

EI

ABC

de
la **anestesiología**

Pastor Luna Ortiz
Carlos Hurtado Reyes
Jorge Romero Borja



Editorial Alfíl

EL ABC DE LA ANESTESIA

El ABC de la anestesia

Pastor Luna Ortiz

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología,
Universidad Nacional Autónoma de México.
Departamento de Anestesia,
The American British Cowdray Medical Center;
Miembro Honorario del Colegio Mexicano de Anestesiología.
Miembro Honorario de la Sociedad Mexicana de Cardiología.
Investigador invitado del Departamento de Farmacología del
Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”.

Carlos Hurtado Reyes

Profesor Asociado del Curso Universitario de Anestesiología,
Universidad Nacional Autónoma de México.
Director Médico y Jefe del Departamento de Anestesia,
The American British Cowdray Medical Center.

Jorge Romero Borja

Profesor Asociado del Curso Universitario de Anestesiología,
Universidad Nacional Autónoma de México.
Departamento de Anestesia,
The American British Cowdray Medical Center.



**Editorial
Alfil**

El ABC de la anestesia

Todos los derechos reservados por:

© 2011 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 978-607-8045-24-2

Dirección editorial:

José Paiz Tejada

Editor:

Dr. Jorge Aldrete Velasco

Revisión editorial:

Irene Paiz, Berenice Flores

Diseño de portada:

Arturo Delgado

Dibujos:

Alejandro Rentería

Impreso por:

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

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

03800 México, D. F.

Enero de 2011

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. Janet Aguirre Sánchez

Medicina Interna. Medicina del Enfermo en Estado Crítico. Subjefe del Departamento de Medicina Crítica “*Dr. Mario Shapiro*”, Centro Médico ABC, Campus Observatorio.

Capítulo 8

Dr. Edmundo Alvarado Sil

Jefe del Departamento de Fisiología Pulmonar e Inhaloterapia, Centro Médico ABC.

Capítulo 3

Dr. Rafael Álvarez González

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.

Capítulo 38

Dr. Humberto Álvarez Rosales

Médico Anestesiólogo. Instituto Nacional de Cardiología “*Dr. Ignacio Chávez*”.

Capítulo 19

Dr. Ildelfonso Añorve Ramírez

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.

Capítulo 1

Dr. Francisco Javier Anthón Méndez

Residente de Anestesiología, Centro Médico ABC.

Capítulo 38

Dra. Nora Bernal Ríos

Residente de Primer Año de Anestesiología, Hospital ABC.

Capítulo 36

Dra. Gabriela Briones Corona

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.

Capítulo 31

Dr. Juan Pablo Camacho Montoya

Médico Adscrito, Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC.

Capítulos 25, 26, 38

Dra. Roxana Carbó Zabala

Departamento de Fisiología, Instituto Nacional de Cardiología “*Dr. Ignacio Chávez*”.

Capítulo 11

Dra. Gabriela Cardona

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 15

Dra. Alma Cecilia Carral Carrasco

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 19

Dra. Carolina Ibet Cervera Buenfil

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 33

Dr. Gerardo Cobos Salcedo

Médico Cirujano, Ingeniero en Informática. Maestro en Ciencias Médicas. Investigador Básico.
Capítulo 14

Dra. Verónica Colín Espinosa

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 32

Dr. Juan Antonio Covarrubias Vela

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulos 12, 24

Dr. Jesús Adán Cruz Villaseñor

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 19

Dra. Fabiola de los Santos Cárdenas

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulos 12, 24

Dr. Leonardo del Valle Mondragón

Departamento de Farmacología. Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”.
Capítulo 6

Dr. Guillermo Domínguez Cherit

Médico Adscrito al Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC. Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”.
Capítulo 27

Dra. Mónica Isabel Domínguez Cid

Médico Adscrito, Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC.
Capítulo 38

Dr. Misael Domínguez Ruiz

Médico General, egresado de la Facultad de Medicina, UNAM.
Capítulo 19

Dra. Berenice Domínguez Zarco

Centro Médico ABC, Staff, Oftalmología.
Capítulo 30

Dra. María del Socorro Espíritu Muñoz

Médico Adscrito al Departamento de Anestesiología. Centro Médico ABC.
Capítulos 20, 33

Dra. María Teresa Esquinca Cruz

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 23

Dr. Pablo Luis Fernández Daza

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.

Capítulo 23

Dr. José Luis García Flores

Médico Adscrito, Residente de Anestesiología de Tercer Año, Centro Médico ABC.

Capítulos 12, 24, 25, 26

Dra. Mariana G. García Hernández

Centro Médico ABC, Residente de Tercer Año de Anestesiología.

Capítulos 9, 30

Dra. Taryn García Meza

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.

Capítulo 32

Dr. Víctor García Navarrete

Anestesiólogo General, Anestesiólogo Pediatra. Egresado del Hospital Infantil de México “Dr. Federico Gómez”.

Médico Adscrito al Hospital Ángeles Lomas.

Capítulo 19

Dra. Brenda G. González Carmona

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.

Capítulo 39

Dr. Rodrigo Isaac González Varela

Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Baja California.

Capítulo 16

Dr. Miguel Ángel González Velázquez

Médico Adscrito, Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC.

Capítulo 38

Dr. Abraham Gutiérrez Grados

Médico Staff del Hospital ABC. Anestesia Cardiovascular, Instituto Nacional de Cardiología.

Capítulo 29

Dr. Roberto Guzmán Nuques

Anestesiología y Medicina Crítica del Centro Médico ABC.

Capítulos 25 y 26

Dra. Marisol Hernández Garay

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.

Capítulo 39

Dra. Berenice Carolina Hernández Porras

Residente de Tercer Año, Centro Médico ABC.

Capítulo 22

Dr. Carlos Hernández Rosas

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.

Capítulo 39

Dra. Mariana Isabel Herrera Guerrero

Médico Residente de Anestesiología. Centro Médico ABC.

Capítulos 20, 27

Dr. Carlos Hurtado Reyes

Jefe del Departamento de Anestesiología. Director del Cuerpo Médico. Centro Médico ABC.

Capítulo 1

Dr. Alejandro V. Jiménez Casillas

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulos 15, 39

Dra. Adriana Jiménez Ramos

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 31

Dr. Andrés Eduardo Loaiza Montoya

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.
Capítulo 32

Dra. Sofía López

Residente de Tercer Año, Centro Médico ABC.
Capítulo 1

Dr. Pastor Luna Ortiz

Profesor Titular del Curso Universitario de la Universidad Nacional Autónoma de México de la subespecialidad de Anestesiología, Hospital ABC. Jefe Honorario del Departamento de Anestesia del Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”. Miembro Honorario de la Sociedad Mexicana de Cardiología.
Capítulos 11, 15, 16, 17, 35, 36, 37

Dr. Martín Martínez Rosas

Departamento de Fisiología, Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”.
Capítulos 11, 16

Dr. Rafael Ignacio Martínez Tejeda y Ramos

Médico Staff Centro Médico ABC. Miembro del ASA. Miembro del Colegio y la Federación Mexicana de Anestesiología.
Capítulo 30

Dra. Cecilia U. Mendoza Popoca

Anestesióloga del Centro Médico ABC.
Capítulo 21

Dra. Estela Melman Szteyn

Ex jefa del Departamento de Anestesia y Terapia Respiratoria, Hospital Infantil de México “Dr. Federico Gómez”. Académico Titular de las Academias Nacional de Medicina y Mexicana de Pediatría. Adscrita al Hospital ABC, Departamento de Anestesia.
Capítulo 19

Dr. Álvaro Mesa Pachón†

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.
Capítulo 19

Dra. Julia Anna Mikolajczuk Jastrzebska

Residente de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulos 2, 9

Dr. Enrique Monares Zepeda

Médico Intensivista Adscrito a la Unidad de Terapia Intensiva del Centro Médico ABC.
Capítulo 40

Dr. Marco Antonio Montes de Oca Sandoval

Jefe de Residentes, Departamento de Medicina Crítica y Terapia Intensiva “Dr. Mario Shapiro”, Centro Médico ABC.
Capítulo 4

