

Conducta obstétrica en una paciente con osteogénesis imperfecta

FINKEL, D. M.. CAPMOURTERES, E. M..

Dra. Diana M. Finkel: Médica Anestesióloga del Hospital - Dr. José M. Ramos Mejía. Docente del Curso Superior de Anestesiología UNBA - Unidad Académica AABA.

Dirección Postal: Basualdo 1985 (1440) Buenos Aires

Dr. Emilio M. Capmourteres: Médico Anestesiólogo. Docente del Curso Superior de Anestesiología UNBA - Unidad Académica AABA.

Introducción

La OI (Enfermedad de Lobstein, Psatirosis, Enfermedad de Fragilidad Osea) es una rara conectivopatía congénita de carácter autosómico, en un 90 % dominante, con una frecuencia de 1:21.000 a 1:60.000 nacimientos y de mayor incidencia en el sexo femenino.^{1,2}

Se evidencian varias formas clínicas, siendo dos las principales:

1. Una forma congénita precoz (de carácter recesivo) detectada desde el nacimiento por deformidad y angulación de los miembros, reblandecimiento del cráneo neonatal, distorsión ósea facial y fracturas múltiples de origen intrauterino o acaecidas durante el parto. La muerte sobreviene en cualquier etapa perineonatólogica³. El neonato que sobrevive y supera el período de lactancia desarrolla una grave incapacidad motora, cardiovascular, osteoarticular y respiratoria.¹⁻³
2. Una forma tardía (de carácter dominante) detectada durante la niñez y pubertad, debido a la sobrecarga continua que representa para las estructuras conectivas el peso corporal en la deambulación y en las etapas de crecimiento y desarrollo.
3. Se evidencian fracturas patológicas ante el menor traumatismo, esguinces frecuentes por gran laxitud ligamentaria y tendinosa e hiperextensibilidad de las articulaciones. Son característicos la piel delgada, las escleróticas azules (por delgadez escleral con transparencia del pigmento corioideo) y los tímpanos anormalmente transparentes a la otoscopia. Frecuentemente se desarrolla sordera de conducción y otoesclerosis presenil.
4. A medida que aumenta la edad mejora el pronóstico, ya que son menos frecuentes las fracturas y deformidades. Sin embargo, la incapacidad es variable y puede llegar en ocasiones a grandes cifoescoliosis (por asociación de fracturas vertebrales y costales con colapso de los cuerpos vertebrales)⁴, pectus excavatum, deformidad de miembros superiores e inferiores por fracturas múltiples, deformidades de cara por fracturas mandibulares con dificultad en la apertura bucal y dentinogénesis imperfecta.³⁻⁵ Los trastornos osteoarticulares torácicos pueden derivar en patrones respiratorios restrictivos de grado variable, llegando en casos muy severos a desarrollar alteraciones de la relación ventilación-perfusión, cor pulmonale secundario e hipoxia. Así también puede asociarse, aunque raramente, cardiopatía congénita (conducto arterioso persistente, comunicación interauricular, comunicación interventricular), cor pulmonale primario y valvulopatías.⁶⁻⁸ Otro trastorno típico es la diátesis hemorrágica, debido a inmadurez plaquetaria con recuento normal, caracterizada por disminución de la adhesividad y agregación y menor liberación del factor 3 plaquetario.^{1,2,4,9}
5. Son también observados trastornos en la termorregulación central y anormalidad del metabolismo energético celular, evidenciados por episodios de hipertermia, gran diaforesis y estado hipermetabólico, en un 50 % de los casos asociado a aumento de tiroxina sérica y aumento del consumo metabólico de oxígeno. Puede presentarse rigidez muscular, y si bien no está directamente asociado al síndrome de hipertermia maligna, hay autores que hallaron biopsias musculares anormales en 1 de cada 5 pacientes con OI.^{5,10,11}
6. La patogenia, compleja y no del todo dilucidada, evidencia un trastorno metabólico o formativo del colágeno, con síntesis deficiente del osteoide. El hueso subcondral se forma normalmente pero se osifica mal, dando una matriz ósea disminuida sin mineralización adecuada.^{1-3,5}
7. Las imágenes radiológicas típicas de huesos largos muestran corticales finas, epífisis bulbosas, diáfisis delgadas, osteoporosis difusa y disminución de la trabeculación. El cráneo es delgado y deformado, a veces, con presencia de huesos wormianos. Las vértebras presentan radiotransparencia, compresión uniforme con aspecto bicóncavo (platispondilia), a veces difícil de diferenciar de la osteoporosis grave o de la osteomalacia. Las imágenes fracturarias muestran callos exuberantes, confundidos en ocasiones con tumores óseos.^{1-3,5}

