



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES**

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
"Dr. Ernesto Ramos Bours"**

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

TESIS

**"EFICACIA Y SEGURIDAD DE ÓXIDO NITROSO Y OXÍGENO PARA ANALGESIA
EN EXPULSIVO DE TRABAJO DE PARTO"**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA
DR. JOSÉ MANUEL CAMARENA GUERRERO**

**ASESOR
DR. HÉCTOR GERARDO FERREIRA**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA
DR. HUGO MOLINA CASTILLO**

HERMOSILLO, SONORA

FEBRERO 2007



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS SUPERIORES**

SECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA DEL ESTADO DE SONORA

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
"Dr. Ernesto Ramos Bours"**

SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA

TESIS

**"EFICACIA Y SEGURIDAD DE ÓXIDO NITROSO Y OXÍGENO PARA ANALGESIA
EN PERIODO EXPULSIVO DE TRABAJO DE PARTO"**

**PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN
ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA
DR. JOSÉ MANUEL CAMARENA GUERRERO**

**ASESOR
DR. HÉCTOR GERARDO FERRÉIRA**

**PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGIA
DR. HUGO MOLINA CASTILLO**

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
Dr. Ernesto Ramos Bours
División de Enseñanza, Investigación y Capacitación**

HERMOSILLO, SONORA

FEBRERO 2006

Dr. Joaquín Sánchez González

Jefe de la División de Enseñanza, Investigación y Capacitación

Dr. Víctor Manuel Bernal Dávila

Jefe del Servicio de Anestesiología

Dr. Hugo Molina Castillo

Profesor Titular del Curso de Anestesiología

Dr. Héctor Gerardo Ferreira

Asesor de la Tesis y Adscrito al Servicio de Anestesiología

Mtro. José Miguel Norzagaray Mendivil

Asesor de Metodología

Dr. José Manuel Camarena Guerrero

Medico Residente de Anestesiología

AGRADECIMIENTOS:

A DIOS primeramente por haberme regalado el privilegio de finalizar mi carrera y disfrutar mi vida.

A MIS PADRES por sus rezos, por enseñarme el valor de la vida y por su apoyo incondicional.

A MIS HERMANOS por su apoyo y comprensión.

A ROSY por su amor, comprensión y apoyo en todo momento, por compartir su entusiasmo y sueños conmigo.

A MIS COMPAÑEROS quienes fueron partícipes de los sinsabores y alegrías durante mi residencia.

A MIS MAESTROS Y ASESOR quienes con su paciencia y sabios consejos hicieron posible mi formación y por su ayuda desinteresada han hecho posible la elaboración de este trabajo.

A MIS PACIENTES por darme la oportunidad de aprender de cada uno de ellos

INDICE

Prologo.....	3
Agradecimientos.....	4
Introduccion.....	5
Capitulo 1. Marco teorico.	
Óxido nitroso.....	7
Fisiología del trabajo de parto.....	9
Fases del trabajo de parto.....	11
Mecanismo del trabajo de parto.....	14
Vias del dolor obstétrico.....	18
Sistémias de ventilación.....	21
Capitulo II Material y métodos	
Planteamiento del problema.....	26
Diseño, criterios inclusión, exclusión y eliminación.....	27
Variables a observar.....	28
Recursos humanos, físicos.....	29
Resultados.....	30
Capitulo III Discusión, Recomendaciones y conclusiones.	
Discusión y conclusiones.....	33
Recomendaciones.....	34
Bibliografía.....	35

PROLOGO

La Analgesia Obstétrica, en la historia ha sido considerada como uno de los primeros procedimientos realizados en esta rama de la medicina, desde el opio, hasta los anestésicos locales se ha cruzado un gran camino, el Oxido Nitroso jugo un papel importante en este procedimiento y en la actualidad ha sido abandonado ya que la gran cantidad de técnicas y fármacos, nos han hecho hacerla a un lado, existen niveles de atención médica donde los escasos recursos no nos permiten ofrecer un parto con apoyo analgésico.

Es por esto, que es importante volver la cabeza atrás, que es importante volver la cabeza atrás, para mirar en la historia de la especialidad, las diferentes alternativas, y así poder brindar a este grupo de pacientes una técnica segura, con buenos resultados para el binomio y que podamos contar con ella en cualquier nivel de atención.

Conociendo que no es la técnica ideal , pero tomando en cuenta los diferentes niveles de atención con los que nuestro país cuenta, es adecuado volver a retomar técnicas de este tipo, para poder solucionar problemas en lugares alejados en primer nivel de atención.

Los anestesiólogos conocemos ampliamente la farmacología de este gas y sabemos que es de gran importancia la altitud de la región para utilizarlo con buenos resultados, estos estudios que toman en cuenta todo este tipo de variables nos pueden encaminar a conocer la realidad actual del uso de este fármaco.

Este gas, conocido desde la antigüedad “hilarante” nos puede dar en la clínica un aspecto de no utilidad, pero prospectivamente los pacientes tienen una sensación placentera la cual sera referida al final del procedimiento.

El trabajo en equipo, y la comunicación entre anestesiólogo, obstetra y paciente seguirán siendo el pilar para la atención del parto con buenos resultados y sobre todo en el uso de estas técnicas que requieren el conocimiento de la farmacología del gas.

Dr. Víctor Albero Juárez Guerra
Médico Adscrito del servicio de Anestesiología.

INTRODUCCIÒN

En 1847, El ginecólogo escocés James Simpson administró a una parturienta éter para tratamiento del parto. El se impresionó con el grado de analgesia asociado a ésta droga, sin embargo el expresó su preocupación por los posibles efectos adversos de la anestesia: “será necesario determinar de manera precisa los efectos de la anestesia, en su acción, en el útero, en la musculatura abdominal; su influencia, si tiene alguna, sobre el recién nacido, si tiene tendencia a la hemorragia o a alguna otra complicación”.

Aún en nuestros días los efectos maternos y fetales de la analgesia para labor permanecen como centro de discusión entre pacientes, anestesiólogos, y personal de obstetricia. Existen numerosos estudios dirigidos a las pacientes en trabajo de parto, estrategias de tratamiento analgésico y resultados sobre el feto. (1)

Existen numerosas técnicas para analgesia en labor regionales y no regionales, labor es probablemente la experiencia más dolorosa con la que se va a encontrar una mujer en su vida., ésta experiencia es diferente para cada mujer y los diferentes métodos que se pueden escoger van a depender de su disponibilidad en la localidad y de preferencias personales. (2).

La analgesia con óxido nitroso representa una opción eficaz para el tratamiento del dolor además es una técnica segura ya es raro que se presenten problemas serios con su administración, sin embargo se requiere de monitoreo de la paciente y una adecuada selección para obtener resultados optimos.

CAPITULO I MARCO TEÓRICO

1.1 Óxido nitroso

Propiedades químicas y físicas. El óxido nitroso (monóxido de di nitrógeno; N₂O) es un gas incoloro e inodoro a temperatura ambiente. Se vende en cilindros de acero y ha de suministrarse en medidas calibradas, provistas en todas las maquinas de anestesia. El óxido nitroso no es inflamable ni explosivo, pero soporta la combustión tan activamente como el oxígeno cuando está presente en concentraciones apropiadas con anestésicos o material inflamable.

