



CONSORCI  
HOSPITAL GENERAL  
UNIVERSITARI  
VALÈNCIA



# Protocolo de Anestesia en cirugía no obstétrica durante el embarazo

Dr. C.L. Errando

Dr. J.M. Esparza

Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor  
Consorcio Hospital General Universitario  
Valencia

## INDICE:

- Incidencia
- Objetivos anesthesiólogo
- Cambios fisiológicos durante embarazo
- Manejo anestésico
- Consideraciones anestésicas
- Postoperatorio
- Protocolo

# INCIDENCIA

0.5 - 2 %

42 % Primer Trimestre

35 % Segundo Trimestre

23 % Tercer Trimestre

# INCIDENCIA

1º- Problemas abdominales: apendicitis, colecistitis

2º- Traumatismos:

- Mayor causa de mortalidad materna (24%)

- 7 % embarazadas

- 3 TM: tráfico, caídas, agresiones

3º- Cirugía relacionada con embarazo:

- Cerclaje

- Patología ovárica (1-8 % maligna)

4º- Cirugía que no se puede diferir: cardiaca, neurocirugía

5º- Cirugía fetal intraútero

# OBJETIVOS DEL ANESTESIÓLOGO

- Optimizar y mantener la fisiología materna
- Optimizar y mantener el flujo sanguíneo uteroplacentario y oxigenación
- Evitar efectos adversos de fármacos en el feto
- Evitar estimulación del miometrio
- Evitar el despertar intraoperatorio
- Anestesia regional siempre que sea posible

# OBJETIVOS DEL ANESTESIÓLOGO

## SEGURIDAD 2 PACIENTES

```
graph TD; A[SEGURIDAD 2 PACIENTES] --> B[MADRE]; A --> C[FETO];
```

MADRE

FETO

Cirugía no obstétrica se asocia:

- Incidencia aborto

↑ Parto prematuro

↑ Mortalidad neonatal

↑ Retraso crecimiento intrauterino

# CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EMBARAZO

**Table 1** Physiological and anatomical changes associated with pregnancy

Systems	Anatomical	Physiological
Cardiovascular	Supine hypotensive syndrome	↑ Plasma volume 50% ↑ RCV volume 15% ↑ Cardiac output 40% (↑ HR and SV) ↓ Diastolic BP ↓ SVR 15% Basal crackles, gallop rhythm, systolic flow murmur, axis deviations, atrial and ventricular ectopics
Respiratory	↑ Thoracic circumference (5–7 cm) Elevation of diaphragm (3–5 cm) Upper airway calibre ↓ (Capillary engorgement and oedema of the airway)	↑ MV 45% (mainly ↑ tidal volume) ↓ FRC 10–25% (↓ ERV and RV) ↑ Oxygen consumption 20% ↓ $P_{aCO_2}$ ↓ $MVO_2$ ↓ MAC 20–30% ↓ ED of IV sedatives and hypnotics
CNS		↓ ED of IV sedatives and hypnotics
Renal	Minimal renal enlargement Dilated calyceal system and ureters ↓ bladder capacity	↑ GFR (leads to ↓ plasma creatinine and urea) Renal glucosuria
Gastrointestinal	Decreased lower oesophageal sphincter tone Elevation of stomach (enlarging uterus)	↑ Gastric volume and acidity Delayed gastric motility and food absorption
Coagulation		↑ Activity of coagulation factors (fibrinogen, vii, viii, ix, x); ↑ platelet count
Endocrine		Insulin sensitivity during first trimester but later ↑ insulin resistance

RCV, red cell volume; HR, heart rate; SV, stroke volume; BP, blood pressure; SVR, systemic vascular resistance; MV, minute volume; FRC, functional residual capacity;  $P_{aCO_2}$ , arterial carbon dioxide tension;  $MVO_2$ , mixed venous oxygen; MAC, minimum alveolar concentration; ED, effective dose; GFR, glomerular filtration rate.

# CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EMBARAZO

## Sistema respiratorio:

↓ - Capacidad Residual Funcional

↑ - Frecuencia respiratoria

↑ - Volumen Minuto



Hiperventilación      Alcalosis Respiratoria



**RIESGO HIPOXEMIA FETAL**



# CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EMBARAZO

## Sistema cardiovascular:

- ↑ - Volumen sanguíneo: ↑ Gc 30 - 50%
- Compresión aorto - cava: sd. Supino-hipotensión
- ↓ - Resistencias vasculares: → Pa:  $\left\{ \begin{array}{l} 1 \text{ TM} \downarrow \\ 2 \text{ TM} \uparrow \\ 3 \text{ TM} = \end{array} \right.$
- Regurgitación tricuspídea
- Hipertrofia VI
- ↑ - Primer tono

## Cambios hematológicos:

- Anemia dilucional
- Leucocitosis: > 15000 - 20000
- ↑ - Factores VII; VIII; X; XII
- ↑ - Plaquetas: hipercoagulabilidad

## Sistema gastrointestinal:

- ↓ - Tono esfínter GE inferior (progest): acidez (pirosis)
- Náuseas
- Estreñimiento
- Vómitos
- Distensión abdominal

# CAMBIOS FISIOLÓGICOS DURANTE EMBARAZO

## Sistema Nervioso Central:

- Aumento sensibilidad inhalat, ↓ 30 % CAM
- ↓ - Volumen espacios epidural y subaracnoideo
- Ingurgitación plexo venoso epidural

### 1 TM:

↑ Tono vagal

↓ Activ. simpática

### 2 TM

↓ Tono vagal

↑ Activ. simpática

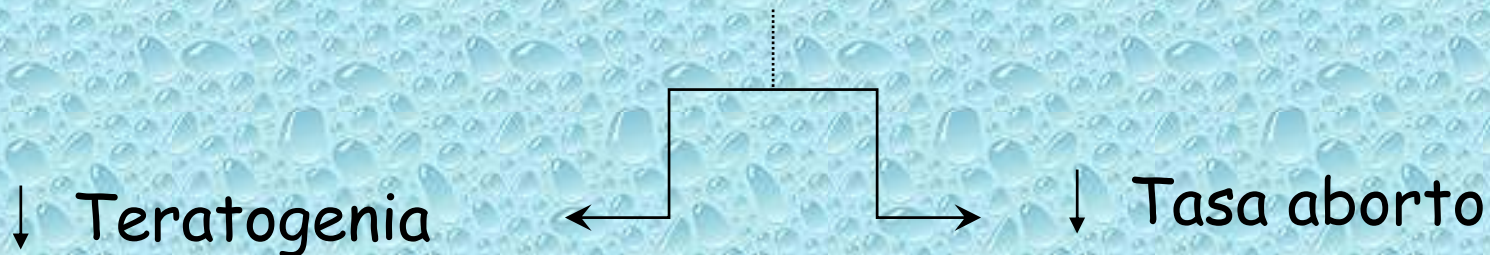
### 3 TM

↑ Activ. simpática

# MANEJO ANESTÉSICO

- Cirugía electiva: evitar por completo
- Cirugía urgente: realizar independientemente de edad gestacional

Si es posible diferir cirugía al 2 TM



## 1 TM

- Técnica ideal NO debe interferir en desarrollo embrionario
- Valorar cambios fisiológicos a partir semanas 6-8 (CV; HD; RESP).

↓ - Requerimientos anestésicos a partir 8-12 semanas

↑ - Riesgo hipoxemia. Anestesia regional

- Monitorización fetal antes y después cirugía, intraoperatorio no precisa.

Dificultad intubación

Riesgo aspiración

Riesgos fetales AG

## 2 TM

- Compresión aorto-cava desde semana 20
- Distensión venosa pélvica: sangrado, TEP
- Distensión plexo venoso epidural
- ↑ - Riesgo parto prematuro
- ↑ - Morbi - mortalidad materna
- ↓ - Riesgo teratogenicidad

## 3 TM

- Cesárea antes de cirugía mayor
- ALR para cesárea + AG para cirugía
- Retrasar 48 h si es posible (terapia esteroidea)