8. Los estudios dinámicos evidencian un metabolismo óseo rápido con altas tasas de formación y reabsorción ósea.³
9. Microscópicamente, el hueso tiene aspecto "entretejido", con gran proliferación osteoblástica y escasa matriz ósea.
10. En cuanto al laboratorio, suelen ser normales el calcio, el fósforo y la fosfatasa alcalina sérica (salvo fracturas) como así también el hemograma, el hepatograma, etc. Sólo se evidencia aumento de pirofosfatos sérico y urinario³⁻⁵
11. El tratamiento es de sostén: control y prevención de fracturas y traumatismos (mayormente en niños), educación y uso de ropas acolchadas y protectoras. Se probaron con suerte diversa la vitamina C y el fluoruro de sodio en altas dosis para mejorar la estructura del tejido conectivo, como así también el óxido de magnesio para disminuir los niveles séricos y urinarios de pirofosfatos.¹⁻³
12. Descripta la patología, es fácil entrever las múltiples implicancias que un acto quirúrgico-anestésico puede tener sobre estos pacientes, tanto en la cirugía de urgencia como en la programada, en la anestesia general como en la regional.
13. El propósito de este artículo es presentar un caso clínico acaecido y rever las recomendaciones y advertencias que la literatura médica hace sobre su conducción anestésica.

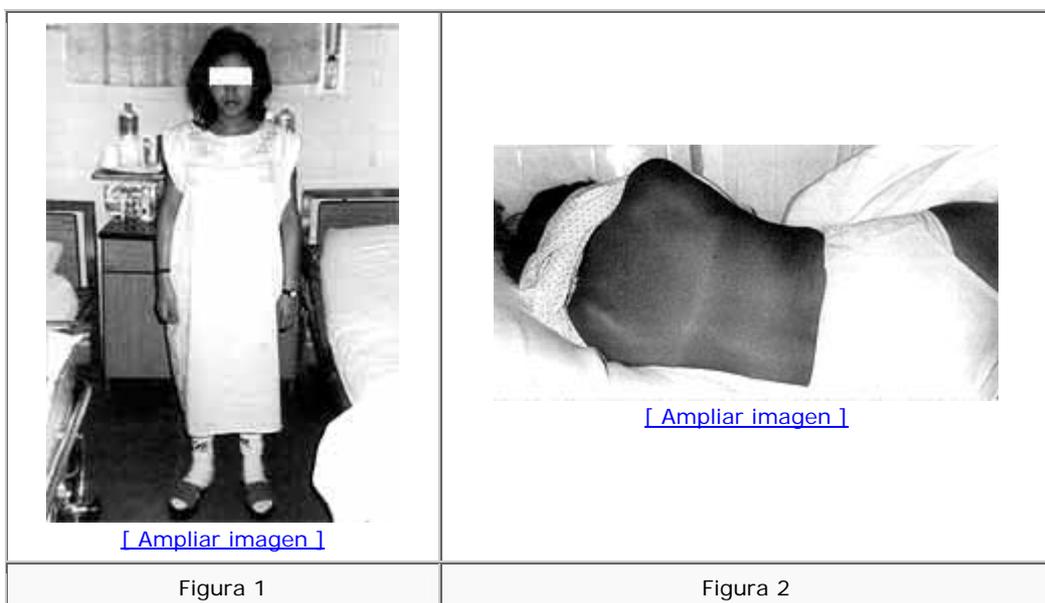
Caso Clínico

Se trata de una paciente de 20 años de edad, 53 kg. (peso habitual: 40 kg.), 1,48 m. de altura, cursando la 37ª semana de gestación para la cual se programó una cesárea abdominal.