Farmacocinética. El óxido nitroso es muy insoluble en sangre y otros tejidos, esto resulta en un equilibrio rápido entre las concentraciones proporcionadas y las anestésicas alveolares, lo cual provee una inducción rápida de anestesia y una rápida recuperación luego de suspender el suministro. La rápida captación del óxido nitroso desde el gas alveolar permite concentrar los anestésicos halogenados proporcionados de manera concomitante; éste efecto del segundo gas acelera la inducción de la anestesia. Tras discontinuar la administración, el óxido nitroso puede difundirse desde la sangre a los alvéolos, con dilución del oxígeno en pulmón. Esto puede originar un efecto llamado hipoxia por difusión, para evitar la hipoxia se debe utilizar oxígeno al 100% en lugar de aire ambiente cuando se suspende el uso de óxido nitroso.

El óxido nitroso es casi completamente eliminado por los pulmones, con una difusión mínima a través de la piel. No se biotransforma por la acción enzimático en tejido humano y 99.9% absorbido se elimina sin cambios. Este gas quizás sea desintegrado por la interacción con la vitamina B12 en las bacterias intestinales. Esto resulta en el decremento de la síntesis de metionina y puede originar signos de deficiencia de vitamina B12 (anemia megaloblástica, neuropatía periférica) al utilizar óxido nitroso a largo plazo, por esta razón, el óxido nitroso no se usa como un analgésico a largo plazo o como un sedante en situaciones de cuidados intensivos.

Aplicaciones clínicas. El óxido nitroso tiene escaso efecto anestésico y produce anestesia quirúrgica confiable solo en condiciones hiperbaricas; origina analgesia significativa en concentraciones tan bajas como 20% y por lo general produce sedación en concentraciones entre 30 y 80%; frecuentemente se utiliza en valores de alrededor de 50% para proveer analgesia y sedación en pacientes externos por cirugía dental. (3)

	Hydrocarbons	Ethers	Others
1840–1950	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{Cl} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$ Chloroform $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ / \quad \backslash \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$ Cyclopropane $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2$ Ethylene	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{CH}_3 \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Diethyl ether	$\text{N}=\text{N}-\text{O}$ Nitrous oxide
1951–1990	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{Br} \\ \quad \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{F} \quad \text{Cl} \end{array}$ Halothane	$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{F} \quad \text{Cl} \quad \text{F} \end{array}$ Enflurane $\begin{array}{c} \text{Cl} \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{Cl} \quad \text{F} \quad \text{F} \end{array}$ Methoxyflurane	Xe Xenon
1991–2003		$\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{H} \quad \text{F} \\ \quad \quad \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{F} \quad \text{Cl} \quad \text{F} \end{array}$ Isoflurane $\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}=\text{C} \\ \quad \quad \quad \\ \text{F} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ Fluroxene	
		$\begin{array}{c} \text{CF}_3 \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2\text{F} \\ \quad \\ \text{CF}_3 \quad \text{H} \end{array}$ Sevoflurane $\begin{array}{c} \text{F} \quad \text{F} \quad \text{F} \\ \quad \quad \\ \text{F}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{F} \quad \text{H} \quad \text{F} \end{array}$ Desflurane	

(4).

La mezcla equimolecular de oxígeno y óxido nitroso parece ser una buena opción para disminuir el dolor relacionado con procedimientos en pediatría, esta técnica no es aceptada en todas partes. En Francia el auge en su uso a despertado sospechas y dudas con respecto a su seguridad, por lo que se realizo una encuestas encontrando que esta técnica se utiliza en una variedad de procedimientos aunque se alcanza una adecuada analgesia durante el procedimiento, esta mezcla gaseosa no es eficaz en todos los pacientes, por eso, el medico debe rápidamente detectar estos casos en los que falla, para cambiar la técnica analgésica. Los mejores resultados se obtuvieron en niños mayores de 3 años, aunque se presentaron efectos adversos menores con su inhalación, su uso es bastante seguro ya que no se presentaron efectos adversos de seriedad. Este útil método es aun poco utilizado. (9, 10,11)

El óxido nitroso es usado comúnmente como adjunto en la anestesia general balanceada y como agente único en la práctica dental y obstétrica, Cuando es utilizado en conjunto, resulta en una disminución del MAC de otros agentes anestésicos y su confiabilidad esta bien descrita. La necesidad de garantizar la perdida de conciencia durante la cirugía ha indicado el requerimiento de medir con confiabilidad el efecto hipnótico que los tradicionalmente signos clínicos. El índice Biespectral es una variable neuro fisiológica, calculada a partir del EEG bipolar, el cual ha demostrado ser confiable para evaluar la profundidad anestésica o de sedación producida por múltiples medicamentos, el oxido nitroso en concentraciones del 50 % no ha mostrado producir cambios en el BIS en humanos. El MAC del óxido nitroso es de 105 Vol%.

Se ha estudiado el efecto del óxido nitroso en conjunto con midazolam y fentanil con respecto al BIS en cirugía bypass coronario.(12)



Auto administración de óxido nitroso y oxígeno.

1.2 FISIOLÓGÍA DEL TRABAJO DE PARTO.

El trabajo de parto se inicia cuando la actividad uterina es suficiente en frecuencia, intensidad y duración, lo cual produce borramiento y dilatación cervical, para que esto ocurra, se necesita que la miofibrilla se contraiga, en el miométrio, el calcio el segundo mensajero más importante, un aumento en las concentraciones de éste ión a nivel intracelular es necesario para que exista

interacción de los miofilamentos y se produzca contracción uterina; la elevación de los valores citoplasmáticos de los segundos mensajeros (AMPc e IP3), indirectamente afecta la contracción al oponerse a las vías de regulación del calcio intracelular.

Un aumento de las concentraciones intracitoplasmáticas del AMPc favorece la relajación de las fibras musculares y por el otro lado un aumento de IP3 favorece la contracción de estas fibras, por lo tanto el AMPc y sus agonistas inhibirán la contracción muscular, por otro lado la interacción entre actina, miosina y calcio, mediada por fosforilación de la cadena ligera de miosina favorecerá la contracción.

El calcio también es muy importante en otros eventos celulares que incluyen la actividad enzimática y la regulación del ciclo celular, además de que actúa como segundo mensajero al unirse a diferentes proteínas.

La excitación-contracción del músculo liso depende de eventos, como la propagación de los potenciales de acción entre las células a partir de los marcapasos para de esta manera propagarse. Las células del músculo liso uterino tienen uniones entre sí de baja resistencia eléctrica, éste proceso de unión es mediado por proteínas denominadas conexinas que al organizarse en placas son llamadas puentes de unión. Éstas uniones eléctricas y metabólicas aumentan durante el parto y son reguladas por concentraciones hormonales, lo que controla a los puentes de unión no se conoce con exactitud a pesar de que son piedra angular en la contracción celular, ya que sin estos el potencial de acción no podría propagarse de célula a célula. Eventos que aumenten la concentración de AMPc producirán, como ya se mencionó una disminución de calcio intracelular, pero además hiperpolarizarán las membranas celulares, cerrando los puentes de unión y así evitando la propagación del potencial de acción inhibiéndose la contracción muscular.

Antes de que se inicie el trabajo de parto, existen cambios en las concentraciones plasmáticas y titulares de varias hormonas originados por la activación de la síntesis de los puentes de unión miométriales, causada por mecanismos genómicos; se sabe que la progesterona inhibe la formación de puentes de unión y que los estrógenos estimulan un completo desarrollo de estos puentes a través del aumento de la síntesis de conexinas.

Al cambiar la permeabilidad de los puentes de unión se puede alterar en forma importante la contractilidad de miometrio, es así que cuando estos puentes están abiertos los potenciales de acción se propagan fácilmente produciendo de esta manera contracción.

Por el contrario, cuando estos puentes se encuentran cerrados se promueve la relajación e inactividad del músculo uterino; la relajación predomina en ausencia de propagación de los potenciales de acción.

En suma, la disminución de la actividad del marcapaso y de la excitabilidad de las células musculares contribuyen a la relajación; todos los agentes que disminuyan el número de puentes de unión un origenen cierre de los canales, producirán relajación miometrial.

