniobras tendientes a alterar el intercambio placentario materno-fetal.

El maravilloso equipo humano, la metodología científica empleada y los recursos técnicos disponibles permitieron lograr avances importantes en la comprensión de los mecanismos fisiopatológicos del sufrimiento fetal agudo intraparto e imprimieron en nuestra personalidad una huella indeleble que ha signado el resto de nuestra carrera.

Es así que, aunque proveniendo de una familia de médicos otorrinolaringólogos, el gusto por la fisiología obstétrica nos lleva a completar el post-grado de Ginecotocología y seguir interesados cada día más en la investigación en Perinatología. Afortunadamente las posibilidades de investigación en las diversas ramas de la biología siguen siendo infinitas, tanto como es inalcanzable la comprensión de la esencia misma de la vida.

Los misterios del mecanismo reproductivo y el interés innato que despierta el proceso del nacimiento del hombre, han servido y seguirán sirviendo como estímulo permanente para la continuación de la investigación en esta rama de la ciencia.

Desde 1979 hemos colaborado en diversas formas con un programa ambicioso de Investigación tendiente a estudiar específicamente el período expulsivo del parto en diversos aspectos, que comenzó en el CLAP y continúa en el Departamento Clínico de Perinatología.

El trabajo que hoy presentamos está basado en hipótesis originales sobre uno de los parámetros de diagnóstico fundamentales del estado fetal en el momento del parto : la frecuencia cardíaca fetal. Es este un trabajo que se ha realizado en forma prospectiva, con múltiples sacrificios personales derivados fundamentalmente de la poca disponibildiad de recursos de la Universidad en un país debilitado moral y económicamente.

Sin embargo, muchos de estos problemas se han podido subsanar por la desinteresada colaboración del CLAP (OPS/OMS), de la Clínica Ginecotocológica "B" de la Facultad de Medicina, con el fundamental apoyo de un grupo humano excepcional, y con el permanente estímulo y apoyo del Profesor Roberto Caldeyro-Barcia, Director del Departamento Clínico de Perinatología.

La Escuela Uruguaya de Fisiología Obstétrica, que ha brindado tanto a la comunidad científica internacional, puede y debe seguir dando al mundo la demostración de que un país pequeño, con escasos recursos materiales, puede desarrollar al máximo la riqueza más valiosa: su capital intelectual.

En el campo de la Medicina Perinatal este hecho es doblemente significativo, ya que los avances en esta rama de la ciencia contribuirán ineludiblemente a la posibilidad de expresión máxima del capital genético del individuo y por tanto de la especie.

Esperemos que los nuevos tiempos que se avecinan sean propicios a estos intereses.

Seguiremos poniendo nuestro máximo empeño en ello.

J.A.T.

Este trabajo está basado en :

- una exhaustiva revisión de la literatura específica del tema
- hipótesis originales propuestas por el autor
- recolección prospectiva de datos específicos para probar esas hipótesis
- metodología original para el estudio y la interpretación de los datos.

Y presenta además conclusiones que no han sido publicadas hasta la fecha por otros investigadores.

INDICE

		Página
	PROLOGO	1
1.	INTRODUCCION	7
2.	IMPORTANCIA DEL PARTO COMO RESPONSABLE DE AGRAVIO FETAL	11
3.	EL PERIODO EXPULSIVO	15
4.	EL PAPEL DE LA MONITORIZACION ELECTRONICA	19
5.	REVISION DE LA LITERATURA	
	5.1."Patrones" de FCF durante el período expulsivo	21
	5.2.La variabilidad de la FCF	31
	5.3.La FCF basal	33
	5.4.Utilidad clínica	35
6.	LOS PUJOS	
	6.1.Tipos de pujos	37
	6.2.Características de los pujos espontáneos	39
	6.3.Efecto de los pujos sobre la FCF	39
	6.4.Efecto de los pujos sobre la oxigenación fetal	41
7.	OBJETIVOS	43
8.	HIPOTESIS DE TRABAJO	45
9.	MATERIAL CLINICO	
	9.1.Requisitos de selección	47
	9.2.Reparación psicoprofiláctica	47
	9.3.Características de esta serie	48

Página

10. METODOS

10.1. Conducción del período dilatante 49

10.2. Controles durante el período dilatante 51

10.3. Conducción del período expulsivo 53

10.4. Asistencia del recién nacido 60

10.5. Alumbramiento 61

10.6. Resultados de los parámetros evaluados en la presente serie de partos 61

- Serie de registros 63

10.7. Método de lectura de los registros 71

10.8. Procesamiento de los datos 75

11. RESULTADOS

11.1. Duración del período expulsivo 77

11.2. FCF basal 78

11.3. FCF durante las contracciones uterinas con pujos 82

11.4. Respuesta de la FCF a las contracciones uterinas de acuerdo al tipo de pujos 87

11.5. Correlación entre la respuesta de la FCF a las contracciones con pujos y el equilibrio ácido-base fetal 89

11.6. Correlación entre tiempo en bradicardia y el equilibrio ácido-base fetal 95

11.7. Correlación entre porcentaje de tiempo en bradicardia y el equilibrio ácido-base fetal 97

12. CONCLUSIONES 105

13. COMENTARIOS 109

RESUMEN 113

Bibliografía 115

1. INTRODUCCION

El nacimiento es una etapa fundamental en la vida del ser humano. En este momento pueden presentarse circunstancias que graviten significativamente sobre la calidad de vida futura (13,23,59). Si bien el embarazo y el parto son procesos totalmente fisiológicos, la frecuencia con que se presentan complicaciones justifica el hecho de que se adopten medidas de control adecuadas para detectar anticipadamente cualquier alteración de la normalidad (52).

En nuestra sociedad moderna, con la disminución de las tasas de natalidad y el mejoramiento de los recursos técnicos, el proceso del nacimiento se controla cada vez más de cerca. Este celo por controlar el proceso fisiológico del parto ha llevado a una deshumanización progresiva del mismo, proceso que se está intentando revertir en la Perinatología moderna teniendo en cuenta no sólo los conocimientos anatómicos, fisiológicos, fisiopatológicos y clínicos, sino también conceptos psicológicos y etológicos (47).

No obstante no debemos olvidar que el proceso reproductivo, tan increíblemente complejo, presenta momentos que constituyen períodos de elevado riesgo para la madre y el producto de la concepción (128).

El parto es, sin ninguna duda, la etapa fisiológica de más alto riesgo para la vida de una persona (feto-niño-adulto). Este riesgo no es sólo de vida o muerte, sino que complicaciones algo menores que aquellas que producirían la muerte pueden dejar secuelas orgánicas (sobre todo neurológicas) irreversibles (76).

Recordemos que el número de neuronas del ser humano es cercano al máximo en el momento del nacimiento. La muerte de células nerviosas es irrecuperable, y el riesgo de que un número importante de neuronas mueran en el período perinatal es elevado.

Esta pérdida de células nerviosas puede producirse por múltiples mecanismos etiológicos: traumáticos, metabólicos e hipóxicos (20).

La medicina perinatal está dirigida sobre todo a prevenir las complicaciones vinculadas al nacimiento y a corregirlas cuando éstas se producen con el fin de que la información genética existente en el momento de la concepción se exprese con toda su potencialidad en la vida del individuo.

A estos efectos son fundamentales los recursos diagnósticos, en base a los cuales nos decidiremos a intervenir o no para corregir anormalidades.

El feto constituye para el obstetra un verdadero paciente "oculto" en su microambiente. La frecuencia cardíaca fetal (FCF) fue descubierta por P. Marsac en 1650 (111).

La auscultación, aplicada clínicamente al feto por primera vez en 1822 por Kergaradec (102), fue hasta hace pocos años el único método práctico de diagnóstico del estado fetal.

El primer elemento objetivo de diagnóstico fue publicado en 1906 por Cremer (63) quien obtuvo por primera vez el electrocardiograma fetal, muy poco tiempo después que Einthoven describiera la posibilidad de obtener el ECG del adulto (Figura 1).

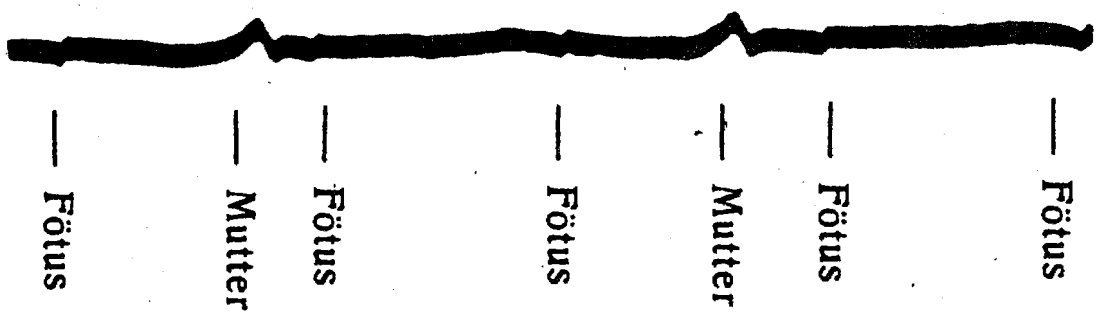


Fig. 1 - Primer ECG fetal registrado con electrodos externos. Las pequeñas deflexiones de la línea de base (Fötus) son los complejos fetales interrumpiendo el trazado materno. Reproducido de Cremer (63), Munch. Med. Wochenschr. 53: 811, 1906

Dadas las dificultades técnicas de la época no fue posible utilizar el ECG para registrar la frecuencia cardíaca fetal (FCF), por lo que durante largos años permaneció como una curiosidad sin aplicación clínica.

El desarrollo ulterior de la electrocardiografía no pudo solucionar el problema práctico de obtener señales de suficiente amplitud como para alimentar un tacómetro. Se utilizaba esporádicamente el ECG fetal para establecer el diagnóstico de vida fetal o para hacer el diagnóstico de embarazo múltiple. La señal fetal obtenida era tan pequeña en relación a la materna que era imposible utilizarla para obtener un buen registro de FCF (80).

La necesidad de obtener buenas señales de forma de poder estimular un tacógrafo fue satisfecha por primera vez en Montevideo en 1958 por Caldeyro-Barcia y colaboradores (39,53) quienes implantaron un electrodo al feto subcutáneamente por punción transabdominal. De esta forma se obtuvo el primer registro continuo de FCF de buena calidad, conjuntamente con registros de presión amniótica, que habían sido publicados por los mismos investigadores (10,11).

Se puede decir entonces, que de nuestro país surgieron los elementos que permitieron enfocar a la obstetricia por primera vez como una ciencia con parámetros objetivos, estableciéndose la piedra fundamental de la perinatología moderna.

Más tarde, en 1963, Hon diseña el electrodo de clip (90) aplicable al cuero cabelludo fetal, obteniéndose de esta forma una buena señal del ECG fetal por una vía más práctica que la punción transabdominal. Este concepto es básico y común para todos los monitores modernos, y, con pequeñas modificaciones, se lo sigue utilizando actualmente, constituyendo el mejor método para obtener una señal para el tacómetro.

Lamentablemente, el prerrequisito de que las membranas ovulares estén rotas no lo hace aconsejable como método de rutina (12,154,158).

Los métodos no invasivos no produjeron buenos registros de FCF hasta que en 1968 Bishop aplica el principio Doppler al ultrasonido (32) demostrando que la señal obtenida era suficientemente buena como para obtener registros continuos de FCF de buena calidad, siendo precedido por otros autores (57,98) en la observación de la actividad cardíaca fetal.

Como otra contribución importante a la comprensión de los fenómenos fisiológicos y fisiopatológicos del parto, cabe destacar que en 1963 Pose (133) publica registros simultáneos y continuos de contracciones uterinas, FCF, presión arterial y presión parcial de oxígeno del músculo fetal.

Todos estos elementos han contribuído al progreso de la perinatología en cuanto han significado un importante avance, sobre todo en los últimos 25 años, en la comprensión de los factores que afectan al feto en el parto y a los mecanismos fisiopatológicos que se ponen en juego (60).

Sin embargo, el período expulsivo sigue manteniendo incógnitas en lo que se refiere a la valoración de estos elementos diagnósticos tan importantes en el embarazo y el período dilatante.

2. IMPORTANCIA DEL PARTO COMO RESPONSABLE DE AGRAVIO FETAL.

En el parto existen diversos factores que pueden provocar asfixia fetal (134). La magnitud de la asfixia y el tiempo que ella esté presente en el feto puede provocar diversos trastornos: desde la muerte hasta la ausencia total de alteraciones, pasando por diversos tipos de lesiones, reversibles o irreversibles (76,77,120,124,125,171).

Para conocer la magnitud del problema, resulta sumamente ilustrativo un estudio realizado en Inglaterra, Escocia y Gales (36,37). En dicho estudio se investigaron las causas de muerte perinatal de todos los partos producidos en un mes (año 1958), mediante la realización de más del 90% de las autopsias por un mismo patólogo.

El total de partos registrados fue de 71000, con 1757 muertes perinatales, con una tasa de mortalidad perinatal de 33.2 por 1000 nacidos vivos. Esta tasa es semejante a la de nuestro país en 1983 (28 por mil nacidos vivos) (1).

En dicho estudio (36,37) se encuentra que la incidencia de anoxia intraparto en los casos de muerte fetal (fetos de más de 2500 gramos) es del 41.2%, la de trauma cerebral del 2.7%, y la incidencia de anoxia intraparto asociada a trauma cerebral es del 13.7%. Por lo tanto, la anoxia intraparto estuvo presente en el 54.9% de los casos de defunción fetal (41.2 + 13.7).

En las autopsias realizadas en los casos de muerte neonatal precoz en recién nacidos de más de 2500 gramos de peso, la anoxia intraparto estuvo presente en el 7.0% y el trauma cerebral en el 8.4%. Ambas causas asociadas se encuentran en el 11.8% de los casos. Por lo tanto la anoxia estuvo presente en el 18.8% de los casos de muerte neonatal precoz (7.0 + 11.8) de los recién nacidos de más de 2500 gramos.

También confirma estos hechos el estudio publicado en nuestro país por el Ministerio de Salud Pública (División Estadísticas) en el cual se observa que la principal causa de mortalidad infantil entre 1963 y 1967 y en 1980, son las lesiones de parto (122).

Si observamos las causas que con mayor frecuencia determinan muertes perinatales o recién nacidos con signos de asfixia, comprobamos que éstas están relacionadas con lo que en la actualidad se denomina "embarazo de alto riesgo perinatal" (128).

La probabilidad de que aparezca anoxia o hipoxia fetal (sufrimiento fetal) en un caso dado, aumenta con el número y gravedad de los factores de riesgo que estén presentes durante el embarazo y el parto. A la inversa, la ausencia de estos factores reduce la probabilidad de sufrimiento fetal intraparto a un mínimo (41, 124).

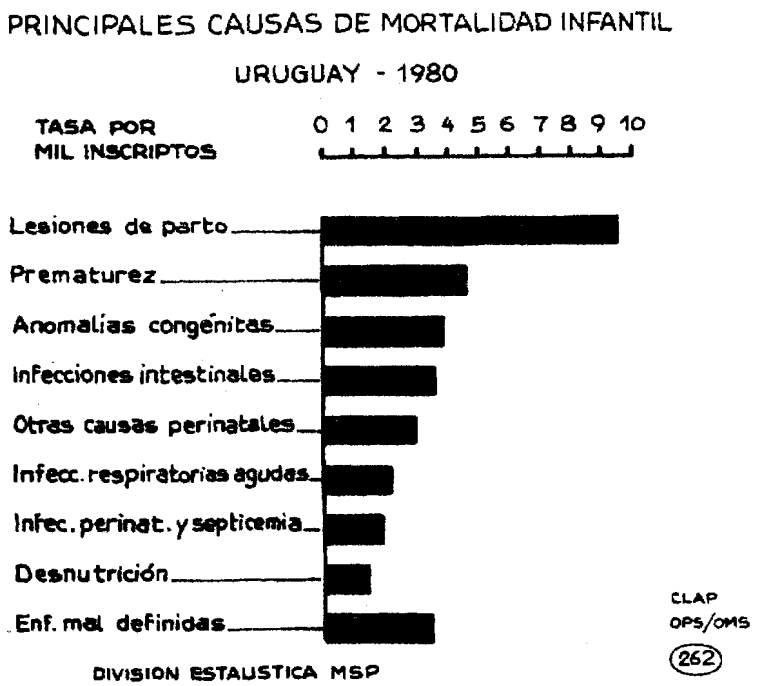


Fig. 3 Fuente: División Estadística, Ministerio de Salud Pública (122)

3. EL PERIODO EXPULSIVO

Hemos visto que el parto constituye una etapa de riesgo para el ser humano. Si consideramos las etapas clásicas en que se divide este proceso fisiológico y estudiamos separadamente su importancia relativa como potenciales productoras de asfixia fetal, vemos que el período expulsivo constituye la etapa de más alto riesgo para el feto.

Melchior (114) jerarquiza la importancia del período expulsivo del parto, considerándola la etapa más peligrosa para el feto aún siendo la de más corta duración.

Un gran número de factores de riesgo aparecen con su máxima intensidad durante este período (62, 168): Las contracciones uterinas presentan una intensidad superior a los 80 mm Hg (54), nivel por encima del cual el flujo arterial útero-placentario hacia el espacio intervelloso está interrumpido (64, 138). El período de tiempo entre contracciones es muchas veces inferior a los dos minutos, que es el mínimo tiempo necesario para que el feto se recupere de una hipoxia(52).

La presión intraabdominal de los esfuerzos de pujo se suma al efecto deletéreo de la presión uterina sobre la circulación placentaria y la oxigenación fetal (22,46,143).

La compresión cefálica es intensa luego de la ruptura de las membranas ovulares y durante el descenso de la cabeza fetal (55). Además, muchas veces la madre se encuentra en posición supina o de litotomía, lo que favorece el sindrome supino hipotensivo y el efecto Poseiro (137).

Hacia el final del trabajo de parto, la mujer frecuentemente se encuentra en acidosis metabólica (112), agravada durante el período expulsivo por apneas prolongadas y por la producción de ácido láctico por los músculos que intervienen en los esfuerzos de pujo.

La circulación en el cordón umbilical puede ser modificada por compresión o estiramiento lo que lleva a una disminución o a una interrupción del gasto feto-placentario (145).

3.1. La duración del período expulsivo.

Consideración especial merece la influencia de la duración del período expulsivo sobre los resultados perinatales (173,174).

Existe un concepto arraigado en la obstetricia clásica que establece que el parto debe terminarse artificialmente si el período expulsivo excede las dos horas.

Este concepto fue establecido hace más de un siglo (83) y sirvió de base para que autores como DeLee determinaran que la conducción del parto debía incluir la posición de litotomía, episiotomía electiva y utilización sistemática del forceps a los efectos de disminuir la morbi-mortalidad perinatal (66).

Aunque vastamente difundidas, estas técnicas no estaban basadas en datos objetivos que demostraran su superioridad frente al parto espontáneo normal. Pese a la falta de esta evidencia científica, aún hoy día muchos obstetras defienden estas técnicas de manejo intervencionista del período expulsivo, sobre todo en primíparas.

En el primer estudio sistemático de los riesgos de un período expulsivo prolongado (87) se encontró una correlación directa entre la duración del período expulsivo y el riesgo de muerte perinatal, la infección materna y la hemorragia. Pareció razonable asumir como verdadera la "regla de las dos horas".

Sin embargo, estudios más recientes (47,61,62) han revalorado las relaciones entre la duración del segundo período del parto y la incidencia de morbilidad y mortalidad perinatales y la morbilidad puerperal.

En una serie de 4403 nulíparas (61) no se encontró aumento significativo de la mortalidad perinatal con períodos expulsivos progresivamente más largos. Esto fue cierto independientemente del tipo de parto, la preexistencia de enfermedad materna o de las anormalidades del parto. Tampoco se encontró una tendencia hacia mayor mortalidad perinatal con duraciones mayores del período expulsivo.

El puntaje de Apgar al primer minuto demostró ser menor en casos con período expulsivo prolongado solamente cuando el parto no fue monitorizado. Bajos puntajes de Apgar al quinto minuto no se correlacionaron con períodos expulsivos prolongados (61).

Este estudio demostró un aumento del riesgo de hemorragia puerperal y patología infecciosa materna cuando el período expulsivo excedía las tres horas de duración. Sin embargo, las hemorragias se asociaban más fuertemente al uso de fórceps durante el período expulsivo entremadamente largo y la morbilidad infecciosa se asociaba a la frecuente indicación de cesárea en estas situaciones.

Se concluye que la duración del segundo período del parto no tiene efecto directo sobre los resultados perinatales o sobre la morbilidad materna.

Tampoco se encontró asociación entre la duración del segundo período del parto y la existencia de deficiencias en las funciones cognitivas o neurológicas de niños estudiados a la edad de 3 años (128).

Por tanto, los datos disponibles no apoyan la conducta de someter a las parturientas a procedim ientos potencialmente traumáticos solamente porque sus partos no se han producido dentro del período arbitrariamente determinado de las dos horas.

Esto no significa que un período expulsivo prolongado deba ser menospreciado; puede significar que existen alteraciones importantes en la mecánica del parto (54).

4. EL PAPEL DE LA MONITORIZACION ELECTRONICA

La monitorización es la observación y el registro, más o menos continuo, de variables que permitan hacer un diagnóstico o evaluación de una determinada situación (7).

La variable más usada para diagnosticar la condición fetal en el parto es la Frecuencia Cardíaca Fetal (FCF)(41,48,50,60,80,84,85, 86,91,92,93,115,117,118,147,156,172).

Esta se puede observar mediante la auscultación, registrando los valores periódicamente en una planilla, o mediante la ayuda de instrumentos, registrándola con aparatos adecuados en un papel que corra a una velocidad conocida. Para que el registro de la FCF pueda ser empleado en el diagnóstico del sufrimiento fetal, debe acompañarse del registro simultáneo de la contractilidad uterina (39,44,91).

El estudio de la FCF ha demostrado ser de gran valor como indicador del estado fetal, tanto fuera del trabajo de parto como en el período dilatante del parto (60,80,153).

Se han descrito "patrones" de respuesta de la FCF durante estos períodos que son universalmente aceptados. A esto ha contribuído en forma importante la escuela uruguaya de Fisiología Obstétrica (45,48,52,115).

No sucede lo mismo con el período expulsivo, en el cual la interpretación de las variaciones de la FCF sigue siendo motivo de controversia. Esta controversia tiene origen en múltiples factores, a saber:

1) La relativamente corta duración del período expulsivo.

2) La dificultad técnica de obtener buenos registros de FCF durante el mismo.

3) La frecuente interrupción de los registros de FCF por traslados de la parturienta de la sala de período dilatante a la sala de partos. Estos traslados muchas veces se hacen en forma apresurada.

4) La dificultad, en muchos casos, de establecer inequívocamente si un recién nacido se encuentra deprimido a causa de complicaciones del período dilatante o bien del expulsivo -o de ambos-, o de factores previos al parto.

Destacamos nuevamente que el período expulsivo, si bien corto en duración, puede constituir un período de alto riesgo fetal y contribuir en forma importante a la morbi-mortalidad perinatal.

Con el mejoramiento de los métodos de monitorizaicón del parto (telemetría, registros internos, etc.) es posible la obtención de registros técnicamente buenos del período expulsivo (4,9,38,89,107,127) (Figura 4).

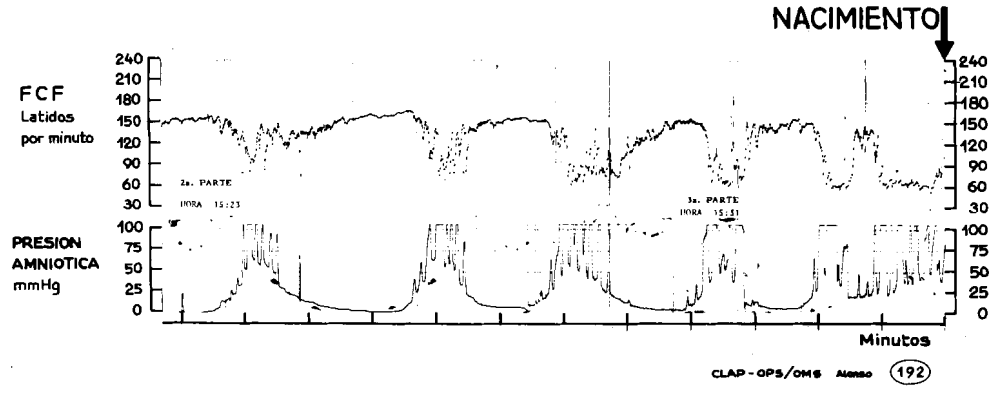


Figura 4 - Registro de FCF y presión amniótica, obtenido mediante telemetría, de los últimos 12 minutos del período expulsivo. La velocidad del papel es de 3 cm/min. Nótese la nitidez del trazado de FCF.

Esto ha condicionado la aparición de un cierto número de publicaciones referidas al tema. La mayoría de estas publicaciones intenta establecer patrones de FCF durante el período expulsivo que puedan correlacionarse con el estado fetal.

La importancia clínica que puede llegar a tener este tema es enorme. Debe pensarse que la posibilidad de la utilización de la FCF para realizar diagnóstico del estado fetal durante el período expulsivo puede hacer cambiar en forma sustancial la conducción de este período del parto (5).

Debe tenerse presente que la importancia de las modificaciones hemodinámicas materno-fetales, dentro de las cuales la compresión y/o estiramiento del cordón umbilical son fundamentales (141,145), en el período expulsivo, pueden condicionar adaptaciones circulatorias fetales igualmente importantes, que se traducirán en alteraciones de la FCF. A esto deben agregarse los fenómenos compresivos sobre el cráneo fetal que pueden contribuir a producir alteraciones igualmente importantes de la FCF por vía exclusivamente nerviosa.

5. REVISION DE LA LITERATURA

5.1. "Patrones" de FCF durante el período expulsivo.

La mayoría de las publicaciones sobre el tema intentan establecer correlación entre diversos "patrones" de FCF en este período con el estado feto-neonatal.

Así, Melchior en 1972 establece 5 tipos de patrones de FCF (114), teniendo en cuenta para esta clasificación la evolución de la FCF Basal y la respuesta de la FCF a las contracciones uterinas y los pujos.

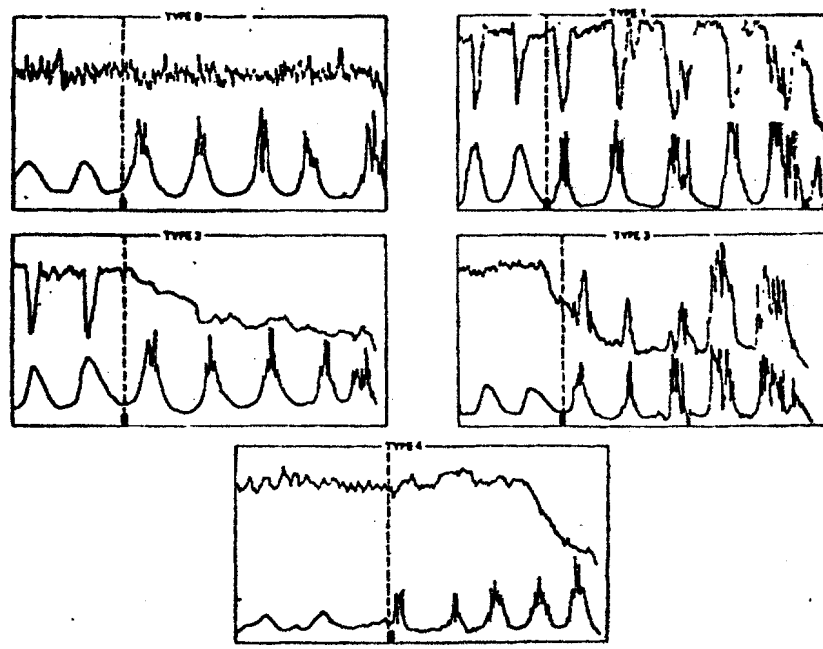
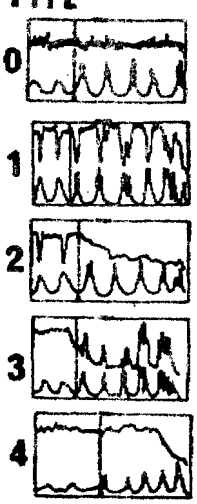


Figura 5 - Los 5 tipos de trazados del período expulsivo según Melchior (114).

Esta clasificación está sobre todo basada en una apreciación visual, cualitativa, de los trazados.

Este autor encuentra que en solamente el 2,1% de los partos normales, la FCF se mantiene estable durante el período expulsivo. Destaca la importancia de los esfuerzos de pujo como causantes de bradicardia fetal, encontrando que en partos con anestesia peridural, sin esfuerzos de pujo, la proporción de ritmos estables es del 21%, es decir 10 veces mayor.

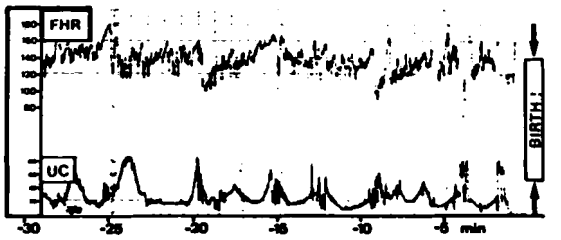
Si bien en la serie de Melchior no se encuentra ningún recién nacido deprimido (en los 869 casos el puntaje de Apgar fue igual o superior a 8 al quinto minuto), se refiere una correlación entre el tipo de trazado y los valores de pH de la arteria umbilical al nacer (Figura 6).



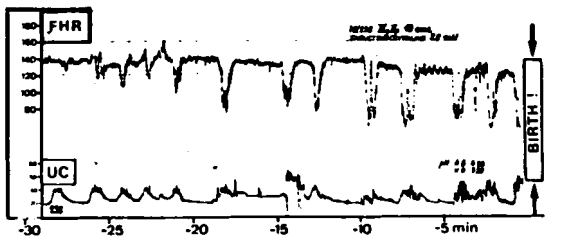
TYPE	< 7,10	7,11 - 7,20	> 7,20
0	0 %	11 %	89 %
1	2,6%	24,8 %	72,6 %
2	2 %	29,4 %	68,6 %
3	0 %	33,3 %	66,7 %
4	6,9 %	31 %	62,1 %

Figura 6 - Correlación entre los 5 tipos de FCF durante el período expulsivo y los valores de pH fetal al nacer según Melchior (114).

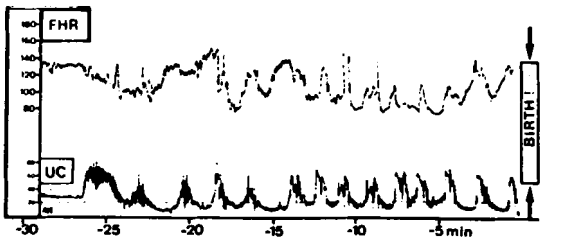
Van Lierde (168) establece también una clasificación basada en apreciación global de los trazados de FCF en los 30 últimos minutos antes del nacimiento, describiendo 5 tipos. Este estudio retrospectivo se basa en 356 partos en los que se obtuvieron registros de calidad técnica suficiente como para permitir una interpretación válida. Este autor publica trazados que considera representativos de cada uno de los tipos (Figura 7).



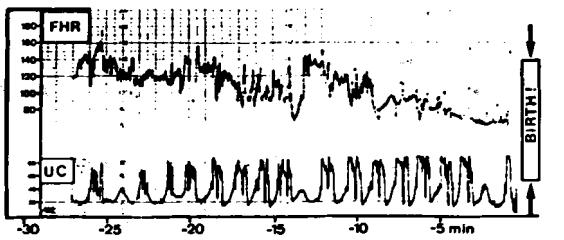
II



III



IV



V

Figura 7 - Clases II a V de FCF durante el período expulsivo según Van Lierde (168). La clase I es aquella que corresponde a un ritmo cardíaco fetal estable. Este autor presenta como "tipos" de cada una de las clases a un registro real de FCF.

Este protocolo de clasificación se basa en tres parámetros: FCF basal, variabilidad a largo plazo y desaceleraciones. Considera FCF basal normal cuando ésta está entre 120 y 150 latidos/minuto.

Encuentra que el trazado "normal" [o sea sin desaceleraciones, con basal normal y variabilidad tipo I o II de Hammacher (84)] se encuentra solamente en el 4.2% de los partos estudiados.

Establece que el tiempo mínimo requerido para establecer una clasificación de un caso dado es de 3 minutos. Encuentra que cuando el trazado corresponde al tipo I o II, se encuentra acidosis neonatal solamente en el 1% de los casos, mientras que cuando corresponde al tipo IV o V, se encuentra acidosis neonatal (pH menor que 7.25 en la arteria) en el 58-100% de los casos.

Vroman y colaboradores (170) publican un estudio retrospectivo sobre más de 2500 partos en los que aplican una clasificación de 5 tipos de FCF en el período expulsivo basada en la línea de base de la FCF y su evolución (Figura 8).

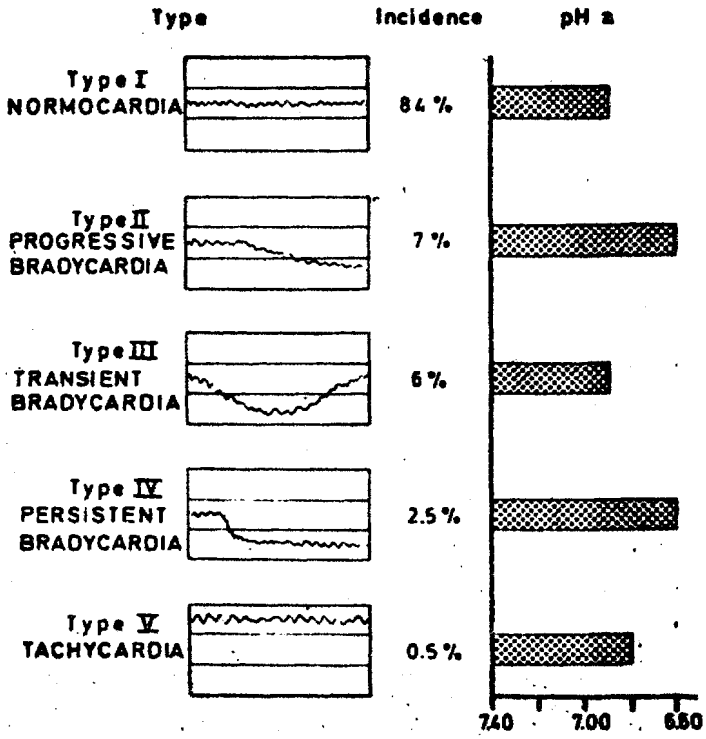


Figura 8 - Patrones de FCF en el período expulsivo según Vroman y col. (170). Figuran aquí también la incidencia de cada uno de estos patrones en una serie de más de 2500 partos y los rangos de pH arterial correspondientes. Para esta clasificación, se toma en consideración sólo la evolución de la línea de base.

Establecen arbitrariamente los límites de la normocardia entre 100 y 180 latidos por minuto. En vista del amplio rango de valores de pH al nacer obtenido en cada uno de los patrones, sugieren que la apreciación de la FCF basal no tendría utilidad para establecer pronóstico en los casos aislados y sugieren que deben tomarse en consideración las desaceleraciones asociadas a las contracciones uterinas.

Concluyen además que no es posible establecer un límite máximo de duración del período expulsivo.

Fischer y colaboradores (73), estudiando 154 partos con registros completos de FCF durante el período expulsivo, establecen una clasificación en 6 tipos (Figura 9).

