

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Dr. Raúl Carrillo Esper
Editor

Dr. Juan Alberto Díaz Ponce Medrano
Dr. Eduardo Homero Ramírez Segura
Dr. Martín de Jesús Sánchez Zúñiga
Editores invitados

Volumen 34
Enero-abril de 2018

Anestesia fuera del quirófano
y actualidades en cardiología



Editorial Alfil

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Número 34, enero a abril de 2018

**ANESTESIA FUERA DEL QUIRÓFANO
Y ACTUALIDADES EN CARDIOLOGÍA**

Clínicas Mexicanas de Anestesiología

Número 34, enero a abril de 2018

Anestesia fuera del quirófano y actualidades en cardiología

Editor:

Dr. Raúl Carrillo Esper

Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía.
Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”.
Profesor, Escuela Médico Naval. Jefe de UTI, Hospital HMG Coyoacán.

Editores invitados:

Dr. Juan Alberto Díaz Ponce Medrano

Director Médico, Hospital General Naval de Alta Especialidad.

Dr. Eduardo Homero Ramírez Segura

Neuroanestesiólogo. Director de la Escuela de Posgrados en Sanidad Naval,
Universidad Naval, Secretaría de Marina–Armada de México.

Dr. Martín de Jesús Sánchez Zúñiga

Especialista en Medicina Interna. Subespecialidad en Medicina del Enfermo
en Estado Crítico, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”. Uni-
dad de Terapia Intensiva, Hospital General “Dr. Enrique Cabrera”, SSCMX.



A
Editorial
Alfil

Anestesia fuera del quirófano y actualidades en cardiología

Todos los derechos reservados por:

© 2018 Editorial Alfil, S. A. de C. V.

Insurgentes Centro 51–A, Col. San Rafael

06470 México, D. F.

Tels. 55 66 96 76 / 57 05 48 45 / 55 46 93 57

e–mail: alfil@editalfil.com

www.editalfil.com

ISBN 978–607–741–213–7

Dirección editorial:

José Paiz Tejada

Revisión editorial:

Berenice Flores, Irene Paiz

Ilustración:

Alejandro Rentería

Diseño de portada:

Arturo Delgado

Impreso por:

Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C. V.

Calle 2 No. 21, Col. San Pedro de los Pinos

03800 México, D. F.

10 de junio de 2018

Esta obra no puede ser reproducida total o parcialmente sin autorización por escrito de los editores.

Los autores y la Editorial de esta obra han tenido el cuidado de comprobar que las dosis y esquemas terapéuticos sean correctos y compatibles con los estándares de aceptación general de la fecha de la publicación. Sin embargo, es difícil estar por completo seguros de que toda la información proporcionada es totalmente adecuada en todas las circunstancias. Se aconseja al lector consultar cuidadosamente el material de instrucciones e información incluido en el inserto del empaque de cada agente o fármaco terapéutico antes de administrarlo. Es importante, en especial, cuando se utilizan medicamentos nuevos o de uso poco frecuente. La Editorial no se responsabiliza por cualquier alteración, pérdida o daño que pudiera ocurrir como consecuencia, directa o indirecta, por el uso y aplicación de cualquier parte del contenido de la presente obra.

Colaboradores

Dra. Karla Aguilar Olivier

Medicina de Urgencias, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 13

Dra. Laura Estefanía Aguilar Sierra

Médico Anestesiólogo.

Capítulo 4

Dr. Miguel Ayala León

Medicina Interna, Cardiología, Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Capítulo 16

Dr. Francisco Martín Baranda Tovar

Jefe del Departamento de Cuidados Intensivos Posquirúrgicos, Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Capítulo 16

Dr. Raúl Carrillo Esper

Academia Nacional de Medicina. Academia Mexicana de Cirugía. Instituto Nacional de Rehabilitación “Luis Guillermo Ibarra Ibarra”. Profesor, Escuela Médico Naval.

Capítulos 14, 15

Dr. Carlos de la Paz Estrada

Especialista de Segundo Grado en Anestesiología y Reanimación. Máster en Urgencias Médicas. Profesor Asistente. Investigador Agregado, Hospital Pediátrico Provincial “Eduardo Agramonte Piña”.

Capítulo 1

Dr. Nathanael Gustavo Del Ángel García

Medicina de Urgencias, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 13

Dra. Carolina Delgadillo Arauz

Anestesiólogo, Hospital Ángeles Pedregal.

Capítulo 10

Dr. Juan Alberto Díaz Ponce Medrano

Director Médico, Hospital General Naval de Alta Especialidad.

Capítulos 14, 15

Dra. Verónica Esparza Chong

Anestesióloga Cardiovascular y Medicina del Dolor, Clínica del Mar de Mazatlán.

Capítulos 5, 6

Dra. Neyra Gómez Ríos

Anestesiólogo Cardiovascular, Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios.

Capítulo 2

Dr. Luis Alonso González Tapia

Medicina Interna, Cardiología, Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Capítulos 16, 17

Dr. John Oswaldo Guzmán Crespo

Medicina de Urgencias, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 13

Dra. Verónica Margarita Hernández Gasca

Médico Anestesióloga, Posgrado en Anestesia Regional. Adscrita a la División de Anestesiología del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Capítulo 9

Dra. Érika León Álvarez

Neuroanestesióloga, Médico Adscrito, Departamento de Anestesiología (Cirugía Neurológica), Instituto Nacional de Pediatría, SS, México.

Capítulo 8

Dr. Manuel Marrón Peña

Académico Emérito, Academia Mexicana de Cirugía. Exdirector de Posgrado y Educación Continua, Secretaría de Salud. Constituyente del Colegio Mexicano de Anestesiología.

