

Anestesia para cirugía de revisión de cadera

Dr. Hal Robinson

ST6 Anaesthetics, Aberdeen Royal Infirmary, UK

Mr. Gareth Medlock

ST8 Orthopaedics, Aberdeen Royal Infirmary, UK

Dr. Karen Cranfield

Consultant Anaesthetist, Aberdeen Royal Infirmary, UK

Edited by

Dr. Gregory Klar

Associate Professor, Queen's University, Canada

Traducido por

Dr. Nunez-Diquez, Juan Carlos M.D

Anestesiólogo Cardiovascular / SVA / nunezdiquezjc@gmail.com



ANAESTHESIA
TUTORIAL OF THE WEEK

www.wfsahq.org

Correspondencia: atotw@wfsahq.org

3 de Oct 2017

Hay disponible una prueba en línea para Educación Médica Continua (CME) autodirigida. Se otorgará un certificado al pasar la prueba. Por favor refiérase a la política de acreditación aquí.

[Prueba online](#)

PUNTOS CLAVES

- La cirugía de revisión de cadera es compleja y plantea desafíos únicos para el cirujano y el anestesiólogo.
- La cirugía a menudo es de duración prolongada con una mayor incidencia de hemorragia mayor y dolor postoperatorio significativo
- La comunicación con colegas quirúrgicos y la comprensión de las técnicas es vital para el manejo anestésico
- La anestesia general con una técnica regional complementaria es la elección de anestesia para todas las revisiones menos las más directas
- El uso de la terapia dirigida a objetivos (GDT), el monitoreo invasivo y el salvamento celular deben considerarse para todos los casos
- Los pacientes tienen un alto riesgo de complicaciones postoperatorias y

INTRODUCCION

Aproximadamente 80,000 reemplazos totales de cadera (RTC) se realizan anualmente en el Reino Unido. El aumento de la esperanza de vida del paciente y el número de reemplazos primarios totales de cadera significa que la carga de la cirugía de revisión está aumentando, con alrededor de 9000 reemplazos de cadera de revisión en el Reino Unido cada año.^{1,2} El cirujano tiene como objetivo reconstruir aisladamente tanto el acetábulo como el fémur, restaurando la biomecánica del paciente con la preservación de los tejidos blandos y la tensión muscular.

Las complicaciones postoperatorias son más altas por varias razones. Los pacientes a menudo son ancianos con comorbilidades complejas. Los factores específicos de la revisión incluyen aumento de la pérdida de sangre, aumento del riesgo de luxación, infección, fractura, lesión significativa de los nervios o de los vasos y lesión de los órganos intrapélvicos que contribuyen a la morbilidad postoperatoria. Además, la duración quirúrgica a menudo es mucho más larga que las 2-3 horas estándar para una RTC primaria.

Estos problemas crean un desafío único para el anestesiólogo y tienen un impacto significativo en el manejo perioperatorio. Este tutorial pretende resumir los aspectos únicos de la cirugía de revisión y ofrecer orientación sobre el manejo anestésico de tales casos.

CIRUGIA

Indicaciones quirúrgicas para la cirugía de revisión

Las indicaciones para la mayoría de las revisiones en orden de mayor frecuencia de acuerdo con el Registro Conjunto Inglés son aflojamiento aséptico y osteólisis, infección, dolor y fractura periprotésica.

El aflojamiento es una combinación de factores mecánicos y biológicos que explican la revisión en más del 50% de los casos. El cizallamiento y la tensión en la interfase ósea de la prótesis provocan fallas mecánicas y las partículas de desgaste activan un proceso inflamatorio que estimula la reabsorción ósea y produce osteólisis. Los pacientes con osteólisis significativa tienen un mayor riesgo de fractura periprotésica, que tiene la posibilidad de una pérdida significativa de sangre.