En la evaluación preanestésica reportó ser portadora de OI, diagnosticada tempranamente a los 2 años, a raíz de la ocurrencia de frecuentes fracturas ante mínimos traumatismos. Refirió también luxaciones en miembros superiores e inferiores hasta aproximadamente los 17 años.

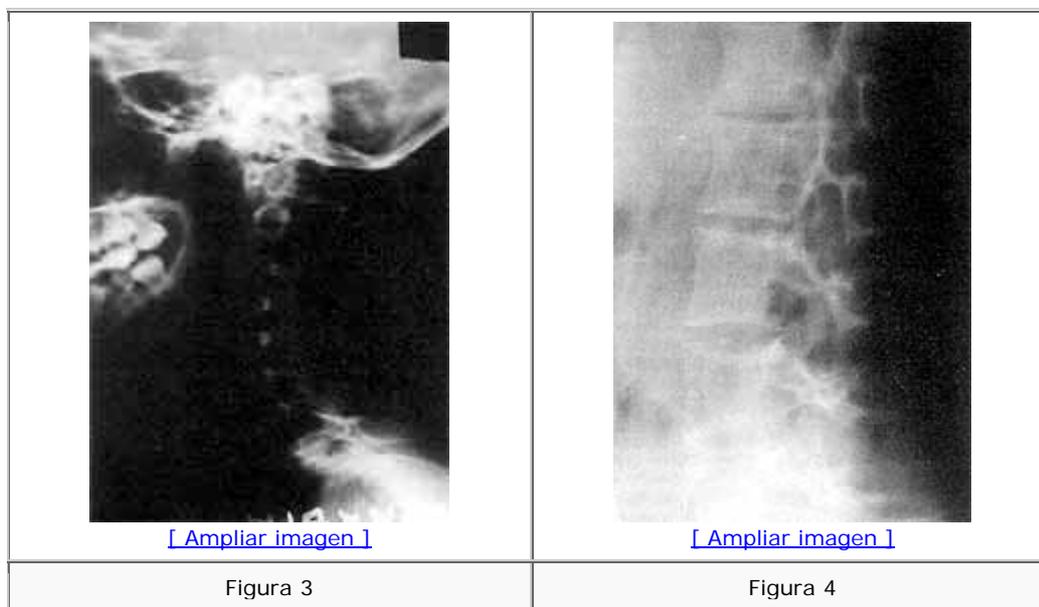
Su único antecedente quirúrgico-anestésico era una apendicectomía de urgencia realizada dos años atrás, bajo anestesia general. Durante la misma sufrió fractura de mandíbula, posterior a la intubación endotraqueal. Recibió el tratamiento médico correspondiente sin otras complicaciones. Desafortunadamente, no pudo recabar-se mayor información de dicha cirugía por carecer su historia clínica de datos relacionados a la complicación citada.

Al examen físico, evidenciaba llamativas escleróticas azules, escasa estatura y delgada contextura física (figura 1). Los exámenes cardiovascular y respiratorio eran normales. La semiología de columna dorsolumbosacra, salvo una ligera escoliosis dorsolumbar, no presentaba deformidades ni limitaciones en la movilidad. (figura 2). La semiología de intubación arrojaba una apertura bucal grado I, buena distancia mentotiroidea, profundidad mandibular normal y movilidad cervical conservada. La dentadura, pequeña y con algunas piezas rotas, se hallaba en regular estado de conservación.



En el laboratorio preoperatorio, el calcio, el fosfato y la fosfatasa alcalina séricos eran normales, lo mismo que los estudios de coagulación y el resto de la rutina.

