

CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE LA GESTACIÓN Y SU IMPORTANCIA EN ANESTESIOLOGÍA

Dr. Jorge Enciso Nano*

RESUMEN

El manejo anestésico de la paciente gestante implica mucha responsabilidad de parte del Anestesiólogo, ya que el desconocimiento de las alteraciones fisiológicas normales que se presentan en la mujer gestante podrían producir accidentes letales en la madre con gran repercusión fetal.

El empleo de la técnica de anestesia conductiva para una operación CESAREA, va a producir en la paciente cambios hemodinámicos por la vasoplejía propia de la técnica: y si previamente antes de producir el bloqueo no se corrigen los cambios fisiológicos que se presentan durante la gestación, se va a producir disminución del retorno venoso que va a repercutir en el débito cardíaco trayendo como consecuencia hipotensión severa materna con alteración del equilibrio Acido-básico materno y fetal, así mismo, el empleo de la técnica de Anestesia General a una paciente que va a ser sometida a una operación de cesárea de urgencia, si es que la inducción anestésica e intubación no es rápida se va a producir en la paciente aspiración del vómito, al árbol traqueobronquial produciendo el cuadro de Neumonitis Aspirativa de consecuencia letal de la madre.

El objetivo de esta revisión es hacer recordar a los colegas anestesiólogos los cambios fisiológicos normales que se presentan en la gestante y así evitar accidentes durante el transoperatorio que va repercutir en forma grave en el binomio madre-niño, desprestigiándose de esta manera el grupo de especialistas que conforman el equipo quirúrgico.

INTRODUCCION

Para proporcionar óptima analgesia y anestesia durante el parto vaginal y cesáreas; el anestesiólogo debe tener en cuenta los cambios fisiológicos que ocurren durante la gestación y parto, el efecto directo e indirecto de fármacos usados en anestesia, tanto en el feto y/o neonato; los beneficios y el riesgo de las diferentes técnicas anestésicas y el significado de las complicaciones obstétricas y su respectivo manejo (5).

La elección de la técnica anestésica depende del deseo de la parturienta, del requerimiento obstétrico y de la experiencia del anestesiólogo (1).

Durante el transoperatorio, cuando se realiza una operación cesárea con anestesia conductiva o anestesia general; se pueden producir alteraciones hemodinámicas en la paciente que pueden ser corregidas oportunamente por el anestesiólogo si es que aplica sus conocimientos de fisiología de la paciente gestante evitándose de esta manera que se produzca un accidente cardio-respiratorio en la madre con enorme repercusión en el feto o recién nacido (5).

Durante la gestación ocurren cambios fisiológicos en los diferentes aparatos y sistemas, y es necesario tener en cuenta para la elección y manejo anestésico.

* Jefe del Departamento de Anestesiología y Centro Quirúrgico de H.N.E.R.M. del I.P.S.S. Profesor Asociado de Anestesiología de la U.N.M.S.M.

APARATO RESPIRATORIO

Durante el embarazo los capilares de la mucosa del tracto respiratorio se ingurgitan, y causan edema nasofaríngeo, orofaríngeo, y edema laríngeo-traqueal. Como consecuencia de este cambio la gestante hace con frecuencia síntomas de enfermedad respiratoria alta, tales como congestión nasal y laringitis; estos cambios se exageran de un modo notable, por la agregación de ligera infección respiratoria alta o por edema que acompaña a la toxemia gravídica.

Por lo tanto, la manipulación del aparato respiratorio debe ser cuidadoso; tales como la succión, la laringoscopia e intubación traqueal. Además es necesario usar tubos orotraqueales de menor diámetro que en las no gestantes.

El ángulo subcostal, el diámetro anteroposterior y el diámetro transversal aumentan para compensar la elevación del diafragma el diafragma no está fijo, se mueve libremente y con el progreso de la gestación disminuye la respiración abdominal a favor de la respiración torácica.

El decúbito supino, es mayor la posibilidad que la gestante desarrolle atelectasia. La diferencial de oxígeno alveolo-arterial aumenta o permanece sin cambio.