Dra. Thalpa Guadalupe Montoya Peñuelas

Médico Adscrito al Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC.
Capítulo 27

Dr. Gerardo Ochoa Anaya

Departamento de Anestesiología, Centro Médico ABC.
Capítulo 33

Dr. Horacio Olivares Mendoza

Médico Adscrito, Centro Médico ABC.
Capítulo 22

Dr. Jaime Pablo Ortega García

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC, Campus Santa Fé.
Capítulos 2, 15

Dr. Enrique Pazos Alvarado

Departamento de Anestesia. Centro Médico ABC.
Capítulo 19

Dra. Nourghia Soraya Peredo Guzmán

Residente de Anestesia. Centro Médico ABC.
Capítulo 31

Dr. Mario A. Quintero García

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulos 15, 39

Dr. Francisco José Ramírez Flores

Residente del Tercer Año de Anestesiología, Centro Médico ABC.
Capítulos 25 y 26

Dra. Sandra Raya Santoyo

Médico Cirujano. Maestra en Ciencias Médicas: especialidad en Investigación Clínica.
Capítulo 13

Dra. Elisa Rionda

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 15

Dra. María Vanessa Rodríguez Pérez

Anestesiología General, Centro Médico ABC, y Anestesiología Pediátrica por INP de la SSA.
Capítulo 19

Dr. Joel Rodríguez Reyes

Médico Adscrito, Anestesiología y Terapia Intensiva, Centro Médico ABC.
Capítulo 18

Dr. Jorge Romero Borja

Profesor Adjunto de Anestesiología, UNAM. Anestesia Cardiotorácica, Centro Médico ABC.
Capítulos 17, 28

Dr. Juan Pablo Sánchez Rodríguez

Médico Staff de Anestesia, Centro Médico ABC.
Capítulo 9

Dr. Gustavo Sánchez Torres

Instituto Nacional de Cardiología “Dr. Ignacio Chávez”. Departamento de Instrumentación Electromecánica.
Capítulo 7

Dr. Mario Suárez Morales

Anestesiólogo del Centro Médico ABC.

Capítulo 21

Dr. Adalberto L. Toro Matos

Médico Anestesiólogo Staff, Hospital ABC. Profesor del Curso Universitario de la Especialidad de Anestesiología.

Ex jefe del Departamento de Anestesiología, Hospital Central Militar.

Capítulo 5

Dr. Armando Torres Gómez

Cirujano Ortopedista y Traumatólogo, Investigador Clínico. Maestro en Ciencias Médicas. Asociación Médica del Centro Médico ABC.

Capítulos 13, 14

Dr. Rubén Valdespín Pérez

Departamento de Anestesia, Centro Médico ABC.

Capítulo 23

Contenido

	Prefacio	XV
	<i>Pastor Luna Ortiz, Carlos Hurtado Reyes, Jorge Romero Borja</i>	
	Prólogo	XVII
	<i>Leobardo C. Ruiz Pérez</i>	
	Introducción	XIX
	<i>José Halabe Cherem</i>	
Capítulo 1.	Valoración preanestésica	1
	<i>Carlos Hurtado Reyes, Sofía López, Ildelfonso Añorve Ramírez</i>	
Capítulo 2.	Fisiología respiratoria	13
	<i>Jaime Pablo Ortega García, Julia Anna Mikolajczuk Jastrzebska</i>	
Capítulo 3.	Pruebas de función pulmonar	37
	<i>Edmundo Alvarado Sil</i>	
Capítulo 4.	Insuficiencia respiratoria aguda	43
	<i>Marco Antonio Montes de Oca Sandoval</i>	
Capítulo 5.	Farmacología de los anestésicos intravenosos	61
	<i>Adalberto L. Toro Matos</i>	
Capítulo 6.	La farmacognosia en el campo de la anestesiología	137
	<i>Leonardo del Valle Mondragón</i>	
Capítulo 7.	Aparato cardiovascular. Una red de control vital	147
	<i>Gustavo Sánchez Torres</i>	
Capítulo 8.	Fármacos vasoactivos en anestesia	161
	<i>Janet Aguirre Sánchez</i>	
Capítulo 9.	Técnicas anestésicas	169
	<i>Juan Pablo Sánchez Rodríguez, Mariana G. García Hernández, Julia Anna Mikolajczuk Jastrzebska</i>	
Capítulo 10.	Manejo de la vía aérea	183
	<i>Juan Pablo Camacho Montoya, José Luis García Flores</i>	
Capítulo 11.	Evaluación y manejo perioperatorio de la cardiopatía isquémica	215
	<i>Martín Martínez Rosas, Roxana Carbó Zabala, Pastor Luna Ortiz</i>	
Capítulo 12.	Transfusión y ahorro hemático perioperatorio	231
	<i>Juan Antonio Covarrubias Vela, Fabiola de los Santos Cárdenas, José Luis García Flores</i>	
Capítulo 13.	Selección de literatura científica en anestesia	243

	<i>Armando Torres Gómez, Sandra Raya Santoyo</i>	
Capítulo 14.	Análisis e interpretación de datos en la literatura científica en anestesia	251
	<i>Armando Torres Gómez, Gerardo Cobos Salcedo</i>	
Capítulo 15.	Hipotermia perioperatoria	257
	<i>Jaime Pablo Ortega García, Pastor Luna Ortiz, Mario A. Quintero García, Elisa Rionda, Alejandro V. Jiménez Casillas, Gabriela Cardona</i>	
Capítulo 16.	Canales de potasio dependientes de ATP (IKATP) y su papel fisiopatológico	273
	<i>Pastor Luna Ortiz, Martín Martínez Rosas, Rodrigo Isaac González Varela</i>	
Capítulo 17.	Reposición de la volemia durante la anestesia. Coloides y cristaloides	283
	<i>Pastor Luna Ortiz, Jorge Romero Borja</i>	
Capítulo 18.	Sedación inhalatoria mediante el dispositivo conservador de anestésico AnaConDa® ..	295
	<i>Joel Rodríguez Reyes</i>	
Capítulo 19.	Anestesia en el paciente pediátrico	299
	<i>Estela Melman Szteyn, Víctor García Navarrete, Misael Domínguez Ruiz, Jesús Adán Cruz Villaseñor, Humberto Álvarez Rosales, María Vanessa Rodríguez Pérez, Alma Cecilia Carral Carrasco, Enrique Pazos Alvarado, Álvaro Mesa Pachón</i>	
Capítulo 20.	Anestesia en cirugía ambulatoria	429
	<i>María del Socorro Espíritu Muñoz, Mariana Isabel Herrera Guerrero</i>	
Capítulo 21.	Anestesia en neurocirugía	439
	<i>Cecilia U. Mendoza Popoca, Mario Suárez Morales</i>	
Capítulo 22.	Anestesia en cirugía oncológica	471
	<i>Horacio Olivares Mendoza, Berenice Carolina Hernández Porras</i>	
Capítulo 23.	Anestesia obstétrica	481
	<i>Rubén Valdespín Pérez, María Teresa Esquinca Cruz, Pablo Luis Fernández Daza</i>	
Capítulo 24.	Anestesia en cirugía de trauma	493
	<i>Juan Antonio Covarrubias Vela, José Luis García Flores, Fabiola de los Santos Cárdenas</i>	
Capítulo 25.	Anestesia en el paciente en estado crítico I	503
	<i>Roberto Guzmán Nuques, Francisco José Ramírez Flores</i>	
Capítulo 26.	Anestesia en el paciente en estado crítico II	519
	<i>Roberto Guzmán Nuques, Francisco José Ramírez Flores</i>	
Capítulo 27.	Anestesia en cirugía bariátrica	539
	<i>Thalpa Guadalupe Montoya Peñuelas, Guillermo Domínguez Chérit, Mariana Isabel Herrera Guerrero</i>	
Capítulo 28.	Anestesia en enfermedad pulmonar obstructiva crónica	551
	<i>Jorge Romero Borja</i>	
Capítulo 29.	Anestesia en el paciente geriátrico	563
	<i>Abrahám Gutiérrez Grados, Fabiola de los Santos Cárdenas</i>	
Capítulo 30.	Anestesia en oftalmología	575
	<i>Rafael Ignacio Martínez Tejeda y Ramos, Berenice Domínguez Zarco, Mariana García Hernández</i>	
Capítulo 31.	Anestesia en otorrinolaringología. Anatomía y fisiología	585
	<i>Gabriela Briones Corona, Adriana Jiménez Ramos, Nourghia Soraya Peredo Guzmán</i>	
Capítulo 32.	Anestesia y cirugía ortopédica	597
	<i>Andrés Eduardo Loaiza Montoya, Verónica Colín Espinosa, Taryn García Meza</i>	
Capítulo 33.	Anestesia en cirugía plástica	609
	<i>María del Socorro Espíritu Muñoz, Carolina Ibet Cervera Buenfil, Gerardo Ochoa Anaya</i>	
Capítulo 34.	Anestesia en cirugía torácica	619
	<i>Pastor Luna Ortiz, Francisco Javier Anthón Méndez</i>	