Capítulo 7

Dr. Gabriel Enrique Mejía Terrazas

Médico Anestesiólogo, Maestro en Ciencias Médicas, Posgrado para Médico Especialista en Algología, Posgrado de Alta Especialidad en Medicina en Anestesia Regional. Miembro de la Sociedad Española de Dolor y de la Asociación Mexicana para Estudio y Tratamiento del Dolor. Profesor Asociado del Posgrado de Alta Especialidad en Anestesia Regional, UNAM. Ex Adscrito al Servicio de Anestesiología del Instituto Nacional de Cancerología. Ex Adscrito al Servicio de Anestesiología de la Fundación de Cáncer de Mama, A. C. (FUCAM). Excoordinador del Servicio de Anestesiología en Ortopedia del Instituto Nacional de Rehabilitación. Exjefe de la Clínica del Dolor del Instituto Nacional de Rehabilitación. Adscrito al Servicio de Anestesiología del Grupo Ángeles Servicios de Salud y la Clínica del Dolor del Hospital Ángeles México.

Capítulo 9

Dra. Cecilia Mendoza Popoca

Anestesióloga egresada del Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, IMSS. Profesora Adjunta del Curso de Neuroanestesia, Hospital de Especialidades, Centro Médico Nacional “Siglo XXI”, IMSS. Colaboradora en el Curso Universitario de Anestesiología, Centro Médico ABC. Anestesióloga, Centro Médico ABC.

Capítulo 3

Dra. Leticia Núñez Méndez

Medicina de Urgencias, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 18

Dra. Salomé Alejandra Oriol López

Médica Anestesióloga, Hospital Juárez de México.

Capítulo 11

Dr. Marco Antonio Peña Duque

Cardiología, Cardiología Intervencionista. Jefe de Cardiología Intervencionista, Instituto Nacional de Cardiología.

Capítulo 17

Dr. Andrés Pimentel Álvarez

Anestesiología, Medicina Interna, Clínica del Mar de Mazatlán.

Capítulos 5, 6

Dr. José Manuel Portela Ortiz

Anestesiólogo, Hospital Ángeles Pedregal.

Capítulo 10

Dr. José Alfonso Ramírez Guerrero

Anestesiólogo, Hospital Médica Sur.

Capítulo 12

Dra. Érika Ramírez Patiño

Residente de Tercer año de Anestesiología, Hospital Ángeles Pedregal.

Capítulo 10

Dr. Eduardo Homero Ramírez Segura

Neuroanestesiólogo. Jefe de División de Cirugía y Coordinador de Quirófanos, Hospital General Naval de Alta Especialidad, Secretaría de Marina–Armada de México. Médico Adscrito. Anestesia en Cirugía Neurológica SC, Fundación Clínica Médica Sur.

Capítulo 8

Dr. M. Fernando Rodríguez Ortega

Departamento de Cardiología y Cirugía Cardiovascular, Centro Médico de Seguridad Social del Estado de México y Municipios.

Capítulo 2

Dr. Ángel Alberto Ruiz Chow

Neuropsiquiatra. Responsable del Programa de Terapia Electroconvulsiva, Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía “Manuel Velasco Suárez” (SS), México. Jefe del Departamento de Salud Mental. Hospital General Naval de Alta Especialidad, Secretaría de Marina–Armada de México.

Capítulo 8

Dr. José Santiago Ruiz Espinoza

Medicina de Urgencias, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 18

Dra. Herlinda Sánchez Pérez

Especialidad en Medicina Interna, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 15

Dr. Martín de Jesús Sánchez Zúñiga

Especialista en Medicina Interna. Subespecialidad en Medicina del Enfermo en Estado Crítico, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”. Unidad de Terapia Intensiva, Hospital General “Dr. Enrique Cabrera”, SSCMX.

Capítulo 14

Dr. Diego Armando Santillán Santos

Medicina de Urgencias, Hospital General de México “Dr. Eduardo Liceaga”.

Capítulo 18

Dr. Orlando Tamariz Cruz

Coordinador de Anestesia Cardiovascular y Perfusión, Instituto Nacional de Pediatría. Programa KARDIAS/CMABC.

Capítulo 10

Dr. Juan Verdejo Paris

Director de Enseñanza, Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Capítulo 16

Contenido

Introducción	XIII
<i>Raúl Carrillo Esper</i>	
Presentación	XV
<i>Martín de Jesús Sánchez Zúñiga, Juan Alberto Díaz Ponce Medrano</i>	
1. Anestesia para cirugía oftálmica de corta estancia	1
<i>Carlos de la Paz Estrada</i>	
2. Anestesia y sedación para procedimientos de radiología intervencionista	21
<i>Neyra Gómez Ríos, M. Fernando Rodríguez Ortega</i>	
3. Sedación y anestesia en resonancia magnética y tomografía computarizada	49
<i>Cecilia Mendoza Popoca</i>	
4. Anestesia para cirugía de corta estancia y para procedimientos fuera de quirófano	63
<i>Laura Estefanía Aguilar Sierra</i>	
5. Anestesia y sedación para procedimientos de algología intervencionista	71
<i>Andrés Pimentel Álvarez, Verónica Esparza Chong</i>	
6. Anestesia para cirugía plástica y reconstructiva de corta estancia	79
<i>Andrés Pimentel Álvarez, Verónica Esparza Chong</i>	

7. Anestesia para cirugía de corta estancia en ginecología y obstetricia	101
<i>Manuel Marrón Peña</i>	
8. Anestesia para terapia electroconvulsiva	119
<i>Eduardo Homero Ramírez Segura, Érika León Álvarez, Ángel Alberto Ruiz Chow</i>	
9. Sedación y anestesia para procedimientos ortopédicos fuera de quirófano	145
<i>Gabriel Enrique Mejía Terrazas, Verónica Margarita Hernández Gasca</i>	
10. Sedación y anestesia para procedimientos en el laboratorio de cateterismo cardiaco	165
<i>José Manuel Portela Ortiz, Orlando Tamariz Cruz, Carolina Delgadillo Arauz, Érika Ramírez Patiño</i>	
11. Sedación y anestesia para procedimientos broncoscópicos ..	187
<i>Salomé Alejandra Oriol López</i>	
12. Anestesia para cirugía urológica de corta estancia	215
<i>José Alfonso Ramírez Guerrero</i>	
13. Crisis de hipertensión arterial	227
<i>Nathanael Gustavo del Ángel García, Karla Aguilar Olivier, John Oswaldo Guzmán Crespo</i>	
14. Hipertensión pulmonar y falla cardiaca	251
<i>Martín de Jesús Sánchez Zúñiga, Raúl Carrillo Esper, Juan Alberto Díaz Ponce Medrano</i>	
15. Indicaciones, contraindicaciones, efectos hemodinámicos y monitoreo de inotrópicos y vasopresores	263
<i>Herlinda Sánchez Pérez, Raúl Carrillo Esper, Juan Alberto Díaz Ponce Medrano</i>	
16. Síndrome cardiorrenal	281
<i>Luis Alonso González Tapia, Miguel Ayala León, Francisco Martín Baranda Tovar, Juan Verdejo Paris</i>	
17. Síndrome coronario agudo: infarto del miocardio perioperatorio	295
<i>Luis Alonso González Tapia, Marco Antonio Peña Duque</i>	
18. Tratamiento de la falla cardiaca crónica agudizada	313
<i>Diego Armando Santillán Santos, Leticia Núñez Méndez, José Santiago Ruiz Espinoza</i>	
Índice alfabético	329

