



Describir la frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno e inicio de la respiración en la ligadura demorada de cordón umbilical en neonatos ≥ 35 semanas nacidos en la Maternidad del Hospital de Clínicas.

Integrantes:

Paula Aristov
Sofía Arrieta
Mayra Etchesar
Fiorella Hernández
Imke Kleveman

Tutoras:

Andrea Devera
Marianela Rodríguez

Institución:

HOSPITAL DE CLÍNICAS, "Dr. Manuel Quintela"

Departamento:

Neonatología
Metodología científica II

Índice

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Transición de la vida intrauterina a la extrauterina	2
1.2 Transición cardiovascular	2
1.3 Transición pulmonar	3
1.4 Función placentaria - etapa final	3
1.5 Clampeo tardío	3
1.6 Recomendaciones actuales en la reanimación	5
1.7 Registro de la FC	5
2. OBJETIVOS	7
2.1 Objetivo general	7
2.2 Objetivos específicos	7
3. METODOLOGÍA	8
3.1 Muestra	8
3.2 Criterios de inclusión	8
3.3 Criterios de exclusión	8
3.4 Procedimiento	8
3.5 Cuando clampear el cordón	8
3.6 Obtención de datos	9
3.7 Análisis de datos	9
3.8 Definiciones	9
3.9 Normas éticas	9
4. RESULTADOS	10
5. DISCUSIÓN	11
6. CONCLUSIONES	13
7. PERSPECTIVAS	14
8. BIBLIOGRAFÍA	15
9. AGRADECIMIENTOS	18
10. ANEXOS	19

Resumen:

Introducción: La principal variable que guía la reanimación neonatal es la frecuencia cardíaca (FC). Existen pocos trabajos que estudien la FC en la transición con ligadura demorada de cordón. Dado que las guías de reanimación se basan en trabajos realizados con ligadura precoz, es importante conocer la FC, saturación de O₂ (SatO₂) e inicio de la respiración en el clampeo tardío.

Objetivo: Describir la FC, inicio de la respiración y SatO₂ en RN con clampeo demorado de cordón.

Metodología: Se desarrolló un estudio observacional, descriptivo y transversal. Se incluyeron embarazadas ≥ 35 semanas de edad gestacional de la Maternidad del Hospital de Clínicas. Se obtuvieron los datos mediante un pulsioxímetro (Radical 7, Masimo SET), durante el registro se filmó la pantalla del mismo. Analizamos la evolución temporal de la FC, oximetría e inicio de la respiración mientras se mantiene la circulación placentaria. Los resultados se expresan en promedio y desvío estándar.

Resultados: El inicio de la respiración fue inmediato en seis de los ocho RN incluidos en el análisis.

En cuanto a la FC se obtiene el registro luego de los 30 segundos de vida extrauterina, al minuto la FC fue 69cpm (67-71cpm), llegando a los 3 minutos de vida a un máximo de 171cpm (166-176cpm), para luego estabilizarse hasta el final del registro. En cuanto a la SatO₂, el promedio al minuto de vida fue 73% (69-77%), aumentando progresivamente llegando a los 5 minutos a 86% (80-92%) y a los 10 minutos a 98% (95-100%).

Conclusiones: De los resultados se desprende que al minuto de vida existe una bradicardia que sigue una tendencia en ascenso hasta los 3 minutos para luego hacerse más estable. Con respecto a la saturación, se logra una SatO₂>86% (80-92%) a los 5 minutos y una SatO₂>98% (95-100%) a los 10 minutos de vida.

Palabras claves: Clampeo tardío, Frecuencia cardíaca, Saturación de oxígeno.

Introducción:

Transición de la vida intrauterina a la extrauterina:

La transición a la vida extrauterina es una de las experiencias humanas más complejas, que requiere la adaptación de todos los sistemas del organismo. Ocurren cambios a nivel endócrino, metabólico, termogénesis, siendo las adaptaciones más importantes el inicio de la respiración con el establecimiento del intercambio gaseoso y la transición del sistema cardiovascular (1).

Los principales mediadores que preparan al feto para el nacimiento y durante la transición son el cortisol y las catecolaminas actuando éstos a diferentes niveles. Algunos efectos del cortisol en la maduración fetal y la transición neonatal fisiológica son: a nivel pulmonar la maduración de éste, secreción del surfactante y el clearance del líquido pulmonar fetal. El rol catecolaminérgico es promover el aumento de la presión arterial (PA) luego del nacimiento, estimular la liberación de glucosa y ácidos grasos e iniciar la termogénesis (1).

Dado la importancia que tienen los cambios producidos a nivel cardiovascular y respiratorio en la adaptación neonatal se profundizará sobre los mismos.

Transición cardiovascular:

La circulación fetal funciona como un circuito en serie teniendo varios shunts preferenciales. La sangre bien oxigenada proveniente de la placenta se entrega a través de la vena umbilical, el ductus venoso y la vena cava inferior a la aurícula derecha y desde la misma pasa preferentemente por el foramen oval al corazón izquierdo para dirigirse a las arterias coronarias y el cerebro. El gasto cardíaco (GC) del ventrículo derecho (VD) es mayor que el del ventrículo izquierdo (VI) pero solo una pequeña cantidad de sangre se distribuye hacia la circulación pulmonar dada la alta resistencia vascular. Ésta es mantenida por la hipoxia relativa en la que se encuentra y las bajas concentraciones de óxido nítrico (ON) y prostaglandina I₂ (PGI₂) cuya síntesis y liberación son suprimidas por el bajo flujo de sangre. La mayor parte del GC del VD pasa a través del ductus arterioso (DA) a la aorta descendente y nutre el resto del organismo, retornando a la placenta por las dos arterias umbilicales.

En el momento del nacimiento, la circulación pasa de funcionar en serie a funcionar como un circuito en paralelo (circulación adulta), ya que al remover el lecho vascular placentario de baja resistencia aumenta la resistencia vascular sistémica (RVS) y disminuye la resistencia vascular pulmonar (RVP), aumentando el flujo sanguíneo a éste último. En estos mecanismos están involucrados el aumento de la concentración parcial de oxígeno (principal vasodilatador) y la puesta en marcha de los mecanismos que aumentan la producción de ON a nivel pulmonar.

Además, durante el llanto o las primeras respiraciones la aireación alveolar tiene como consecuencia la distensión capilar y por ende disminuye la RVP. El GC del VI iguala al del VD y el cambio de presiones resultante induce el cierre funcional del DA en conjunto al aumento de la PaO₂ (2,3,4).

Transición pulmonar:

A nivel pulmonar las principales adaptaciones a la vida extrauterina son: el inicio de la respiración con la consiguiente aireación pulmonar y establecimiento del intercambio gaseoso.

Los estímulos que inducen el inicio de la respiración en el neonato son desconocidos en su totalidad. El clampeo del cordón umbilical (CCU), la estimulación táctil, los cambios en la temperatura y las variaciones en la presión de oxígeno (PaO_2) y de dióxido de carbono (PCO_2) podrían estar involucrados en este hecho (1).

El líquido pulmonar fetal es secretado por el epitelio de las vías respiratorias y es necesario para el crecimiento y maduración pulmonar en el feto. Previo al inicio del trabajo de parto empieza a disminuir la producción de este fluido. El clearance del mismo se debe a diferentes mecanismos. Durante mucho tiempo se daba principal importancia al rol de canales de sodio presentes en el epitelio pulmonar que al activarse por la adrenalina secretada durante el trabajo de parto generan un gradiente osmótico que permite la reabsorción del fluido. Últimamente, se cree que además influye el aumento del gradiente transpulmonar que se genera durante la inspiración y que gracias a la presión hidrostática producida mueve el líquido pulmonar hacia el intersticio desde donde se transporta más adelante por las vías linfáticas. Esto demuestra el rol clave que tiene la aireación pulmonar en la transición, ya que no solamente induce la disminución de la RVP lo cual permite el aumento del flujo sanguíneo pulmonar, sino que además es importante para el clearance del fluido de los pulmones (2,5,6,7).