Capítulo 35. Anestesia cardiovascular	629
<i>Pastor Luna Ortiz</i>	
Capítulo 36. Anestesia en hipertensión arterial sistémica	637
<i>Pastor Luna Ortiz, Nora Bernal Ríos</i>	
Capítulo 37. Anestesia en valvulopatías cardíacas adquiridas	653
<i>Pastor Luna Ortiz</i>	
Capítulo 38. Anestesia para cirugía maxilofacial	665
<i>Miguel Ángel González Velázquez, Rafael Álvarez González, Mónica Isabel Domínguez Cid, Juan Pablo Camacho Montoya, Francisco Javier Anthón Méndez</i>	
Capítulo 39. Anestesia para cirugía de aorta abdominal	677
<i>Alejandro V. Jiménez Casillas, Marisol Hernández Garay, Mario A. Quintero García, Carlos Hernández Rosas, Brenda G. González Carmona</i>	
Capítulo 40. Reanimación cardiopulmonar durante la anestesia	689
<i>Enrique Monares Zepeda</i>	
Índice alfabético	701

Prefacio

Dr. Pastor Luna Ortiz, Carlos Hurtado Reyes, Jorge Romero Borja

El texto que aquí se presenta tiene la finalidad de brindar una visión ordenada de los principales temas que comprenden el apasionante campo de la anestesiología. Esta obra nació de la idea de proporcionarle a los médicos residentes, estudiantes de la especialidad, las bases en las que ella se sustenta, para que sirva como una guía en la cual puedan encontrar la mayoría de los temas que la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) ha pedido cubrir en la enseñanza de su Programa Único de Especialidades Médicas (PUEM). El libro consta de 40 capítulos que abarcan desde la valoración preanestésica, la fisiología pulmonar y las pruebas respiratorias — que son básicas para la administración de una anestesia segura—, hasta la función cardiovascular, cuyo conocimiento es indispensable para lograr la estabilidad hemodinámica, la cual debe ser el objetivo principal en todo periodo perioperatorio. El manejo de la vía aérea y las técnicas anestésicas, los fármacos vasoactivos, la transfusión sanguínea y el ahorro hemático en el transoperatorio, el control de la temperatura y la reposición de la volemia son temas que también se describen aquí. Asimismo, orienta a los residentes a conocer la selección de la literatura científica en anestesia y la interpretación de datos publicados en las revistas médicas.

En una segunda parte se presentan los métodos adecuados para una correcta administración de la anestesia en las diferentes especialidades de las que constan la medicina y la cirugía en general, como son la anestesia en pediatría, en cirugía ambulatoria, en neurocirugía, en cirugía oncológica, en ginecoobstetricia, en cirugía de trauma, bariátrica y geriátrica, en cirugía de ortopedia, en cirugía plástica y reconstructiva, y en cirugía de tórax y cardiovascular, así como la cirugía en pacientes con

enfermedades de las válvulas cardiacas y aneurisma de aorta abdominal, y en pacientes en estado crítico. Un tema de vital importancia que no cubren la mayoría de los libros de texto es el manejo correcto de los pacientes con paro cardiaco, para lo cual existe un capítulo de reanimación cardiopulmonar durante la anestesia.

Queremos dar las gracias —nuestras gracias más sinceras— a los colegas que contribuyeron a la preparación de esta obra; todos ellos son miembros del Departamento de Anestesia y Terapia Intensiva del Centro Médico ABC, que plasmaron su experiencia y dedicación al incluir en cada uno de los capítulos los momentos vividos en las salas de operaciones. A los médicos residentes que colaboraron en la preparación de los manuscritos, cuya ayuda fue de gran valor. Estamos en deuda con todas las personas excepcionales que contribuyeron sustancialmente a iniciar y organizar una gran parte de la información y que han participado de una u otra forma durante el tiempo que tomó la elaboración de este libro. Queremos expresar nuestro eterno agradecimiento al Centro Médico ABC y a sus Directivos, en especial al Lic. Alejandro Alfonso, por su apoyo incondicional, al Dr. Elías Horta —Director de Asuntos Médicos— y al Dr. Carlos Hurtado Reyes —Director Médico de dicha institución— por su gran esfuerzo para que esta obra lograra su objetivo. Un profundo agradecimiento a la secretaria del Departamento de Anestesia, la Srita. Patricia Mejía, cuya eficiente labor asistencial fue de gran valía para recopilar todos los capítulos, corregirlos y ordenarlos. Al Lic. José Paiz Tejada —Director General de Editorial Alfil— y a Berenice Flores —editora del manuscrito—, y a todo su equipo por sus valiosos consejos y conseguir tener a tiempo esta obra.

Prólogo

Leobardo C. Ruiz Pérez

El ABC de la anestesia es un libro concebido y elaborado para tener como lectores a estudiantes de medicina, médicos residentes y especialistas interesados en esta rama de la medicina, tan esencial en la práctica moderna y científica que demanda la actual sociedad.

Desde los inicios de la humanidad se ha buscado evitar o mitigar las molestias del dolor y facilitar la curación. Para ello se han investigado una infinidad de medios. Durante la época del México prehispánico los médicos y curanderos realizaban procedimientos quirúrgicos auxiliados por remedios que mitigaban o abolían el dolor. A la llegada de los conquistadores, éstos prefirieron a los médicos indígenas por sus curaciones menos agresivas y dolorosas, así como de más rápidos y mejores resultados.

En la primera mitad del siglo XIX se inició de manera formal la práctica de la anestesia, cuando el odontólogo Henry Welch llevó a cabo las primeras extracciones sin dolor utilizando el óxido nitroso. En octubre de 1846 William Morton realizó la primera cirugía bajo anestesia por inhalación en el Hospital General de Massachusetts, considerándose éste el primer evento anestésico formal. Sin que existan datos fidedignos, las crónicas de la Guerra de Intervención Estadounidense en México consignan que en el desembarco en Veracruz el cirujano John Porter realizó la amputación de una pierna a un soldado previamente anestesiado con éter sulfúrico.

En México existe ya una larga experiencia en el campo de la anestesia, la cual se remonta al siglo XIX, e inclusive lo que se podría concebir como la primera anestesia raquídea con cocaína realizada por el Dr. Ramón Pardo en la ciudad de Oaxaca. A partir de entonces la anestesia se convirtió en un procedimiento habitual en los hospitales. Es justo destacar la participación del Dr. Benjamín Bandera, quien no sólo promueve el desarro-

llo de la especialidad, sino también la formación de nuevos especialistas y el reconocimiento por parte de la Academia Nacional de Medicina.

En los diferentes capítulos, los autores del libro *El ABC de la anestesia* cubren ampliamente los conocimientos, técnicas y equipo necesarios para la práctica profesional de la especialidad, al mismo tiempo que ofrecen al paciente la seguridad necesaria en los diferentes procedimientos. La evaluación, consulta y preparación del paciente para la anestesia constituye hoy en día el paso inicial y fundamental; el médico anesthesiólogo conoce con anticipación e integralmente a la persona y de esa manera es capaz de seleccionar la técnica anestésica más segura, lo cual permite una mejor evolución posoperatoria. El dominio de la farmacología es fundamental para el manejo adecuado de los medicamentos y para prever las posibles complicaciones. Igual de importante es conocer la fisiología cardiopulmonar, no sólo para el periodo transoperatorio, sino también para el mejor desempeño de los anesthesiólogos en los servicios de cuidados intensivos.