## SEGURIDAD MATERNA

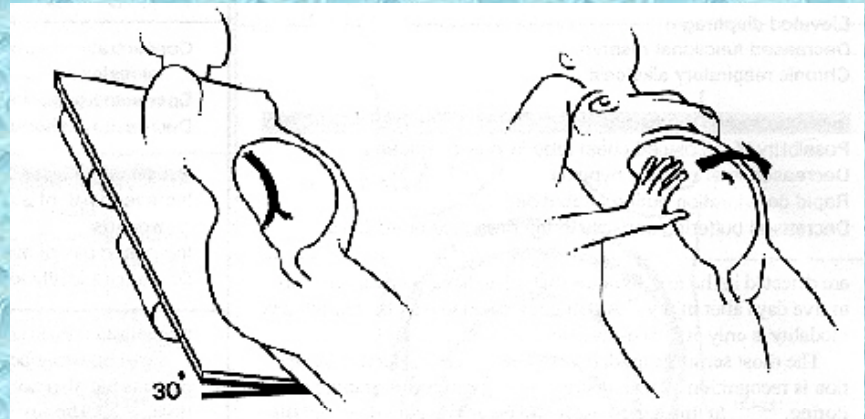
### -Vía aérea:

- TE más pequeño
- Intubación difícil
- Evitar intubación nasotraqueal
- Estómago lleno: "secuencia rápida"

# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## SEGURIDAD MATERNA

- Desaturación rápida e hipoxia:
  - Preoxigenar
  - Oxígeno suplementario en sedación o ALR
- Compresión aorto - cava: útero a la izquierda + cuña (15°)



## SEGURIDAD FETAL

- Fase pre-embrionaria: 0-20 días.
- Fase de organogénesis o embrionaria: 3<sup>a</sup>-8<sup>a</sup> semana (máximo riesgo)
- Fase fetal: 9<sup>a</sup> semana al nacimiento.

## SEGURIDAD FETAL

### ¿ Monitorización FCF ?

Anesthesia in pregnant patients for nonobstetric surgery Róisín Ní Mhuireachtaigh FFARCSI, MRCPI (Clinical Tutor), David A. O'Gorman MD, FFARCSI, DPM (Clinical Lecturer)\* Department of Anesthesia, University College Hospital, Galway, Ireland

#### Fetal monitoring

Once fetal viability is assumed (24–26 weeks), the fetal heart rate (FHR) should be monitored. This may be difficult in the obese patient or during abdominal surgery. Inhalation agents typically cause a reduction in FHR variability, one of the changes indicative of fetal hypoxaemia. Intra-operative FHR monitoring requires skilled interpretation and an obstetrician with a plan of action should fetal distress be diagnosed. Uterine manipulation should be minimized in order to avoid pre-term labour. Ketamine increases uterine tone in early pregnancy and should not be used. While some advocate the prophylactic use of tocolytic agents, they are not without risk themselves and there is no proof of efficacy.

Anaesthesia for non-obstetric surgery during pregnancy Nina Kylie Dorothy Walton MBChB, FRCA Venkata Krishnakar Melachuri FRCA, MD. Continuing Education in Anaesthesia, Critical Care & Pain | Volume 6 Number 2 2006

#### 4.5. Fetal monitoring

Continuous fetal heart rate (FHR) monitoring is feasible from 18 weeks' gestation. This may be limited by technical difficulties during abdominal surgery or in cases of maternal obesity. Fetal heart monitoring should be interpreted by an experienced operator with understanding of the changes encountered during surgery and anesthesia. When technically possible, fetal monitoring is mandatory as maternal hemodynamic stability alone is not an adequate indicator of fetal well being.

Fetal heart rate variability is a useful indicator of fetal well-being and can be monitored from 25 to 27 weeks' gestation onward. Anesthetic agents reduce both baseline FHR and FHR variability, so readings must be interpreted in the context of administered drugs. The human fetus may respond to a number of environmental stimuli including noise, pressure, pain, and cold temperature. Noxious stimuli produce an autonomic response and a rise in stress hormones. Persistent fetal bradycardia generally indicates true fetal distress and should prompt swift remedial measures. One caveat is that neostigmine has been noted to cause fetal bradycardia when administered with glycopyrrolate because of the reduced placental transfer of the latter compound.

The value of intraoperative FHR monitoring is that it detects early compromise, allowing optimization of maternal hemodynamics and oxygenation with appropriate fluid therapy, vasopressors, blood product administration, hyperventilation, or position adjustment. During laparoscopic surgery, changes in the FHR may indicate the need for temporary deflation of the pneumoperitoneum [38,39]. Pre-operative and postoperative liaisons with the obstetric team should establish a definitive plan should there be evidence of fetal distress unresponsive to conservative measures.