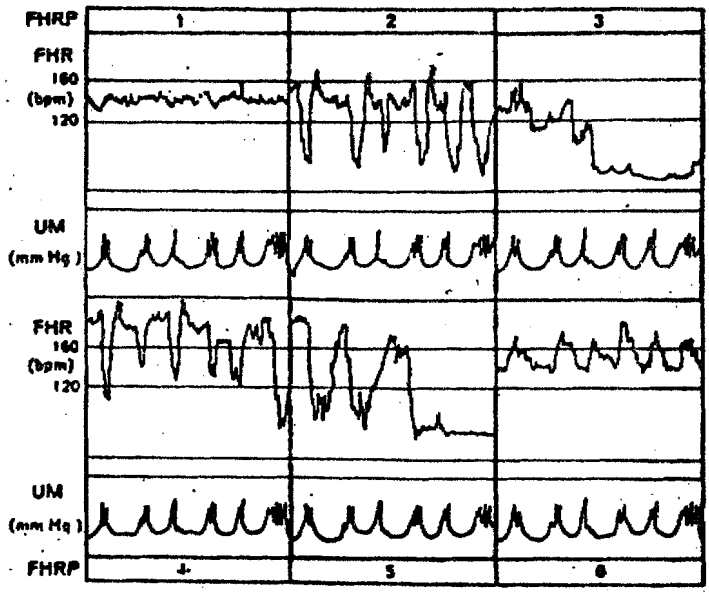


Figura 9 - Clasificación de Fischer y col. (73).
FHRP = patrón de FCF; FHR = frecuencia cardíaca fetal; UM = actividad uterina. Los patrones que se asocian con depresión neonatal son los No. 3 y No. 5, por lo que los designa como patológicos (son los que presentan bradicardia final prolongada).
Los Nos. 1 y 6 son considerados normales. Los Nos. 2 y 4 son catalogados como "ominosos".

Estos autores realizan una correlación de cada uno de los patrones por ellos definidos con las medidas de pH, PCO_2 y PO_2 de los vasos umbilicales al nacer, así como con el puntaje de Apgar. De los 6 tipos descritos, únicamente aquellos que presentan bradicardia prolongada

Estos autores refieren que si bien existen pocos trabajos publicados sobre el tema -generalmente relacionados a que las condiciones técnicas del registro son malas- con la utilización de la telemetría se pueden obviar las dificultades técnicas. Concluyen que los registros de FCF durante el período expulsivo son de gran utilidad para el control del estado fetal; los tipos Ib y IV serían los patrones de peor pronóstico, mientras que los tipos 0 y Ia los indicativos de buen estado fetal.

Krebs y colaboradores (104) presentan un estudio de la FCF en el período expulsivo sobre 1755 registros, basado en la clasificación de Vroman y Thiery (170)(Fig. 8). Cada uno de los patrones de esta clasificación fue subdividido en 4 grupos en base a la asociación o no con dips tipo I, II o variables. Encuentran FCF basal normocárdica en el 75% de los casos, bradicardia en el 20.5% y taquicardia en el 4.5%. La bradicardia fue progresiva en el 6.3%, transitoria en el 6.2% y persistente en el 8.0%.

Existió asociación significativa de los patrones bradicárdicos y taquicárdicos con puntajes de Apgar bajos al primer y quinto minutos y con una tasa más elevada de mortalidad perinatal.

La combinación más ominosa fue la de bradicardia progresiva y dips tipo II. Estos autores son los únicos que encuentran que la existencia de dips tipo II es de mal pronóstico independientemente del valor de la FCF basal. Encuentran algún tipo de desaceleración en el 78% de los registros.

Refieren que si interpretamos los trazados de FCF durante el período expulsivo con los criterios del período dilatante, la incidencia de trazados "patológicos" oscila entre el 50 al 95%.

En el plano nacional, los primeros en referirse al tema de los efectos de los pujos sobre la FCF fueron Day y colaboradores en 1964 (65). Obsérvese que esta publicación es 8 años anterior a la de Melchior (114). Estos autores habían descrito modificaciones de la FCF provocadas por los esfuerzos de pujo.

En la oportunidad, registraron 12 partos en posición decúbito dorsal y compararon los efectos sobre la FCF producidos por 156 contracciones con pujos (grupo en estudio) contra los provocados por 196 contracciones sin pujos de los mismos partos (grupo control).

Encontraron en el grupo en estudio un aumento en la incidencia y amplitud de los dips tipo II. El efecto de los pujos sobre los dips tipo I no fue consistente en este estudio.

En 1973, Arana y colaboradores (15) estudiaron la influencia que tiene el esfuerzo de pujo sobre la producción y características del dip tipo I. Analizaron 298 contracciones con presentación por debajo del III plano de Hodge, encontrando que tanto la incidencia

como la amplitud de los dips tipo I en las contracciones con pujos es significativamente mayor que en las contracciones sin pujos (Figura 11). Cuando se consideraron solamente los partos que presentaron circular de cordón, no se observaron diferencias significativas en la amplitud de los dips tipo I entre las contraccioens con y sin pujos.

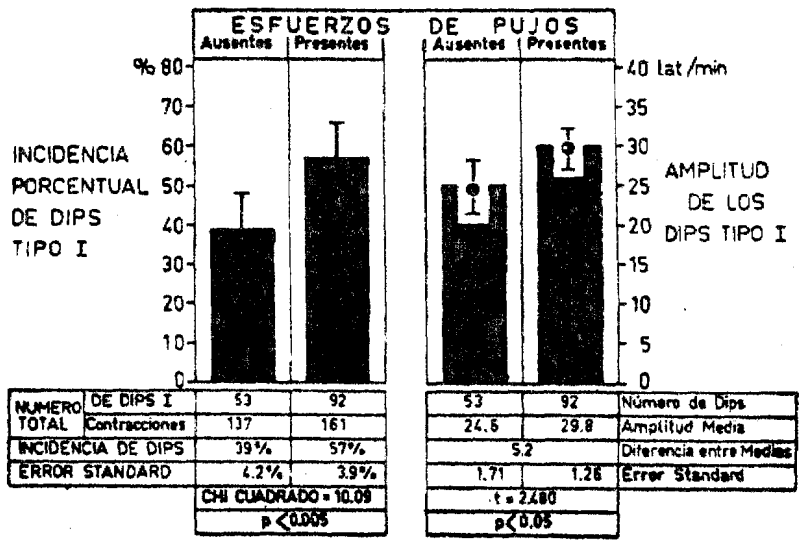


Figura 11 - Tomada de Arana y col. (15). Tanto la incidencia porcentual como la amplitud de los dips tipo I es mayor en las contracciones con pujos que en las contracciones sin pujos.

Sugieren que el modelaje cefálico asociado a dips tipo I sería el causante de las alteraciones observadas en el EEG del feto durante la contracción uterina y de lesiones cerebrales anátomo-patológicamente demostradas y secuelas neurológicas en los niños.

En 1980, Poseiro y colaboradores (136) presentan en el VII Congreso Uruguayo de Ginecotocología un estudio sobre el efecto de los pujos sobre la FCF. Definen el "dip de pujo" como una clara desaceleración transitoria de la FCF asociada temporalmente con cada esfuerzo de pujo. Observan que aumenta la incidencia de este fenómeno con el transcurso del período expulsivo.

En 1975, Liu y colaboradores presentan un trabajo en el que analizan la progresión en los patrones de respuesta de la FCF a lo largo del parto (108). Establecen 10 subtipos de respuesta de la FCF a las contracciones en los 3 tipos básicos (sin alteraciones, aceleraciones o dips). Encuentran que es poco frecuente hallar un registro de FCF que permanezca incambiado en el tipo de respuesta a lo largo del parto, lo que hace difícil en muchos casos el diagnóstico de normalidad.

En la Figura 12, se presenta la distribución porcentual del tipo de respuesta de la FCF a las contracciones a medida que progresa el parto.

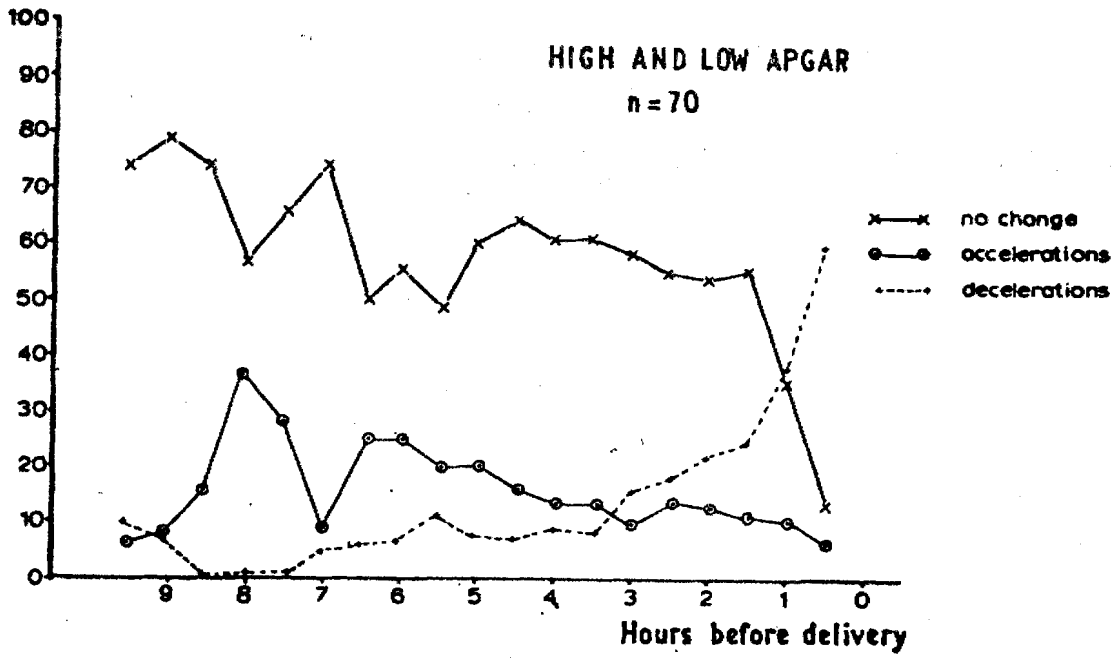


Figura 12 - Tomada de Liu y col. (108). Se muestra la distribución porcentual de los 3 tipos básicos de respuesta de la FCF a las contracciones durante todo el parto. No change = sin cambios; accelerations = aceleraciones de la FCF; decelerations = dips. Obsérvese como en las 2 horas previas al nacimiento aumenta notablemente la incidencia de dips, disminuyendo el número de contracciones que no presentan alteraciones de la FCF.
En esta figura se incluyen 70 casos independientemente del puntaje de Apgar.

Kastendieck y colaboradores en 1973 (100) basados en publicaciones previas de otros autores (167) estudian las relaciones cuantitativas entre desaceleraciones de la FCF y cambios en el déficit de base en el segundo período del parto. Definen y estudian específicamente el área del dip (dip area), en un grupo de 26 partos en los últimos 26 minutos antes del nacimiento. Este parámetro aparece como buen predictor del estado

neonatal, ya que se encuentra una correlación positiva estadísticamente significativa entre el área del dip y la diferencia de déficit de base en muestras de sangre capilar fetal (al comienzo del período de registro) menos el valor de déficit de base en la arteria umbilical al nacer (Figuras 13 y 14).

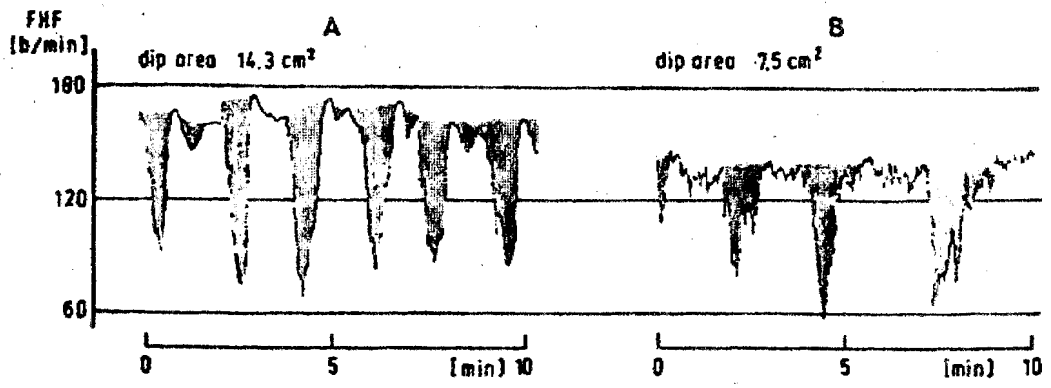


Figura 13 - Tomada de Kastendieck y col. (100). Comparación de dos cardiotocogramas con dips. El trazado "A" presenta una FCF basal de 170 lat/min con 6 dips en 10 minutos. En el trazado "B" la basal es de 130 lat/min y el número de dips es menor. El área de dip resultante (sombreada) durante el período de observación fue de 14.3 cm^2 en "A" y 7.5 cm^2 en "B".

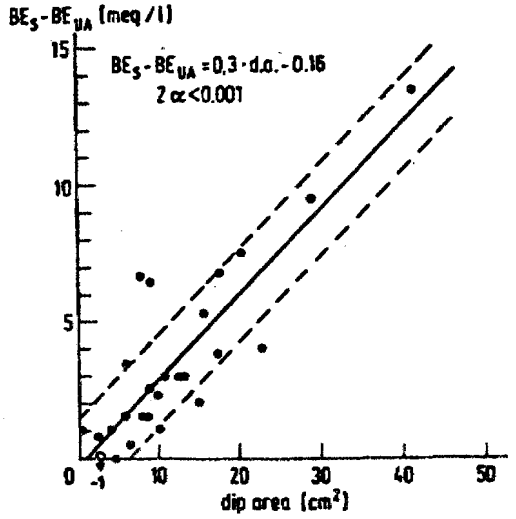


Figura 14 - Tomada de Kastendieck y col. (100). La diferencia entre el exceso de base en la sangre del cuero cabelludo fetal previo al período de registro (BE_s) y el exceso de base de la arteria umbilical al nacer (BE_{ua}) en función del área de dip. Se muestra como el déficit de base aumenta proporcionalmente al área de dip.

Concluyen que las desaceleraciones de la FCF al final del período expulsivo, independientemente de su tipo, afectan el déficit de base de la sangre fetal. El inconveniente de este parámetro desde el punto de vista práctico, es que requiere de la ayuda de una computadora para hacer su cálculo instantáneo en forma suficientemente precisa.

Endl y colaboradores también establecen que patrones a los que se les atribuye significado ominoso durante el período dilatante pueden no tener el mismo significado durante el período expulsivo (72).

5.2. La variabilidad de la FCF.

Estudiando 74 registros de FCF durante el período expulsivo, seleccionados de más de 2000 registros intraparto, Gaziano y col. (79) encuentran que cuando más del 50% de los últimos 20 minutos previos al nacimiento presentan una variabilidad inferior a los 10 latidos por minuto, el 89.5% de los casos presentan un Apgar al minuto de 4 o menor.

Sin embargo un número importante de pacientes que requirieron resuscitación (46.1%) presentaron una variabilidad superior a los 10 lat/min.

Estos autores tampoco encuentran asociación entre la duración del período expulsivo y el estado neonatal.

No encuentran en esta serie asociación entre bradicardia (definida por valores de la FCF basal por debajo de los 120 lat/min) y depresión neonatal medida por el test de Apgar.

Thomas y Blackwell (166) también han jerarquizado la importancia del estudio de la variabilidad de la FCF en el período expulsivo como predictor de sufrimiento fetal, sugiriendo una forma de medir este parámetro. Encuentran también una correlación lineal inversa entre el área del dip y el puntaje de Apgar al minuto. Estudian también las pendientes de caída y recuperación del dip, concluyendo que el estudio de la variabilidad de la FCF basal es el más útil de los parámetros estudiados como predictor del estado neonatal (Figura 15).

Huey y col. (94) en 1979 estudian 83 registros de trabajo de parto retrospectivamente, analizando también la variabilidad de la FCF por medio de una técnica computarizada. Estudian por separado la variabilidad a corto plazo y a largo plazo.

Encuentran un aumento gradual en ambos tipos de variabilidad a medida que progresa el parto y también encuentran diferencias significativas en ambos tipos de variabilidad cuando comparan los valores de pH del cuero cabelludo fetal de 7.20 o menores con valores mayores de pH (Figura 16).

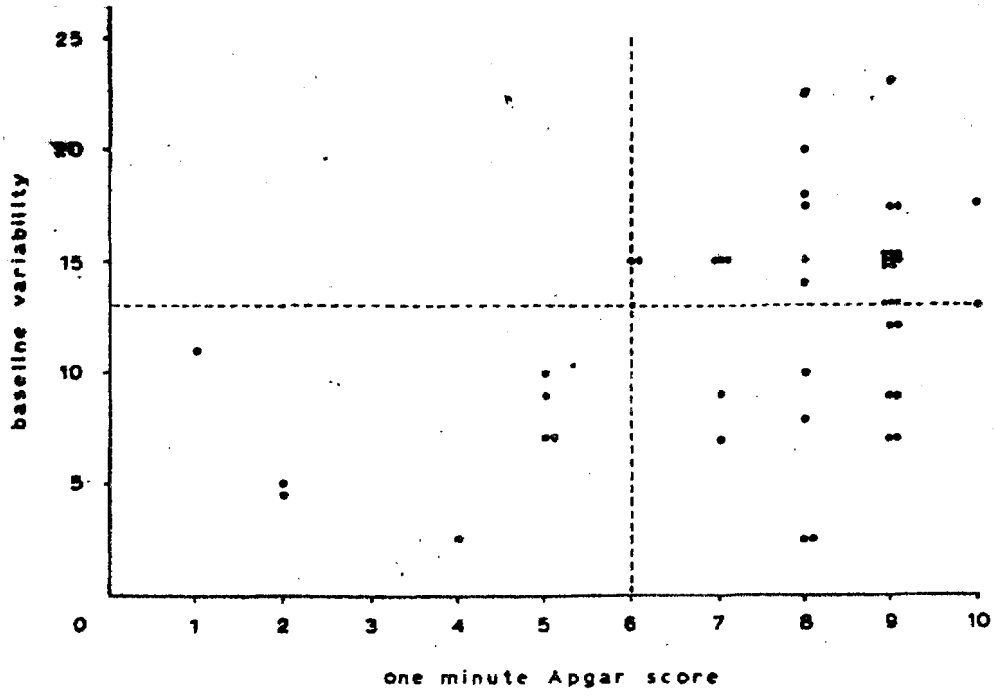


Figura 15 - Tomado de Thomas y Blackwell (166). Relación entre los puntajes de variabilidad en la última hora del parto y el puntaje de Apgar al primer minuto de vida.

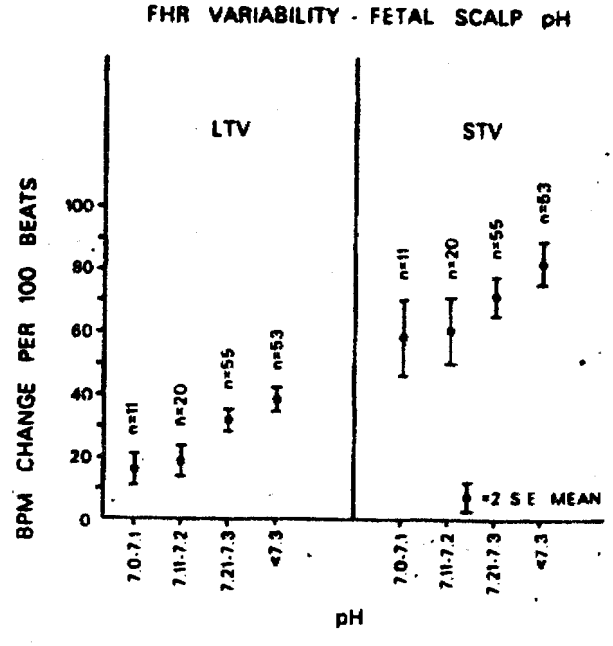


Figura 16 - Relación entre los valores de la variabilidad a largo plazo (LTV) y a corto plazo (STV) con los intervalos de pH del cuero cabelludo fetal. Tomado de Huey (94)

Evaluando los últimos 20 minutos previos al nacimiento, encuentran diferencis estadísticamente significativas en la variabilidad de la FCF de los recién nacidos que presentaron puntaje de Apgar de 6 o menos al primer minuto (deprimidos) comparados con los que presentaron 7 o más (vigorosos) (Figura 17).

Concluyen que la evaluación por computadora "on line" de la variabilidad es útil para evaluar el estado fetal.

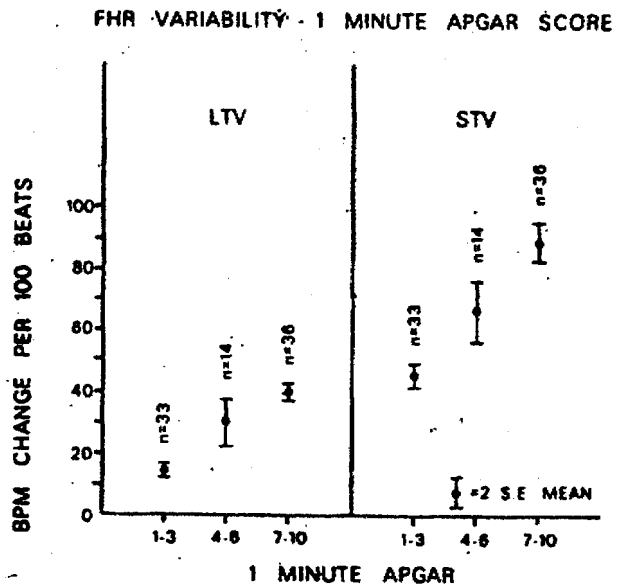


Figura 17 - Tomada de Huey y col. (94). Relación entre los valores de la variabilidad a largo plazo (LTV) y a corto plazo (STV) de los últimos 20 minutos del parto con el puntaje de Apgar al primer minuto de vida.

5.3. La FCF Basal.

Otros autores han estudiado específicamente la FCF basal (o sea entre contracciones) durante el período expulsivo. Entre ellos se encuentran los rioplatenses Paquez, Capurro y Carroli (130, 131) quienes encuentran que la FCF basal es significativamente diferente en el período expulsivo con respecto al período dilatante. También describen que cuando la basal en el período dilatante no fue significativamente diferente en ambos períodos en su serie de 30 partos, la incidencia de líquidos amnióticos meconiales fue mayor.

Esta diferencia en partos normales de los valores de la basal se encontró tanto con desviaciones hacia la taquicardia como hacia la bradicardia. En los partos en que el recién nacido estuvo deprimido no encuentran diferencias significativas en los valores medios de la FCF basal entre los períodos dilatante y expulsivo.

Concluyen además que no es aconsejable diagnosticar "vitalidad fetal" durante el período expulsivo con los patrones de FCF descritos para el período dilatante.

Sobre este mismo punto, Gilstrap y colaboradores (78) intentan establecer una correlación entre anormalidades de la FCF basal (bradicardia o taquicardia) en los últimos 10 minutos del período expulsivo con el estado ácido-base neonatal. En este período encuentran anormalidades de la basal en el 48% de los casos, y cuando esta anormalidad existe, el 20% de los neonatos presentaron acidosis, en comparación con el 4% de los casos con trazados "normales". También encuentran en esta serie retrospectiva de 403 partos, correlación entre disminución de la variabilidad y la acidosis neonatal.

Consideración aparte merece la llamada "desaceleración prolongada final" (prolonged end stage deceleration), definida por Herbert y col. (88) como una caída brusca de la FCF a valores entre 60 y 90 lat/min, que dura 3 a 9 minutos como mínimo y que ocurre luego de la dilatación cervical completa. Las primeras publicaciones no le atribuyen significado ominoso (33) en vista de que en todos los casos estudiados el parto se abrevió por aplicación de forceps.

Publicaciones posteriores son contradictorias con respecto a la interpretación de esta entidad (88, 101), atribuyéndose a fenómenos compresivos del cordón umbilical o a compresión cefálica. Katz (101) informa que en la mayoría de sus casos el estado neonatal fue excelente aunque la desaceleración final se prolongara hasta 15 minutos. Bradicardias prolongadas durante más de 15 minutos se asociaron con descenso del pH fetal.

Nuevos métodos de estimación de la variabilidad de la FCF que utilizan computadoras en línea, aparecen como prometedores en la interpretación de la FCF durante el período expulsivo (71, 99, 175). Aparecen con estas técnicas los nuevos conceptos del Indice Diferencial (DI) y del Indice de Intervalo (II) que actualmente están en etapa experimental pero que podrían contribuir en forma importante al manejo del trabajo de parto desde el punto de vista clínico.

5.4. Utilidad clínica.

Estas publicaciones revisadas tienen en común los siguientes hechos importantes:

- No parece adecuado interpretar la FCF en el período expulsivo con los criterios utilizados para el período dilatante.

- Un elemento que se asocia en la mayoría de las publicaciones con depresión neonatal, es la bradicardia fetal mantenida.

- La variabilidad de la FCF puede ser un parámetro importante para evaluar el estado fetal en el período expulsivo.

Desde un punto de vista interpretativo, cabe decir que los "patrones" descritos pueden, en la mayoría de los casos, ser de difícil diferenciación entre sí. Además, en el progreso del período expulsivo pueden aparecer dos o más de estos patrones, en forma sucesiva.

También la variabilidad puede cambiar rápidamente de un momento a otro en la evolución del parto.

La mayoría de las publicaciones referidas son estudios retrospectivos, basados en registros obtenidos de archivos y por lo tanto no enfocados directamente al estudio del período expulsivo en primera instancia.

Estos elementos hacen que la utilidad clínica de estas clasificaciones descritas sea reducida y que su aplicabilidad se vea comprometida por la imposibilidad de encasillar habitualmente un caso dado sin lugar a dudas en uno de estos patrones (8).

6. LOS PUJOS.

Resulta claro que los esfuerzos de pujo constituyen una de las características fundamentales que diferencian el período expulsivo del dilatante.

Estos usualmente coinciden con las contracciones uterinas, aumentando marcadamente la presión intrauterina con el fin de expulsar al feto. Los esfuerzos de pujo son producidos por la contracción enérgica de los músculos espiratorios de la pared torácica, los músculos de la pared anterolateral del abdomen (rectos, oblicuos y transversos(54).

Por tratarse de músculos estriados, la contracción de los mismos es rápida, provocando una abrupta y breve elevación de la presión intraabdominal, la que es trasmitida a toda la cavidad abdomino-pélvica sumándose a la presión ejercida por la contracción uterina, contribuyendo así a elevar la presión intrauterina.

6.1. Tipos de pujos (152)

Los esfuerzos de pujo pueden ser reflejos o voluntarios.

Pujos reflejos o espontáneos: En determinado momento del parto, que es variable para cada parturienta, pero que aproximadamente coincide con la dilatación cervical completa, aparece el deseo imperioso de pujar, un verdadero reflejo que puede ser parcialmente controlable por la voluntad.

En el desencadenamiento de este reflejo intervienen, probablemente, el descenso de la presentación, la dilatación cervical, la distensión de la vulva, vagina y periné, así como la compresión de órganos pelvianos que estimulan receptores ubicados a lo largo del canal del parto.

La parturienta puja cuando siente el deseo de pujar, determinando espontáneamente el número, la duración y la intensidad de los mismos.

Pujos voluntarios: Los músculos que intervienen en el esfuerzo de pujo son, como hemos visto, estriados, por lo que pueden contraerse a voluntad. Una parturienta puede pujar cuando lo desee o la induzca la persona que asiste el parto, siendo en este último caso comandados o dirigidos.

Quien asiste el parto la instruye generalmente para realizar esfuerzos de pujo lo más intensos y duraderos posibles, modificando así las características de los mismos.

TABLA 1

ESFUERZOS DE PUJO ESPONTANEOS

Estudio cuantitativo. Promedio ponderado en 32 partos.

	Períodos del Expulsivo					Todo el Período Expulsivo
	Primero		Segundo		Tercero	
Número de pujos por contracción	4.16	+	4.31	+	4.60	4.38
AMPLITUD (mm Hg)	45.	***	58.	***	67.	58.
DURACION (segundos) Base	4.07	***	4.54	***	5.50	4.79
DURACION (segundos) Vértice	1.37	+	1.54	***	2.07	1.70
IMPULSO (mm Hg) x (seg)	123.	***	178.	***	256.	194.
INTERVALO entre pujos de la misma contracción (segundos)	2.23	+	2.41	+	2.15	2.27
PRESION (mm Hg) Inicial	35.	*	32.	*	34.	34.
PRESION (mm Hg) Final	42.	*	40.	*	45.	42.
Base	42.	+	42.	*	44.	42.
Vértice	84.	***	101.	***	112.	100.

\+ No significativo
* $p < 0.05$
*** $p < 0.0005$

La significación de las diferencias entre los tercios en los que fue dividido el período con pujos se determinó mediante el test de Student.
Tomado de (8, 152, 164)

6.2. Características de los pujos espontáneos.

Es en 1980, por estudios efectuados en el CLAP (46,47,151,152,164) que se determinan las características cuantitativas de los esfuerzos de pujo espontáneos, dividiendo el período con pujos en tres tercios de igual duración, a los efectos de estudiar la evolución de diversos parámetros de éstos, a medida que progresa el parto (Tabla 1).

6.3. Efecto de los pujos sobre la FCF.

A su vez, los pujos inducen modificaciones de la FCF, tal como ha sido demostrado por diversos autores (65,136), apareciendo el concepto de dip de pujo (46,136).

Los dips de pujo provocados por los pujos dirigidos son más prolongados que los descritos para pujos espontáneos (136) (Figuras 18 y 19).

El estado de la glotis materna en el momento del pujo (abierta o cerrada) influye también sobre la FCF (143). Los pujos a glotis cerrada son más intensos y producen dips de pujo de mayor amplitud y duración que los pujos a glotis abierta (Figura 20).

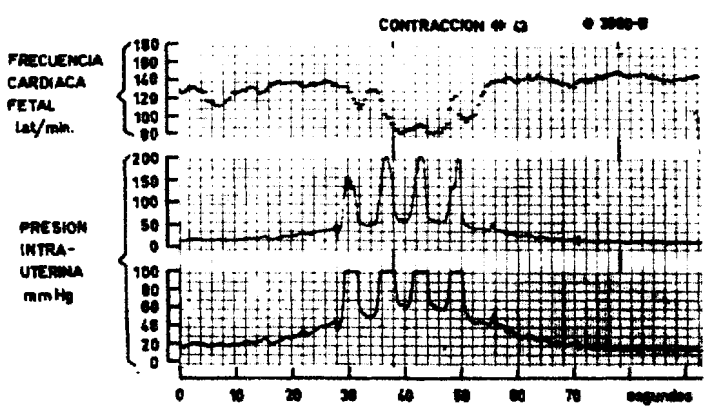


Figura 18 - Efecto de los pujos espontáneos sobre la FCF. El papel corre a la velocidad de 15 cm/min. La presión intrauterina se presenta en dos registros con diferente escala a fin de permitir observar la totalidad de la intensidad de los pujos. Cada pujo produce un dip de pujo sobre el dip global.

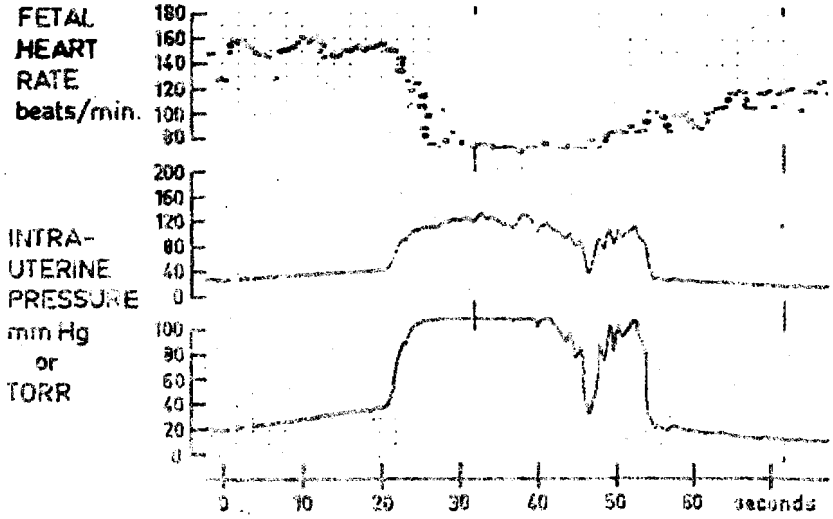


Figura 19 - Efecto de los pujos dirigidos sobre la FCF. Se aplican las mismas consideraciones que para la Figura 18.

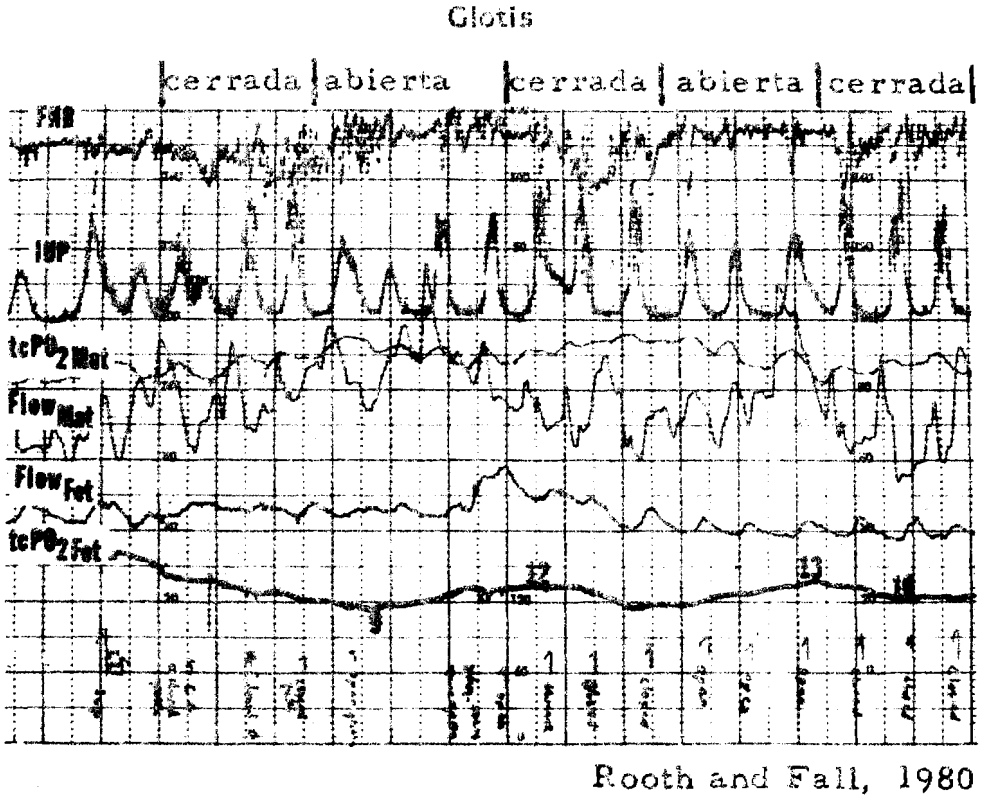


Figura 20 - Registro simultáneo de variables maternas y fetales durante el período expulsivo (Tomada de Rooth y Fall, 143). Los diferentes gráficos representan:

FHR - frecuencia cardíaca fetal en lat/min.
IUP - presión intrauterina en mm Hg.
tc PO_2mat - presión transcapilar materna de O_2 en mm Hg.
Flow mat - flujo sanguíneo materno bajo el electrodo en unidades arbitrarias.
Flow fet - flujo sanguíneo fetal bajo el electrodo en unidades arbitrarias.
tc PO_2 fet - presión transcapilar fetal de O_2 en mm Hg. Sobre la gráfica se imprimieron numéricamente los valores máximos y mínimos de cada oscilación.

