

## Recomendaciones para la anestesia de pacientes afectados por

### Síndrome de Alport

**Nombre de la enfermedad:** Síndrome de Alport

**CIE 10:** Q87.81

**Sinónimos:** nefritis hereditaria

**Resumen de la enfermedad:** El síndrome de Alport es una forma poco frecuente de insuficiencia renal hereditaria progresiva que tiene una incidencia de 1/1000 nacidos. Se debe a mutaciones genéticas en la red del colágeno IV  $\alpha 3-4-5$ , que es el constituyente principal del colágeno de la membrana basal del glomérulo, la cóclea, el cristalino y la retina. Se hereda ligado al cromosoma X en el 80% de los pacientes y tiene un curso clínico más grave en los varones. Puede evolucionar a insuficiencia renal terminal requiriendo diálisis y trasplante. Las variantes autosómicas recesivas y dominantes suponen el 15% y 5% respectivamente. La baja prevalencia de los casos dominantes puede deberse a la alta variabilidad en el fenotipo, que varía desde síntomas leves a patrones clínicos similares a los casos ligados al X, aunque el deterioro en la función renal ocurre más lentamente, lo que produce que muchos casos de herencia dominante pasen desapercibidos. La pérdida de función renal por glomeruloesclerosis progresiva y fibrosis tubulointersticial es la manifestación clínica más importante del síndrome, con hematuria, proteinuria e hipertensión. La pérdida de audición neurosensorial y las alteraciones oculares son frecuentes, sobre todo en las formas ligadas al X y las autosómicas recesivas. En el 2-5% de los pacientes con genotipo ligado al X se encuentra leiomiomatosis en el tracto respiratorio, gastrointestinal y, en mujeres, también en el aparato reproductor. Los principales problemas anestésicos en el tratamiento de pacientes con síndrome de Alport están relacionados con la insuficiencia renal crónica, las diátesis hemorrágicas y las alteraciones en el sistema de conducción cardíaca por hiperpotasemia y alteración en el metabolismo del calcio. El colapso circulatorio o la dificultad en la ventilación por la presencia de leiomiomas mediastínicos que comprimen el corazón, los grandes vasos y la vía aérea son un riesgo posible, así como la presencia de otras comorbilidades acompañantes.

La medicina evoluciona constantemente y quizá haya nuevos conocimientos no actualizados en este documento.



Las recomendaciones no son reglas estrictas, sino un marco de referencia para guiar la toma de decisiones.

Cada paciente es único y las circunstancias individuales deben guiar el cuidado médico.

El diagnóstico puede ser erróneo; en caso de duda, debe ser confirmado.



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

## **Cirugía habitual**

---

Biopsia renal, trasplante renal, cirugía oftalmológica, colocación de implantes cocleares, exéresis de leiomiomas.

## **Tipo de anestesia**

---

Se puede realizar tanto anestesia general como regional en los pacientes con síndrome de Alport.

Las dosis de los agentes sedantes, como el midazolam, deben reducirse y titularse según el efecto en los pacientes con insuficiencia renal, ya que estos fármacos pueden tener un metabolismo y eliminación prolongados. Además, el volumen de distribución y la unión a proteínas plasmáticas de los fármacos anestésicos pueden estar alterados, produciendo concentraciones plasmáticas mayores a las esperadas.

Los agentes hipnóticos, como el propofol, deben administrarse cuidadosamente como bolos para evitar el deterioro hemodinámico y miocárdico en estos pacientes, que con frecuencia están hipovolémicos y además tienen insuficiencia cardíaca.

La succinilcolina puede usarse como bloqueante neuromuscular de forma segura solo en ausencia de cambios electrocardiográficos y si la concentración de potasio en sangre es  $< 5,5$  mEq/L.