Para descartar fracturas patológicas, deformidades o compresiones vertebrales, se solicitó radiología de columna lumbar, advirtiéndose sólo ligeros signos de platispondilia (figura 3). Asimismo, los estudios radiológicos de columna cervical no evidenciaron lesiones ostensibles, sólo la esperable radiotransparencia de cuerpos vertebrales, platispondilia leve y delgadez de los huesos craneanos (figura 4).



El electrocardiograma presentaba un trazado normal.

Al día siguiente de la evaluación preanestésica, la paciente fue conducida al quirófano con cuidadosas maniobras ante su movilización, para practicársele la cesárea abdominal programada.

Se instauró el monitoreo electrocardioscópico con derivación símil V5, oximetría de pulso y registro de tensión arterial por esfigmomanómetro manual. Se acolcharon las superficies de decúbito y de mayor presión.

Se constataron tensión arterial de ingreso de 120/80 mmHg, frecuencia cardíaca de 90 latidos en el minuto y respiratoria de 14 en el minuto, oximetría de pulso entre 98 y 99% y trazado electrocardioscópico normal.

Se canalizó percutáneamente una vena del pliegue del codo izquierdo con un catéter de teflón G18, previa antisepsia e infiltración con lidocaína. A continuación, se infundieron rápidamente 500 ml de una solución isotónica de cloruro de sodio, antes de proceder al bloqueo subaracnoideo.

No se llevó a cabo premedicación alguna.

Previa instauración de una cánula nasal para asegurar una fracción inspirada de oxígeno (FiO₂) de 0,34, se colocó a la paciente en decúbito lateral izquierdo. Se realizó la antisepsia dorsolumbosacra y la infiltración de piel y partes blandas con lidocaína al 2% sin epinefrina ni conservadores, 3 ml., a nivel L3-L4. La punción subaracnoidea se llevó a cabo mediante una aguja calibre G23, sin dificultades técnicas, obteniéndose líquido cefalorraquídeo claro. Se administraron 10 mg de bupivacaína 0,5% hiperbárica sin epinefrina ni conservadores. A continuación, se ayudó suavemente a la paciente a volver al decúbito dorsal, inclinándola ligeramente hacia la izquierda.

Se obtuvo un nivel de bloqueo sensitivo T7 en 6 minutos, no observándose posteriores cambios en el nivel del mismo, ni disconfort de la paciente. El procedimiento fue bien tolerado, sin cambios mayores de tensión arterial, frecuencia cardíaca, trazado electrocardioscópico ni oximetría de pulso. La diuresis al finalizar el acto quirúrgico totalizó 500 ml. de orina clara.

El nacimiento acaeció a los 12 min. de iniciada la cirugía. siendo extraído un recién nacido de sexo

masculino, Apgar 7/9, de bajo peso para edad gestacional, que al examen neonatológico no mostró signos evidentes de OI.

Para favorecer la retracción uterina fue necesario administrar 10 UI de ocitocina intravenosa y como profilaxis antiemética, 10 mg de metoclopramida.

Finalizada la cirugía a los 60 minutos, la paciente fue derivada a la sala, evidenciando confort postoperatorio y score de Aldrete 9/10 por bloqueo motor (escala de Bromage 3/3).

La analgesia postoperatoria se manejó con antiinflamatorios no esteroideos reglados cada 6 hs y los controles postoperatorios hasta el alta fueron normales.

La paciente fue citada con posterioridad para realizar controles por su patología de base, como así también los del recién nacido.

Transcurridos dos años, el niño no evidencia trastornos osteoarticulares de OI, si bien sus escleróticas son azuladas.

Discusión

1. Otros casos reportados de OI

Entre los limitados casos reportados, Oliverio¹² publicó en 1973 el manejo anestésico para un paciente portador de una lesión intramedular.

Bullard, en 1977, reportó uno de los primeros casos de anestesia para cesárea abdominal y recomendó la elección de técnicas regionales.¹³

Cunningham y col. citaron en 1984, el caso de una paciente obstétrica portadora de la enfermedad, en la cual eligió una técnica peridural continua¹⁴.