Varios factores pueden predisponer a la infección; los factores del paciente incluyen inmunosupresión, diabetes y obesidad, procesos intraoperatorios tales como procedimientos prolongados, contaminación de instrumentos, filtración y manejo de aire inadecuado y, por último, complicaciones postoperatorias, por ejemplo, hematoma de herida o infección superficial. Las infecciones se pueden erradicar si se diagnostican temprano con desbridamiento y lavado, pero después de esto las bacterias forman una biopelícula protectora resistente a los antimicrobianos sistémicos.

Los RTC primarios de metal sobre metal se comercializaron fuertemente y se favorecieron para pacientes jóvenes debido al atractivo de su resistencia al desgaste y la menor tasa de dislocación, con evidencia adicional de niveles más altos de actividad postoperatoria.³ Desafortunadamente, estos RTC han sufrido tasas inaceptables de requerimientos tempranos de revisión debido a un espectro de cambios necróticos e inflamatorios en el tejido local. La revisión de estos implantes requiere un desbridamiento extenso de los tejidos blandos con un aumento inevitable de la pérdida de sangre y otras complicaciones como la dislocación y la infección.

Técnica quirúrgica y complicaciones

El primer objetivo del cirujano es eliminar los implantes que están sueltos y causan síntomas y hacer esto con la menor pérdida de hueso, pérdida de sangre o lesiones posibles. Los componentes acetabulares no cementados se extirpan utilizando osteotomos curvos especiales, que cortan el hueso muy cerca de la cáscara, limitando la pérdida ósea. Los componentes acetabulares cementados se eliminan usando una combinación de osteotomos y dispositivos de extracción. Si hay brechas en el piso del acetábulo, se debe tener cuidado para evitar dañar las estructuras y los vasos intrapélvicos. Los componentes femorales cementados se abordan quitando primero el cemento o el hueso del hombro del tallo y luego usando un dispositivo de extracción que se adhiere al implante.

Caderas infectadas

La revisión para la infección se lleva a cabo en un proceso de dos etapas en un intento de erradicar la infección. La primera etapa consiste en la extracción de todos los implantes y concluye con la implantación de un espaciador de cemento cargado de antibióticos. La infección activa da como resultado más tejido vascular y una mayor pérdida de sangre perioperatoria. La infección local también puede conducir a una bacteriemia significativa, y cualquier signo sistémico de infección debe ser una señal de advertencia para el anestesiólogo. La segunda etapa ocurre una vez que se elimina la infección, y generalmente ocurre de seis a ocho semanas después de la primera etapa.

Pérdida de sangre

Se espera que la pérdida de sangre sea significativamente mayor en los procedimientos de revisión con un promedio de alrededor de un litro, que es el doble del promedio para una artroplastia primaria. Los factores de riesgo para una mayor pérdida de sangre en la cirugía de revisión son el sexo masculino, los pacientes mayores, la revisión de la prótesis cementada y la revisión de dos componentes. Predictores adicionales para alcanzar una pérdida de sangre umbral para el salvamento sanguíneo intraoperatorio fueron la osteotomía trocantérica extendida y un IMC más alto.⁴

Una osteotomía trocantérica extendida se refiere a la división controlada del fémur para facilitar la eliminación de prótesis existente o para mejorar la exposición quirúrgica. La división del fémur también puede ocurrir accidentalmente durante la inserción de nuevos componentes femorales. Esto conducirá inevitablemente a una pérdida de sangre significativamente mayor. Si el fémur se divide o requiere reparación, a menudo se colocan cables alrededor del hueso, lo que aumenta el riesgo de lesión neurovascular perioperatoria (figura 1).



Figura 1. Cirugía de revisión de cadera con reparación con cable

Antibióticos Profilácticos

Como la cirugía implica la colocación de un implante, los pacientes deben recibir profilaxis antibiótica al comenzar la anestesia. Para procedimientos que duran más de 4 horas, se debe usar una dosis repetida para asegurar que se mantenga la profilaxis quirúrgica efectiva. La pérdida significativa de sangre de más de 1,5 L, independientemente de la duración de la cirugía, también debe impulsar la necesidad de volver a dosificar.