Para permitir la expansión de los alvéolos es necesario una producción adecuada de surfactante por parte de los neumocitos tipo II en el segundo trimestre de la gestación y es promovida por el aumento de corticoides que sucede en las últimas semanas de embarazo (1).

Función placentaria - etapa final:

A medida que la gestación progresa ocurren cambios en la distribución del volumen de sangre feto-placentaria. Mientras que al inicio del embarazo la mayor parte de sangre se encuentra en la placenta, al avanzar el mismo, más volumen pasa al feto. Después del nacimiento, este pasaje de sangre desde la placenta a través del cordón umbilical al recién nacido (RN) continúa durante algunos minutos. El volumen de sangre que se transfunde hasta el momento de la constricción de las arterias umbilicales, momento en el que el cordón deja de latir, varía entre 24ml/kg y 40ml/kg. El mismo depende de varios factores como la edad gestacional en la que se encuentra el RN, el inicio de la respiración del neonato, las contracciones uterinas y la posición de la placenta con respecto al RN (8,9).

Clampeo tardío:

Numerosos estudios han demostrado en las últimas décadas los beneficios de realizar un clampeo demorado de cordón umbilical tanto en RN de término como en pretérminos. Aun así, todavía no existe consenso en cuanto al tiempo que debe transcurrir para que el clampeo sea demorado (10,11). En el 2010, las pautas de ILCOR (International Liaison Committee on Resuscitation)

recomendaron demorar el clampeo de cordón umbilical (CCU) al menos un minuto luego del nacimiento en todos aquellos RN que no requieran maniobras de resucitación (12).

Los beneficios del CCU demorado son tanto inmediatos como a corto y a largo plazo (8). Los beneficios inmediatos están relacionados a los efectos en la adaptación cardiopulmonar. En 2013, Bhatt et al realizaron un estudio en corderos pretérminos, donde estudiaron el efecto de iniciar la ventilación pulmonar antes y después del CCU sobre la transición de la circulación cardiopulmonar (13). Previo al nacimiento se colocaron transductores de presión y de flujo a nivel de las arterias carótidas, pulmonares, ductus arterioso y vena yugular. Sus resultados demostraron que al realizar el CCU luego del inicio de la ventilación, se logra una transición cardiovascular más estable que si el mismo ocurre antes de la primera respiración. Cuando se realiza el CCU se detiene la circulación placentaria, por lo que no existe flujo a través de las arterias y venas umbilicales. Cuando esto ocurre previo al inicio de la respiración, se produce un aumento de la postcarga del VI (por clampeo de las arterias umbilicales) y una disminución de la precarga (por clampeo de la vena umbilical). Al no estar establecida la aireación pulmonar, la RVP se mantiene elevada por lo cual la sangre no presenta una vía de baja resistencia por donde poder circular. Debido a esta alta resistencia a nivel vascular pulmonar, se mantiene el flujo de sangre de derecha a izquierda a través del DA y esto contribuye a disminuir aún más el GC del VI. Esto lleva a una disminución del GC y a una bradicardia refleja posiblemente desencadenada por estimulación de los barorreceptores. Al permitir la ventilación pulmonar antes del CCU con la consiguiente disminución en la RVP, se ofrece una alternativa para el flujo arterial sistémico y se evita la disminución del GC y los cambios bruscos de presión que se cree pueden contribuir a la generación de hemorragia intraventricular, especialmente en RN pretérminos (<30 semanas) que no presentan autorregulación a nivel del flujo sanguíneo cerebral (13,14). El GC del VI aumenta gracias al retorno venoso desde la circulación pulmonar. (13,15). Los efectos de iniciar la ventilación previo al CCU sobre el flujo pulmonar y el GC del VD se mantuvieron hasta 30 min después del nacimiento. Los investigadores concluyen que al iniciar la ventilación antes de clampar el cordón se consigue una transición cardiopulmonar inmediata más estable, sin cambios bruscos en las presiones a nivel de las carótidas, pulmonar y DA (13).

Entre Noviembre 2009 y Enero 2013, se realizó un estudio observacional en un hospital rural en Tanzania, en el cual se describió la relación entre el tiempo hasta el CCU, el inicio de la respiración espontánea y el resultado clínico a las 24hs (16). En dicho estudio se encontró que existía una mayor probabilidad de muerte o admisión en el hospital cuando el CCU ocurría antes del inicio de la respiración. Este efecto era independiente de la EG (<34 vs >34semanas), la FC fetal (normal vs anormal), complicaciones durante el embarazo y del peso al nacer (<2500g vs >2500g). Si bien en el grupo de los RN con bajo peso al nacer el riesgo relativo de muerte/admisión hospitalaria era mayor y el CCU se realizaba más precozmente, el efecto positivo del CCU luego del inicio de la respiración se observaba igual que en aquellos RN con un

peso al nacer mayor a 2500g. Un aspecto importante es que mientras la disminución del riesgo con el CCU luego de la primera respiración demostraba un efecto tiempo dependiente, siendo mayor cuanto más tardío se realizaba el mismo respecto a la respiración, no se observó tal dependencia con el clampeo precoz. El riesgo era constantemente mayor cuando éste ocurría antes del inicio de la respiración. Los autores concluyen que esto demuestra la importancia de la expansión pulmonar y la apertura del lecho pulmonar antes de detener la circulación placentaria. Estos datos apoyan la teoría de una transición cardiovascular más estable en el clampeo tardío (16).

Los beneficios del clampeo demorado a corto plazo, en RN pretérminos, son la disminución de la necesidad de transfusiones sanguíneas y de la incidencia de hemorragia intraventricular y de enterocolitis necrotizante (8,11).

En los recién nacidos de término aumenta los depósitos de hierro y disminuye la incidencia de anemia en el lactante (8,10).

Recomendaciones actuales en la reanimación:

La FC neonatal es un indicador importante tanto de la necesidad de maniobras de resucitación como de la respuesta a las mismas (17). Según las guías internacionales de resucitación, la decisión de intervenir más allá de los pasos iniciales como el secado, la estimulación para la respiración y la desobstrucción de la vía aérea de ser necesaria, se basa principalmente en dos parámetros: la FC y el inicio de la respiración (18,19). La ILCOR y la Academia Americana de Pediatría (AAP) recomiendan la aplicación de soporte respiratorio si la FC <100cpm al minuto de vida (ver ANEXO I) (19,20). Existen pocos trabajos que estudien la FC en la transición con ligadura demorada de cordón. Dado que las guías de reanimación se basan en trabajos realizados con ligadura precoz, es importante conocer la FC en el clampeo tardío.

Investigadores de la Academia Americana de Pediatría como Susan Niermeyer, plantean en su revisión que realizar las primeras maniobras en sala de parto como el secado, permeabilización de las vías respiratorias y estimulación específica para el inicio de la respiración en neonatos que lo requieran, con el cordón intacto, aporta beneficios para el inicio espontáneo de la primera respiración (8).

Registro de la FC:

Dada la importancia de conocer la FC del RN, se estudiaron varios métodos clínicos y paraclínicos para medir la misma. Tradicionalmente, se recomienda la determinación mediante la auscultación del precordio y de no ser posible, la palpación del pulso en el cordón umbilical, siendo este sitio más preciso que otros como el pulso femoral o braquial que no son confiables (18,21). Estudios recientes demostraron que tanto la auscultación de precordio como la palpación del pulso umbilical frecuentemente subestiman la FC cuando se compara con medición mediante electrocardiograma (ECG) (22).