En 1989, Ryan y col. reportaron el desarrollo de un cuadro de hipertermia e hipermetabolismo en una niña de 7 años con OI. sometida a anestesia general para el drenaje de un hematoma extradural traumático⁵. Similares hallazgos publicaron Solomons, en una niña de 4 años¹⁵ y Rampton en un hombre joven¹⁰. De hecho, varios casos de estados hipermetabólicos en niños portadores de OI. fueron documentados por Cropp y Myers, ya en 1972¹⁶. Más recientemente, Porsborg y col. citaron una experiencia similar con un paciente adulto bajo anestesia general, el cual presentó un test de contractura "in vitro" negativo para hipertermia maligna¹⁷.

En 1992, Cho y col. relataron el desarrollo intraoperatorio de un cuadro de hipertermia moderada en una paciente obstétrica que debió ser sometida a anestesia general, al rechazar la anestesia regional¹⁸.

2. Conducta Anestésica

Evaluación preanestésica

En todo paciente portador de OI. debe indagarse todo antecedente de traumatismos con fracturas, luxaciones y esguinces desde la infancia, como así también de enfermedad cardiovascular, respiratoria, ótica u ocular. Asimismo es importante interrogar sobre antecedentes anestésicos previos con posibles complicaciones y pesquisar la historia familiar de otros casos de OI.

El examen físico debe ser detallado en función de la posibilidad de aquellos hallazgos, no debiendo faltar la evaluación de la vía aérea.³⁻⁷

La rutina preoperatoria debe contar con los dosajes de calcio, fósforo, fosfatasa alcalina sérica, y si es posible, pirofosfatos séricos y urinarios.²⁻⁴

En aquellos casos con compromiso respiratorio y/o cardiovascular, debe contarse con gases en sangre arterial preoperatorios y ionograma sérico y urinario.^{3,4,6,7}

El estudio de coagulación debería incluir estudios funcionales cualitativos plaquetarios.^{4,9,19}

Debe pedirse un examen funcional respiratorio para pesquisar trastornos restrictivos. a veces

subclínicos, y/u obstructivos, por asociación no infrecuente de infecciones y trastornos atópicos en pacientes previamente restrictivos.^{7,8,20}

Si se sospecha algún grado de enfermedad cardiovascular, debe solicitarse un ecocardiograma preoperatorio.^{4,6,20}

Los estudios radiológicos de tórax, columna cervical y lumbar, como así también la tomografía computada en algunos casos particulares, son útiles para descartar o confirmar deformidades, fracturas, desplazamientos o inestabilidad de estructuras óseas y articulares.^{3,4,20}

Ante deformidades craneofaciales evidentes con hipoacusia, se impone un examen otorrinolaringológico previo, para constatar el origen de las mismas.

En aquellos casos con historia familiar o personal de hipertermia intraanestésica se justifica investigar la susceptibilidad a desarrollar hipertermia maligna, mediante la biopsia muscular. Sin embargo, esta posibilidad no debe ser descartada.^{4,10,11,15}

Monitoreo

Además del monitoreo rutinario, se recomienda la instauración de una línea arterial, tanto para la toma continua de la tensión arterial media como para la extracción de muestras para gases en sangre intraoperatorios.^{4,5,14,18}

Se sugiere evitar el uso de esfigmomanómetros automáticos, dado que la hiperinsuflación puede facilitar la ocurrencia de fracturas patológicas.^{17,19}

El seguimiento de la temperatura corporal también debe ser continuo, recomendándose los sensores intraesofágicos para tal fin.^{4,14,18}

Ante la administración de relajantes musculares, es menester monitorizar la función neuromuscular intraoperatoria.^{5,18}

Medidas generales

Las maniobras cuidadosas ante la movilización, junto al empleo de compresas y material para acolchar las superficies de presión y decúbito, deben ser la regla en el manejo de estos pacientes en quirófano.^{3,4,19,20}