Los puentes de unión también actúan como filtros, permitiendo de esta manera solo el flujo entre células de pequeñas moléculas; el limite del diámetro molecular oscila entre 1.6 y 2.0 nanomolas, lo que permite el paso de moléculas de aproximadamente 1.000 Daltons de peso.

La importancia de entender las bases celulares de la contractilidad uterina y la interrelación que existente entre los diferentes sistemas, permitirá el poder utilizar un agente farmacológico idóneo para influir en la actividad uterina, ya sea inhibiendo un trabajo de parto pretérmino o en su defecto induciendo la actividad uterina.

También hay que recordar que en cuanto ala fisiología de la contracción uterina, el cuerpo y el cerviz deben ser considerados como dos entidades diferentes. Estructuralmente el cerviz esta formado predominantemente de colágena y el cuerpo uterino es esencialmente músculo liso.

El borramiento cervical se asocia con disminución de la concentración del contenido de colágena, estos cambios celulares son producidos por factores endocrinológicos así como por la contracción miometrial. Algunas sustancias parecen influir a nivel cervical y en el cuerpo simultáneamente, se ha observado que los estrógenos y prostaglandinas favorecen el inicio del trabajo de parto y que la progesterona es inhibidor de la actividad uterina. (5,6)

1.3 FASES DEL TRABAJO DE PARTO

Para poder hablar de un trabajo de parto normal, las cuatro fuerzas que intervienen en él deben interactuar sincrónica y adecuadamente, estos factores son el conducto, dado por las partes blandas y óseas de la pelvis materna, el feto, la placenta y las fuerzas que expulsan el contenido uterino.

El trabajo de parto se ha dividido en diferentes etapas, a las cuales se les ha denominado fases, se describen a continuación:

FASE 1 O LATENTE

Es llamada así por el periodo que sirve para la preparación uterina del parto, ocurre al final del embarazo y va hasta el inicio de las contracciones del trabajo de parto. Los aspectos a destacar en este lapso es el reblandecimiento cervical, el aumento importante en el número de receptores para oxitócica a nivel de las células endometriales, en los puentes de unión y en el número de conexinas a nivel miometrial y el desarrollo de mayor sensibilidad a los agentes útero tónicos.

FASE 2 O ACTIVA

Lapso que representa el trabajo de parto activo, se acepta que inicia cuando existen 3 cm. de dilatación y las contracciones uterinas son aptas para producir avance en el trabajo de parto, se divide en tres periodos:

Primer periodo.

Se inicia cuando las contracciones uterinas alcanzan la frecuencia intensidad y duración suficientes para causar borramiento y dilatación del cuello uterino, finaliza cuando este se encuentra en completa dilatación.

El lapso que dura es variable, pero se acepta como normal hasta 10 horas en primigravidas y ocho horas en multigravidas, se debe considerar como adecuado si el borramiento y la dilatación son progresivos e ininterrumpidos.

Segundo periodo.

Se inicia con dilatación cervical completa y termina con la expulsión del feto, tiene duración variable, pero se acepta como normal una hora en pacientes primíparas y 30 minutos en multíparas, tiene como característica que debe ser progresivo e ininterrumpido.

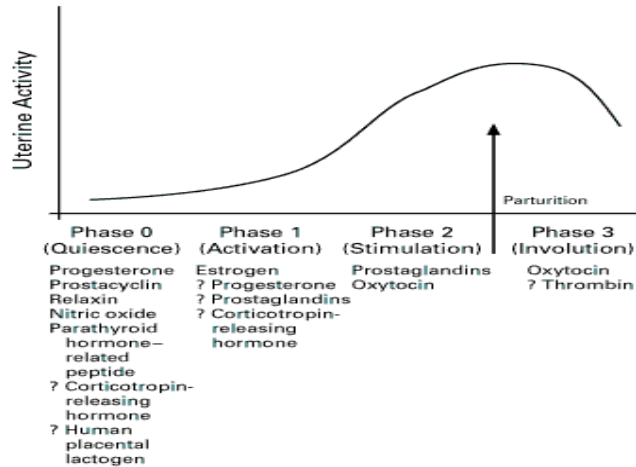
Tercer periodo.

Este comienza inmediatamente finalizada la expulsión fetal y termina con la expulsión total de la placenta y las membranas corioamnióticas; a este periodo se le conoce también como alumbramiento es el más corto de los periodos del parto, como norma general se acepta que debe ser de entre 10 y 30 minutos.

Existen algunos autores que incluyen un cuarto periodo dentro del trabajo de parto, el cual abarca aproximadamente la hora después del alumbramiento, comprende el tiempo cuando ocurre la contracción y retracción de las fibras miométriales, y la trombosis de los vasos adyacentes, ambos fenómenos son importantes en el control de la hemorragia del sitio de inserción de la placenta.

FASE 3

Este periodo es el que representa el regreso de la mujer a su estado previo al embarazo, se caracteriza por la involución uterina, la eyección Láctea y por último la restauración de la fertilidad; existen estudios que involucran en esta fase a la endotelina I y a la oxitocina como sustancias responsables de estos cambios.



Regulación de la actividad uterina durante el embarazo y el parto.

1.3 MECANISMO DEL TRABAJO DE PARTO

El mecanismo del trabajo de parto es la serie de movimientos que realiza la presentación durante su tránsito por el canal del parto. Las etapas de que consta este mecanismo, en una presentación cefálica de vértice son las siguientes:

1. Encajamiento

- Flexión
- Orientación
- Asinclitismo.
-

2. Descenso

- Rotación interna.

3. Expulsión o desprendimiento.

- Extensión.
- Restitución
- Rotación externa.
- Expulsión de los hombros.
- Nacimiento del resto del producto.

ENCAJAMIENTO.

Es el proceso dinámico mediante el cual el polo cefálico del producto, que se encuentra por encima del estrecho superior de la pelvis, desciende y penetra la excavación pélvica. Para que ocurra el encajamiento, se requiere flexión, orientación y asinclitismo. Este fenómeno puede ocurrir durante las últimas semanas de la gestación o presentarse ya una vez establecido el trabajo de parto; generalmente el encajamiento ocurre con la sutura sagital transversa en relación con la pelvis materna.

FLEXIÓN

Para que el feto descienda en la excavación pélvica necesita flexionar el polo cefálico, para ofrecer sus diámetros menores; esto ocurre cuando la cabeza fetal encuentra una resistencia que puede estar dada por las paredes de la pelvis, el suelo de la misma o por el cervix.

La presión de la contracción uterina se transmite a través de la columna vertebral, y hace que se flexione la cabeza a nivel de la articulación occipito atloidea, la cual actúa como palanca de primer grado.

Es por este mecanismo que el mentón del feto es comprimido contra su tórax y el diámetro subocipitobregmático es sustituido por el diámetro occipitofrontal.

ORIENTACIÓN

En el estrecho superior de la pelvis, la cabeza fetal tiende a orientar su diámetro mayor (occipitofrontal) con uno de los diámetros mayores de la pelvis (oblicuos). Este movimiento obedece a la ley de Selheim, la cual menciona que "dos óvalos desiguales únicamente pueden quedar orientados conjugando sus ejes mayores.

ASINCLITISMO

La sutura sagital del feto frecuentemente se encuentra desviada hacia el promontorio o hacia la sínfisis púbica, esta desviación hacia la parte posterior o anterior de la pelvis recibe el nombre de asinclitismo: si ésta sutura sagital se encuentra más cerca del promontorio, el parietal anterior se presenta hacia los dedos del explorador, éste proceso es conocido como asinclitismo anterior; por el contrario, la sutura sagital se aproxima hacia la sínfisis del pubis, lo que se presenta hacia los dedos del explorador sería el parietal posterior, por lo que se estaría hablando de un asinclitismo posterior; durante el trabajo de parto siempre debe existir un ligero asinclitismo para que de ésta manera se aproveche al máximo la cavidad pelviana.