Elección de los Implantes

El cirujano tiene la opción de usar una prótesis no cementada o cementada o una combinación de ambas. Los implantes no cementados se impactan para lograr la estabilidad inicial y tienen una superficie rugosa o porosa, que permite el crecimiento óseo por dentro y el crecimiento óseo por fuera respectivamente. La estabilidad del componente acetabular se puede mejorar con la adición de tornillos; sin embargo, existe el riesgo de daño a los buques principales (figura 2). Si un vaso intrapélvico de gran calibre resulta lesionado, el paciente necesitará un cierre temporal rápido, reposicionamiento supino y abordaje abdominal de estos vasos. Muy raramente, otras estructuras pélvicas también pueden estar en riesgo de perforación.

Los tallos femorales no cementados conducen a un sangrado continuo en el período postoperatorio a medida que el canal femoral se llena de sangre ya que no hay cemento para detener este proceso. Esto requiere un manejo postoperatorio cuidadoso, ya que la pérdida de sangre puede ser significativa.

Síndrome de Implantación de cemento óseo

El cemento actúa como un relleno para sostener la prótesis; está presurizado en el hueso y puede conducir al Síndrome de Implantación del Cemento Óseo (SICO). Se caracteriza por hipoxia, hipotensión o pérdida inesperada de la conciencia y se cree que se debe a la liberación de material embólico en la corriente sanguínea venosa y a la reacción al monómero del cemento que causa la vasodilatación. La revisión del componente femoral requiere escariar el canal intramedular como parte de su preparación, lo que conduce a una embolia grasa o potenciación del síndrome de reacción inflamatoria sistémica asociada con el SICO. [Por favor, lea ATOTW 351 de Abril 2017 en BCIS]

ANESTESIA

Evaluación Preoperatoria y Optimización

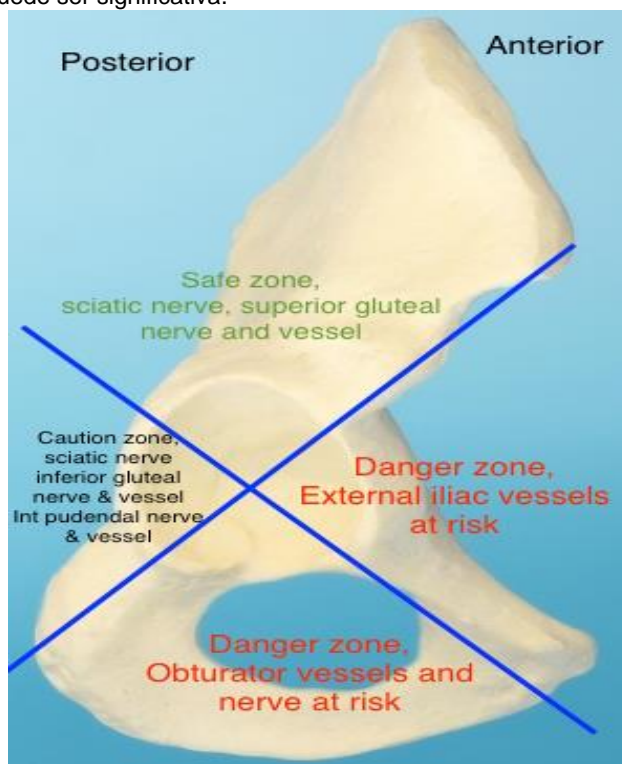


Figura 2. Cuadrantes acetabulares – Visión del acetábulo derecho y estructuras pélvicas susceptibles de daño.