Volúmenes y capacidades

Capacidad pulmonar total	0 a - 5 %
Capacidad pulmonar inspiratoria	+ 5 %
Capacidad residual funcional (CRF)	- 20 %
Volumen de reserva espiratoria	- 20 %
Volumen residual	- 20 %
Volumen vital	No cambia
Volumen de cierre	No cambia

Gases Sanguíneos

PO ₂	+ 10 mmHg
PCO ₂	- 10 mmHg (concentración normal de PCO sérico es de 32 mmHg)
Bicarbonato de sodio	- 4 mEq (concentración normal sérico es de 22 mEq/L.)
pH	No cambia
Consumo de oxígeno	+ 20%

Mecanismo

Ventilación minuto	+ 50 %
Ventilación alveolar	+ 70 %
Volúmen corriente	+ 50 %
Frecuencia respiratoria	+ 15 %
Espacio muerto	No cambia
Resistencia pulmonar total	- 50 %
Resistencia aérea	- 36 %
Compliance total	- 30 %
Compliance de pared tóraxica	- 45 %
Compliance pulmonar	No cambia
Capacidad de difusión	- 5 %

Interpretación de los cuadros anteriores

En el cuadro anterior se presenta los cambios en los volúmenes y capacidades pulmonares, que ocurren durante la gestación comparado con la no gestante. La ventilación minuto aumenta en cerca de 50 %, debido al aumento del volumen corriente y al aumento discreto de frecuencia respiratoria.

Como consecuencia del aumento de la ventilación alveolar, el PCO₂ disminuye a cerca de 32 mmHg; con alcalosis muy pequeña, debido a disminución compensadora de bicarbonato de sodio de aproximadamente en 4 mEq/L. (de 26 a 22 mEq/L.).

Los volúmenes y capacidades pulmonares no suele variar demasiado con el embarazo, y los cambios suelen quedar limitados fundamentalmente a la capacidad residual funcional (CRF).

La capacidad pulmonar total disminuye en 5% debido a elevación del diafragma por el útero grávido, y la capacidad residual funcional disminuye en 20%. Esta disminución de la capacidad residual funcional, se debe a disminución del volumen de reserva espiratoria secundario al aumento del volumen corriente.

La disminución de la CFR combinada con aumento de la ventilación minuto: permite que la anestesia inhalatoria, alcance presiones alveolares elevadas, y de este modo, la inducción y recuperación inhalatoria sea rápida. Si asociamos la disminución de requerimientos anestésicos que sucede en la gestación, condiciona a que la gestante sea más sensible a los anestésicos inhalatorios. Bajas concentraciones de

agentes inhalatorios con fines analgésicos, pueden producir anestesia con pérdida de los reflejos protectores de las vías respiratorias, y con concentración altas seguras en pacientes no gestantes, pueden ocasionar gran depresión cardiovascular por sobredosificación.

La disminución de la CRF asociada a mayor consumo de oxígeno que ocurre durante la gestación y el parto; condiciona a que la embarazada sufra de hipoxemia con más rapidez que la no embarazada durante períodos cortos de apnea. Si conocemos que la disminución de la CRF se asocia a menor reserva de oxígeno, entonces prevenimos estas complicaciones administrando O₂ a 100% por lapso de 3 minutos antes de la inducción anestésica.

El aumento del consumo de oxígeno que sucede durante el embarazo; tanto en reposo o en ejercicio. Se debe al aumento del metabolismo y al mayor trabajo respiratorio que realiza la gestante.

Aparato Cardiovascular

El volumen sanguíneo aumenta marcadamente durante la gestación pero este incremento es menor en gestantes hipertensas o toxémicas. El aumento empieza en el primer trimestre, su tasa máxima de aumento es en el segundo trimestre (Máximo valor en el lapso de 28 a 32 semanas de gestación) y se eleva en proporción menor hasta principios del tercer trimestre. Próximo a término el volumen sanguíneo aumenta el 35 a 40% (mas o menos 1000 cc); la mayor parte de este volumen perfunde el útero grávido y del cual con cada contracción puede expulsarse 300 a 500 cc de sangre hacia el sistema vascular sistémico. El volumen plasmático aumenta de 40 a 70 cc/kg. de peso y paquete globular aumenta de 25 a 30 cc/kg. de peso; las células aumentan en menor proporción que el plasma, lo cual condiciona al desarrollo de anemia hemodilucional. A pesar de la disminución de hemoglobina y hierro sérico, la masa eritrocítica se eleva en 20%. Los leucocitos no varían en número, a pesar que existe una neutrofilia relativa.