El manejo del dolor constituye en la actualidad un campo de importancia capital para lograr el bienestar y mejorar la calidad de vida de los pacientes. De ahí que sea necesario destacar el tratamiento de este síntoma, no sólo durante el acto quirúrgico, sino también inmediatamente después, así como en la obstetricia y en la realización de procedimientos diagnósticos o terapéuticos.

En esta obra se le otorga la importancia debida a la anestesia en grupos poblacionales específicos, como los ancianos, los cardiopatas y los enfermos crónicos. El niño representa un reto especial por su vulnerabilidad, por lo que en el capítulo 19 se analiza ante diferentes situaciones y problemas.

La más destacada contribución de la publicación *El ABC de la anestesia* habrá de darse en la enseñanza y la formación de los especialistas que México requiere, no sólo en los grandes centros urbanos, sino fundamental-

mente en los hospitales de segundo y tercer niveles, para de esa manera hacer realidad el “Derecho a la protección de la salud”, consignado en la Ley Suprema de la Nación.

Introducción

José Halabe Cherem

El libro *el ABC de la Anestesia* engloba en sus 40 capítulos los temas actualizados a los que un médico anestesiólogo se va a enfrentar en la práctica cotidiana. En cada uno de los capítulos se vierten los adelantos más importantes para que el médico anestesiólogo brinde en forma oportuna el mejor manejo al paciente. Este libro incluye varios de los temas que el Programa Único de Especialidades Médicas (PUEM) exige en el adiestramiento de un médico residente. Los editores del libro —el Dr. Pastor Luna Ortíz, el Dr. Carlos Hurtado Reyes y el Dr. Jorge Romero Borja, profesores del Curso de Anestesia de Posgrado de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México—, durante muchos años han tenido la visión de realizar este libro con la inclusión de todos los residentes de anestesia, siempre asesorados por un médico anestesiólogo tratante del Centro Médico ABC.

El Centro Médico ABC es una institución de asistencia privada, con una gran trayectoria académica, que cuenta con 170 residentes de posgrado inscritos en la División de Estudios Superiores de la Facultad de Medi-

cina de la UNAM; entre las especialidades de dichos estudios se cuenta con la de anestesia, que tiene un gran reconocimiento nacional e internacional. Preocupados y ocupados por seguir con la educación, nuestra institución se ha comprometido a editar estos libros que le servirán no sólo al residente de anestesia y los médicos anestesiólogos, sino que será de utilidad también para los alumnos de las escuelas de medicina, los médicos generales y los especialistas de otras ramas .

Continuar con el binomio enseñanza–aprendizaje es una de las metas primordiales de la medicina y los editores de este libro están cumpliendo con esa premisa. Estoy seguro de que este libro contribuirá a incrementar los conocimientos de una manera didáctica, lo cual resultará de gran utilidad.

Felicito a los editores y autores de esta obra y los incito a continuar por el camino de la asistencia, la docencia y la investigación en beneficio de la calidad y calidez que debemos otorgar a nuestros pacientes cotidianamente.

Valoración preanestésica

Carlos Hurtado Reyes, Sofía López, Ildfonso Añorve Ramírez

La evaluación preoperatoria del paciente sometido a cirugía tiene el fin de abordar las cuestiones relativas a la seguridad y la eficacia del proceso perioperatorio.

El principal objetivo de la valoración preoperatoria consiste en permitir la ejecución del procedimiento quirúrgico requerido o deseado con la mínima exacerbación de alguna enfermedad preexistente, evitar nuevas morbilidades y permitir una adecuada y rápida recuperación para el paciente.

El hecho de que un paciente quirúrgico requiera tratamiento posoperatorio en una unidad de terapia intensiva muchas veces depende de que cualquier patología conocida haya sido perfectamente identificada y tratada antes del procedimiento quirúrgico, lo cual depende de una adecuada valoración preanestésica.

En caso de pacientes con patologías no complicadas generalmente son suficientes las valoraciones preanestésicas del cirujano y del anesthesiólogo el día de la cirugía. Sin embargo, muchos otros pacientes requerirán una valoración más extensa, dependiendo de su estado de salud. Dicha valoración puede requerir la participación de un equipo completo de especialistas que conduzca a la evaluación, que en casos seleccionados puede incluir la admisión a una unidad de terapia intensiva para la optimización preoperatoria. En diversos estudios se ha visto que a los pacientes identificados como de alto riesgo a quienes se les brinda una mejoría de su condición de salud antes del procedimiento quirúrgico, se les proporciona al mismo tiempo una reducción importante en la mortalidad, así como de los costos hospitalarios, ya que se disminuyen los incidentes perioperatorios y la necesidad de un ingreso a terapia intensiva, así como el tiempo de recuperación posoperatorio. En los pacientes que requieran la valoración de un especia-

lista, aparte del anesthesiólogo, se recomienda su ingreso al hospital al menos un día previo al procedimiento quirúrgico, con el fin de que se puedan realizar los exámenes requeridos y su interpretación, y en todo caso iniciar el manejo que permita la optimización del estado actual de salud.

La valoración preanestésica se debe enfocar en la garantía de la realización segura de los procedimientos anestésico y quirúrgico; sólo el equipo de anestesia puede determinar la salud de un paciente para la administración de la anestesia y decidir la técnica de anestesia apropiada. La historia y el examen físico proporcionado por otros especialistas brindan la información al personal de anestesia para hacer aquella determinación. Se debe establecer un marco que reduzca al mínimo la probabilidad de descuidos preoperatorios y desgracias que conduzcan a la siguiente pregunta: ¿por qué ocurren complicaciones en los pacientes sanos?

FASES DE LA VALORACIÓN PREANESTÉSICA

Entrevista y documentación

El primer paso en la valoración preanestésica lo constituye la documentación de las condiciones preexistentes y su optimización.

Se inicia con la identificación de la necesidad del procedimiento quirúrgico, el impacto que tendrá el mismo sobre la condición actual, si es urgente o no realizarlo y la anticipación de las consecuencias en caso de que

se decidiera posponer o suspender el procedimiento quirúrgico.

Se debe realizar una historia clínica completa o actualizarla en caso de que exista una previa e investigar sobre la presencia de alergia a medicamentos, alimentos o sustancias tóxicas. Se debe llevar a cabo un examen físico por sistemas con toma de signos vitales. Es muy importante enfocarse en los antecedentes anestésicos y problemas relacionados con la anestesia, como son la vía aérea difícil, la necesidad de ventilación mecánica posoperatoria, la estancia en una unidad de terapia intensiva, el antecedente de dolor y la presencia de náuseas y vómito posoperatorios; asimismo, se deben investigar los antecedentes de complicaciones anestésicas familiares, como hipertermia maligna o deficiencia de pseudocolinesterasa.

El examen físico se debe dirigir principalmente a la vía aérea, el corazón y el pulmón, sin excluir otros órganos, en busca de patologías que puedan comprometerse o exacerbarse durante el procedimiento quirúrgico o en el periodo posoperatorio.

Beattie y col. sugieren que las intervenciones realizadas para disminuir la probabilidad de incidentes se debe hacer con base en el estado actual del paciente y que el grado de precauciones dependerá de la gravedad de las patologías de base y del riesgo quirúrgico. Se puede inferir la existencia de afección en algún órgano sin que exista evidencia clínica con base en la afección a otros, por ejemplo, los pacientes con enfermedad vascular periférica tienen una alta probabilidad de afección arterial coronaria importante; asimismo, en un paciente diabético con neuropatía autonómica hay alta probabilidad de enfermedad coronaria.

Un aspecto vital en la valoración consiste en la identificación de procesos que pudieron tener consecuencias al interactuar con los medicamentos usados durante

el procedimiento anestésico, ya que esto puede conducir a complicaciones que requieran estancia posoperatoria en terapia intensiva e incluso a la muerte del paciente. Cuando un paciente refiere el antecedente personal o familiar de haber requerido intubación durante un tiempo prolongado sin causa médica aparente o después de un procedimiento quirúrgico menor se debe sospechar e investigar deficiencia de pseudocolinesterasa.