Introducción

Raúl Carrillo Esper

En la práctica cotidiana de la medicina un buen número de procedimientos que requieren de la intervención del anestesiólogo han salido del quirófano. Este proceso representa un gran reto y responsabilidad debido a que se debe brindar al enfermo una atención segura y de calidad en ambientes que *ex professo* no fueron diseñados con la infraestructura necesaria para practicar un procedimiento anestésico. Afortunadamente, por exigencias propias del gremio y la normatividad vigente, las instituciones se han concientizado, y día a día un mayor número de ellas han adecuado áreas hospitalarias en donde se realizan procedimientos invasivos, con el equipamiento necesario para practicar una anestesia segura.

Comprometidos y conscientes de este importante tema, este número de las *Clinicas Mexicanas de Anestesiología* está dedicado a la anestesia fuera de quirófano. Se eligieron los temas que se consideraron de mayor importancia. En cada capítulo se describe no sólo la técnica anestésica para un escenario específico, sino que también se hace un pormenorizado análisis de los antecedentes y el entorno de cada uno de ellos, lo que servirá al lector para integrar una visión general a manera de mapa conceptual.

El lector tendrá información relevante y actualizada referente a procedimientos de corta estancia o fuera de quirófano en oftalmología, radiología intervencionista, tomografía computarizada, resonancia magnética, algología intervencionista, cirugía plástica y reconstructiva, ginecología y obstetricia, ortopedia, terapia electroconvulsiva, urología, hemodinamia y broncoscopia. Cada uno de los capítulos se complementa con tablas, figuras o algoritmos que harán mas fácil su lectura.

Como aderezo a esta Clínica se agregan algunos temas de cardiología aplicada a la anestesiología, que de seguro serán de gran interés.

Es importante resaltar el compromiso, la dedicación y la sapiencia de cada uno de los profesores que participaron en el desarrollo de este número de las *Clínicas Mexicanas de Anestesiología* y de los editores invitados, los doctores Martín de Jesús Sánchez Zúñiga, Juan Alberto Díaz Ponce Medrano y Eduardo Homero Ramírez Segura.

Presentación

Martín de Jesús Sánchez Zúñiga, Juan Alberto Díaz Ponce Medrano

*El progreso de la medicina nos depara el fin de aquella época liberal
en la que el hombre aún podía morir de lo que quería*
Stanislaw Jerzy Lec

En las últimas décadas el estudio de la medicina ha dado grandes saltos, tanto en el campo de diagnóstico como en el terapéutico. Hemos evolucionado tanto que hemos incluido en la práctica clínica cotidiana el diagnóstico genético, así como el tratamiento molecular. La cardiología y la medicina perioperatoria son especialidades que no están alejadas de este desarrollo, y se han convertido en punta de lanza en la aplicación de nuevos conocimientos clínicos, diagnósticos y terapéuticos. A la par de esta evolución las condiciones epidemiológicas de la población han cambiado; en la actualidad la expectativa de vida es mayor, y esto ha generado que la morbilidad relacionada con enfermedades oncológicas o cardiovasculares sea más frecuente. Cada vez es más frecuente enfrentarse al cuidado perioperatorio de enfermos adultos mayores y con más complicaciones (obesidad, síndrome metabólico, hipertensión, diabetes, etc.), que de no ser evaluados de manera adecuada suelen terminar en mayores complicaciones, estancias hospitalarias prolongadas, aumento en la sobrecarga de la enfermedad y mayor consumo de recursos.

El conocimiento básico de estas entidades nosológicas debe ser del interés de todos los integrantes del equipo encargado del tratamiento perioperatorio, inclusive con mayor peso sobre el anestesiólogo, que suele ser quien se enfrenta con el desafío del manejo transanestésico de estos pacientes.

Esta Clínica reúne temas específicos y de actualidad escritos por líderes de opinión de centros hospitalarios de alto nivel que están directamente relacionados con el ámbito de la cardiología y la medicina perioperatoria de alto riesgo. En ellos se describen los puntos más importantes de la fisiopatología, el diagnóstico y el tratamiento. Los autores esperamos que sea de utilidad para los colegas anesthesiologists.

Anestesia para cirugía oftálmica de corta estancia

Carlos de la Paz Estrada

INTRODUCCIÓN

La anestesia que se realiza para cirugía oftalmológica está destinada tanto a los pacientes de edad pediátrica como a los adultos.¹⁻⁵ Las cataratas, el glaucoma y el desprendimiento de retina constituyen las cirugías más frecuentes en las personas adultas. La cirugía oftalmológica es urgente en pocas ocasiones, por lo que es programada la mayoría de las veces, lo cual hace posible la consulta preoperatoria y una preparación exhaustiva de los pacientes. Actualmente esta cirugía se realiza en la mayoría de los casos bajo anestesia locorregional; la elección de la técnica y su práctica correcta exigen conocer la anatomía y la fisiología oculares.⁶⁻¹¹

La anestesia debe garantizar la acinesia, la analgesia y la normotonía oculares. De los parámetros mencionados la analgesia es el más importante, pues los otros dos dependen mucho de la técnica quirúrgica. Para las intervenciones del segmento anterior se recurre de manera casi sistemática a la anestesia peribulbar, que también se usa cada vez con mayor frecuencia para las intervenciones del segmento posterior. En el periodo posoperatorio no suelen presentarse complicaciones graves; las más frecuentes incluyen náuseas, vómitos y dolor.^{12,13} Las complicaciones debidas a los antecedentes de los pacientes son cada vez menos frecuentes, gracias al empleo casi sistemático de la anestesia local, dado que la intervención no altera ninguna de las funciones vitales del organismo. Para las cataratas y las intervenciones más sencillas se recurre casi siempre a la cirugía ambulatoria.

