

Anestesia y analgesia en la embarazada

1.2

I. García Martínez, S. Manrique Muñoz, E. Suárez Edo

CONTENIDOS

Introducción

Seguridad materna y seguridad fetal

- Cambios fisiológicos durante el embarazo
- Monitorización materno-fetal
- Mantenimiento del flujo sanguíneo uteroplacentario
- Teratogenicidad
- Neurotoxicidad fetal y anestesia materna
- Prevención del parto prematuro

Consideraciones anestésicas

Cuidados postoperatorios

Anexos

Conclusiones

Bibliografía



OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

Tras el estudio de este tema, los alumnos serán capaces de planificar el acto anestésico más adecuado (desde el preoperatorio al postoperatorio) ante una intervención quirúrgica en la gestante, teniendo muy en cuenta todos los aspectos que implican la seguridad tanto materna como fetal: la importancia del conocimiento de los cambios fisiológicos durante el embarazo, cuál es la monitorización materno-fetal más adecuada según la etapa de la gestación, cómo mantener un flujo sanguíneo uteroplacentario óptimo y conocer los fármacos que se pueden emplear con seguridad.

INTRODUCCIÓN

El número de procedimientos quirúrgicos en mujeres grávidas, no relacionados con el embarazo, se ha incrementado durante los últimos años, representando un reto importante para los profesionales implicados cuya responsabilidad recae en dos pacientes, la madre y el feto. La comunicación y la colaboración multidisciplinar (anestesia, cirugía, enfermería, obstetricia, pediatría) ayudan a una buena planificación y optimización del cuidado perioperatorio, con una mejora evidente en los resultados. Algunas personas no conocen su situación de embarazo en el momento de ser intervenidas. Se ha encontrado una incidencia del 1,2 % de embarazos en adolescentes sometidas a procedimientos quirúrgicos, y alrededor del 0,7 % al 2,3 % de pacientes embarazadas que son intervenidas durante la gestación, lo que representa unos 80.000 procedimientos/año distribuidos de la siguiente manera: el 42 % en el primer trimestre, el 35 % en el segundo y el 23 % en el tercero. Los efectos que puedan producirse sobre la evolución del embarazo dependerán de la edad gestacional, del tipo y gravedad de la intervención/lesión y del grado de alteración de la fisiología materno-fetal.

Cualquier tipo de procedimiento quirúrgico emergente puede acontecer durante el embarazo y este no deberá ser retrasado, dado el riesgo potencial para la madre y el feto. La cirugía programada se debería posponer hasta 6 semanas después del parto, el tiempo necesario para que se produzca una resolución de los cambios fisiológicos experimentados por la madre. Una cirugía electiva debería llevarse a cabo solo cuando sea necesario para el bienestar de la madre, el feto o ambos, y debería realizarse en el segundo trimestre, cuando las contracciones uterinas prematuras y el riesgo de aborto espontáneo es mucho menor.

Las indicaciones quirúrgicas más frecuentes pueden estar directamente relacionadas con el embarazo, asociadas a este o ser completamente independientes. Cabe destacar: cerclajes del cuello uterino (1/200 embarazos), traumatismos (4/1.000), apendicitis (1/1.500-2.000), colecistitis (1/1.600-10.000), obstrucción intestinal (1/3.000), tumores anexiales (1/80-2.000), cáncer de cuello uterino (1/2.000-2.500), cáncer de mama (1/3.000), cáncer de ovario (1/20.000-30.000), melanoma (2-3/1.000), cirugía fetal, actualmente en auge (fetoscopia, cirugía exútero intraparto [EXIT] y cirugía fetal abierta) y algunas intervenciones que no pueden ser diferidas como cirugía cardíaca descompensada y neurocirugía.

El deber del anestesiólogo es conseguir una calidad y seguridad anestésicas tanto para la madre como para el desarrollo del feto. En cuanto a la seguridad materna es muy importante adaptar las técnicas anestésicas a los cambios anatomofisiológicos producidos durante la gestación, controlar los factores que pueden alterar el flujo útero-placentario y aquellos que

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

puedan ser causa de una hipoxemia materna. En la seguridad del feto, igualmente, es fundamental el control de factores que puedan dar lugar a hipoxia fetal, optimizando la oxigenación materna y el flujo sanguíneo útero-placentario y controlando fármacos y parámetros que puedan ser causa de efectos teratogénicos y realizando una buena prevención del parto prematuro.

Es primordial en este tipo de intervenciones una buena colaboración y comunicación con el equipo multidisciplinario (anestesiólogo, cirujano, obstetra, pediatra, enfermería), para llevar a término un plan estratégico de cuidados y tratamientos adecuados en estas pacientes.

SEGURIDAD MATERNA Y SEGURIDAD FETAL

Para la seguridad del binomio maternofetal, hay que tener en cuenta todos aquellos factores que pueden afectar tanto a la madre como al feto y que hay que considerar ante cualquier acto anestésico.

Cambios anatomofisiológicos durante el embarazo

Durante la gestación se producen cambios profundos en la fisiología materna debido al aumento de hormonas (progesterona, estrógenos, gonadotropina coriónica), a los cambios mecánicos (aumento de tamaño del útero grávido y de las mamas, y elevación diafragma) y al desarrollo del feto y la placenta (órganos de baja resistencia), con una mayor demanda metabólica y consecuencias hemodinámicas, lo que origina múltiples repercusiones que se describen a continuación.

Sistema cardiovascular y hematológico

- Aumento progresivo, hasta el final del segundo trimestre, del gasto cardíaco (30-50 %), del volumen sistólico (30 %) y de la frecuencia cardíaca (10-20 latidos por minuto). El mayor aumento se produce en el posparto inmediato, pudiendo incrementarse hasta en un 80 %.
- Disminución de las resistencias vasculares sistémicas (30 %), desde el primer trimestre, debido a que la placenta es un circuito de alto flujo y de baja resistencia.
- Compresión aortocava en posición de decúbito supino. A pesar del aumento del volumen circulante y del gasto cardíaco, la parturienta es susceptible, sobre todo en el tercer trimestre, a padecer hipotensión. El síndrome de hipotensión en decúbito supino por compresión aortocava puede manifestarse a partir de las semanas 18-20 y puede comprometer el flujo sanguíneo uteroplacentario y conducir a hipoxia fetal. Por tanto, el desplazamiento uterino debe mantenerse siempre y, en especial, cuando se pierden los reflejos de vasoconstricción compensatorios, como ocurre en las anestesiaciones regionales espinales.
- Aumento del volumen sanguíneo hasta el 35 % al final del embarazo; Anemia dilucional. El aumento de la masa eritrocitaria en un 20-30%, junto con el incremento del volumen plasmático hasta en un 50%, hacen que la gestante presente una anemia fisiológica dilucional. Esta anemia no perjudica el aporte de O₂ a los tejidos, por la existencia de otros mecanismos de compensación, como son: la dis-

minución de la viscosidad de la sangre, el aumento de la ventilación pulmonar materna y del gasto cardíaco. Sí pueden disminuir las reservas y, cuando ocurre una hemorragia significativa, la necesidad de transfusión se hace precoz.

- En general, el embarazo induce un estado de hipercoagulabilidad (procoagulante), con aumento en general de los factores I, VII, VIII, IX, X y XII y productos de degradación de la fibrina, mientras que la actividad del sistema fibrinolítico disminuye (proteína C y proteína S) significativamente. Existe hipercoagulabilidad y estasis venosa, lo que evita fenómenos hemorrágicos durante el desarrollo trofoblástico y durante el parto, pero supone aumento del riesgo de complicaciones tromboembólicas unas 6-11 veces.
- El embarazo se asocia a una leucocitosis benigna y, aunque el número de plaquetas suele ser normal, puede haber una trombocitopenia benigna en el 1 % de las pacientes embarazadas.