La anestesia regional puede ayudar a limitar los riesgos de una sedación profunda y de los fármacos intravenosos en pacientes con múltiples comorbilidades. Se puede realizar teniendo en cuenta: 1) la alteración en la función plaquetaria que induce la insuficiencia renal, 2) el efecto residual de la heparina administrada durante la diálisis.

Si es posible, en los pacientes con síndrome de Alport con insuficiencia renal terminal que se someten a procedimientos con anestesia local y sedación, es preferible realizar estos procedimientos con cuidados anestésicos monitorizados.

No hay un manejo específico de la analgesia. Sin embargo, los pacientes que desarrollan insuficiencia renal pueden requerir algunas modificaciones: 1) los AINE están contraindicados, 2) los opioides (tramadol) deben administrarse a menor dosis para evitar la acumulación plasmática y la depresión respiratoria secundaria.

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

---

El síndrome de Alport se asocia frecuentemente con enfermedades cardiovasculares (hipertensión, arritmias, insuficiencia cardíaca) e insuficiencia renal progresiva y estas posibles patologías deben investigarse de forma específica:

1. Deben realizarse pruebas de función cardíaca, como electrocardiograma y ecocardiografía, para excluir una cardiomiopatía.
2. Debe evaluarse la función pulmonar, como mínimo, con una radiografía de tórax, para excluir la presencia de edema o derrame pleural.

3. Siempre debe evaluarse la función renal, el ionograma y el equilibrio ácido-base para evaluar el grado de insuficiencia renal, la necesidad de diálisis perioperatoria y para ajustar de manera precoz los trastornos electrolíticos y del equilibrio ácido-base.
4. Siempre debe solicitarse una hemostasia convencional, ya que las diátesis hemorrágicas son un riesgo conocido. En los pacientes con insuficiencia renal terminal, el uso de la tromboelastografía (TEG) o la tromboelastometría rotacional (ROTEM) podría estar especialmente indicado.

---

### **Preparación especial para el tratamiento de la vía aérea**

---

No hay guías definidas sobre el posicionamiento y el manejo de la vía aérea en estos pacientes.

Debe prestarse especial atención al manejo de la vía aérea en los pacientes con síndrome de Alport ligado al X por la alta incidencia de lesiones en la vía aérea superior que presentan. En la planificación de la mejor técnica de inducción anestésica es muy importante realizar una valoración preoperatoria cuidadosa de la vía aérea y posiblemente en estos pacientes sea beneficioso que un otorrinolaringólogo realice una exploración más específica.

En los pacientes que son intervenidos para reseca un leiomioma esofágico (complicación frecuente del síndrome de Alport), la posición en decúbito lateral puede estar particularmente indicada para evitar la compresión traqueal y de los grandes vasos durante la inducción anestésica. La fibrobroncoscopia puede ayudar en la intubación orotraqueal.

Desde la publicación de un caso clínico que describe la parálisis bilateral de las cuerdas vocales tras la aneurismectomía de una arteria coronaria en un paciente con síndrome de Alport se recomienda que los cirujanos presten especial atención al riesgo de lesión de las cuerdas vocales, dada la vulnerabilidad neural de todos los pacientes con insuficiencia renal y especialmente de aquellos con síndrome de Alport.

---

### **Preparación especial para transfusión o administración de productos hemáticos**

---

Los pacientes con síndrome de Alport que desarrollan insuficiencia renal pueden tener mayor riesgo de sangrado intraoperatorio debido a alteraciones en la coagulación y a una inhibición de la función plaquetaria inducida por la uremia, el deterioro de la reactividad vascular y la anemia. Por tanto, pueden requerir más hemoderivados durante la cirugía.

Según algunos informes, la diálisis preoperatoria podría mejorar la función plaquetaria en los pacientes con insuficiencia renal terminal y reducir así el riesgo hemorrágico durante la cirugía. Si no hay tiempo para la diálisis, la desmopresina podría ser útil para favorecer la agregación plaquetaria.