En cirugías sangrantes debe contarse con sangre fresca y plaquetas para su reposición.^{4,9,19,20} Es ideal contar con mantas refrigerantes y soluciones intravenosas frías en previsión del desarrollo de hipertermia. Ante esta contingencia, no sería exagerado disponer de dantroleno.^{5,10,11,15} Si bien los casos de hipertermia de la OI. no están directamente relacionados con el síndrome de hipertermia maligna y responden fácilmente a maniobras físicas de enfriamiento interno y externo, la seguridad clínica probada del dantroleno justifica contarlo entre las medidas, tanto profilácticas como terapéuticas.¹¹

La protección ocular cobra gran importancia, dada la delgadez y fragilidad escleral.

Elección de la técnica anestésica

Por la menor ocurrencia de complicaciones, hay consenso generalizado en la literatura que debe elegirse siempre una técnica regional, si el caso quirúrgico y el estado clínico del paciente lo permiten.^{5,13,18-20}

I - Situaciones asociadas a la anestesia general

- Vía aérea: la existencia de deformidades cráneo-faciales, fracturas de mandíbula y trastornos de columna cervical pueden ocasionar una mala semiología de intubación traqueal y dificultar las maniobras convencionales. Además, aún con buena semiología previa, pueden hallarse alteraciones glóticas ante la laringoscopia (estrecheces, glotis anterior o posterior, etc.). Las maniobras de intubación deben ser suaves para evitar fracturas iatrogénicas. Se recomienda tomar medidas de fijación de la columna cervical, sin hiperextensión y realizar una maniobra de Sellick cuidadosa. Algunos autores aconsejan técnicas vitales de intubación oro o

nasotraqueal, bajo sedación y topicación de la vía aérea nasofaríngea. Sería de utilidad contar con un fibrobroncoscopio, ante la menor eventualidad de intubación dificultosa.^{4,5,19} Desde el ingreso del paciente al quirófano, debe mantenerse una fracción inspirada de oxígeno elevada y ante una anestesia general, la preoxigenación es una práctica ineludible.^{5,14}

- Premedicación: la sedación debe ser titulada. Conviene evitar el uso de anticolinérgicos, ya que éstos pueden favorecer la aparición de hipertermia intra-anestésica.^{4,11} El citrato de sodio u otros antiácidos pueden administrarse ante la sospecha de un estómago ocupado.¹⁸
- Drogas anestésicas: se recomienda el empleo de técnicas balanceadas con barbitúricos, opiáceos titulados y anestésicos inhalatorios (preferentemente isoflurano o sevoflurano, por presentar menor incidencia de hipertermia en pacientes susceptibles) en altas concentraciones de oxígeno, con o sin mezcla de óxido nitroso.^{4-6,18} Debe desterrarse el uso de succinilcolina por sus efectos adversos como contractura muscular, fasciculaciones y trismus; pudiendo acarrear fracturas patológicas, sumado a la posibilidad de desencadenar hipertermia. Los nuevos relajantes musculares no despolarizantes como el cisatracurio, el atracurio y el vecuronio son los más apropiados para estos pacientes. Para acortar sus tiempos de latencia, pueden emplearse la técnica de cebado y la estrategia de aumentar la dosis de intubación, según lo permita el margen de seguridad cardiovascular y liberador de histamina de cada relajante. En general, el atracurio y el cisatracurio son los preferidos, por no ser siempre necesaria la reversión del bloqueo neuromuscular, y así el uso de anticolinérgicos.^{5,10,15,19}
- Ventilación: la modalidad ventilatoria debe adecuarse a la presencia de cifoescoliosis severa, trastornos pulmonares y cardiovasculares, fracturas costales y patrones restrictivos espirométricos.^{5,7,8,19}
-
- La internación postoperatoria en Unidad de Cuidados Intensivos se decidirá según el estado clínico previo del enfermo, la envergadura del acto quirúrgico-anestésico y la ocurrencia de complicaciones intraoperatorias.