Aparato respiratorio

- Aumento de la ventilación por minuto entre el 30 % y el 50 %, por el aumento del volumen corriente, principalmente, y de la frecuencia respiratoria. Aumento del consumo de oxígeno entre el 30 % y el 60 %, por la mayor demanda metabólica de órganos como la placenta y el feto.
- Disminución de la capacidad residual funcional en un 20 %, y del volumen de reserva espiratorio y del volumen residual de entre el 10 % y el 25 %, debido al aumento del diámetro del tórax y a la elevación del diafragma, lo que se traduce en una disminución de la reserva de oxígeno y el potencial para el cierre de la vía aérea, con tendencia a que estas presenten hipoxemia, sobre todo, cuando la disminución de la capacidad residual es mayor (obesidad mórbida, posición de decúbito supino, posición de Trendelenburg o de litotomía, distensión intraabdominal o inducción anestésica).
- La ingurgitación, por edema e hiperemia, de la mucosa nasal y respiratoria, y el aumento de peso y de las mamas pueden ser causa de sangrado y de dificultad de intubación y ventilación con mascarilla.

Aparato digestivo

- Disminución de la presión del esfínter esofágico inferior y aumento de la presión intragástrica, ya evidente en la 15ª semana. Son causa de aumento del reflujo gastroesofágico con riesgo mayor de regurgitación y broncoaspiración.
- Enlentecimiento del vaciado gástrico y aumento del volumen y la acidez de la secreción gástrica como consecuencia de la acción de la progesterona.

Sistema nervioso

Los aumentos de progesterona y endorfinas producen, ya a partir de la 8ª semana, un aumento de la sensibilidad a los anestésicos en el sistema nervioso central y periférico. Por tanto, se recomienda disminuir las dosis de anestésicos, tanto generales como locales.

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

Riñón e hígado

- Aumentos en las demandas metabólicas de estos órganos que comportan alteraciones farmacocinéticas y farmacodinámicas.
- Por aumento del gasto cardíaco y del filtrado glomerular, alteración de las proteínas plasmáticas y de la función hepática e incremento del volumen por minuto, en general, la captación, la distribución, el metabolismo y la excreción de los anestésicos están alterados (Tabla 1.2-1).

Monitorización materno-fetal

Es imprescindible una monitorización en el intraoperatorio que permita un control continuo y una regulación constante de las mejores condiciones fisiológicas materno-fetales.

La monitorización materna esencial incluye: presión arterial no invasiva (PANI), frecuencia cardíaca, electrocardiograma, capnografía, frecuencia respiratoria, temperatura, pulsioximetría y análisis del índice bispectral (BIS). Si el tipo de cirugía lo requiere, será necesaria, además, una monitorización invasiva.

Según el Colegio Estadounidense de Obstetricia y Ginecología (ACOG), cuando se planifica una cirugía no obstétrica en la paciente embarazada, deberá realizarse en instituciones con servicios neonatales y estar disponible un médico obstetra para interpretar patrones de frecuencia cardíaca fetal y para realizar una cesárea urgente si fuera necesario.

La monitorización de la frecuencia cardíaca fetal (FCF) puede realizarse desde la semana 18-22, y a partir de las 25 semanas de gestación, la variabilidad de la FCF puede ser

también monitorizada. Las recomendaciones generales para la vigilancia fetal incluyen:

- Si el feto se considera viable, suele ser suficiente para determinar el ritmo cardíaco fetal la ecografía Doppler antes y después del procedimiento.
- Como mínimo, si el feto se considera viable, el control fetal electrónico de la FCF y el control de las contracciones uterinas se deben realizar antes y después del procedimiento para evaluar el bienestar fetal y la ausencia de contracciones.
- La monitorización fetal electrónica preoperatoria puede realizarse de forma apropiada siempre que el feto sea viable, que sea físicamente posible la monitorización, que un obstetra esté disponible para intervenir de cesárea emergente, que la madre haya dado el consentimiento informado para la cesárea y que la cirugía pueda ser interrumpida para realizar una cesárea emergente.

La monitorización de la FCF mediante registro cardiotocográfico externo (RCT) resulta útil en la identificación preoperatoria de episodios de hipoperfusión placentaria con afectación de la oxigenación fetal:

- Una disminución de la FCF por debajo de 120-160 latidos por minuto (lat/min) durante la cirugía puede significar un estado de hipoxemia fetal o hipotermia, o puede ser debida a la administración de fármacos anestésicos.
- Si la FCF disminuye por debajo de 80 lat/min, el gasto cardíaco fetal dependiente de la frecuencia cardíaca cae significativamente.
- Si disminuye por debajo de 60 lat/min, el feto estará en peligro y será necesaria su reanimación.

La actividad uterina puede ser monitorizada por un tocodinamómetro externo preoperatoriamente o al final de la

Tabla 1.2-1. Cambios anatomofisiológicos de la gestación y sus implicaciones anestésicas

Cambios fisiológicos	Implicaciones anestésicas
Sistema cardiovascular y hematológico	
<ul style="list-style-type: none"> • Hipotensión, disminución de RVS • Pérdida de autorregulación de la vasculatura uterina • Compresión aortocava a partir de las semanas 18-20 • Aumento del volumen sanguíneo y GC • Hemodilución • Hipercoagulabilidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de la incidencia de hipotensión tras anestesia general/espinal • El flujo uterino depende de la PA materna, mantener normotensión • Síndrome de hipotensión supina. Inclinación lateral izquierda 15 grados para disminuir compresión • Descompensación de lesiones valvulares previas. Necesidad de transfusión precoz • Retraso en la presentación de signos de hipovolemia • Profilaxis perioperatoria TVP en pacientes alto riesgo
Sistema respiratorio y vía aérea	
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la CRF el 20 %, aumento de la demanda de oxígeno • Aumento del volumen por minuto • Incremento del tejido blando en cuello, de peso y del tamaño mamario • Aumento del grado de Mallampati conforme progresa la gestación. Aumento de edema de vía aérea y cuerdas vocales • Aumento de la vascularización de las mucosas 	<ul style="list-style-type: none"> • Tendencia a hipoxemia. Preoxigenar cuidadosamente • Inducción inhalatoria más rápida • Dificultad de ventilación con mascarilla facial, laringoscopia e intubación • VAD • Riesgo de sangrado con la intubación
Sistema digestivo	
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución del tono del esfínter esofágico inferior • Enlentecimiento del vaciado gástrico y acidez aumentada 	<ul style="list-style-type: none"> • Considerar toda gestante como paciente con estómago lleno. Secuencia inducción rápida • Profilaxis antiácida y de broncoaspiración preoperatorias a partir de las 16 semanas

CRF: capacidad residual funcional; GC: gasto cardíaco; IOT: intubación orotraqueal; PA: presión arterial; RVS: resistencias vasculares sistémicas; TVP: trombosis venosa profunda; VAD: vía aérea difícil.

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

intervención, y es obligatorio en este período para el control y la prevención del parto prematuro.

La monitorización básica de la madre, según la Sociedad Estadounidense de Anestesiología (ASA), conjuntamente con la FCF preoperatoria y postoperatoria (y opcional durante el procedimiento) son los mínimos cuidados sugeridos por el ACOG. Las recomendaciones actuales sugieren que la decisión de hacer una monitorización fetal debe ser individualizada y, de ser usada, debe basarse en la edad gestacional, el tipo de cirugía y la disponibilidad en el medio. Cada caso requiere de una comunicación y puesta en común del equipo multidisciplinario para garantizar la óptima seguridad de la madre y el hijo.

Mantenimiento del flujo sanguíneo útero-placentario

Uno de los riesgos más graves para el feto durante la cirugía materna es la asfíxia intrauterina. Su prevención es un importante reto que se presenta para el anestesiólogo en este tipo de intervenciones. Para evitarlo es fundamental mantener una correcta oxigenación, la estabilidad hemodinámica de la madre y el flujo útero-placentario.

