

## Recomendaciones para la anestesia de pacientes con **Tetralogía de Fallot**

**Nombre de la enfermedad:** Tetralogía de Fallot

**CIE 10:** XVII Q21.3

**Sinónimos:** -

**Resumen de la enfermedad:** La tetralogía de Fallot (TOF) es la enfermedad cardíaca congénita cianótica (CHD) más común, con una incidencia de 3 por 10.000 nacimientos, lo que representa el 10% de todas las CHD. Si bien existe un espectro de presentaciones y variantes morfológicas, la descripción clásica comprende una comunicación ventricular no restrictiva (VSD), un acabalgamiento de la aorta, una obstrucción del tracto de salida del ventrículo derecho (RVOTO) con la hipertrofia ventricular derecha resultante. La presentación suele ser con cianosis y soplo en el período neonatal, aunque puede presentarse más tarde en formas más leves.

Se describen asociaciones con anomalías cromosómicas, siendo la microdelección de 22q11.2 (ver Di George y los síndromes velocardiofaciales) la más frecuente y también las trisomías 21, 13 y 18.

El ataque hipercianótico ("tet") es la complicación más temida de la TOF no reparada, causado por un shunt D-I excesivo, con posibles consecuencias letales. Existe un excelente pronóstico tras la reparación quirúrgica y la mayoría quedan asintomáticos. A pesar de esto, hay un aumento de la mortalidad y la morbilidad debido a insuficiencia respiratoria crónica, recurrencia de la estenosis pulmonar, disfunción del VD, arritmias ventriculares y muerte súbita.

---

Medicina en elaboración



Quizás haya nuevos conocimientos

Cada paciente es único

Quizá el diagnóstico sea erróneo

---



Puede encontrar más información sobre la enfermedad, centros de referencia y asociaciones de pacientes en Orphanet: [www.orpha.net](http://www.orpha.net)

## Cirugía típica

---

La reparación completa de la TOF normalmente se lleva a cabo entre los 6 y los 18 meses. Los procedimientos paliativos como la derivación B-T (Blalock-Taussig) pueden hacerse antes de esta edad. Con poca frecuencia, en casos leves con diagnóstico tardío se pueden realizar reparaciones posteriores.

Tras la corrección quirúrgica, los pacientes con TOF pueden necesitar procedimientos relacionados con su enfermedad, como el reemplazo de la válvula pulmonar (PV), la inserción de un desfibrilador-cardioversor implantable (DCI) y para intervenciones con catéteres, como las ablaciones de arritmias. También pueden encontrarse en la sala de partos como parturientas, para cesárea o analgesia para el parto. Con una población en aumento de pacientes adultos con TOF, es probable que necesiten cirugía no cardíaca típica de la población general, como colecistectomía e histerectomía, así como para cirugía urgente.

## Tipo de anestesia

---

### Reparación prequirúrgica:

La lesión cardíaca en la TOF predispone a un shunt D-I e hipoperfusión pulmonar debido a la presencia de un RVOTO y VSD sin restricción. La preocupación sobre el efecto de una reducción en la resistencia vascular sistémica (RVS), es decir, un aumento de la derivación de derecha a izquierda con empeoramiento de la hipoxemia, la lactatemia y el colapso cardiovascular, han condicionado de forma clásica la evitación de la anestesia regional, aunque se ha descrito su uso.

La anestesia general es la técnica preferida de anestesia, y de hecho un ataque hipercianótico resistente al tratamiento médico (maniobras para aumentar las RVS, opiáceos y líquidos intravenosos), precisa una anestesia general, con relajación muscular, intubación y ventilación con presión positiva con control de las RVS con fenilefrina u otro vasopresor.

Es posible que se precise soporte inotrópico, aunque en el contexto de un ataque hipercianótico, los agentes adrenérgicos como la dobutamina y la adrenalina pretenden empeorar el espasmo infundibular causante. El desencadenante de tal evento también puede involucrar a los bloqueantes beta, con los que el paciente suele estar tratado. En casos severos, el cirujano y el perfusionista deberán estar atentos.