## SEGURIDAD FETAL

### ¿ Monitorización FCF ?

#### Fetal heart rate monitoring during surgery

From 18-22 weeks fetal heart rate (FHR) monitoring is feasible and from 25 weeks heart rate variability can be observed. I would recommend using FHR monitoring routinely when feasible. It certainly is a very good indicator of inadequate utero – placental perfusion.

Unfortunately, there is no evidence to show that using intraoperative FHR monitoring improves fetal outcome. As a result some recommend not to use it. The issue remains controversial, but many obstetric textbooks do advise to monitor when ever feasible. Remember, however, that loss of variability is not always an indicator of fetal distress, but may also signal fetal anesthesia.

Anesthesia for non-obstetric surgery in the pregnant patient.  
M. Van de Velde, F. De Buck. Department of anesthesiology,  
University Hospitals Gasthuisberg, Catholic University of  
Leuven, Leuven, Belgium. *Minerva anesthesiol* 2007; 73: 235-40

# Committee Opinion



Number 284, August 2003

## Nonobstetric Surgery in Pregnancy

*ABSTRACT: Although there are no data to support specific recommendations regarding nonobstetric surgery and anesthesia in pregnancy, it is important for nonobstetric physicians to obtain obstetric consultation before performing nonobstetric surgery. The decision to use fetal monitoring should be individualized, and each case warrants a team approach for optimal safety of the woman and her baby.*

The American College of Obstetricians and Gynecologists' Committee on Obstetric Practice acknowledges that the issue of nonobstetric surgery and anesthesia in pregnancy is an important concern for physicians who care for women; however, there are no data to allow us to make specific recommendations. It is important for physicians to obtain obstetric consultation before performing nonobstetric surgery because obstetricians are uniquely qualified to discuss aspects of maternal physiology and anatomy that may affect intraoperative maternal-fetal well-being. The decision to use fetal monitoring should be individualized, and, if used, may be based on gestational age, type of surgery, and facilities available. Ultimately, each case warrants a team approach (anesthesia, obstetrics, surgery) for optimal safety of the woman and her baby.

## SEGURIDAD FETAL

¿ Es necesaria la presencia del obstetra ?

- Escasa evidencia a favor
- Resultado fetal aceptable
- En muchos casos la bradicardia fetal no da lugar a muerte fetal ni secuelas a largo plazo
- Anestesia (general en su caso): con SpO<sub>2</sub> > 90%, PA estable, HTO > 30% y diuresis > 30 ml/h; riesgo mínimo de hipoxia fetal.

# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## SEGURIDAD FETAL

### Conclusions

The maternal and fetal physiology during pregnancy will protect the fetus from all but the most serious hypoxic insults during surgery. Fetal hypoxic hypoxia is directly related to the failure of maternal respiration. Fetal monitoring is an indirect assessment of maternal anesthetic and surgical management that is not as specific or effective as direct assessment of the maternal parameters to detect respiratory failure. From current evidence, the same would appear true for circulatory hypoxia in noncardiovascular surgeries.

Twenty years' experience has yielded no documented evidence that obstetric personnel are required to monitor FHR changes during nonobstetric surgical procedures.

*Are Obstetrical Personnel Required for Intraoperative Fetal Monitoring during Nonobstetric Surgery?* Terrence J. Horrigan, MD Richard Villarreal, MD Louis Weinstein, MD. *Journal of Perinatology* (1999) 19(2) 124 -126

## FARMACOLOGÍA

- Alteración farmacocinética y farmacodinámica heterogénea
- Aumento volumen de distribución
- Hipoalbuminemia fisiológica
- Aumento fracción libre de fármaco: ↓ dosis



# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## RESPUESTA AGENTES ANESTÉSICOS

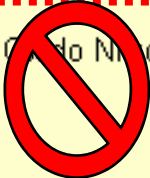
- ↓CAM 30 - 40%
- ↑Sensibilidad tiopental y propofol
- Ketamina aumenta tono uterino
- ↑Susceptibilidad a AL
- ↓Colinesterasa plasmática 25%