La miastenia *gravis*, una enfermedad que se caracteriza por la destrucción autoinmunitaria de los receptores de acetilcolina y que además causa debilidad progresiva, tiene implicaciones anestésicas importantes, ya que los receptores dañados de acetilcolina responden de manera exagerada a la administración de bloqueadores neuromusculares no despolarizantes, por lo que se debe esperar un tiempo prolongado de relajación en caso de requerirse su uso; también se debe valorar si es conveniente la suspensión de los medicamentos anticolinesterasa, ya que éstos pueden interferir con el uso de bloqueadores neuromusculares; sin embargo, esto no se debe intentar en pacientes que dependen del tratamiento o que presentan una debilidad muscular importante. La hipertermia maligna puede ser desencadenada por la administración de relajantes musculares despolarizantes, como la succinilcolina, y por el uso de anestésicos inhalatorios. La clave consiste en identificar a los pacientes con enfermedades susceptibles de desencadenar hipertermia maligna, como son distrofias musculares, neurofibromatosis, estrabismo y el antecedente de un episodio de hipertermia maligna personal o familiar, con el fin de evitar el uso de agentes conocidos como gatillo.

Se debe documentar la medicación que habitualmente ingiere el paciente, así como el uso de drogas, alcohol o tabaco para prever las interacciones que puedan tener con los fármacos administrados en el transoperatorio (cuadro 1–1).

Cuadro 1–1. Fármacos y sus posibles interacciones en el transoperatorio

Fármacos y sustancias	Efectos adversos
Alcohol	Tolerancia a los fármacos anestésicos
Betaantagonistas	Bradicardia, broncoespasmo, alteración de la respuesta del sistema nervioso simpático, depresión miocárdica
Antibióticos	Prolongación de los efectos de los relajantes musculares
Antihipertensivos	Alteración de la respuesta del sistema nervioso simpático
Aspirina®	Riesgo de sangrado
Benzodiazepinas	Tolerancia a fármacos anestésicos
Bloqueadores de los canales de calcio	Hipotensión
Digitálicos	Arritmias cardíacas o alteración de la conducción
Diuréticos	Hipocalemia, hipovolemia
Inhibidores de la monoaminoxidasa	Exagerada respuesta a los fármacos simpaticomiméticos
Antidepresivos tricíclicos	Exagerada respuesta a los fármacos simpaticomiméticos

Otro aspecto muy importante de la entrevista preoperatoria es la oportunidad del anestesiólogo para informar al paciente y a los familiares acerca de los aspectos relacionados con el procedimiento anestésico, que en muchas ocasiones es la parte más inquietante de la cirugía. Deben contar con una clara explicación sobre los riesgos asociados con la anestesia, como son náusea, vómito, mialgias, daño a piezas dentarias, neuropatía periférica, arritmias cardíacas, infarto del miocardio, atelectasias, aspiración, evento vascular cerebral, reacción alérgica a medicamentos e incluso la muerte. Se debe explicar también la vía de administración de los fármacos a utilizar, así como las reacciones adversas asociadas con ellos, el tiempo de espera aproximado desde que trasladan al paciente a quirófano hasta su regreso a su habitación, la probable presencia de dispositivos —catéter venoso central, tubo orotraqueal, sonda orogástrica, sonda urinaria y catéter arterial o periférico— y la existencia de dolor posoperatorio y los métodos para su control.

Clasificación de riesgo

La fase de evaluación de riesgo utiliza la información obtenida por la documentación para obtener una apre-

ciación del impacto esperado de la cirugía planificada. En años recientes se han descrito escalas de valoración para la clasificación uniforme de pacientes con patologías existentes, con base en las cuales se debe establecer un perfil de riesgo individual.

A pesar de tener el poder estadístico para predecir resultados en los grupos de pacientes y proporcionar la justificación para una evaluación más amplia, los índices de riesgo no definen cómo evaluar y tratar mejor a cada paciente. Los índices confían en las variables fijas que no necesariamente capturan la naturaleza, la gravedad y la cronicidad de las patologías específicas en cada paciente. Se hace énfasis en la necesidad de usarlos con precaución y de modificarlos o aun abandonarlos cuando las características de cada paciente así lo requieran.

La clasificación del estado físico del ASA permite una descripción general del estado de salud del paciente, con una buena correlación de los resultados (cuadro 1–2).

Se agrega la letra E si la cirugía es electiva y la letra U si es urgencia. Se debe tomar en cuenta que hay tres aspectos importantes de la valoración preanestésica que el ASA no toma en cuenta:

1. Antecedentes de vía aérea difícil o problemas de vía aérea, como apnea obstructiva del sueño.

Cuadro 1–2. Clasificación del estado físico

Clase	Descripción	Ejemplo
I	Paciente sano El procedimiento quirúrgico no implica alteración sistémica El problema quirúrgico es localizado	Paciente sano
II	Enfermedad sistémica controlada No hay daño a órgano blanco La enfermedad sistémica puede o no relacionarse con el procedimiento quirúrgico	HAS bien controlada, historia de asma, anemia, tabaquismo, diabetes bien controlada, obesidad, edad < 1 año o > de 70 años, cáncer sin evidencia de propagación, epilepsia, hipertiroidismo o hipotiroidismo controlado, diverticulitis
III	Enfermedad sistémica descontrolada, pero no incapacitante Daño a órgano blanco Enfermedad sistémica puede o no relacionarse con el procedimiento quirúrgico	Angina de pecho, HAS mal controlada, DM mal controlada, EPOC, crisis asmática, IRC con diálisis, enfermedad tiroidea mal controlada, tumor hipofisario con síntomas, fibrilación auricular, historia de EVC
IV	Enfermedad sistémica incapacitante, con amenaza constante a la vida	Angina de pecho inestable, ICC, insuficiencia hepática, tumor cerebral con aumento de PIC, SAOS con HAP, TV, FV, EVC < 1 mes, aneurisma cerebral sintomático
V	Paciente moribundo con poca oportunidad de sobrevivir con o sin cirugía Ejecución de cirugía como último recurso	Importante deterioro de la función cerebral por ruptura de aneurisma cerebral
VI	Paciente con muerte cerebral, donador de órganos	

HAS: hipertensión arterial sistémica; DM: diabetes mellitus; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; IRC: insuficiencia renal crónica; EVC: evento vascular cerebral; PIC: presión intracraneal; SAOS: síndrome de apnea obstructiva del sueño; HAP: hipertensión arterial pulmonar; TV: taquicardia ventricular; FV: fibrilación ventricular.

Cuadro 1–3. Riesgos del procedimiento quirúrgico

Riesgo	Descripción	Ejemplo
Riesgo bajo	Cirugía con mínimo estrés psicológico. Rara vez se requerirá transfusión de sangre, monitoreo invasivo o ingreso en unidad de terapia intensiva	Cirugía de catarata, artroscopia diagnóstica, biopsia de mama, cistoscopia, colonoscopia, vasectomía, circuncisión
Riesgo intermedio	Cirugía con moderado estrés psicológico. Mínima pérdida sanguínea, con riesgo de presentarse una pérdida importante	Colecistectomía, histerectomía abdominal
Riesgo alto	Importante pérdida sanguínea; probablemente se requerirá transfusión. Importante intercambio de líquidos	Cirugía de columna, artroplastia de cadera, cirugía valvular aórtica

- Riesgo y complejidad del procedimiento quirúrgico programado.
- Riesgo de una reacción adversa a la anestesia por desórdenes específicos desencadenantes.

Con base en el riesgo y la complejidad el procedimiento quirúrgico se ha clasificado en tres categorías (cuadro 1–3):

Valoración de la vía aérea

La evaluación de la vía aérea y su manejo son de vital importancia para toda especialidad médica. La identificación de la vía aérea que será de difícil manejo de forma anticipada permitirá asegurar el manejo de la situación, proporcionándole una mayor seguridad al paciente que requiera manejo especializado.