### Procedimiento pospaliativo:

El procedimiento paliativo como la derivación B-T se realiza para mantener la perfusión pulmonar en pacientes seleccionados. El objetivo de la anestesia en estos pacientes es mantener la permeabilidad de la derivación garantizando un adecuado equilibrio de la hidratación y manteniendo la perfusión pulmonar ( $Q_p$ ) y sistémica ( $Q_s$ ). Es probable que el empeoramiento de la hipoxemia en estos pacientes se deba a una reducción de las RVS y de la perfusión pulmonar ( $Q_p$ ), mientras que una saturación "normal" indica un aumento de la  $Q_p$  y disminución de la  $Q_s$  (con hipoperfusión sistémica y acidosis) siendo también indeseable. La manipulación de las SVR y las resistencia vascular pulmonar (PVR) es necesaria en estos escenarios.

### Reparación posquirúrgica:

Después de la corrección de la TOF, las técnicas anestésicas regionales y generales son bien toleradas. Sin embargo, los déficits residuales, las secuelas a largo plazo de la insuficiencia

respiratoria (disfunción ventricular derecha y arritmias) y la dilatación de la raíz aórtica y sus consecuencias deben buscarse e influir en el tratamiento perioperatorio.

### **Procedimientos diagnósticos adicionales necesarios (preoperatorios)**

---

Los pacientes con TOF idealmente estarán controlados por cardiólogos con especial interés en la enfermedad cardíaca congénita en un centro especializado. Tras la reparación quirúrgica completa, se realizará un seguimiento anual que valorará las secuelas a largo plazo y su manejo.

Las pruebas incluyen:

Sangre: los pacientes cianóticos pueden estar policitémicos. Un hematocrito  $> 0,65$  puede requerir una venosección. Puede darse coagulopatía leve. Los pacientes con derivación B-T (o equivalente) recibirán aspirina. El desequilibrio electrolítico y la hipomagnesemia son posibles con la terapia diurética.

ECG: el bloqueo de rama derecha es evidente después de la reparación quirúrgica. Una duración del QRS  $> 180$  ms se asocia con arritmias ventriculares malignas y disfunción del VD, suele observarse en el paciente adulto que sufrió reparación.

Ecocardiografía: para valorar la gravedad de la insuficiencia pulmonar y la función y dimensiones del ventrículo derecho. También para valoración de la función ventricular izquierda (puede verse afectada debido a la protección incompleta del miocardio en cirugía antigua) y evidenciar una insuficiencia aórtica o dilatación de la raíz. Déficits residuales como fugas de VSD, RVOTO residual.

IRM / TC cardíaca: cada vez más utilizada para valoración de la morfología y la función cardíaca.

CPET: nos permite cuantificar la intolerancia al ejercicio y, además, proporciona información pronóstica.

Monitor Holter: las arritmias son comunes tras la reparación, incluyendo taquicardias de reentrada interauricular (flutter auricular) y arritmias ventriculares, a menudo responsables de la muerte súbita tardía.

### **Preparación específica para tratamiento de la vía aérea**

---

Si bien no es evidente en la literatura una asociación específica entre vía aérea difícil y la TOF, debido a la asociación de la TOF con otras anomalías cromosómicas se pueden encontrar pacientes con dismorfias. Por ejemplo, se sabe que el síndrome de Edwards (trisomía 18), el síndrome de Down (trisomía 21) y el síndrome de Di George (deleción 22q11) se asocian a vía aérea difícil en ocasiones. Por lo que se debe considerar la presencia de equipos de vía aérea difícil y plantear estrategias de forma individual.

Las anomalías traqueales no son infrecuentes (11%) y puede requerir tener disponibles un rango de tubos endotraqueales más pequeños. Las complicaciones perioperatorias resultantes de estas anomalías son probables.

## **Preparación específica para transfusión o administración de productos sanguíneos**

---

En pacientes cianóticos, se puede esperar policitemia y coagulopatía leve. Los pacientes con derivaciones B-T o equivalentes recibirán aspirina.