La heparina residual puede persistir durante las cuatro horas siguientes a la diálisis. La protamina puede ayudar a revertir la heparina en el caso de una cirugía emergente.

Incluso en ausencia de unas recomendaciones definitivas para la administración de hemoderivados en pacientes con síndrome de Alport, todos los pacientes urémicos con una hemorragia activa deberían recibir plaquetas antes o durante la cirugía, independientemente del recuento plaquetario.

---

### **Preparación especial para anticoagulación**

---

Tras el uso de heparina en la diálisis de los pacientes con síndrome de Alport debe esperarse a que los parámetros de la coagulación se normalicen (generalmente cuatro horas) antes de iniciar la cirugía. La protamina puede revertir el efecto de la heparina.

---

### **Precauciones en el transporte o movilización del paciente**

---

Los pacientes con leiomiomas esofágicos importantes asociados al síndrome de Alport deberían cambiarse de posición de forma cuidadosa y permanecer en decúbito lateral para evitar la compresión de la masa mediastínica sobre la vía aérea, el corazón y los grandes vasos.

No se han comunicado sugerencias sobre el posicionamiento, el transporte o la movilización.

---

### **Probable interacción entre fármacos anestésicos y medicación crónica del paciente**

---

Las recomendaciones sobre el uso de agentes anestésicos en pacientes con síndrome de Alport en diálisis son las mismas que para los pacientes con insuficiencia renal terminal de otro origen.

---

### **Procedimiento anestésico**

---

En los pacientes con insuficiencia renal debida al síndrome de Alport:

1. El midazolam y los opioides (sobre todo la morfina) deberían evitarse o titularse según el efecto por el retraso en el metabolismo y la eliminación, que pueden provocar una depresión respiratoria prolongada.
2. Los agentes hipnóticos, como el propofol, y los volátiles se deben administrar cuidadosamente en pacientes con afectación miocárdica y/o en riesgo de hipovolemia debido a la diálisis.
3. Es preferible el uso de bloqueantes neuromusculares no despolarizantes como el atracurio y cisatracurio frente a la succinilcolina, cuyo metabolismo por la colinesterasa está reducido en la insuficiencia renal terminal. Se puede usar rocuronio en cirugías más largas o si se dispone de sugammadex, ya que parte de su eliminación es renal y su aclaramiento puede estar reducido en el fallo renal.

En pacientes que requieren inducción de secuencia rápida e intubación, la succinilcolina puede usarse si el potasio sérico es  $< 5,5$  mEq/L y no hay alteraciones electrocardiográficas evidentes.

En los pacientes que requieren anestesia total intravenosa, como en neurocirugía, la infusión continua de propofol y de opioides de acción corta, como el remifentanilo, no está contraindicada.

Si está indicada, la anestesia regional es segura y factible en pacientes con síndrome de Alport, teniendo en cuenta que el inicio de acción de los anestésicos locales es más lento en los pacientes con insuficiencia renal terminal por los niveles más bajos de bicarbonato y la menor unión a proteínas.

El uso de anestesia combinada intradural-epidural está especialmente recomendada en el trasplante renal en los pacientes con síndrome de Alport. De hecho, se ha comunicado que una dosis baja de bupivacaína hiperbárica intratecal junto con la extensión de la analgesia mediante volumen epidural durante y tras la cirugía proporcionan el bloqueo motor necesario y el mejor manejo analgésico, con un riesgo bajo de efectos secundarios y sin repercusión hemodinámica ni en la actividad de los músculos respiratorios.

---

### **Monitorización particular o adicional**

---

Debido al elevado riesgo de arritmias posiblemente inducidas por la hiperpotasemia, en los pacientes con síndrome de Alport debería usarse al menos un electrocardiograma con 5 derivaciones o, mejor, con 12.

El bloqueo neuromuscular no despolarizante debería monitorizarse siempre debido a la variabilidad farmacocinética de los bloqueantes neuromusculares en la insuficiencia renal terminal.