La valoración clínica del RN en sala de partos habitualmente se basa en el score clínico que

considera FC, color, tono, reactividad y respiración llamado score de APGAR. Si bien es el indicador más usado para la necesidad de maniobras de resucitación y de la evolución en cuanto a la respuesta a la reanimación del RN, a menudo presenta una gran variabilidad inter-observador (23,24). Por este motivo existe la necesidad de contar con métodos más fiables para la monitorización no invasiva continua de la FC en sala de partos. En las últimas guías el uso de pulsioximetría (PO) es recomendado para la valoración de la SatO₂ en caso de ser necesaria oxigenoterapia, permitiendo al mismo tiempo la monitorización de la FC (12,18). En el año 2008, Kamlin et al realizaron un estudio determinando la precisión de la medición de la FC neonatal en sala de partos mediante PO al compararla con datos obtenidos mediante ECG (25). En dicho estudio se midió en forma simultánea la FC mediante ECG y un pulsioxímetro de segunda generación y los datos fueron evaluados en forma independiente por dos investigadores. Los autores observaron que la sensibilidad y especificidad de la PO de detectar una FC<100cpm fueron de 89% y 99% respectivamente y concluyeron que la medición de FC por PO es un método muy preciso para monitorizar la FC neonatal en sala de partos (25). Un aspecto a destacar es que el inicio del registro con PO fue más lento que con el ECG, observación que también se realizó en otro estudio (25,26). Dicha diferencia se debe tanto al mayor tiempo necesario para la correcta colocación del saturómetro en la mano o muñeca derecha del RN como a la demora en el inicio del registro (26). Respecto al registro correcto existen varias posibles causas de que el mismo sufra interferencias. Se ha observado que la baja perfusión y el movimiento excesivo en RN vigorosos pueden alterar los datos obtenidos (25). Estos problemas al realizar registros con PO eran más frecuentes antes de existir los saturómetros de segunda generación que tienen mayor resistencia al movimiento y a la baja perfusión (27).

Objetivos:

- Objetivo general:

Describir variables fisiológicas de la transición fetoneonatal en el clampeo demorado de cordón umbilical.

- Objetivos específicos:

- Describir la frecuencia cardíaca en la ligadura demorada de cordón.
- Describir el inicio de la respiración en la ligadura demorada de cordón.
- Describir la saturación de oxígeno en la ligadura demorada de cordón.
- Describir si existe asociación temporal entre la evolución de la FC y el momento de inicio de la respiración.

Metodología:

Se desarrollará un estudio observacional, descriptivo y transversal y se incluirá una muestra de neonatos nacidos entre el 15/7/15 y el 20/9/15 en la Maternidad del Hospital de Clínicas, previo consentimiento informado a la embarazada en forma escrita. Este será recabado en el momento de ingreso de la paciente al servicio.

Muestra:

Se establecerá la muestra a estudiar a conveniencia, dado que se incluyen a todas las embarazadas asistidas en la Maternidad del Hospital de Clínicas por las investigadoras a cargo en sus días de guardia.

Criterios de inclusión:

Se incluirán a todas las embarazadas mayor o igual a 35 semanas de edad gestacional (EG) que finalicen su gestación por parto vaginal.

La EG será calculada por fecha de última menstruación (FUM) cierta, segura y confiable o por ecografía precoz.

Se incluirán a las embarazadas que estén en parto y estén acompañadas. De esta manera si la madre lo desea el acompañante puede apoyarla en el momento de tomar la decisión de participar o no en el estudio.

Criterios de exclusión:

Se excluirán a todas las embarazadas menor o igual a 34 semanas y 6 días de EG, aquellas a quienes se le realizará cesárea, si el RN requiere maniobras de reanimación, si tiene malformaciones congénitas o aquellas madres que lleguen al servicio en franco trabajo de parto o sin acompañante, siendo imposible recabar el consentimiento informado. Serán excluidas también aquellas madres que no se pueda calcular la EG o que no brinden el consentimiento.

Procedimiento:

Al momento del nacimiento se colocará al RN sobre campos estériles en el abdomen de la madre. Se secará la mano derecha para eliminar las interferencias con la señal producidas por la presencia de unto. Luego, se colocará el sensor del pulsioxímetro (Radical 7, Masimo SET) en la mano o muñeca derecha. De esta manera se registra la saturación pre-ductal. El pulsioxímetro (PO) será calibrado para detectar la señal cada dos segundos (máxima sensibilidad). Esta combinación permite detectar rápidamente cambios en la SatO₂ y de la FC durante períodos de baja perfusión que pueden ocurrir durante los primeros minutos. El registro continúa hasta los 10 minutos o hasta que la SatO₂ sea del 100%.

Desde el momento del nacimiento se realizarán las maniobras habituales sin interferir en la recepción normal del RN, destacamos que en la misma participará el médico y un ayudante.

Cuando clampear el cordón:

El clampeo de cordón se llevará a cabo cuando éste deje de latir desde el extremo materno y quede flácido (blanquecino). (19,28,29).

Obtención de datos:

Durante el registro se filmará la pantalla del PO con una cámara GoPro Hero 3. Verbalmente, se registrará el momento del nacimiento, el cual se define como la salida completa del cuerpo del RN, el inicio de la respiración y el momento del clampeo del cordón umbilical.

Se respetará la privacidad de los participantes del estudio utilizando la filmación realizada únicamente con fines de esta investigación. Todos los datos obtenidos serán anonimizados.

Análisis de datos:

Se analizará el registro obtenido mediante la filmación para extraer los datos. Para esto, se utilizarán solo aquellos valores que tuvieron una buena calidad de la señal. Los valores de la FC se expresarán como promedio y desvío estándar cada 30 segundos desde el nacimiento. Se analizará la FC, el inicio de la respiración y la SatO2 en función del tiempo y si existe alguna correlación temporal, mediante la elaboración de gráficas utilizando el programa Prisma.

Definiciones:

1) *Inicio de la respiración*: se realizará un diagnóstico clínico del inicio de la respiración. Éste se define cuando el RN llora inmediatamente al nacer o en caso de no llorar inmediatamente, cuando comienza a realizar movimiento de la musculatura toracoabdominal (diafragma y músculos accesorios).

2) *Preparto*: previo al trabajo de parto.

3) *Trabajo de parto*: se caracteriza por la aparición de contracciones involuntarias, rítmicas y dolorosas con frecuencia de 3-5 en diez minutos con dilatación cervical mayor a 2cm (24).

Normas éticas:

Este trabajo fue aprobado por el Comité de Ética de la Investigación de la Facultad de Medicina, recibiendo la aprobación del mismo el 26/06/15 (ver ANEXO V y ANEXO VI).

Resultados:

Durante el período de investigación se incluyeron 13 partos. En cinco de estos no se obtuvieron datos. En tres casos, no se logró un registro confiable por mala señal, lo cual puede deberse a una baja perfusión en los primeros minutos de vida (25). En dos RN no se pudo realizar el clampeo tardío, uno de ellos nació en sala de parto y el otro con circular ajustada no deslizable de cordón. Por lo tanto, analizamos los datos de ocho de los 13 partos.

Las características de la población se muestran en la Tabla 1 (ver ANEXO II). La media (\pm DE) de la EG era de 39 semanas (\pm 1,3 semanas) y el promedio del peso al nacer de 3567g (+400g). El APGAR al minuto y a los 5 minutos fue de 9/10 en todos los casos. El tiempo promedio hasta obtener el primer registro fue de 147,5 segundos (\pm 133,6 segundos). El momento del clampeo de cordón fue en promedio a los 225 segundos (\pm 78 segundos).

El inicio de la respiración fue inmediato en seis de los RN incluidos en el análisis, en uno fue a los 9 segundos y en otro a los 10 segundos.

En la figura 1 se muestra el promedio de la FC y DE en función del tiempo cada 30 segundos (ver ANEXO III). En los primeros 30 segundos no se obtuvo registro en ninguno de los casos. Al minuto, la media de FC fue de 69cpm con un rango de 67-71cpm que aumentó a 156cpm (122-191cpm) a los 90 segundos, llegando a 154cpm (131-177cpm) a los 2 minutos. A los 3 minutos el promedio de FC fue de 171cpm (166-176cpm), a partir del cual los valores se mantuvieron estables con mínimas fluctuaciones hasta los 10 minutos de vida.