La paciente debe ser protegida del estrés del quirófano, la ansiedad, el dolor, los cambios de temperatura y las pérdidas sanguíneas. Durante la cirugía, debe asegurarse la capacidad de transporte de oxígeno, su presión parcial y el flujo sanguíneo útero-placentario. Es necesario también garantizar en todo momento la presión de perfusión uterina, la cual es directamente proporcional a la presión arterial media (PAM) materna.

La hipoxia fetal es una situación de recambio gaseoso defectuoso que conduce a hipoxemia e hipercapnia fetales progresivas con acidosis metabólica, redistribución del flujo a órganos vitales y posterior muerte fetal. Es fundamental controlar durante la cirugía la oxigenación, los niveles de CO₂ y la presión arterial maternos para evitar la hipoxia, la hipercapnia, la hipocapnia y la hipotensión:

- Los períodos de hipoxemia materna de corta duración son, en general, bien tolerados; sin embargo, la hipoxemia prolongada e importante produce vasoconstricción útero-placentaria, lo que da lugar a acidosis y muerte fetal. La hiperoxia no es peligrosa, contrariamente a la creencia. No produce aumento de la resistencia vascular uterina ni disminuye la oxigenación fetal, por controles gasométricos realizados en la calota fetal.
- La hipercapnia materna produce acidosis fetal directa, que conduce a depresión miocárdica y provoca vasoconstricción de la arteria uterina, con disminución del flujo sanguíneo uterino. La hipocapnia materna origina también disminución del flujo sanguíneo uterino, que da lugar a acidosis fetal por vasoconstricción de los vasos uterinos.
- Se debe evitar y tratar la hipotensión materna. La perfusión útero-placentaria no está autorregulada y depende de la PAM. Por ello, es importante prevenir el síndrome de hipotensión supina debido a la compresión aortocava en decúbito supino, con el desplazamiento uterino hacia la izquierda de 15-20 ° durante toda la fase peroperatoria, especialmente, a partir de la 20ª semana. Además, se administrará fluidoterapia adecuada al procedimiento quirúrgico

(coloides frente a cristaloides) y fármacos vasoactivos de elección si son necesarios (fenilefrina frente a efedrina, ya que el uso de efedrina se asocia a menores cifras de pH neonatales y a mayor incidencia de acidosis neonatal comparado con el uso de fenilefrina).

Sobre todo, hay que tener en cuenta que las alteraciones en los parámetros fisiológicos maternos como la hipotensión, la hipoxemia (acidosis maternofetal), la hipovolemia, la hiperventilación (hipocapnia, alcalosis respiratoria), la hipoventilación (hipercapnia) y la hipertensión uterina maternas pueden ser nocivas para el feto y, en sí mismas, teratogénicas.

Teratogenicidad

Evitar los efectos de los fármacos que puedan ocasionar alteraciones de la homeostasis fetal directa o indirectamente, así como de las técnicas anestésicas, es de suma importancia en el cuidado de la paciente embarazada sometida a una intervención quirúrgica no obstétrica, por la posibilidad de aparición de efectos teratogénicos.

Se define la teratogenicidad como la capacidad potencial de un agente externo de producir una malformación o defecto tóxico en la etapa embrionaria y fetal (morfológica, bioquímica o funcional) y detectada durante la gestación, al nacer o posteriormente. El mecanismo de acción es distinto, y puede afectar al crecimiento, a la proliferación y a la diferenciación celular, o actuar sobre receptores específicos con el resultado de mutación, alteración cromosómica, muerte celular y muerte del organismo.

El riesgo de los medicamentos o fármacos está relacionado con su toxicidad inherente, su especificidad para la especie, la predisposición genética, la dosis, la duración y el período de desarrollo fetal en el momento de la exposición al fármaco.



Casi todos los fármacos administrados a la madre pasan en mayor o menor cantidad al embrión y al feto a través de la placenta. Hay que tener la precaución de utilizarlos cuando los beneficios justifiquen los riesgos. La recomendación universal es utilizar los fármacos que se consideran más seguros, con los años de experiencia, en las mínimas dosis eficaces, durante el menor tiempo posible, y aquellos fármacos a los que no se les han atribuido efectos adversos sobre el feto.

Las acciones teratogénicas pueden ocurrir en 3 estadios diferentes:

- **Fase embrionaria:** de 0-20 días de gestación. Se sigue la «ley del todo o nada». Se manifiesta con muerte (aborto) o regeneración (capacidad pluripotencial celular).
- **Fase de organogénesis o embrionaria de máximo riesgo:** de la 3ª a la 8ª semanas (15-60 días). Etapa de diferenciación celular y formación de órganos. Se manifiesta desde una acción letal con aborto espontáneo o un defecto anatómico, metabólico o funcional, y puede manifestarse durante la vida. A ser posible, no se deben realizar tratamientos en esta fase.
- **Fase fetal:** de la 9ª semana hasta el nacimiento. Etapa de crecimiento de estructuras y de desarrollo de funciones fisiológicas normales. La manifestación, con probabilidad,

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

originará alteraciones del ritmo normal de crecimiento o bien interferencias en el desarrollo funcional de órganos específicos.

El conocimiento de la capacidad teratógena de un agente está basado en estudios de teratogenicidad realizados con animales de experimentación y en estudios epidemiológicos en humanos (notificación de casos, registros específicos de medicamentos o enfermedades en mujeres embarazadas, estudios de prevalencia-incidencia, de cohortes, de casos y controles, y metaanálisis de estos estudios). Con los datos recogidos, algunos organismos han desarrollado una clasificación de medicamentos en función de la capacidad teratógena. La más conocida internacionalmente es la creada por la *Food and Drug Administration* (FDA) norteamericana.

- La FDA clasifica los medicamentos usados durante el primer trimestre de gestación en 5 **categorías de riesgo**:
- **Categoría A**: estudios adecuados en mujeres embarazadas no han mostrado riesgo para el feto en el primer trimestre del embarazo y no hay evidencia de riesgo en los trimestres posteriores.
- **Categoría B**: estudios en animales no han mostrado efectos adversos sobre el feto, pero no hay estudios clínicos adecuados en mujeres embarazadas.
- **Categoría C**: estudios en animales han mostrado efectos adversos sobre el feto, pero no hay estudios clínicos adecuados en mujeres embarazadas. El fármaco puede ser útil en mujeres embarazadas a pesar de sus riesgos potenciales.
- **Categoría D**: hay evidencia de riesgo para el feto humano, pero los beneficios potenciales del uso en mujeres embarazadas pueden ser aceptables a pesar de los riesgos potenciales.
- **Categoría X**: estudios en animales y humanos muestran anomalías fetales y las comunicaciones de reacciones adversas al fármaco indican una evidencia de riesgo fetal. Los riesgos involucrados claramente sobrepasan los beneficios potenciales.

Hay escasos estudios sobre la utilización de los fármacos anestésicos, analgésicos y coadyuvantes de uso más frecuente, los producidos en animales no son extrapolables a las personas y, por connotaciones éticas (en embarazadas), no hay estudios que demuestren su teratogenicidad en humanos.

Los anestésicos se pueden considerar seguros en humanos siempre que se den en menor concentración, menor exposición y en el período más corto posible. No son teratógenos usados en concentraciones clínicas adecuadas y con unas condiciones fisiológicas maternas normales:

- **Propofol, tiopental y etomidato**: categoría B y C de la FDA.
- **Ketamina**: categoría B. Aumenta el tono uterino pudiendo afectar al flujo uteroplacentario.
- **Neostigmina**: categoría C. Aumenta el tono uterino. Se administrará de forma lenta y precedida de un anticolinérgico.
- **Oxido nítrico**: se aconseja evitarlo por sus efectos teratógenos conocidos en animales (roedores) y por afectar a la síntesis del ADN, por inactivación de la enzima metioninasintetasa, teniendo en cuenta que su administración no es necesaria para la realización de una anestesia efectiva.
- **Anestésicos locales**: las dosis elevadas pueden afectar a la mitosis celular y la embriogénesis en animales. En huma-

nos, la prilocaína y la ropivacaína son de categoría B. La prilocaína en dosis elevadas produce metahemoglobinemia fetal. La bupivacaína, la mepivacaína y la lidocaína son de categoría C.

