

Sección I: Anestésicos

I.1	Anestésicos generales y oxígeno.....	16
I.1.1	Agentes por vía intravenosa.....	16
I.1.2	Agentes inhalados volátiles.....	18
I.1.3	Gases inhalados.....	19
I.2	Anestésicos locales.....	21
I.3	Sedación y medicación preoperatoria.....	25
I.4	Relajantes musculares e inhibidores de la colinesterasa.....	27
I.5	Analgésicos y antagonistas opiáceos.....	31
I.6	Sustitutos de la sangre y soluciones correctoras del desequilibrio de líquidos.....	33

En esta sección se describen los fármacos utilizados en anestesia. Para información más detallada, el lector puede consultar: *WHO. Model Prescribing Information. Drugs used in Anaesthesia*. Ginebra: OMS; 1989.

Para conseguir un estado de anestesia quirúrgica completa y prolongada de manera fiable y segura, se necesitan diversos fármacos. Se requieren precauciones especiales y una vigilancia estrecha del paciente. Estos fármacos pueden ser mortales si se utilizan de manera inadecuada y sólo deben ser administrados por personal no especializado como último recurso. Independientemente de la técnica anestésica utilizada (general, regional o local), es fundamental que se disponga de medios para intubación y ventilación mecánica. Es necesaria una exploración preoperatoria completa que incluye, si es preciso, una adecuada reposición de líquidos.

La inducción de la anestesia se puede conseguir con un barbitúrico por vía intravenosa, ketamina por vía parenteral, o un agente volátil. El mantenimiento se realiza con agentes inhalados con frecuencia complementados con otros fármacos administrados por vía intravenosa. Para producir relajación muscular se pueden administrar fármacos específicos. Pueden ser necesarios diversos fármacos para modificar las funciones fisiológicas normales o bien para mantener al paciente en condiciones satisfactorias durante la cirugía.

TRATAMIENTO PROLONGADO. El riesgo de suspender la medicación prolongada antes de la cirugía puede ser superior al riesgo de proseguirla. Es esencial que el anestesista conozca **todos** los fármacos que el paciente está (o ha estado) tomando; para más información véase la sección 10.2 (anticoagulantes orales), la sección 18.1 (corticoides), la sección 18.3.1 (contraceptivos hormonales), y la sección 18.7 (pacientes diabéticos).

I.1 Anestésicos generales y oxígeno

I.1.1 Agentes por vía intravenosa

Los anestésicos por vía intravenosa se pueden administrar como agentes únicos para producir anestesia en procedimientos quirúrgicos de corta duración, pero con mayor frecuencia se usan sólo en la inducción. Pueden producir apnea e hipotensión y por ello se debe disponer de los medios para una reanimación adecuada. Están contraindicados si el anestesista no está seguro de poder mantener una vía respiratoria. Antes de intentar la intubación, se debe administrar un relajante muscular. Las necesidades individuales varían de manera considerable; en los pacientes de edad avanzada, debilitados o hipovolémicos se recomiendan dosis más bajas.

La inducción intravenosa con **tiopental** es rápida y no suele producir excitación. La anestesia persiste durante unos 4-7 minutos; dosis altas o repetidas producen depresión respiratoria grave y retrasa la recuperación.

La anestesia con **ketamina** persiste hasta 15 minutos después de una inyección intravenosa única y se caracteriza por una analgesia profunda. Se puede administrar como único agente para diagnóstico y en intervenciones quirúrgicas menores. Se pueden administrar concentraciones subanestésicas de ketamina para proporcionar analgesia en procedimientos dolorosos de corta duración como vendajes de quemaduras, procedimientos radioterapéuticos, biopsia de médula y procedimientos ortopédicos menores. La recuperación de la anestesia con ketamina se asocia a una elevada incidencia de alucinaciones y otras reacciones de emergencia. La ketamina es especialmente útil en niños, en los que las alucinaciones se consideran menos importantes.