En cuanto a la SatO₂, los valores en función del tiempo se muestran en la figura 2 (ver ANEXO IV). No hubo ningún registro en los primeros 30 segundos. Al minuto, la SatO₂ fue en promedio 73% (69-77%), a los 90 segundos se registró un promedio de 72% con un rango entre 71-73%. A los 2 minutos, la media obtenida fue de 73% (67-79%) llegando a los 3 minutos a 78% (72-84%). Después de 5 minutos, el promedio aumentó a 86% (80-92%) y a los 10 minutos a 98% (95-100%). En el momento del clampeo de cordón, no se observan cambios cualitativos en las curvas de FC ni en las de SatO₂.

Discusión:

En este estudio obtuvimos datos de FC, SatO₂ y momento de inicio de la respiración en neonatos nacidos por parto vaginal no complicado en la Maternidad del Hospital de Clínicas.

En lo que respecta a la FC se observa que todos los RN incluidos en el estudio presentaban una FC < 100cpm en el primer minuto de vida. Destacamos que se trata de neonatos sanos que no requirieron maniobras de reanimación por lo tanto esta bradicardia en el primer minuto podría ser un hecho fisiológico en este grupo de recién nacidos. Si bien todos los RN tenían una FC < 100cpm se observa un ascenso continuo en la misma. A los 90 segundos la media de FC supera los 100cpm presentando un amplio rango (156+34cpm). Esta gran variabilidad observada entre los 60 y 90 segundos se puede deber al método utilizado, a la baja perfusión que presentan los RN en los primeros minutos y a variaciones por razones fisiológicas como el llanto y el movimiento. A los dos minutos de vida todos los neonatos presentaban una FC > 100cpm. En el momento de clampeo (225+78 segundos), cuando el flujo placentario ha cesado, la FC del total superaba los 100cpm manteniéndose estable como se observa en la figura 1 (ver ANEXO III). Entre el segundo y el tercer minuto se observa un ascenso de la FC que supera los 160cpm (taquicardia), esto se puede deber a la estimulación externa de los RN. Luego, desciende para estabilizarse alrededor de 150-160cpm.

En 2010, Dawson et al realizaron un estudio sobre los cambios en la FC en los primeros minutos de vida, utilizando pulsioximetría en la mano derecha de neonatos sanos que no requirieron maniobras de reanimación, a quienes se les realizó clampeo precoz de cordón umbilical (31). En dicho estudio observaron que la media de FC al minuto de vida era < 100cpm y que a los 2 minutos solo un 14% presentaban una FC inferior a 100cpm. Los autores concluyeron que existe una bradicardia fisiológica en el primer minuto en RN sanos y que por lo tanto se debe revisar la indicación de ventilación a presión positiva en el primer minuto basado solamente en la frecuencia cardíaca.

Como ya describió Bhatt et al en un estudio realizado, efectuar el clampeo de cordón umbilical antes del inicio de la respiración produciría una bradicardia refleja en el neonato; hecho que no fue objetivado en nuestro estudio, ya que en todos los neonatos se realizó el clampeo de cordón luego del inicio de la respiración (32).

En cuanto a la saturación de oxígeno, observamos que al minuto de vida la media de SatO₂ fue de 73%, a partir del cual se ve un patrón ascendente en la curva de la figura 2 (ver ANEXO IV). A los 5,5 minutos la media de SatO₂ alcanza el 91%, llegando a 95% a los 8 minutos.

Como fue mencionado anteriormente, todos los RN incluidos en nuestro estudio fueron vigorosos, por lo tanto concluimos que en estos casos el hecho de presentar una saturación < 90% en los primeros 5 minutos de vida no sería indicación de administrarles oxígeno (O₂) suplementario, ya que se observa un ascenso progresivo, alcanzando una SatO₂ > 95% en los próximos minutos.

Kamlin et al en un estudio realizado en el año 2006, obtuvieron resultados similares a los nuestros. Midieron la saturación pre-ductal de O₂ en RN sanos y observaron una media de SatO₂<70% al minuto, llegando a los 5 minutos a una SatO₂>90%, con lo cual concluyeron que esto se debe tener en cuenta al definir las metas de saturación cuando se suministra O₂ suplementario (33). En el 2011, Díaz Rossello et al midieron la SatO₂ en RN a los que se les realizó clampeo demorado de cordón, alcanzando la misma 89% (± 4,6%), 94% (± 4,1%) y 96% (± 3,8%) a los 5, 10 y 15 minutos de vida respectivamente (34).

Respecto al inicio de la respiración, observamos que este fue inmediato en la mayoría de los RN. Dado que en los primeros 30 segundos no contamos con registro de FC no podemos cumplir con uno de los objetivos planteados que era correlacionar la misma con el inicio de la respiración.

La principal limitación de nuestro estudio es el bajo número de RN incluidos. Esto se debe en parte al acotado período de investigación, donde al inicio fue necesario un tiempo para el ajuste de la técnica. Por otra parte, el estudio se realizó en una maternidad de alto riesgo, con un bajo número de nacimientos por año, 815 en 2014 según estadística oficial, de los cuales muchos no cumplían con los criterios de inclusión (35). El 48% de los nacimientos en el año 2014 en la Maternidad del Hospital de Clínicas fue por cesárea, el 9,3% nacieron prematuros (<37 semanas). En cuanto al APGAR, al minuto un 8,3% de los neonatos eran deprimidos y a los 5 minutos un 2,7% mantenía un APGAR<7 (35).

Dado el bajo número de RN, nos vemos limitados en cuanto a la representatividad de la muestra, motivo por el cual no podemos realizar comparaciones directas con otros estudios, en los que se incluye una muestra mayor. De todas maneras tuvimos en cuenta resultados obtenidos en otros trabajos publicados.

Conclusiones:

La FC y la saturimetría son variables fisiológicas importantes para guiar el inicio de las maniobras de reanimación en la sala de partos, por lo que es importante conocer cómo se comportan estas variables durante la transición a la vida extrauterina, en condiciones de clampeo demorado de cordón. De los resultados se desprende que al minuto de vida existe una $FC < 100 \text{cpm}$ que sigue una tendencia en ascenso hasta los 3 minutos de vida para luego hacerse más estable. Con respecto a la saturimetría, se logra una $\text{SatO}_2 > 86\%$ (80-92%) a los 5 minutos y una $\text{SatO}_2 > 98\%$ (95-100%) a los 10 minutos de vida. Cuando se realiza el clampeo demorado de cordón y por lo tanto se establece la circulación pulmonar y cesa la circulación placentaria de forma paulatina, no se observa variación de la FC ni de la SatO_2 en el momento del clampeo del cordón umbilical. De trabajos previos podemos concluir que la ligadura precoz sí afecta la evolución de la FC en los primeros minutos de vida extrauterina, y que esta maniobra no favorece la adaptación, al contrario de las creencias anteriores. De hecho cortar rápidamente el cordón para iniciar la reanimación lo más rápido posible, era una práctica habitual, y considerada beneficiosa, que actualmente se está revisando (32).

Estas conclusiones son válidas en el contexto del estudio realizado y no pueden determinar la generalización de una práctica a partir del mismo.

Perspectivas

Conocer la FC y saturación en los primeros minutos de vida nos ha permitido conocer la fisiología normal de la última etapa de la función placentaria y el inicio de la vida extrauterina. Esto es especialmente importante en los neonatos que tienen dificultades para transcurrir esta etapa en forma exitosa, y de la adecuada apreciación de estos parámetros fisiológicos tan importantes depende el inicio o no de medidas de reanimación; o por el contrario evitar maniobras que pueden tener riesgos y ocasionar iatrogenia en el caso de que no se necesiten. Nos referimos específicamente a la administración de oxígeno en esta etapa cuando no es necesario.