## EFFECTOS TERATÓGENOS

- Teratogenicidad: capacidad potencial para producir malformaciones o defectos en la descendencia. caso particular de la embrio-fetotoxicidad, demostrada por la producción o el incremento de la frecuencia de malformaciones estructurales, congénitas, no-hereditarias, en la progenie, detectables al nacimiento.
- Teratogénico en función: dosis, duración, frecuencia de exposición y etapa de desarrollo embrionario.
- Beneficios > riesgos
- AL, volátiles, relajantes musculares, opioides son seguros a concentraciones clínicas

# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## EFFECTOS TERATÓGENOS

ANESTESICOS Y ADYUVANTES	ANOMALIA QUE CAUSA
Diazepan y otras <u>benzodiacepinas</u>	<u>Labio y paladar hendido.</u> Defectos neuroconductuales
Anestésicos locales en dosis elevadas. Lidocaína 500mg/día antes y durante embarazo.	Afectan mitosis celular y embriogénesis NO ES TERATOGENA.
Bloqueadores Beta adrenérgicos	Retardo en el crecimiento fetal
Ketamina 1,5 mg/kg.	Aumenta tono uterino y disminuye el flujo sanguíneo útero-placentario
Tiopental, metohexital, propofol, etomidato.	NO SON TERATOGENOS
 Clonidino	Inactivación de la enzima Metionina sintetasa Inhibe la conversión de Hemocisteina en metionina y de metiltetrahidrofolato en tetrahidrofolato, necesario para la síntesis de DNA. Vasoconstricción. Aumento del tono adrenérgico
Opiáceos (Morfina, meperidina, fentanyl, <u>alfentanil</u> , sufentanil) en dosis altas.	Depresión respiratoria. Hipoxia. Disminución del Flujo sanguíneo-uterino, asfixia fetal. <u>NO SON TERATOGENOS excepto la cocaína.*</u>
Anestésicos inhalatorios <u>halogenados</u>	0.5% MAC =Disminución de tono uterino. 1.0% MAC =Incrementan flujo sanguíneo uterino >1.0% MAC = Disminuye flujo sanguíneo uterino. <u>NO SON TERATOGENOS</u>

\* La cocaína se fija a la cabeza del espermatozoide, daña su capacidad de penetración en el óvulo y potencialmente la composición cromosómica causa microcefalia

# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

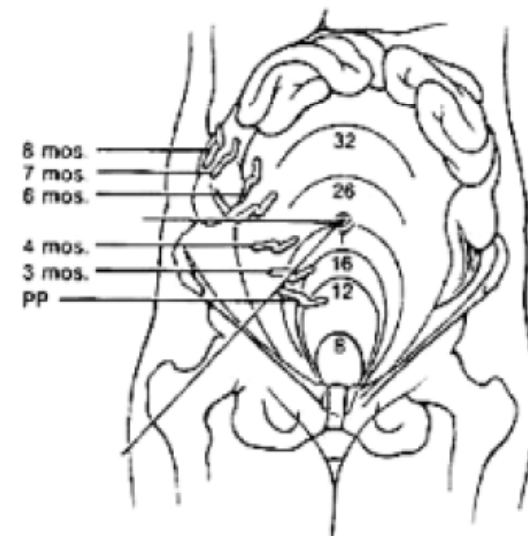
## CIRUGÍA ABDOMINAL

- Apendicitis
- Colecistitis
- Anexos

## LAPAROSCOPIA

### RIESGOS

- Lesiones uterinas trócar
- Pneumoperitoneo (mantener P bajas < 15)
  - + Cambios HD: perfusión útero placentaria
  - + Riesgo hipoxemia, hipercapnia



### BENEFICIOS:

- Dolor postoperatorio
- Tiempo recuperación
- Riesgo TVP
- Manipulación uterina

- Crecimiento tumores
- Tumores sintomáticos
- Aumento PIC: lidocaína, manitol
- Riesgo sangrado intracraneal

Tabla 1  
Vías del parto en gestantes y púerperas con hemorragia intracraneal

Complicación neurológica	Modo del parto
Ruptura de aneurisma	Roto y no clipado en pacientes del tercer trimestre: cesárea Roto y no clipado en pacientes del primer y segundo trimestre: parto vaginal
Malformación arteriovenosa rota	Si se reseca antes de las 35 semanas: parto vaginal Si no se reseca, parto por cesárea