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

Las intervenciones quirúrgicas ambulatorias son rápidas y no involucran pérdida de sangre ni dolor posoperatorio intenso; sin embargo, no son intervenciones quirúrgicas menores. El establecimiento de una relación profesional disminuye la ansiedad y ayuda a preparar al paciente para la intervención quirúrgica. Un paciente informado está más tranquilo, cómodo y colaborador, por lo que se requiere mantenerlo al corriente de lo que va a pasar. Los adultos con los padecimientos mencionados suelen tener muchos años de edad y pueden constituir un grupo de alto riesgo, además de que la mayoría de ellos tienen otros factores de riesgo, como diabetes mellitus, hipertensión arterial y aterosclerosis. Las cataratas son un marcador de aumento de la mortalidad, de acuerdo con el *Nurses' Health Study*,⁵ pero aun así la cirugía oftalmológica es de bajo riesgo. La mortalidad después de una intervención oftalmológica es más baja que la de los pacientes quirúrgicos en general. Backer y col.¹⁰ observaron que la cirugía oftalmológica no implica riesgo de reinfarto del miocardio asociado a las intervenciones quirúrgicas generales. Las enfermedades crónicas de los pacientes tienen menos influencia en el resultado con estas intervenciones. En los estudios de ingresos hospitalarios imprevistos después de cirugía oftalmológica ambulatoria la edad y el estado de salud no fueron factores significativos, de acuerdo con la *American Society of Anesthesiologists* (ASA). Existe controversia sobre el mejor tratamiento preoperatorio, de modo que algunos expertos creen que no es necesaria una evaluación preoperatoria, porque la extracción de una catarata es una intervención poco intensa que no conlleva pérdida de sangre. Un estudio multicéntrico no encontró influencia de los análisis de sangre ni del electrocardiograma en el resultado posoperatorio.¹³ Otros autores consideran que es necesario realizar una evaluación completa a todos los pacientes e incluir las pruebas de un posible diagnóstico para detectar cualquier hallazgo y aplicar así cualquier tratamiento, con el fin de aplazar la intervención al máximo para que el paciente esté en el mejor estado y con el mínimo riesgo posible.

Un estudio de las demandas por negligencia profesional en cirugía de catarata encontró que la consulta médica causó 16% de la responsabilidad vs. 17% atribuido a la anestesia local o general. El objetivo del anesestesiólogo es preparar al paciente para que tenga un riesgo razonable durante la intervención quirúrgica. El riesgo razonable lo determina el equipo de atención médica, con el consentimiento informado del paciente. Si el estado de un paciente hace aconsejable su ingreso para realizar un tratamiento farmacológico, o si un trastorno reversible puede provocar complicaciones perioperatorias, el riesgo es inaceptable. El objetivo es confeccionar pautas que aumenten la uniformidad de la asistencia y disminuyan tanto los trastornos ocasionados a los pacientes como las alteraciones de la organización del quirófano.

Anamnesis

Se estudian los ingresos hospitalarios y las intervenciones quirúrgicas previas y se anotan las alergias y las intolerancias farmacológicas. Hay que reconocer de manera específica la alergia al látex. Se crea una lista actualizada de la medicación habitual. Los factores propios del paciente que pueden influir en el tratamiento anestésico son demencia, sordera, dificultad de lenguaje, síndrome de piernas inquietas, apnea obstructiva del sueño, temblores, mareo y claustrofobia. Puede ser muy útil que el paciente rellene un cuestionario preoperatorio. Un análisis íntegro de la anamnesis del paciente facilita la planificación perioperatoria y ayuda a crear una relación médico-paciente adecuada.

Pruebas analíticas

Se ha evidenciado que el uso sistemático de pruebas analíticas de cribado no mejora el resultado, por lo que las pruebas analíticas deben solicitarse con base en los hallazgos de la anamnesis y de la exploración clínica. Por lo general las pruebas analíticas que necesita un paciente antes de una intervención quirúrgica oftalmológica son las mismas que necesita un paciente en un reconocimiento ordinario si no está prevista una intervención quirúrgica. Las pruebas analíticas deben solicitarse sólo si sus resultados pueden cambiar el tratamiento. Si los resultados alcanzan límites críticos se solicitará tratamiento médico urgente. Las indicaciones para solicitar pruebas analíticas y los resultados críticos son los siguientes:

- 1. Electrocardiograma:** dolor torácico nuevo, disminución de la tolerancia al ejercicio, palpitaciones, presíncope, cansancio o disnea, taquicardia, bradicardia o pulso irregular durante la exploración física.
- 2. Resultados críticos:** signos de lesión o de isquemia aguda, arritmia maligna, bloqueo cardíaco completo, fibrilación auricular de inicio reciente o una frecuencia cardíaca mayor de 100 lpm.
- 3. Electrolitos séricos:** antecedente de vómitos o diarrea intensa, ingestión oral insuficiente, cambios en el tratamiento diurético o arritmia.
- 4. Resultados críticos:** sodio menor de 120 o mayor de 158 mEq/L y potasio menor de 2.8 o mayor de 6.2 mEq/L.
- 5. Urea:** signos o síntomas de descompensación renal.
- 6. Resultado crítico:** mayor de 104 mg/dL.
- 7. Glucemia:** polidipsia, poliuria o pérdida de peso.
- 8. Resultados críticos:** menor de 46 o mayor de 480 mg/dL.
- 9. Hematócrito/hemoglobina:** antecedente de hemorragia, ingestión oral insuficiente, cansancio, disminución de la tolerancia al ejercicio o taquicardia.