Constatar que la FC puede ser menor a 100cpm y que el hecho fisiológico normal no es que esté por encima de 100cpm en el primer minuto, sino que tenga un ascenso sostenido, cambia la perspectiva y la visión del manejo de la asistencia inicial en sala de partos. Este hecho fisiológico está además relacionado a los últimos momentos de la función placentaria, ya que el pasaje de sangre a través del cordón umbilical modifica la FC y saturación en los primeros minutos de vida extrauterina. Esto nos permite evitar intervenciones innecesarias.

Nosotros pudimos estudiar en el Hospital Universitario la fisiología de estos primeros minutos, y constatar las diferencias con la ligadura precoz, comparando con datos de la literatura.

En un futuro nos proponemos:

- Continuar realizando registros para aumentar el número de recién nacidos en el trabajo y lograr una muestra significativa.
- Registrar otras variables fisiológicas como el flujo a través del cordón umbilical.
- Medir el cambio de peso durante el clampeo tardío para conocer un estimado de volumen de sangre transferida.
- Registrar estas mismas variables en nacimientos por cesárea y nacimientos pretérminos.

Bibliografia

- 1) Hillman NH, Kallapur SG, Jobe AH. Physiology of transition from intrauterine to extrauterine life. *Clin Perinatol.* 2012;39(4):769–83.
- 2) Hooper SB, Polglase GR, Roehr CC. Cardiopulmonary changes with aeration of the newborn lung. *Paediatr Respir Rev.* 2015;16(3):147–50.
- 3) Gao Y, Raj JU. Regulation of the pulmonary circulation in the fetus and newborn. *Physiol Rev.* 2010; 90:1291-335
- 4) Teitel DF, Iwamoto HS, Rudolph AM. Changes in the pulmonary circulation during birth-related events. *Pediatr Res.* 1990; 27:372-8.
- 5) Olver RE, Strang LB. Ion fluxes across the pulmonary epithelium and the secretion of lung liquid in the foetal lamb. *Jphysiol* 1974;241:327-57.
- 6) Siew ML, Te Pas AB, Wallace MJ, Kitchen MJ, Lewis RA, Fouras A, Morley CJ, Davis PG, Yagi N, Uesugi K, Hooper SB. Positive end-expiratory pressure enhances development of functional residual capacity in preterm rabbits ventilated from birth. *J Appl Physiol* 2009;106:1487-93.
- 7) Siew ML, Te Pas AB, Wallace MJ, Kitchen MJ, Lewis RA, Fouras A, Morley CJ, Davis PG, Yagi N, Uesugi K, Hooper SB. Inspiration regulates the rate and temporal pattern of lung liquid clearance and lung aeration at birth. *J Appl Physiol* 2009;106(6):1888-95.
- 8) Niermeyer S, Velaphi S. Promoting physiologic transition at birth: Re-examining resuscitation and the timing of cord clamping. *Semin Fetal Neonatal Med.* Elsevier Ltd; 2013;18(6):385–92.
- 9) Vain NE, Satragno DS, Gorenstein AN, Gordillo JE, Berazategui JP, Alda MG, Prudent LM. Effect of gravity on volume of placental transfusion: a multicentre, randomised, non-inferiority trial. *Lancet* 2014Jul19;384(9939):235-40
- 10) McDonald SJ, Middleton P, Dowswell T, Morris PS. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013 Jul 11;7:CD004074
- 11) Rabe H, Diaz-Rossello JL, Duley L, Dowswell T. Effect of timing of umbilical cord clamping and other strategies to influence placental transfusion at preterm birth on maternal and infant outcomes. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2012, Issue 8.

- 12) Perlman JM, Wyllie J, Kattwinkel J, Atkins DL, Chameides L, Goldsmith JP, et al. Part 11: Neonatal resuscitation: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* (2010)
- 13) Bhatt S, Alison BJ, Wallace EM, Crossley KJ, Gill AW, Kluckow M, et al. Delaying cord clamping until ventilation onset improves cardiovascular function at birth in preterm lambs. *J Physiol*. 2013;591(8):2113–26.
- 14) Greisen G. Autoregulation of cerebral blood flow in newborn babies. *Early Hum Dev*. 2005 May;81(5):423-8
- 15) Crossley KJ, Allison BJ, Polglase GR, Morley CJ, Davis PG & Hooper SB. Dynamic changes in the direction of blood flow through the ductus arteriosus at birth. *J Physiol* 587 (2009)
- 16) Langli Ersdal H, Linde J, Mduma E, Auestad B, Perlman J: Neonatal outcome following cord clamping after onset of spontaneous respiration. *Pediatrics* 2014;134;265;July 14, (2014)
- 17) Saugstad OD, Ramji S, Rootwelt T, Vento M. Response to resuscitation of the newborn: early prognostic variables. *Acta Paediatr* 2005;94:890-5.
- 18) Kattwinkel J et al. Part 15: neonatal resuscitation: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*. 2010;122(suppl 3):S909-S919.
- 19) The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: neonatal resuscitation. *Pediatrics* 2006;117:e978-88
- 20) Generalidades y principios sobre reanimación. En: John Kattwinkel, MD,FAAP. *Reanimación neonatal*. 6ª edición: Academia Americana de Pediatría;2011.37-71.
- 21) Owen CJ, Wyllie JP. Determination of heart rate in the baby at birth. *Resuscitation* 2004;60:213-7
- 22) Kamlin CO, O'Donnell CP, Everest NJ, Davis PG, Morley CJ: Accuracy of clinical assessment of infant heart rate in the delivery room. *Resuscitation*. 2006 Dec;71(3):319-21. Epub 2006 Sep 20.

- 23) O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, Carlin JB, Morley CJ: Clinical assessment of infant colour at delivery. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 2007 Nov;92(6):F465-7. Epub 2007 Jul 5.
- 24) O'Donnell CP, Kamlin CO, Davis PG, Carlin JB, Morley CJ.: Interobserver variability of the 5-minute Apgar score. *J Pediatr.* 2006 Oct;149(4):486-9.
- 25) Kamlin CO, Dawson JA, O'Donnell CP, Morley CJ, Donath SM, Sekhon J, Davis PG. Accuracy of pulse oximetry measurement of heart rate of newborn infants in the delivery room. *J Pediatr.* 2008;152:756-760
- 26) Katheria A, Rich W, Finer N: Electrocardiogram provides a continuous heart rate faster than oximetry during neonatal resuscitation. *Pediatrics* 2012;130:e1177-e1181.
- 27) Sahni R, Gupta A, Ohira-Kist K, Rosen TS. Motion-resistant pulse oximetry in neonates. *Arch Dis Child Fetal neonatal Ed* 2003;88:F505-8
- 28) Duley and Batey. Optimal timing of umbilical cord clamping for term and preterm babies. *Early Human Development.* 2013. 89; 11:905-908
- 29) Kluckow and Hooper. Using physiology to guide time to cord clamping. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (2015) pii: S1744-165X(15)00038-4. doi: 10.1016/j.siny.2015.03.002.
- 30) Schwarcz, Sala, Duverges. *Obstetricia.* 6ª edición: El Ateneo., 2005
- 31) Dawson JA, Kamlin COF, Wong C, Te Pas AP, Vento M, Cole TJ, Donath SM, Hooper SB, Davis PG, Morley CJ: Changes in heart rate in the first minutes after birth. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2010;95:F177-F181.
- 32) Bhatt S, Polglase GR, Wallace EM, te Pas AB, Hooper SB. Ventilation before Umbilical Cord Clamping Improves the Physiological Transition at Birth. *Front Pediatr.* 2014;2(October):1–8.
- 33) Kamlin CO, O'Donnell CP, Davis PG, Morley CJ. Oxygen saturation in healthy infants immediately after birth. *J Pediatr.* 2006 May;148(5):585-9.
- 34) Díaz-Rossello JL, Sinavszki M, Sosa N, Silvera F. Clampeo tardío de cordón umbilical: saturación de oxígeno en recién nacidos. *Arch Pediatr Urug* 2011;82(3):141-146.
- 35) Informe datos 2013/2014 del Hospital de Clínicas - Neonatología