Hemorragia intracraneal por aneurismas y malformaciones arteriovenosas durante el embarazo y el puerperio S.D. Vega-Basulto; E. Lafontaine-Terry; F.G. Gutiérrez-Muñoz; J. Roura-Carrasco y G. Pardo-Camacho Servicio de Neurocirugía y de Terapia Intensiva. Hospital "Manuel Ascunce Doménech". Departamento de Obstetricia, Hospital "Ana Betancourt de Mora". Camagüey, Cuba.

## C. CARDIACA

- Descompensación valvulopatías previas (EM; congénitas)
- Cardiopatía isquémica
- Intervención quirúrgica antes de grado IV NYHA
- CEC: alteraciones coagulación
- Mantener hiperoxia y hematocrito  $> 25\%$



# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## TRAUMA Y ORTOPEDIA

Pacientes con corrección quirúrgica de problemas ortopédicos de raquis.

Alteraciones cardiorrespiratorias: más estables o mejoran tras la cirugía.



# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

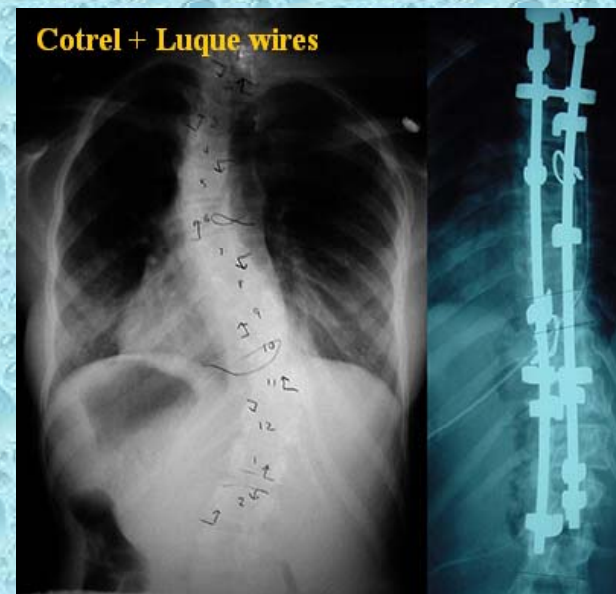
## TRAUMA Y ORTOPEDIA

### Peculiaridades de la anestesia-analgésia neuraxial:

❖ Instrumentación lateral (apófisis transversas, Harrington, Luque, Cotrel).  
❖ **Fusión espinal** con injertos óseos puede suponer dificultades. Las apófisis espinosas pueden ser destruidas (**ausencia de referencias**) y las láminas decorticadas hasta las facetas articulares. No es posible saber si hay algún espacio libre hasta el espacio ED, SA. **Exploración espalda, HC y Rx previas.**



- Tasa de **aciertos 40-90%**. Pero: múltiples intentos con diversos abordajes; **eficacia del AL variable**, con **bloq lentos, parcheados**, limitados a niveles bajos, **punciones derales accidentales**. Recomendado abordaje lumbar bajo (L5-S1, suele estar preservado, o ED caudal).
- **Analgésia SA**, hay casos de fallos de bloqueo aún con reflujo de LCR.
- Se debe **informar previamente** de las dificultades que pueden encontrarse y de la posibilidad de complicaciones.





# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## POLITRAUMA

### INCIDENCIA

- 5 - 10% gestantes
- 21% 1TM; 20% 2TM; 59% 3TM
- Causa más frecuente de muerte no obstétrica



### COMPLICACIONES

- Aborto espontáneo
  - Parto prematuro
  - Desprendimiento de placenta
  - Transfusión feto materna
  - Ruptura prematura de membranas
  - Ruptura uterina
- 
- Fracturas pélvicas
  - Quemaduras
  - TCE
  - Traumatismos penetrantes
  - Violencia doméstica

## POLITRAUMA

- 2 vidas en riesgo
- Supervivencia fetal depende de supervivencia materna
- Estabilización varía en función de cambios anatómicos y fisiológicos
- ABC (dec.lat izq)
- Asistencia materna: RX no deben ser demoradas
- Asistencia fetal: monitorización FCF, a partir sem 26-28 el feto es potencialmente viable