- **Cocaína**: categoría X. Produce microcefalia por alteraciones en los espermatozoides.
- **Anestésicos inhalatorios**: categoría C. En las dosis utilizadas en humanos no son teratógenos. A una concentración alveolar mínima (CAM) del 0,5 %, tienen efecto tocolítico. Al 1 % de CAM, aumentan el flujo sanguíneo uterino, pero, en dosis mayores del 1 % de CAM, pueden disminuir el flujo sanguíneo uterino por vasodilatación e hipotensión.
- **Paracetamol**: categoría B de la FDA. Analgésico y antihiperémico de elección durante la gestación.
- **Antiinflamatorios no esteroideos (AINE)**: categoría B en el primer trimestre de gestación. Pueden administrarse esporádicamente, excepto el ketorolaco y los inhibidores selectivos de la COX-2 (ciclooxigenasa 2). En general, todos son de categoría D en el tercer trimestre de gestación; por el efecto inhibidor de la síntesis de prostaglandinas, pueden ocasionar trastornos fetales por cierre precoz del conducto arterioso, hipertensión pulmonar y oligohidramnios, y no deben ser utilizados. También por su efecto antiagregante plaquetario, pueden prolongar una hemorragia materna y predisponer al recién nacido a la hemorragia.
- **Metamizol**: no aparece en la clasificación de la FDA; de escaso uso en los Estados Unidos. Las pirazolonas se consideran teratógenas en el primer trimestre, quizás por falta de estudios y disponibilidad de datos de embriotoxicidad. Tampoco deben usarse en el tercer trimestre por iguales efectos que los AINE, al inhibir la síntesis de prostaglandinas, con alteraciones fetales (cierre precoz del conducto arterioso, hipertensión pulmonar y oligohidramnios).
- **Ácido acetilsalicílico (AAS)**: categoría C en el primer trimestre de gestación en dosis analgésicas-antiinflamatorias. Teratógeno controvertido. Riesgo de hemorragia materna y fetal utilizado en los días previos al parto. Puede administrarse de forma crónica en obstetricia por su acción antiagregante (en dosis inferiores a 100 mg/día) sin problemas. No se recomienda su administración en uso crónico y dosis altas durante el embarazo y, especialmente, en el primer y tercer trimestres de gestación.
- La administración de **indometacina** no se recomienda durante todo el embarazo, por haberse documentado efectos secundarios sobre el feto, como sangrado, alteración de la función renal y cierre del conducto arterioso, entre otros.
- **Cafeína**: categoría C. Puede ocasionar arritmias fetales.
- **Opiáceos**: la morfina, el fentanilo, la metadona y la oxiconona son de categoría B. Pueden usarse en el dolor agudo y crónico y en anestesia. El tramadol es de categoría C; no se debe usar en el primer trimestre. La codeína es de categoría C-D; se aconseja evitarla durante todo el embarazo. La petidina es de categoría C; no se debe usar por el poder acumulativo de su metabolito (norpetidina). En madres que reciben tratamiento, o por adicción a estos fármacos, en el tercer trimestre, es importante el control del síndrome de abstinencia neonatal y, en dosis altas, pueden ocasionar depresión respiratoria e hipoxia fetal, con lo que hay que tener un control de observación estricto de estos recién nacidos.

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

- **Ansiofíticos:** las benzodiazepinas son de categoría D. En tratamiento crónico, son teratógenas en el primer trimestre: labio leporino y malformación del paladar. En el tercer trimestre, predisponen al síndrome de abstinencia en el neonato. No deben usarse durante la gestación. No hay evidencia de que dosis esporádicas de benzodiazepinas utilizadas en la premedicación o en anestesia sean nocivas para el feto.
- **Omeprazol y antihistamínicos H₂:** se deben evitar en el primer trimestre, ya que hay pocos estudios para extraer conclusiones.
- **Antibióticos:** los aminoglucósidos son potencialmente ototóxicos y nefrotóxicos, pero pueden usarse en caso de infecciones graves. Las tetraciclinas y el cloranfenicol están contraindicados.
- **Antihipertensivos:** en el caso de los betabloqueantes, el uso esporádico de esmolol y labetalol no tiene efectos sobre el feto. El uso prolongado se ha relacionado con bloqueo cardíaco y retraso de crecimiento intrauterino. Se recomienda evitar los inhibidores de la enzima convertidora de la angiotensina (IECA) por acción teratógena.
- **Alfa-adrenérgicos:** categoría B y C. Aumentan el tono uterino y pueden afectar al flujo útero-placentario.
- **Exploraciones radiológicas:** es recomendable evitarlas, salvo que sean absolutamente necesarias. En ese caso, se deberá utilizar protección fetal con delantal de plomo, aunque parece que hasta 5 rads no son teratógenas. Se han relacionado con el proceso de carcinogénesis.

Neurotoxicidad fetal y anestesia materna

La exposición a la anestesia durante el desarrollo fetal plantea preocupaciones significativas. La actual evidencia experimental animal sugiere que los agentes anestésicos, cuando se administran durante la «fase crítica» del desarrollo cerebral temprano, causan cambios neurodegenerativos y anomalías de aprendizaje en la descendencia. Esta fase de rápido crecimiento cerebral, también llamada sinaptogénesis, es un fenómeno posnatal en el roedor, a diferencia de los humanos, en quienes comienza en el tercer trimestre y se extiende a los primeros años de vida. La mayoría de los estudios sobre bienestar fetal durante la anestesia general materna se limita típicamente a los efectos teratógenos durante la gestación y puntuaciones de Apgar y equilibrio ácido-básico en el neonato. Hasta ahora, no se ha sabido mucho sobre los efectos sutiles a largo plazo de la exposición fetal a anestésicos.

Numerosos estudios recientes experimentales en modelos que van desde roedores a primates han demostrado neurodegeneración, particularmente apoptosis y deterioro de la formación adecuada de sinapsis después de la administración anestésica durante el desarrollo equivalente al final del segundo/tercer trimestre de gestación humana. Estas perturbaciones se traducen en alteraciones a largo plazo en la transmisión sináptica y la función cognitiva y conductual. Generalmente, estos estudios demuestran un mayor impacto de múltiples agentes y/o duraciones más largas de exposición al mismo.

Se han identificado diferentes mecanismos patogénicos de neurotoxicidad anestésica durante el desarrollo del cerebro:

- Neurodegeneración apoptótica.
- Supresión de la neurogénesis.
- Deterioro de la formación de las sinapsis adecuadas.
- Alteración de la formación de la espina dendrítica.
- Deformación de la actina.
- Disfunción neuronal mitocondrial.
- Disregulación del calcio neuronal.

Con los fármacos anestésicos, analgésicos y coadyuvantes, de uso más frecuente y en cuanto a su utilización, hay escasos estudios y los producidos en animales no son extrapolables a las personas y, por connotaciones éticas (en embarazadas), no hay estudios que demuestren su teratogenicidad en humanos. Algunos anestésicos tienen efectos conocidos sobre la mitosis celular y la síntesis del ácido desoxirribonucleico (ADN). Estudios recientes con roedores hablan de un mecanismo neurotóxico de algunos anestésicos que actúan bloqueando los receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) (óxido nítrico, ketamina y otros) y los receptores ácido γ -aminobutírico (GABA) (isoflurano) necesarios para el desarrollo neuronal. Al bloquear estos receptores, estimulan la apoptosis neuronal en roedores, dado que poseen un período muy corto de desarrollo neuronal, a diferencia de lo que sucede con los humanos, debido, sobre todo, a que su período de desarrollo neuronal es más largo.