En las cirugías de alto riesgo se recomienda el uso de técnicas invasivas como la canalización arterial y de una vía central para la monitorización y el tratamiento.

---

### **Complicaciones posibles**

---

Los casos graves de síndrome de Alport se caracterizan por un riesgo elevado de arritmias fatales, parada cardíaca hiperpotasémica, insuficiencia cardíaca y hemorragia intraoperatoria. La sobrehidratación durante la cirugía puede producir edema pulmonar, mientras que la infradosificación de la fluidoterapia puede causar inestabilidad hemodinámica. Los fármacos sedantes, como el midazolam, y los bloqueantes neuromusculares pueden inducir depresión respiratoria grave y prolongada.

---

### **Cuidados postoperatorios**

---

La monitorización y los cuidados postoperatorios dependen del paciente y de las características de la cirugía.

La gran mayoría de pacientes con síndrome de Alport podrían ser dados de alta a domicilio tras una cirugía ambulatoria o pasar a la sala de hospitalización tras una cirugía con ingreso.

El ingreso en una unidad de cuidados intermedios o de cuidados críticos podría estar indicado en los pacientes dependientes de diálisis que están hemodinámicamente inestables tras una cirugía mayor o en presencia de comorbilidades perioperatorias graves. Todos los casos graves de síndrome de Alport y todas las insuficiencias renales terminales deberían recibir vigilancia postoperatoria adecuada debido al riesgo de alteraciones electrolíticas, edema pulmonar y sangrado.

Los pacientes que reciben anestesia general deberían ser especialmente vigilados y monitorizar su capacidad respiratoria por el retraso en el metabolismo y eliminación de los fármacos anestésicos.

Los pacientes que requieren diálisis deberían recibir terapia de reemplazo renal tan pronto se reduzca el riesgo de sangrado y de cambios en la volemia relacionados con la cirugía.

La analgesia postoperatoria debe estar garantizada mediante un abordaje multimodal con el uso de técnicas de anestesia regional y la infiltración de la herida con anestésicos locales para reducir la dosis de analgésicos intravenosos y evitar los AINE.

### **Problemas agudos relacionados con la enfermedad y efecto sobre la anestesia y la recuperación**

---

Las situaciones de emergencia en pacientes con síndrome de Alport son las arritmias fatales principalmente relacionadas con la insuficiencia renal terminal.

Hay datos que apoyan la necesidad del tener preparadas técnicas de soporte extracorpóreo durante la resección de leiomiomas esofágicos debido al riesgo de problemas hemodinámicos y/o respiratorios críticos inducidos por la compresión de la masa mediastínica sobre el corazón, los grandes vasos y la vía aérea.

### **Anestesia ambulatoria**

---

La anestesia ambulatoria está indicada durante las fases precoces del síndrome de Alport teniendo en cuenta la función renal, el ionograma, el equilibrio ácido-base y las pruebas de hemostasia.

Si la cirugía sin ingreso se considera necesaria en un paciente con síndrome de Alport con insuficiencia renal terminal, el anestesiólogo debería ser consciente de las recomendaciones sobre los fármacos anestésicos y las potenciales complicaciones comentadas anteriormente.

### **Anestesia obstétrica**

---

No se han comunicado recomendaciones especiales.

Ya que la herencia ligada al X es la forma más frecuente, las mujeres con síndrome de Alport suelen tener un fenotipo de la enfermedad más leve que los hombres. Es poco frecuente encontrar mujeres embarazadas con insuficiencia renal terminal debida al síndrome de Alport ligado al X, ya que el riesgo de insuficiencia renal aumenta con la edad, alcanzando el 30% de probabilidad a los 60 años. Por el contrario, la insuficiencia renal crónica y la consiguiente afectación miocárdica pueden aparecer en mujeres en edad fértil con formas autosómicas dominantes de la enfermedad.