II- Situaciones asociadas a la anestesia loco-regional

A las contraindicaciones clásicas para el empleo de estas técnicas, se suman como contraindicaciones relativas, la existencia de cifoescoliosis dorsolumbar importante, fracturas lumbares recientes, inestabilidad de columna y diátesis hemorrágica por trastornos plaquetarios.^{4,5,8,13,18}

- Anestesia local: si bien algunos autores recomiendan el empleo de anestesia local en la cesárea²¹, la mayoría lo desaconseja, por la frecuente necesidad de suplementar la anestesia con opioides u óxido nitroso y el empleo de grandes dosis de anestésico local, llegando a concentraciones potencialmente tóxicas.¹⁴
- Anestesia peridural: los autores que indican técnicas peridurales continuas basan tal postura en la titulación dirigida a obtener un nivel adecuado de anestesia, con menor incidencia de hipotensión y bloqueo simpático. Hay que recordar que en presencia de cifoescoliosis y baja estatura, es difícil calcular la dosis o el volumen ideal para un nivel apropiado, más aún en la paciente obstétrica.^{8,13,18} Con esta técnica se aprovecha la presencia del catéter para proveer una adecuada analgesia postoperatoria basada en anestésicos locales, evitando el uso de opioides y analgésicos antiinflamatorios no esteroideos.¹⁸ En contraposición, hay autores que rechazan el empleo de la anestesia peridural, aduciendo el uso de mayores dosis de anestésico local (potencialmente neurotóxicas en pacientes predispuestos), la mayor dificultad de la técnica, especialmente con la introducción de catéteres (más aún en enfermos portadores de fracturas lumbares o gran osteomalacia) y la posibilidad de inyección subaracnoidea inadvertida.^{8,14,18,22}
- Anestesia subaracnoidea: presenta como ventajas la utilización de menores dosis de anestésico local, su corta latencia (ideal en la urgencia) y la mayor facilidad técnica.^{14,23} Como desventajas, la hipotensión arterial de rápida instauración y el desarrollo de un bloqueo anestésico alto, son situaciones posibles.^{13,18} En general, con buena hidratación previa, estricto monitoreo y cautelosa titulación de la dosis del anestésico local, tales eventos son infrecuentes.
-
- En cualesquiera de las técnicas loco-regionales, se aconseja un monitoreo general riguroso, la administración de altas fracciones inspiradas de oxígeno y el cuidado respecto de los decúbitos y las movilizaciones.^{4,5,18}

Conclusiones

No cabe duda que una correcta evaluación preanestésica es clave para el éxito anestésico-quirúrgico en pacientes portadores de OI.

La elección racional de la técnica anestésica para cada caso y un completo monitoreo intraoperatorio son decisivos.

En la particular situación de la parturienta portadora de OI., el obstetra indicará una cesárea abdominal, dada la mayor incidencia de desproporción pélvico-fetal y la posibilidad de ocurrencia de fracturas pelvianas, ruptura uterina y hemorragia intra o postparto, así como la mayor morbimortalidad en el recién nacido afectado o no de OI.^{24,25}

Como práctica anestésica se prefiere, de no mediar contraindicaciones, el empleo de cualquier técnica regional, haciendo hincapié en los cuidados antes mencionados.

En el caso reportado en el presente artículo, se eligió el bloqueo subaracnoideo por considerarlo más seguro, de menor dificultad técnica en una paciente de pequeñas dimensiones antropométricas y por la utilización de menores dosis de anestésico local. Los resultados intra y postoperatorios avalaron dicha elección.