Para entender con claridad el mecanismo del asinclitismo observemos lo siguiente: si queremos introducir un libro a una caja de tamaño justo, es más fácil introducirlo si se inclina, es decir asinclíticamente.

DESCENSO

Este movimiento se debe a diferentes fuerzas como la presión ejercida por el líquido amniótico, y por la dinámica uterina sobre el feto, la contracción que ejercen los músculos abdominales maternos y por último la extensión y alineamiento del cuerpo fetal. Cuando se produce el descenso del feto hacia la pelvis, al llegar el vértice de la presentación cefálica al piso muscular del perineo, tiende a orientar su diámetro mayor en ese ángulo quedando conjugado con el diámetro antero posterior de la pelvis, en ese momento el diámetro biparietal del producto coincide con el diámetro bicipítico.

ROTACIÓN INTERNA

Este evento ocurre al girar la cabeza fetal en el interior de la pelvis, el occipucio se va moviendo hacia la sínfisis del pubis o hacia la cavidad del sacro tratando de regresar a su posición original. Este giro es de 45° en las variedades anteriores, de 90° en las transversas y de 135° en las variedades posteriores.

EXPULSIÓN O DESPRENDIMIENTO.

Se trata de la salida del feto y el resto de sus anexos para lo cual se necesitan los siguientes movimientos.

EXTENSIÓN

Este movimiento ocurre cuando la presentación fetal alcanza la vulva y el occipucio entra en contacto directo con el borde inferior de la sínfisis del pubis; al ser empujada la cabeza hacia el suelo pelviano, la fuerza ejercida por la contracción uterina actúa dirigiendo la presentación hacia atrás, pero la resistencia del piso pélvico hace que se provoque la extensión y siga la curva de Carus.

RESTITUCIÓN.

Es el movimiento que realiza la cabeza fetal una vez que se encuentra en el exterior, y de ésta manera puede guardar su relación anatómica con los hombros, éste movimiento es inverso al que realiza durante la rotación interna.

ROTACIÓN EXTERNA.

Este movimiento ocurre inmediatamente después de la restitución, haciendo que la sutura sagital vaya a una posición transversa., éste giro corresponde al movimiento del cuerpo fetal, y ocasiona que el diámetro biacromial se relacione con el diámetro antero posterior del orificio de salida para facilitar la salida de los hombros.

EXPULSIÓN DE LOS HOMBROS

Al terminar la rotación externa el hombro anterior desciende y se apoya en el arco subpúbico de la pelvis, lo cual permite que con facilidad el hombro posterior se deslice por la concavidad sacra, esto básicamente ocurre por la

tracción que ejerce el obstetra, ayudado por las contracciones uterinas y las fuerzas de contracción de los músculos abdominales.

El hombro posterior es el primero que sale y a continuación sale el anterior.

EXPULSIÓN DEL RESTO DEL CUERPO FETAL

Al salir los hombros prácticamente cesa el obstáculo para la salida del producto, ya que, en condiciones normales, el abdomen, la pelvis y los miembros inferiores, gracias al tamaño de sus diámetros no ofrecen dificultad alguna para su nacimiento.

Posteriormente continua con el alumbramiento que es la salida de la placenta, que no se debe de exceder de un tiempo mayor a 30 minutos.(6)

1.3 VÍAS DEL DOLOR OBSTÉTRICO

Las vías periféricas del dolor durante el trabajo de parto fueron descritas inicialmente por Cleland en 1933.

Desde entonces el avancen cuanto al conocimiento del dolor ha sido enorme.

CAUSAS DEL DOLOR DURANTE EL PRIMER ESTADIO DE LABOR

Lo generan las contracciones uterinas que causan distensión visceral durante la dilatación del cerviz uterino.

LOCALIZACIÓN

Regiones abdominales inferiores, lumbares bajas y sacras.

TIPO

Agudo, cólico, de corta duración e intermitente, que suele acompañarse de hipertensión, taquicardia, sudoración, vasoconstricción.

El dolor en éste estadio es considerado visceral en cuanto a su origen.

Las fibras sensoriales del útero, el cuello y la parte superior de la vagina corren a través del ganglio de Frankenhaüser, localizado lateralmente en la proximidad del cuello uterino, hacia el plexo pélvico y después en dirección a los plexos iliacos internos superior y medio.

Posteriormente las fibras se dirigen por las cadenas simpáticas lumbares y torácicas inferiores hacia la médula espinal a través de los nervios torácicos 10, 11, 12 y los primeros lumbares.

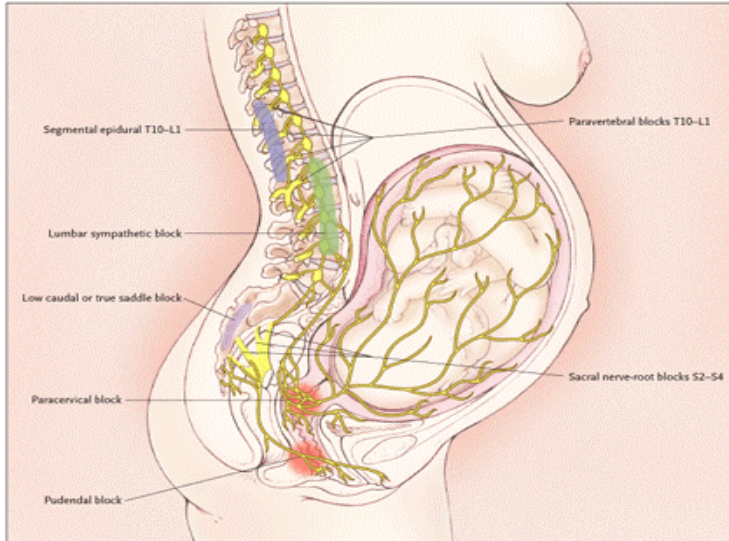
En la fase temprana del trabajo de parto, solo participan las raíces nerviosas de T11 y T12, y a medida que las contracciones son más intensas intervienen también las denominadas T10 y L1.

El descenso de la cabeza fetal en la pelvis causa distensión de las estructuras y presión de las raíces del plexo lumbosacro produciendo dolor referido a los segmentos L2 e inferiores.

El segundo estadio del trabajo de parto se caracteriza porque se agrega un dolor mas intenso, causado por la distensión de la vagina, vulva y perineo. Se considera un periodo de dolor agudo y somático.