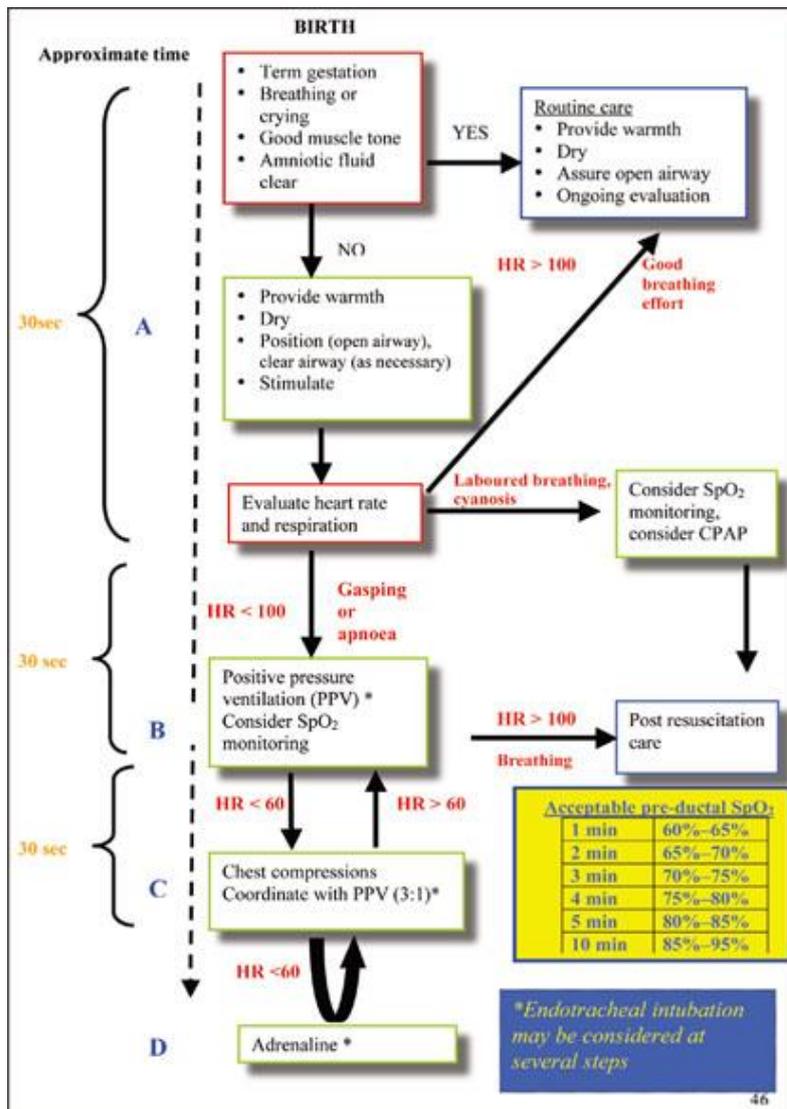
Agradecimientos:

Al Departamento de Neonatología, Clínica ginecológica B, Hospital de Clínicas “Dr. Manuel Quintela”, y por sobre todo a las mujeres, recién nacidos y sus familias.

Este grupo de trabajo no presentó conflictos de intereses.

ANEXO I

Cuadro 1: Algoritmo de reanimación neonatal



Referencia: The International Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) consensus on science with treatment recommendations for pediatric and neonatal patients: Neonatal Resuscitation

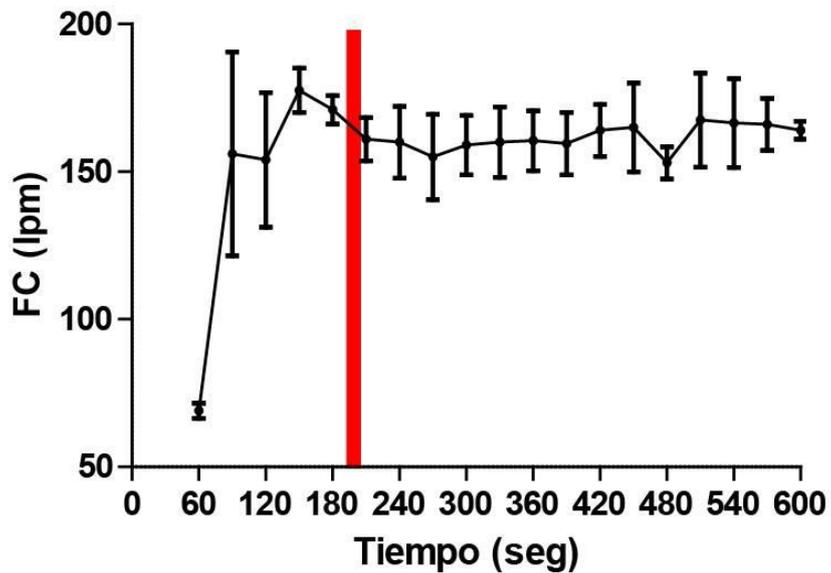
ANEXO II

Tabal 1: Características de la población

Edad de la madre (años), media (rango)	28 (22-34)
Edad gestacional (semanas), media (rango)	39 (38-40)
Peso al nacer (g), media (DE)	3567g (\pm 399,9)
APGAR 1min, media (rango)	9 (9-9)
APGAR 5min, media (rango)	10 (10-10)

ANEXO III

Figura 1: Frecuencia cardíaca en función de tiempo



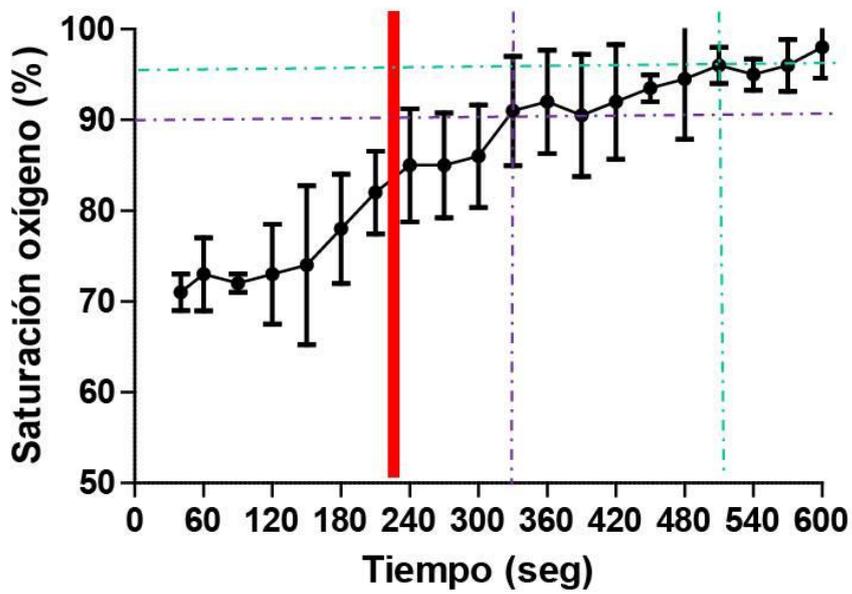
Se muestra la media y desvío estándar de la FC (lpm) en función de tiempo cada 60 segundos. La barra roja indica el promedio de tiempo en el que se clameó el cordón umbilical.

Tabla 2: Media (DE) de FC (lpm) cada 30 segundos desde el nacimiento

Tiempo (segundos) desde nacimiento	FC (lpm), media (DE)
30	---
60	69 (+2,59)
90	156 (+34,5)
120	154 (+22,86)
150	177,5 (+7,5)
180	171 (+4,77)
210	161 (+7,35)
240	160 (+12,18)
270	155 (+14,43)
300	159 (+10,06)
330	160 (+11,95)
360	160,5 (+10,14)
390	159,5 (+10,54)
420	164 (+8,8)
450	165 (+15,02)
480	153 (+5,44)
510	167,5 (+15,9)
540	166,5 (+15,08)
570	166 (+8,83)
600	164 (+3)

ANEXO IV:

Figura 2: Saturación de oxígeno en función de tiempo



Se muestra la media y desvío estándar de la saturación de oxígeno (%) en función de tiempo cada 60 segundos.