6.4. Efectos de los pujos sobre la oxigenación fetal.

Los pujos pueden también producir hipoxia materna, y por consiguiente fetal, tanto más intensa cuanto más prolongados sean (143).

Esto se demuestra gráficamente en la Figura 20, en la que se observa el diferente efecto sobre la FCF y la PO_2 materna y fetal de los pujos a glotis abierta y cerrada.

Interesa mostrar la repercusión sobre la PO_2 fetal en relación con la forma de pujar. Cada vez que la madre puja con la glotis cerrada la $tcPO_2$ fetal disminuye, mientras que cuando lo hace con la glotis abierta aumenta. Estas variaciones suceden con cierto desfasaje.

Si bien otros autores encuentran diferencias en el estado ácido-base feto neonatal en partos con pujos espontáneos o dirigidos (89), nosotros no hemos encontrado diferencias en nuestra serie de 179 partos en relación a la forma de pujar (8).

Un elemento importante a tener en cuenta es que el momento del comienzo de los pujos espontáneos no coincide necesariamente con la dilatación cervical completa (Figura 22)(152). Por tanto, el período expulsivo y el período con pujos difieren en el momento de inicio y en su duración.

Los pujos producen también una presión sobre la cabeza fetal, cuando ésta está encajada en el canal del parto, que llega a ser 2.2 a 3.5 veces mayor que la ejercida sobre el tronco fetal dentro de la cavidad uterina (106).

Son varios los autores que se ocupan específicamente del tema de los pujos (22,26,46,119,164) existiendo la opinión casi universalmente aceptada que los pujos espontáneos son menos perjudiciales para el feto que los dirigidos, existiendo inclusive quienes sostienen que los pujos deberían evitarse [por medio de anestesia epidural (110)] en casos de fetos de riesgo.

Por estas consideraciones estudiaremos en forma separada la FCF durante contracciones con pujos espontáneos y dirigidos, ya que es evidente que estos fenómenos pueden causar alteraciones hemodinámicas y metabólicas diferentes en madre y feto de acuerdo a sus características.

7. OBJETIVOS

7.1. General: contribuir a disminuir la morbi-mortalidad perinatal.

7.2. Específicos:

7.2.1. Definir criterios de normalidad de la FCF en el período expulsivo.

7.2.2. Encontrar parámetros de sensibilidad y especificidad aceptables en la FCF en el período expulsivo para el diagnóstico del estado fetal.

7.2.3. Investigar posible correlación entre algunas alteraciones de la FCF en el período expulsivo y el estado ácido base fetal.

7.2.4. Definir patrones de FCF durante el período expulsivo que tengan aplicación práctica para el diagnóstico de salud fetal.

7.2.5. Buscar diferencias en las respuestas de la FCF durante el período expulsivo frente a los pujos espontáneos o dirigidos.

7.2.6. Establecer cuál de los parámetros de la FCF durante el período expulsivo tiene mayor valor para establecer diagnóstico de estado fetal.

8. HIPOTESIS DE TRABAJO

8.1. Los valores de la FCF basal durante el período expulsivo del parto son diferentes a los encontrados en el período dilatante.

Es posible que los valores basales de la FCF (entre contracciones) sean diferentes en el período expulsivo y el dilatante, y también que ésta presente diferencias a medida que progresa el período expulsivo.

Basamos esta hipótesis en nuestras observaciones personales (6,21) y en algunos datos aportados por la bibliografía consultada (108,131). Sin embargo no se han establecido aún los valores "normales" de la FCF basal en este período del parto.

8.2. La FCF basal se correlaciona con el equilibrio ácido base fetal.

Basamos esta hipótesis en las publicaciones referentes a la bradicardia fetal mantenida (33,88,101,176) y en el hecho probable que la disminución del gasto cardíaco fetal sea una causa o una consecuencia de un desequilibrio metabólico, fundamentalmente de tipo hipóxico (139,140).

8.3. La incidencia de alteraciones de la FCF durante las contracciones uterinas con pujos del período expulsivo es mayor que la que se encuentra durante el período dilatante, en ausencia de esfuerzos de pujo.

Esta hipótesis se basa en que, siendo los fenómenos compresivos sobre el feto de mayor entidad en el período expulsivo que en el dilatante (54), es probable que las alteraciones hemodinámicas fetales sean también mayores (109,141).

La observación clínica nos ha permitido observar subjetivamente mayores alteraciones de la FCF pero esto no ha sido estudiado cuantitativamente.

La comprobación de esta hipótesis contribuiría a fijar patrones de FCF normal, es decir en ausencia de alteraciones metabólicas fetales.

8.4. A medida que progresa el período expulsivo, son más importantes las alteraciones de la FCF, presentándose mayor incidencia de dips.

Se ha demostrado que a medida que avanza el período expulsivo, los esfuerzos de pujo son de mayor intensidad y duración (164), y el número de pujos por contracción también es mayor (152). Es probable que esto se refleje en la FCF.

8.5. Existe correlación entre determinados parámetros de los dips del período expulsivo y el estado ácido-base fetal, fundamentalmente el componente residual de los dips.

Aún es incierto, en virtud de lo expuesto en páginas anteriores, si existe correlación entre algunos de los parámetros de la FCF y el estado metabólico fetal. Nos proponemos estudiar exhaustivamente algunos de ellos, intentando buscar esa correlación.

Postulamos que es posible que el dip residual (definido más adelante), podría ser un elemento importante a este respecto.

Esto se basa en la importancia del dip residual durante el período dilatante como elemento diagnóstico (52,92,97,118,145).

8.6. Existe correlación entre el tiempo en bradicardia (ver 10.7.4) y el estado feto-neonatal.

Sería muy importante establecer límites de duración del tiempo en bradicardia, tanto en valores absolutos (minutos) como en valores relativos (porcentaje de tiempo), con fines diagnósticos en el período expulsivo.

8.7. La respuesta de la FCF a las contracciones uterinas del período expulsivo es diferente cuando los pujos son espontáneos y cuando éstos son dirigidos.

Es probable que, en virtud de las variaciones más acentuadas de la presión intra-amniótica en el caso de los pujos dirigidos (143,151), las alteraciones hemodinámicas fetales (y por tanto de la FCF) sean mayores en el caso de contracciones con pujos dirigidos que cuando los pujos son del tipo espontáneo (89).

Otros parámetros de la FCF de probable importancia (variabilidad, Indice Diferencial, etc.) son imposibles de estudiar actualmente en nuestro medio, ya que requieren la utilización de una computadora "en línea" con el cardiotacómetro (94,99,175), recurso técnico del que se carece en nuestro país.

9. MATERIAL CLINICO

Formaron parte de este estudio madres que concurrieron al Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) y a la Clínica Ginecotocológica "B" de la Facultad de Medicina de Montevideo, en el piso 16 del Hospital de Clínicas a ser asistidas en su parto.

Estas madres aceptaron voluntariamente formar parte del estudio prospectivo que consistía fundamentalmente en la puesta en práctica de determinados métodos de asistencia del período expulsivo, que más adelante se detallarán.

9.1. Requisitos de selección.

- Gestantes jóvenes
- Sin antecedentes personales patológicos
- Embarazos controlados, sin complicaciones
- Edades gestacionales entre 37 y 42 semanas
- Feto único en presentación cefálica de vértice
- Ausencia de desproporción céfalo-pélvica
- Ausencia de sufrimiento fetal durante el período dilatante, diagnosticado bioeléctricamente
- Partos que culminaron por vía vaginal
- Recién nacidos de peso adecuado para la edad gestacional (24).

9.2. Preparación psicoprofiláctica.

La mayoría de estas mujeres recibieron preparación psicoprofiláctica por parte de personal especializado (47).

Entre 1978 y 1981, los partos se asistieron en la sala de partos del CLAP. En 1982 a 1984, los partos se asistieron en la sala de partos de la Clínica Ginecotocológica "B".

El total de partos aceptados para este estudio, según estos requisitos de selección fue de 76. Sin embargo, por diferentes motivos (sobre todo defectos de técnica para la obtención de los registros), se obtuvieron 42 trazados de buena calidad técnica, es decir que el registro de FCF puede ser leído en toda la extensión del período expulsivo.

9.3. Características de la serie.

Se presentan a continuación las características de estos 42 partos que constituyen la población de este estudio (Tabla 2).

TABLA 2

CARACTERISTICAS DE LA POBLACION ESTUDIADA

	PRIMIPARAS				MULTIPARAS			
	N	$\bar{x}$	D.E.	R	N	$\bar{x}$	D.E.	R
Edad materna (años)	26	24.04	4.24	18 - 34	16	26.87	3.11	21-31
Edad gestacional (semanas)	26	39.81	1.02	37 - 41	16	39.53	0.83	38-41
Pesos neonatales (gramos)	26	3.288,3	414.4	2680-3850	16	3.377,6	346.7	2850-3900

N = número de casos

$\bar{x}$ = media aritmética

D.E. = desvío estándar

R = rango

Todas las gestantes fueron de raza blanca y de nivel socio-económico medio y cultural de medio a alto.

10. METODOS

10.1. Conducción del período dilatante.

Una vez ingresada la parturienta en el Hospital, se la prepara en la forma habitual para el parto (enema evacuador, rasurado pubiano, etc.)(123) y se comienzan los controles por el equipo obstétrico.

Se procura estimular la relación de la pareja en este momento, tratando de interferir lo menos posible con la misma (132). El apoyo afectivo levanta la moral materna y aumenta su tranquilidad y confianza. Además, el padre colabora en tareas simples como alimentar e hidratar a la madre, ayudarla a colocarse en la posición más confortable, etc. La participación activa del padre aumenta los lazos afectivos con la madre y con el hijo (103), si bien esto actualmente se discute (105).

10.1.1. Tratamiento de las membranas ovulares. A los efectos de obtener registros por métodos internos, las membranas ovulares se rompieron artificialmente cuando la dilatación cervical llegó a los 7 centímetros, si no se presentó la rotura espontánea antes de este momento.

Si bien no es adecuado, como maniobra de rutina, romper artificilamente las membranas con el objeto de acelerar el parto (56,154,155, 157,158), en este estudio esta maniobra resultó imprescindible para obtener la información que más adelante se detalla.

10.1.2. Libertad de movimientos. Se permitió y estimuló a las madres para que adoptaran la posición de su preferencia durante el período de dilatación cervical. Durante esta fase, la mayoría de las madres elige estar sentada, de pie o deambulando (8,47,132). La dilatación cervical progresa más rápidamente cuando la madre está en una posición vertical y se moviliza libremente que cuando se la mantiene acostada horizontalmente (67,68,69).

Ello puede explicarse en parte porque las contracciones uterinas son más intensas en la posición vertical que en posición supina (40,51, 116).

Los métodos de registro empleados no impidieron esta libertad de movimientos.

10.1.3. Medicación. La madre no recibió de rutina medicación analgésica, ansiolítica o anestésica. No es apropiado administrar esta medicación en forma rutinaria (47,126). Esta tecnología, que se emplea en la mayoría de los hospitales, tiene los siguientes inconvenientes:

a) Deprime el sistema nervioso materno y fetal (74), lo que interfiere con la participación activa de la madre en el parto, y con la iniciación precoz de la interacción entre ambos inmediatamente después del nacimiento.

Klaus y Kennell (103) resaltan la importancia del período neonatal inmediato como momento crítico para el establecimiento de vínculos afectivos que permanecerán por el resto de la vida.

b) Deprime el centro respiratorio materno y el neonatal con el consiguiente descenso de la pO_2 y aumento de la pCO_2 en la sangre materna, fetal y neonatal (74).

c) El bloqueo anestésico epidural o raquídeo puede interferir en el período expulsivo con los esfuerzos de pujo por bloquear las vías sensitivas que transmiten el deseo de pujar, y las vías motoras que inervan los músculos de las paredes abdominales maternas cuya contracción causa el pujo (110). La consecuencia es un aumento del uso del forceps para extraer el feto (129).

El bloqueo de los nervios vasoconstrictores puede causar hipotensión arterial materna, la que disminuye la circulación de sangre materna por la placenta y en consecuencia el aporte de oxígeno al feto (27,31).

10.1.4. Ocitocina. No se administró ocitocina a la madre salvo que existiera una indicación expresa para hacerlo (43): hipodinamia con detención del progreso del parto, rotura prolongada de membranas, etc.

No es apropiado administrar de rutina infusión de ocitocina con el objeto de acelerar el parto. Con esta tecnología, que se emplea en muchos hospitales, se aumenta más de lo necesario la intensidad y frecuencia de las contracciones uterinas y también del tono uterino. Ello disminuye la circulación de sangre materna por la placenta y en consecuencia el suministro de oxígeno y la eliminación de CO_2 del feto (26).

10.2. Controles durante el período dilatante.

Además de los controles clínicos habituales (presión arterial y pulso maternos, exámenes vaginales periódicos, etc.), en esta serie de partos se realizó la monitorización continua de la FCF y la actividad uterina.

Antes de los 7 cm. de dilatación cervical, estos parámetros se registraron por métodos externos, obteniéndose la señal de FCF mediante ultrasonido en base al efecto Doppler (18,32) y el registro de actividad uterina mediante un dinamómetro aplicado a la pared abdominal materna. La FCF y la actividad uterina así obtenidos se registraron simultáneamente en un Monitor Fetal (Corometrics 111) a una velocidad de papel de 3 cm/min.

A los 7 cm. de dilatación cervical, si las membranas ovulares permanecían íntegras, se procedía a su rotura artificial mediante un instrumento adecuado. Se apreciaban las características macroscópicas del líquido amniótico y se anotaban éstas en la hoja de volcado de datos.

Se realizaba el diagnóstico de variedad de posición mediante la palpación de las fontanelas, se descartaba una eventual procidencia del cordón umbilical y se diagnosticaba el grado de apoyo de la cabeza sobre el cérvix (123).

Habitualmente la dilatación cervical progresa rápidamente luego de que se han roto las membranas ovulares.

Si bien se trataba de partos de bajo riesgo, en los que puede no estar indicada la monitorización continua (42,147), ésta se hizo con el objeto de obtener información científica sobre la FCF durante el período expulsivo.

Las técnicas de registro externo tienen el inconveniente de que inmovilizan excesivamente a la madre durante el período dilatante, ya que frecuentemente se pierde el foco de FCF cuando ésta se moviliza.

10.2.1. Método de registro de la presión intrauterina. Cuando las membranas ovulares estuvieron rotas, se introdujo un catéter de polietileno No.2069 AAO (Corometrics Medical Systems) a través de la vagina y del cuello, en la cavidad amniótica y se conectó a un transductor de presión (17). El registro de presión intrauterina se obtuvo simultáneamente en un monitor fetal convencional y en un poliviso.

El catéter se mantuvo lleno con agua destilada estéril y libre de burbujas.

10.2.2. Método de registro interno de la FCF. Se colocó un electrodo en espiral en el cuero cabelludo fetal, evitando la punción de las fontanelas. Simultáneamente se colocó un electrodo indiferente sobre la piel de uno de los muslos maternos (18,90).

Estos electrodos se conectaban al osciloscopio del monitor fetal (obteniéndose el electrocardiograma fetal) y por medio del taćometro incluído en este monitor se obtenía el registro de FCF instantánea.

10.2.3. Monitores utilizados. Estos fueron los siguientes:

- Corometrics 111, con sistema de telemetría 312 (107)
- Hewlett Packard 2030A con sistema de telemetría constituído por transmisor 80110 y receptor 78101A.

Estos dos aparatos se usaron indistintamente a una velocidad de registro de 3 cm/min. A su vez se conectó el monitor en uso a un

- Poliviso Sanborn (Hewlett Packard) de 4 u 8 canales, con preamplificadores 350-1300C y 150-1300C, registrador 7700.

Se usó además un sistema de grabación en cinta magnética Sanborn (Hewlett Packard) 3907AX.

La velocidad de registro del poliviso fue entre 10 y 15 cm/min a efectos de permitir un cuidadoso estudio de la FCF.

El sistema emisor-receptor de telemetría permite una mayor libertad de movimientos a la parturienta, brinda un trazado de excelente calidad y el registro no debe ser discontinuado con traslados de la madre desde la sala de dilatación a la sala de parto (36,75,89,127).

10.2.4. Escalas. Las escalas de registro en los monitores convencionales son las habituales (que son fijas para este tipo de aparatos). Para la FCF son:
- Corometrics 30-240 lat/min
- Hewlett Packard 50-210 lat/min

Para la presión amniótica son de 0-100 mm Hg en ambas marcas.

Las escalas de registro en los polivisos para la FCF fueron de 80-180 lat/min. Para la presión amniótica se utilizaron dos canales, en uno de ellos el rango de presiones fue de 0-100 mm Hg, debiéndose reducir a la mitad la sensibilidad del otro canal, 0-200 mm Hg, a efectos de registrar la parte superior de los pujos, los cuales habitualmente superan los 100 mm Hg (Figura 21).

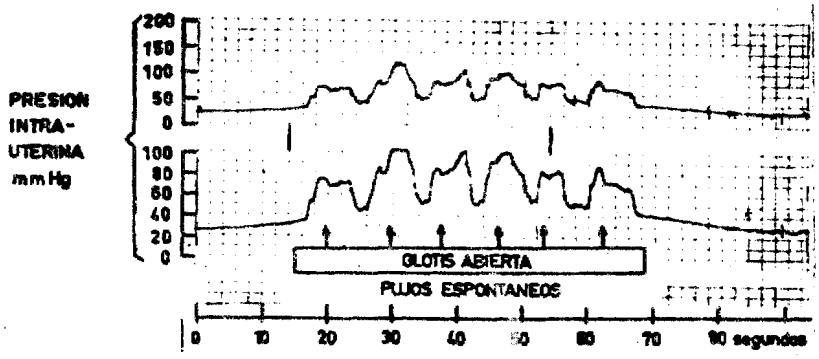


Figura 21 - Registro obtenido a 15 cm/min en el que se ve la presión amniótica en 2 canales. En el superior la escala es 0-200 mm Hg y en el inferior es 0-100 mm Hg.

10.3. Conducción del período expulsivo.

La asistencia del período expulsivo resulta más controversial que la del período de dilatación. Esto reconoce múltiples causas, una de las cuales es que este período es en general de duración más corta que el período dilatante, lo que hace difícil evaluar las variables sin la utilización de tecnologías apropiadas para ello (8).

Los métodos habitualmente empleados en la asistencia del período expulsivo del parto incluyen una serie de tecnologías cuya eficacia no está científicamente comprobada (47). Estas tecnologías se han ido introduciendo paulatinamente con el desarrollo de la obstetricia a través de los años; muchas de ellas responden a hechos tales como la comodidad del obstetra, el manejo del parto como maniobra fundamentalmente quirúrgica o inclusive a modas de diferentes épocas.

Consideramos que la separación del parto en períodos es un hecho artificial. Estos normalmente se suceden insensiblemente, siendo a veces difícil de precisar con exactitud cuándo comienza uno y termina otro.

Tomemos como ejemplo el fin del período dilatante y el comienzo del período expulsivo. Se considera que el período de dilatación cervical finaliza cuando el cuello uterino alcanza la dilatación completa, cercana a los 10 cm. de diámetro (el cuello uterino está suficientemente dilatado como para permitir el pasaje del ecuador de la presentación).

Teóricamente, durante el período dilatante, el trabajo uterino está dirigido a la dilatación cervical, pero también contribuye al descenso de la presentación.

Se considera también que la aparición de los esfuerzos de pujo es en cierta forma sincrónica con la dilatación cervical completa. Pero el reflejo del pujo puede presentarse antes de este fenómeno o varios minutos después (152) (ver parágrafo 6.5) (Figura 22).

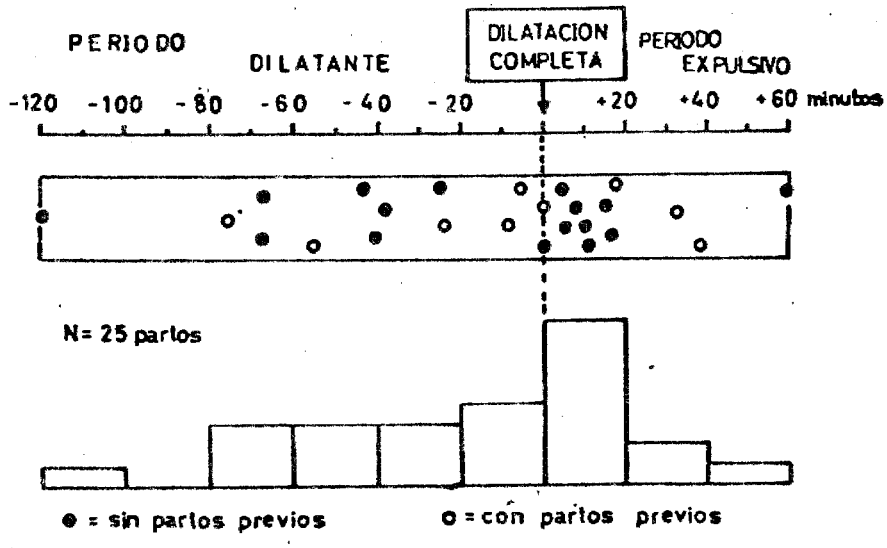


Figura 22 - Momento del parto en que apareció el deseo de pujar con respecto a la dilatación completa, la cual se consideró como cero en la gráfica.
En la porción superior se aprecia el dispersograma y en la inferior el diagrama de barras.
En el dispersograma se representan las primíparas y las multíparas separadamente. [Tomada de Scasso (152)]

No podemos entonces considerar al período expulsivo como aquél en que se ha alcanzado la dilatación completa y comienzan los esfuerzos de pujo, ya que estos fenómenos no coinciden en el tiempo en todos los casos.

La altura de la presentación en relación a la pelvis ósea es otro parámetro a tener en cuenta. Habitualmente, al comienzo del período expulsivo ésta se encuentra cercana al III plano de Hodge, dependiendo fundamentalmente de la paridad de la embarazada. Pero este fenómeno también presenta grandes variaciones intraindividuales.

Debemos considerar también que para establecer con exactitud el momento en que el cuello alcanza la dilatación completa se deberían utilizar métodos objetivos (por ejemplo cervicodinamometría), o bien realizar exámenes vaginales tan frecuentes que estarían reñidos con los conceptos de prevención de la infección.

Esta separación entre período dilatante y expulsivo, si bien artificial, es aplicada en el manejo del parto. En el parto hospitalario habitual la madre es examinada en la sala de ingresos, cursa el período dilatante en la sala de preparto, los períodos expulsivo y placentario en la sala de partos y el puerperio en la sala de puérperas.

Dentro de los métodos habitualmente empleados en el período expulsivo se incluyen:

- Traslado de la madre a sala de partos (ambiente de apariencia quirúrgica).
- No permitir el ingreso a sala de partos del marido o acompañante de la parturienta (en general para que el médico o la partera trabajen más cómodos al no sentirse observados).
- Ubicación de la madre en una camilla de partos en posición de litotomía.
- Desinfección perineal y colocación de campos estériles.
- Anestesia local del periné.
- Aplicación de técnicas de respiración y relajación previamente aprendidas o enseñadas en el momento.
- Conducción por parte del médico o la partera de la forma de pujar (en general se instruye a la madre a inspirar profundamente y luego a realizar un esfuerzo a glotis cerrada prolongado, coincidente con el pico de la contracción).
- Realización sistemática de episiotomía en primíparas.
- Abreviación del período expulsivo (mediante aplicación de forceps o ventosa) cuando éste se prolonga más allá de ciertos límites arbitrariamente determinados.

La mayoría de estas tecnológicas son de base empírica y carecen de fundamentación científica.

10.3.1. Comienzo del período expulsivo. En el presente estudio se consideró que el período expulsivo comenzaba, de acuerdo a la definición clásica, cuando la dilatación cervical alcanzaba a los 10 cm (54). No se tomó en cuenta el hecho de si los esfuerzos de pujo ya se presentaban en forma refleja o si éstos no habían aún comenzado, ni tampoco la altura de la presentación en relación a la pelvis ósea.

La dilatación del cuello se tomó en los períodos entre las contracciones uterinas.

Debemos considerar también que para establecer con exactitud el momento en que el cuello alcanza la dilatación completa se deberían utilizar métodos objetivos (por ejemplo cervicodinamometría), o bien realizar exámenes vaginales tan frecuentes que estarían reñidos con los conceptos de prevención de la infección.

Esta separación entre período dilatante y expulsivo, si bien artificial, es aplicada en el manejo del parto. En el parto hospitalario habitual la madre es examinada en la sala de ingresos, cursa el período dilatante en la sala de preparto, los períodos expulsivo y placentario en la sala de partos y el puerperio en la sala de puérperas.

Dentro de los métodos habitualmente empleados en el período expulsivo se incluyen:

- Traslado de la madre a sala de partos (ambiente de apariencia quirúrgica).
- No permitir el ingreso a sala de partos del marido o acompañante de la parturienta (en general para que el médico o la partera trabajen más cómodos al no sentirse observados).
- Ubicación de la madre en una camilla de partos en posición de litotomía.
- Desinfección perineal y colocación de campos estériles.
- Anestesia local del periné.
- Aplicación de técnicas de respiración y relajación previamente aprendidas o enseñadas en el momento.
- Conducción por parte del médico o la partera de la forma de pujar (en general se instruye a la madre a inspirar profundamente y luego a realizar un esfuerzo a glotis cerrada prolongado, coincidente con el pico de la contracción).
- Realización sistemática de episiotomía en primíparas.
- Abreviación del período expulsivo (mediante aplicación de forceps o ventosa) cuando éste se prolonga más allá de ciertos límites arbitrariamente determinados.

La mayoría de estas tecnológicas son de base empírica y carecen de fundamentación científica.

10.3.1. Comienzo del período expulsivo. En el presente estudio se consideró que el período expulsivo comenzaba, de acuerdo a la definición clásica, cuando la dilatación cervical alcanzaba a los 10 cm (54). No se tomó en cuenta el hecho de si los esfuerzos de pujo ya se presentaban en forma refleja o si éstos no habían aún comenzado, ni tampoco la altura de la presentación en relación a la pelvis ósea.

La dilatación del cuello se tomó en los períodos entre las contracciones uterinas.

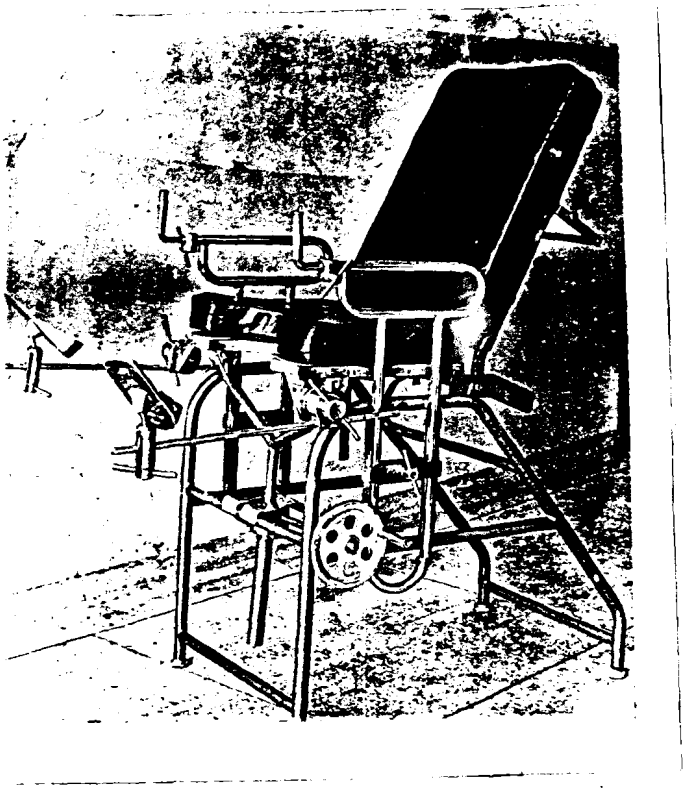


Figura 23 - Silla de partos diseñada en el CLAP por el Dr. R. Caldeyro-Barcia (47).

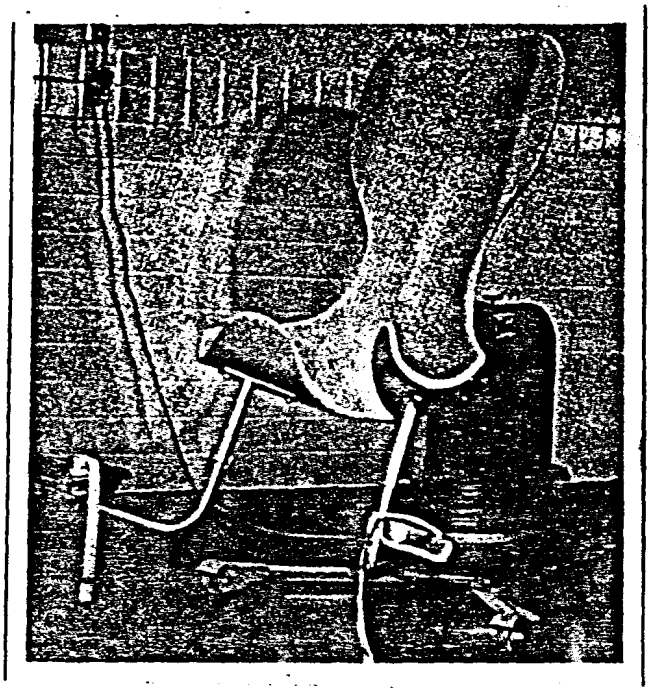


Figura 24 - Silla anatómica de partos marca Century, modelo B010.

A efectos de determinar el momento en que la dilatación cervical se completaba, se realizaron exámenes vaginales periódicos con técnica aséptica luego de que se había introducido el catéter intrauterino y se había colocado el electrodo cefálico (lo que se realizaba entre los 6 y 8 cm. de dilatación). La periodicidad de esos exámenes se determinaba en relación a la paridad de la madre, a la actividad uterina y a la velocidad de la dilatación cervical hasta ese momento.

Si se presentaba algún esfuerzo de pujo se realizaba inmediatamente un examen vaginal. Para estos exámenes vaginales se invitaba a la parturienta a colocarse en posición decúbito dorsal o en la silla de partos del CLAP que más adelantes se describe. Fuera del examen vaginal, la madre era libre de adoptar la posición que ella eligiese durante el período de dilatación.

Se tomó como comienzo del período expulsivo el primer momento en que un examen vaginal demostrase que la dilatación cervical se había completado, anotándose como tiempo cero en el papel de registro. Al mismo tiempo se anotaba la altura de la presentación(en planos de Hodge), la variedad de posición y la presencia o ausencia de pujos.

10.3.2. Posición. Una vez que el período expulsivo se iniciaba, se invitaba a la parturienta a ubicarse en la silla obstétrica (8,47,62,89, 113,127,135). A estos efectos se utilizaron dos sillas:

A) La silla obstétrica del CLAP (47)(Figura 23). Esta silla tiene la propiedad de ser totalmente articulada, de modo que se pueden modificar las inclinaciones del respaldo y el asiento, la posición del soporte de los pies y las manijas donde se colocan las manos.

En todos los casos, el respaldo se colocó en un ángulo de 45 a 50 grados con respecto a la horizontal y el asiento entre 0 y 5 grados con respecto a la horizontal.

En esta silla se asistieron los partos de 32 mujeres incluídos en este estudio.

B) La segunda silla utilizada es la silla anatómica de material plástico, marca Century modelo B 010, de inclinación regulable por medio de un sistema servoeléctrico (127). Esta silla es de una sola pieza, siendo las relaciones entre respaldo y asiento fijas. La posición de los soportes para los pies es regulable (Figura 24).

En todos los casos, el respaldo se colocó en un ángulo de 45 a 50 grados con respecto a la horizontal.

En esta silla se asistieron los partos de los restantes 10 casos de este estudio.

La utilización de ambas sillas fue secuencial en el tiempo, asistiéndose primero 47 partos en la silla del CLAP (de los que se obtuvieron 32 registros de buena calidad técnica) y luego 29 partos en la silla marca Century (de los que se obtuvieron 10 registros de buena calidad).

10.3.3. Tipo de pujos. A las madres se las instruyó para realizar esfuerzos de pujo en forma espontánea, esto es, cuando ellas sintieran la necesidad de hacer fuerza. De esta manera, el número de pujos por contracción uterina, así como la duración y la intensidad de cada pujo fueron regulados por la propia madre.

Existen a nivel nacional publicaciones detalladas acerca de las características de este tipo de pujos (151,152,164).

Adicionalmente, en 14 partos de esta serie se instruyó a la madre hacia el final del período expulsivo a que realizara pujos prolongados y de máxima intensidad a glotis cerrada. Esta indicación fue formulada por el obstetra que asistía el parto en base a distintas consideraciones (progresión insuficiente del descenso de la presentación, ausencia secundaria de pujos espontáneos, etc.).

Dicha indicación se realizó exclusivamente hacia el final del período expulsivo y los casos en que los pujos fueron dirigidos se estudian separadamente, en cuanto a la respuesta de la FCF, de aquellos en que los pujos fueron del tipo espontáneo durante todo el período expulsivo.

10.3.4. Otras maniobras. La utilización de medicación se restringió al mínimo durante este período al igual que durante el período dilatante. No se utilizó en ningún caso anestesia peridural ni raquídea, ni tampoco fue necesario administrar medicación analgésica ni ansiolítica a la madre.

De acuerdo al criterio obstétrico habitual(123) se realizó episiotomía medio lateral derecha cuando el periné no mostraba una distensibilidad suficiente como para asegurar la ausencia de desgarros. Todas las primíparas requirieron episiotomía.

Previo a la episiotomía se realizó infiltración perineal con Lidocaína al 2%, 10 a 20 cc.

Se consideró necesario la aplicación de forceps en 1 multípara y en 9 primíparas. Las indicaciones de forceps estuvieron relacionadas con períodos expulsivos prolongados con agotamiento materno, o con la presencia de trazados "inquietantes" de FCF.

Cabe consignar que en los primeros partos del presente estudio, la indicación de forceps fue más frecuente que en los partos subsiguientes. Ello está relacionado a que el equipo que asistía el parto estaba familiarizado con la interpretación de la FCF durante el período dilatante, pero no durante el período expulsivo.

Al ser éste el primer estudio a nivel nacional que se realizaba con monitorización fetal continua hasta el momento del nacimiento, aparecían a los ojos del observador elementos que, valorados con los criterios de la monitorización del período dilatante, hacían pensar en la existencia de sufrimiento fetal.

Con el progreso de la investigación, se demostró, como veremos más adelante, el error de estos conceptos.

10.3.5. Ocitocina. Fue necesario administrar ocitocina (Syntocinon^R) en 4 casos que presentaron hipodinamia secundaria. No se administró ocitocina con el sólo objeto de acelerar el progreso del parto cuando dicho progreso fue normal (43).

En todos los casos en que fue necesaria la administración de ocitocina, ésta se administró por vía intravenosa, con bomba de infusión, a una velocidad que osciló entre 4 y 16 mU/min. En ningún caso se produjo taquisistolía ni hipertonía uterinas (54).