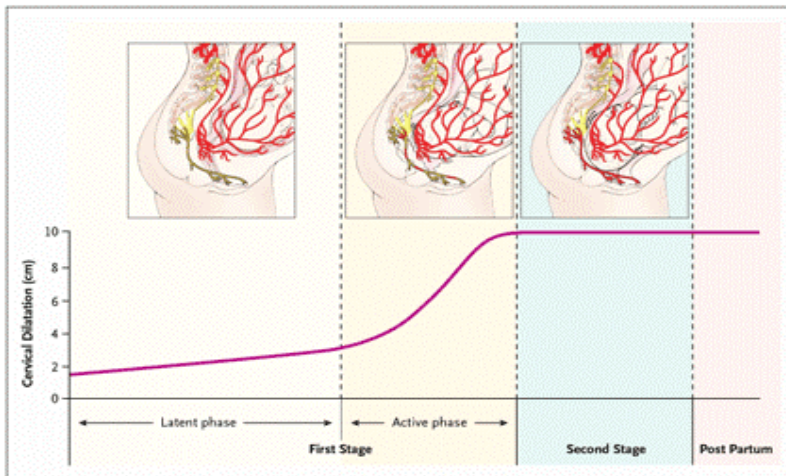
La vía aferente de transmisión del dolor en este estadio es el nervio pudendo que corre por la superficie posterior del ligamento sacro espinoso justo por donde este se adhiere a la espina isquiática, este filete nervioso inerva perineo, ano y partes mediales de vulva y el clítoris. Sus fibras sensoriales derivan de las ramas de los nervios S2, S3 y S4.(1,5)

La escala numérica del dolor es ampliamente utilizada para evaluar el dolor en estudios de investigación, y se puede decidir cual técnica es superior, la escala verbal numérica es un ejemplo de graduar el dolor en la cual se pregunta al paciente que estime su dolor del 0 al 10, el 0 representando ausencia de dolor y el 10 representando el peor dolor imaginable. Otra escala es la visual análoga, la utilidad clínica de estas técnicas no esta bien establecida, aun así se ha encontrado que el 2 % de los pacientes con escala 0-1 solicitan mayor analgesia, y cuando la escala fue de 2 a 3 el 51 % de los pacientes solicitaron mayor analgesia y con una escala al dolor mayor de 3 el 93% solicita mayor analgesia, (8).



Vías del dolor obstétrico

El dolor en labor tiene un componente somático y una víscera. Las contracciones uterinas provocan isquemia miometrial, causando liberación de potasio, bradicinina, histamina y serotonina. Además, el estiramiento y distensión de los segmentos bajos del útero y cervix provoca activación de mecánorreceptores,.



Dolor de trabajo de parto en los diferentes fases.

1.4 SISTEMAS DE VENTILACIÓN

Los sistemas de ventilación proporcionan el último conducto para el aporte de gases anestésicos al paciente. Se han desarrollado múltiples modificaciones en el diseño de los circuitos, cada uno de ellos con grado variable de eficacia, conveniencia y complejidad.

Los intentos más tradicionales para clasificar de modo artificial los sistemas de respiración toman en cuenta aspectos funcionales, características físicas.

INSUFLACIÓN

El término insuflación significa “soplar gases anestésicos a través de la cara de un paciente” aunque se clasifica como un sistema de ventilación, se conceptúa mejor como una técnica que evita la conexión directa entre un circuito respiratorio y las vías respiratorias de un individuo. Útil en pediatría y en casos en los que se cubre al paciente bajo ropa quirúrgica, sin embargo no se puede controlar la ventilación y el gas inspirado contiene cantidades impredecibles de aire atmosférico suministrado.

ANESTESIA POR GOTEADO ABIERTO

Aunque la anestesia por goteado abierto no se utiliza en la medicina moderna, su significado histórico y su uso continuado en países en desarrollo justifican una descripción breve.

Un anestésico muy volátil se hace gotear sobre una mascarilla recubierta por gasa aplicada sobre la cara del paciente, al inhalar el paciente, pasa aire a través de la gasa, vaporiza el agente líquido y transporta concentraciones altas de anestésico al paciente.

CIRCUITOS MAPLESON

La insuflación y los sistemas de goteo abierto tienen varias desventajas: control deficiente de la concentración de gas inspirado y profundidad de la anestesia, imposibilidad para controlar o asistir la ventilación, falta de conservación del calor o humedad exhalados, manejo difícil de las vías respiratorias en cirugías de cabeza y cuello y contaminación de la sala de operaciones con grandes cantidades de gases de desecho. Los sistemas mapleson resuelven alguno de estos problemas al incorporar componentes adicionales como tubos respiratorios, entradas de gas fresco, válvulas de escape de presión y bolsas de respiración en el circuito respiratorio. La localización relativa de estos componentes determina la actuación del circuito y es la base de la clasificación de Mapleson.

Los circuitos mapleson son ligeros, baratos, simples y no requieren válvulas unidireccionales. La eficacia del circuito respiratorio se mide por el flujo de gas fresco que se requiere para eliminar la respiración repetida de CO₂. Como no hay válvulas unidireccionales ni absorción de CO₂ en los circuitos de Mapleson, la inhalación repetida se previene mediante la ventilación del gas exhalado a través de la válvula de presión antes de la inspiración. Esto suele requerir flujos altos de gas fresco. Durante la ventilación espontánea, el gas alveolar que contiene el CO₂ se exhala al interior del tubo respiratorio o sale directo a través de una abertura de desconexión automática. Antes de que se produzca la inhalación, si el flujo de gas fresco excede la ventilación por minuto alveolar, el gas alveolar que permanece en el tubo respiratorio es forzado a salir de la válvula de escape de presión por la afluencia de gas fresco. Si el volumen de tubo respiratorio es igual o mayor que el volumen corriente del individuo, la siguiente inspiración contendrá solo gas fresco. Como un flujo de gas fresco igual a la ventilación por minuto es suficiente para evitar

la inhalación repetida, el diseño A de Mapleson resulta el circuito de Mapleson más eficaz para la ventilación espontánea.

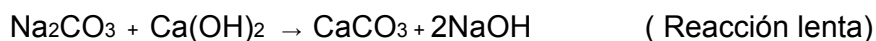
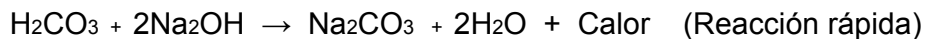
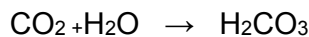
No obstante, la presión positiva durante la ventilación controlada requiere una válvula de escape de presión cerrada de modo parcial. Aunque cierta cantidad de gas alveolar y gas fresco sale a través de la válvula durante la inspiración, no se ventila gas alguno durante la espiración. Como resultado, se requieren flujos de gas fresco (mayores de tres veces la ventilación por minuto) impredeciblemente elevados para prevenir la respiración repetida con un circuito A de Mapleson durante la ventilación controlada. El intercambio de posición de la válvula de escape de presión y de la entrada de gas fresco convierte un circuito A de Mapleson en un circuito de Mapleson D. Este último sistema es eficiente durante la ventilación controlada, ya que el flujo de gas fresco fuerza ahora el aire alveolar, alejándolo del paciente y dirigiéndolo hacia la válvula de escape de presión. Por tanto, la práctica simple de mover los componentes altera por completo los requerimientos de gas fresco en los circuitos de Mapleson.

El circuito de Bain constituye una modificación popular del circuito D de Mapleson que incorpora la tubería de entrada de gas fresco en el interior del tubo respiratorio, Ésta modificación disminuye el volumen del circuito y retiene mejor el calor y la humedad que el Mapleson D, ello, como resultado del calentamiento parcial del gas respiratorio por intercambio a contracorriente con los gases mas calientes espirados. Una desventaja del circuito coaxial es la posibilidad de torcedura o desconexión de la tubería de entrada de gas fresco. Si pasa inadvertido, cualquiera de estos trastornos produce inhalación repetida importante de gas exhalado.

SISTEMA CIRCULAR

Aunque los circuitos Mapleson superan algunas de las ventajas de la insuflación y de los sistemas de goteo abierto, los flujos de gas fresco que se requieren para prevenir la inhalación repetida genera desperdicio anestésico, contaminación del ambiente, y pérdida de calor y humedad del paciente- En un invento por evitar estos problemas se crea el circuito circular que agrega mas componentes al sistema respiratorio.