Tiopental sódico

El tiopental es un anestésico intravenoso representativo. Hay varios fármacos alternativos

Inyección (Polvo para solución para inyección), tiopental sódico, ampollas 0,5 g y 1 g

Indicaciones: inducción de la anestesia previa a la administración de anestésicos inhalados; anestesia de corta duración

Contraindicaciones: imposibilidad de mantener la vía aérea; hipersensibilidad a los barbitúricos; enfermedad cardiovascular; disnea o enfermedad pulmonar obstructiva; porfiria

Precauciones: la extravasación local puede producir necrosis tisular extensa y escaras; la inyección intraarterial produce dolor intenso y puede causar arteriospasmó; alteración hepática (Apéndice 5); gestación (Apéndice 2); **interacciones:** Apéndice 1

TAREAS ESPECIALIZADAS. Hay que advertir al paciente que no realice tareas especializadas, por ejemplo manejar maquinaria peligrosa, conducir, durante 24 horas y también debe evitar el alcohol durante 24 horas

Posología:

Inducción, *por inyección intravenosa* como solución al 2,5% (25 mg/ml) durante 10-15 segundos, **ADULTOS** 100-150 mg (dosis inferiores en pacientes de edad avanzada o debilitados), seguidos por otra dosis de 100-150 mg si es necesario según la respuesta después de 60 segundos; *o bien* hasta 4 mg/kg; **NIÑOS** 2-7 mg/kg que se pueden repetir si es necesario según la respuesta después de 60 segundos

RECONSTITUCIÓN. Las soluciones que contienen 25 mg/ml deben estar recién preparadas con la mezcla de 20 ml de líquido para inyecciones con el contenido de la ampolla de 0,5 g, o de 40 ml con el de la ampolla de 1 g. Se debe desechar una solución preparada en las 24 horas antes o que esté turbia, precipitada o cristalizada

Efectos adversos: la inyección rápida puede producir hipotensión grave e hipo; tos, espasmo laríngeo, reacciones alérgicas

Ketamina

Inyección (Solución para inyección), ketamina (como clorhidrato), 50 mg/ml, vial 10 ml

Indicaciones: inducción y mantenimiento de la anestesia; analgesia en procedimientos dolorosos de corta duración

Contraindicaciones: tirotoxicosis; hipertensión (incluida la preeclampsia); antecedente de accidente vascular cerebral, traumatismo

cerebral, tumor intracerebral o hemorragia u otra causa de hipertensión intracraneal; afectación ocular y presión intraocular aumentada; alteraciones psiquiátricas, sobre todo alucinaciones

Precauciones: en intervenciones quirúrgicas que afectan a las vías dolorosas viscerales a menudo se requiere analgesia suplementaria (se puede administrar morfina, pero la adición de óxido nitroso suele ser suficiente); durante la recuperación, el paciente debe permanecer tranquilo pero bajo observación; gestación (Apéndice 2); **interacciones:** Apéndice 1

TAREAS ESPECIALIZADAS. Hay que advertir al paciente que no realice tareas especializadas, por ejemplo manejar maquinaria peligrosa o conducir, durante 24 horas y también debe evitar el alcohol durante 24 horas

Posología:

Inducción, *por inyección intramuscular*, **ADULTOS** y **NIÑOS** 6,5-13 mg/kg (10 mg/kg habitualmente produce 12-25 minutos de anestesia)

Inducción, *por inyección intravenosa* durante 1 minuto como mínimo, **ADULTOS** y **NIÑOS** 1-4,5 mg/kg (2 mg/kg habitualmente produce 5-10 minutos de anestesia)

Inducción, *por infusión intravenosa* de una solución que contiene 1 mg/ml, **ADULTOS** y **NIÑOS** dosis de inducción total 0,5-2 mg/kg; mantenimiento (mediante infusión microgotero), 10-45 microgramos/kg/minuto, velocidad ajustada según la respuesta

Analgesia, *por inyección intramuscular*, **ADULTOS** y **NIÑOS** dosis inicial 4 mg/kg