10. Resultados críticos: hematócrito menor de 18 o mayor de 61% y hemoglobina menor de 6.6 o mayor de 19.9 mg/dL.

Evaluación oftalmológica

Se debe explorar la agudeza visual de ambos ojos. Los pacientes con visión deficiente en el ojo contrario al que va a operarse tienen mucho más riesgo de pérdida funcional, por lo que tienen un grado de ansiedad más alto. Si el paciente va a necesitar un parche nocturno el médico debe prever la mayor necesidad de asistencia posoperatoria. Se debe valorar la longitud axial del globo ocular. Si pueden realizarse mediciones ecográficas hay que registrar la longitud axial; si no se dispone de estas mediciones es probable que el paciente miope tenga una longitud axial más alta. En presencia de un estafiloma posterior los riesgos de la anestesia mediante inyección pueden ser mucho más altos. El antecedente de glaucoma preoperatorio, la presión intraocular (PIO) alta y la longitud axial alta son factores de riesgo importantes de hemorragia supracoroidal. Es posible disminuir este riesgo mediante un control intraoperatorio intensivo de la frecuencia cardíaca y de la presión arterial. También es posible disminuir el riesgo mediante el reblandecimiento preoperatorio del globo ocular con un dispositivo de compresión.

Evaluación cardiovascular

La *American Heart Association* y el *American College of Cardiology* publicaron directrices para la evaluación cardiovascular perioperatoria en cirugía no cardíaca. Las intervenciones quirúrgicas oftalmológicas, como la extracción de catarata, se identifican específicamente como intervenciones de bajo riesgo. Para estas intervenciones la evaluación se centra en los pacientes con factores predisponentes de riesgo importantes.

Hipertensión arterial

La hipertensión arterial es un problema frecuente en los pacientes oftalmológicos. La hipertensión arterial grave puede causar complicaciones perioperatorias. Se han definido distintos grados de hipertensión. El grado 3 de hipertensión grave se define como una presión arterial sistólica de 180 mmHg o más, o una presión arterial diastólica de 110 mmHg o más. Las intervenciones quirúrgicas programadas en los pacientes con una hipertensión grado 3 mantenida deben retrasarse hasta dos semanas después del tratamiento antihipertensivo.

Problemas respiratorios

Durante una intervención quirúrgica oftalmológica es necesario que el paciente permanezca en posición horizontal, cómodo y tranquilo. Si el paciente no puede permanecer plano o tiene una tos persistente es más probable alguna complicación perioperatoria. Las medidas preoperatorias para reducir el riesgo son dejar de fumar, tratar la obstrucción respiratoria con broncodilatadores o corticoides y administrar antibióticos para las infecciones respiratorias. Es necesaria una evaluación para detectar la presencia de apnea del sueño. En muchos de estos pacientes está contraindicada la sedación intravenosa. En algunos pacientes puede ser útil el tratamiento con un estimulante suave, como la cafeína, para mantenerlos despiertos y colaboradores durante la intervención.

Problemas endocrinos

La diabetes mellitus es frecuente en los pacientes de cirugía oftalmológica. Es conveniente empezar la intervención quirúrgica temprano por la mañana para alterar lo menos posible la rutina diaria del paciente. Deben evitarse la hiperglucemia y la hipoglucemia graves. En el preoperatorio se debe determinar la glucemia en ayuno. Es preciso emplear tratamiento con insulina si es necesario para mantener la glucemia entre 150 y 250 mg/dL. Hay que tener en cuenta la posibilidad de neuropatía autónoma, sobre todo al levantar al paciente de la posición en decúbito supino. En la cirugía oftalmológica por lo general los pacientes en tratamiento corticoide crónico no necesitan dosis de estrés de corticoides. El paciente debe tomar su dosis habitual de corticoides el día de la intervención quirúrgica. El médico debe estar alerta, porque algunos pacientes necesitan suplementos de glucocorticoides en el perioperatorio. La hipotensión arterial imprevista, el cansancio y las náuseas pueden ser signos de que un paciente requiere un corticoide adicional.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS

Órbitas

Tienen forma de pirámide cuadrangular; sus paredes interna y externa forman un ángulo agudo de aproximadamente 45° . El eje mayor de la órbita forma con el eje visual un ángulo de 23° . El volumen orbitario es de alrededor de 26 mL en la mujer y de 28 a 30 mL en el hombre, aunque puede variar según el paciente.

El volumen medio del globo ocular es de 6.5 mL. La distancia desde el reborde orbitario inferior hasta el conducto óptico es de 42 a 54 mm.

La zona anterolateral del techo orbitario presenta la fosa lacrimal y en su eje zona anteromedial la fosita troclear, en la que se inserta la polea del músculo oblicuo mayor. La escotadura supraorbitaria se localiza en el punto de unión entre el tercio interno y los dos tercios externos del borde superior. El suelo de la órbita es la zona de paso de los nervios dentales y del nervio maxilar superior. El conducto nasolacrimal, que tiene una longitud de 12 mm, nace en la parte anteromedial del suelo orbitario y discurre verticalmente hacia la fosa nasal, donde desemboca en el meato inferior. La parte posterior de la órbita presenta tres orificios que permiten el paso de los nervios y los vasos del ojo y sus estructuras anexas. El nervio óptico penetra en la órbita por el agujero óptico. Por la hendidura esfenoidal pasan las venas oftálmicas y las ramas del nervio oftálmico. Por la hendidura esfenomaxilar, u orbitaria inferior, pasa el nervio maxilar superior. En el vértice superior de la órbita se encuentra el extremo interno de la hendidura esfenoidal, donde se inserta el tendón de Zinn.