Absorbente de dióxido de carbono, La respiración repetida de gas alveolar conserva el calor y la humedad. Sin embargo, el CO₂ en el gas exhalado debe eliminarse para prevenir hipercapnia. El CO₂ se combina químicamente con agua para formar ácido carbónico. Los absorbentes de CO₂ contienen sales de hidróxido que pueden neutralizar el ácido carbónico. Los productos finales de la reacción incluyen calor agua y carbonato de calcio. La cal sodada es el absorbente más usual, y puede absorber hasta 23 L de CO₂ por 100 g de absorbente. Sus reacciones se muestran a continuación:



Nótese que el agua y el hidróxido de sodio requeridos al inicio se regeneran.

La conversión de color de un colorante indicador de pH, mediante el incremento en la concentración del ion hidrogeno, señala el agotamiento del material absorbente. Este material debe reemplazarse cuando 50 a 70% ha cambiado de color, aunque los gránulos agotados pueden volver a su color original si se dejan en reposo, no se produce una recuperación importante en lo que se refiere a sus propiedades de absorción.

VALVULAS UNIDIRECCIONALES.

Las válvulas unidireccionales, contienen un disco de caucho, plástico o mica situado en sentido horizontal en un soporte de válvula anular. El flujo hacia delante desplaza hacia arriba el disco, lo cual permite que el gas pase a través del circuito. El flujo retrogrado empuja al disco sobre su base e impide el reflujo.

La inhalación abre la válvula inspiratoria y permite que el paciente respire una mezcla de gas fresco y exhalado que paso a través del absorbente de CO₂. De manera simultánea, la válvula espiratoria se cierra para impedir inhalación repetida de gas alveolar exhalado que aún contiene CO₂. El flujo subsecuente de gas hacia fuera del sujeto durante la exhalación abre la válvula espiratoria. Este gas se elimina a través de la válvula de presión o el enfermo vuelve a respirarlo después de pasar a través del absorbente, el cierre de la válvula inspiratoria durante la exhalación previene que el gas espiratorio se mezcle con el gas fresco en el segmento espiratorio, el funcionamiento de cualquier válvula permite la respiración repetida de CO₂ lo cual produce hipercapnia

Con una sustancia absorbente, el sistema circular impide que se vuelva a respirar el CO₂ con flujos de gas fresco que se consideran bajos (≤ 1 L) incluso con flujos de gas fresco iguales a la captación de los gases anestésicos y oxígeno por parte del paciente y por el propio circuito (anestesia con circuito cerrado). Con afluencia de gas fresco mayor a 5 L/min, la inhalación repetida se reduce tanto, que de ordinario es innecesario un absorbente de CO₂

Con flujos bajos de gas fresco, las concentraciones de oxígeno y anestésico inhalado varían en grado muy manifiesto entre el gas fresco y el gas inspirado, lo cual constituye una mezcla de gas fresco y gas exhalado que paso a través del absorbedor. Entre mayor sea la velocidad del flujo de gas fresco, menor el tiempo que le toma para que un cambio en la concentración anestésica del gas fresco se refleje en un cambio en la concentración inspirada del gas anestésico. Los flujos mas elevados aceleran la inducción y la recuperación, compensan posibles escapes en el circuito y disminuyen los riesgos de mezclas de gas no previstas. (7).

CAPITULO II. MATERIAL Y METODOS

2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es el óxido nitroso en combinación con oxígeno un método eficaz para la analgesia en periodo expulsivo de trabajo de parto?

HIPOTESIS:

La aplicación de una mezcla al 50% de oxígeno y óxido nitroso es un método eficaz y seguro en nuestro medio para analgesia en periodo expulsivo de trabajo de parto.

OBJETIVOS

GENERAL:

1. Mostrar que la aplicación de óxido nitroso en combinación con oxígeno proporciona una analgesia obstétrica eficaz y segura para periodo expulsivo del trabajo de parto.

PARTICULAR:

2. Se determinará la eficacia y seguridad de la técnica analgésica.

JUSTIFICACIÓN:

La práctica de la anestesia en obstetricia se enfoca al suministro de analgesia durante el trabajo de parto, anestesia para cesárea y legrados uterinos; la analgesia con óxido nitroso en combinación con oxígeno al 50% tiene ventajas sobre otras técnicas como su facilidad, disminución de riesgos, es más económica, tiene aplicabilidad en pacientes en los cuales otras técnicas están contraindicadas, tiene importancia los riesgos y beneficios a fin de proporcionar a las pacientes información para que tomen decisiones informadas y tengan una experiencia satisfactoria.

2.5 DISEÑO

TIPO DE INVESTIGACION: Prospectivo, demostrativo, abierto, longitudinal.

GRUPO PROBLEMA:

Es el grupo integrado por pacientes con trabajo de parto, periodo expulsivo, mayores de 18 años, productos de termino.

TAMAÑO DE LA MUESTRA:

En el HIMES existe una gran afluencia de pacientes para trabajo de parto, este trabajo se desarrollará en la recolección de datos en el transcurso de un mes. Aproximadamente 30 pacientes.

2.6 CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

1. Paciente primigesta
2. Periodo expulsivo.
3. Mayores de 18 años
4. Clasificación con ASA II.
5. Productos de término.

2.7 CRITERIOS DE EXCLUSION

1. Pacientes con anemia o antecedente de anemia perniciosa.
2. Antecedente de resecciones gástrica o intestinal.
3. Paciente psiquiátrico
4. Pacientes con EPOC o hipertensión pulmonar.
5. Pacientes con enfermedades de oído medio.
6. Paciente que no acepten el procedimiento.
7. Antecedente de adicción a drogas.
8. Pacientes inestables hemodinámicamente.

2.8 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

1. Paciente con expulsivo prolongado mas de 30 minutos
2. Pacientes en quienes se presente indicación de cesárea.

2.9 VARIABLES A OBSERVAR:

En la madre: Edad, peso, IMC, ASA, gesta, partos, tensión arterial, Frecuencia cardiaca, saturación de oxígeno, Ramsay, EVA, tiempo de expulsivo, analgesia de rescate, náusea, vómito, disforia, hipoxia, intolerancia a la mascarilla.

En el producto: peso del recién nacido, APGAR.

Además de aplicar un cuestionario a la paciente acerca de la técnica anestésica.

2.10 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO:

Las pacientes en trabajo de parto se atendieron en admisión por el servicio de ginecología; quienes decidieron e ingresaron a labor a las pacientes que así lo requirieron, ahí es donde se seleccionó a las pacientes candidatas y se les instruyo acerca de la técnica anestésica con óxido nitroso y oxígeno al 50%. La cual se inicio con la paciente en dilatación completa previo monitoreo estándar y se anotaron las variables que se estudiaron.

Finalizado el parto se continuó la ventilación con oxígeno al 100% por 5 minutos y en recuperación se aplico el cuestionario a la paciente sobre la técnica analgésica.