Bibliografía

1. Rowe D. Osteogenesis Imperfecta. In: Wyngaarden J.B. and Smith L.S. Jr. Eds. Cecil Textbook of Medicine. 18º Ed ., W. B. Saunders. Philadelphia (1988): 1180.
2. Farreras Valenti P, Rozman C. Medicina Interna. Sección 9. 11º Ed . Doyma. Barcelona (1988): 1137.
3. Katz J. and Kadis L.B. Anestesia en enfermedades poco frecuentes. Capítulo 14. 1º Ed . Salvat. Barcelona (1976): 491.
4. Katz J., Benumof J. and Kadis L.B. Anestesia en enfermedades poco frecuentes. Capítulo 15. 2º Ed . Salvat. Barcelona (1984): 609.
5. Ryan C.A., Al-Ghamdi A.S., Gayle M. et al. Osteogenesis Imperfecta and Hyperthermia. Anesth. Analg. (1989); 68: 811.
6. Wood S.J., Thomas J. and Baimbridge M.V. Mitral valve disease and open heart surgery in O.I. tarda. Br.Heart J. (1973); 35: 103.
7. Falvo K.A., Klain D.B.; Krauss A.N. et al. Pulmonary function studies in O.I. Am. Rev. Respir. Dis. (1973); 108: 1258.
8. Carlson D.W., Engelmann D.R. and Bart A.J. Epidural anesthesia for cesarean section in kyphoscoliosis. Anesth. Analg. (1978); 57: 125.
9. Hathaway W.E., Solomons C.C. and Ott J.E. Platelet function and pyrophosphates in Osteogenesis Imperfecta. Blood (1972); 39: 500.
10. Rampton A.J., Kelly D.A., Shanahan E.C. et al. Occurrence of malignant hyperthermia in a patient with osteogenesis imperfecta. Br. J. Anaesth. (1984); 56: 1443.
11. Rosenberg H. Clinical presentation of malignant hyperthermia. Br. J. Anaesth. (1988); 60: 268.
12. Oliverio R.O. Anesthetic management of intramedullary nailing in O.I.: Report of case. Anesth. Analg. (1973); 52: 232.
13. Bullard J.R., Alpert C.C. and James W.F. Anesthetic management of a patient with OI. undergoing cesarean section. J. South Carolina Med. Assoc. (1977); 73: 417.
14. Cunningham A.J., Donnelly M. and Comerford J. Osteogenesis Imperfecta: Anesthetic Management of a Patient for Cesarean Section: A Case Report. Anesthesiol. (1984);61: 91.
15. Solomons C.C. and Myers D.N. Hyperthermia of osteogenesis imperfecta and its relationship to malignant hyperthermia. In: Gordon R.A., Britt B.A. and Kalow W Eds. Proceedings of the International Symposium on Malignant Hyperthermia. Springfield, Ill: C.C. Thomas (1971): 319.
16. Cropp G J and Myers D N Physiological evidence of hypermetabolism in osteogenesis imperfecta. Pediatrics (1972); 49: 375.
17. Porsborg P, Astrup G, Bendixen D et al.. Osteogenesis imperfecta and malignant hyperthermia. Is there a relationship?. Anaesthesia (1996); 51: 863.
18. Cho E, Dayan S S and Marx G F. Anaesthesia in a parturient with osteogenesis imperfecta. Br. J. Anaesth. (1992); 68: 422.
19. Stoelting R K and Dierdorf S F. Anesthesia and Co-Existing Disease. Charper 26. 3th Ed. Churchill Livingstone. New York (1990): 450.
20. Libman R. Anesthetic considerations for the patient with osteogenesis imperfecta. Clinical Orthop. and Rel. Res. (1981); 159: 123.
21. Ranney B and Stranage W F. Advantages of local anesthesia for cesarean section. Obstet. Gynecol. (1975); 45:163.
22. Ueland K, Akamatsu T J and Eng M. Maternal cardiovascular dynamics VI. Cesarean section under epidural anesthesia without epinephrine. Am. J. Obstet. Gynecol. (1972); 114:775.
23. Ueland K, Gills R E and Hansen J M. Maternal cardiovascular dynamics I. Cesarean section under subarachnoid block anesthesia. Am. J. Obstet. Gynecol.(1968); 100: 42.
24. Key TC and Horger E O. Osteogenesis imperfecta as a complication of pregnancy. Obstet. Gynecol. (1978); 51: 67.
25. Geyman J P. Osteogenesis imperfecta and pregnancy. Calif. Med. (1967); 107: 171.