Prevención del parto prematuro

Estudios epidemiológicos indican un aumento de la incidencia de parto prematuro en el segundo y tercer trimestres, sobre todo, en cirugía abdominopélvica, y que se relaciona con la propia cirugía, la manipulación del útero y la patología quirúrgica responsable. Además del parto prematuro, estudios recientes relacionan la cirugía no obstétrica en la gestante con un aumento en la incidencia de bajo peso al nacimiento y partos por cesárea.

Es muy importante tener en cuenta:

- La **técnica anestésica**, en la que hay que evitar fármacos que puedan producir hipertono uterino y evitar factores que alteren flujo sanguíneo útero-placentario. Es recomendable administrar fármacos anestésicos con acción tocolítica en el peroperatorio como los halogenados.
- La monitorización postoperatoria fetal obligada y continua de la frecuencia cardíaca fetal y de las contracciones uterinas. La administración de fármacos tocolíticos no se recomienda profilácticamente por los escasos beneficios y los riesgos potenciales. Se utilizarán como tratamiento cuando haya evidencia de dinámica uterina y dilatación cervical, y teniendo en cuenta los efectos secundarios de algunos de ellos: los β -miméticos asociados a corticoides pueden provocar edema agudo de pulmón y síndrome de dificultad respiratoria aguda en la madre; el sulfato de magnesio potencia la acción de los relajantes musculares no despolarizantes y atenúa la respuesta vascular a la hipotensión y, además, comparte con los β -adrenérgicos el riesgo de producir edema pulmonar, alteraciones electrolíticas y arritmias cardíacas; la terbutalina, agonista β_2 , puede ocasionar hipopotasemia y arritmias. Los AINE, del tipo de la indometacina, pueden provocar en el feto, según el momento de la gestación, cierre precoz del conducto arterioso, oligohidramnios e hipertensión pulmonar fetal.

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

- La valoración de una adecuada analgesia postoperatoria. El dolor puede ser causa del aumento de las catecolaminas circulantes, con lo que puede incrementarse el tono uterino y comprometer la perfusión útero-placentaria.

CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

Las consideraciones anestésicas ideales en estas pacientes deberán incluir medidas para garantizar la seguridad materna, el bienestar fetal y la continuidad del embarazo. Un manejo anestésico seguro minimiza el riesgo tanto para la madre como para el feto. Los factores generales que cabe tener en cuenta son: el grado de alteración de la fisiología materno-fetal, la edad gestacional y el tipo y gravedad de la intervención que se vaya a realizar.

La situación clínica requiere:

- **Equipo multidisciplinario** (anestesia, obstetricia, cirugía, pediatría y enfermería) para una óptima seguridad.
- **Valoración preanestésica** de la paciente, con una comunicación adecuada y en la que se pueda realizar: valoración clínica, prescripción de la premedicación necesaria, facilitación de una buena información, solicitud del consentimiento informado y planificación de una estrategia óptima.
- Elección de la **técnica anestésica**, que dependerá del tipo y la duración de la cirugía y del tiempo de gestación. Es aconsejable la anestesia regional, siempre que sea posible, por minimizar la exposición del feto a los fármacos anestésicos, por el riesgo aumentado de vía aérea difícil en la madre y, globalmente, por disminuir los riesgos materno-fetales.
- Se recomienda **no realizar cirugía electiva durante el embarazo**. Hay que diferirla, si es posible, hasta que haya pasado el período de organogénesis (1-60 días) y sea segura la viabilidad fetal.
- El momento recomendable para cirugía que no pueda ser diferida es el **segundo trimestre** (a partir de la 12ª semana), por un menor riesgo de parto prematuro. El riesgo es mayor en el primero trimestre (aborto) y el tercer trimestre (son mayores los cambios anatomofisiológicos en la madre y la amenaza de parto prematuro).
- La **cirugía de urgencia** deberá realizarse independiente del momento y la edad gestacional. La enfermedad grave materna supone un riesgo mayor para el feto que el que pueda estar asociado a la anestesia y a la cirugía.
- Teniendo en cuenta los cambios anatomofisiológicos, se deberá considerar en estas pacientes:
 - Mayor susceptibilidad a la hipoxemia y a la hipercapnia. Ello obliga a la administración de oxígeno suplementario y a preoxigenar durante 3 minutos para conseguir una desnitrogenación adecuada en caso de una anestesia general. También, por ello, la reposición de las pérdidas sanguíneas debe ser más precoz, para mantener un hematócrito mayor del 30 %, que asegure una oxigenación fetal óptima.
 - Tendencia a hiperventilación, con lo que la inducción y la recuperación de la anestesia inhalatoria son más rápidas. Los anestésicos inhalatorios halogenados se utilizarán con una disminución de la CAM del 25-50 %.
 - Debido al aumento del gasto cardíaco, la inducción de los anestésicos por vía intravenosa también es más rápida y es necesario disminuir las dosis.
- Paciente considerada con «estómago lleno» y riesgo aumentado de regurgitación y broncoaspiración ácida. Se administrará profilaxis antiácida (ranitidina, metoclopramida y citrato sódico) y se realizará inducción de secuencia rápida con maniobra de Sellick en caso de anestesia general.
- La intubación y la ventilación con mascarilla pueden ser más dificultosas. La incidencia de intubación difícil es 7 veces mayor que en la población no gestante. Se recomienda intubación orotraqueal con un tubo de un diámetro menor, laringoscopio de mango corto, evitar la intubación nasal y tener previsto el material necesario para una intubación dificultosa (carro de intubación difícil).
- Mayor sensibilidad neurológica central y periférica a los anestésicos, ya a partir de la 8ª semana. El aumento de sensibilidad de los nervios periféricos junto con la ingurgitación venosa hacen que la absorción y el efecto del anestésico local sean mayores por vía peridural. En general, se utilizarán dosis menores de anestésicos generales y locales.
- Prevención del síndrome de hipotensión supina, con el desplazamiento uterino hacia la izquierda durante toda la fase peroperatoria, especialmente, a partir de la 20ª semana. Se colocará a la paciente en decúbito lateral izquierdo a unos 15-20 ° o colocando una cuña debajo del lado derecho de la gestante.
- Además, para el control de la hipotensión, se administrará fluidoterapia (coloides frente a cristaloides) adecuada al procedimiento y fármacos vasoactivos si son necesarios (de elección, fenilefrina frente a efedrina). La fenilefrina es eficaz para mantener la tensión arterial sin alterar el equilibrio ácido-básico fetal.
- Riesgo aumentado trombotico de trombosis venosa profunda y tromboembolia pulmonar. Se aplicarán medidas tanto farmacológicas como mecánicas para la profilaxis antitrombótica. Se administrará: heparina de bajo peso molecular hasta el inicio de la deambulación, hidratación adecuada, colocación de medias elásticas o sistemas de compresión neumática intermitente en las extremidades inferiores durante todo el procedimiento quirúrgico y deambulación postoperatoria inmediata.
- La monitorización materna intraoperatoria adecuada permitirá un control continuo y una regulación constante de las mejores condiciones fisiológicas materno-fetales.
- **Monitorización de la FCF y de las contracciones uterinas** en el intraoperatorio, si es posible (individualizar), y en el postoperatorio obligatoriamente.
- La **técnica laparoscópica**, actualmente en auge, es muy común en la cirugía de estas pacientes. Precisa de anestesia general y es considerada una técnica segura en cualquier trimestre del embarazo, siempre que se respeten las normas establecidas. Como ventajas, se han citado una disminución del dolor postoperatorio (precisando una menor necesidad de analgésicos), menor tiempo de recuperación y menor repercusión tromboembólica. Sin embargo, se deberán tener en cuenta ciertas precauciones. A continuación, se enuncian las de mayor importancia para el anestesiólogo según la Sociedad Estadounidense de

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

Cirujanos Gastrointestinales y Endoscópicos (SAGES) en las últimas guías de 2017:

- Diferir, en lo posible, hasta el segundo trimestre la operación para que el riesgo fetal disminuya.
- Vaciado de estómago con sonda nasogástrica previamente al inicio de la laparoscopia.
- El neumoperitoneo incrementa la estasis venosa de los miembros inferiores y los fenómenos de hipercoagulabilidad ya presentes en la embarazada. Por ello, se debe indicar tratamiento profiláctico antitrombótico.
- Monitorizar el estado fetal (FCF antes y después de la intervención), el estado uterino (contracciones uterinas), así como el CO₂ al final de la espiración (capnografía: 32-34 mm Hg) y gases sanguíneos durante la laparoscopia.
- Se debe proteger el útero y la parte inferior del abdomen en la colangiografía y en procedimientos que requieran radiografías transoperatorias.
- Deberá usarse una posición que ayude a desplazar el útero lejos de la vena cava inferior y evitar la compresión aortocava (posición de decúbito lateral izquierdo o cuña de 30 ° en el lado derecho).
- Las presiones de seguridad del neumoperitoneo con insuflación de CO₂ deben oscilar entre 10 y 15 mm Hg.
- En la prevención del parto prematuro, hay que tener en cuenta:
 - Monitorización de la FCF y contracciones uterinas perioperatorias (a partir de 20^a semana) con ecografía Doppler y utilización de nitroglicerina (10-20 µg en bolo intravenoso) esporádico en procedimientos cortos en los cuales puede suceder una actividad uterina refractaria.
 - Evitar aquellos fármacos que puedan aumentar el tono uterino (ketamina, neostigmina, acetilcolina, α-adrenérgicos).
 - Control de los factores que aumenten las contracciones uterinas como el tiempo quirúrgico largo y mayor manipulación uterina, la hipotensión materna, la sobredosificación de anestésicos locales y la fiebre materna.
 - Utilización de anestésicos halogenados por sus efectos tocolíticos en CAM de entre el 0,5 y el 1 %.
 - Tratar de evitar factores que puedan provocar una disminución de la circulación útero-placentaria, como:
 - Hipotensión materna (descenso de la PAM del 20-25 %).
 - Control del estrés materno, que, por aumento de las catecolaminas endógenas, puede ocasionar vasoconstricción arterial uterina.

- Tratamiento prolongado con fármacos α-adrenérgicos como la fenilefrina.
- Las contracciones uterinas mantenidas (hipertono) aumentan la presión de los vasos sanguíneos intramiométriales.

CUIDADOS POSTOPERATORIOS

Hay que seguir, en el postoperatorio, cuidando de forma interdisciplinaria aspectos importantes de estas pacientes:

- Las pacientes quirúrgicas embarazadas, por una mayor estasis venosa, corren alto riesgo de complicaciones tromboembólicas. Es esencial continuar con los cuidados de tromboprofilaxis ya iniciados.
- Analgesia adecuada para tratar el dolor. Este puede ser causa de aumento de catecolaminas circulantes que pueden comprometer la perfusión útero-placentaria y de un riesgo aumentado de amenaza de parto prematuro: en el dolor moderado-intenso, los mórficos son los fármacos más indicados, por vía sistémica intravenosa (i.v.) en bolo o en PCA (analgesia controlada por el paciente-Patient Controlled Analgesia) con bomba elastomérica, o bien la analgesia epidural continua por catéter con anestésico local en bomba elastomérica, como mejor alivio del dolor. Hay que tener en cuenta que los mórficos pueden alterar la variabilidad cardíaca fetal y cualquier tipo de analgesia puede enmascarar los signos de amenaza de parto prematuro y hacer que se retrase la administración de tocolíticos. El paracetamol es de elección para el dolor leve. Sin embargo, no se deben administrar AINE en el primer (dudoso) y tercer trimestres, ni pirazonas en el primer y tercer trimestres.
- Es necesario tener una monitorización continuada de la FCF y de las contracciones uterinas. Hay que tener en cuenta que la analgesia puede enmascarar los signos de parto prematuro.
- Se debe comenzar la administración de tocolíticos si los signos de amenaza de parto prematuro están presentes (dilatación del cuello uterino, contracciones uterinas). La incidencia no es mayor que en las pacientes embarazadas no sometidas a intervención o que en aquellas que son sometidas a laparotomía en lugar de a laparoscopia.
- Es importante continuar con el cuidado de la posición de la paciente, como profilaxis del síndrome de hipotensión supina por compresión aortocava, especialmente, a partir de la 20^a semana.
- Se deben tratar las causas de la fiebre materna. La fiebre puede ocasionar un aumento de las contracciones.

ANEXOS

Tabla 1.2-2. Seguridad anestésica en la mujer embarazada. Principios de la anestesia general para la mujer embarazada

- Conocer los cambios anatómicos y fisiológicos del embarazo
- Mantener un adecuado flujo sanguíneo útero-placentario
- Evitar y tratar la hipotensión
- Evitar la compresión aortocava
- Seleccionar las técnicas y fármacos anestésicos con una acreditada seguridad
- Emplear la anestesia regional siempre que sea posible
- Recordar que no se ha demostrado la teratogenicidad en humanos de ningún fármaco anestésico
- Prever vigilancia fetal con monitorización externa de la frecuencia cardíaca fetal y monitorización de la actividad uterina cuando sea posible
- Hacer los ajustes perioperatorios adecuados en la técnica en función de los resultados

Tabla 1.2-3. Consideraciones anestésicas antes de las 24 semanas de gestación

- Posponer la cirugía hasta el segundo trimestre o el posparto si es posible
- Solicitar la evaluación preoperatoria por el obstetra
- Ofrecer asesoramiento preoperatorio a la paciente
- Usar un antiácido no particulado antes del procedimiento
- Monitorizar y mantener la oxigenación, la normocapnia, la normotensión y la normoglucemia
- Administrar analgesia regional para aliviar el dolor postoperatorio
- Registrar la frecuencia cardíaca fetal antes y después del procedimiento

Tabla 1.2-4. Consideraciones anestésicas de la cirugía laparoscópica

Según la *Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES)*, en las últimas guías de 2017, la laparoscopia es segura en cualquier trimestre del embarazo, siempre que se respeten las normas establecidas. Cabe destacar aquellas de mayor importancia para el anestesiólogo:

- Diferir en lo posible hasta el segundo trimestre la operación para que el riesgo fetal disminuya
- Vaciado de estómago con sonda nasogástrica previamente al inicio de la laparoscopia
- El neumoperitoneo incrementa la estasis venosa de los miembros inferiores y los fenómenos de hipercoagulabilidad ya presentes en la embarazada; por ello, se debe indicar tratamiento profiláctico antitrombótico (compresión neumática de las extremidades inferiores, deambulación postoperatoria inmediata y profilaxis de la trombosis venosa profunda)
- Monitorizar el estado fetal (frecuencia cardíaca fetal antes y después de la intervención), el estado uterino (contracciones uterinas), así como el CO₂ al final de la espiración (capnografía: 32-34 mm Hg) y gases sanguíneos durante la laparoscopia
- Se debe proteger el útero y la parte inferior del abdomen en la colangiografía y en procedimientos que requieran radiografías transoperatorias
- Deberá usarse una posición que ayude a desplazar el útero lejos de la vena cava inferior y evitar la compresión aortocava (posición de decúbito lateral izquierdo o cuña de 30 grados en el lado derecho)
- Las presiones de seguridad del neumoperitoneo con insuflación de CO₂ deben oscilar entre 10 y 15 mm Hg

Tabla 1.2-4. Consideraciones anestésicas de la cirugía laparoscópica

- Posponer la cirugía hasta el posparto si es posible
- Ofrecer asesoramiento preoperatorio a la paciente
- Obtener consulta de obstetricia y comentar el uso perioperatorio de tocólisis
- Usar profilaxis de aspiración
- Mantener el desplazamiento uterino perioperatorio
- Monitorizar y mantener la oxigenación, la normocapnia, la normotensión y la normoglucemia
- Considerar el empleo de monitorización de la frecuencia cardíaca fetal intraoperatoriamente
- No hay diferencias en el empleo de una técnica anestésica regional o general
- No hay diferencias entre los agentes anestésicos
- Monitorización contracciones uterinas y FCF postoperatoriamente

FCF: frecuencia cardíaca fetal.