Sin embargo, el bloqueo neuraxial (intradural o epidural) puede realizarse de forma segura durante el trabajo de parto o para una cesárea en pacientes en diálisis.



## Referencias bibliográficas y enlaces de internet

1. Savige J. Alport syndrome: its effects on the glomerular filtration barrier and implications for future treatment. *J Physiol* 2014; 592:4013-4023
2. Kashtan C. Alport syndrome: facts and opinions. *F1000Res* 2017;6:50
3. Mehta L, Jim B. Hereditary Renal Diseases. *Semin Nephrol* 2017;37:354-361
4. Bekheirnia MR, Reed B, Gregory MC, McFann K, Shamshirsaz AA, Masoumi A, et al. Genotype-phenotype correlation in X-linked Alport syndrome. *J Am Soc Nephrol* 2010;21:876-883
5. Rosado C, Bueno E, Felipe C, Valverde S, González-Sarmiento R. Study of the True Clinical Progression of Autosomal Dominant Alport Syndrome in a European Population. *Kidney Blood Press Res* 2015;40:435-442
6. Savige J, Colville D, Rheault M, Gear S, Lennon R, Lagas S, et al. Alport Syndrome in Women and Girls. *Clin J Am Soc Nephrol* 2016;11:1713-1720
7. Kashtan CE. Alport syndrome and the X chromosome: implications of a diagnosis of Alport syndrome in females. *Nephrol Dial Transplant*. 2007;22:1499-1505
8. Heidet L, Gubler MC. The renal lesions of Alport syndrome. *J Am Soc Nephrol* 2009;20:1210-1215
9. Savige J, Gregory M, Gross O, Kashtan C, Ding J, Flinter F. Expert guidelines for the management of Alport syndrome and thin basement membrane nephropathy. *J Am Soc Nephrol* 2013;24:364-375
10. Kashtan CE, Ding J, Gregory M, Gross O, Heidet L, Knebelmann B, et al. Clinical practice recommendations for the treatment of Alport syndrome: a statement of the Alport Syndrome Research Collaborative. *Pediatr Nephrol* 2013;28:5-11
11. Izzedine H, Tankere F, Launay-Vacher V, Deray G. Ear and kidney syndromes: molecular versus clinical approach. *Kidney Int* 2004;65:369-385
12. Shaw EA, Colville D, Wang YY, Zhang KW, Dagher H, Fassett R, et al. Characterization of the peripheral retinopathy in X-linked and autosomal recessive Alport syndrome. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:104-108
13. Byrne MC, Budisavljevic MN, Fan Z, Self SE, Ploth DW. Renal transplant in patients with Alport syndrome. *Am J Kidney Dis* 2002;39:769-775
14. Uliana V, Marcocci E, Mucciolo M, Meloni I, Izzi C, Manno C, et al. Alport syndrome and leiomyomatosis: the first deletion extending beyond COL4A6 intron 2. *Pediatr Nephrol* 2011;26:717-724
15. Anker MC, Arnemann J, Neumann K, Ahrens P, Schmidt H, König R. Alport syndrome with diffuse leiomyomatosis. *Am J Med Genet A* 2003;119A:381-385
16. Spina SP, Ensom MH. Clinical pharmacokinetic monitoring of midazolam in critically ill patients. *Pharmacotherapy* 2007;27:389-398
17. Leite TT, Macedo E, Martins Ida S, Neves FM, Libório AB. Renal Outcomes in Critically Ill Patients Receiving Propofol or Midazolam. *Clin J Am Soc Nephrol* 2015;10:1937-1945
18. Kirvelä M, Olkkola KT, Rosenberg PH, Yli-Hankala A, Salmela K, Lindgren L. Pharmacokinetics of propofol and haemodynamic changes during induction of anaesthesia in uraemic patients. *Br J Anaesth* 1992;68:178-182
19. Motayagheni N, Phan S, Eshraghi C, Nozari A, Atala A. A Review of Anesthetic Effects on Renal Function: Potential Organ Protection. *Am J Nephrol* 2017;46:380-389
20. Ebert TJ, Arain SR. Renal responses to low-flow desflurane, sevoflurane, and propofol in patients. *Anesthesiology* 2000;93:1401-1406
21. Thapa S, Brull SJ. Succinylcholine-induced hyperkalemia in patients with renal failure: an old question revisited. *Anesth Analg* 2000;91:237-241
22. Staals LM, Snoeck MM, Driessen JJ, van Hamersvelt HW, Flockton EA, van den Heuvel MW, et al. Reduced clearance of rocuronium and sugammadex in patients with