El resto de las maniobras obstétricas fueron las rutinarias en la asistencia de partos de bajo riesgo: evacuación de emuntorios, protección del periné, protección de la cabeza fetal impidiendo la decompresión brusca en el nacimiento, restitución externa de rotación, asistencia del desprendimiento de los hombros y la cintura pelviana, etc.

10.3.6. Desprendimiento. El desprendimiento de la cabeza fue en todos los casos en la variedad anterior (occípito-púbica).

10.3.7. Circulares de cordón. Existió circular de cordón al cuello fetal en 9 casos (21.4%). Esta estuvo presente en 5 primíparas y 4 multíparas. Esta circular fue floja en 8 casos, permitiendo su fácil reducción, y apretada en un sólo caso, en el cual el cordón debió ser seccionado previa doble ligadura con pinzas.

10.3.8. Líquido amniótico. El aspecto macroscópico del líquido amniótico fue claro en todos los casos, menos en uno en que se presentó meconial (en una primípara).

10.3.9. Monitorización. Durante todo el período expulsivo se continuaron los registros internos de FCF que se habían iniciado durante el período dilatante, con las características ya descritas. Se utilizó como criterio de inclusión en este estudio, como fue mencionado, el de que el registro de FCF se hubiera obtenido durante todo el período expulsivo, de buena calidad, y que pudiera relacionarse con el registro de presión intrauterina.

10.4. Asistencia del recién nacido.

Una vez que se ha producido el nacimiento y antes de la primera inspiración del recién nacido, un miembro del equipo aisla entre dos pinzas un trozo de cordón umbilical a los efectos de obtener muestras de sangre para su estudio bioquímico.

El recién nacido es entregado a un neonatólogo experimentado, quien lo examina rápidamente a fin de descartar malformaciones externas evidentes (35).

Si se trata de un niño de término, vigoroso y sin signos de anormalidad, se le realiza el secado de las secreciones de la boca, fosas nasales y cara, se le arropa para evitar el enfriamiento y se le entrega a la madre para que comience la interrelación afectiva, sensorial y motora entre ambos y ponga al niño a succionar al pecho.

Se obtiene el puntaje de Apgar en brazos de la madre al primero, quinto y décimo minutos de vida (14).

10.4.1. Determinaciones sobre el recién nacido. Se determinaron, luego de los 20 minutos de vida, los siguientes parámetros del recién nacido: peso, talla, perímetro craneano, existencia de modelaje, cabalgamiento y bolsa serohemática, edad gestacional calculada por el método de Capurro (58), sexo anatómico. También se realizó examen neurológico al nacer y a las 24 horas de vida.

10.4.2. Equilibrio ácido base y oxigenación de la sangre fetal al nacimiento.
En el año 1958, James y col.(95) exponen la buena correlación existente entre el equilibrio ácido-base hallado en la sangre fetal en los vasos umbilicales al nacer y el estado clínico del neonato. Esta misma correlación existía también con micromuestras de sangre fetal obtenidas durante el parto por el método de Saling (148,149,150) siendo corroborado por otros autores (2,144,163,172).

Los cambios que se producen en la circulación materna y fetal durante el trabajo de parto pueden alterar la homeostasis fetal. La conservación de esta homeostasis no depende solamente de su propio estado, sino también del estado materno, de los intercambios placentarios y de la circulación sanguínea a través de los vasos umbilicales (27,28,145,159).

Durante el trabajo de parto surgen cambios en el equilibrio ácido-base fetal, que en situaciones de normalidad son bien compensadas y no llegan a salir de los límites fisiológicos.

Las medidas de pH, pCO_2, pO_2 y exceso de base en la arteria umbilical al nacer constituyen un fiel reflejo del estado de la sangre que irriga los tejidos fetales, incluyendo sus parénquimas nobles (cerebro, corazón).

Las muestras de sangre, como ya se adelantó, fueron obtenidas de los vasos umbilicales (arterias y vena) que fueron pinzados en el momento en que nace el feto y antes de que se produzca la primera inspiración del neonato.

Las medidas de los componentes del equilibrio ácido-base fueron realizadas dentro de los primeros 30 minutos de extraídas las muestras en una jeringa heparinizada, sin contacto con el aire. Estas medidas se determinaron en un analizador de gases en sangre y pH [Radiometer BMS II (19,34)].

El exceso de base se calculó de acuerdo al nomograma de Siggaard-Andersen (160,161,162,163) usando pH actual, medidas directas de pCO_2 y concentración constante de hemoglobina de 17.0 gramos por ciento.

10.5. Alumbramiento.

Una vez producido el nacimiento, se esperó el alumbramiento espontáneo durante 30 minutos. Si éste no se producía en ese lapso de tiempo, se realizó expresión simple del útero.

En ningún caso se requirió extracción manual de la placenta.

Se efectuó examen macroscópico de la placenta en sala de partos, a los efectos de descartar cualquier anomalía anatómica.

10.6. Resultados de los parámetros evaluados en la presente serie de partos.

Como ya fue demostrado por nuestro equipo de investigación en una serie numerosa de partos estudiados prospectivamente en forma randomizada, con grupo control (8), no se han obtenido diferencias estadísticamente significativas en partos cuyos períodos expulsivos han sido conducidos con pujos espontáneos o dirigidos en los siguientes parámetros: puntaje de Apgar, pO_2, pCO_2, pH y exceso de base de la sangre arterial del cordón umbilical al nacer. (Tabla 3)

Hernández-García y col. (89) sin embargo, encuentran diferencias vinculadas a la forma de pujar.

Caldeyro-Barcia y col. (47), en partos conducidos "fisiológicamente" encuentran mejores resultados de estos parámetros que aquellos publicados por diversos autores como "normales".

Presentamos en Tabla 4, con criterio puramente descriptivo, los resultados de diversos parámetros de la presente serie de partos, sin hacer diferencias en cuanto a la forma de pujar, por lo expuesto precedentemente y además porque la diferente forma de pujar no se determinó en estos casos en forma aleatoria.

TABLA 3

$\bar{x} \pm$ D.E.	FORMA DE PUJAR DURANTE EXPULSIVO Espontaneos		Dirigidos
Silla	n= 21		n=22
	7,30±0,07	NS	7,29±0,06
	NS		NS
Litotomía	7,32±0,08	NS	7,30±0,06
	n=25		n=40

pH en la arteria umbilical al nacer en relación a la posición materna en el período expulsivo y a la forma de pujar en un estudio prospectivo y randomizado (8).

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Tampoco se encontraron diferencias en pO_2, pCO_2 ni déficit de base en la arteria umbilical en relación a la forma de pujar.

TABLA 4

RESULTADOS DE LA PRESENTE SERIE DE PARTOS

	pH	pO_2 (mm Hg)	pCO_2 (mm Hg)	Déficit de Base mEq/lt
$\bar{x}$	7.28	24.13	41.25	- 7.16
D.E.	0.09	7.45	8.77	3.49

$\bar{x}$ = media aritmética

D.E. = desvío estándar

En todos los casos el puntaje de Apgar al primer minuto fue igual o superior a 7.

En la Tabla 4 se expresan los valores de la media y el correspondiente desvío estándar para cada uno de los parámetros.

A continuación se presentan una serie de registros de la FCF y presión amniótica de la presente serie de partos. Se incluyen solamente los últimos minutos previos al nacimiento.

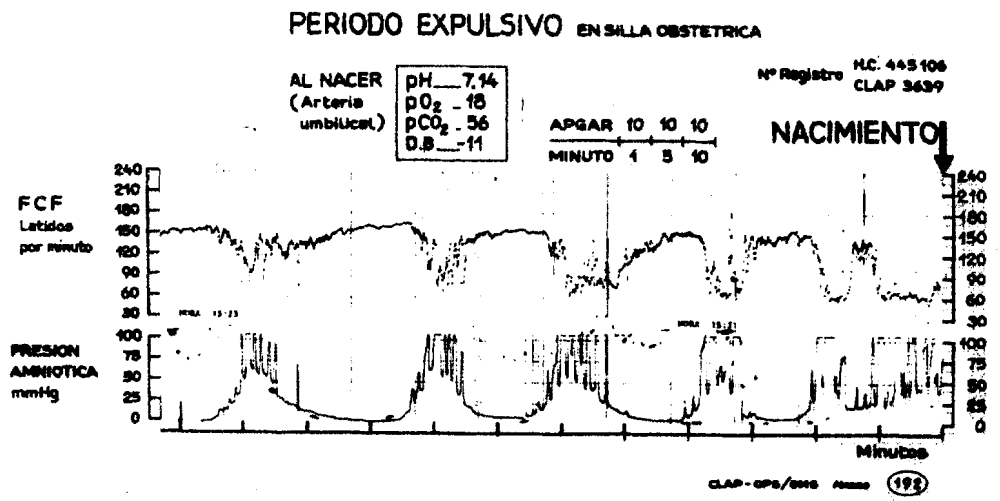


Figura 25 - Registro de FCF y presión amniótica en los últimos minutos del parto. La velocidad del papel es de 3 cm/min. Nótense las importantes alteraciones de la FCF durante las contracciones uterinas. Los valores del equilibrio ácido-base no coinciden en este caso con el puntaje de Apgar.

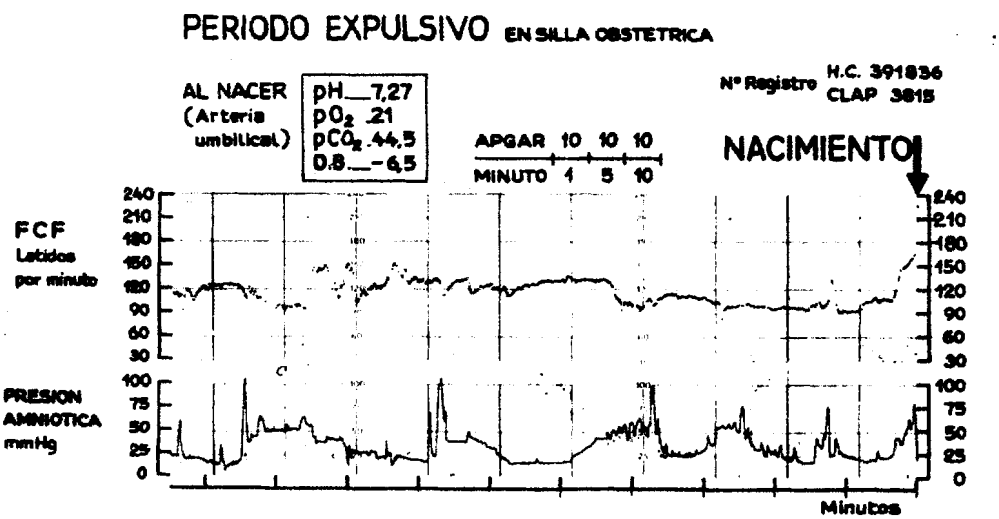


Figura 26 - Igual que en Figura 25. La FCF muestra menos alteraciones durante las contracciones.

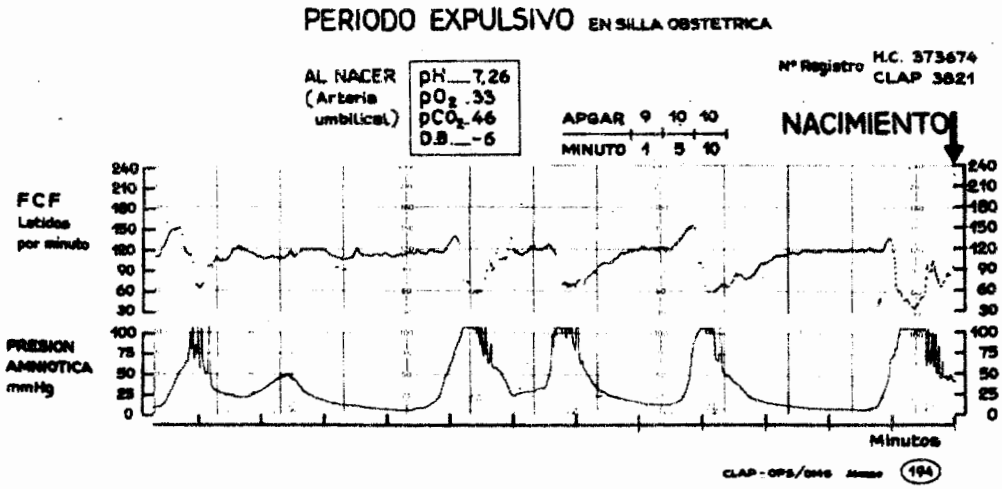


Figura 27 - Igual que en Figura 25. La presión amniótica de los pujos sobrepasa el máximo de la escala por lo que éstos se registran decapitados.

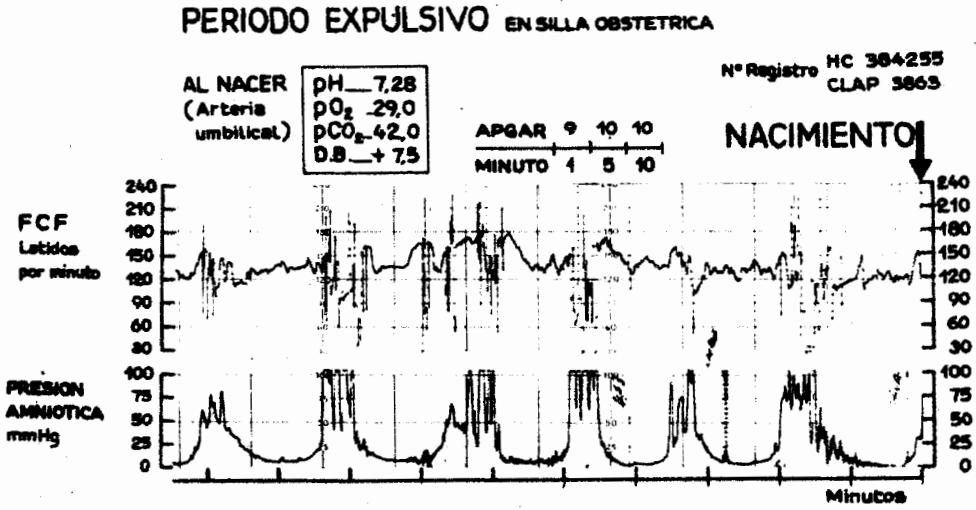


Figura 28 - Igual que en Figura 25. Las líneas verticales sobre el registro de FCF son artefactos.

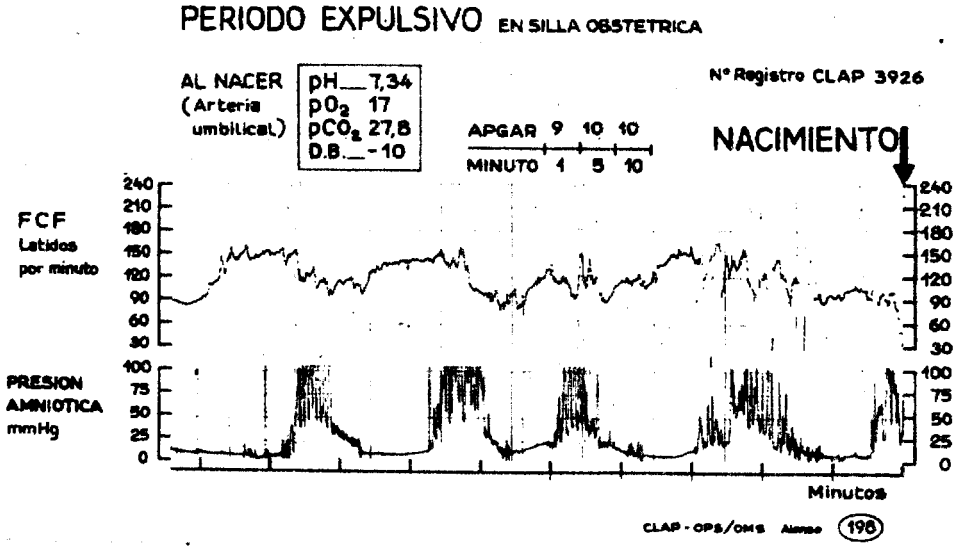


Figura 31 - Igual que en las figuras anteriores.

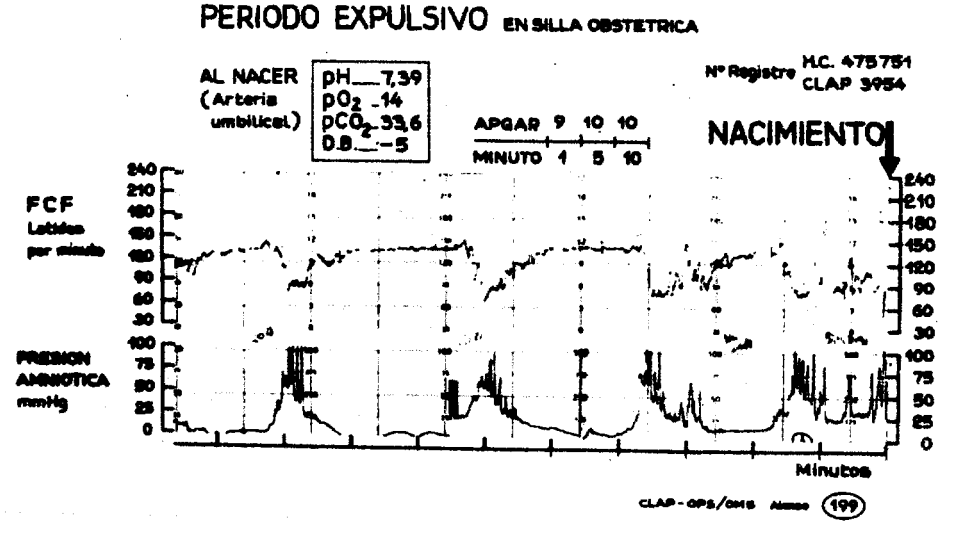


Figura 32 - Igual que en Figura 25. Obsérvese la bradicardia final (en las dos últimas contracciones).

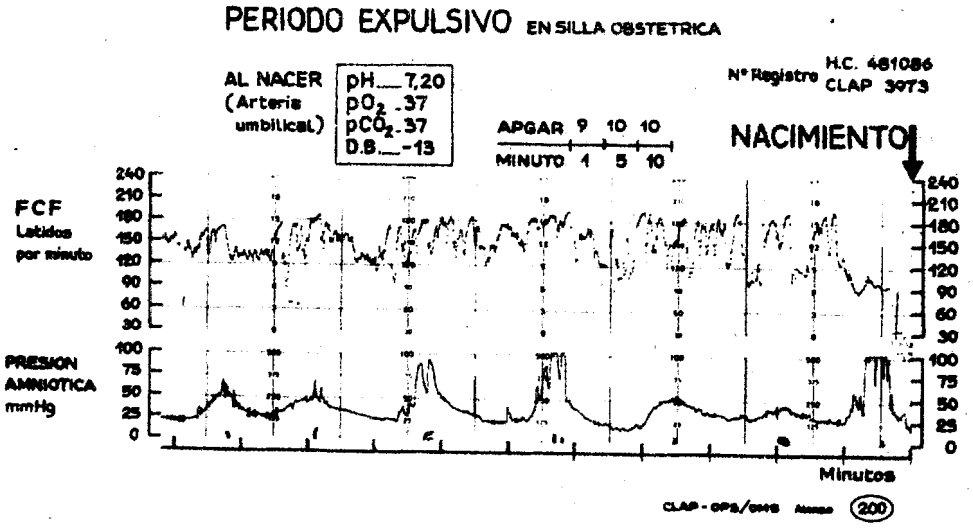


Figura 33 - Igual que en Figura 25. Este trazado presenta una gran variabilidad a corto plazo.

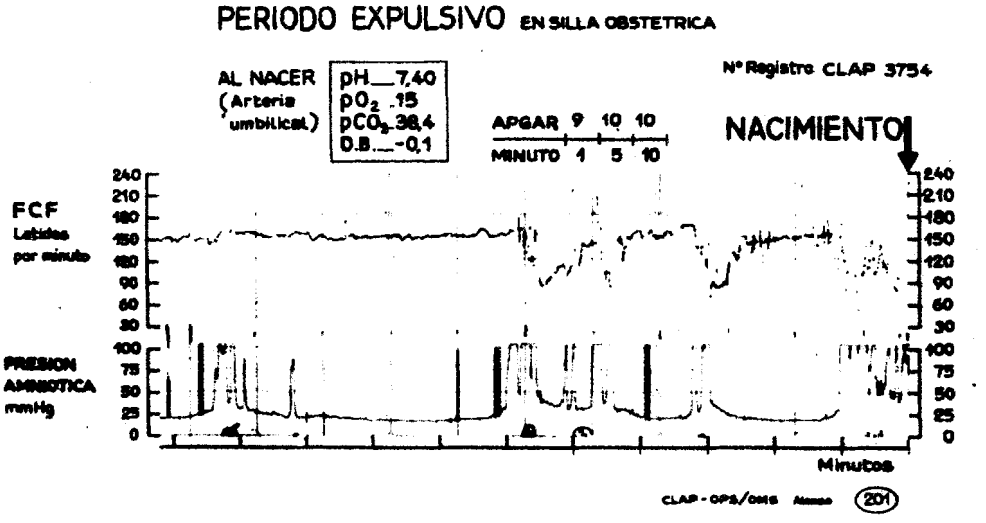


Figura 34 - Igual que en figuras anteriores.

CLAP 1077

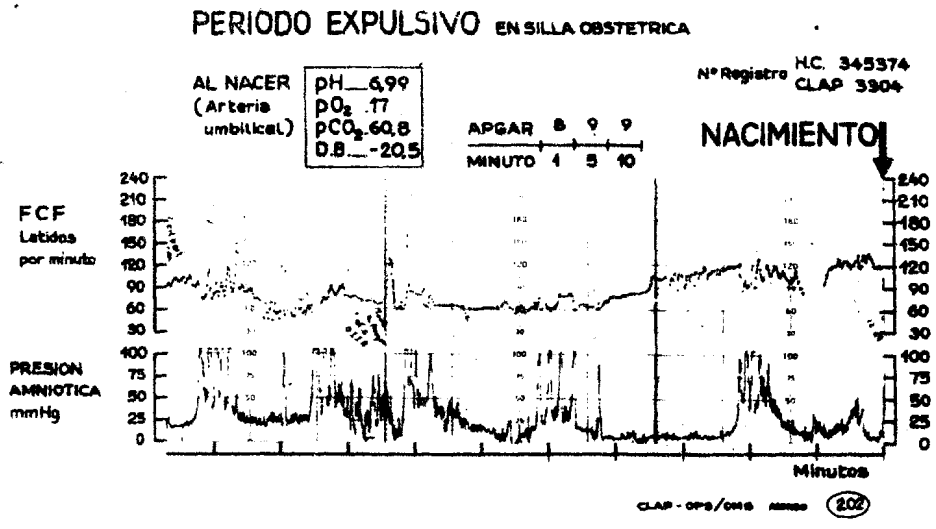


Figura 35 - Igual leyenda que Figura 25. Obsérvese que la FCF se mantiene durante períodos prolongados por debajo del valor de 110 lat/min. Se realizó extracción por forceps que se aplicó en la penúltima contracción. Este fue el caso con valores más alterados del equilibrio ácido-base. Sin embargo estas alteraciones no se reflejan en el puntaje de Apgar.

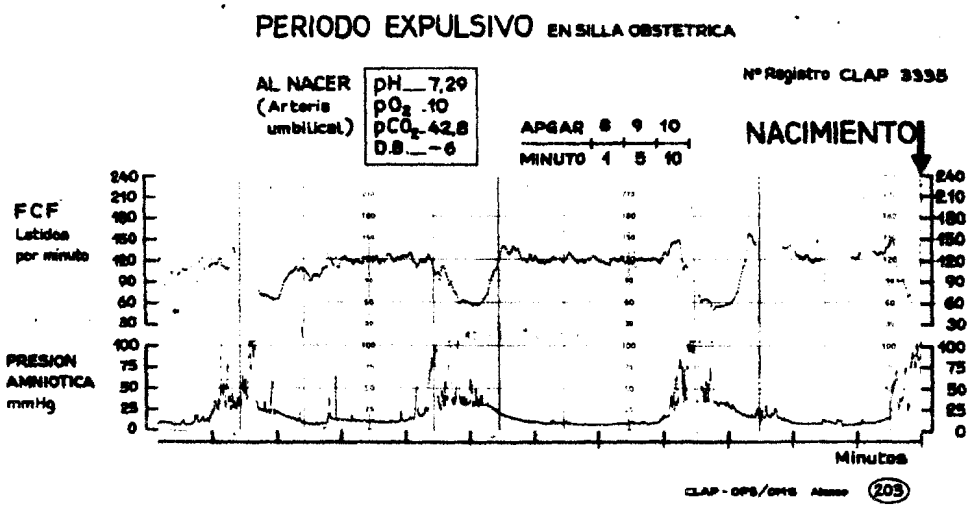


Figura 36 - Igual leyenda que en Figura 25.

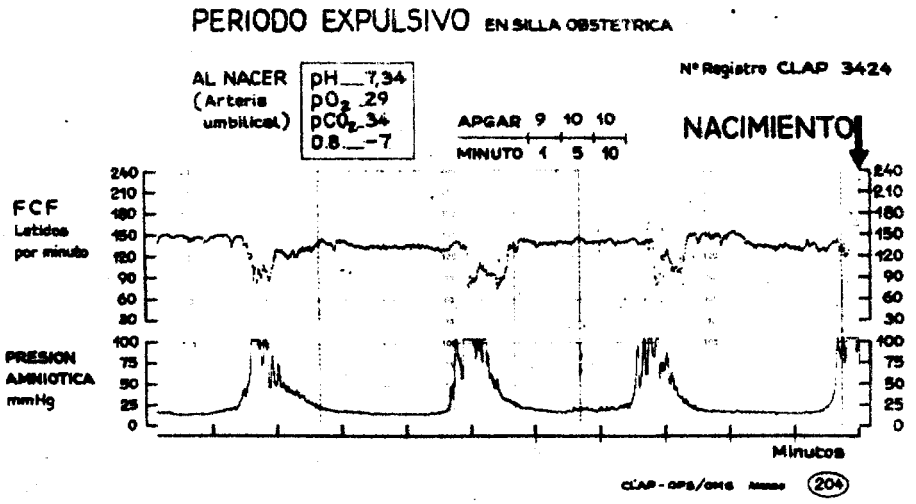


Figura 37 - Igual que en Figura 25.

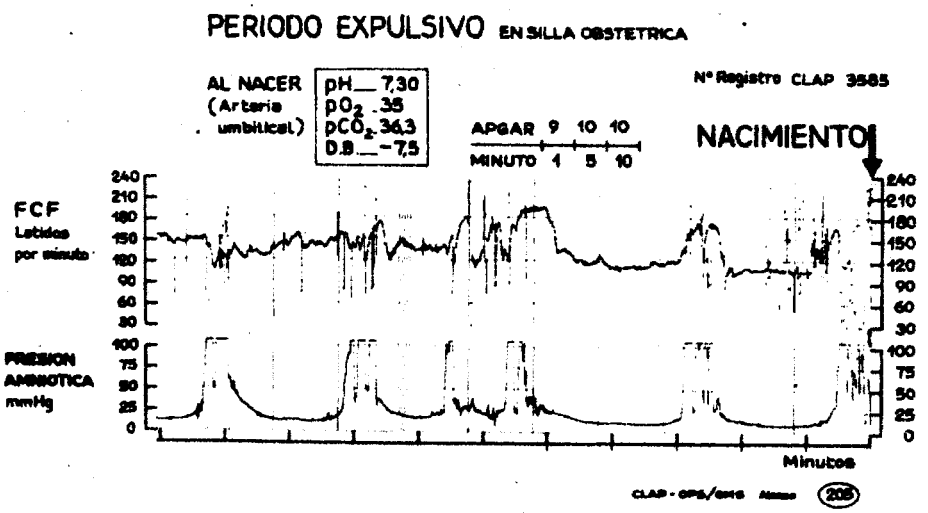


Figura 38 - Igual leyenda que Figura 25. Algunas contracciones producen aceleraciones de la FCF.

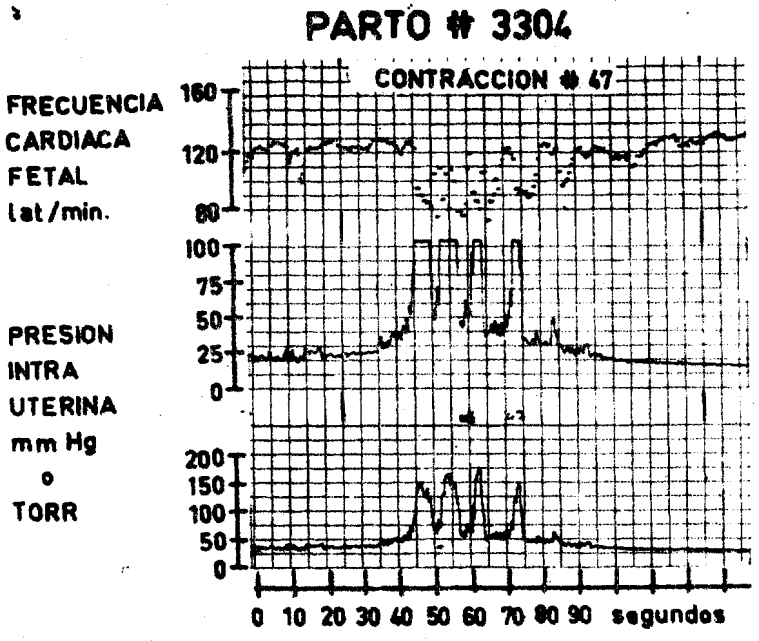


Figura 39 - Registro de FCF y presión amniótica a mayor velocidad (15 cm/min). A esta velocidad de registro se pueden apreciar mejor las alteraciones de la FCF que en las figuras anteriores. Se observa una sola contracción.

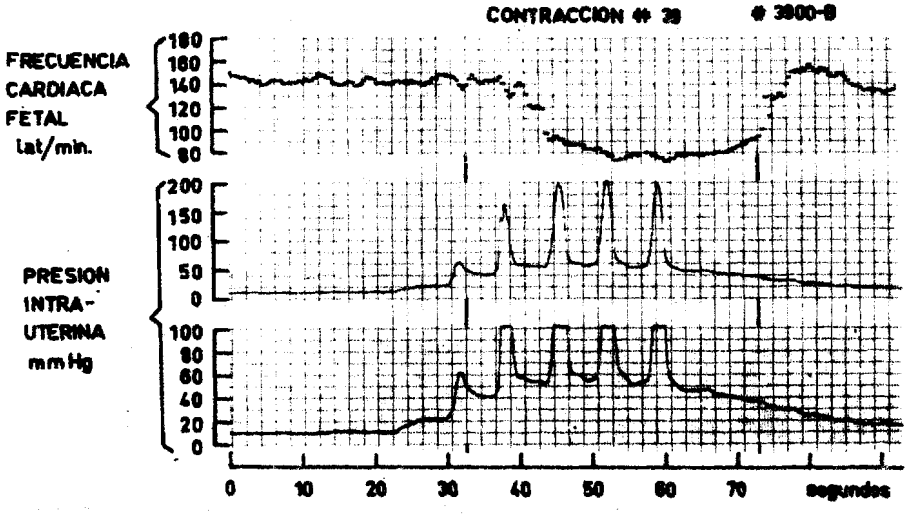


Figura 40 - Igual leyenda que la Figura 39.

10.7. Método de lectura de los registros.

Uno de los problemas en la interpretación de los trazados de FCF durante el período expulsivo mientras el trabajo de parto va progresando es que no se puede preveer cuanto va a ser la duración de ese período.

Resulta evidente a los ojos del observador clínico, que las alteraciones de la FCF se van haciendo más intensas a medida que progresa el parto, probablemente en relación a los cada vez más intensos fenómenos compresivos sobre la unidad feto-placentaria. Este hecho no ha sido nunca demostrado cuantitativamente.

A los efectos de probar nuestras hipótesis de trabajo, y en virtud de que los períodos expulsivos de cada parto son de extensión diferente, se dividió el período expulsivo de cada uno de nuestros casos en tres tercios de igual duración. Merece observarse el hecho de que no existe correspondencia entre los períodos aquí definidos y los que se presentan en otras publicaciones del CLAP (47,151,152,164) en los que se divide en tercios el "período con pujos".

Recordemos que se descartaron de este estudio los casos que presentaron alteraciones de la FCF compatibles con sufrimiento fetal durante el período dilatante, es decir, casos que presentaron dips tipo II o dips variables (ver: requisitos de selección).

Veremos a continuación las definiciones utilizadas para este estudio. Se efectuaron las siguientes lecturas:

10.7.1. FCF basal. Corresponde a la FCF entre contracciones uterinas. Se obtuvieron lecturas de la misma cada un minuto en los intervalos entre contracciones para cada uno de los tercios del período expulsivo (Figura 41).

Con la misma metodología se efectuaron lecturas de la FCF basal de los últimos 30 minutos del período dilatante a los efectos de tener valores de control para cada caso.

En cada uno de los casos se calculó la media ($\bar{x}$) y el desvío estándar (DE) de los valores de FCF basal (FCFb) así leídos obteniéndose así la $\bar{x}$FCFb del período dilatante y de cada tercio del período expulsivo de cada parto.

10.7.2. Actividad uterina. Se midieron los siguientes parámetros en cada tercio a través del registro de presión intraamniótica:

- Número de contracciones en 10 minutos, redondeando en unidades, a los efectos de descartar una taquisistolía (54).

- Tono uterino en mm Hg, tomando la línea de base de presión intraamniótica (entre contracciones), a los efectos de descartar una hipertonía uterina (11,54).

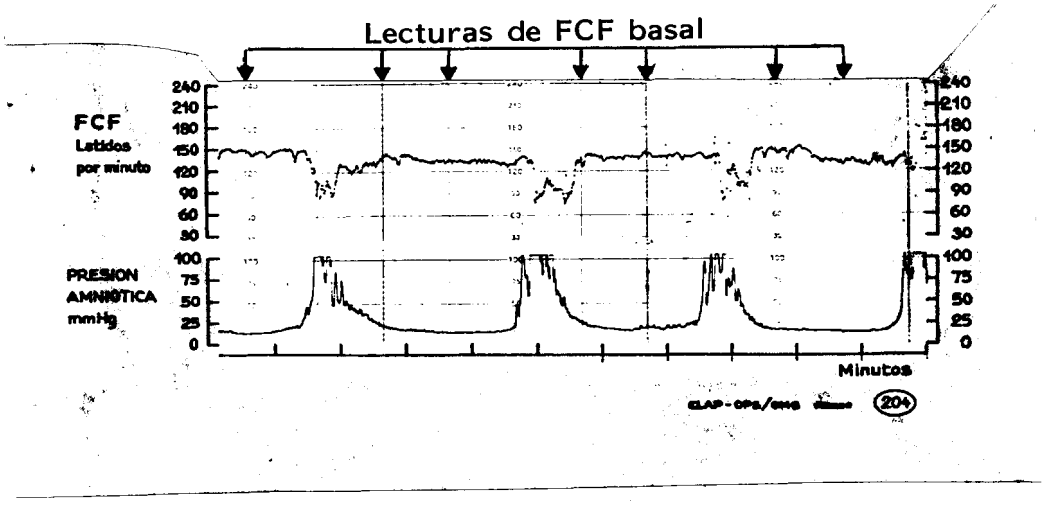


Figura 41 - Método de lectura de la FCF basal. Se obtienen lecturas en cada minuto (que en el papel de registro figuran como líneas verticales) fuera de las contracciones uterinas.