Globo ocular

Tiene una forma esférica irregular, cuya parte anterior —la córnea— sobresale y forma un segmento de esfera de menor radio que el resto del globo ocular. El ecuador es un círculo perpendicular al eje del ojo, situado a igual distancia de ambos polos. El diámetro anteroposterior, o longitud axial, es la distancia que existe desde el borde anterior de la córnea hasta la superficie interna de la retina, y mide alrededor de 23 mm. Esta referencia anatómica es necesaria al realizar una anestesia periocular.¹⁴⁻¹⁶ La pared del globo ocular está constituida por tres membranas concéntricas: esclerótica/córnea, úvea (coroides, iris y cuerpo ciliar) y retina, de afuera hacia adentro. El contenido del globo ocular incluye el cristalino, situado por detrás del iris; el humor acuoso, que ocupa el espacio entre la córnea y el cristalino; y el cuerpo vítreo, que ocupa desde la cara posterior del cristalino hasta la retina.

- **Segmento anterior:** córnea, cristalino, ángulo iridocorneal y cuerpo ciliar.
- **Segmento posterior:** esclerótica, coroides, retina y cuerpo vítreo.
- **Limbo esclerocorneal:** es la zona en la que se unen la esclerótica y los componentes del ángulo iridocorneal en la periferia de la córnea. En la parte más profunda de esta zona se encuentran el sistema trabecular y el conducto de Schlemm, que es un conducto venoso ocular que rodea la córnea.
- **Coroides (úvea posterior):** es una membrana, formada fundamentalmente por vasos sanguíneos, que ocupa los dos tercios posteriores del globo ocu-

lar. Por delante la coroides continúa con el cuerpo ciliar; su límite anterior está formado por una línea circular, denominada *ora serrata*, situada a unos 6 o 7 mm por detrás de la córnea.

- **Iris:** forma un diafragma vertical y circular por delante del cristalino, con un punto central perforado: la pupila. Por delante está separado de la córnea por el ángulo iridocorneal y por detrás está separado del humor vítreo por el ángulo iridociliar (cámara posterior).

La motricidad pupilar es debida a dos músculos lisos: el esfínter del iris, que rodea el orificio pupilar como una corona circular y está innervado por el sistema parasimpático (receptores muscarínicos tipo M3), y el dilatador de la pupila, que es un músculo plano que se extiende por delante del epitelio pigmentario y está innervado por el sistema simpático (receptor adrenérgico α). El cuerpo ciliar se une al cristalino por la zónula (o ligamento suspensorio del cristalino) y por su base a la raíz del iris; incluye fibras musculares lisas que forman el músculo ciliar, encargado de la acomodación. El cuerpo ciliar presenta en su cara interna los procesos ciliares, constituidos por ovillos vasculares.

Aponeurosis orbitaria o de Tenon

Incluye la cápsula de Tenon, que recubre la parte esclerótica del globo ocular, las vainas musculares, que envuelven los músculos de la cavidad orbitaria, y las expansiones aponeuróticas anteriores, que unen la cúpula de Tenon y las vainas musculares con la conjuntiva, los párpados y el reborde orbitario. En la parte anterior se fusiona con la conjuntiva, aproximadamente en el perímetro corneal. El espacio de Tenon la separa de la esclerótica. Por detrás se inserta en la órbita alrededor del conducto óptico.

Las fascias que dividen la órbita son unas bandas radiales que se extienden entre el globo, la cápsula de Tenon y la órbita, delimitando cuatro cuadrantes —uno por cada músculo recto—, que contienen tejido adiposo e influyen en la difusión de los anestésicos usados en la anestesia periocular.

El límite anterior de la órbita está constituido por el tabique orbitario, que es una lámina fibrosa que une el reborde orbitario con el borde periférico del tarso palpebral.¹⁷⁻²⁰

Músculos e innervación

Motor ocular común (III par craneal)

- Recto superior. Oblicuo menor.

- Elevador del párpado superior.
- Recto interior.
- Recto inferior.

Nervio patético o troclear (IV par craneal)

- Oblicuo mayor (penetra en la órbita por fuera del anillo de Zinn).

Motor ocular externo

- Recto externo.

Nervio facial (VII par craneal). Rama cigomática superior

- Frontal.
- Orbicular del párpado superior.

Rama cigomática inferior

- Orbicular del párpado inferior.

El nervio trigémino, rama oftálmica, es el nervio sensitivo del ojo y sus estructuras anexas; antes de entrar en la órbita se divide en tres ramas: nasal o nasociliar, lacrimal y frontal.

El ganglio ciliar u oftálmico se localiza a 1 cm del extremo de la órbita y a 1.5 cm por detrás del polo posterior del globo ocular. Se sitúa entre el nervio óptico y la arteria oftálmica por dentro, y el músculo recto externo por fuera. Es un ganglio periférico del sistema parasimpático, del cual salen por su parte anterior de 8 a 10 ramas —los nervios ciliares cortos— y por su parte posterior penetran tres raíces —motora o parasimpática, sensitiva y simpática. La raíz parasimpática procede del III nervio craneal por mediación del nervio oblicuo menor; sus fibras son preganglionares y hacen escala en el ganglio ciliar. La raíz sensitiva procede del nervio nasociliar y transmite la sensibilidad del globo ocular. La raíz simpática contiene fibras posganglionares procedentes del ganglio cervical superior, que discurren por el plexo que rodea la carótida interna y atraviesan el ganglio ciliar sin hacer escala, para alcanzar el globo a través de los nervios ciliares cortos.^{21,22}

El nervio temporal y el nervio cigomático son ramas terminales del nervio facial que inervan la piel de la frente, los músculos de la ceja y el orbicular de los párpados.

El sistema parasimpático participa en la acomodación, la miosis y la secreción lacrimal. La estimulación simpática produce midriasis.

Vascularización

Las arterias presentan variaciones individuales y las venas tienen trayectos más constantes. Las arterias se localizan en el cono muscular, cerca del vértice orbitario, y en la parte anterosuperior de la órbita; las venas se encuentran en la periferia y por fuera del cono muscular, y no acompañan a las arterias. En relación con la anestesia locorregional, conviene tener presente que la vascularización es muy intensa en la parte posterior de la órbita y no tanto en las partes anterior y lateral; en estas zonas los vasos siguen un trayecto interno.