Las plaquetas se elevan ligeramente de 200,000 a 380,000/mm³.

Durante el primer trimestre aumenta el gasto cardíaco (GC) en 30 a 50%, durante el segundo trimestre

hay pequeña elevación comparado, con el anterior trimestre y su pico máximo de elevación es aproximadamente a las 24 semanas de gestación. A partir de las 28 semanas de gestación, el gasto cardíaco disminuye en decúbito supino, disminuye ligeramente en posición sentada y no disminuye en decúbito lateral.

La presión sanguínea no se eleva durante el embarazo normal. Disminuye la resistencia vascular periférica por los aumentos de progesterona y prostaglandinas, lo que ocasiona disminución de la presión sistólica y disminución mayor de la presión diastólica, factores que hay que tener en cuenta cuando se aplica anestesia conductiva.

La presión venosa central (PVC) es normal o ligeramente disminuida durante la gestación, aumenta con cada contracción uterina, y disminuye en decúbito supino y por bloqueo simpático.

En la evaluación cardíaca, la auscultación revela desdoblamiento del primer ruido cardíaco, soplo sistólico, soplo diastólico ocasional, aumento de la frecuencia cardíaca en 15% (10 a 15 latidos/minuto) y extrasístoles no significativos.

La radiografía torácica muestra agrandamiento cardíaco, y la electrocardiografía (EKG) muestra desviación del eje cardíaco hacia la izquierda, hay inversión de la onda T en derivación III (DIII), o en derivaciones precordiales V1 - V2 - V3.

Las pérdidas sanguíneas durante el parto rara vez son excesivas; usualmente es bien tolerado y sólo en raras ocasiones precisa transfusión, si el volumen de pérdida es 1,500 cc. o más.

En el parto vaginal las pérdidas son aproximadamente de 400 a 600 cc. y en cesáreas y parto vaginal gemelar las pérdidas son aproximadamente de 1,000 cc. Estas pérdidas son compensadas con el aumento sanguíneo que ocurre durante la gestación; hasta transcurridos 7 a 14 días del parto no suele alcanzarse el volumen sanguíneo basal.

La paciente gestante cuando adopta la posición decúbito supino, en un 10% de ellas se puede presentar el Síndrome de Hipotensión Supina; con signos y síntomas de hipotensión como son: sudoración fría, náuseas, vómitos y cambios de la conciencia. Este cuadro clínico se debe a la oclusión aorto-cava por el útero grávido, esta oclusión empieza durante el segundo trimestre y se completa en 90% a las 38 semanas de gestación.

La oclusión aorto-cava, ocasiona insuficiencia de la contracción uterina, disminución del flujo sanguíneo útero placentario, hipoxia y acidosis fetal, esta oclusión se previene lateralizando el útero hacía la izquierda en aproximadamente 15 grados. El anesthesiólogo debe reconocer este síndrome y el aumento potenciado de éste, cuando emplea anestésico, gangliopléjicos, o cuando se administra bloqueo epidural.

Hepáticos

Durante la gestación, los niveles de pseudocolinesterasa se reduce en un 25%, tal reducción tiene que tener en cuenta el anesthesiólogo, al usar relajantes despolarizantes; porque se va producir prolongación de la acción relajante de estos, ocasionando apnea prolongación en la madre.

Gastro intestinales

Durante la gestación, la producción de ácido gástrico, cloro y enzimas aumenta por acción de la gastrina tanto materna como placentaria, y disminuye la secreción de pepsina. Disminuye la movilidad y el vaciamiento gástrico debido al desplazamiento del píloro y a la acción de la progesterona.