Se numeraron las contracciones uterinas en forma regresiva desde el momento del nacimiento hacia atrás, siendo la No. 1 la última contracción antes del parto de la cabeza.

En cada una de las contracciones se obtuvieron los valores correspondientes a los elementos definidos a continuación.

- Comienzo de contracción: momento en que la presión amniótica se eleva 5 mm Hg por encima del tono, excluyendo las elevaciones debidas a pujo (en ocasiones se registran pujos fuera de las contracciones).

- Fin de contracción: momento en que la presión amniótica retorna a los valores basales ± 5 mm Hg.

- Duración de contracción: tiempo en segundos desde comienzo a fin.

- Intensidad de contracción: en mm Hg desde el tono inmediatamente previo hasta la presión máxima de esa contracción, excluyendo los pujos.

- Intensidad de contracción más pujos: igual que el anterior, sumándole la elevación de la presión debida a los esfuerzos de pujo.

En cada contracción se especificó en el papel de registro si los pujos son espontáneos o dirigidos por el obstetra.

10.7.3. FCF durante las contracciones (Figura 42). Corresponde a la FCF durante las contracciones uterinas del período expulsivo y/o a las alteraciones de la FCF asociadas, sin lugar a dudas, a estas contracciones. En esta categoría, por tanto, se incluyen a las desviaciones de la FCFb que se presentan una vez iniciado el aumento de presión intrauterina y que se prolongan más allá del fin de la contracción, hasta el comienzo de la contracción siguiente, siempre que la FCF no se estabilice durante 10 segundos o más en valores similares a la basal previa.

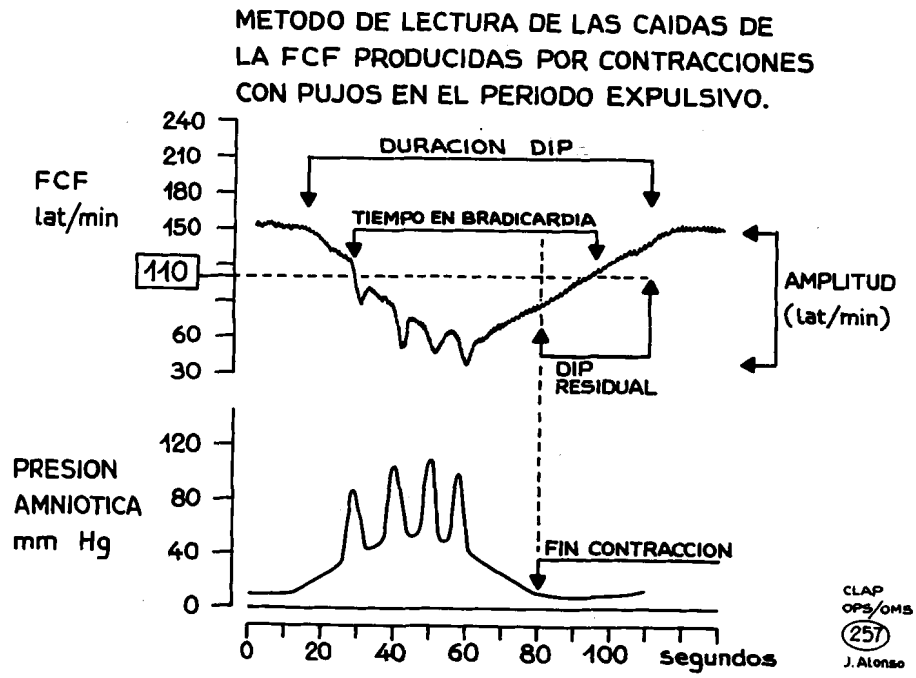


Figura 42 - Método de lectura de dips producidos por las contracciones en el período expulsivo (esquemático). Obsérvese que la duración del dip residual se incluye en la duración total del dip. El tiempo en bradicardia no coincide con la duración del dip.

La respuesta de la FCF se clasificó en:

- sin alteraciones: no existen alteraciones en la variabilidad ni ascensos ni dips, de acuerdo a lo definido más abajo.

- aumento de la variabilidad: cuando durante la contracción, la variabilidad a corto plazo es mayor del doble de la previa (sin ser un patrón saltatorio).

- ascenso: luego del comienzo de la contracción existe un ascenso de la FCF de más de 15 lat/min con respecto a la basal previa, durante por lo menos 5 segundos.
- ascenso + dip: cuando previo a una caída de la FCF asociada a una contracción existe un ascenso de la misma de más de 15 lat/min durante por lo menos 5 segundos luego del comienzo de la contracción.
- dip: cuando existe un descenso de los valores de FCF de 15 lat/min por debajo de la FCFb previa, mantenida durante por lo menos 10 segundos, asociada a una contracción simultánea o precedente.
- momento de inicio de dip: cuando la FCF se encuentra a 5 lat/min por debajo de la FCF basal previa.
- fondo de dip: el valor mínimo alcanzado por la FCF en lat/min.
- recuperación de FCF: cuando se alcanzan valores similares o superiores a los de la FCFb previa ± 5 lat/min durante por lo menos 10 segundos.
- duración del dip: tiempo, en segundos, desde el inicio del dip hasta la recuperación de la FCF.
- amplitud del dip: desde FCFb previa a la contracción hasta el fondo del dip en latidos/minuto.
- dip residual: cuando luego del fin de la contracción la FCF no se ha recuperado a los valores de la FCFb previa ± 5 lat/min.
- duración del dip residual: tiempo en segundos después de finalizada la contracción uterina, durante el cual la FCF se mantiene por debajo de los valores correspondientes a la FCFb previa (± 5 lat/min), contado desde fin de contracción hasta recuperación total de FCF.
- en el caso de haber dip residual, la duración total del dip incluye el dip residual.

10.7.4. FCF entre y durante contracciones.

- tiempo en bradicardia: tiempo (en segundos) en que la FCF se encuentra por debajo del valor correspondiente al percentil 10 de la FCFb (110 lat/min), definido en 11.2.3, independientemente de las contracciones uterinas.
  Para ello se suman todos los períodos en que la FCF se encuentra por debajo de 110 lat/min en cada tercio.
- porcentaje de tiempo en bradicardia: porcentaje de tiempo durante el cual la FCF se mantiene por debajo de 110 lat/min. Este porcentaje se calcula para cada tercio del período expulsivo de la siguiente forma: sumatoria de los tiempos en bradicardia/duración de cada tercio x 100.

10.7.5. Incidencia de contracciones que producen alteraciones de la FCF. Ésta incidencia se calculó para algunas de las alteraciones de la FCF (dip, dip residual) en cada tercio del período expulsivo en base a la fórmula: número de contracciones que producen esa alteración/número total de contracciones del tercio x 100.

10.8. Procesamiento de los datos.

Con los datos individuales así obtenidos se obtuvo el valor de la media y el desvío estándar de cada tercio del período expulsivo, para cada caso particular, de cada uno de los siguientes parámetros:

a - FCF basal

b - Amplitud de dips

c - Duración de dips

d - Porcentaje de contracciones que no producen ninguna alteración de la FCF

e - Porcentaje de contracciones que producen dips.

(Obsérvese que estos valores no son complementarios, ya que dentro de las posibles alteraciones de la FCF se encuentran ascensos, aumento de la variabilidad y patrón saltatorio, que no están incluídos en e-).

f - Porcentaje de contracciones que presentan dip residual.

g - Suma de los tiempos en cada tercio en que la FCF se encuentra por debajo de 110 lat/min. Este tiempo se midió en segundos y como porcentaje de la duración de cada tercio.

Cada uno de los datos (de a- a g-) de cada tercio del período expulsivo de cada parto fue tomado como uno de los miembros del grupo poblacional a estudiar en cada tercio.

Se obtuvieron los valores de la media aritmética, el desvío estándar y el error estándar de cada grupo de valores para cada tercio del período expulsivo.

Se empleó el test de Student para muestras independientes para analizar la significación estadística de las diferencias entre los grupos (70).

Se buscó correlacionar estos parámetros de la FCF, considerándolos variables independientes (valores de x), con los valores de pH, pCO_2, pO_2 y Déficit de Base de la sangre de la arteria umbilical al nacer, considerando a éstos variables dependientes (valores de y), realizando en cada caso un ajuste lineal por el método de los cuadrados mínimos (70) (Figuras 47 y 59 a 72).

11. RESULTADOS

Como ya fue mencionado, se obtuvieron 42 registros de buena calidad de FCF y presión amniótica. Sin embargo no todas las contracciones tienen un registro completo de la presión amniótica ni de la FCF por diferentes motivos: variaciones en el cero de calibración, pérdida del registro de presión amniótica por catéter obstruído, pérdida del registro de FCF por movilización del electrodo cefálico a medida que la presentación desciende en el canal del parto, etc.

Por último, en algunos casos, los valores de pH, pO_2, pCO_2 y Déficit de base resultaron poco confiables por diferentes motivos: alteraciones en el calibrado del aparato medidor de gases, demora excesiva en el procesamiento de la muestra, coagulación de la sangre de la muestra, etc., por lo cual esos datos se descartaron del estudio.

Para el estudio cuantitativo de las variaciones de la FCF a lo largo del período expulsivo y su relación con la forma de pujar en el tercer tercio se pudieron estudiar los 42 casos, ya que los datos obtenidos eran porcentuales de las contracciones estudiadas y no se correlacionaban con los valores del equilibrio ácido-base fetal.

Se estudiaron de esta forma 836 contracciones uterinas, que se distribuyen de la siguiente forma:

Tercios del Período Expulsivo

Primero	Segundo	Tercero	Total
242	250	344	836

11.1. Duración del período expulsivo.

Se expresan en la Tabla 5 las medias aritméticas de las duraciones de los períodos expulsivos de estos casos, separados según paridad.

TABLA 5

Duraciones de los Períodos Expulsivos

	$\bar{x}$	D.E.	r	
Primíparas	68.43	40.83	18 - 161	minutos
Multíparas	27.21	25.34	5 - 108	minutos
Todos los casos	51.94	34.63	5 - 161	minutos

$\bar{x}$ = media aritmética

D.E. - desvío estándar

r = rango

11.2. FCF basal en el período expulsivo.

Cuarenta casos pudieron registrarse completamente para el estudio de la FCFb. En los dos casos restantes, el registro de FCF durante los últimos 30 minutos del período dilatante no se pudo obtener por lo que no se incluyen en los presentes resultados.

11.2.1. Distribución de los valores. En la Figura 43 se ilustran los histogramas de distribución de los valores de la media aritmética de la FCFb de los casos para los tercios primero y tercero del período expulsivo.

Como era esperado, estos valores tienen una distribución de tipo normal (de acuerdo a la curva de Gauss).

11.2.2. Valores de la FCF basal. En cada uno de los períodos estudiados se expresó la media aritmética ($\bar{x}$) $\pm$ el desvío estándar (DE)(ver Figura 44).

- últimos 30 minutos del período dilatante

$\bar{x}$ = 141 lat/min $\pm$ 9.8

- período expulsivo

1er tercio $\bar{x}$ = 136 lat/min $\pm$ 15.7

2° tercio $\bar{x}$ = 135 lat/min $\pm$ 14.8

3er tercio $\bar{x}$ = 131 lat/min $\pm$ 16.2

Se observa que los valores de FCFb son menores en el período expulsivo a los de los últimos 30 minutos del período dilatante.

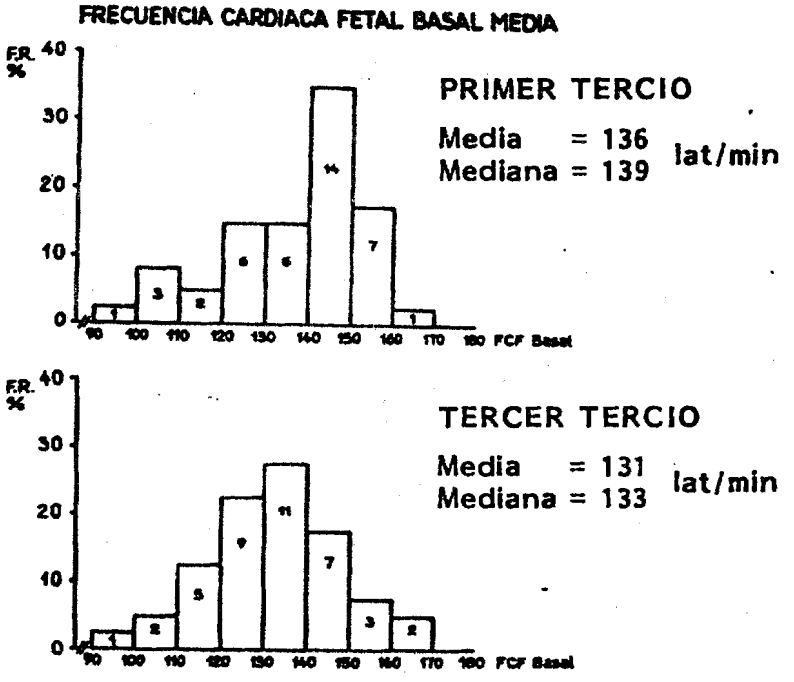


Figura 43 - Distribución de los valores de la FCF basal en 40 partos. Se observa que esta distribución es diferente entre estos dos tercios.

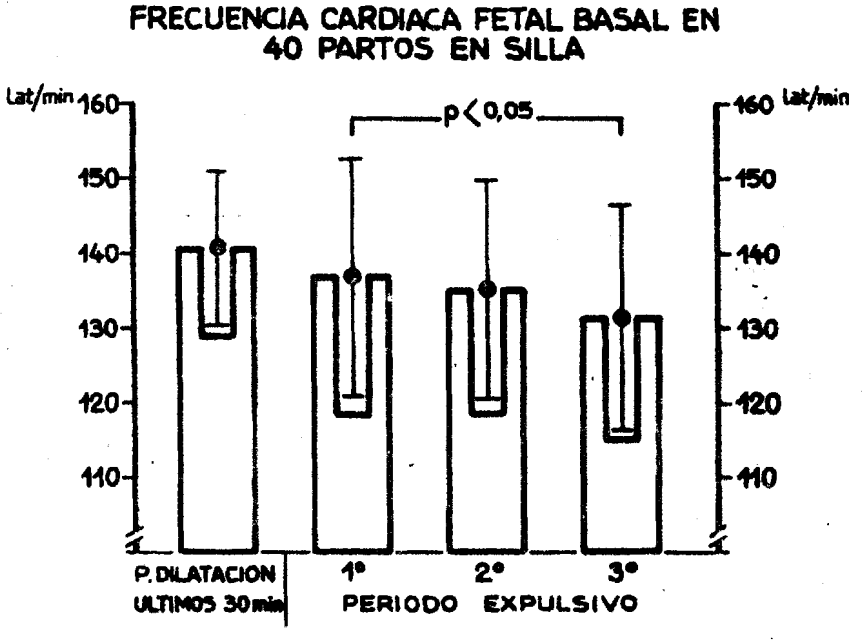


Figura 44 - Comparación entre los valores de la FCF basal del período dilatante y los tres tercios del período expulsivo. Se aprecia un descenso de estos valores con la progresión del parto.

También es perceptible un descenso paulatino de los valores de la FCFb a medida que progresa el período expulsivo. Existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores de FCF basal del primer y tercer tercio ($p < 0.05$) El total de lecturas efectuadas de FCFb en el período expulsivo es de 1006; de éstas, 341 son del primer tercio, 338 del segundo y 327 del tercero.

En el período dilatante se efectuaron 394 lecturas.

11.2.3. Rango de normalidad. Con el fin de definir en nuestra muestra el rango de normalidad, aceptando para esta definición el que incluya el 80% de la población, se obtuvieron los valores correspondientes a los percentiles 10 y 90 para cada tercio del período expulsivo y para el fin del período dilatante.

Recordemos que los valores de FCF basal reportados como normales (52,153), tanto en las últimas semanas de gestación como en el periodo dilatante del parto, son entre 120 y 160 lat/min.

Los valores de FCF basal obtenidos en nuestra muestra en el período dilatante se encuentran dentro de este rango, tanto para el percentil 10 como para el 90 (Figura 45).

Los valores correspondientes al período expulsivo son algo menores, como puedeverse en la Figura 45. El descenso es marcado para el percentil 10.

En base a los valores del percentil 10, definimos como límite inferior normal de la FCF basal para el período expulsivo al valor de 110 lat/min.

11.2.4. FCF basal entre contracciones con pujos espontáneos o dirigidos. Estudiando la FCF basal en forma separada para los casos con pujos espontáneos y dirigidos en el tercer tercio del período expulsivo, observamos que no existe diferencia estadísticamente significativa entre los valores obtenidos.

Se ilustra este hecho en la Figura 46, donde figuran además los valores de la media aritmética y el correspondiente desvío estándar para cada uno de los dos grupos.

En los primeros dos tercios del período expulsivo los pujos fueron, en todos los casos, espontáneos de acuerdo a lo expresado en 6.1 y 6.2. Por esta razón, en estos tercios no se hicieron dos grupos de valores de FCFb entre contracciones, ya que todas las contracciones presentaban el mismo tipo de pujos.

11.2.5. Correlación entre FCF basal y valores de pH, pO_2, pCO_2 y Déficit de base fetales. Se efectuó un estudio de la correlación entre los valores de la FCF basal de cada tercio y del total del período expulsivo con los valores obtenidos de pH, pO_2, pCO_2 y Déficit de base de la sangre de la arteria umbilical al nacer.

En cada caso se buscó un ajuste lineal de los valores por el método de los cuadrados mínimos buscando la significación de (r) para un valor de (p) inferior a 0.05 (70).

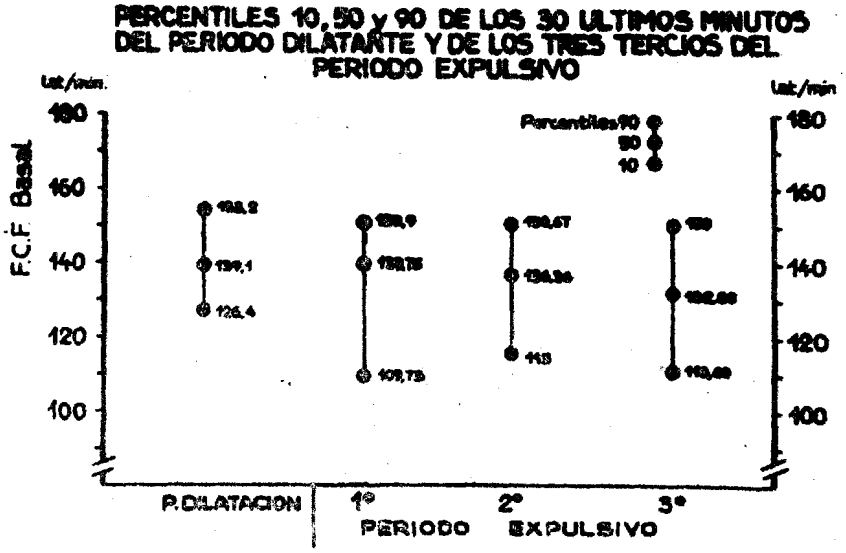


Figura 45 - El número de casos es de 40 para cada tercio del expulsivo y para el dilatante.

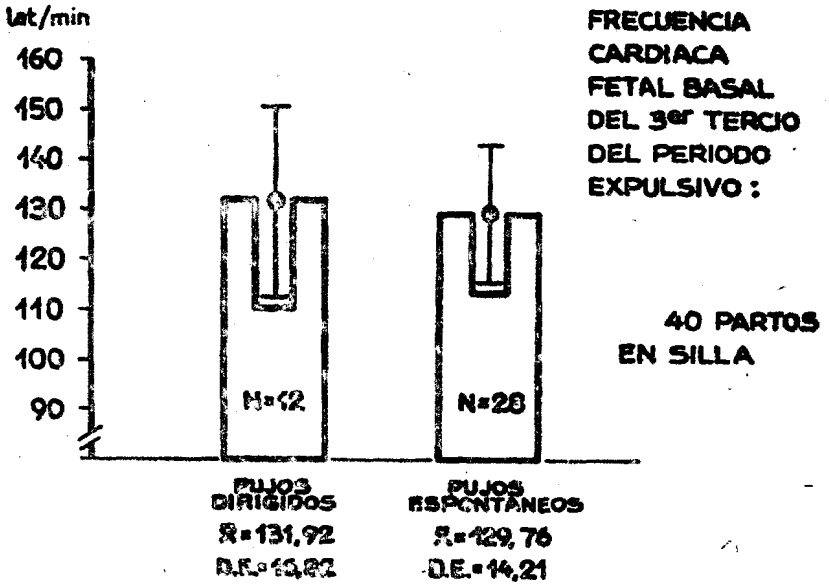


Figura 46 - Comparación de los valores de FCF basal entre contracciones con pujos espontáneos o dirigidos en el tercer tercio del período expulsivo. La diferencia no es estadísticamente significativa.

Se realizaron de esta forma los cálculos para 16 grupos de datos. No encontramos correlación estadísticamente significativa en ninguno de los grupos de pares de datos de nuestra serie. A modo de ejemplo se presenta en la Figura 47 la distribución de los valores de pH en relación a la FCF basal en el tercer tercio del período expulsivo.

El coeficiente de correlación de los puntos de esta gráfica es bajo ($r = 0.182$) indicando que no existe correlación estadísticamente significativa entre los puntos. Podemos apreciar una tendencia a obtenerse menores valores de pH fetal cuanto más baja es la FCF basal. El valor de b (0.00122) no es estadísticamente diferente de cero.

11.3. FCF durante las contracciones uterinas con pujos.

11.3.1. Estudio cualitativo. Observando el tipo de respuesta de la FCF a las 836 contracciones uterinas estudiadas, observamos los siguientes resultados:

- en 160 contracciones (19.08%) no hubieron modificaciones de la FCF.
- 676 contracciones (80.92%) presentaron alguna respuesta de FCF.

Estas respuestas se dividieron así:

- aumento de la variabilidad: 202 contracciones (24.17%)
- patrón saltatorio: 123 contracciones (14.75%)
- dip simultáneo puro: 351 contracciones (41.98%)
- dip residual, asociado a dip simultáneo o aislado: 85 contracciones (10.17%)

Estos datos se presentan gráficamente en la Figura 48.

La suma de los porcentajes no es necesariamente 100, ya que pueden presentarse estas alteraciones en forma combinada (por ej.: aumento de la variabilidad más dip simultáneo).

11.3.2. Incidencia de contracciones que no producen alteraciones de la FCF. En el primer tercio del período expulsivo, 28.52% de las contracciones no se acompañan de ninguna alteración de la FCF (error estándar 5.32).

En el segundo tercio, la incidencia de contracciones que no se acompaña de alteraciones de la FCF es de 19.49% (E.S. = 3.61) y en el tercer tercio 10.66% (E.S. = 3.20) (Figura 49).

Se ve una paulatina disminución en la proporción de contracciones que no producen alteraciones de la FCF a medida que progresa el período expulsivo. La incidencia de alteraciones de la FCF es tan importante que en el último tercio del período expulsivo un 90% de las contracciones uterinas se acompaña con algún tipo de alteración.

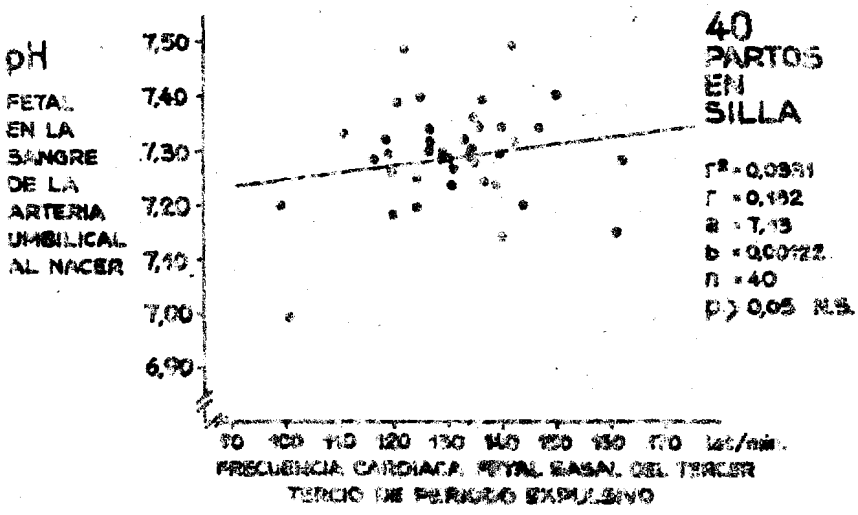


Figura 47 -

Valores de pH en la arteria umbilical al nacer en función de la FCF basal del 3er. tercio del período expulsivo. No existe correlación estadística.

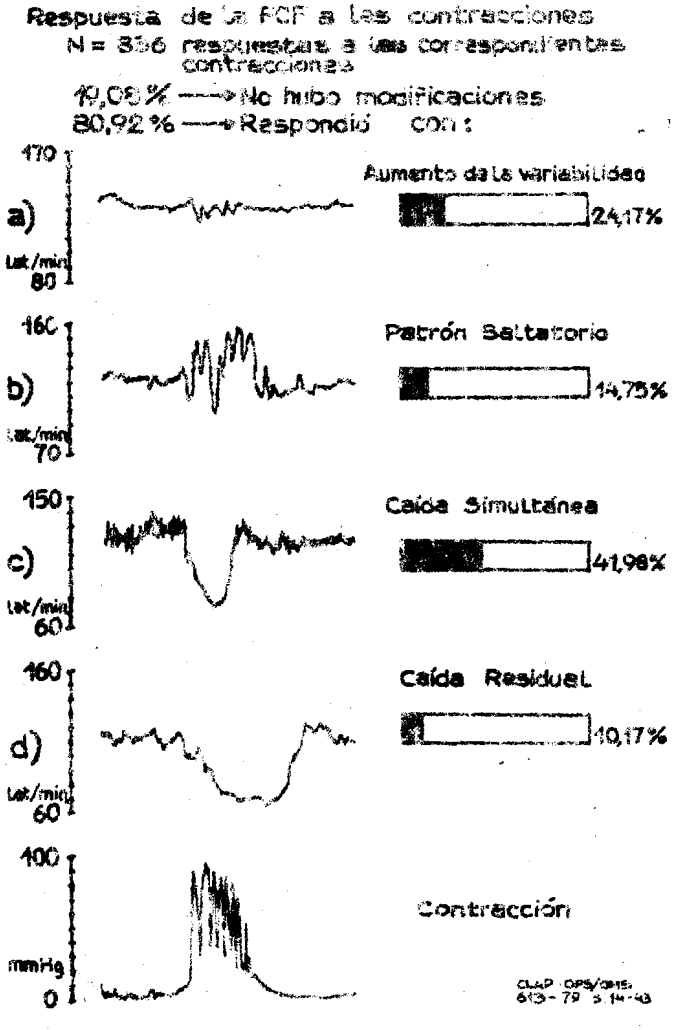


Figura 48 -

Representación gráfica de los tipos de respuesta de la FCF encontrados durante el período expulsivo.

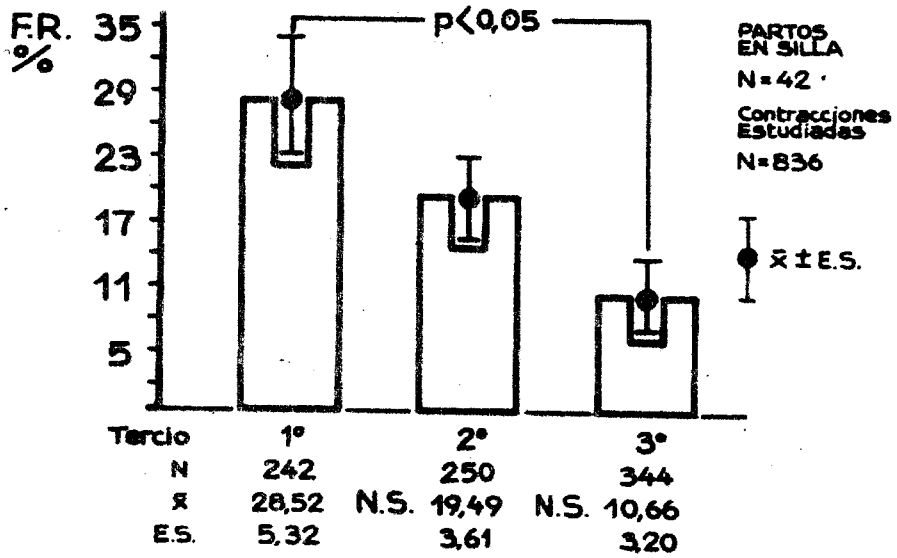


Figura 49 - Frecuencia relativa de contracciones que no producen alteraciones de la FCF en el período expulsivo. Las diferencias son estadísticamente significativas entre el primer y tercer tercios.

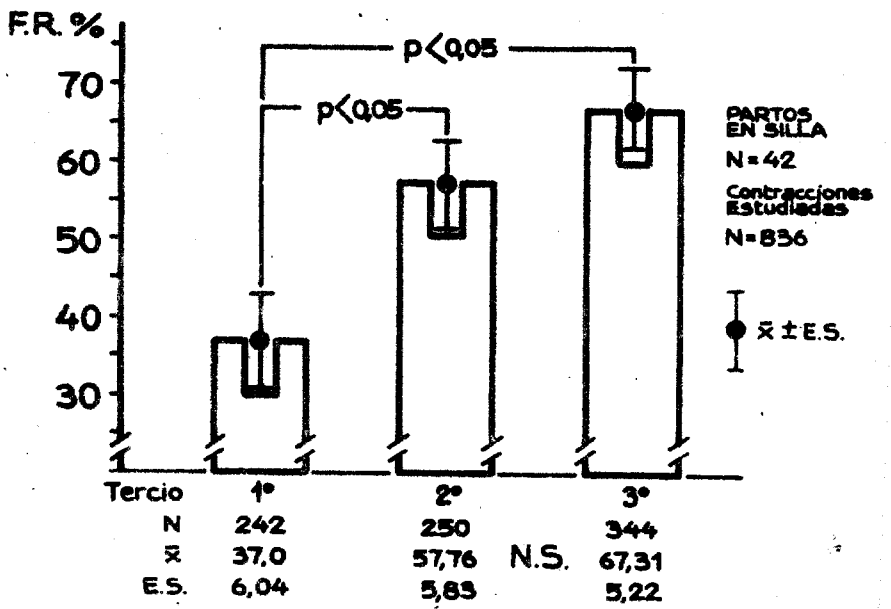


Figura 50 - Frecuencia relativa de contracciones que producen dips en el período expulsivo. Existen diferencias estadísticamente significativas entre los tercios 1° - 2° y 1° - 3°.

El estudio estadístico revela que existe diferencia significativa entre el primer y el tercer tercio del período expulsivo en la proporción de contracciones uterinas que no produce alteraciones en la FCF.

Existe aquí una notoria diferencia con la FCF durante el período de dilatación, donde la mayoría de las contracciones (en ausencia de sufrimiento fetal) no produce ninguna manifestación apreciable sobre la FCF.

Recordemos que de la presente serie de casos, todos los recién nacidos presentaron un puntaje de Apgar al primer minuto igual o superior a 7, correspondiendo al grupo de vigorosos.

11.3.3. Contracciones que producen dips. Estudiando la proporción de contracciones que producen caídas de la FCF (dips) en cada tercio del período expulsivo, observamos un aumento de esta incidencia a medida que progresa el parto (Figura 50).

Es así que en el primer tercio, un 37.0% de las contracciones produce dips, en el segundo tercio un 57.76% y en el tercer tercio un 67.31%.

Obsérvese que esta figura no es complementaria de la Figura 49. Las contracciones que producen dips de la FCF son una parte de las contracciones que producen alguna alteración de la FCF pero no el total. Otro tipo de alteraciones pueden ser aumento de la variabilidad, patrón saltatorio y/o ascenso de la FCF.

La diferencia entre la proporción de contracciones que producen dips es estadísticamente significativa entre el primer y el segundo tercio y entre el primero y el último. Probablemente, aumentando el número de casos obtengamos diferencia significativa entre los tercios segundo y tercero.

Destacamos además que la última contracción del período expulsivo produjo en todos los casos una caída de la FCF, la mayoría de las veces de gran amplitud.

11.3.4. Amplitud de los dips. La amplitud de los dips no mostró diferencias en los tres tercios del período expulsivo. Se tomaron los valores en latidos por minuto de la amplitud máxima de los dips, en los casos en que hubieron caídas. La media aritmética y el error estándar de los valores de cada tercio del período expulsivo se ven en la Figura 51.

Las diferencias de los valores entre tercios no son estadísticamente significativas. No se observa ninguna tendencia de estos valores.

La amplitud media de los dips en el total del período expulsivo es de 48.77 lat/min $\pm$ 5.24.

11.3.5. Duración de los dips. Se observa un aumento en la duración de los dips a medida que progresa el período expulsivo. La duración media de las caídas en el primer tercio es de 37.4 segundos, en el segundo 39.49 segundos y en el tercero de 48.55 segundos. El incremento de esta duración es estadísticamente significativo entre los tercios primero y tercero (Figura 52).

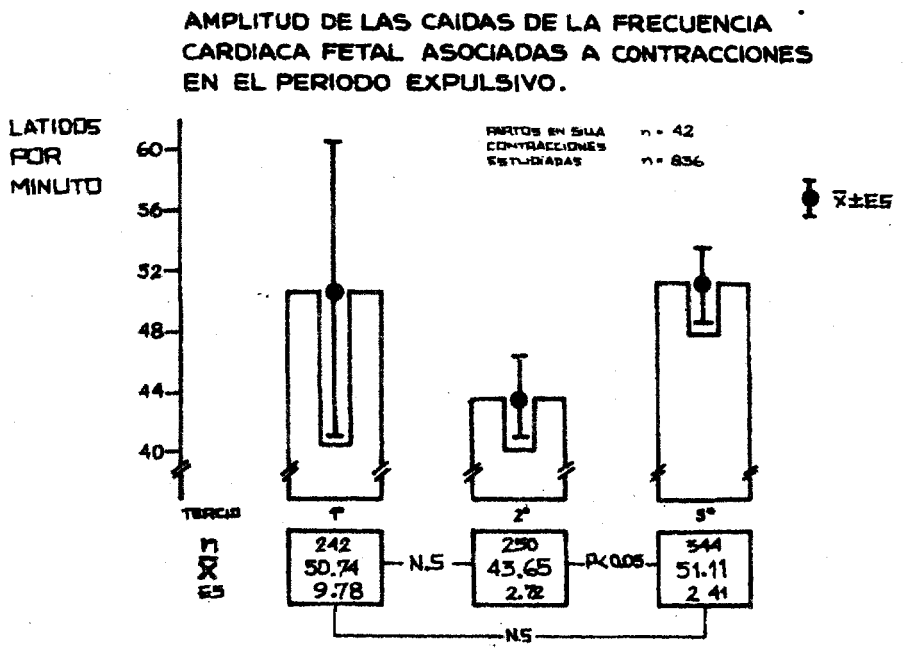


Figura 51 - Amplitud media de los dips en cada uno de los tercios del período expulsivo. No hubo diferencias significativas entre el 1° y 3° tercio, ni entre el 1° y 2°. En cambio sí la hubo entre el 2° y 3°.