La barra roja indica el promedio de tiempo en el que se clameó el cordón umbilical.

La línea punteada violeta indica el momento en el que la media de saturación llega a 90%.

La línea punteada verde indica el momento en el que la media de saturación llega a 95%.

Tabla 3: Media (DE) de la saturación de oxígeno cada 30 segundos desde el nacimiento

Tiempo (segundos) desde nacimiento	SatO2 (%), media (DE)
30	---
60	73 ($\pm 4,03$)
90	72 (± 1)
120	73 ($\pm 5,5$)
150	74 ($\pm 8,77$)
180	78 ($\pm 6,04$)
210	82 ($\pm 4,56$)
240	85 ($\pm 6,22$)
270	85 ($\pm 5,78$)
300	86 ($\pm 5,66$)
330	91 ($\pm 6,01$)
360	92 ($\pm 5,7$)
390	90,5 ($\pm 6,72$)
420	92 ($\pm 6,32$)
450	93,5 ($\pm 1,48$)
480	94,5 ($\pm 6,6$)
510	96 (± 2)
540	95 ($\pm 1,73$)
570	96 ($\pm 2,87$)
600	98 ($\pm 3,4$)

ANEXO V – Protocolo

Introducción:

Hasta hace pocos años se realizaba el clampeo de cordón en forma precoz o incluso inmediata. Esto se debía por un lado a que se deseaba evitar posibles complicaciones como policitemia o hiperbilirrubinemia. Por otro lado, esta práctica se impuso desde que se institucionalizó el parto, siendo al inicio una práctica limitada a los recién nacidos asfícticos y extendiéndose luego a todos los recién nacidos (1). En varios estudios se ha observado que el clampeo de cordón precoz especialmente antes del inicio de la respiración desencadena una bradicardia refleja (2).

En los últimos años, han aumentado las publicaciones que evidencian los beneficios de clampeo del cordón unos minutos después del nacimiento para permitir el pasaje de sangre de la placenta hacia el recién nacido (RN), aumentando el volumen entre 25 y 40ml/kg, dependiendo del tiempo transcurrido hasta el clampeo del cordón, la edad gestacional, el inicio de la respiración, las contracciones uterinas y la posición del RN respecto a la placenta (2). Los beneficios de esta práctica se ven en el RN de término, dado por el incremento de los depósitos de hierro y de la hemoglobina, disminuyendo el riesgo de presentar anemia del lactante. En el RN pretérmino disminuye la incidencia de hemorragia intraventricular severa y produce un aumento de la presión arterial en las primeras 24hs (3,4).

Recientemente en estudios animales se ha demostrado sus efectos beneficiosos en la hemodinamia de los primeros minutos de vida extrauterina; se observó que la ligadura de cordón luego del inicio de la respiración determina un aumento de la precarga del ventrículo izquierdo y acompaña la apertura de la circulación pulmonar, lo que promueve la estabilidad cardiovascular en la transición a la vida extrauterina (5). Por este motivo, en caso de neonatos que necesiten recibir maniobras de reanimación existen evidencias de que sería beneficioso realizar los pasos iniciales de la misma como secar el RN, proveer calor, desobstruir la vía aérea y aplicar estímulos al inicio de la respiración, manteniendo la circulación feto-placentaria (2).

Dado que la transición del neonato y su adaptación a la vida extrauterina es un período que conlleva riesgos, consideramos importante describir la frecuencia cardíaca y el inicio de la respiración en el clampeo demorado de cordón para conocer más la fisiología de la transición.

Sabiendo que existen evidencias que abalan los beneficios de esta práctica este trabajo pretende generar conocimiento al servicio de la comunidad científica, pudiendo utilizarse para nuevas investigaciones.

La frecuencia cardíaca (FC) es el signo vital más importante en la reanimación neonatal; existen varias maneras de determinarla: palpación del cordón umbilical, auscultación en precordio, pulsioximetría (PO) y electrocardiograma (ECG). Se ha visto que las dos primeras formas de

monitoreo arrojan datos erróneos (6) (7). A pesar de que el registro del ECG se obtiene en un tiempo menor y es más exacto en determinar la FC que la PO, logísticamente es inviable en nuestra investigación, ya que implicaría mayor intervención sobre el neonato (8). Igualmente se comprobó que ambos permiten la evaluación continua de la FC durante la asistencia inicial, y esto conlleva a una mejor monitorización durante la transición feto-neonatal. Por lo tanto, en el caso de ser necesario maniobras de reanimación, éstas estarán mejor guiadas ya que contamos con la frecuencia cardíaca lo más cercano al nacimiento.

Objetivos:

- Objetivo general:

Describir el efecto del clampeo demorado de cordón sobre la transición feto-neonatal.

- Objetivos específicos:

- Describir la frecuencia cardíaca en la ligadura demorada de cordón
- Describir el inicio de la respiración en la ligadura demorada de cordón.
- Describir si existe asociación temporal entre la evolución de la FC y el momento de inicio de la respiración.

Metodología:

Se desarrollará un estudio observacional, descriptivo y transversal. Se incluirá una muestra de neonatos nacidos entre el 15/6/15 y el 30/8/15 en la Maternidad del Hospital de Clínicas, previo consentimiento informado a la embarazada en forma escrita. Este será recabado en el momento de ingreso de la paciente al servicio.

Muestra:

Se establecerá la muestra a estudiar a conveniencia, dado que se incluyen a todas las embarazadas asistidas en la Maternidad del Hospital de Clínicas por las investigadoras a cargo.

Criterios de inclusión:

Se incluirán a todas las embarazadas mayor o igual a 35 semanas de edad gestacional (EG) que darán a luz por parto vaginal.

La EG será calculada por fecha de última menstruación (FUM) cierta, segura y confiable; en caso de no contar con la misma se establecerá según ecografía.

Se incluirán a las embarazadas que estén en parto y estén acompañadas. De esta manera si la madre lo desea el acompañante puede apoyarla en el momento de tomar la decisión de participar o no en el estudio.

Criterios de exclusión:

Se excluirán a todas las embarazadas menor o igual a 34 semanas y 6 días de EG, aquellas a quienes se le realizará cesárea, si el RN requiere maniobras de reanimación, si tiene malformaciones congénitas o aquellas madres que lleguen al servicio en franco trabajo de parto o sin acompañante, siendo imposible recabar el consentimiento informado.

Serán excluidas también aquellas madres que no se pueda calcular la EG o que no brinden el consentimiento.

Procedimiento:

Se acostará al RN sobre el vientre de la madre logrando el contacto estrecho y sin interferir en el vínculo madre-hijo ni en la interacción con el acompañante en caso de estar presente. En ese momento se colocará el PO en la mano derecha del neonato para registrar la FC y la saturación de oxígeno.

Cuando clampearse el cordón:

El clampeo de cordón se llevará a cabo cuando éste deje de latir desde el extremo materno y quede flácido (blanquecino). (9), (10), (11).

Obtención de datos:

Se filmará lo que registre el PO con una cámara Go Pro Hero 3; evitando así filmar al RN o la madre.

El tiempo que transcurra entre que nace e inicia la respiración será objetivado y registrado por el asistente en segundos con un cronómetro.

En comparación con el registro directo en planillas vemos las ventajas de la filmación en necesitar sólo un ayudante (en vez de dos) y que no habrá necesidad de diálogo entre los investigadores para recabar los datos, lo cual favorece la tranquilidad en la sala de partos.

Posteriormente se analizará el registro obtenido mediante la filmación para extraer los datos.

Los valores de la FC se expresarán como promedio y desvío estándar cada 10 segundos desde el nacimiento. Se analizará la FC y el inicio de la respiración en función del tiempo y si existe alguna correlación temporal.