El útero grávido desplaza y cambia de ángulo del cardias, el cual asociado al aumento de la presión intragástrica da lugar a reflejo gástrico (producción de esofagitis e incrementa el riesgo de Neumonitis Aspirativa cuando se administra anestesia general. La Neumonitis Aspirativa va a ocasionar a la paciente, insuficiencia cardíaca que va a terminar en paro cardíaco.

El ayuno mayor de una noche; no es suficiente para prevenir el cuadro de Neumonitis Aspirativa; en el 25% de gestantes sometidas a un ayuno de más de una noche, se les encontró más de 25 cc. de jugo gástrico en PH menor de 2.5, lo cual es suficiente para producir este cuadro refractario a todo tratamiento.

Dentro de las medidas preventivas para evitar la Neumonitis Aspirativa, se recomienda para una operación electiva: ayuno mayor de 8 horas, fármacos que disminuyan la producción y eleven el pH. gástrico (4), y durante la inducción anestésica previo a la

intubación orotraqueal, realizar la maniobra de Sellick.

Sistema nervioso central

Durante la gestación, el uso de anestésicos locales en el bloqueo epidural o en el bloqueo raquídeo se reduce a 2/3 de la dosis normal, esta dosificación es debida a que el espacio epidural real disminuye por la gran ingurgitación del sistema venoso intravertebral y por la disminución del diámetro del agujero paravertebral.

Estudios realizados, revelan que las fibras nerviosas tienen mayor sensibilidad a los anestésicos locales o hay aumento en la difusión del anestésico local a la membrana receptora. (3)

Las necesidades de anestésicos generales disminuyen en 40% durante la gestación; mecanismo no claro, la progesterona y las endorfinas que se forman durante la gestación sería la explicación de esta disminución.

La concentración de un agente inhalatorio que en el paciente quirúrgico no produce pérdida de la conciencia, esta misma concentración puede ocasionar pérdida de la conciencia y de los reflejos protectores respiratorios en la gestante.

CONCLUSIONES

1. En la paciente gestante ocurren cambios fisiológicos, y que es importante que el anesthesiólogo tenga amplios conocimientos de estos para no incurrir en errores anestésicos que van a repercutir en el binomio Madre-Niño.
2. La oclusión aorto-cava que se termina de completar a las 38 semanas de gestación, debe ser reconocida y tratada por el anesthesiólogo sobre todo cuando se aplica anestesia regional (Epidural o Raquídea) para evitar hipoxia y acidosis fetal.
3. Durante la gestación el útero grávido desplaza y cambia el ángulo del cardias del estómago, y se produce aumento de presión intragástrica; estos dos factores van a dar lugar a que se produzca reflujo gástrico incrementando el riesgo de as-

- piración del vómito cuando se administra anestesia general ocasionando el cuadro de neumonitis aspirativa en la madre, siendo una de las causas principales de mortalidad materna en obstetricia.
4. Cuando se administra anestesia general en la gestante, la inducción anestésica es rápida por aumento del volumen minuto respiratorio y disminución de la capacidad residual funcional (CRF) parámetros que el anestesiólogo debe tener en cuenta para evitar sobredosis de agentes anestésicos inhalatorios.
5. Las dosis de anestésicos locales cuando se administra bloqueo peridural o raquídea, se debe reducir a 2/3 de la dosis normal, debido a que el espacio epidural se reduce por la gran ingurgitación de los plexos venosos existentes en dicho espacio; de lo contrario se va a producir bloqueo alto en las implicancias respiratorias en la madre y con repercusión fetal.

REFERENCIAS

1. Bassel, G.: Anestesia para cesárea. Clínica Obstétrica y Ginecológicas, volumen 4: 1, 1985. Edición Interamericana.
2. Benumof, Jonathan, M. D.: Anestesia Obstétrica. Clínica de Anestesiología de Norteamérica. Volumen 8: 1/1, 1980. Edición Interamericana.
3. Cedric Prys, R.: Farmacocinética de los Anestésicos. Editorial Manual Moderno, 1989.
4. Noir Donald, M. D.: Cimetidine, Antacids, and pulmonary Aspiration. Anesthesiology. 59: 81-83; 1985.
5. Ostherimer, G. W.: Obstetric analgesia and Anesthesia. Clinic in Anesthesiology. Volumen I; 1986.