La anemia preoperatoria es un problema común que se encuentra en el paciente quirúrgico electivo y se asocia con una serie de resultados adversos que incluyen un aumento de las transfusiones sanguíneas, una estancia hospitalaria prolongada y un aumento de las complicaciones cardiorrespiratorias^{5,6}. Se estima que aproximadamente el 30-35% de las transfusiones hospitalarias se producen por la anemia postoperatoria, lo que tiene implicaciones significativas de costo, recursos y seguridad. Las directrices internacionales sobre el manejo de la anemia preoperatoria publicadas en

2017 sirven para simplificar el proceso preoperatorio.⁶ La cirugía de revisión de cadera, a menos que se realice para una infección significativa, es una cirugía no urgente, por lo que los pacientes anémicos deben posponerse para la investigación y tratamiento de la hemoglobina baja, con un valor objetivo preoperatorio de Hb de > 130 g/dL. A los pacientes se les debe realizar pruebas cruzadas para al menos 2 unidades de sangre y se debe utilizar el salvamento celular (cell saver) si corresponde.

Otras comorbilidades deben ser evaluadas y optimizadas. Además de la anemia, otros factores predictivos de morbilidad y mortalidad postoperatoria incluyen fragilidad, capacidad funcional preoperatoria deficiente, insuficiencia renal y enfermedad cardiovascular.^{7,8} La fragilidad se define como un síndrome de falta de reserva fisiológica en múltiples sistemas orgánicos. Es más común con la edad avanzada y se puede evaluar utilizando una variedad de herramientas diferentes, pero a menudo no se incorpora a la planificación perioperatoria. Los intentos de reducir la fragilidad al mejorar la fuerza preoperatoria y la capacidad cardiovascular, conocidos como prehabilitación, tienen un sentido fisiológico para el paciente frágil, sin embargo, la base de evidencia y los resultados siguen siendo equívocos.

Intraoperatorio

Existen múltiples técnicas anestésicas disponibles para la cirugía de revisión de reemplazo de cadera. Se puede utilizar anestesia general, espinal o epidural y se puede complementar con opioides intratecales, bloqueos nerviosos periféricos o infiltración quirúrgica de anestésico local. La elección de la técnica dependerá de varios factores: las comorbilidades del paciente, el tipo de revisión, el motivo de la revisión, la duración esperada y la pérdida esperada de sangre. La analgesia postoperatoria también debe considerarse al planificar.

La anestesia espinal es rápida y fácil de realizar, y actualmente es la opción preferida para pacientes sometidos a reemplazo primario de cadera. Ha sido asociado con una serie de ventajas y desventajas para la cirugía de cadera de revisión. (Tabla 1.) Ciertos beneficios citados de la anestesia raquídea pueden ser particularmente útiles en la cirugía de cadera de revisión. Estos incluyen una reducción en el TEV y la pérdida de sangre perioperatoria. Sin embargo, depender solo de una técnica espinal puede no ser de suficiente duración. Además, una larga permanencia en la posición lateral y el potencial de pérdida importante de sangre pueden hacer que la anestesia general sea la opción preferida.

La anestesia general (AG) se puede combinar con una técnica regional neuroaxial o periférica. La combinación de AG y un epidural lumbar o espinal simple puede ayudar a reducir la pérdida de sangre, pero puede causar una mayor hipotensión perioperatoria. Los opioides intratecales se pueden agregar para ayudar con el dolor postoperatorio temprano, pero se asocian con un aumento de NVPO y prurito. La hipotensión se puede limitar mediante el uso de un bajo volumen de anestésico local como transportador de opioides intratecales. Si se coloca una epidural lumbar, se debe considerar la atención al estado de la coagulación si se produce una hemorragia mayor. Se debe usar una infusión controlada después de la operación.