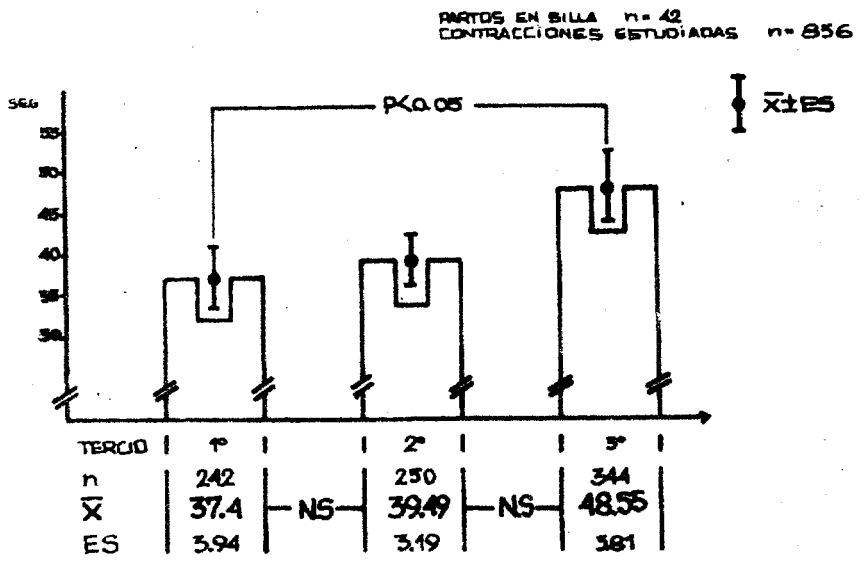


Figura 52 - Duración media de los dips en los tres tercios del período expulsivo. Se observa un aumento en la duración de los dips a medida que progresa el parto. Este aumento es estadísticamente significativo entre el 1° y 3° tercio.

Al aumentar la duración de los dips, manteniéndose constante su amplitud, el área de los mismos aumentará promedialmente al avanzar el período expulsivo, lo que contribuiría a aumentar el tiempo en bradicardia (considerándose tiempo en bradicardia aquél en que la FCF se encuentra por debajo del percentil 10 de distribución de la FCFb definida en 11.2.3).

La duración media de los dips en el período expulsivo considerado globalmente es de 42.61 ± 3.66 segundos.

11.3.6. Incidencia de dip residual. La frecuencia con que se presenta el dip residual (definido en 10.7.3), no sufre modificaciones evidentes con la progresión del período expulsivo (Figura 53).

Se observa una incidencia importante de dip residual durante todo el período expulsivo, llegando a presentarse asociado al 16.89% de las contracciones en el tercer tercio del período expulsivo, 12.66% en el segundo y 14.38% en el primero. La incidencia global (en todo el expulsivo) es de 14.90 por 100 contracciones uterinas en nuestra serie.

11.4. Respuesta de la FCF a las contracciones uterinas de acuerdo al tipo de pujos.

Se comparó el efecto sobre la FCF de las contracciones con pujos espontáneos y con pujos dirigidos. En cada parto la forma de pujar se mantenía constante a lo largo de todo el último tercio del período expulsivo.

Con el objeto de estudiar una eventual respuesta diferente exclusivamente debida a la forma de pujar y no a posibles diferencias en la actividad uterina se efectuaron comparaciones de la misma en los dos grupos de partos.

La actividad uterina del tercer tercio del período expulsivo fue similar en los casos con pujos espontáneos a aquellos con pujos dirigidos.

El porcentaje de tiempo del tercer tercio del período expulsivo durante el cual el útero estaba contraído (sumatoria de duraciones de contracciones del tercio sobre duración del tercio por 100) fue similar en ambos grupos (Figura 54).

11.4.1. Incidencia de dips según el tipo de pujos. El porcentaje de contracciones con pujos que causaron caídas de la FCF fue algo mayor en los casos con pujos dirigidos (72.21% ± 9.8) que en los casos con pujos espontáneos (62.17% ± 6.6), pero esta diferencia no fue significativa desde el punto de vista estadístico.

Se aprecia este hecho en el diagrama de barras de la Figura 55.

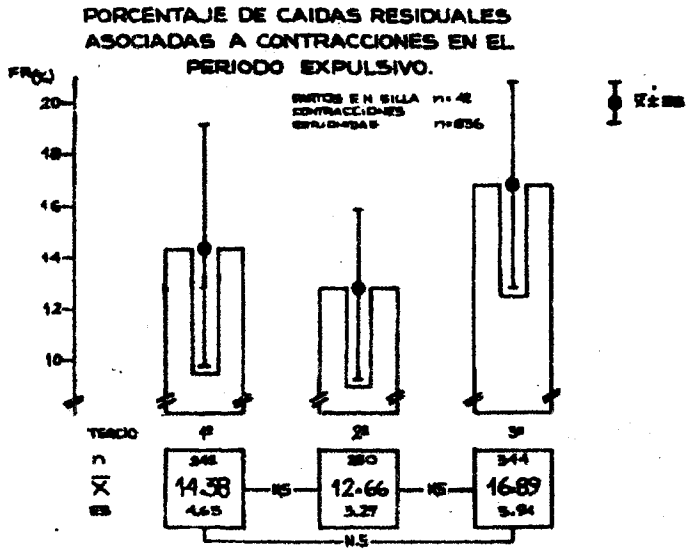


Figura 53 - Incidencia de dip residual en los tres tercios del expulsivo. No se observa variación en este parámetro a medida que progresa el parto.

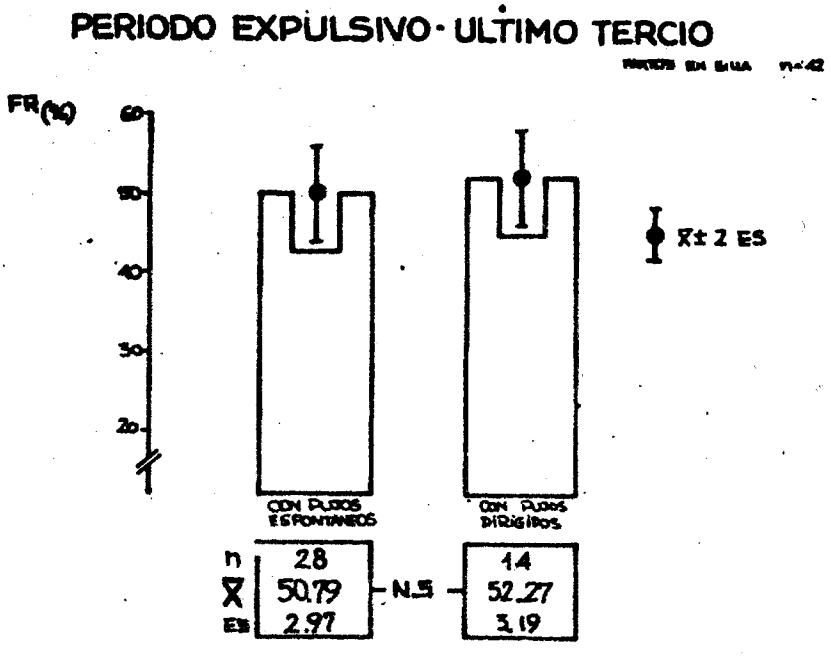


Figura 54 - Porcentaje de tiempo con útero contraído durante el último tercio del período expulsivo. Comparación entre los casos con pujos espontáneos y dirigidos. Los valores son similares.

11.4.2. Amplitud de los dips según el tipo de pujos. La amplitud de las caídas de la FCF durante el tercer tercio del período expulsivo fue algo mayor en los casos con pujos dirigidos que en los casos con pujos espontáneos, diferencia que no es estadísticamente significativa en nuestra serie (Figura 56).

La amplitud media de las caídas durante contracciones con pujos espontáneos fue de 50.00 ± 2.72 lat/min, mientras que durante contracciones con pujos dirigidos fue de 54.97 ± 3.43 lat/min.

11.4.3. Duración de los dips según el tipo de pujos. La duración de los dips fue mayor en los casos con pujos dirigidos que en aquellos con pujos espontáneos. Esta diferencia no es estadísticamente significativa.

La duración media de las caídas de la FCF durante el último tercio del período expulsivo fue de 48.21 ± 3.88 segundos cuando los pujos fueron espontáneos y de 60.95 ± 8.77 segundos cuando fueron dirigidos (Figura 57).

11.4.4. Incidencia de dip residual según el tipo de pujos. La incidencia de dip residual también fue mayor en los casos con pujos dirigidos, aunque esta diferencia tampoco es estadísticamente significativa (Figura 58).

La incidencia de dip residual en el tercer tercio del período expulsivo en los casos con pujos espontáneos es de 18.79% ± 5.54 y en los casos con pujos dirigidos es de 25.43% ± 8.60.

En suma, las contracciones uterinas con pujos dirigidos producen mayor proporción de dips que las contracciones con pujos espontáneos en el último tercio del período expulsivo.

Además, los dips tienen mayor amplitud y duración, y la presencia de dip residual también es mayor, en los casos con pujos dirigidos. Sin embargo, las diferencias no son estadísticamente significativas en ninguno de los casos.

11.5. Correlación entre la respuesta de la FCF a las contracciones con pujos y el equilibrio ácido-base fetal.

Este punto es el de mayor importancia clínica, en virtud de que la FCF en el período expulsivo podría servir como elemento de diagnóstico del estado fetal en forma similar a la FCF durante el período dilatante.

Se ha buscado correlación entre los valores de pH, pCO_2, pO_2 y Déficit de base de la arteria umbilical al nacer (como parámetros de diagnóstico del estado fetal) y la respuesta de la FCF a las contracciones.

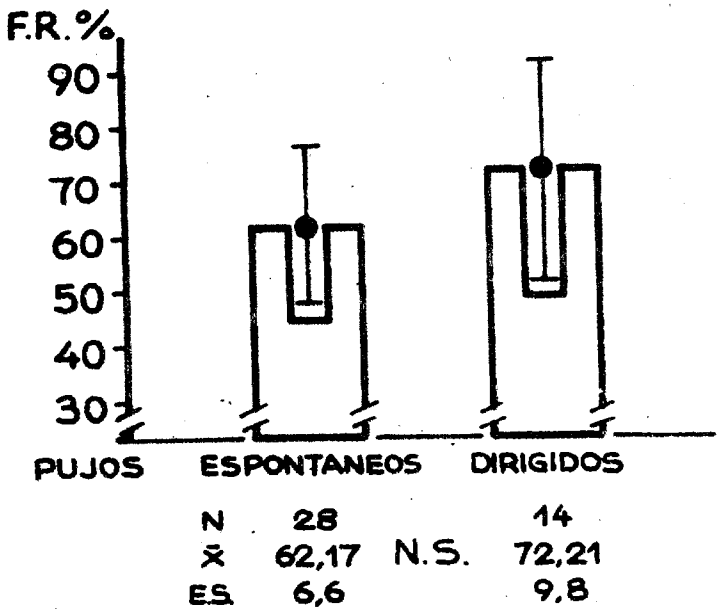


Figura 55 - Porcentaje de contracciones que causan dips en el tercer tercio del período expulsivo. Comparación de este porcentaje entre casos con pujos espontáneos y dirigidos. La diferencia no es estadísticamente significativa.

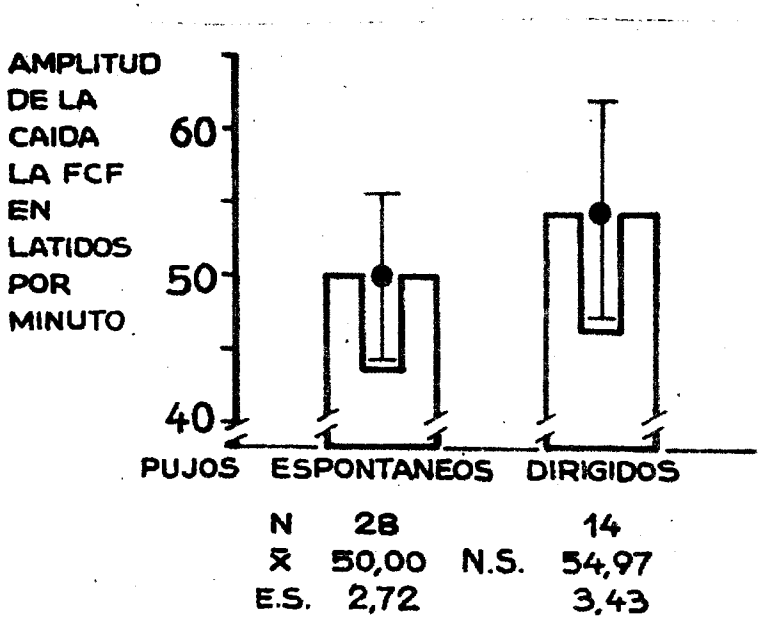


Figura 56 - Amplitud media de los dips en relación a la forma de pujar en el tercer tercio del período expulsivo.

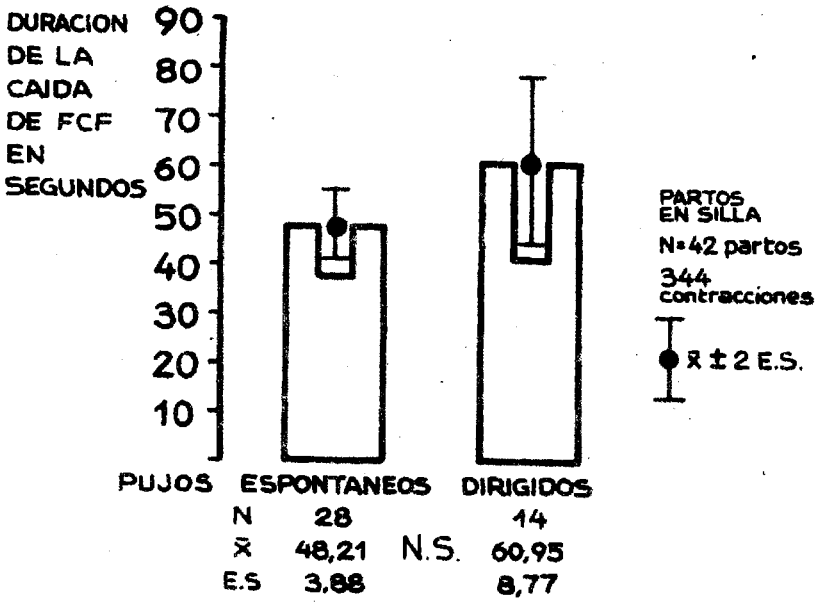


Figura 57 - Comparación de las duraciones de los dips en el tercer tercio del período expulsivo de partos con pujos espontáneos o dirigidos.

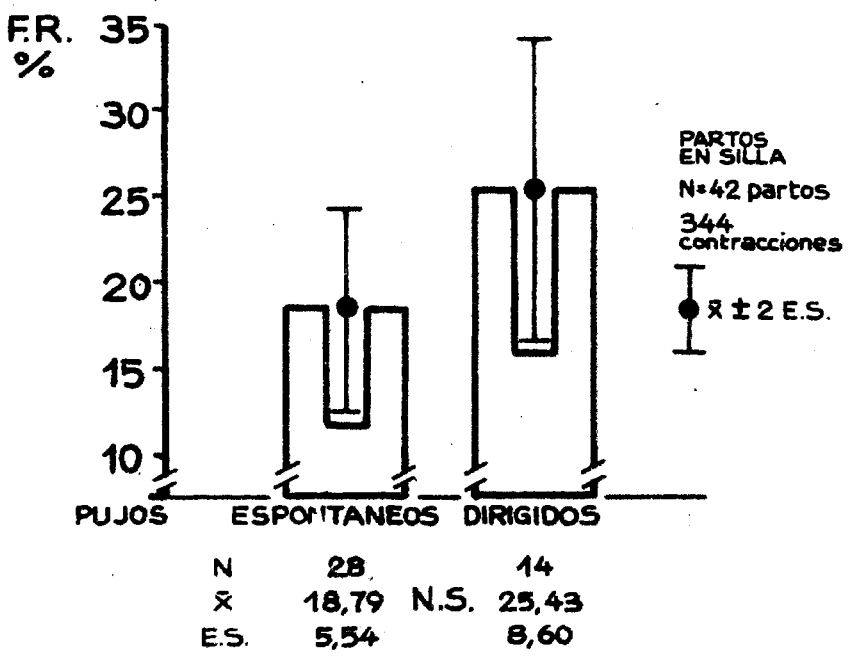


Figura 58 - Comparación de la incidencia (porcentual) de dip residual según la forma de pujar. Tercer tercio del período expulsivo.

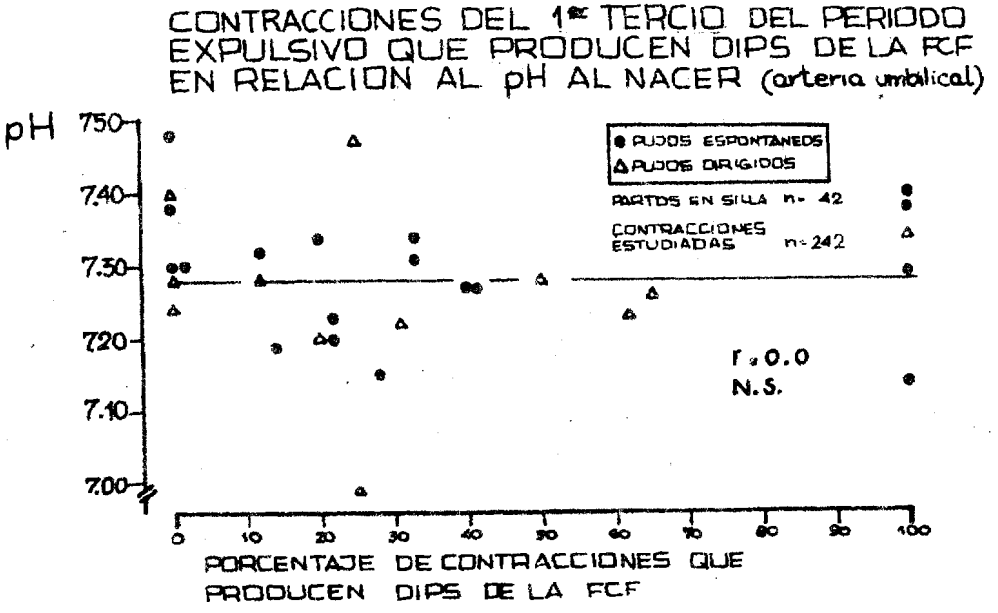


Figura 59 - Porcentaje de contracciones que producen dips en el primer tercio del período expulsivo en relación al pH de la arteria umbilical al nacer. No se encuentra correlación.

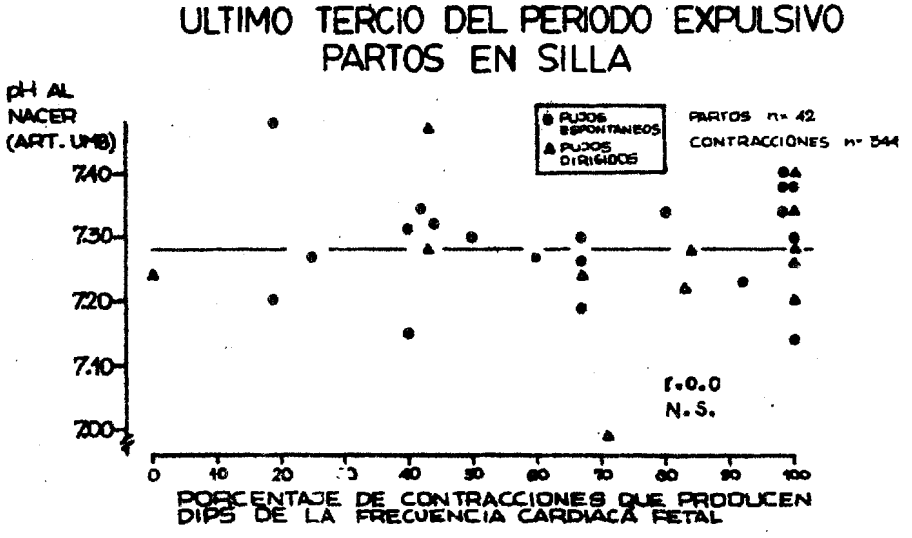


Figura 60 - Igual que la figura anterior, en este caso en el tercer tercio tampoco existe correlación.

Como ya se mencionó, se realizó en cada caso un ajuste lineal por el método de los cuadrados mínimos, buscando la significación de (r) para una probabilidad menor de 0.05 de que esta correlación fuera debida al azar.

11.5.1. Incidencia de dips. El porcentaje de contracciones uterinas que producen dips de la FCF no mostró correlación con ninguno de los parámetros del equilibrio ácido-base fetal al nacer. El coeficiente de correlación fue en todos los casos cercano a cero, o cero, en cada uno de los tercios del período expulsivo.

Se ilustra este hecho en las Figuras 59 y 60, donde se grafica el pH de la arteria umbilical al nacer versus el porcentaje de contracciones que producen dips en el primer y tercer tercios del período expulsivo respectivamente.

Se obtuvieron resultados similares con los pares de datos de porcentaje de contracciones que producen dips (en los tres tercios) versus pO_2, pCO_2 y Déficit de base de la arteria umbilical al nacer.

11.5.2. Amplitud de los dips. Se buscó correlacionar la amplitud media de las caídas de la FCF en cada tercio del período expulsivo con los valores correspondientes de los parámetros del equilibrio ácido-base fetal al nacer.

No se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas. El coeficiente de correlación más alto ($r = 0.32$) correspondió a la pO_2 en la arteria umbilical al nacer versus la amplitud media de los dips en el tercer tercio del período expulsivo (Figura 61).

Sin embargo, esta correlación tampoco tiene significación estadística en este estudio.

11.5.3. Duración de los dips. Se buscó correlacionar la duración media de las caídas de la FCF en cada tercio del período expulsivo con los valores correspondientes a cada caso de los parámetros del equilibrio ácido-base fetal al nacer.

Se encontró correlación estadísticamente significativa entre la duración media de los dips en el tercer tercio del período expulsivo y los valores de pH en la arteria umbilical al nacer ($r = 0.45$)(Figura 62).

La línea recta de mejor ajuste presenta una pequeña pendiente negativa (-0.0007 de pH) lo cual significa que a medida que la duración de los dips va aumentando, se obtienen valores más bajos de pH en la arteria umbilical.

No se obtuvieron correlaciones significativas entre pH y duración de los dips en el primer y segundo tercios del expulsivo, ni tampoco entre pO_2, pCO_2 y Déficit de base y duración media de los dips en ninguno de los tercios del período expulsivo.

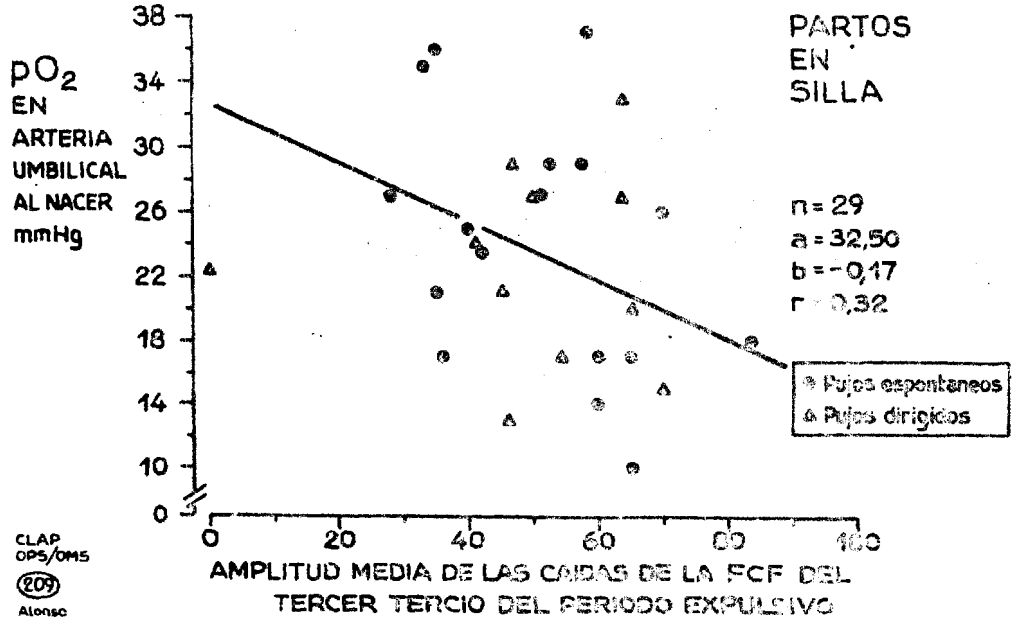


Figura 61 - PO_2 en la arteria umbilical al nacer, en función de la amplitud de los dips del tercer tercio del período expulsivo. No se encuentra correlación estadística.

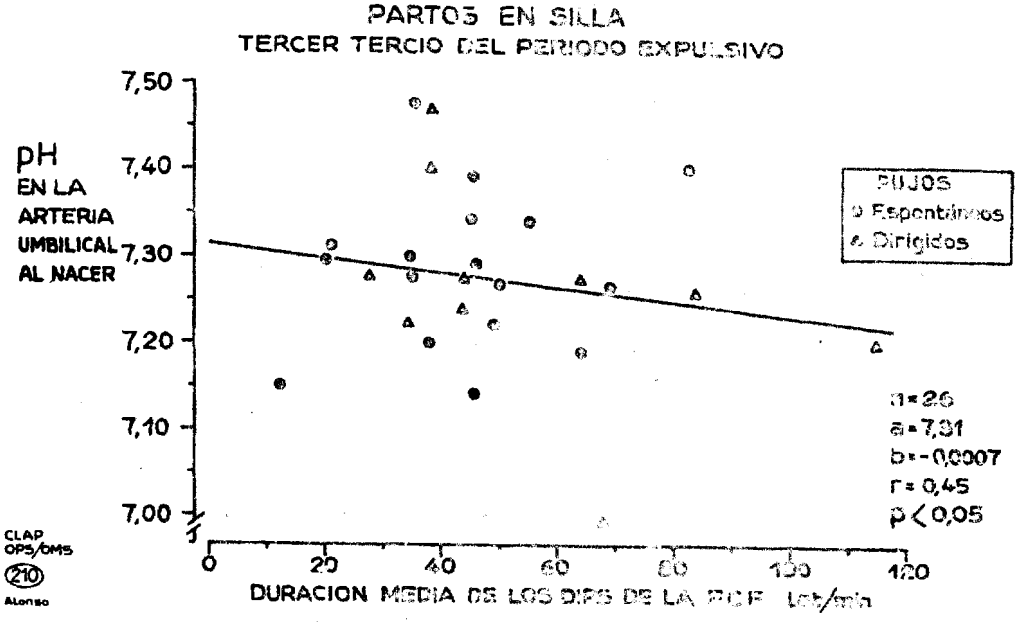


Figura 62 - pH en la arteria umbilical al nacer, en función de la duración media de los dips en el tercer tercio el período expulsivo. Se obtuvo una correlación inversa estadísticamente significativa.

11.5.4. Incidencia de dip residual. El porcentaje de contracciones uterinas que presentaban dip residual no mostró correlación con ninguno de los parámetros del equilibrio ácido-base fetal al nacer. Esto fue igual tanto para el porcentaje global del período expulsivo, como para cada uno de los tercios por separado.

El dip residual tiene una importancia diagnóstica enorme en el período dilatante del parto, al presentarse en el dip tipo II (52,91) y en los dips variables (92,145). En general, en el período dilatante se asocia a hipoxia y acidosis fetales, y lleva a plantear el diagnóstico de sufrimiento fetal agudo intraparto (52,93).

En nuestra serie, esto no fue aplicable en el período expulsivo del parto. Debemos tener presente que, aunque la población era de bajo riesgo y todos los recién nacidos fueron vigorosos al nacimiento, el dip residual presentó una incidencia máxima del 25.43% (en el tercer tercio con pujos dirigidos) y una incidencia global en el período expulsivo de 14.90%, lo cual no es un porcentaje despreciable.

En el presente estudio por tanto, la presencia de dip residual en el período expulsivo, no mostró asociación con elementos de hipoxia o acidosis fetales, careciendo de valor diagnóstico.

11.6. Correlación entre tiempo en bradicardia y el equilibrio ácido-base fetal.

Hemos definido en 11.2.3 el rango de normalidad para la FCFb en el período expulsivo, considerando como límite inferior normal de la FCF durante este período el valor de 110 lat/min (percentil 10). Este valor es 10 lat/min por debajo del considerado límite inferior normal para la FCF durante el período dilatante.

La FCF se puede encontrar por debajo de este valor tanto durante las contracciones como en los períodos entre las contracciones. Si realizamos en cada parto una sumatoria de los tiempos en que la FCF se encuentra por debajo de este valor, tendremos el tiempo total en que el feto se encuentra bradicárdico.

Hemos realizado este estudio para cada uno de los tercios del período expulsivo de cada parto, registrando el tiempo (en segundos) de bradicardia de cada tercio.

Veremos a continuación como este parámetro y el siguiente (porcentaje de tiempo en bradicardia) son los que han mostrado asociación más estrecha con los índices del equilibrio ácido-base fetal.

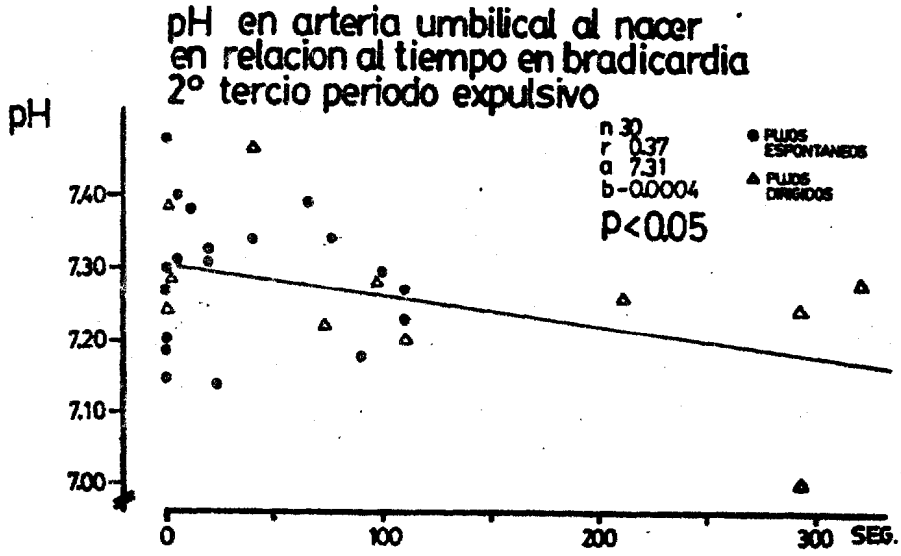


Figura 63 - pH en la arteria umbilical en función del tiempo en bradicardia en el 2° tercio del período expulsivo. Existe correlación inversa estadísticamente significativa.

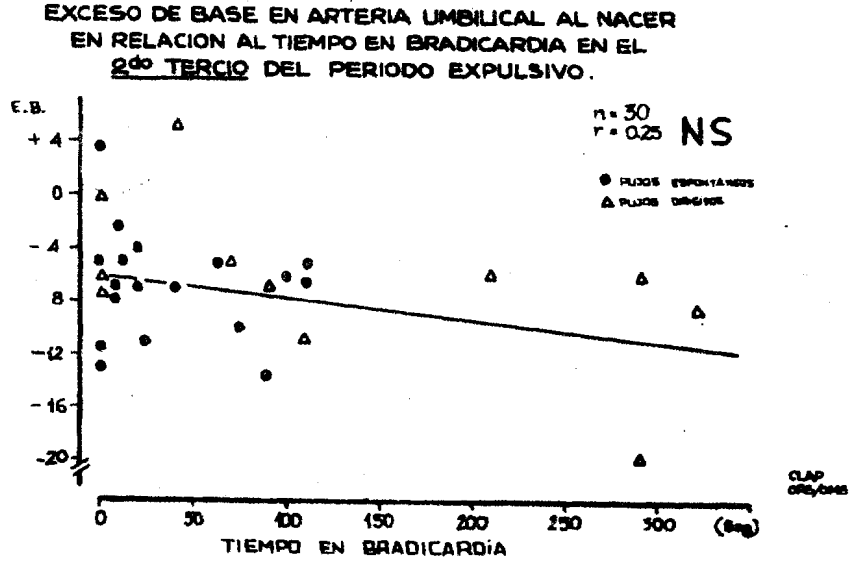


Figura 64 - Exceso de Base en arteria umbilical en función al tiempo en bradicardia en el 2° tercio del período expulsivo. No existe asociación estadística.

11.6.1. Primer tercio: En esta primera parte del período expulsivo no hemos encontrado correlación entre el tiempo en bradicardia y los parámetros del equliibrio ácido-base (pH, pO_2, pCO_2 y Déficit de base) de la arteria umbilical al nacer. Los coeficientes de correlación son bajos y sin significación estadística.

11.6.2. Segundo tercio: En este tercio se encuentra correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en bradicardia (en segundos) y los valores de pH de la arteria umbilical al nacer.

La línea de mejor ajuste para esta correlación es descendente, con una pendiente pequeña (-0.0004 de pH) pero significa que por cada 100 segundos en bradicardia en el 2° tercio del expulsivo, cabe esperar un descenso en el pH al nacer de 0.04 unidades (Figura 63).

No existe correlación estadísticamente significativa, sin embargo, entre el tiempo en bradicardia en el segundo tercio y los valores de pO_2, pCO_2 y Déficit de base al nacer (Figura 64).

11.6.3. Tercer tercio: En esta última etapa se encuentra también correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en bradicardia y los valores de pH de la arteria umbilical al nacer (Figura 65).

Esta correlación también es negativa, con una pendiente similar a la del segundo tercio (-0.00037), lo que significa que por cada 100 segundos (1 minuto y 40 segundos) de bradicardia fetal en el tercer tercio, cabe esperar un descenso de 0.037 unidades en el pH arterial fetal. El coeficiente de correlación es mayor en este tercio que en el anterior ($r = 0.57$).

En este tercio tampoco pudimos demostrar correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en bradicardia y los valores de pO_2, pCO_2 y Déficit de Base de la arteria umbilical.

De los resultados del estudio del tiempo en bradicardia, y de mantenerse las tendencias de nuestra serie, surge que sería más frecuente la acidosis fetal cuanto mayor sea el tiempo en que se encuentra bradicardia de la FCF en los dos últimos tercios del período expulsivo.

Bradicardias (mantenidas o sumatorias) de más de 300 segundos (5 minutos) se asociarían con pH fetal inferior a 7.20 (Figuras 63 y 65).

11.7. Correlación entre porcentaje de tiempo en bradicardia y el equilibrio ácido-base fetal.

Como las duraciones de los períodos expulsivos de los diferentes partos son distintas, es dable esperar que cuanto más prolongado sea el período expulsivo, el tiempo en bradicardia también sea mayor (en valores absolutos).