La arteria oftálmica, rama de la carótida interna, penetra en la órbita junto con el nervio óptico. La arteria central de la retina es una rama de la arteria oftálmica que atraviesa el manguito dural del nervio óptico a 1.25 cm del polo posterior del globo ocular. La vena oftálmica superior presenta un recorrido relativamente constante que emerge de la parte interna del párpado superior y desemboca en el seno cavernoso, igual que la vena central de la retina. La vena oftálmica inferior abandona la órbita por la parte inferior de la hendidura esfenoidal.²³⁻²⁶ La PIO es la presión ejercida por el contenido del globo ocular sobre sus paredes, con un valor normal que oscila entre 16 ± 5 mmHg, considerándose patológicas las cifras superiores a 25 mmHg; hay fluctuaciones diurnas de 2 a 3 mmHg.

Presión intraocular

La PIO depende de tres factores:

1. El volumen y la elasticidad de las estructuras intraoculares líquidas, el humor acuoso, el cuerpo vítreo y el volumen sanguíneo coroideo.
2. La elasticidad de la esclerótica.
3. La presión extrínseca ejercida sobre las paredes del globo por los músculos oculares y el orbicular de los párpados.

En condiciones fisiológicas su regulación depende fundamentalmente del humor acuoso y su circulación.²⁷⁻³¹ El humor acuoso se forma en la cámara posterior, pasa a la cámara anterior a través de la pupila y, por flujo centrífugo, alcanza el ángulo iridocorneal, donde atraviesa la malla trabecular para penetrar en el conducto de Schlemm. Aquí las venas que drenan en las venas episclerales absorben el humor acuoso.

Variaciones de la presión intraocular

Factores fisiológicos

El cuerpo vítreo es un gel acuoso cuyo volumen apenas varía a corto plazo. Los factores fundamentales son el humor acuoso y el volumen sanguíneo coroideo.

La presión arterial apenas influye, ya que el flujo sanguíneo a través de la arteria oftálmica dispone de un mecanismo de autorregulación.^{32,33} El aumento de la presión venosa central conlleva una congestión de las venas coroideas y una disminución del drenaje a través de las venas episclerales, con el consiguiente aumento de la PIO. La hipercapnia dilata las venas coroideas e incrementa la PIO. La hipoxemia aumenta la PIO, pero menos que la hipercapnia.

Factores quirúrgicos y anestésicos

Se debe evitar el aumento de la PIO durante la cirugía del globo ocular abierto, cuya frecuencia ha disminuido debido a la generalización de la facoemulsión para la cirugía de las cataratas. Tras la abertura quirúrgica o traumática del globo ocular la presión intraocular se equilibra con la presión atmosférica. En este caso, cuando aumenta el volumen del contenido intraocular se puede producir una extrusión del contenido ocular (prolapso del iris y el cristalino, salida del cuerpo vítreo) a través de la incisión quirúrgica o la herida.³⁴ La forma más grave de esta complicación perioperatoria es la hemorragia subcoroidea, cuya compresión anterior conlleva la expulsión de contenido ocular a través de la incisión escleral.

Factores quirúrgicos

La irrigación intraocular con una solución electrolítica incrementa la PIO; la variación dependerá de la altura de la columna de perfusión. La PIO media durante la facoemulsión es de 30 mmHg. Durante la cirugía del segmento posterior las manipulaciones del globo ocular inducen aumentos importantes de la PIO. En el periodo posoperatorio los restos de sustancias viscoelásticas que quedan en la cámara anterior por el bloqueo trabecular o la presencia de gases expansivos en el cuerpo vítreo son factores que pueden incrementar la PIO.¹⁶

Factores anestésicos

La anestesia puede influir en la PIO de forma directa (fármacos anestésicos) o indirecta (intubación, ventilación). En los pacientes con una PIO normal o elevada todos los anestésicos intravenosos e inhalatorios reducen la PIO, con excepción de la ketamina. La PIO desciende por término medio entre 20 y 30%, es decir, de 3 a 6 mmHg. Esta reducción de la PIO se debe a un efecto directo (disminución de la secreción o aumento del volumen sanguíneo coroideo) y un efecto indirecto, por mediación de factores tan variados como el tono de los músculos extrínsecos, el tono simpático y la vasomotilidad, la presión venosa central, el sueño anestésico y la influencia del sistema nervioso central sobre la PIO. Con la mayoría de los anestésicos predominan los efectos indirectos. Los mecanismos de reducción de la presión pueden variar ligeramente según los fármacos empleados.²⁰ El halotano reduce el flujo sanguíneo coroideo y el propofol disminuye la producción del humor acuoso. La reducción de la PIO depende también de la pro-

fundidad de la anestesia. La ketamina incrementa la PIO; no obstante, este aumento es moderado y la presión se normaliza antes de comenzar la intervención quirúrgica. La ketamina sólo está indicada para la anestesia en niños que tienen que ser sometidos a una exploración oftalmológica.

Los opiáceos no modifican la PIO o la reducen ligeramente. Los relajantes musculares no despolarizantes reducen la PIO. La succinilcolina incrementa la PIO (unos 8 mmHg por término medio) durante 5 a 10 min. La antagonización de los curares no modifica la PIO. La laringoscopia y la intubación traqueal incrementan la PIO durante varios minutos, aunque este aumento es menor cuando se utiliza una mascarilla laríngea. La PIO aumenta en la posición de Trendelenburg y disminuye en la posición proclive.¹⁶ La inyección del anestésico local durante un bloqueo retrobulbar incrementa la PIO, la cual puede alcanzar valores superiores a 40 mmHg. La presión se normaliza al cabo de varios minutos, debido a la difusión del anestésico local, la cual es favorecida por la compresión ocular. En el posoperatorio se observan aumentos transitorios de la PIO (que pueden llevar a los 40 mmHg) durante los accesos de tos, las náuseas y los vómitos. Estas variaciones no tienen efectos perjudiciales sobre el ojo intacto, ya que son amortiguadas por los cambios de volumen del humor acuoso.