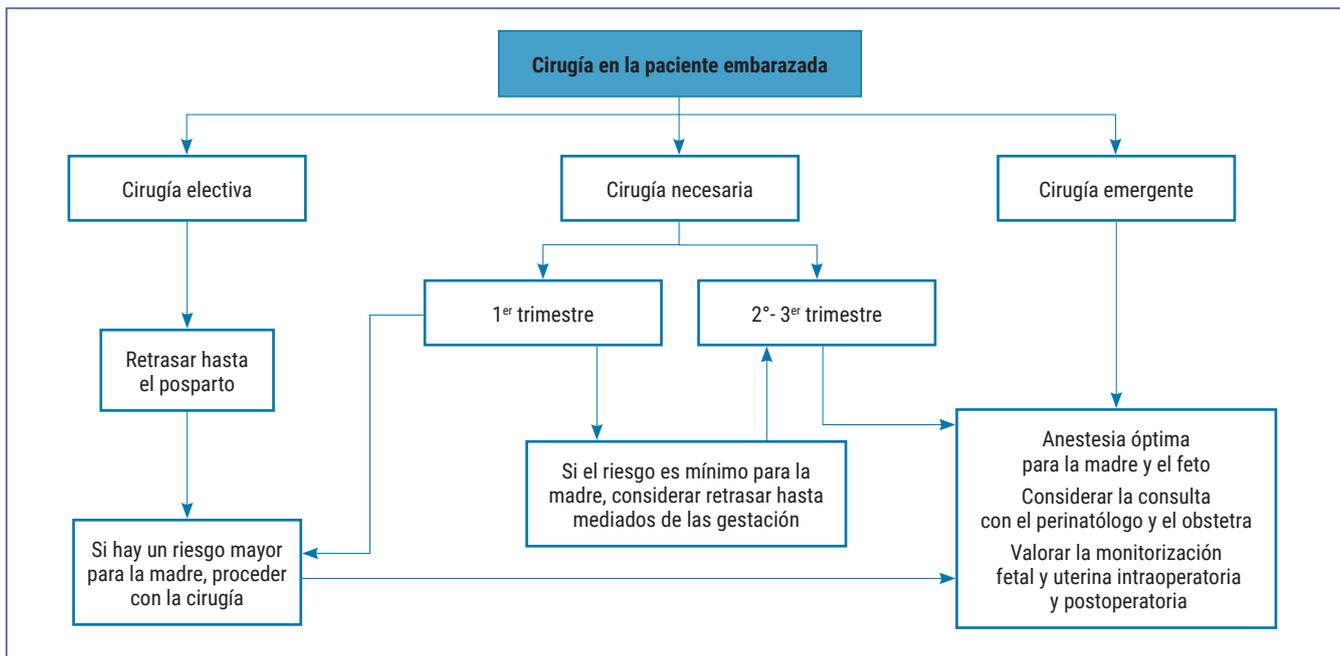


Figura 1.2-1. Cirugía en la paciente gestante.

Tema 1.2: Anestesia y analgesia en la embarazada

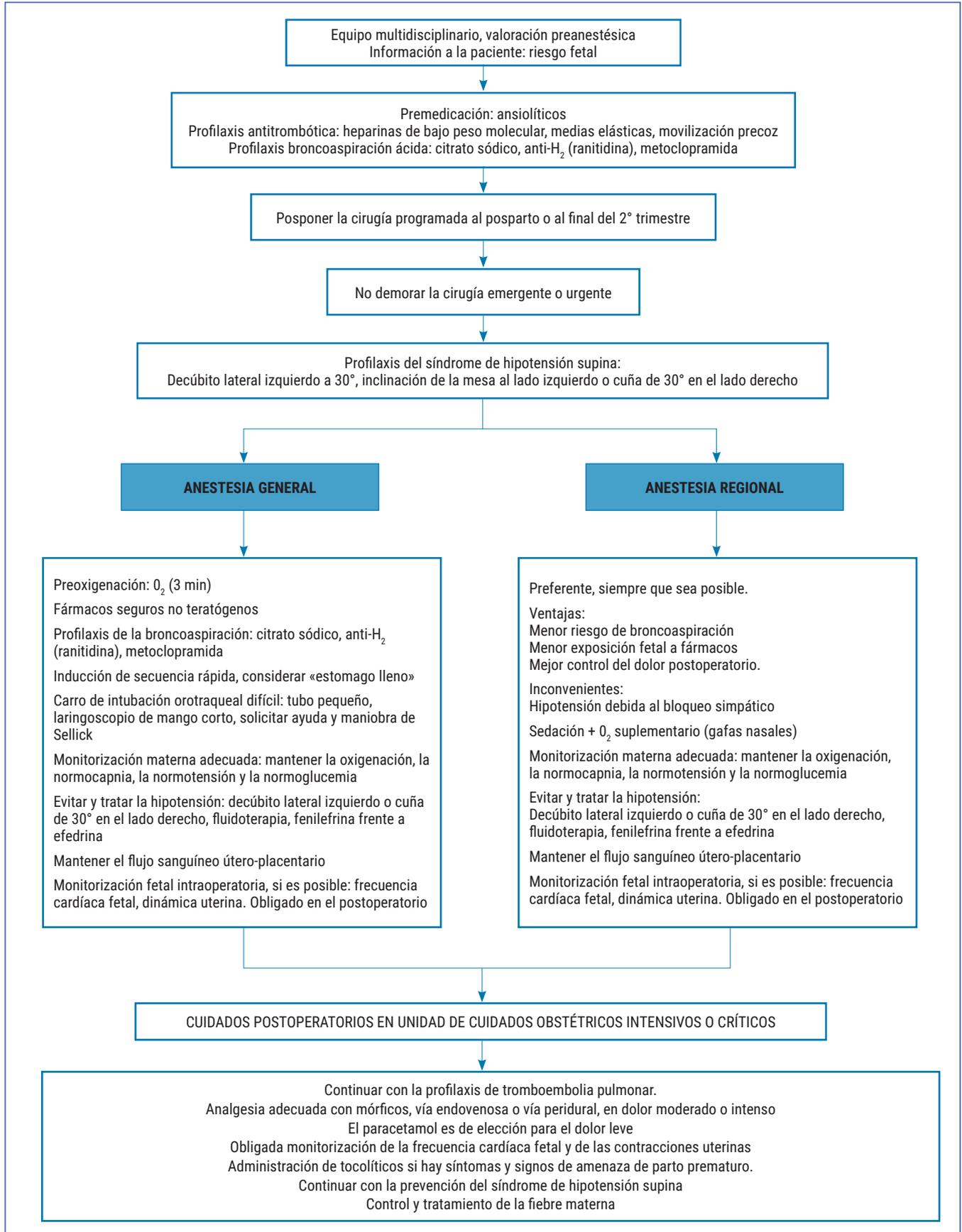


Figura 1.2-2. Algoritmo resumen intervención quirúrgica no obstétrica en la embarazada.

★ CONCLUSIONES

Las intervenciones quirúrgicas, no obstétricas, en la embarazada, no son infrecuentes. La anestesia puede realizarse con buenos resultados siempre que se respeten las normas y recomendaciones de seguridad madre-feto. Sin embargo, hay que tener en cuenta que los estudios realizados, por motivos éticos, tienen un nivel de evidencia bajo y los realizados en animales no son extrapolables a las personas, con lo que continúa habiendo numerosas controversias en cuanto a las intervenciones de estas pacientes.