Tipo de Anestesia	Ventajas	Desventajas
AG	Más cómodo para el paciente para procedimientos largos Pérdida completa de la conciencia	NVPO Aumento de los requerimientos de narcóticos en el postoperatorio
AR	Reducción de las NVPO Menor consumo de opiáceos postoperatorios Reducción del TEV Reducción de la pérdida de sangre intraoperatoria Movilización precoz	Duración más corta Discomfort del paciente en posición lateral

Tabla 1. Ventajas y Desventajas de las técnicas anestésicas general y regional

Las técnicas regionales pueden ser simples o bloqueos nerviosos periféricos continuos. La articulación de la cadera está innervada por tres nervios; el nervio femoral (L2-4); nervio ciático a través del nervio al cuadrado femoral (L4-S3); y el nervio obturador a través de su división anterior (L2-4). El nervio cutáneo lateral del muslo es responsable del área de la piel a través de la cual se realiza la incisión quirúrgica. Por lo tanto, la analgesia completa implica el bloqueo de los cuatro nervios, que desafortunadamente no se puede obtener con una sola técnica. Los bloqueos nerviosos que se realizan comúnmente incluyen el bloqueo del plexo lumbar, el bloqueo del compartimento de la fascia iliaca y el bloqueo del nervio femoral. El bloqueo del plexo lumbar cubre los tres nervios excepto el ciático; sin embargo, es un bloque profundo y técnicamente más desafiante para que funcione de manera confiable. El bloqueo del nervio femoral y el BCFI son más superficiales y sencillos de realizar, pero con menos cobertura nerviosa. Si se desea analgesia, también se requerirá un bloqueo del nervio ciático.

La cirugía de revisión se asocia con una mayor incidencia de lesión neurovascular que en los reemplazos primarios de cadera, y el uso de bloqueos de nervios periféricos debe discutirse con el cirujano, ya que pueden estar preocupados con respecto al bloqueo motor postoperatorio.

La infiltración quirúrgica de anestésico local es cada vez más popular, sin embargo, hay pruebas contradictorias que sugieren un beneficio sobre la fascia iliaca o los bloqueos del nervio femoral.¹⁰ La elección depende de la preferencia y la discusión entre los equipos de ortopedia y anestesia.

Monitorización

La elección de la monitorización perioperatoria depende de una multitud de factores que incluyen la comorbilidad del paciente, la duración esperada, la complejidad del caso y el acceso físico al paciente bajo anestesia. El acceso periférico de gran calibre es obligatorio dado el potencial de hemorragia. El acceso venoso central puede ser útil en pacientes con comorbilidad cardiovascular, en quienes las infusiones vasopresoras e inotrópicas son más probables, Ejemplo: revisión infectada o comorbilidad cardiovascular, o en aquellos con pobre acceso venoso periférico. La obtención de acceso venoso central a mitad de la cirugía es posible en la posición lateral, pero puede ser más desafiante anatómicamente. La monitorización arterial invasiva permite el muestreo de sangre perioperatorio y una detección más rápida de la hipotensión.

La terapia dirigida al objetivo (TDO) se asocia con complicaciones reducidas en la cirugía abdominal mayor, y los estudios sugieren que también hay un papel en la cirugía ortopédica mayor electiva.¹¹ Las opciones para los pacientes con AG incluyen el análisis de contorno basado en el pulso o el Doppler transesofágico. Un estudio reciente de pacientes sometidos a cirugía de revisión de cadera demostró una reducción de la morbilidad postoperatoria y la duración de la estadía en pacientes que recibieron TDO ¹².

Al igual que con cualquier procedimiento prolongado, la consideración del cuidado de la presión y la administración de la temperatura es vital. La operación se realiza en posición lateral y, por lo tanto, las áreas clave a considerar incluyen los miembros superiores, el soporte contralateral de la cadera y el cuello. Los pacientes deben mantenerse normotérmicos usando aire forzado y técnicas de calentamiento de fluidos intravenosos. Esto reduce la coagulopatía perioperatoria, la confusión postoperatoria y la comodidad del paciente en la recuperación.