Reflejo oculocardiaco

Vías nerviosas

Receptores periféricos mecánicos y de estiramiento intraorbitarias, fibras aferentes a través de los nervios ciliares cortos y largos, el ganglio ciliar, la rama oftálmica del nervio trigémino y el ganglio de Gasser y que terminan en el núcleo sensitivo del trigémino. A partir de aquí las fibras internucleares de la sustancia reticulada se proyectan sobre el núcleo motor del nervio vago y llegan a los receptores muscarínicos de los órganos periféricos, como el corazón. El reflejo oculocardiaco es más frecuente durante las cirugías de estrabismo y la vitreorretiniana. Factores favorecedores del reflejo oculocardiaco:

1. Estimulación de las estructuras intraorbitarias:

- Contacto del ojo con un líquido frío.
- Tracción de los músculos oculares extrínsecos.
- Manipulación del globo ocular.
- Disección de las estructuras intraorbitarias.

2. Hipertonía ocular:

- Perioperatorio: irrigación, inyección intravítrea de gas.
- Posoperatorio: viscoelásticas en la cámara anterior, gases intravítreos.

3. Hipertonía intraorbitaria:

- Inyección retrobulbar o peribulbar.
- Hematoma intraorbitario.

4. Factores generales:

- Paciente: infancia, ansiedad, hipercapnia, tratamiento con betabloqueadores (vía general, colirios).
- Anestesia: anestesia superficial, fármacos bradicardizantes (opioides, vecuronio, propofol).

ELECCIÓN DE LA TÉCNICA ANESTÉSICA

Anestesia regional

La cirugía oftalmológica requiere la inmovilidad del ojo y una anestesia profunda de la zona quirúrgica. Cualquier molestia durante la intervención puede manifestarse por ansiedad del paciente y por el temor a una posible pérdida de la visión. Se han creado diversas técnicas fiables y seguras de anestesia regional para la cirugía oftalmológica.^{7,8} Muchos de estos bloqueos se asocian a malestar y ansiedad, y también a complicaciones poco frecuentes, pero graves. Es común que se emplee sedación intravenosa complementaria y se lleve a cabo un control continuo del paciente. La sedación intravenosa se puede asociar también a un aumento de la incidencia de eventos adversos. La anestesia regional tiene varias ventajas sobre la anestesia general.²⁰ El bloqueo local produce una anestesia posoperatoria considerable.²¹ Las náuseas y los vómitos son infrecuentes, además de que el paciente puede volver a andar antes. La mayoría de los pacientes cumplen los criterios de recuperación necesarios para darles el alta al finalizar la intervención quirúrgica y pueden evitar el paso por la unidad de recuperación posanestésica.²²

Se comienza con una infusión intravenosa. Se colocan los monitores de presión arterial, el electrocardiograma y la saturación de oxígeno, se administra oxígeno complementario con tenedores nasales y se coloca una cuña para mantener las rodillas flexionadas y evitar la lumbalgia. La administración intravenosa de midazolam (0.5 a 1 mg), fentanilo (12.5 a 50 mg) y propofol (30 a 50 mg) produce una amnesia y una sedación excelentes para hacer los bloqueos.²³ Se debe evitar el midazolam y el propofol en los pacientes con una reserva cognitiva disminuida por evento cerebrovascular o demencia.

Anestesia general

La elección de anestesia general vs. anestesia regional se basa en la duración de la intervención quirúrgica, los riesgos relativos y las ventajas de cada técnica para

el paciente y sus preferencias.¹⁵ Ninguna de estas dos técnicas es más segura que la otra. Gracias a la introducción de los anestésicos generales de acción corta y de la analgesia no opioide la incidencia de náuseas y vómitos ha disminuido mucho. El droperidol se ha utilizado con frecuencia como antiemético, aunque en algunas personas puede causar ansiedad posoperatoria diferida. El ondansetrón puede ser efectivo y causar menos efectos secundarios. Los objetivos de la anestesia general son una intubación endotraqueal suave, una PIO estable, la anulación de los reflejos oculocardíacos intensos, un campo quirúrgico inmóvil y un despertar tranquilo.¹⁶ Esto se puede lograr con anestesia volátil inhalada, anestesia opioide balanceada o anestésicos intravenosos, con o sin relajantes musculares.¹⁷ La mascarilla laríngea (ML) puede utilizarse en cirugía oftalmológica y puede asociarse a menos tos al despertar. La ML deben utilizarla sólo los anesthesiólogos con habilidades, debido a la inaccesibilidad de la vía respiratoria durante la intervención quirúrgica y al riesgo de laringoespasma o de aspiración de contenido gástrico. En algunos pacientes la ML puede ser más apropiada para la cirugía extraocular. El óxido nítrico plantea un problema especial en algunas intervenciones vitreoretinianas. El óxido nítrico difunde y expande la burbuja, con la posibilidad de un incremento peligroso de la PIO. El óxido nítrico debe interrumpirse 15 min antes de inyectar la burbuja de hexafluoruro de azufre y debe evitarse durante los 7 a 10 días siguientes. Este problema puede empeorar con un fármaco relativamente nuevo, el perfluoropropano (C3F8), porque puede persistir durante semanas. En este caso no se debe usar óxido nítrico durante al menos un mes o hasta que se haya reabsorbido la burbuja. Si un paciente en el que se va a realizar una intervención quirúrgica no oftalmológica tiene un antecedente de intervención retiniana reciente es fundamental corroborar si el paciente tiene una burbuja de gas intravítrea antes de utilizar óxido nítrico.¹⁹ No seguir estos pasos puede producir ceguera.

Anestesia locorregional

Se realiza mediante técnica retrobulbar o peribulbar. El bloqueo retrobulbar consiste en inyectar de 3 a 4 mL de solución anestésica dentro del cono muscular de los rectos. El bloqueo peribulbar consiste en 6 a 8 mL por fuera del cono. Como la distancia que separa el reborde orbitario temporal inferior del conducto óptico mide entre 42 y 54 mm no deben usarse agujas de más de 35 mm, para no puncionar el nervio óptico.³⁵⁻³⁹

En la técnica retrobulbar se administra una única inyección en la zona temporal inferior. La aguja se introduce a través del párpado inferior, por el tercio externo del borde superior del reborde orbitario inferior, ha de hacerse perpendicular a la piel, y una vez rebasado el globo ocular se dirige hacia arriba y hacia adentro