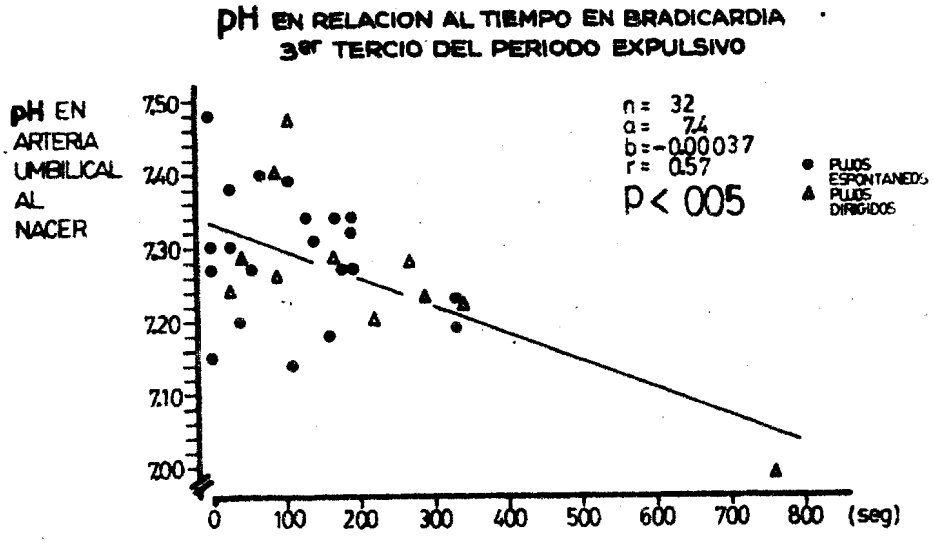


Figura 65 - pH en la arteria umbilical al nacer en función del tiempo en bradicardia en el 3er. tercio del período expulsivo. Existe correlación estadísticamente significativa.

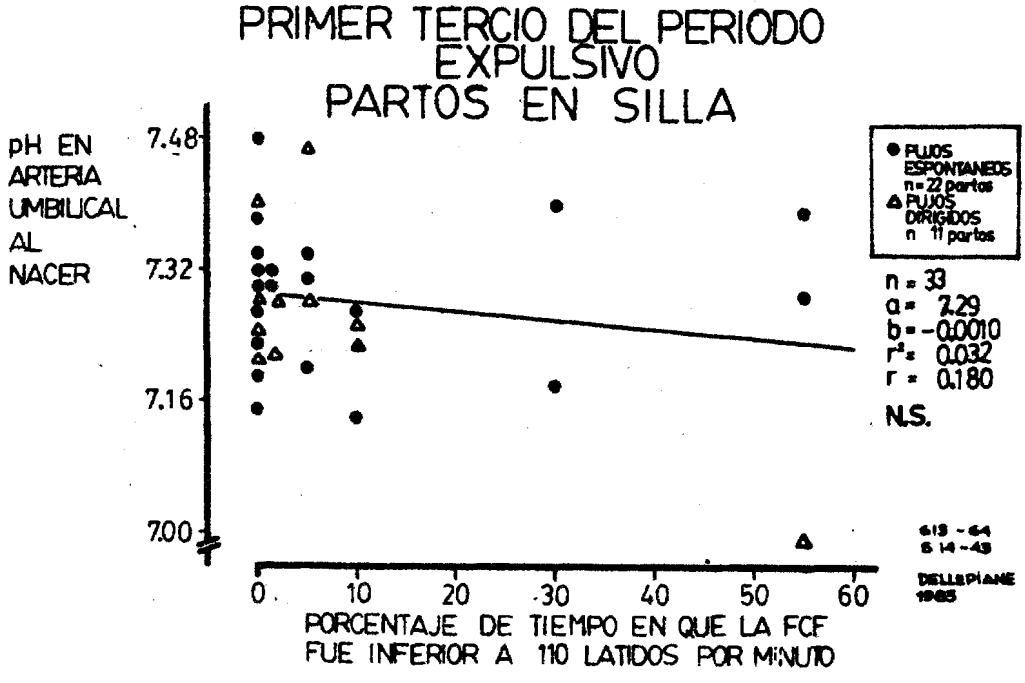


Figura 66 - pH en arteria umbilical en relación al porcentaje de tiempo en bradicardia del primer tercio del período expulsivo. No se encuentra correlación estadísticamente significativa.

Por ejemplo, si estamos considerando un período expulsivo con una duración de 2 horas (120 minutos), cada tercio tendrá una duración de 40 minutos. En este caso, la probabilidad de que la FCF se encuentre bradicárdica durante 5 minutos en cada tercio será mayor que si el período expulsivo durara sólo 30 minutos. En el primer caso, los 5 minutos de bradicardia representan el 12.5% del tercio, mientras que en el segundo caso (duración del expulsivo = 30 minutos), los mismos 5 minutos representan el 50% del tercio.

Enfocando el problema desde otro punto de vista, si consideramos un período determinado de registro de un caso dado mientras se está produciendo el parto, no podremos saber cuanto va a ser la duración total del período expulsivo. Podremos sin embargo calcular para un período de tiempo determinado a qué porcentaje del período considerado corresponde el tiempo en bradicardia.

Por estas dos consideraciones, creemos que el porcentaje de tiempo en bradicardia puede resultar clínicamente más útil que el tiempo en bradicardia en valores absolutos. El porcentaje de tiempo en bradicardia lo calculamos de la siguiente forma:

[sumatoria de los tiempos en bradicardia del tercio (en segundos) / duración del tercio (en segundos)] x 100

El porcentaje de tiempo en bradicardia es el parámetro que ha demostrado correlación estadísticamente significativa con el mayor número de indicadores del equilibrio ácido-base fetal.

Presentaremos los resultados separadamente para cada tercio del período expulsivo.

11.7.1. Primer tercio: En el primer tercio del período expulsivo no se encuentra correlación entre el porcentaje de tiempo en bradicardia y los indicadores del estado ácido-base fetal. Para el pH en la arteria umbilical al nacer, el índice de correlación con el porcentaje de tiempo en bradicardia es de 0.18, el cual no es estadísticamente significativo (Figura 66).

Para la pO_2, pCO_2 y el Déficit de base las correlaciones tempoco tienen significación estadística en este tercio.

11.7.2. Segundo tercio: En este tercio se encuentra correlación inversa estadísticamente significativa entre el porcentaje de tiempo en bradicardia y los valores de pH de la arteria umbilical al nacer. En este caso, el valor de r es de 0.40 (Figura 67).

La pendiente es negativa, con un valor de b de -0.0034, lo que significa que para cada 10% de tiempo en bradicardia cabe esperar un descenso de 0.034 unidades en los valores de pH.

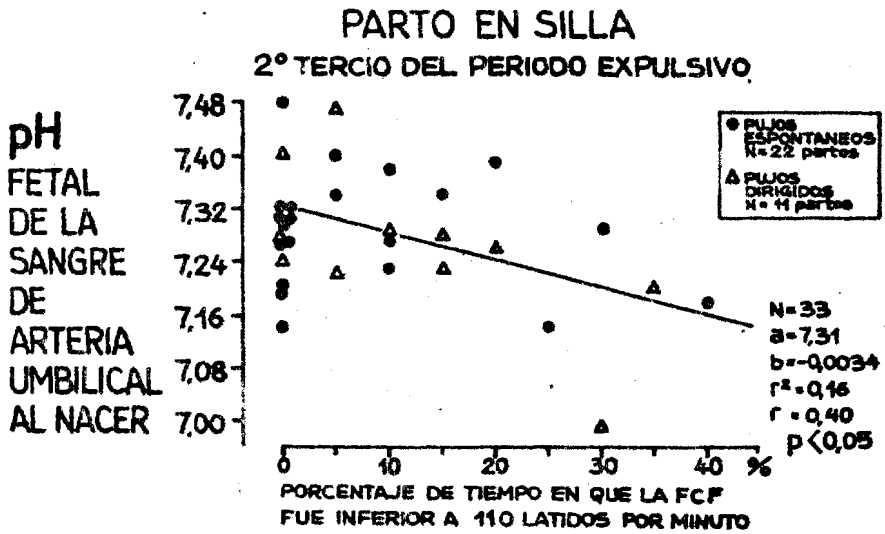


Figura 67 - pH de la sangre de la arteria umbilical en función del porcentaje de tiempo en bradicardia en el 2° tercio del período expulsivo. Existe una correlación estadísticamente significativa.

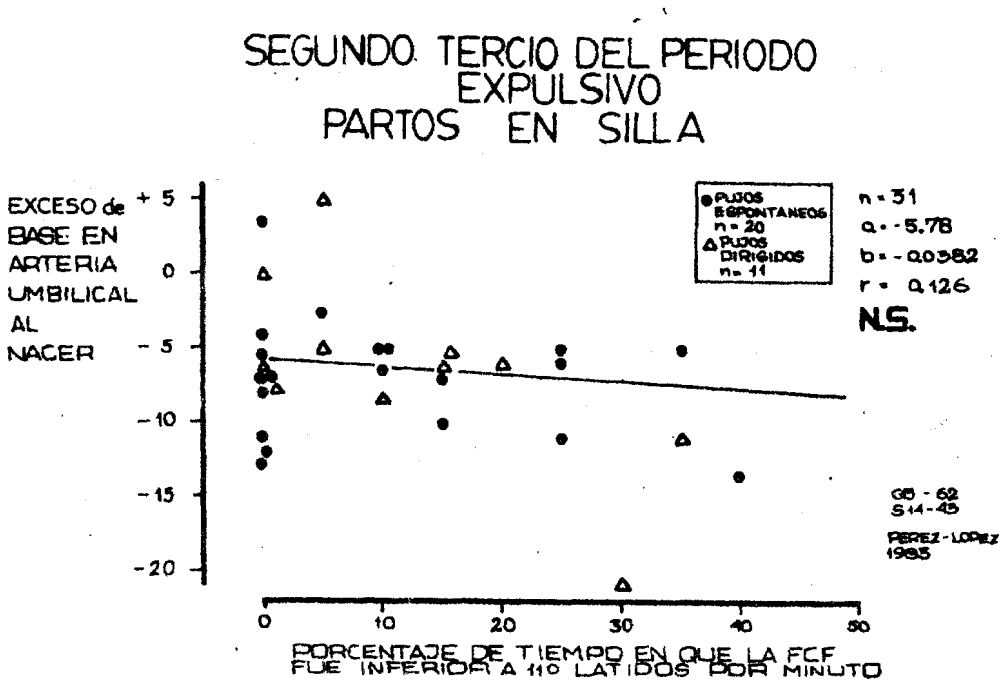


Figura 68 - Exceso de base en la sangre de la arteria umbilical en relación al porcentaje de tiempo en bradicardia en el 2° tercio del período expulsivo. No se obtuvo correlación estadística.

Sería más probable también encontrar valores de pH al nacer inferiores a 7.20 si el porcentaje de tiempo en bradicardia en el segundo tercio es superior al 40%.

Los valores de pO_2, pCO_2 y Déficit de base al nacer no se correlacionan estadísticamente con el porcentaje de tiempo en bradicardia en el segundo tercio del período expulsivo en esta serie de partos (Figura 68).

En el caso del Déficit de base, el índice de correlación es 0.126 y no existe significación estadística.

11.7.3. Tercer tercio: En esta etapa se encuentra también correlación estadísticamente significativa entre el porcentaje de tiempo en bradicardia y los valores de pH de la arteria umbilical al nacer. Esta correlación es también inversa y el valor de r es de 0.42 (Figura 69).

El valor de la pendiente b es de -0.0019, lo que indica que para cada 10% de tiempo en bradicardia en este tercio cabe esperar un descenso de 0.019 en los valores de pH.

Sería también más probable obtener valores de pH inferiores a 7.20 cuando el porcentaje de tiempo en bradicardia fuera superior al 60% en este tercio (p.ej. Figura 35).

Se encuentra también correlación entre los valores de pO_2 de la arteria umbilical y el porcentaje de tiempo en bradicardia del último tercio del período expulsivo (Figura 70). El coeficiente r es de 0.44 y la pendiente b es de 0-0.16 lo que indica una correlación inversa.

Para cada 10% de bradicardia en este tercio cabe esperar un descenso de 1.6 mm Hg en la pO_2 arterial fetal. Sería más probable obtener valores de pO_2 arterial inferiores a los 20 mm Hg cuando el porcentaje de tiempo en bradicardia supere al 50% en este último tercio.

La pCO_2 también presenta una correlación estadísticamente significativa, en este caso directa, con un valor de r de 0.39 y una pendiente positiva de + 0.17 (Figura 71).

Para cada 10% del tiempo en bradicardia en este tercio cabe esperar un aumento de 1.7 mm Hg en los valores de la pCO_2 arterial fetal. Sería más probable obtener valores de pCO_2 arterial superiores a 45 mm Hg cuando el porcentaje de tiempo en bradicardia es superior al 50% en este tercio.

El Déficit de base no se correlaciona tampoco en este tercio con el porcentaje de tiempo en bradicardia (Figura 72).

Como hemos visto, en el presente estudio el Déficit de base no presenta correlación estadísticamente significativa con ninguno de los parámetros estudiados de la FCF durante el período expulsivo.

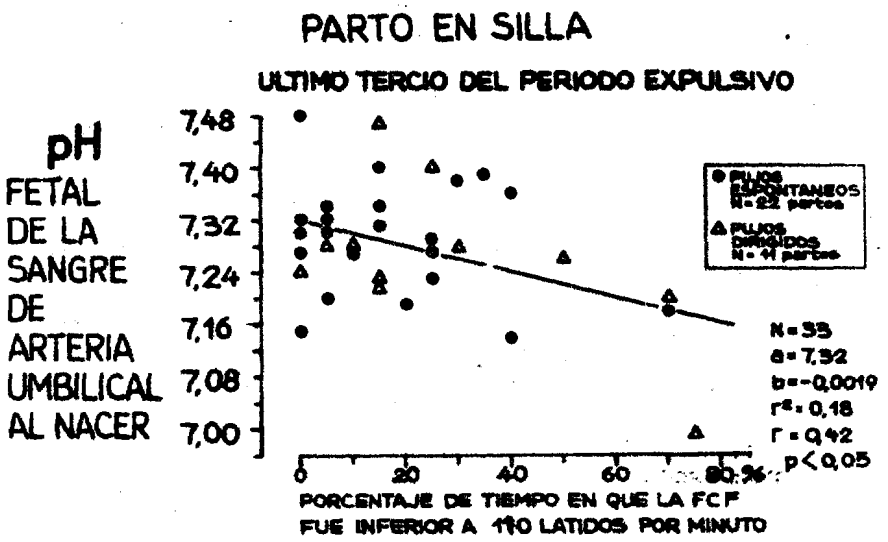


Figura 69 - pH al nacer en función del porcentaje de tiempo en bradicardia en el tercer tercio. Se obtiene una correlación estadísticamente significativa.

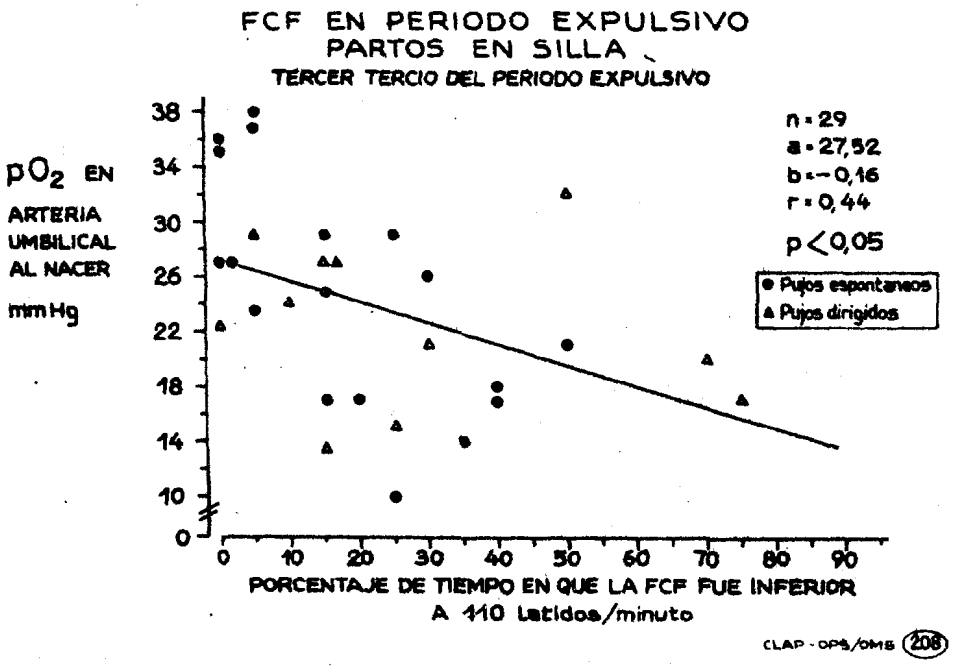


Figura 70 - Correlación estadísticamente significativa entre el pO_2 al nacer y el porcentaje de tiempo en bradicardia en el tercer tercio.

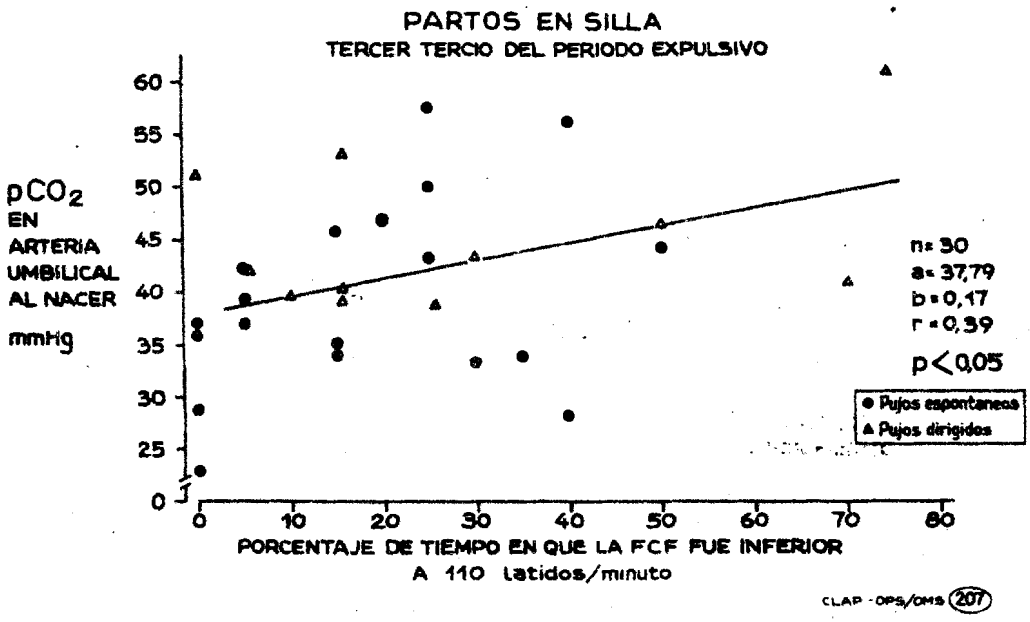


Figura 71 - Correlación entre la pCO_2 al nacer y el porcentaje de tiempo en bradicardia en el último tercio del período expulsivo.

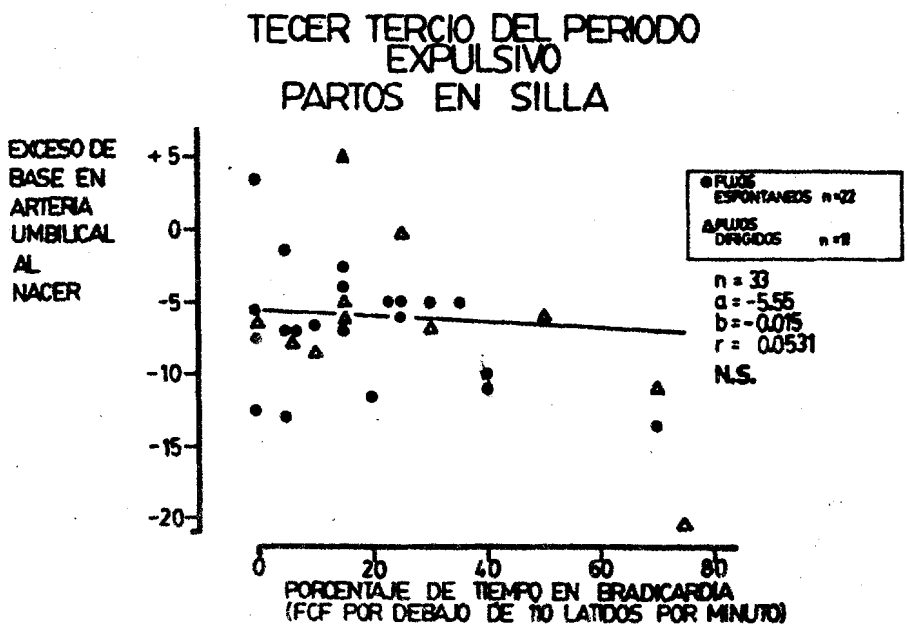


Figura 72 - Exceso de base al nacer en relación al porcentaje de tiempo en bradicardia. No existe correlación estadísticamente significativa.

12. CONCLUSIONES

Revisando este trabajo, los datos presentados permiten sacar las siguientes conclusiones:

12.1. Características de la muestra.

La muestra considerada es seleccionada mediante criterios que aseguran que los casos sean de bajo riesgo obstétrico (parágrafos 9.1, 9.2 y 9.3)(123,128,134). No existe ningún elemento de sufrimiento fetal intraparto diagnosticado con criterios comprobadamente valederos (parágrafo 10.2)(39,52,60,84,92,117,123).

Los partos son conducidos por métodos uniformes y demostradamente aceptables (parágrafos 10.1.1 a 10.1.4 y 10.3.1 a 10.3.5)(8,47,62,135) y culminan por vía vaginal.

Las duraciones de los partos son consideradas normales (parágrafo 11.1)(61).

Los recién nacidos son todos vigorosos (Apgar al primer minuto igual o superior a 7) por criterios clínicos (parágrafos 10.4.1 y 10.4.2).

12.2. Características de los datos.

Los datos de FCF se obtienen de registros técnicamente buenos (parágrafos 10.2.1 a 10.2.4) y con métodos de interpretación uniformes (parágrafos 10.7.1 a 10.7.5).

Se realiza un procesamiento estadístico adecuado de los mismos (parágrafo 10.8)(70).

12.3. Comprobación de las hipótesis de trabajo (pág.45)

12.3.1. La primera hipótesis resultó ser verdadera, ya que los valores de la FCF basal durante el período expulsivo son diferentes a los encontrados en el período dilatante de esta serie (Figs. 44 y 45) y además a los publicados por diversos autores como normales durante el período dilatante (52,60,92). Es probable que estos hechos sean extrapolables a todos los partos.

12.3.2. La segunda es falsa (Fig. 47) ya que la FCF basal no se correlaciona con los resultados del equilibrio ácido-base fetal. En este sentido hay que considerar dos hechos:

-Esta es una serie de bajo riesgo obstétrico y con buenos resultados neonatales por lo que es probable que esto sea extrapolable a partos de bajo riesgo.

-Si los valores de la FCF basal son inferiores a 110 lat/min debe usarse otro criterio de apreciación (ver parágrafos 11.6 y 11.7).

12.3.3. La suposición que la incidencia de alteraciones de la FCF durante las contracciones con pujos del período expulsivo es mayor que la que se encuentra durante el período dilatante resultó verdadera.

Esta comprobación surge de los resultados de las Figuras 48 a 50 y de la comparación de los datos obtenidos con los publicados por diversos autores (15,65,100).

12.3.4. Se demostró que las alteraciones de la FCF son más importantes a medida que progresa el período expulsivo (Figs. 49 a 52), presentándose mayor incidencia de dips.

12.3.5. El supuesto de que existía correlación entre determinados parámetros de los dips en el período expulsivo y el estado ácido base fetal resultó verdadero solamente para el caso de la duración de los dips (Fig. 62). Esto probablemente se deba a la relación estrecha entre duración de dips con tiempo en bradicardia.

Es falso, sin embargo, que se encuentre correlación entre la amplitud de los dips ni su componente residual con el estado ácido-base fetal (parágrafo 11.5) (Figura 61).

12.3.6. El tiempo en bradicardia (definido como tiempo en que la FCF es inferior a 110 lat/min) es el elemento de la FCF que mejor se correlaciona con el estado fetal (Figs. 63 a 63)(parágrafo 11.6).

Este hecho probablemente se pueda verificar en la mayoría de los partos. Bradicardias inferiores a los 110 lat/min (mantenidas o sumatorias) de más de 5 minutos se asociarían con acidosis fetal (parágrafos 11.6.2 y 11.6.3).

El porcentaje de tiempo en bradicardia muestra una mejor asociación con elementos de acidosis tal como se demuestra en las Figs. 67, 69, 70 y 71. Estos hechos pueden ser de importancia clínica en cuanto servirían para efectuar pronósticos del estado fetal en el período expulsivo.

12.3.7. No se pudo demostrar cuantitativamente en nuestra serie que existiera diferencia en la respuesta de la FCF a la forma de pujar durante el período expulsivo (Figs. 55 a 58).

Tal vez si aumentamos el número de partos esta diferencia pueda ser estadísticamente significativa. Debemos considerar que la separación por forma de pujar en esta serie de partos no fue aleatoria.

12.4. Acerca del equilibrio ácido-base.

La media aritmética y el desvío estándar de los valores de pH, pO_2, pCO_2 y Déficit de base de la sangre de la arteria umbilical al nacer se encuentra dentro de lo normal (Tabla 4)(8,47,95).

Se obtuvieron 5 recién nacidos con pH arterial al nacer igual o menor a 7.20. Sin embargo en todos los casos los exámenes clínicos fueron normales y catalogados como vigorosos (puntaje de Apgar al primer minuto igual o mayor a 7).

Esto está de acuerdo con lo publicado en referencia al valor diagnóstico del puntaje de Apgar (14). Es probable que diversos grados de asfixia intraparto no sean correctamente evaluados por este puntaje.

13. COMENTARIOS

Durante el período expulsivo del parto el feto sufre fenómenos compresivos de gran intensidad.

Los mecanismos fetales compensatorios frente al stress agudo son parcialmente conocidos, y muchas veces se realizan extrapolaciones de los conocimientos de fisiología y fisiopatología del adulto para explicar estos mecanismos.

Sin embargo el feto se diferencia notoriamente del adulto y el recién nacido en múltiples aspectos, algunos de gran relevancia en la tolerancia del parto (y de la posible hipoxia asfíctica):

- El sistema circulatorio es absolutamente diferente (shunts, volemia, gasto ventricular combinado).
- La concentración de glóbulos rojos y la de hemoglobina es mayor.
- La hemoglobina fetal (HbF) es diferente de la del adulto (HbA).
- La tolerancia parenquimatosa de la hipoxia y el traumatismo son diferentes.

El funcionamiento de los sistemas fetales continúa siendo campo de múltiples especulaciones, y ya que el motor de la investigación básica es la especulación científica nos atrevemos a formular las nuestras.

13.1. El valor de la FCF en el período expulsivo.

Se acepta que la Frecuencia Cardíaca Fetal es de importancia para el diagnóstico del estado fetal. Existen elementos de indudable valor para su interpretación durante el embarazo y en el período dilatante del parto. No se había logrado establecer con certeza cuáles de los elementos de la FCF en el período expulsivo sirven para realizar diagnóstico indirecto del estado fetal.

Los autores que han trabajado en este tema establecen clasificaciones con el fin de encontrar patrones de FCF.

Sin embargo, para intentar establecer patrones de los fenómenos biológicos, es más adecuado efectuar un estudio cuantitativo previo.

Las clasificaciones publicadas están basadas en el establecimiento de patrones visuales y por lo tanto muy subjetivas.

Los fenómenos biológicos no son estereotipados, por lo que muchas veces resulta imposible encasillar una respuesta dentro de un patrón. Esto se agrava cuando los fenómenos que se quiere interpretar dependen de otros fenómenos biológicos muy cambiantes.

En el período dilatante, los fenómenos activos y pasivos del parto se mantienen con un estereotipo dinámico bastante estable. Simultáneamente los fenómenos compresivos sobre el feto y anexos son de poca entidad.

Fuera del parto la estabilidad del microambiente fetal es evidente durante el reposo materno.

En el período expulsivo sucede una verdadera tormenta de estímulos sobre el feto y anexos. Estos fenómenos no son estereotipados sino que cambian a gran velocidad. Entre éstos se encuentran las variaciones de presión intrauterina y las compresiones sobre distintos sectores del feto y anexos.

Al intentar encasillar una respuesta de frecuencia cardíaca fetal en un patrón determinado, se corre el riesgo de interpretar erróneamente el fenómeno. En el período expulsivo del parto ese riesgo es alto.

13.2. Especulaciones sobre fisiología y fisiopatología fetal en el parto.

Durante el parto se producen múltiples alteraciones en el matro-ambiente y el micro-ambiente (p.ej. alteraciones cardiocirculatorias maternas generales, etc.) pero de éstas hablaremos fundamentalmente de las contracciones uterinas y pujos.

La compresión que ejerce el útero sobre el feto durante el parto es fundamentalmente clónica. Esta compresión puede actuar como estímulo de adaptaciones cardiocirculatorias y metabólicas.

Es probable que las regiones más sometidas a compresión durante el período expulsivo sean el cordón umbilical y la cabeza fetal.

La compresión global del feto de oveja produce una bradicardia intensa y duradera (141).

La compresión cefálica aislada puede producir bradicardia por mecanismo vagal. Las alteraciones electroencefalográficas apoyan este mecanismo y también la posibilidad de bloquo parcial de la caída de la FCF mediante la administración de atropina.

La compresión del cordón cuando ocluye los vasos parcial o totalmente se manifiesta también como bradicardia (145). Las alteraciones metabólicas fetales pueden manifestarse como bradicardia a través de un sufrimiento hipóxico-acidótico.

Estas compresiones regionales y alteraciones metabólicas pueden manifestarse en la FCF fundamentalmente a través de dips tipo I, variables o tipo II durante el pre-parto y el período dilatante del parto. (Otras manifestaciones pueden ser la taquicardia o bradicardia mantenidas, alteraciones en la variabilidad, etc.).

En el período expulsivo las compresiones son mayores y van variando en los distintos sectores fetales (el feto desciende a través del canal del parto) y también es mayor la posibilidad de alteraciones metabólicas, por lo cual los estímulos son múltiples y las adaptaciones deben ser numerosas y cambiantes.

Es por esto que resulta muy difícil la interpretación del estado fetal únicamente a través de la FCF en el período expulsivo.

Sin embargo, teniendo en cuenta la característica de la circulación fetal, de que el gasto circulatorio es directamente proporcional a la frecuencia cardíaca, es de esperar que una bradicardia mantenida pueda provocar alteraciones hipóxico-metabólicas, independientemente de la causa de esa bradicardia.

Probablemente por esta razón la bradicardia fetal en el período expulsivo (teniendo en cuenta valores diferentes a los del período dilatante, en virtud de que nos encontramos en momentos fisiológicos distintos) sea el único elemento de los investigados en este trabajo que se asocia a acidosis fetal.

Lo importante para la interpretación clínica de lo demostrado se centra probablemente en que la bradicardia fetal en el período expulsivo y la acidosis fetal se asocian. Pero en esta asociación no se puede demostrar aún una relación causa-efecto.

Sea la bradicardia causada por una alteración hipóxico-metabólica o por compresiones cefálicas, funiculares o de otro sector, el resultado final será igualmente una acidosis fetal. Al caer el gasto circulatorio, existe una redistribución sanguínea y otros fenómenos compensatorios que pueden ser sobrepasados y desarrollarse una hipoxia y acidosis tisulares.

Creemos que los hallazgos expuestos contribuirán al manejo clínico del período expulsivo.

Se nos plantean, sin embargo, múltiples interrogantes en cuando a la fisiología y fisiopatología fetales en esta etapa transicional tan riesgosa para la expresión del potencial genético de la especie.

RESUMEN

El parto sigue contribuyendo en forma importante a la morbimortalidad perinatal e infantil. El período expulsivo es el de más alto riesgo en este sentido.

La Frecuencia Cardíaca Fetal (FCF) constituye un parámetro de primer orden para el diagnóstico del estado fetal. Sin embargo, la interpretación de las alteraciones de la FCF durante el período expulsivo es controversial.

Se realiza un estudio prospectivo, cuantitativo de las alteraciones de la FCF durante el período expulsivo a los efectos de determinar sus características normales y los elementos que se vinculan con las alteraciones del equilibrio ácido-base fetal.

- La FCF basal tiende a descender a medida que progresa el período expulsivo.

- El límite inferior normal de la FCF basal es, para este período, de 110 lat/min.

- No existe diferencia en la FCF basal entre contracciones con pujos espontáneos o dirigidos.

- No existe correlación entre la FCF basal (cuando ésta se encuentra dentro de la normalidad) y el equilibrio ácido-base fetal.

- La mayoría de las contracciones con pujos se asocian a alteraciones de la FCF.

- A medida que progresa el período expulsivo son más importantes las alteraciones de la FCF, presentándose mayor número de dips.

- La FCF tiende a presentar mayores alteraciones en las contracciones con pujos dirigidos (frecuencia de dips, amplitud y duración de los mismos, incidencia de dip residual), aunque esta diferencia no es estadísticamente significativa.

- No se encuentra correlación entre la incidencia de dips y su amplitud con el estado ácido-base fetal.

- Se encuentra correlación estadísticamente significativa entre el tiempo en bradicardia (en valores absolutos y relativos) y el equilibrio ácido-base fetal, por lo que este parámetro aparece como el único que tiene valor para efectuar diagnóstico del estado fetal.

Se presenta una interpretación fisiológica y fisiopatológica de estas alteraciones.

La utilidad clínica de estos hallazgos es importante, ya que se demuestra que la vigilancia electrónica del período expulsivo permite hacer diagnóstico del estado fetal a través de la interpretación directa de la FCF.

Quedan múltiples interrogantes en torno a las respuestas adaptatorias fetales a los fenómenos compresivos e hipóxicos del período expulsivo.