BIBLIOGRAFÍA

- ACOG Committee on Obstetric Practice. ACOG Committee Opinion. Non-obstetric surgery during pregnancy. Number 284, August 2003. *Int J Gynaecol Obstet.* 2003; 83(1):135.
- Alkiş I, Kurdoğlu M, Kurdoğlu Z. Nonobstetric surgical intervention in pregnancy. *East J Med.* 2010; 15(1):1-6.
- American Society of Anesthesiologists (ASA). Nonobstetric surgery during pregnancy. ACOG Committee Opinion No. 775. American College of Obstetricians and Gynecologists. *Obstet Gynecol.* 2019;133:e285-6.
- Andropoulos DB, Greene MF. Anesthesia and developing brains- Implications of the FDA warning. *N Engl J Med.* 2017;376:905-7.
- Balinskaite V, Bottle A, Sodhi V, Rivers A, Bennett PR, Brett SJ, Aylin P. The risk of adverse pregnancy outcomes following nonobstetric surgery during pregnancy: estimates from a retrospective cohort study of 6.5 million pregnancies. *Ann Surg.* 2017;266:260-6.
- Boisseau L. Special needs populations: care of pregnant patients undergoing nonobstetric surgery. *AORN J.* 2012;96(6):635-46.
- Bonnet MP. Sedation and anaesthesia for non-obstetric surgery. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2016;35(S1):S35-S41.
- Buhimschi CS, Weiner CP. Medications in pregnancy and lactation. Part 1. *Teratology.* *Obst Gynecol.* 2009;113(1):166-88.
- Buser KB. Laparoscopic surgery in the pregnant patient: JSLS. 2009;13(1):32-5.
- Cheek TG, Baird E. Anesthesia for nonobstetric surgery: maternal and fetal considerations. *Clin Obstet Gynecol.* 2009;52(4):535-45.
- Chohan L, Kkilpatrick CC. Laparoscopy in pregnancy: a literature review. *Clin Obstet Gynecol.* 2009;52(4):557-69.
- Costa i Pagès J. Medicaments i embaràs I-II. Butlletí d'informació terapèutica, Generalitat de Catalunya. Departament de Salut;2015;26:5.
- S. Datta S, Kodali BS, Segal S. Anesthesia for nonobstetric surgery during pregnancy. En: Datta S, Kodali BS, Segal S (Eds.). *Obstetric anesthesia handbook.* 5ª ed. Nueva York: Springer, 2010; p. 369-86.
- Devroe S, Bleeser T, Van de Velde M, Verbrugge L, De Buck F, Deprest J et al. Anesthesia for non-obstetric surgery pregnancy in a tertiary referral center: a 16-year retrospective, matched case-control, cohort study. *Int J Obstet Anesth.* 2019;39:74-81.
- Dietrich III CS, Hill CC, Hueman M. Enfermedades quirúrgicas durante el embarazo. *Surg Clin N Am.* 2008; 88:403-19.
- Hawkins JL. Controversies: the pregnant patient for non-obstetric surgery. *CRASH;* 2015.
- Hawkins JL. Non-obstetric surgery during pregnancy. *CRASH;* 2013.
- Hill CC, Pickinpaugh J. Cambios fisiológicos durante el embarazo. *Surg Clin N Am.* 2008;88:391-401.
- Hool A. Anesthesia in pregnancy for non-obstetric surgery. *Anesthesia tutorial of the week 185-28th June 2010.* ATOTW. 2010;185.
- Hubinont C, Debieve F. Prevention of preterm labour: 2011 update on tocolysis. *J Pregnancy.* 2011;941057.
- Kuczkowski KM. Laparoscopy procedures during pregnancy and the risks of anesthesia: what does an obstetrician need to know? *Arch Gynecol Obstet.* 2007;276(3):201-9.
- Kuczkowski KM. The safety of anaesthetics in pregnant women. *Expert Opin Drug Saf.* 2006;5(2):251-64.
- Lyons G. Non obstetric surgery in the pregnant patient. *Obstetric Anesthesia.* ESRA. 2009:69-72.
- Manrique S, Fernández C, Muñoz C, Plaza A, de Santos P, Tena B et al. Anestesia durante el embarazo para cirugía no obstétrica. Barcelona: Grupo de Anestesia Obstétrica de la SAP, Societat Catalana d' Anestesiologia, Reanimació i Teràpia del Dolor (SCARTD); 2010.
- Manrique Muñoz S, Muñoz Alcaide C, Pascual Arellano M. Anestesia en cirugía no obstétrica durante la gestación. En: Sociedad Española de Anestesiología y Reanimación y Terapéutica del Dolor (SEDAR) (ed.). *Protocolos asistenciales de la sección de anestesia obstétrica de la SEDA,* 2ª ed. Madrid: ENE Ediciones, 2016; p. 207-32.
- Manrique Muñoz S, Muñoz Alcaide C, Suescun López MC. Anestesia en paciente gestante para cirugía no obstétrica. En: Guasch E, Fernández MC, Gilsanz F (eds.). *Controversias en analgo-anestesia obstétrica.* Madrid: Argón; 2013.
- McPherson C, Inder T. Perinatal and neonatal use of sedation and analgesia. *Semin Fetal Neonatal Med.* 2017;22(5):314-20.
- Mushambi MC, Kinsella SM. Obstetric Anaesthetists' Association/Difficult Airway Society difficult and failed tracheal intubation guidelines-the way forward for the obstetric airway. *Br J Anaesth.* 2015;115:815-8.
- Nejdlova M, Johnson T. Anesthesia for non-obstetric procedures during pregnancy. *BJA: CEACCP.* 2012;12(4):203-6.
- Páez-Serralde F. Manejo anestésico en cirugía laparoscópica en paciente obstétrica. *Rev Mex Anestesiol.* 2011;34(Supl 1):S108-11.
- Palanisamy A. Maternal anesthesia and fetal neurodevelopment. *Int J Obstet Anesth.* 2012;21(2):152-62.
- Ravindra GL, Madamangalam AS, Seethramaiah S. Anaesthesia for non-obstetric surgery in obstetric patients. *Indian J Anaesth.* 2018;62:710-6.
- Reitman E, Flood P. Anaesthetic considerations for non-obstetric surgery during pregnancy. *Br J Anaesth.* 2011;107 Suppl 1:i72-8.
- Short J. Risks associated with anesthesia and surgery in early pregnancy. *Pregnancy testing guidance.* Royal College of Paediatrics and Child Health (RCPCH); 2011.
- Socha García NI, Gómez Morant JC, Holguín González E. Cirugía no obstétrica durante el embarazo. *Nonobstetric surgery during pregnancy.* *Rev Col Anest.* 2011;39(3):360-73.
- Society of American Gastrointestinal and Endoscopic Surgeons (SAGES). Guidelines for diagnosis, treatment, and use of laparoscopy for surgical problems during pregnancy. Los Ángeles: SAGES, 2017.
- Subcomissió del Dolor. Hospital Universitari Vall d' Hebron (HUVH). Protocol del tractament del dolor a urgències. Barcelona: HUVH; 2015.
- Upadya M, Saneesh PJ. Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *Indian J Anesth.* 2016;60:234-41.
- Vaida SJ. Non-obstetric surgery during pregnancy. *Actas del 10th National Course for Guidelines and Protocols in Anesthesia and Intensive Care, Timisoara, Romania, October 2012.* *Recomandări și protocoale în anestezie, terapie intensivă și medicină de urgență.* 2012:91-5.
- Van de Velde M. Nonobstetric surgery during pregnancy. En: Chestnut DH, Polley LS, Wong CA, Tsen LC (Eds.). *Chestnut's obstetric anesthesia: principles and practice,* 4ª ed. Filadelfia: Mosby-Elsevier, 2009; p. 337-58.
- Van de Velde M, De Buck F. Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient. *Minerva Anestesiol.* 2007;73(4):235-40.
- Veliath DG, Sharma R, Ranjan RV, Lobzang, Ramachandran TR. Anesthesia for nonobstetric surgery in the pregnant patient. *J Anaesth Clin Pharmacol.* 2010; 6(3):407-9.
- Walton NKD, Melachuri VK. Anesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy. *BJA: CEACCP.* 2006;6(2):83-5.