La vía aérea difícil no anticipada es una de las causas más importantes de morbilidad en anestesiología. Durante mucho tiempo se ha buscado la forma de identificar de manera anticipada este problema, para lo que se han diseñado diversas evaluaciones de predicción de la vía aérea difícil.

Estar a cargo del manejo de la vía aérea exige el conocimiento de estas evaluaciones, con el objetivo de tener el tiempo y la oportunidad de recurrir al equipo y personal especializado en su manejo y disminuir el riesgo de complicaciones que pueden llevar a la muerte a un paciente.

Es muy importante tomar en cuenta que ninguna de las clasificaciones de la vía aérea difícil predicen la intubación difícil con una sensibilidad y valor predictivo absolutos, pues la intubación endotraqueal depende de factores anatómicos diversos, así como de la experiencia y habilidad del personal.

Entre las evaluaciones de predicción que se utilizan con más frecuencia están las siguientes.

Mallampati modificada por Samsoon y Young

Sistema de clasificación que correlaciona el espacio orofaríngeo con la facilidad para la laringoscopia directa y la intubación orotraqueal.

Técnica: el anestesiólogo se debe colocar frente al paciente a la altura de los ojos. El paciente debe estar en posición sedente con la cabeza en posición neutral; se le pide que abra la boca con protrusión de la lengua al máximo (figura 1–1).

La vía aérea se clasifica de acuerdo con las estructuras que se visualicen:

- Clase I: paladar blando, fauces, úvula y pilares amigdalinos anterior y posterior.
- Clase II: paladar blando, fauces y úvula.
- Clase III: paladar blando y base de la úvula.
- Clase IV: sólo es visible el paladar duro.

Distancia interincisiva

Técnica: se le pide al paciente que abra completamente la boca para valorar la distancia entre los incisivos superiores e inferiores. Si el paciente presenta adoncia se medirá la distancia entre las encías superior e inferior a nivel de la línea media (figura 1–2).

- Clase I: más de 3 cm.
- Clase II: de 2.6 a 3 cm.
- Clase III: de 2 a 2.5 cm.
- Clase IV: menos de 2 cm.

Una distancia menor de 3 cm se correlaciona con dificultad para la visualización en una laringoscopia directa.

Escala Patil–Aldreti o distancia tiromentoniana

Técnica: Se coloca paciente en posición sedente; con la boca cerrada y la cabeza extendida se mide la distancia

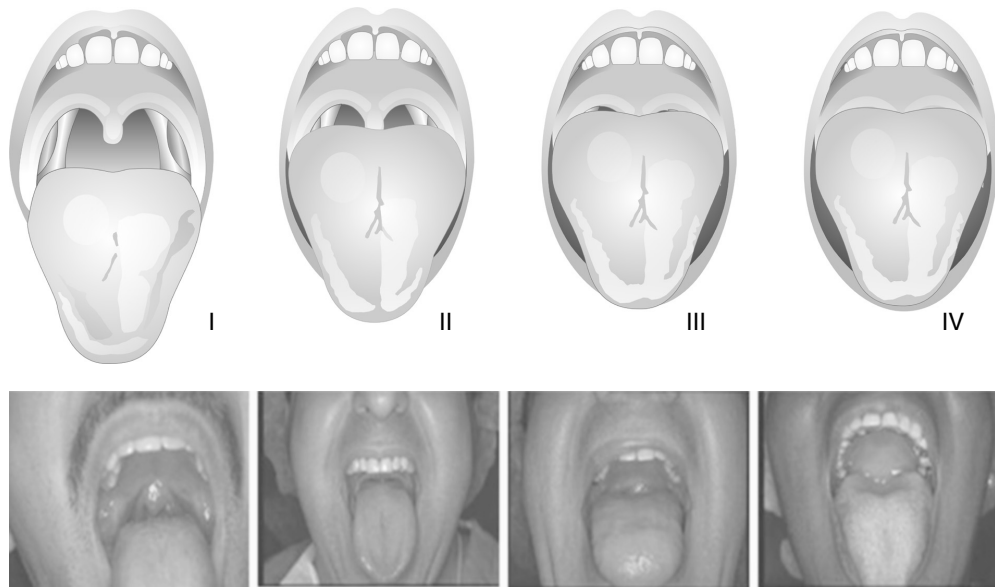


Figura 1-1. Clasificación de Mallampati.

entre la escotadura superior del cartílago tiroideos y el borde inferior del mentón (figura 1-3).

- Clase I: más de 6.5 cm.
- Clase II: de 6.0 a 6.5 cm.
- Clase III: menos de 6 cm.

La clase I se correlaciona con una laringoscopia e intubación sin dificultad; sin embargo, la clase III se correlaciona con dificultad para llevar a cabo la laringoscopia y la intubación.

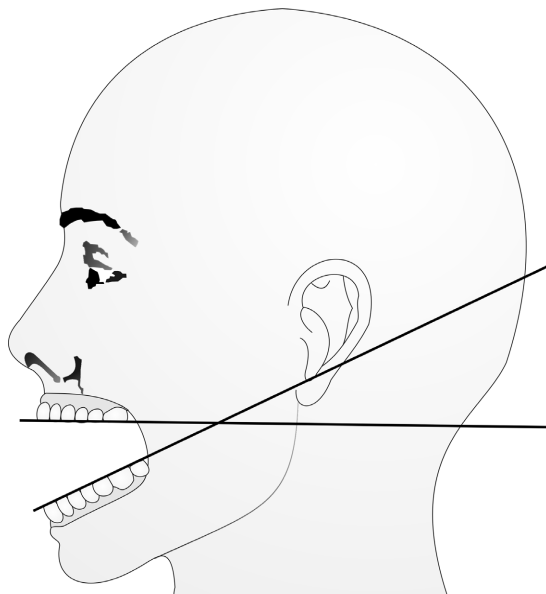


Figura 1-2. Distancia interincisiva.

Distancia esternomentoniana

Técnica: se coloca al paciente en posición sedente, con la cabeza en extensión y la boca cerrada; se valora la distancia que existe entre el borde superior del manubrio esternal y la punta del mentón (figura 1-4).

- Clase I: más de 13 cm.
- Clase II: de 13 a 13 cm.
- Clase III: de 11 a 12 cm.
- Clase IV: menos de 11 cm.

Clasificación de Belhouse–Dore o grados de movilidad de la articulación atlantooccipital

Técnica: se coloca al paciente en posición sedente y se le pide que realice una extensión completa de la cabeza. El objetivo es valorar la reducción de la extensión de la articulación atlantooccipital en relación con los 35° que se consideran normales (figura 1-5).

- Grado I: ninguna limitante.

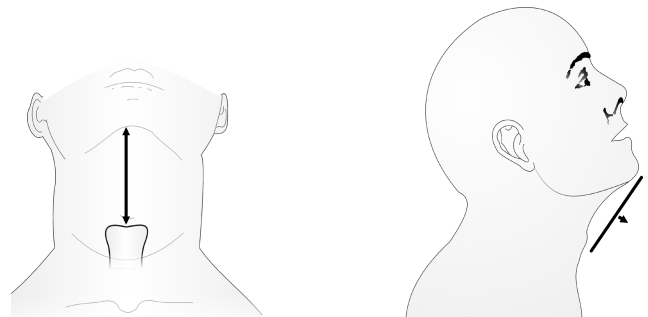


Figura 1-3. Distancia tiromentoniana.

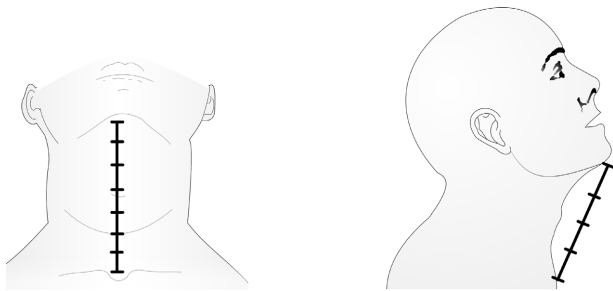


Figura 1-4. Distancia esternomentoniana.