No hay requisitos específicos en cirugía no cardíaca.

## **Preparación específica para anticoagulación**

---

No hay requisitos específicos en cirugía no cardíaca.

Los pacientes con reemplazo valvular mecánico (pulmonar o aórtico) pueden recibir anti-coagulantes.

## **Precauciones especiales para la colocación, transporte o movilización**

---

No hay precauciones específicas.

En una sospecha de ataque hipercianótico en una TOF no reparada, la posición de flexionar las rodillas sobre el pecho aumenta las RVS (y reduce el retorno de sangre muy desoxigenada de las extremidades inferiores) y, por lo tanto, reduce la derivación y la cianosis. En el paciente anestesiado, esto se logra con vasopresores.

## **Probable interacción entre los agentes anestésicos y medicación crónica que toma el paciente**

---

Los pacientes con alto riesgo de ataques hipercianóticos previos a la reparación pueden estar tratados con propranolol. Esto reduce el efecto de los agentes inotrópicos como la isoprenalina durante 24 h, mediante una inhibición competitiva, aunque puede no ser clínicamente relevante.

## **Procedimientos anestésicos**

---

En la evaluación preoperatoria se debe valorar la presencia, frecuencia y gravedad de los episodios hipercianóticos. Puede haber insuficiencia cardíaca aunque es poco frecuente. Entre las características de la insuficiencia cardíaca se incluyen taquipnea, taquicardia, sudoración y periferia fría, y en los bebés, malnutrición, retraso del crecimiento y hepatomegalia.

Deben registrarse las infecciones actuales o recientes del tracto respiratorio (implicaciones para PVR) y el estado funcional respiratorio. Los betabloqueantes se han de iniciar en pacientes con riesgo de episodios hipercianóticos, ya que su presencia indica un mayor riesgo. Se debe obtener una historia de los síndromes asociados y sus efectos sistémicos intrínsecos. Los pacientes con enfermedad de larga duración pueden presentar complicaciones asociadas con la policitemia que incluyen absceso intracraneal, accidente cerebrovascular y retraso del desarrollo.

Es necesario un examen cardiorrespiratorio específico; la evaluación de la saturación de oxígeno es pertinente, particularmente en lo que respecta a las derivaciones B-T. Debe conocerse la morfología de la lesión cardíaca y sus efectos, y revisar los registros previos.

Se debe evitar la estimulación simpática con premedicación ansiolítica y sedante siendo más beneficioso en pacientes con riesgo de episodios hipercianóticos. Ejemplos de fármacos utilizados con éxito incluyen midazolam (oral 0,5 mg/kg; nasal 0,2 mg/kg), hidrato de cloral (oral 50 mg/kg), pentobarbital (rectal 2 mg/kg), ketamina (intranasal 10 mg/kg) y morfina (intramuscular 0,2 mg/kg). La morfina intramuscular se ha asociado con desaturación transitoria y la ketamina intranasal ha demostrado mejores puntuaciones en la aceptación de la canulación intravenosa y de separación de los padres (comparada con midazolam).

La inducción intravenosa con ketamina fue muy recomendada (frente a la inducción inhalatoria) en el pasado, con el objetivo de preservar la RVS y evitar los ataques hipercianóticos. Sin embargo, en general se acepta que la elección del medicamento o método de inducción es menos importante que la titulación cuidadosa de la dosis y la duración durante la cual se administra junto con la presencia de un anestesista experimentado. En nuestra institución, la inducción inhalatoria se usa con frecuencia.

Los efectos cardiovasculares del óxido nitroso incluyen aumento de las PVR y un efecto cardiodepresor directo (generalmente contrarrestado por sus efectos simpaticomiméticos). Si bien se ha utilizado de manera segura para la inducción y el mantenimiento, ya que reduce los requisitos de opiáceos y la respuesta hemodinámica a la esternotomía, quizás sea mejor evitarlo en los casos donde la función cardíaca se ve comprometida significativamente. No se utiliza en nuestra institución para cirugía cardíaca.