Control hemodinámico y hemorragia

Se ha demostrado que el ácido tranexámico, un agente antifibrinolítico, reduce la pérdida de sangre perioperatoria en pacientes sometidos a artroplastia primaria y de revisión de cadera y ahora es una práctica común en muchas unidades para pacientes sometidos a esta cirugía.^{13,14} La dosis es de 15 mg/kg y su mecanismo de acción es mediante la inhibición de la activación del plasminógeno que da como resultado una reducción de la lisis del coágulo. Sufre un metabolismo hepático mínimo y, por lo tanto, depende de la excreción renal; la función renal deteriorada requiere una cuidadosa reducción de la dosis. Las contraindicaciones del ácido tranexámico incluyen enfermedad tromboembólica activa e insuficiencia renal grave. A pesar de no estar asociado con aumento del TEV perioperatorio, los pacientes con antecedentes personales o familiares de TEV solo deben tener ácido tranexámico si existe una indicación médica fuerte. Se ha demostrado que el ácido tranexámico reduce la caída de hemoglobina y los requisitos de transfusión en la revisión, y en combinación con el rescate celular ha demostrado que reduce las transfusiones hasta en un 60% ¹⁴.

El rescate celular (cell saver) intraoperatorio debe considerarse para todos los casos, considerando el alto riesgo de pérdida significativa de sangre.¹⁵ Se ha demostrado que reduce la necesidad de transfusión de sangre y reduce el riesgo de eventos cardíacos postoperatorios. Los predictores de una mayor pérdida de sangre en la cirugía de revisión incluyen sexo masculino, edad avanzada, revisiones de doble componente y revisiones cementadas.¹⁶ El rescate celular no se recomienda para las revisiones de cadera infectadas. El rescate celular también está contraindicado en el uso de metal con metal como indicación de revisión debido a los niveles más altos de cromo y cobalto encontrados en la sangre recuperada que son carcinogénicos.¹⁷ El procesamiento de sangre recuperada elimina las plaquetas y el plasma, y por lo tanto también se debe considerar para el manejo de la coagulopatía en caso de hemorragia mayor. El acceso a dispositivos de punto de atención, incluidos ROTEM y TEG, puede ser útil para guiar la administración de productos de coagulación, pero no está disponible en muchos centros.

Anestesia general con una técnica regional neuroaxial o periférica
Considerar la monitorización arterial y/o central invasiva
Terapia dirigida a objetivos para optimizar la hemodinámica perioperatoria
Profilaxis antibiótica oportuna ± dosis repetidas
Ácido tranexámico 15 mg/kg inmediatamente después de la inducción
Recuperación celular intraoperatoria (si está disponible)

Tabla 2. Resumen del Manejo intraoperatorio

Postoperatorio

La atención postoperatoria de los pacientes que se han sometido a cirugía de revisión es más compleja (tabla 3). Una monitorización postoperatoria más estrecha es esencial y los pacientes generalmente pasan las primeras 24 a 48 horas en cuidados de alta dependencia.

Edad avanzada y comorbilidades preoperatorias
Aumento del dolor postoperatorio
Aumento de la pérdida de sangre perioperatoria
Respuesta inflamatoria sistémica/sepsis en reemplazos de cadera infectados
Movilidad reducida y mayor riesgo de TEV

Tabla 3. Factores que contribuyen a las complicaciones postoperatorias

Analgesia

El dolor postoperatorio suele ser más alto que después de un reemplazo primario de cadera por varias razones. A menudo se requiere una incisión quirúrgica más grande para obtener acceso adecuado al acetábulo y el fémur, y se realiza una lesión quirúrgica mucho más grande a la anatomía ósea para la extracción y reimplantación de los implantes. Los pacientes que toman analgesia con regularidad deben continuar hasta la cirugía y pueden tener un aumento significativo de los requisitos analgésicos postoperatorios debido a la disminución de los receptores opioides. Esto debe tenerse en cuenta en la decisión de la analgesia postoperatoria (Figura 3).