- Grado II: 1/3 de limitación.
- Grado III: 2/3 de limitación.
- Grado IV: completa limitación.

Clasificación de Cormarck–Lehane

Es una valoración que se utiliza cuando se realiza la laringoscopia directa.

Técnica: durante la laringoscopia directa se valora el grado de dificultad para lograr una intubación endotraqueal, según las estructuras anatómicas que se visualicen (figura 1-6).

- Grado I: se observa el anillo glótico en su totalidad. Se correlaciona con una intubación muy fácil.
- Grado II: se observa la comisura o mitad superior del anillo glótico. Se correlaciona con una intubación difícil.
- Grado III: se observa la epiglotis sin visualizar orificio glótico. Se correlaciona con una intubación muy difícil.
- Grado IV: imposibilidad para visualizar incluso la epiglotis. Se correlaciona con una intubación que requerirá el uso de técnicas especiales.

Con base en estudios comparativos se ha concluido que de las escalas de valoración mencionadas, la clasificación de Mallampati es la técnica más sensible y la más

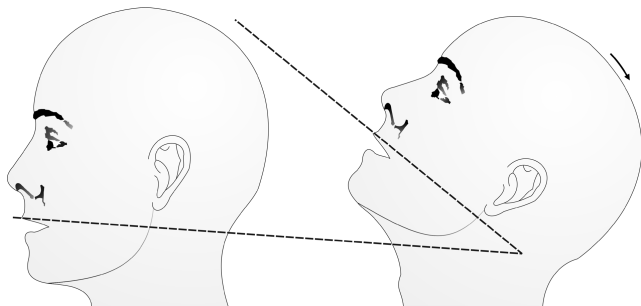


Figura 1-5. Belhouse–Dore.

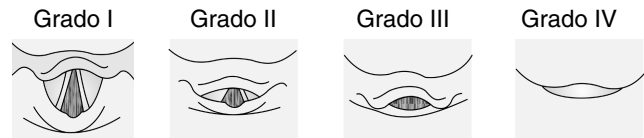


Figura 1-6. Cormarck–Lehane.

utilizada por el personal que se dedica a la manipulación de la vía aérea. Las técnicas de Belhouse–Dore y la distancia esternomentoniana son las más específicas y las de mayor valor pronóstico a la apertura bucal, las cuales en conjunto proporcionan una valoración pronóstica más adecuada. Con base en lo anterior se recomienda el uso de al menos tres de las escalas de valoración de vía aérea difícil, que en conjunto constituyen una herramienta fundamental para una detección oportuna y pronóstica.

Riesgo cardiovascular

Existen múltiples factores durante un procedimiento quirúrgico que constituyen un aumento de riesgo para complicaciones cardiovasculares; entre ellos se pueden mencionar el estrés de la anestesia, la intubación y la extubación, la presencia de dolor, el ayuno, el aumento de catecolaminas, la pérdida de sangre y la hipotermia, entre otros.

Se recomienda siempre realizar una valoración cardíaca, con el fin de disminuir el riesgo de complicaciones cardiovasculares en el transoperatorio o en el posoperatorio.

Se le debe preguntar al paciente si ha tenido recientemente una valoración o algún procedimiento de revascularización coronaria. De acuerdo con el *American College of Cardiology* y la *American Heart Association (ACC/AHA)* en la evaluación cardiovascular preoperatoria del paciente para cirugía no cardíaca se sugiere que una revascularización coronaria en cinco años o una valoración cardíaca con resultados favorables dentro de los dos años previos con un cuadro clínico sin signos ni síntomas de isquemia excluye la necesidad de alguna prueba de valoración cardíaca.

Se debe investigar la presencia de signos o síntomas, como dolor o presión en el pecho, dificultad respiratoria, ortopnea, síncope inexplicable, edema de extremidades inferiores, palpitaciones o déficit neurológico focal, pues ello permitirá descubrir la presencia de algún problema cardiovascular no diagnosticado, así como la exacerbación de uno ya conocido.

Es importante determinar la capacidad funcional de cada paciente, ya que se ha demostrado que los pacientes con alta capacidad funcional tienen menor riesgo de

complicaciones perioperatorias. Una forma sencilla de evaluar la capacidad funcional es preguntándole al paciente sobre su capacidad para realizar diversas tareas o actividades, medidas como equivalentes metabólicos (MET). Un MET consiste en 3.5 mL/kg/min de oxígeno, lo cual representa el consumo basal de oxígeno en reposo de un hombre de 40 años de edad de 70 kg de peso.

- Menos de 4 METS: paciente que se cuida por sí mismo. Se desplaza por toda la casa. Hace trabajos livianos en casa, como sacudir y lavar platos. No llega a subir un piso de escaleras.
- De 4 a 10 METS: sube un tramo de escaleras o una colina. Camina a 6.4 km/h. Corre una distancia corta. Hace trabajos pesados en casa, como mover muebles. Participa en actividades moderadas recreativas: jugar golf o tenis, bailar.
- Más de 10 METS: participa en deportes: natación, fútbol, baloncesto.
- 20 o más METS: deportista de alto rendimiento.

La ACC/AHA menciona que los pacientes con capacidad para realizar 4 o más METS tienen una adecuada capacidad funcional. Sin embargo, a los pacientes que son capaces de realizar menos de 4 METS se les debe realizar una prueba cardiaca no invasiva.

Finalmente se debe estimar el riesgo cardiaco de un paciente programado para cirugía no cardiaca. Lee y col. elaboraron el índice de riesgo cardiaco revisado (RCIR), un sistema moderno y simple usado como predictor de complicaciones cardiovasculares en cirugía no cardiaca. Consta de seis predictores independientes que al sumarlos incluyen a los pacientes de bajo, intermedio o alto riesgos (cuadro 1-4).

Se recomienda la realización de un ECG en pacientes con enfermedad cardiovascular conocida o con presencia de factores de riesgo. En los pacientes con riesgo alto una prueba no invasiva puede ser de utilidad para diferenciar pacientes en quienes el riesgo perioperatorio puede ser aceptable de los que permanecerán con alto riesgo, incluso con la administración de betabloqueadores.

Evaluación pulmonar

Las complicaciones pulmonares tienen una prevalencia similar a la de las complicaciones cardiovasculares, por lo que es importante valorar la presencia de patología pulmonar y el estado en el que se encuentra. En los pacientes con patología pulmonar existente es importante valorar la severidad, el tiempo de evolución, el manejo actual y la efectividad del control de la misma.

Se debe interrogar sobre la presencia de dificultad para respirar, tos, producción de esputo y tabaquismo, ya que se puede descubrir la presencia de una patología no diagnosticada.

Las complicaciones pulmonares que se pueden presentar incluyen atelectasias, neumonía, insuficiencia respiratoria, exacerbación de una enfermedad pulmonar crónica y broncoespasmo. Una clasificación del paciente ASA II o mayor, la insuficiencia cardiaca congestiva, la dependencia funcional y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica son fuertes factores de riesgo asociados al paciente para el desarrollo de complicaciones pulmonares en el transoperatorio. Los factores de riesgo asociados al procedimiento quirúrgico son más importantes que los relacionados con el paciente para predecir complicaciones pulmonares transoperatorias; entre es-

Cuadro 1-4. Índice de riesgo cardiaco revisado

Enfermedad isquémica. Tener uno de los siguientes factores: historia de infarto del miocardio, historia de prueba de estrés positiva, dolor en el pecho que pueda ser de origen isquémico, tratamiento con nitratos, ECG con onda Q patológica
 Insuficiencia cardiaca congestiva. Tener uno de los siguientes factores: historia de insuficiencia cardiaca congestiva, edema pulmonar, disnea paroxística nocturna, S3 de galope, radiografía de tórax con redistribución vascular pulmonar
 Enfermedad vascular cerebral
 Diabetes mellitus tratada con insulina
 Creatinina sérica > 2.0 mg/dL
 Cirugía de alto riesgo

Clasificación RCIR	Tasa de acontecimiento
Bajo riesgo	0.4 (0.05 a 1.5)
0 factores de riesgo	0.9 (0.3 a 2.1)
1 factor de riesgo	
Riesgo intermedio	6.6 (3.9 a 10.3)
2 factores de riesgo	
Riesgo alto	11 (5.8 a 18.4)
3 o más factores de riesgo	

tos factores se incluyen el sitio quirúrgico, la duración del procedimiento mayor de tres horas y la anestesia general en cirugía de emergencia. Entre los factores asociados con el procedimiento quirúrgico el sitio quirúrgico es, por mucho, el factor de riesgo más importante, siendo la reparación de aneurisma aórtico roto y las cirugías abdominal y torácica las de mayor riesgo; las cirugías muy cercanas al diafragma aumentan el riesgo de complicación, ya que la disfunción diafragmática secundaria al dolor disminuirá la capacidad vital y la capacidad de reserva funcional.