2.11 ANÁLISIS DE DATOS:

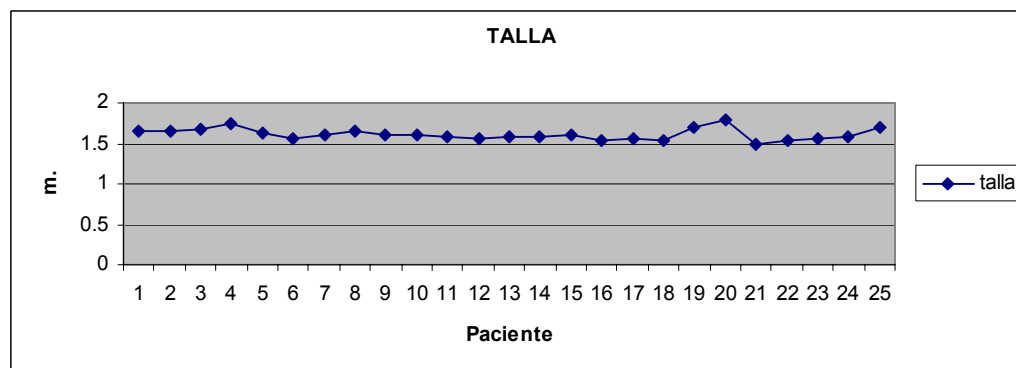
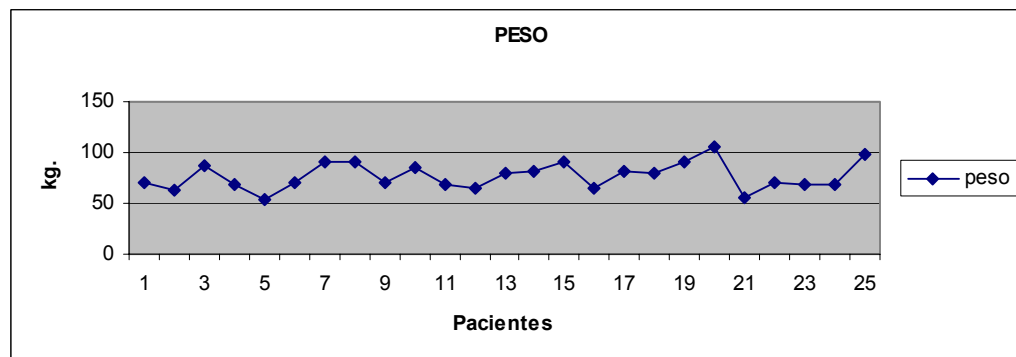
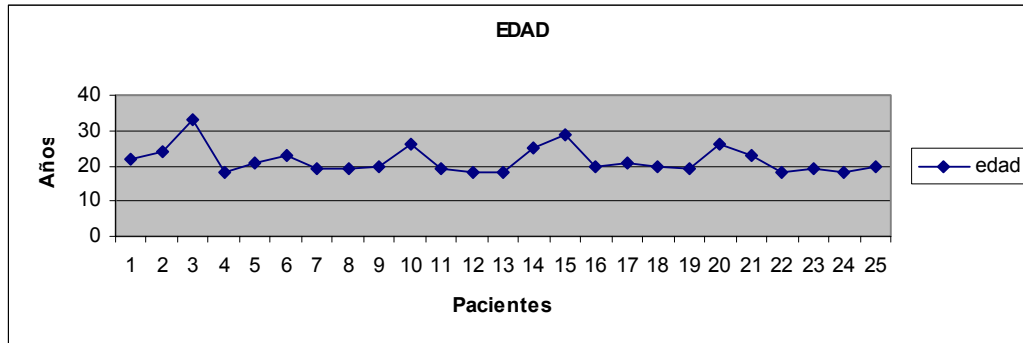
VARIABLES DEMOGRÁFICAS: edad, sexo, peso, talla, estado civil, escolaridad.

VARIABLES CLÍNICAS: ASA, cirugías previas, patologías concomitantes, alergias.

VARIABLES PROTOCOLARIAS: Hemodinámicas, oximetría, analizador de gases, dolor, náusea, vómito, satisfacción de la técnica.

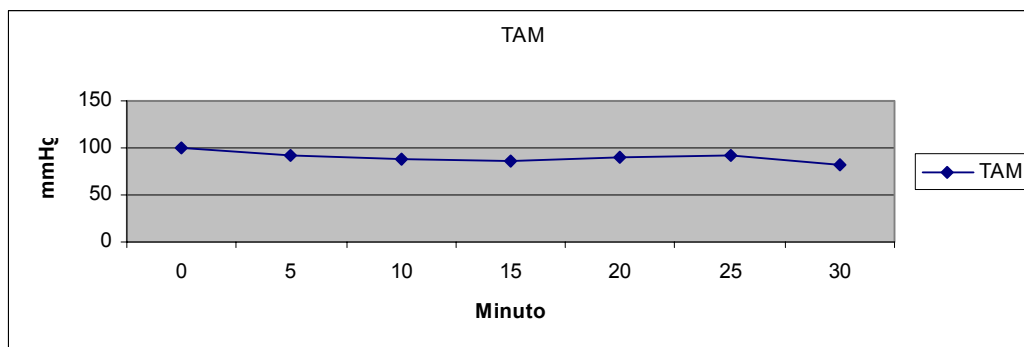
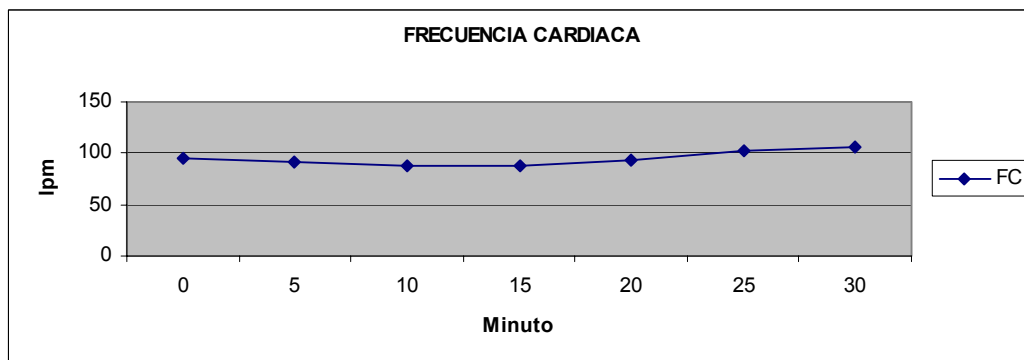
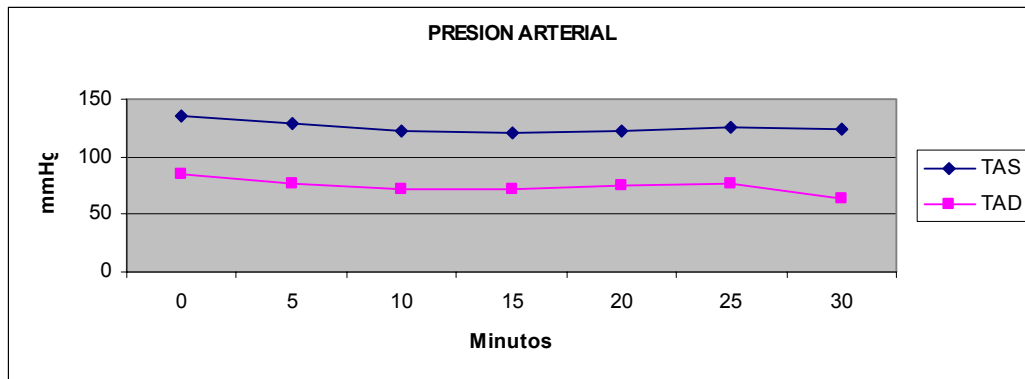
2.16 RESULTADOS

Con respecto a las edades los resultados fueron los siguientes tomando en cuenta que se excluyeron las pacientes menores de edad. Con una media de 21.22 años DE de 3.84, se reclutaron pacientes de 18 a 33 años. La media en el peso fue de 75.34 con una DE 13.22 y en la talla una media de 1.60 m con una DE .07 con una talla máxima de 1.80 m y una mínima de 1.48 m.