El uso de opiáceos está bien establecido para la anestesia y la analgesia. Se han usado medicamentos antiinflamatorios no esteroideos; teniendo en cuenta las precauciones habituales, por ejemplo, riesgo de sangrado, disfunción renal, etc. Claramente, los pacientes con TOF precorregidos con infusiones de prostina para una circulación pulmonar dependiente del conducto deben evitar los AINEs.

La profilaxis antibiótica para la endocarditis infecciosa se recomienda para procedimientos dentales en casos de alto riesgo. Estos incluyen todas las TOF pre-corregidas (incluidas las derivaciones/conductos). Después de la corrección, deben considerarse en aquellos con endocarditis infecciosa previa, déficits residuales y dentro de los 6 meses del uso de material protésico. No se recomienda en procedimientos del tracto respiratorio, gastrointestinal, genitourinario, dermatológico o musculoesquelético, a menos que haya una infección establecida. [Directrices ESC]

Se han descrito técnicas de anestesia intravenosa total (TIVA). Sin embargo, debido a los efectos cardiodepresores, la reducción de las RVS y el fenómeno del síndrome de infusión de propofol (PRIS) el propofol debe usarse con cuidado y en pacientes seleccionados.

Las infusiones de remifentanilo, ketamina y dexmedetomidina se han utilizado para TIVA y complementos. La dexmedetomidina tiene la ventaja adicional de suprimir la taquicardia ectópica de unión post-corrección.

Los inhibidores de la fosfodiesterasa-3 (milrinona, enoximona) son "inodilatadores" con efectos vasodilatadores pulmonares. Son útiles en el período perioperatorio para la reparación de la TOF y en presencia de disfunción del VD, que puede acompañar al reemplazo de la válvula pulmonar.

## **Monitorización especial o adicional**

---

En los pacientes con una corrección previa, cirugía pospaliativa y aquellos con enfermedad residual significativa y/o efectos a largo plazo se debe utilizar una monitorización invasiva. Se prefiere el acceso arterial femoral debido al uso de arteria subclavia para las derivaciones, que también pueden ser clampadas durante su realización. Las vías venosas centrales permiten la administración de inotrópicos y guían el manejo de líquidos. También se puede utilizar la ecocardiografía transesofágica (TOE) y la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIRS), dependiendo del procedimiento y el del juicio clínico.

La monitorización invasiva posterior a la corrección se instituye de acuerdo al juicio clínico. Por ejemplo, en una serie de seis cesáreas electivas, la monitorización arterial invasiva se usó solo en tres casos (monitorización venosa central en dos). Los pacientes a quienes se les ha realizado una derivación B-T pueden tener comprometida la circulación y, por lo tanto, se recomienda la monitorización invasiva de la extremidad superior (o femoral) contralateral.

## **Posibles complicaciones**

---

Embolia aérea: se debe tener especial cuidado en evitar la presencia de burbujas de aire en las vías IV e incluso considerar la colocación de filtros de aire (VSD sin restricción o residual)

Arritmias: taquicardias ectópicas de la unión, post-corrección. Otras de aparición más tardía en la enfermedad: taquicardia de reentrada interauricular (flutter), fibrilación auricular, taquicardia ventricular y fibrilación ventricular.

Ataque hipercianótico: aumento de la derivación de derecha a izquierda con hipoperfusión pulmonar debido a espasmo infundibular.

Insuficiencia cardíaca congestiva.

Disfunción ventricular derecha.

## **Cuidados postoperatorios**

---

La AHA/ACC recomienda que los pacientes con cardiopatía congénita compleja se traten en un centro regional especializado en cardiología congénita, con cirujanos experimentados y anestesiistas cardíacos. Estos pacientes deben ser manejados postoperatoriamente en un entorno de cuidados intensivos para una monitorización continua (invasiva, telemetría de ECG, etc.) con el apoyo de cardiólogos con experiencia en CHD.