Generalmente con la exploración física y el interrogatorio es suficiente para realizar una valoración completa pulmonar; sin embargo, cuando el paciente refiere la aparición de nuevos síntomas o un empeoramiento de la patología previa se pueden pedir pruebas adicionales que auxilien en el diagnóstico. Se puede solicitar una radiografía de tórax, a pesar de mostrar baja utilidad clínica; las radiografías de tórax anormales han demostrado ser predictivas en la aparición de complicaciones pulmonares. El *American College of Physicians State*

recomienda realizar una radiografía de tórax en todos los pacientes mayores de 50 años de edad con patología pulmonar conocida programados para cirugía de abdomen, de tórax o de aneurisma aórtico abdominal. Las pruebas de función pulmonar se recomiendan en los pacientes programados para cirugía con resección pulmonar.

Pruebas preoperatorias de laboratorio

Actualmente existe una tendencia hacia la disminución de costos hospitalarios durante un internamiento. La historia clínica del paciente, la exploración física y el criterio del anestesiólogo están reemplazando la aplicación de protocolos como las bases para la realización de pruebas de laboratorio. La realización de protocolos con pruebas generales de laboratorio a todos los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico resultará excesiva.

Lo primero que se debe tomar en cuenta cuando se desean solicitar pruebas de laboratorio es la relevancia que tendrán las mismas para la realización del plan

Cuadro 1–5. Estratificación del riesgo tromboembólico en los pacientes quirúrgicos

Bajo riesgo	Cirugía no complicada en pacientes < de 40 años de edad, con inmovilidad posoperatoria mínima, sin factores de riesgo		
Riesgo moderado	Cualquier cirugía en pacientes entre 40 y 60 años de edad. Cirugía mayor en pacientes > 40 años sin factores de riesgo. Cirugía menor en pacientes con uno o más factores de riesgo		
Riesgo alto	Cirugía en pacientes mayores de 60 años de edad. Cirugía mayor en pacientes entre 40 y 60 años de edad con uno o más factores de riesgo		
Riesgo muy alto	Cirugía mayor en pacientes > 40 años de edad con tromboembolismo venoso previo, cáncer, estado de hipercoagulabilidad, cirugía ortopédica mayor, neurocirugía, trauma múltiple y daño espinal		
Factor de riesgo			
(1 punto)	Factor de riesgo		
(2 puntos)	Factor de riesgo		
(3 Punto)			
Edad de 41 a 60 años	Edad de 61 a 70 años	Edad > de 70 años	
Permanencia en cama o inmovilización por más de 12 h	Cirugía mayor	Trombofilia	
Tratamiento con estrógenos	Malignidad	Historia personal previa de embolia pulmonar	
Historia familiar de trombosis venosa profunda o embolia pulmonar	Trauma múltiple		
Anestesia general por más de dos horas	Historia previa de trombosis venosa profunda idiopática		
Síndromes con hiperviscosidad	Daño de columna vertebral con parálisis		
Enfermedad intestinal inflamatoria			
Cirugía laparoscópica			
Varices, úlceras en las piernas, estasis venosa			
Infarto del miocardio, insuficiencia cardíaca			
Obesidad con IMC > 30			
Embarazo o < 1 mes de posparto			
Historia de trombosis venosa profunda			

Riesgo bajo = 0, riesgo moderado = 1 a 2, riesgo alto = 3 a 4, riesgo muy alto ≥ 4 .

anestésico y sobre los resultados posteriores al procedimiento, tomando siempre en cuenta el estado actual del paciente. Posteriormente se debe evaluar la prevalencia de patología con base en la edad, el sexo, el lugar de origen y los factores de riesgo, incluso cuando el paciente se encuentre asintomático y sin diagnóstico de patología existente; solicitar una prueba de laboratorio en un paciente con baja prevalencia y sin síntomas sería de poca utilidad y representaría un costo innecesario. Lo siguiente que se debe hacer es considerar la especificidad y la sensibilidad de cada prueba de laboratorio que se desee solicitar; la baja sensibilidad de las pruebas puede brindar resultados falsos negativos y las pruebas con baja especificidad falsos positivos que pondrán en riesgo el éxito del procedimiento quirúrgico y anestésico así como el incremento del riesgo de complicaciones.

Con base en lo anterior se puede decir que actualmente no se deben solicitar pruebas de laboratorio de manera rutinaria si el paciente se encuentra en óptimas condiciones médicas para realizar su vida cotidiana y el procedimiento es de mínima invasión. Se deben solicitar en las siguientes condiciones:

1. Cuando se espera la confirmación de una sospecha con base en los hallazgos encontrados en la historia clínica y en el examen físico.
2. Cuando el cirujano o algún otro especialista involucrado en el caso necesita los valores basales en anticipación a cambios importantes secundarios al procedimiento quirúrgico o la intervención médica a realizar.
3. Cuando el paciente sea parte de una población de alto riesgo para la presentación de una condición relevante incluso si el paciente no presenta síntomas.

La indicación básica para la realización de una prueba se basa en la edad.

Un paciente sano menor de 45 años de edad programado para una cirugía menor no requiere pruebas de laboratorio. Esto puede ser modificado por los factores de riesgo, incluso en ausencia de enfermedad.

Electrocardiograma

- Paciente masculino mayor de 45 años de edad.
- Paciente femenino mayor de 55 años de edad.
- Antecedente de enfermedad cardiovascular.
- Pacientes con enfermedad respiratoria o alguna otra que pueda afectar la función cardiovascular, que están programados para cirugía mayor.
- En los pacientes estables sin síntomas actuales o exacerbación de patología conocida es adecuado

realizar un ECG entre 6 y 12 meses antes del procedimiento quirúrgico.

Los pacientes con enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus, patología paratiroidea o tiroides inestable y drogadicción requerirán un ECG previo no mayor de 30 días del procedimiento quirúrgico.

Radiografía de tórax

- No se indica de manera rutinaria y no se basa en la edad ni en una condición pulmonar preexistente.
- Se solicita cuando el procedimiento quirúrgico lo amerite o cuando haya cambios clínicos claros.
- Se solicita cuando se requiere confirmar la presencia o la ausencia de una patología pulmonar específica.

Biometría hemática y tiempos de coagulación

- Solicitar cuando existe enfermedad hematológica conocida o sospechada.
- Solicitar si existe el antecedente de consumo de fármacos que puedan afectar la función.
- Solicitar si en el procedimiento quirúrgico programado se espera una importante pérdida de sangre.
- Un estudio de 90 días de antigüedad es suficiente; sin embargo, se debe valorar el estado actual del paciente y tomar en cuenta que ante la presencia de patología inestable que afecte directamente el sistema hematológico los pacientes en tratamiento con fármacos que afecten la función de algún componente sanguíneo o en tratamiento con anticoagulantes requerirán por lo menos una prueba con una antigüedad máxima de 30 días previos al procedimiento quirúrgico.

En los pacientes mayores de 70 años de edad se deben solicitar electrolitos séricos, urea, creatinina y glucosa.

Las pruebas de electrolitos séricos y de función hepática y renal se deben solicitar con base en la presencia o sospecha de enfermedades específicas, medicación al momento de la valoración o daño quirúrgico anticipado.

Plan y optimización

Con base en la información recopilada a través del interrogatorio, la exploración física y las pruebas de laboratorio adicionales, el objetivo en esta etapa consiste en proponerle al paciente la mejor técnica anestésica, que