Desde el momento del nacimiento se realizarán las maniobras habituales sin interferir en la recepción normal del RN, destacamos que en la misma participará el médico y un ayudante.

Se respetará la privacidad de los participantes del estudio utilizando la filmación realizada únicamente con fines de esta investigación. Todos los datos obtenidos serán anonimizados.

Definiciones:

1) Inicio de la respiración: se realizará un diagnóstico clínico del inicio de la respiración. Éste se define cuando el RN llora inmediatamente al nacer o en caso de no llorar inmediatamente, cuando comienza a realizar movimiento de la musculatura toracoabdominal (diafragma y músculos accesorios).

2) Preparto: previo al trabajo de parto.

3) Franco trabajo de parto: se caracteriza por la aparición de contracciones involuntarias, rítmicas y dolorosas con frecuencia de 3-5 en diez minutos con dilatación cervical mayor a 2cm (12).

Bibliografía:

1. Sola A. Cuidados neonatales. Edimed; 2011.
2. Niermeyer S and Velaphi S. Promoting physiologic transition at birth: Re-examining resuscitation and the timing of cord clamping. Seminars in Fetal & Neonatal Medicine. 2013.
3. McDonald SJ et al. Cochrane Database Syst Rev. 2013 Julio.
4. Rabe H and Diaz Rossello JL. Cochrane Database Syst Rev. 2012 Agosto.
5. Sasmira Bhatt et al. J Physiol Apr 15,591 (PT8): 2113-26
6. Owen C. and Wyllie J. Determination of heart rate in the baby at birth. Resuscitation 60 (2004) 213-217.
7. Voogdt K. et al. A randomised, simulated study assessing auscultation of heart rate at birth. Resuscitation 81 (2010) 1000-1003.
8. Van Vonderren J. et al. Pulse oximetry measures a lower heart rate at birth compared with electrocardiography. J Pediatr. 2015; 166: 49-53
9. Guidelines ILCOR. 2013.

10. Duley and Batey. Optimal timing of umbilical cord clamping for term and preterm babies. *Early Human Development*. 2013. 89; 11:905-908
11. Kluckow and Hooper. Using physiology to guide time to cord clamping. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* (2015) pii: S1744-165X(15)00038-4. doi: 10.1016/j.siny.2015.03.002.
12. Schwarcz, Sala, Duverges. *Obstetricia*. El Ateneo.; 2005

ANEXO VI – Consentimiento

Proyecto:

Ligadura demorada de cordón y su efecto en la frecuencia cardíaca y el inicio de la respiración en neonatos \geq a 35 semanas nacidos en el Hospital Universitario, 2015.

Nombre del investigador responsable:

Dra. Marianela Rodríguez, cel 094 327 005

Dra. Andrea Devera, cel 099 379 029

Resto del equipo interviniente:

Br. Paula Aristov, cel 099 316 775

Br. Sofia Arrieta, cel 099 343 994

Br. Mayra Etchesar, cel 099 879 796

Br. Fiorella Hernández, cel 098 884 948

Br. Imke Kleveman, cel 098 364 399

Ámbito institucional en el que se desarrollará el estudio:

Departamento de Neonatología, Hospital de Clínicas Dr. Manuel Quintela, Facultad de Medicina.

Lugar físico en el que se practicará los procedimientos que requieran la presencia de la persona que debe dar su consentimiento:

Sala de partos de la Maternidad del Hospital de Clínicas.

Objetivos del estudio:

Cuando su hijo/a nace necesita adaptarse a la vida fuera del útero, lo que incluye iniciar la respiración y esto le permite mantener la función cardíaca normal.

Es beneficioso para el bebe cortar el cordón umbilical luego de unos minutos del nacimiento, por lo que se recomienda hacerlo en todos los recién nacidos.

En la maternidad del Hospital de Clínicas la ligadura de cordón luego de unos minutos del nacimiento, se realiza habitualmente a todos los bebes.

El equipo que lo asiste medirá los latidos del corazón, el oxígeno en sangre y el tiempo hasta su primera respiración, con el objetivo de ver el efecto de la ligadura de cordón umbilical luego del inicio de la primera respiración.

En todos los recién nacidos en los primeros minutos se controla la frecuencia cardíaca y el inicio de la respiración espontánea del bebe mediante el examen físico. En este estudio se propone registrarlo con un método más preciso, con un saturómetro de pulso.

Metodología:

Se trata de un estudio descriptivo en el cual además de realizar la asistencia inicial de su hijo/a como es habitual registraremos los latidos del corazón y el inicio de la respiración. Para ello en cuanto nazca lo colocaremos en su vientre y le mediremos los latidos y el oxígeno en sangre con un saturómetro que se coloca en la mano derecha del bebé, sin hacerle daño ni causarle dolor.

Realizaremos la filmación de estos registros para poder analizar posteriormente los datos. Se filmará únicamente al saturómetro, evitando filmar el parto, ni al bebe, ni a usted en ningún momento. La cámara filmadora estará colocada fijamente enfocando al saturómetro, sin interferir con la atención hacia usted o su hijo/a.

El saturómetro es una herramienta que se utiliza en la atención de los recién nacidos, es no invasivo, simplemente se coloca en la mano derecha del bebe, en forma externa, no produce lesión en la piel, ni dolor.

En la solicitud del consentimiento usted podrá ver y observar el funcionamiento del saturómetro que será usado en su bebe. Además de medir los latidos del corazón con el saturómetro, estará presente una estudiante de medicina avanzada que mediante un cronómetro medirá el tiempo entre que nace su bebe y el momento en el cual comienza a respirar.

Su bebe se beneficiará con este procedimiento dado que el conocer los latidos del corazón en ese momento nos permite mejorar sus cuidados y puede evitar maniobras innecesarias. Esta práctica todavía no se realiza siempre en nuestro país porque los estudios que demuestran su beneficio son recientes.

Además, este estudio podrá ser utilizado como base para futuras investigaciones que pueden generar nuevos conocimientos que van a permitir desarrollar estrategias para mejorar la atención de todos los recién nacidos en general.

Este estudio no tiene riesgos para su salud, o para la salud del bebe.

Ninguna de las acciones que se realizarán van a provocar riesgo físico alguno ni para usted ni para su hijo/a, ya que no vamos a intervenir sobre su cuerpo ni sobre el del bebe.

En la atención del recién nacido estará el neonatólogo que asiste a su bebe como es habitual, y una integrante del equipo de investigación que es una estudiante avanzada de medicina. Se garantiza la confidencialidad de todos los datos obtenidos durante el estudio.

Es importante que usted sepa que si acepta ser parte de la investigación tiene derecho a abandonarlo en cualquier momento sin necesidad de explicar el motivo y no causará ningún perjuicio patrimonial ni moral ni afectará en forma alguna la atención médica correspondiente. Si decide participar en este estudio no tendrá derecho a remuneración ni compensación de carácter económico. En caso de no aceptar la participación la atención hacia usted y su hijo/a no se verá afectada de ninguna manera.

Consentimiento informado

....., oriental, de años de edad, acepto participar en el Protocolo de Ligadura demorada de cordón y su efecto en la frecuencia cardíaca y el inicio de la respiración en neonatos \geq a 35 semanas nacidos en el Hospital Universitario.

Asimismo declaro que:

- a) He sido informada de forma clara y completa de los objetivos de dicho estudio y de la metodología que será empleada.
- b) Se me han respondido todas las preguntas de manera satisfactoria.
- c) He sido especialmente informada de mi derecho a solicitar la suspensión de la participación por mi sola voluntad y sin explicación de causas sin consecuencias jurídicas.

Se mantendrá en todo momento la confidencialidad de mis datos y de los resultados obtenidos del estudio.

Montevideo, de de

Lugar:

Firma y contrafirma de la participante.....

Dirección de la participante.....

Teléfono de contacto.....

Firma y contrafirma del doctor.....