BIBLIOGRAFIA

1. Abella de Mutarelli, M., Caldeyro-Barcia, R. Mortalidad perinatal en el Uruguay. Conferencia presentada en las IV Jornadas Internacionales Rioplatenses de Tocoginecología, Paysandú, Uruguay, Diciembre 1984

2. Adamsons, K., Beard, R.W., Myers, R.E. Comparison of the composition of arterial, venous and capillary blood of the fetal monkey during labor. Am. J. Obstet. Gynec. 107: 435, 1970

3. Adamsons, K. Jr., Daniel, S.S., Gaudy, G., James, L.S. Influence of temperature on blood pH of the human adult and newborn. J. Appl. Physiol. 19: 897-900, 1964

4. Alonso, J., Barrón, R., Dellepiane, M.,Sugo, M., Caldeyro-Barcia,R. Estudio cuantitativo de la frecuencia cardíaca fetal en el período expulsivo del parto y su correlación con el estado ácido-base fetal. Presentado a la II Jornada de Investigación Científica Básica, Facultad de Medicina, Montevideo, Mayo 1984. A ser publicado en Anales de la Facultad de Medicina (en prensa)

5. Alonso, J., Dellepiane, M., Barrón, R., Caldeyro-Barcia, R. El valor pronóstico de la frecuencia cardíaca fetal en el período expulsivo del parto. I Congr. Latinoamer. Perinatología, Rio de Janeiro, Junio 1984

6. Alonso, J., Dellepiane, M., Piovani, P., Barrón, R., Varela, S., Lastra, L., Olazábal, M. Respuesta de la frecuencia cardíaca fetal a los fenómenos activos del período expulsivo. VIII Congr. Urug. Ginecotocol. 1: 135, 1983

7. Alonso, J., Scasso, J., Varela, S. Monitorización de la frecuencia cardíaca fetal anteparto. En: Scasso, J. Enfermedad hemolítica perinatal por aloinmunización Rh(D). Ed. de la Plaza, Montevideo, 1983

8. Alonso, J., Sugo, M., Barrón, R., Dellepiane, M., Storch, E., Piovani, P., Scasso, J.C., Varela, S., Cordano, C. Alternativas en la conducción del período expulsivo del parto. Mención honorífica del 8° Gran Premio Nacional de Medicina, Montevideo, 1984

9. Alonso, J., Sugo, M., Pérez-López, E., Caldeyro-Barcia, R. Respuesta de la frecuencia cardíaca fetal a los fenómenos activos del período expulsivo del parto. I Congr. Latinoamer. Perinatología, Rio de Janeiro, Junio 1984

10. Alvarez, H., Caldeyro-Barcia, R. La actividad contráctil rítmica del útero humano grávido. Arch. Gin. Obst.(Uruguay) 7: 79-100, 1948

11. Alvarez, H., Caldeyro-Barcia, R. The normal and abnormal contractile waves of the uterus during labor.Gynaecologia 138: 190-212, 1954

12. Althabe, O., Aramburu, G., Schwarcz, R.L., Caldeyro-Barcia, R. Influence of the rupture of membranes on compression of the fetal head during labor. Perinatal factors affecting human development, Pan American Health Organization Scientific Publication No. 185, p.143, Washington D.C. 1969

13. Anderson, G.W. The causes of fetal distress. Clin. Obst. Gynec. 3: 823-833, 1950

14. Apgar, V. A proposal for a new method of evaluation of the newborn infant. Curr. Res. Anesth. 32: 260, 1953

15. Arana, R.A., González, T., Davit, N., Belizán, J.M. Efecto de los esfuerzos de pujo sobre la frecuencia cardíaca fetal en partos normales XIV Congr. Argentino Ginec. Obstet. 3: 420, 1973

16. Astrup, P., Jorgensen, K., Siggaard-Andersen, O., Engel, K. The acid-base metabolism. A new approach. Lancet 1: 1035-1039, 1960

17. Avallone, C. Guía para el uso y manejo del traductor de presión y preamplificador Carrier. Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) Public.Cientif. No.453, Montevideo, Uruguay, 1973

18. Avallone, C. Instrucciones para la obtención y registro de frecuencia cardíaca fetal mediante ultrasonidos y frecuencia cardíaca a partir del electrocardiograma. Centro Latinoamericano de Perinatología (CLAP) Public.Cientif. No.465, Montevideo, Uruguay, 1973

19. Bach, S.R. The measurement of blood pH with the Radiometer capillary blood electrode. Editado por Radiometer, Copenhaguen, 1963

20. Barcroft, J. The brain and its environment. New Haven, USA, Yale Unviersity Press, 1938

21. Barrón, R., Alonso, J., Sugo, M., Piovani, P., Kirchberg, G., Caldeyro-Barcia, R. Estudio cuantitativo de la frecuencia cardíaca fetal basal en el período expulsivo. VIII Congr. Urug. Ginecotocol. I: 135, 1983

22. Bassell, G.M., Humanyon, S.G., Marx, G. Maternal bearing down efforts. Another fetal risk? Obstet. Gynec. 56: 39, 1980

23. Benaron, H.B.W., Tucker, B.E., Andrews, J.P., Boshes, B., Cohen, J., From, E., Yacorzywski, L.K. Effect of anoxia during labor and immediately after birth of the subsequent development of child. Am. J. Obst. Gynec. 77: 1129-1142, 1959

24. Benedetti, W., Alvarez, H., Scavarelli, M. Evolución del peso fetal y placentario durante el embarazo humano en el Uruguay. Arch.Ginec. Obstet.(Uruguay)24: 5-10,1969

25. Benedetti, W., Nieto, F., Sala, M.A., Alvarez, H. Crecimiento ponderal fetal y placentario humano. Estimación de los 10°, 50° y 90° percentiles de las correspondientes distribuciones poblacionales. Obst. Ginec. Latino-Amer. 33: 251-255, 1975

26. Benyon, C.: The normal second stage of labour. J. Obst. Gynaec. Brit. Emp. 64: 815, 1957

27. Bieniarz, J., Poseiro, J., Alvarez, H. Hemodynamics during human labor. Proc. XXI Inter. Congr. Physiol. Sci., Buenos Aires, 1959, p.37

28. Bieniarz, J., Crottogini, J.J., Curuchet, E.,Romero, G., Yoshida, T. Aortocaval compression by the uterus in late human pregnancy. Am. J. Obst. Gynec. 100: 203, 1968

29. Bieniarz, J.,Fernández Sepúlveda, R., Beauquis, A., Agüero-Lugones,F., González, A. y Caldeyro-Barcia, R. Efectos de los cambios de posición materna sobre la FCF IV Congr. Urug. Ginecotocología, Montevideo, 2: 912, 1964

31. Bieniarz, J., Reynolds, S.R.M. Hemodynamic changes in the ewe affecting fetal heart rate in utero. Am. J. Physiol. 198: 129, 1960

32. Bishop, E.H. Ultrasonic fetal monitoring. Clin. Obst. Gynec. 11: 1154, 1968

33. Boehm, F. Prolonged end stage fetal heart rate decelerations. Obstet. Gynec. 45: 579, 1975

34. Brems, W. Measurements of pH (electrodes and pertinent apparatus). Editado por Radiometer, Copenhaguen, 1963

35. Bustos, R. Atención inmediata del recién nacido normal. En: Enfoques actuales en la conducción del parto. Séptimo Congr. Urug. Ginecotocol. Dic. 1980, 191-193

36. Butler, N.R. and Alberman, E.D. Perinatal Problems. The second report of the 1958 British Perinatal Mortality Survey. Edinburgh, Livingstone, 1969

37. Butler, N.R. and Bonham, D.G. Perinatal mortality. The first report of the 1958 British Perinatal Mortality Survey. Edinburgh, Livingstone, 1963

38. Calder, A.A., Stewart, P. Ambulation in labor using radiotelemetry for fetal monitoring and a birthing chair for delivery. 10th World Congr. Gynecol. Obstet., San Francisco, California USA, Oct. 1982

39. Caldeyro-Barcia, R. Estudio de la anoxia fetal intrauterina mediante el ECG fetal y el registro continuo de la frecuencia cardíaca fetal. III Congr. Lat. Amer. Obst. Ginec., México, 1958, 2: 388-390

40. Caldeyro-Barcia, R., Noriega Guerra, L., Cibils, L.A., Alvarez, H., Poseiro, J.J., Pose, S.V., Sica-Blanco Y., Méndez-Bauer, C., Fielitz, C., González-Panizza, V. Effect of position changes on the intensity and frequency of uterine contracitons during labor. Am. J. Obst. Gynec. 80: 284-291, 1960

41. Caldeyro-Barcia, R. Mecanismos y significados de las variaciones registradas en la frecuencia cardíaca del feto humano durante el parto. En: Braun Menéndez, Eduardo, Conferencias, Buenos Aires, Cía.Impresora Argentina, 1965

42. Caldeyro-Barcia, R. Fetal Monitoring. Report submitted to the Sub-Committee on Health of the Senate of the United States. April 17, 1978, CLAP, Montevideo, 1978

43. Caldeyro-Barcia, R., Alvarez, H., Poseiro, J.J., Hendricks, C.H., Sica-Blanco, Y., Pose, S.V., Cibils, L.A.,Carballo, M.A., González-Panizza, V., Fielitz, C., Méndez-Bauer, C., de Telias, E.A. La ocitocina en la inducción del parto: Fisiología, Farmacología y Aplicaciones Clínicas. II Congr. Urug. Ginecotocol., Montevideo 1: 5-88, 1957

44. Caldeyro-Barcia, R., Bieniarz, J., Poseiro, J.J., Méndez-Bauer, C., Pose, S.V., Beauquis, A., Agüero Lugones, F., Faúndes Latham, A., González de Giménez, A, Arellano Hernández, G., Izquierdo, A. Significado de los cambios registrados en la frecuencia cardíaca fetal durante el parto. IV Congr. Mexicano Ginec. Obstet. II: 15, 1963

45. Caldeyro-Barcia, R., Casacuberta, C., Bustos, R., Giussi, G., Gulin, L., Escarcena, L.A. and Méndez-Bauer, C. Correlation of intrapartum changes in fetal heart rate with blood oxygen and acid-base state. In: Adamsons, K., ed. Diagnosis and treatment of fetal disorders. N.Y. Springer Verlag, 1969, p. 205-225

46. Caldeyro-Barcia, R., Giussi, G., Storch, E., Poseiro, J.J., Lafaurie, N., Kettenhuber, K.,Ballejo, G. The bearing down efforts and their effects on fetal heart rate, oxygenation and acid-base balance. J. Perinat. Med. 9, suppl. 1: 63, 1981

47. Caldeyro-Barcia, R., Giussi, G., Sotrch, E., Poseiro, J.J., Lafaurie, N., Kettenhuber, K., Ballejo, G., Cordano, M.C., Izquierdo, A. and Villarrubia, Z. Physiological and psychological bases for the modern and humanized management of normal labor. In: "Recent Progress in Perinatal Medicine and Prevention of Congenital Anomaly", Medical Information Services Inc., Tokyo, Japan, 1980, pp. 77-96

48. Caldeyro-Barcia, R., Ibarra Polo, A.A., Gulin, L., Poseiro, J.J. and Meńdez-Bauer, C. Diagnostic and prognostic significance of intrapartum fetal tachycardia and type II dips. In: Prenatal Life, H.C.Mack, ed., Wayne State Univ. Press, Detroit, Mich., 1969, p. 129-153

49. Caldeyro-Barcia, R., Méndez-Bauer, C., Poseiro, J.J., Escarcena, L.A., Pose, S.V., Bieniarz, J., Arnt, I.C., Gulin, L. and Althabe, O. Control of human fetal heart rate during labor. In: The Heart and Circulation in the Newborn and Infant. D.E.Cassels, ed., Grune & Stratton, Inc., New York, 1966, p. 7-36

50. Caldeyro-Barcia, R., Méndez-Bauer, C., Poseiro, J.J., Pose, S.V., Escarcena, L., Bieniarz, J., Althabe, O., Gulin, L. La fréquence du coeur foetal pendant l'accouchement signification de ses variations. Congres de la Federation XXIe. Bull. Fed. Soc. Gynéc. et d'Obstét. 17 (No.5 bis): 395-421, 1965

51. Caldeyro-Barcia, R., Noriega Guerra, L., Cibilis, L.A., Alvarez,H., Poseiro, J.J., Pose, S.V., Sica Blanco, Y., Méndez-Bauer, C., Fielitz, C., González Panizza, V. Effect of position changes on the intensity and frequency of uterine contractions during labor. Am. J. Obst. Gynec. 80: 284, 1960

52. Caldeyro-Barcia, R., Pose, S.V., Poseiro, J.J., Méndez-Bauer, C., Fetal monitoring in labor. In: Wallace, M., Gold, E. and Lis, E., ed. "Maternal and child health practices" Charles Thomas, Springfield, Ill., 1973, p. 332-394

53. Caldeyro-Barcia, R., Poseiro, J.J., Pantle, G., Negreiros, C., Gómez Rogers, C., Faúndes, A., Henry, J.H.Jr., Zmabrana, M.A., Arellano, G., Filler, W.Jr. and Cabot, H.M. Effects of uterine contractions on the heart rate of the human fetus. 4th Inter.Conf. on Medical Electronics, New York, 1961, p.1

54. Caldeyro-Barcia,R., Poseiro, J.J. Fenómenos activos del trabajo de parto. En "Obstetricia", Schwarcz, R., Sala, S., Duverges, C., Editorial "El Ateneo", 3a. ed., 1970, p. 178-198

55. Caldeyro-Barcia,R., Schwarcz, R.L. and Althabe, O. Effects of rupture of membrane on fetal heart rate pattern. Int. J. Gynec. Obst. 10: 169-172, 1972

56. Caldeyro-Barcia, R., Schwarcz, R., Belizán, J.M., Martell, M., Nieto, F., Sabatino, H., Tenzer, S. ADverse perinatal effects of early amniotomy during labor. In: Modern Perinatal Medicine, L.Gluck, ed., Medical Publishers Inc., Chicago USA, 1974, p. 431-449

57. Callagan, D.A., Rowland, Jr. T.C., Goldman, D.E. Ultrasonic doppler observation of the fetal heart. Obst. Gynec. 23: 637, 1964

58. Capurro, H., Konichezky, S., Fonseca, D., Caldeyro-Barcia, R. A simplified method for diagnosis of gestational age in the newborn infant. J. Pediatrics 93: 120, 1978

59. Castells, C., Blanco, T., Colonna, M., Della Cella, M., Legnazzi, E., Ruggia, R., Ungo de Folle, A., Urtubey, L. Influencia del parto sobre la patología pediátrica. Manfiestaciones neurosíquicas en las pacientes con antecedentes de partos con incidentes. IV Congr. Urug. Ginecotocol., Montevideo, 2: 795-813, 1964

60. Cibils, L.A. Electronic fetal maternal monitoring. J. Wright PSG Inc., Boston, 1981

61. Cohen, W.R. Influence of the duration of second stage labor on perinatal outcome and puerperal morbidity. Obstet. Gynec. 49: 266, 1977

62. Cohen, W.R. Steering patients through the second stage of labor. Contemporary Ob/Gyn 24: 122, 1984

63. Cremer, M. Ueber die direkte Ableitung, der Aktionstrome des meschlichen Herzens vom Oesophagus über des Elektrocardiogramm des Fötus.

64. Crottogini, J.J., Bieniarz, J., Romero Salinas, G., Curuchet, E. Uteroplacental circulation in normal and pathologic condiciones in human pregnancy. Symposium "Effects of labor on the fetus and the newborn", Montevideo 1964

65. Day, R., Herring, J., Bieniarz, J., Poseiro, J.J., Caldeyro-Barcia, R., Massi, G.B. Efecto de los pujos sobre la frecuencia cardíaca fetal y la presión arterial materna. IV Congr. Urug. Ginecotocol., Montevideo, II: 897-902, 1964

66. De Lee, J.B. The prophylactic forceps operation. Am. J. Obst. Gynec. 1: 34, 1920

67. Díaz, A.G., Schwarcz, R., Fescina, R., Caldeyro-Barcia, R., Posición materna y trabajo de parto. Rev. Soc. Obst. Ginec. Buenos Aires, 1976, 759: 267

68. Díaz, A.G., Schwarcz, R., Fescina, R.,Caldeyro-Barcia, R. Efectos de la posición vertical materna sobre la evolución del parto. Clin. Invest. Gin. Obst.(Barcelona, España) 5: 101, 1978

69. Díaz, A.G., Schwarcz, R., Fescina, R.H., Caldeyro-Barcia, R. Vertical position during the first stage of course of labor and neonatal outcome. Europ. J. Obstet. Gynec. Repr. Biol. 11: 1, 1980

70. Dixon, W.S., Massey, F.J. Percentiles de la distribución "t". En: Introducción al Análisis Estadístico. Editado por McGraw-Hill Book Company Inc., New York, Toronto, London, Sydney, 1966

71. Escarcena, L., McKinney, R.D., Depp, R. Fetal baseline heart rate variability estimation. Am. J. Obst. Gynec. 135: 615, 1979

72. Endl, J., Baumgarten, K., Aburumish, A.R. et al. Evaluation of cardiotocogrammes during the second stage of labor. V Europ. Congr. Perinatal Medicine, Uppsala, Sweden ,1976

73. Fischer, W.M., Fendel, M.D., Schultze Mosgau, H. Fetal heart rate patterns in the second stage of labour and the perinatal outcome. 4th Europ. Congr. Perinat. Med., Prague, 1974, p. 54

74. Flowers, C.E. The effect of analgesia and anesthesia on the fetus. Clin. Obst. Gynec. 25: 848-851, 1965

75. Flynn, A., Kelly, J., Continuous fetalmonitoring in the ambulant patient in labour. Brit. Med. J. 2: 842, 1976

76. Fonseca, D., Castells, C., Colonna, M., Ruggia, R., Grezzi, M., Mujica, A.M., Legnazzi, E., Urtubey, L., Ungo, A., García-Austt, E. El sindrome de agravio encefálico en el recién nacido de término. Estudios clínicos y apreciación evolutiva clínico-electroencefalográfica. I Congr. Urug. Pediatría, Montevideo, 1: 141, 1965

77. Fonseca, D., Díaz Rossello, J.L., Bernardi, R., Bustos, R., Ruggia, R. Alteraciones neurológicas del recién nacido con sufrimiento fetal agudo intraparto. Estudios sobre el reflejo de Moro y sobre el tono muscular. Rev. Arg. Ginec. Obst. 3: 3-13, 1972

78. Gilstrap, L.C., Hauth, J.C., Toussaint, S. Second stage fetal heart rate abnormalities and neonatal acidosis. Obst. Gynec. 62: 209, 1984

79. Gaziano, E.P., Freeman, D.W., Bendel, R.P. FHR variability and other heart rate obsrevations during second stage labor. Obstet. Gynec. 56: 42-47, 1980

80. Goodlin, R.C. History of fetal monitoring. Am. J. Obstet. Gynec. 133: 323, 1979

81. Gulin, L.A. O sofrimento fetal durante o trabalho de parto: Fisiopatología, diagnostico, profilaxia, tratamento. Curitiba, Paraná, 1969, Tese de doutoramento apresentada á Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Paraná

82. Halsey, H.H. and Douglas, R.G. Fetal distress and fetal death in labor. Surg. Clin. N. Amer. 421: 434, 1957

83. Hamilton, G. Classical observations and suggestions in Obstetrics. Edinburgh Med. J. 7: 313, 1861

84. Hammacher, K., Huter, K.A., Bockelman, Y. and Werners, P.H. Foetal heart frequency and perinatal condition of the foetus and newborn. Gynaecologia 166: 349-360, 1968

85. Hammacher, K., Werner, P. Ueber die Auswertung und Documentation von CTG Ergebnissen. Gynaecologia 166: 410, 1968

86. Hammacher, K. La significación clínica de la cardiotocografía. Europ. Congr. Perinatal Med., Berlin, 1969, p. 80-93

87. Hellman, L., Prystowsky, H. The duration of the second stage of labor. Am. J. Obst. Gynec. 63: 1223, 1952

88. Herbert, C.M., Boehm, G.H. Prolongued end-stage fetal heart rate deceleration: A reanalysis. Obst. Gynec. 57: 589, 1981

89. Hernández-García, J.M., Martínez, V., Castillo, J.M., Garrido, C., Gande, J., Sancho, B., Rey, M., de la Fuente, P. Repercusión del período expulsivo sobre el feto. Clin. Invest. Gin. Obst. 9: 20, 1982

90. Hon, E.H. Instrumentation of fetal heart rate and fetal electrocardiography. II. A vaginal electrode. Am. J. Obst. Gynec. 86: 772, 1963

91. Hon, E.H., Quilligan, E.J. The classification of fetal heart rate. II. A revised working classification. Connecticut Med. 31: 779-784, 1967

92. Hon, E.H., Quilligan, E.J. Electronic evaluation of the fetal heart rate. Clin. Obst. Gynec. 11: 145, 1968

93. Hon, E.H. Detection of fetal distress. V World Congr. Gynec. Obst. Australia, 1967, p. 58-74

94. Huey, J.R., Paul, R.H., Hadjuev, A. Jilek, J., Hon, E.H. Fetal heart rate variability: An approach to automated assessment. Am. J. Obst. Gynec. 134: 691, 1979

95. James, L.S., Weisbrot, I.M., Prince, C.E., Houdry, D.A., Apgar, V. The acid-base status of human infants in relation to birth asphyxia and the onset of respiration. J. Pediatrics 52: 379, 1958

96. James, L.S., Bowe, E.T., Balfour, H.H. Predictability and complications of fetal blood sampling. In: Diagnosis and treatment of fetal disorders. K. Adamsons, ed., Springer Verlag, New York, 1968, p. 178-184

97. James, L.S., Morishima, H.O. Mechanism of late decelerations of the fetal heart rate. Am. J. Obst. Gynec. 113: 578, 1972

98. Johnson, W.L. Stegall, H.F., Lein, D.M., Rushmer, R.F. Detection of fetal life in early pregnancy with an ultrasonic doppler flowmeter. Obst. Gynec. 26: 305-307. 1965

99. Kariniemi, V., Hukkinen, K. Quantification of fetal heart rate variability by magnetocardiography and direct electrocardiography. Am. J. Obst. Gynec. 128: 526, 1977

100 Kastendieck, E., Künzel, W., Zimmermann, P. Quantitative relationships between slowing of the fetal heart rate and changes in base excess in the second stage of labor. J. Perinat. Med. 2: 106,1974

101. Katz, M., Shani, N., Meizner, I. et al. Is end-stage deceleration of the fetal heart ominous? Br. J. Obstet. Gynaec. 89: 186, 1982

102. Kergaradec, A.J. Memoire sur l'auscultation appliquée a l'étude de la grossesse ou recherches sur deux nouveaux signes propres a faire reconnaitre plusieurs circonstances de l'état de gestation. Acad. Roy. Med. (Paris), 1822

103. Klaus, M.H., Kennell, J.H. Maternal infant bonding. The C.V.Mosby Company, St. Louis, USA, 1976

104. Krebs, H.B., Petras, R.E., Dunn, L.J. Intrapartum fetal heart rate monitoring. V.Fetal heart rate patterns in the second stage of labor. Am. J. Obst. Gynec. 140: 435, 1981

105. Lamb, M.E. Early contact and maternal-infant bonding: one decade later. Pediatrics 70: 763-768, 1982

106. Lindgren, L., Siener, H. Cervical tension during labor. Am. J. Obst. Gynec. 95: 414, 1966

107. Lipshitz, J., Wade, J., Anderson, G., Sibai, B. Evaluation of the Corometrics 315 telemetry system for fetal monitoring. Am. J. Obst. Gynec. 139: 199, 1981

108. Liu, D.T., Thomas, G., Blackwell, R.S. Progression in response patterns of fetal heart rate throughout labour. Br. J. Obstet. Gynaec. 82: 943, 1977

109. Mann, L., Carmichael, A., Duchin, S. The effect of head compression on FHR, brain metabolism and function. Obst. Gynec. 33: 721, 1972

110. Maresh, M.. Choong, K.H., Beard, R.W. Delayed pushing with lumbar epidural analgesia in labour. Br. J. Obstet. Gynaecol. 90: 623, 1983

111. Marsac, P. Citado en: Le Goust, P., Limousin Ode, Nioct, 1650

112. Martínez López, D.V. Modificaciones del equilibrio ácido-base durante el período expulsivo. Tesis de Licenciatura, presentada al Departamento de Obstetricia y Ginecología del Hospital Materno Infantil de la Ciudad Sanitaria de la Seguridad Social "1° de Octubre", Madrid,1982

113. Marttila, M., Kajanoje, P., Ylikorkala, O. Maternal half-sitting position in the second stage of labor. J. Perinat. Med. 11: 286, 1983

114. Melchior, J. Le rhythme cardiaque foetal au cours de l'expulsion. Perinatologie: Aspects obstetricaux de la prematurité. Van Lierde, M. ed., Excerpta Med. Amsterdam, 1982, vol.2: 640

115. Méndez-Bauer, C., Arnt, I.C., Gulin, L., Escarcena, L.A., Caldeyro-Barcia,R. Relationship between blood pH and heart rate in the human fetus during labor. Am. J. Obst. Gynec. 97: 530-545, 1967

116. Méndez-Bauer, C., Arroyo, J., Menéndez, A., Salmean, J., Manas, J., Lavilla, M., Martínez San Martín, S., Villa Elizaga, I., Samarriego Crespo, J. Effects of different maternal positions during labour. 5th European Congr. Perinat. Med., Uppsala, Sweden, Almquist & Wiksell, Stockholm, 1976, p. 233-237

117. Méndez-Bauer, C., Guevara Rubio, G., Monleón, J., Carrillo Andrade, A., Yabo, R., Caldyero-Barcia, R. A practical approach for evaluating fetal condition during labor by the fetal heart rate. In: Fetal Growth and Development, H.A.Waisman and C.R.Kerr, eds., McGraw-Hill Book Co., New York, 1970, p.79-99

118. Méndez-Bauer, C., Monleón, J., Guevara Rubio, G., Casacuberta, C., Bustos, R., Giussi, G., Escarcena, L., Yabo, R., Caldeyro-Barcia, R. Changes in fetal heart rate associated with acute intrapartum fetal distress. In: Perinatal Factors Affecting Human Development, Pan American Health Organization, Washington D.C. 1969, Scientific Publ. No.185, p. 178-187

119. Mengert, W.F., Murphy, D.P. Intra abdominal pressures created by voluntary muscular efforts . Surg. Gynec. Obstet., 1948

120. Meyer, A., Perlstein, M.D. Perinatal brain injury with special references to cerebral palsy. In: Greenhill J.P. Obstetrics, Philadelphia, Saunders, 1965, p. 1027-1039

121. Ministere de la Santé Publique et de la Sécurité Sociale. La Perinatalité (Etude de R.C.B.), Paris, 1970

122. Ministerio de Salud Pública, Rep. O. del Uruguay Principales causas de mortalidad infantil en el Uruguay. Montevideo, 1981

123. Ministerio de Salud Pública, Rep. O. del Uruguay, División Epidemiología, Departamento Materno Infantil. Normas Obstétricas, Parto y Puerperio Normales, 1980 p.9

124. Muller, P.F., Campbell, H.S., Graham, W.E., Brittain, H., Fitzgerald, J.A., Hogan, M.A., Muller, V.H., Rittenhouse, A.H. Perinatal factors and their relationship to mental retardation and other parameters of development. Am. J. Obst. Gynec. 109: 1205, 1971

125. Myers, R.E. Asfixia fetal y daño cerebral perinatal. In: Perinatal Factors Affecting Human Development, Pan American Health Organization, Washington D.C. 1969, Scientific Publ. No. 185

126. Myers, R.E., Myers, S.E. Use of sedative, analgesic and anesthetic drugs during labor and delivery: Bane or boon? Am. J. Obst. Gynec. 133: 83, 1979

127. NAGAI, H. The management of the second stage of labor with a birthing chair and telemetry. X World Congr. Gynec. Obst., San Francisco, CA, USA, October 1982

128. Niswander, K.R. ,Gordon, M. The women and their pregnancies. Philadelphia, Saunders, 1972

129. Niswander, K., Gordon, M. Safety of the low forceps operation. Am. J. Obst. Gynec. 117: 629, 1973

130. Paquez, E. Patrones normales de la frecuencia cardíaca fetal durante el período expulsivo. Tesis de Doctorado, Universidad Nacional de Rosario, Argentina, 1981

131. Paquez, E., Capurro, H., Carroli, G. Patrones de la frecuencia cardíaca fetal durante el período expulsivo. Cuadernos Perinatales 1: 26, 1982

132. Piovani, P., Alonso, J., Bianchi, A., Bianchi, R., Carrica, A., Domínguez, M.,Finozzi, M., Caraza, H., Marrero, A., Rubio, A., Varela, S., Olazabal, M. Experiencia piloto a nivel hospitalario en el manejo natural del parto vertical. Arch. Gin. Obst. (Uruguay) 31: 424, 1982

133. Pose, S.V., Escarcena, L., Caldeyro-Barcia, R. La presión parcial de oxígeno en el feto durante el parto. IV Congr.Mexicano Ginec. Obst. 2: 41-61, 1963

134. Poseiro, J.J. Causes of fetal distress in labor. Int. J. Gynaec. Obst. 8: 913-920, 1970

135. Poseiro, J.J. Posición apropiada de la madre en el período expulsivo. En: Enfoques actuales en la conducción del parto. VII Congr.Urug.

136. Poseiro, J.J., Ballejo, G., Weggelaar, S. Efecto de los pujos sobre la frecuencia cardíaca fetal. VII Congr. Urug. Ginecotocol. 1: 186, 1980

137. Poseiro, J.J., Massi, G.B., Bieniarz, J. Hipotensión arterial regional (femoral) causada por la contracción uterina. IV Congr.Urug.Ginecotocol. II: 925, 1964

138. Poseiro, J.J., Méndez-Bauer, C., Pose, S.V., Caldeyro-Barcia, R. Effect of contractions on maternal blood flow through the placenta. In: Perinatal Factors Affecting Human Development, Pan American Health Organization Scient. Publ. No.185, Washington D.C. 1969,p.162

139. Reynolds, S.R.M. Regulation of the fetal circulation. Its relation to fetal distress. Clin. Obst. Gynec. 3: 834-851, 1960

140. Reynolds, S.R.M. and Paul, W.M. Relation of bradycardia and blood pressure of the fetal lamb in utero to mild and severe hypoxia. Am. J. Physiol. 193: 249-256, 1958

141. Reynolds, S.R.M. and Paul, W.M. Circulatory responses of the fetal lamb in utero to increase of intrauterine pressure. Bull. John Hopkins Hosp. 97: 383-394, 1955

142. Roemer, V.M., Harms, K., Buess, H., Horvath, F.J. Response of fetal acid-base balance to duration of second stage of labor. Int. J. Gynec. Obst. 14: 455, 1976

143. Röoth, G., Fall, O. Pushing a cause of maternal and fetal hypoxemia - more than an hypothesis? Recent Advances in Gynecology, 1981, p. 1304

144. Röoth, G. Early detection and prevention of foetal acidosis. The Lancet, 1964, p.290

145. Sabatino, H. Efectos fetales de la oclusión de los vaos umbilicales o de la aorta materna. Tesis de Doctorado realizada en el Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP) y presentada a la Universidad del Salvador, Buenos Aires, ARgentina, 1974

146. Sabatino, H., Barini, R., Giraldo, P.C., Antunes, R., Baema, M.E. Repercussao perinatal do parto atendido em posiçao de cócoras. Enviado a publicar a la Rev. Bras. Gynecol. Obstet., 1983

147. Salama, E. Evaluación del monitoreo fetal intraparto. Public. Cientif. CLAP No. 834, 1979

148. Saling, E. Neues Vorgehen zur Untersuchung des Kindes unter der Geburt. Einführung, Technik und Grundlagen. Arch. Gynäk. 196: 108, 1962

149. Saling, E. Blood chemistry as a method of detection of fetal distress. V World Congr. Gynec. Obst., Australia, Butterworths, 1967, p. 89-94

150. Saling, E. and Schneider, D. Biochemical supervision of the fetus during labor. J. Obst. Gynaec. Brit. Com. 74: 799-811, 1967

151. Scasso Banfi, J.C., Caldeyro-Barcia, R. Patrones de pujo espontáneos. En: Enfoques actuales en la conducción del parto. VII Congr. Urug. Ginecotocol., 1980, p. 174-179

152. Scasso, J.C. Caracteres morfológicos de los pujos espontáneos en el parto normal. Tesis de doctorado, Publ. Cient. CLAP 911, 1981

153. Schifferli, P.Y. La frecuencia cardíaca fetal a lo largo del embarazo. Tesis de doctorado, Escuela de Graduados, Facultad de Medicina de Montevideo, Uruguay, 1968

154. Schwarcz, R. Ventajas y desventajas de la amniotomía precoz y rutinaria en el trabajo de parto eutócico. En: Enfoques actuales en la conducción del parto. VII Congr. Urugu. Ginecotocol., 1980, p. 159-163

155. Schwarcz, R., Althabe, O., Belitzky, R., Lanchares, J.L., Alvarez, L., Berdaguer, P., Capurro, H., Belizán, J.M., Sabatino, J.H., Abusleme, C., Caldeyro-Barcia, R. Fetal heart rate in labour with intact and with ruptured membranes. J. Perinat. Med. 1: 153-165, 1973

156. Schwarcz, R., Althabe, O., Pose, S.V., Escarcena, L., Poseiro, J.J., Méndez-Bauer, C., Caldeyro-Barcia, R. Influencia de la hipoxia materna sobre la frecuencia cardíaca fetal. IV Congr.Urug. Ginecotocol. 1: 469, 1964

157. Schwarcz, R., Díaz, A.G., Belizán, J.M., Fescina, R.H., Caldeyro-Barcia, R. Influence of amniotomy and maternal position on labor. Proc. VIII Int. Congr. Obst. Gynec., Int. Congr. Series No.412, Excerpta Medica Amsterdam, 1977, p.377-391

158. Schwarcz, R., Belizán, J.M., Nieto, F., Tenzer, S., Ríos, A.M. Investigacíń colaborativa latinoamericana de los efectos de la rotura de las membranas ovulares sobre el parto y el recién nacido. Tercer informe, Public. Cientif. Centro Latinoamericano de Perinatología y Desarrollo Humano (CLAP), OPS/OMS, Montevideo Octubre 1974

159. Schwarcz, R., Sala, S., Duverges, C. Anomalías y enfermedades del cordón umbilical. En: Obstetricia, R.Schwarcz, S.Sala, C. Duverges, eds., El Ateneo, Buenos Aires, 1966, p. 600-611

160. Siggaard- Andersen, O. The pH/log pCO_2 blood acid-base nomogram revised. Scand. J. Clin. Lab. Invest. 14: 598, 1962

161. Siggaard-Andersen, O. The acid-base status in the blood. Munksgaard, Copenhaguen, 1966

162. Siggaard-Andersen, O., Engel, K. A new acid-base nomogram. An improved method for the calculation of the relevant blood acid-base data. Scand. J. Clin. Lab. Invest. 12: 177-186, 1960

163. Siggaard-Andersen, O., Engel, K. A micro method for determination of pH, carbon dioxide tension, base excess and standard bicarbonate in capillary blood. Scand. J. Clin. Lab. Invest. 12: 172-176, 1960

164. Storch, E., Ballejo, G. Características de los esfuerzos de pujo espontáneos. En: Enfoques actuales en la conducción del parto. VII Congr. Urug. Ginecotocol., 1980, p.170-173

165. Sykes, G., Johnson, P., Ashworth, F., Molling, P., Wei Gu, Stirrat, G., Turnbull, A. Do Apgar scores indicate asphyxia? Lancet 1: 494, 1982

166. Thomas, G., Blackwell, R.J. The analysis of continuous fetal heart rate traces inthe first and second stages of labour. Br. J. Obst. Gynaec. 82: 634, 1975

167. Tipton, R.H., Shelley, T. An index of fetal welfare in labour. J. Obst. Gynaec. Brit. Cwlth. 78: 702, 1971

168. Van Lierde, M., Muylder, X., Thomas, K. Fetal heart rate in second stage of labour. Method of interpretation and parameters of the newborn. Gynec. Obstet. Invest. 10: 119, 1979

169. Varela Feijoo, A., Dighiero, A. Antecedentes obstétricos de 200 niños lisiados. 1956, Comunicación personal.

170. Vroman, S., Thiery, M., Derom, R. Fetal heart rate patterns during the second stage of labour. A working classification. 4th European Congr. Perinat. Med., Prague, 1974, p.60

171. Windle, W.F. Lesiones cerebrales asfícticas al nacer en relación con el niño mínimamente afectado. IN: Perinatal Factors Affecting Human Development, Pan American Health Organization, Washington D.C., 1969, Scient. Publ. 185

172. Wood, C., Lumley, L. and Renou, P. A clinical assessment of fetal diagnostic methods. J. Obst. Gynaec. Brit. Com. 74: 823-825, 1967

173. Wood, C. et al. The influence of differences of birth times upon fetal condition in normal deliveries. J. Obst. Gynaec. Brit. Comm. 80: 289-294, 1973

174. Wood, C., Ng,K.H., Hounslow, D. Time - An important variable in normal delivery. J. Obst. Gynaec. Br. Comm. 80: 295, 1973

175. Yeh, S.Y., Forsythe, A., Hon, E.H. Quantification of fetal heart beat-to-beat interval differences. Obst. Gynec. 41: 355, 1973

176. Zalanti, M., Segura, L, Cabello, F. et al. STudies on fetal bradycardia during birth process. J. Obst. Gynaec. 42: 831, 1973