- severe to end-stage renal failure: a pharmacokinetic study. *Br J Anaesth.* 2010;104:31-39
23. Min KC, Lasseter KC, Marbury TC, Wrishko RE, Hanley WD, Wolford DG, et al. Pharmacokinetics of sugammadex in subjects with moderate and severe renal impairment. *Int J Clin Pharmacol Ther* 2017;55:746-752
  24. Dahaba AA, von Klobucar F, Rehak PH, List WF. Total intravenous anesthesia with remifentanyl, propofol and cisatracurium in end-stage renal failure. *Can J Anaesth.* 1999;46:696-700
  25. Dean M. Opioids in renal failure and dialysis patients. *J Pain Symptom Manage* 2004;28:497-504
  26. Nagar VR, Birthi P. Chronic opioid pain management for chronic kidney disease. *J Pain Palliat Care Pharmacother* 2015;29:48-50
  27. Niscola P, Scaramucci L, Vischini G, Giovannini M, Ferrannini M, Massa P, et al. The use of major analgesics in patients with renal dysfunction. *Curr Drug Targets* 2010;11:752-758
  28. Mazoit JX, Butscher K, Samii K. Morphine in postoperative patients: pharmacokinetics and pharmacodynamics of metabolites. *Anesth Analg* 2007;105:70-78
  29. Jalal DI, Chonchol M, Targher G. Disorders of hemostasis associated with chronic kidney disease. *Semin Thromb Hemost* 2010;36:34-40
  30. Gobbi F, Sales G, Bretto P, Donadio PP, Brazzi L. Low-dose Spinal Block With Continuous Epidural Infusion for Renal Transplantation in a Patient With Alport Syndrome: A Case Report. *Transplant Proc* 2016;48:3067-3069
  31. Srivastava VK, Agrawal S, Das PK, Ahmed M. Low dose spinal with epidural volume extension for renal transplantation in a patient with uremic cardiomyopathy. *Indian J Anaesth* 2014;58:93-94
  32. Srivastava D, Tiwari T, Sahu S, Chandra A, Dhiraaj S. Anaesthetic management of renal transplant surgery in patients of dilated cardiomyopathy with ejection fraction less than 40%. *Anesthesiol Res Pract* 2014;2014:5259-5269
  33. Arulkumaran N, Montero RM, Singer M. Management of the dialysis patient in general intensive care. *Br J Anaesth* 2012;108:183-192
  34. Esposito C, Bellotti N, Fasoli G, Foschi A, Plati AR, Dal Canton A. Hyperkalemia-induced ECG abnormalities in patients with reduced renal function. *Clin Nephrol* 2004; 62:465-468
  35. Ferrari F, Nascimeno P Jr, Vianna PT. Complete atrioventricular block during renal transplantation in a patient with Alport syndrome: case report. *Rev Paul Med* 2001; 119:184-186
  36. Fleisher LA, Fleischmann KE, Auerbach AD, Barnason SA, Beckman JA, Bozkurt B, et al. 2014 ACC/AHA guideline on perioperative cardiovascular evaluation and management of patients undergoing noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation* 2014;130:2215-2245
  37. Kanda H, Hirasaki Y, Iida T, Kanao-Kanda M, Toyama Y, Chiba T, et al. Perioperative Management of Patients With End-Stage Renal Disease. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2017;31;6:2251-2267. [https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770\(17\)30408-1/pdf](https://www.jcvaonline.com/article/S1053-0770(17)30408-1/pdf)
  38. Watanabe K, Hagiya K, Inomata S, Miyabe M, Tanaka M, Mizutani T. Bilateral vocal cord paralysis in a patient with chronic renal failure associated with Alport syndrome. *J Anesth.* 2010;24:472-475
  39. Dimarakis I, Protopapas AD. Vocal cord palsy as a complication of adult cardiac surgery: surgical correlations and analysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;26:773-775
  40. Hanazaki M, Takata K, Goto K, Katayama H, Yokoyama M, Morita K, et al. Anesthetic management of a patient with Alport-leiomyomatosis syndrome. *J Anesth* 2009;23: 453-555