Después de la corrección, los pacientes pueden ser manejados a nivel local con la orientación de los centros regionales, en los que suelen ser conocidos. La atención postoperatoria en unidades de cuidados críticos o de alta dependencia es ideal.

## **Información sobre situaciones de emergencia/diagnóstico diferencial a causa de la enfermedad (como herramienta para distinguir entre un efecto adverso del procedimiento anestésico y una manifestación propia de la enfermedad)**

---

Ataque hipercianótico en un paciente con TOF no corregida. Estos pacientes pueden tomar propranolol si están clasificados como de alto riesgo. Los objetivos del tratamiento son reducir la PVR y aumentar la SVR y así promover la derivación de izquierda a derecha y aliviar el espasmo infundibular.

El paciente estará profundamente cianótico, taquipneico y letárgico.

- Intentar la posición de rodillas flexionadas sobre el pecho
- Administrar un bolo intravenoso de fluidos
- Sedación (reduce las catecolaminas): morfina IV/SC, se han comunicado casos de uso con éxito de fentanilo y midazolam intranasal
- Relajación y ventilación con presión positiva si no responde a estas medidas iniciales y comenzar la administración de fenilefrina

Si el paciente se encuentra anestesiado, las manifestaciones incluirán hipoxemia, ECG isquémico e hipotensión. Cuyo tratamiento será:

- O2 al 100% (vasodilatador pulmonar),
- Si sospecha de anestesia superficial/estimulación simpática:
  - Profundizar la anestesia, o bolo IV de fentanilo
  - Bolo IV propranolol/esmolol
- Si se sospecha RVS disminuidas:
  - iniciar administración IV de fenilefrina
  - Bolo intravenoso de fluidos

## **Anestesia ambulatoria**

---

Estos pacientes no son aptos para anestesia ambulatoria.

## **Anestesia obstétrica**

---

El embarazo en pacientes con TOF no corregida constituye un riesgo significativo de morbilidad y mortalidad materno-fetal. Existe riesgo de insuficiencia cardíaca derecha, arritmias y de eventos cardiovasculares a largo plazo.

No hay consenso para el manejo anestésico de las TOF no corregidas y la evidencia se limita a casos puntuales. Hay defensores de una técnica epidural continua secuencial con dosis bajas para las CHD frágiles, incluidas las TOF, aunque se han utilizado tanto la anestesia general como las técnicas neuroaxiales convencionales. Cualquiera que sea la técnica utilizada, se debe tener un conocimiento profundo de la lesión y sus efectos cardiovasculares. Los objetivos anestésicos habituales incluyen: mantener la precarga y las RVS, minimizar los aumentos de las RVP y evitar la estimulación simpática (es decir, dolor y ansiedad). El apoyo de un centro regional es conveniente.

El riesgo en la TOF corregida depende de la carga residual de la enfermedad y la hemodinámica. En las series comunicadas, la anestesia epidural es la que se usa con mayor frecuencia. Hay un aumento de la tasa de complicaciones perioperatorias de muerte fetal y de TSV materna e insuficiencia cardíaca. A pesar de esto, se informan resultados favorables.

Deben conocerse los efectos cardiovasculares de los uterotónicos y su probable impacto en la TOF. La oxitocina causa hipotensión, taquicardia y disminución del gasto cardíaco e insuficiencia coronaria temporal. La ergometrina administrada por vía intravenosa puede causar vasoconstricción, hipertensión y vasoespasmo coronario. El carboprost (PGF2-alfa) aumenta la PVR, causa hipotensión sistémica con taquicardia refleja. Como tal, estos deben usarse con precaución valorando la relación riesgo-beneficio.

En relación con la endocarditis, aunque antes el trabajo de parto y el parto se consideraban de alto riesgo, los antibióticos para la profilaxis infecciosa ahora se limitan a los pacientes con probabilidad de tener bacteriemia en el parto.