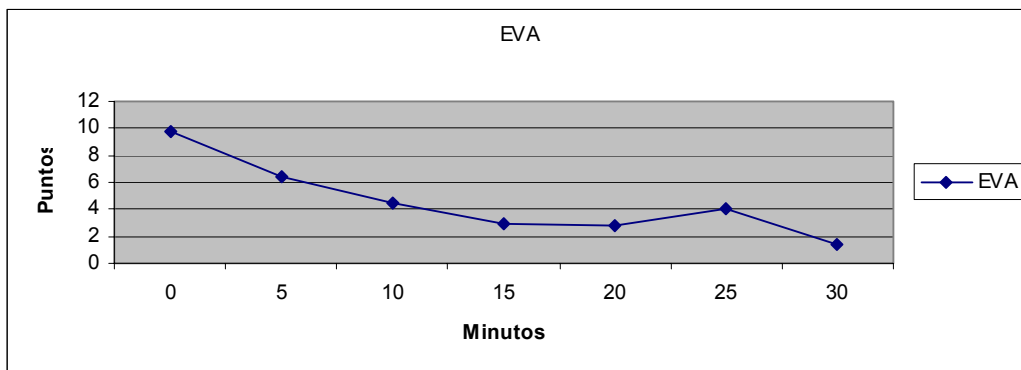


De las pacientes que formaron parte de este estudio 12 fueron primigestas y 13 multigestas con una media de 1.68 gestas.

Los valores hemodinámicas medios de la presión arterial, frecuencia cardiaca y presión arterial media durante los 30 minutos del periodo expulsivo se mantuvieron de la siguiente manera.



Los resultados de Escala numérica del dolor fueron a los 0 minutos 9.7 con una DE de .59 a los 5 minutos una EVA media de 6.47 con una DE de 2.17 a los 10 minutos EVA media de 4.4 con una Desviación estándar 2.5 a los 15 min. Un EVA medio de 3.7 con una DE 2.47. A los 20 min. 2.84 con una DE 2.41, a los 25 minutos 4.1 con DE 1.34 y a los 30 minutos 1.41 con una DE .7. La mayoría de los partos se realizaron antes de los 10 minutos con una media a los 4 minutos y el alumbramiento en los primeros 15 minutos con una media a los 8 minutos.



En los recién nacidos el APGAR promedio al minuto fue 8.58 con una DE de .57 y a los 5 minutos fue de 8.9 con una DE de .2. La media en el peso fue de 3285 Kg. con una DE de 344.

Los efectos adversos que se encontraron con esta técnica fue mareo en 17 de las pacientes un 68%, intolerancia a la mascarilla facial en 3 pacientes y náusea en 2 pacientes. No se presentaron otros efectos adversos ni complicaciones al momento del alta hospitalaria.

En lo que refiere a satisfacción de la técnica las pacientes encontraron este método excelente 6, bueno 17 y regular 2, solo un paciente comentó que no utilizaría esta técnica de nuevo ni la recomendaría.

CAPITULO III DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

DISCUSIÓN 3.1

Existen muchas técnicas para proveer analgesia durante labor, las técnicas no regionales son utilizadas de manera frecuente, el uso de opiodes durante la analgesia tienen eficacia limitada y los efectos secundarios están bien descritos, la inhalación de óxido nitroso durante el parto disminuye el dolor en grado significativo y es de beneficio especialmente en lugares donde otras opciones analgésicas no están disponibles, no produce cambios hemodinámicos importantes clínicamente, no aumenta la relajación uterina ni produce cambios en el estado de conciencia lo que le permite a la paciente cooperar en el periodo expulsivo y no se presentan efectos adversos en el recién nacido, la analgesia epidural, cuando se compara con otros métodos, provee una analgesia superior para labor.

CONCLUSIONES 3.2

El óxido nitroso en combinación con oxígeno al 50% auto administrado con mascarilla facial durante el periodo expulsivo de trabajo de parto provee una analgesia, ansiólisis significativos en la mayoría de las pacientes con disminución en los valores de la media de la escala numérica del dolor, no se produjeron cambios hemodinámicos importantes valorando presión arterial sistólica, diastólica y media, la oximetría de pulso permaneció siempre por arriba del 95%, la escala de Ramsay permaneció en 1, más de la mitad de las pacientes refirieron mareo, intolerancia a la mascarilla en 3 casos, náusea en 2 casos, no se presentaron casos de hipoxia por difusión, disforia ni alteraciones neurológicas periféricas, los recién nacidos no presentaron disminución en APGAR, y en ningún caso se presentó depresión respiratoria ni requirieron maniobras de reanimación. Es una técnica segura para el binomio.

RECOMENDACIONES 3.3

Las técnicas neuroaxiales en comparación con la analgesia a base de óxido nitroso en combinación con oxígeno, presenta un nivel analgésico mejor y mas controlable, por lo que solo se recomienda en caso de que el bloqueo neuroaxial no pueda llevarse a cabo, este contraindicado o no se cuente con los recursos.

En algunos países no se requiere ser anestesiólogo para administrar oxido nitroso, ya que en estos existen dispositivos con cilindros premezclados a concentraciones establecidas en la localidad no existen estos dispositivos por lo que la combinación se hace a través de rotámetros que miden el flujo de los gases pudiendo crear concentraciones distintas es por esto que se recomienda su aplicación solo por parte de personas con conocimientos acerca de su farmacología y de los modos de administrarlo.

De ser posible se instruirá a la paciente con anticipación ya que el entendimiento de la técnica y de la analgesia esperada mejora los resultados.

Se recomienda su uso en lugares abiertos para evitar los niveles de contaminación que pueden ser perjudiciales para el equipo de salud.

Recordar valorar bien al paciente en busca de contraindicaciones para el uso de óxido nitroso ya que descartar a estos pacientes nos disminuye el riesgo de complicaciones.

BIBLIOGRAFIA.

1. Holger K. Eltzschig et al. Regional Anesthesia and Analgesia for labor and delivery. N Engl J Med 2003;384:4: 319-331.
2. Matt Rucklidge. Analgesia for Labour. World anaesthesia tutorial of the week. Consultant anesthetist Royal Devon and Exeter Hospital Anaesthesia, United Kingdom. www.Anaesthesiauk.com/worldanaesthesia (access 18, abril, 2006).
3. Goodman and Gilman. 2003 Las bases farmacológicas de la terapéutica; (3 ed.) Mexico: editorial Mcgraw Hill, pp 347-375.
4. Alastair J. J. Wood Mechanisms of action of inhaled Anesthetics. N Engl J Med 2003; 348:2110-24.
5. Leonel Canto Sanchez. 2001; Anestesia Obstétrica, Mexico Editorial El manual moderno pp 261-271
6. Arthur C. Guyton 1996 Tratado de Fisiología Médica España, (novena edición), editorial Mcgraw Hill-Interamericana
7. Edward Morgan 2003: Anestesiología Clínica (3ra edición) Mexico DF. Editorial El Manual Moderno.
8. Yaakov Beilin. Numeric Rating Scale and Epidural Analgesia. Anesth Analg 2003; 96:1794-8.
9. Daniel Annequin et al. Fixed 50 % Nitrous Oxide Oxygen Mixture for Painful Procedures: A French Survey. Pediatrics 2000; 105:47-57.
10. Stefano P. et al. The efficacy of premixed N₂O and O₂ for fiber optic bronchoscopy in pediatric patient. Chest 2004; 25:1: 315-21.

11. Henderson et al. Administration of Nitrous Oxide for venous cannulation in children's Anesth analg 2004; 93:590-593.

12. G Barr et al. Nitrous oxide does not alter bispectral index: study with nitrous oxide as a sole agent and as an adjunct to i.v. anesthesia. Br J Anaesth 1999; 82:827-30.

13. Judith Littleford. Effects on the fetus and newborn of maternal analgesia and anesthesia: a review. Can J Anesth 2004;51:6: 586-609.

14. Patient administered N₂O-O₂ procedure safety and effective analgesia for percutaneous liver biopsy. Am J Gastroenterol 2001; 96:1327-1339.