41. KDOQI. KDOQI Clinical Practice Guideline and Clinical Practice Recommendations for anemia in chronic kidney disease: 2007 update of hemoglobin target. *Am J Kidney Dis* 2007;50:471-530
42. Jalal DI, Chonchol M, Targher G. Disorders of hemostasis associated with chronic kidney disease. *Semin Thromb Hemost* 2010;36:34-40
43. Lee HK, Kim YJ, Jeong JU, Park JS, Chi HS, Kim SB. Desmopressin improves platelet dysfunction measured by in vitro closure time in uremic patients. *Nephron Clin Pract* 2010;114:248-252
44. American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management. Practice guidelines for perioperative blood management: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Perioperative Blood Management\*. *Anesthesiology* 2015;122:241-275
45. Lindsay RM, Friesen M, Aronstam A, Andrus F, Clark WF, Linton AL. Improvement of platelet function by increased frequency of hemodialysis. *Clin Nephrol* 1978;10:67-70
46. Dhir S, Fuller J. Case report: pregnancy in hemodialysis-dependent end-stage renal disease: anesthetic considerations. *Can J Anaesth* 2007;54:556-560
47. Chinnappa V, Ankichetty S, Angle P, Halpern SH. Chronic kidney disease in pregnancy. *Int J Obstet Anesth* 2013;22:223-230.

---

**Última fecha de modificación: 07/ 2018**

---

*Estas guías han sido preparadas por:*

**Autores**

**Luca Brazzi**, Departamento de Ciencias Quirúrgicas– Universidad de Turín, Italia.  
Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Emergencias. Hospital “Città della Salute e della Scienza”. Turín, Italia.  
luca.brazzi@unito.it

**Gabriele Sales**, Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Emergencias.  
Hospital “Città della Salute e della Scienza”. Turín, Italia.  
gabriele.sales86@gmail.com

**Giorgia Montrucchio**, Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Emergencias. Hospital “Città della Salute e della Scienza”. Turín, Italia.  
g.montrucchio@gmail.com

**Andrea Costamagna**, Departamento de Anestesia, Cuidados Intensivos y Emergencias. Hospital “Città della Salute e della Scienza”. Turín, Italia.  
andrea.costamagna@hotmail.it

*Estas guías han sido revisadas por:*

**Revisor 1**

**Consolación Rosado Rubio**. PhD MD, Servicio de Nefrología del Hospital de Ávila SACYL, Ávila, España.  
crosadorubio@hotmail.com

**Revisor 2**

**Elena Domínguez-Garrido**. Unidad de Diagnóstico Molecular, Fundación Rioja, Logroño, La Rioja, España.  
edominguez@riojasalud.es

*Traducción al español:*

**Ana Broseta Lleó**. Servicio de Anestesiología, Reanimación y Tratamiento del Dolor. Consorcio Hospital Universitario de Valencia, Valencia, España.  
ana.broseta@gmail.com

**Carlos L. Errando**. Dirección médica de servicios quirúrgicos y Servicio de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor. Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Valencia, España.  
errando013@gmail.com

---