## Referencias bibliográficas y enlaces de internet

1. Adachi K, Ejima Y, Adachi O, Yamauchi M. Anesthetic management of pulmonary valve replacement for pulmonary regurgitation in six patients with surgically repaired tetralogy of Fallot. *J Anesth* 2014;28(6): 928-931.
2. Apitz C, Webb GD, Redington AN. Tetralogy of Fallot. *Lancet*, 2009;374(9699):1462-1471.
3. Arendt KW, Fernandes SM, Khairy P, Warnes CA, Rose CH, Landzberg MJ, et al. A case series of the anesthetic management of parturients with surgically repaired tetralogy of Fallot. *Anesth Analg* 2011;113(2): 307-317.
4. Juwakar C, Bharné S. Anaesthetic management of a parturient with uncorrected tetralogy of Fallot undergoing caesarean section. *Anesth Essays Res.* 2012;6(2): 244–246. doi:10.4103/0259-1162.108358.
5. Bailliard F, Anderson RH. Tetralogy of Fallot. *Orphanet J Rare Dis* 2009;4(2)
6. Barazzone C, Jaccard C, Berner M, Dayer P, Rouge JC, Oberhansli I, et al. Propranolol treatment in children with tetralogy of Fallot alters the response to isoprenaline after surgical repair. *Br Heart J* 1988;60(2):156-161.
7. Bansal T, Saini S. Edward's syndrome: A rare cause of difficult intubation-utility of left molar approach. *Egypt J Anaesth* 2016;32(2):227-228.
8. Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, de Haan F, Deanfield JE, Galie N, Meijboom, F. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new versión 2010). *Eur Heart J*, ehq249
9. Burt CC, Durbridge J. Management of cardiac disease in pregnancy. *Cont Educ Anaesth Crit Care Pain* 2009
10. Byrd LA, Bruton-Maree N. Tetralogy of Fallot. *AANA J* 1989;57(2),169-176.
11. Crean P, Koren G, Goresky G, Klein J, Macleod S. Fentanyl-oxygen versus fentanyl-N<sub>2</sub>O/oxygen anaesthesia in children undergoing cardiac surgery. *Can Anaesth Soc* 1986;36-40.
12. Dungan WT, Oztalay AY. Congestive Heart Failure in Tetralogy of Fallot: Report of two cases. *Am J Dis Child* 1964;107(4),398-403.
13. Gelson E, Gatzoulis M, Steer PJ, Lupton M, Johnson M. Tetralogy of Fallot: maternal and neonatal outcomes. *BJOG* 2008;115(3)398-402.
14. Gharde P, Chauhan S, Kiran U. Evaluation of efficacy of intranasal midazolam, ketamine and their mixture as premedication and its relation with bispectral index in children with tetralogy of fallot undergoing intracardiac repair. *Ann Card Anaesth* 2006;9(1),25
15. Goyal R, Singh S, Bangi A, Singh SK. Case series: Dexmedetomidine and ketamine for anesthesia in patients with uncorrected congenital cyanotic heart disease presenting for non-cardiac surgery. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2013;29(4):543
16. Greeley WJ, Stanley TE, Ungerleider RM, Kisslo JA. Intraoperative hypoxemic spells in Tetralogy of Fallot. An echocardiographic analysis of diagnosis and treatment. *Anesth Analg* 1989; 68(6):815-819.
17. Hepburn L. Tetralogy of Fallot, *Anaesthesia Tutorial Of The Week* 2011;219 18th April
18. Juwarkar C, Bharné SS. Anesthetic management of a parturient with uncorrected tetralogy of Fallot for Cesarean section. *Anesth Essays Res* 2012;6(2):244.
19. Adinarayanan S, Parida S, Kavitha J, Balachander H. Spinal anesthetic for emergency cesarean section in a parturient with uncorrected tetralogy of Fallot, presenting with abruptio placentae and gestational hypertension. *J Anaesthesiol Clin Pharmacol* 2014;30:400-2. doi: 10.4103/0970-9185.137276.