## POLITRAUMA

Pruebas  
imagen

### De elección RM y ultrasonidos

- ↓ nº exposiciones Rx y dosis. Proteger con delantal de plomo
- En trauma radiación para diagnóstico preop riesgo mínimo en la gestación <5 rads dosis acumulada (1 Gy =100rads)
- Si no hay otro medio diagnóstico no debe preocupar la exposición del feto especialmente. Sólo la exposición del tiroides de la madre puede estar relacionada con ligera disminución del peso del feto. No hay incremento de malformaciones ni de leucemia diferida

### Exposición Rx:

- Radiología dosis bajas → Rx convencional extremidades (incluyendo radioscopia portátil), cabeza y tórax, TAC craneal, RM, US
- TAC torácico: dosis bajas si no se expone al feto directamente
- Radiología urgente altas dosis: Rx abdominal y pélvica, Rx especiales y TAC abdomen. No diferencias TAC estándar vs espiral
- Contrastes si, excepto iodo radiactivo

# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## POLITRAUMA

Pruebas  
imagen

**Table 1**  
**Suggested First Imaging Studies of Pregnant Patient on Arrival at the Hospital**

Plain radiographs

Bedside chest radiograph

Abdominal radiograph

Lateral radiograph of cervical spine

Left lateral decubitus radiograph of abdomen

US of fetus

US of maternal abdomen (if time permits)

Radiologic ABCs of maternal and fetal survival after trauma: When Minutes May Count.  
Stanford M Goldman, MD; Louis K. Wagner, PhD

# CONSIDERACIONES ANESTÉSICAS

## EXIT EX UTERO INTRAPARTUM TREATMENT

Procedimiento que permite el control de obstrucciones de la vía aérea potencialmente tratables mediante, laringoscopia, broncoscopia o traqueostomía



Case series: Combined spinal epidural anesthesia for Cesarean delivery and ex utero intrapartum treatment procedure [Série de cas : L'anesthésie rachidienne et péridurale combinée pour les interventions de césarienne et de traitement ex utero intrapartum] Ronald B. George MD FRCPC, Abigail H. Melnick MD, Erin C. Rose MD, Ashraf S. Habib BBCh MSc FRCA

Protocolos de Anestesia para la realización de cirugía fetal. Dra. Ana Plaza. Hospital Clínic i Provincial. Barcelona  
Febrero de 2010

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada  
Valencia 29 de Septiembre de 2009

- Continúa embarazo 1 sem tras IQ: ✱ parto prematuro
- Profilaxis tocolítica controvertida: limitada si ha existido manipulación uterina
- Profilaxis con HBPM, fondaparinux, (filtro cava inf)
- Adecuado control dolor: aumento parto prematuro
  - Epidural mejor control frente a tto sistémico
  - AINES contraindicados

Intubación riesgo fetal  
(cirujano + obstetra + anestesta)

Premedicación ansiolíticos

Profilaxis broncoaspiración {  
Citrato sodio: de elección  
Anti-H2; omeprazol seguros a partir 16 sem (evitar en 1 TM)  
Metoclopramida

Preoxigenación (5 mins)  
O2 suplementario (sedación, ALR)

Posición: dec lat izq

Px TVP (vendaje piernas; HBPM)

ALR

AG

-Riesgo broncoespasmo  
-Exposición fármacos  
-Mejor control dolor post-op

↓ Estress materno  
-Mejor relajación muscular  
-Incidencia parto prematuro

Inconveniente: hipotensión por bloqueo simpático:  
↓ flujo útero → ↓ perfusión feto

**Inducción:**  
-Fármacos habituales: > dosis  
-Estómago lleno: “secuencia rápida”  
(succinilcolina, rocuronio)

**Mantenimiento:**  
-Optimizar ventilación (evitar hipoxia, hiper o hipocapnia)  
-Adecuada relajación abdominal  
-Estabilidad HD, evitar ht; alfa-agonistas  
-Monitorización FCF

**Despertar:**  
-completamente despierta:  
reflejos protectores vía aérea.  
-Posición lateral  
-Aspiración orogástrica