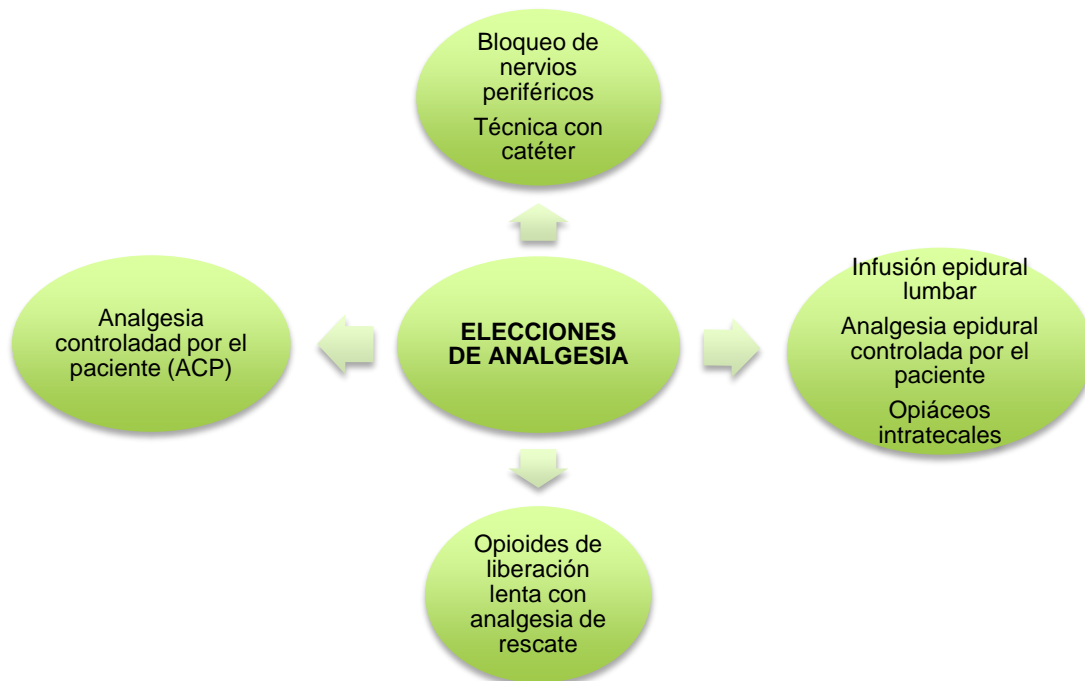


Figura 3. Elecciones disponibles de analgesia

Se debe administrar analgesia simple con paracetamol siempre que no haya contraindicaciones perioperatorias. Un curso corto de AINES puede ser útil siempre que no exista una preocupación constante con la hemostasia o la insuficiencia renal preexistente. Se ha demostrado que los adyuvantes neuropáticos, como la gabapentina, reducen los requerimientos de opioides en la artroplastia primaria, sin embargo, su papel en la cirugía de revisión no está claro. Se deben recetar laxantes y antieméticos también.

Recuperación

La movilización es a menudo más lenta y menos agresiva que en el reemplazo primario de cadera y requiere una mayor fisioterapia y aporte de terapia ocupacional. Junto con el mayor riesgo de complicaciones postoperatorias, los pacientes a menudo requieren una estancia hospitalaria más prolongada.

Divulgaciones: todas las figuras y tablas son el trabajo original de los autores. No hay conflictos de intereses para declarar.

Se estima que este tutorial tardará 1 hora en completarse. Registre el tiempo invertido e infórmelo a su organismo de acreditación si desea reclamar puntos CME.

[Para realizar la prueba en línea que acompaña este tutorial, haga clic aquí](#)