20. Kadam SV, Tailor KB, Kulkarni S, Mohanty SR, Joshi PV, Rao SG. Effect of dexmedetomidine on postoperative junctional ectopic tachycardia after complete surgical repair of tetralogy of Fallot: A prospective randomized controlled study. *Ann Card Anaesth* 2015;18(3):323
21. Kaur H, Suri V, Aggarwal N, Chopra S, Vijayvergiya R, Talwar KK. Pregnancy in patients with tetralogy of Fallot. Outcome and management. *World J Pediatr Cong Heart Surg* 2010;1(2):170-174.
22. Kazim R, Quaegebeur JM, Sun LS. The association of tracheal anomalies and tetralogy of Fallot. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1996;10(5):589-592.
23. Levine ME, Hartley EJ, Macpherson BA, Burrows FA, Lerman J. Oral midazolam premedication for children with congenital cyanotic heart disease under-going cardiac surgery: a comparative study. *Can J Anaesth* 1993;40(10):934-938.
24. Lovell AT. Anaesthetic implications of grown-up congenital heart disease. *Br J Anaesth* 2004;93(1):129-139.
25. Montero JV, Nieto EM, Vallejo IR, Montero SV. Intranasal midazolam for the emergency management of hypercyanotic spells in Tetralogy of Fallot. *Pediatr Emerg Care* 2015;31(4):269-271.
26. Spielman FJ, Herbert WN. Maternal cardiovascular effects of drugs that alter uterine activity. *Obstet Gynecol Survey* 1998;43(9):516-522.
27. Thomas JS, Koh SH, Cooper GM. Haemodynamic effects of oxytocin given as iv bolus or infusion on women undergoing Caesarean section. *Br J Anaesth* 2007;98(1):116-119.
28. Tsze DS, Vitberg YM, Berezow J, Starc TJ, Dayan PS. Treatment of Tetralogy of Fallot hypoxic spell with intranasal fentanyl. *Pediatrics* 2014;134(1):e266-e269.
29. Villafañe J, Feinstein JA, Jenkins KJ, Vincent RN, Walsh EP, Dubin AM, et al. Hot topics in tetralogy of Fallot. *J Am Col Cardiol* 2013; 62(23):2155-2166.
30. Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, Child JS, Connolly HM, Dearani JA, Hunt SA. ACC/AHA 2008 Guidelines for the Management of Adults With Congenital Heart Disease: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines on the Management of Adults With Congenital Heart Disease) Developed in Collaboration With the American Society of Echocardiography, Heart Rhythm Society, International Society for Adult Congenital Heart Disease, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and... *J Am Col Cardiol* 2008; 52(23):e143-e263.
31. White MC, Peyton JM. Anaesthetic management of children with congenital heart disease for non-cardiac surgery. *Cont Educ Anaesth Crit Care Pain* 2012;12(1):17-22.

---

**Fecha de la última modificación:**                      **Julio 2016**

---

*Estas recomendaciones han sido preparadas por:*

**Autor(es)**

*Mohammed Haque*, Residente de anestesia, Great Ormond Street Hospital, Londres, Reino Unido  
ebadulhaque@doctors.org.uk

**Jonathan Smith**, Anestesiólogo pediátrico, consultor, Great Ormond Street Hospital, Londres, Reino Unido

**Declaración de conflicto de intereses.** Los autores declaran que no tienen intereses económicos ni competitivos que declarar. Esta recomendación no ha recibido financiación.

*Estas recomendaciones han sido revisadas por:*

**Revisores**

**Ozkan Onal**, Departamento de Anestesia y Cuidados intensivos, Selcuk University Medical Faculty, Konya, Turquía.  
drozkanonal@selcuk.edu.tr

**Adeola Animasahun**, Departamento de Pediatría y Salud infantil, Lagos State University College of Medicine, Ikeja, Lagos, Nigeria.  
deoladebo@yahoo.com

**Declaración.** Los revisores no tienen conflicto de intereses económico o competitivo que declarar.

La recomendación ha sido traducida al español por:

**Traductor:**

**Carmen Reina Giménez.** Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España.

---