REFERENCIAS Y LECTURAS SUGERIDAS

1. National Joint Registry. National Joint Registry Annual Report (Internet). 2016 (Accessed 20/03/2017). <http://www.njrcentre.org.uk/njrcentre/Portals/0/Documents/England/Reports/13th%20Annual%20Report/07950%20NJR%20Annual%20Report%202016%20ONLINE%20REPORT.pdf>
2. Frew NM, Cannon T, Nichol T, Smith TJ, Stockley I. Comparison of the elution properties of commercially available gentamicin and bone cement containing vancomycin with home-made™ preparations. *Bone Joint J* 2017 01/04;99-B(1):73.
3. Fisher J, Jin Z, Tipper J, Stone M, Ingham E. Tribology of alternative bearings. *Clin Ortho Relat Res* 2006 Dec;453:25-34.
4. Greenky M, Shaner J, Rasouli MR, Han S, Parvizi J, Hozack WJ. Intraoperative Blood Salvage in Revision Total Hip Arthroplasty: Who Benefits Most? *J Arthroplasty* 2014 6;29(6):1298-1300.
5. Saleh E., McClelland D.B.L, Hay A. et al. Prevalence of anaemia before major joint arthroplasty and the potential impact of preoperative investigation and correction on perioperative blood transfusion. *Br J Anaesth* 2007;99:801-8
6. Muñoz, M., Gómez-Ramírez, S. and Kozek-Langenecker, S. (2016), Pre-operative haematological assessment in patients scheduled for major surgery. *Anaesthesia*, 71: 19–28. doi:10.1111/anae.13304
7. Jämsen E, Puolakka T, Eskelinen A, et al. Predictors of mortality following primary hip and knee replacement in the aged: A single-center analysis of 1,998 primary hip and knee replacements for primary osteoarthritis. *Acta Orthopaedica*. 2013;84(1):44-53. doi:10.3109/17453674.2012.752691.
8. Richard Griffiths, MD FRCA, Madhur Mehta, FRCA MD DNB; Frailty and anaesthesia: what we need to know. *Contin Educ Anaesth Crit Care Pain* 2014; 14 (6): 273-277. doi: 10.1093/bjaceaccp/mkt069
9. E. M. Soffin, J. T. YaDeau; Enhanced recovery after surgery for primary hip and knee arthroplasty: a review of the evidence. *Br J Anaesth* 2016; 117 (suppl_3): iii62-iii72. doi: 10.1093/bja/aew362
10. Jiménez-Almonte JH, Wyles CC, Wyles SP, Norambuena-Morales GA, Báez PJ, Murad MH, Sierra RJ. Is Local Infiltration Analgesia Superior to Peripheral Nerve Blockade for Pain Management After THA: A Network Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res*. 2016 Feb;474(2):495-516. doi: 10.1007/s11999-015-4619-9.
11. Cecconi M, Fasano N, Langiano N, et al. Goal-directed haemodynamic therapy during elective total hip arthroplasty under regional anaesthesia. *Critical Care*. 2011;15(3):R132. doi:10.1186/cc10246.
12. Habicher M, Balzer F, Mezger V, et al. Implementation of goal-directed fluid therapy during hip revision arthroplasty: a matched cohort study. *Perioperative Medicine*. 2016;5:31. doi:10.1186/s13741-016-0056-x.
13. Sukeik M, Alshryda S, Haddad FS, Mason JM. Systematic review and meta-analysis of the use of tranexamic acid in total hip replacement. *J Bone Joint Surg Br*. 2011 Jan;93(1):39-46.
14. Park KJ, Couch CG, Edwards PK, Siegel ER, Mears SC, Barnes CL. Tranexamic Acid Reduces Blood Transfusions in Revision Total Hip Arthroplasty. *J Arthroplasty* 2016;31(12):2850-2855. e1.
15. Herd JM, Joseph JJ, McGarvey M, et al. Intraoperative cell salvage in revision hip surgery. *Annals of Medicine and Surgery* 2014;3(1):8-12.
16. Mahadevan D, Challand C, Keenan J. Revision total hip replacement: predictors of blood loss, transfusion requirements, and length of hospitalisation. *Journal of Orthopaedics and Traumatology : Official Journal of the Italian Society of Orthopaedics and Traumatology*. 2010;11(3):159-165.
17. Coventry R, Cranfield K, Ashcroft GP. Cell Salvage and revision metal on metal total hip replacements. *Anaesthesia Cases* 2014. (Accessed 21/04/2017). Available from: <http://www.anaesthesiacases.org/case-reports/2014-0214>.



Este trabajo de la WFSA está licenciado bajo una licencia internacional Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0. Para ver esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>