DILUCIÓN Y ADMINISTRACIÓN. Según las recomendaciones del fabricante

Efectos adversos: alucinaciones y otras reacciones de emergencia durante la recuperación posiblemente acompañadas por comportamiento irracional (los efectos raramente persisten más de pocas horas, pero pueden recurrir en cualquier momento durante 24 horas); elevación transitoria de la frecuencia cardíaca y la presión arterial con frecuencia, se han descrito arritmias; de manera ocasional, hipotensión y bradicardia

1.1.2 Agentes inhalados volátiles

Algunos anestésicos volátiles, éter, halotano (con o sin óxido nitroso), se deben administrar en la inducción cuando los agentes intravenosos están contraindicados y sobre todo cuando la intubación puede ser difícil.

En la anestesia profunda con **éter**, se alcanza la relajación muscular completa. La excesiva secreción bronquial y salival se puede evitar con premedicación con atropina. Durante la inducción y la intubación se puede producir espasmo laríngeo. La hemorragia capilar localizada puede ser molesta y las náuseas y vómitos postoperatorios son frecuentes; el tiempo de recuperación es especialmente lento tras la administración prolongada.

Si la intubación se prevé difícil, es preferible el **halotano**. No aumenta las secreciones salivares y bronquiales, y la incidencia de náuseas y vómitos postoperatorios es baja. A veces puede producir hepatitis grave, que puede ser mortal; es más frecuente en pacientes que reciben anestésicos repetidas con halotano durante un breve período de tiempo.

Éter, anestésico



Fármaco sujeto a vigilancia internacional por parte de la Convención de las Naciones Unidas contra el Tráfico Ilícito de Narcóticos y Sustancias Psicotrópicas (1988)

Líquido volátil

Indicaciones: inducción y mantenimiento de la anestesia (administrado con varios tipos de vaporizadores)

Contraindicaciones: enfermedad hepática grave; diabetes *mellitus*; alteración renal; hipertensión intracraneal

Precauciones: riesgo de convulsiones potencialmente mortales en pacientes febriles; gestación (Apéndice 2); **interacciones:** Apéndice 1
PELIGRO DE INCENDIO. No se debe utilizar la diatermia cuando se usan mezclas de éter y oxígeno, y la sala de operaciones y su equipo deben estar diseñados para minimizar el riesgo de descarga estática, sobre todo en climas cálidos y secos

Posología:

Inducción, **ADULTOS** y **NIÑOS**, hasta un 15% en gases inspirados

Mantenimiento de la anestesia ligera, **ADULTOS** y **NIÑOS** 3-5% en aire (con o sin relajantes musculares); hasta un 10% para la anestesia profunda

Efectos adversos: efectos postoperatorios transitorios como alteración de la función hepática y leucocitosis; náusea y vómitos; hemorragia capilar

Halotano

Líquido volátil

Indicaciones: inducción y mantenimiento de la anestesia

Contraindicaciones: antecedente de ictericia o pirexia no explicada tras la exposición previa al halotano; antecedente familiar de hipertermia maligna; aumento de presión del líquido cefalorraquídeo; porfiria

Precauciones: hay que realizar una historia anestésica cuidadosa para determinar la exposición previa y las reacciones previas al halotano (hay que dejar transcurrir como mínimo 3 meses entre cada reexposición); evítense en intervenciones odontológicas en pacientes menores de 18 años a no ser que se traten en el hospital (riesgo elevado de arritmias); gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Inducción, mediante un vaporizador específicamente calibrado, increméntese gradualmente la concentración de gas inspirado a 2-4% (**ADULTOS**) o 1,5-2% (**NIÑOS**) en oxígeno o en oxígeno-óxido nitroso

Mantenimiento, **ADULTOS** y **NIÑOS** 0,5-2%

Efectos adversos: arritmias; bradicardia; depresión respiratoria; alteración hepática

1.1.3 Gases inhalados

El **óxido nitroso** está indicado para el mantenimiento de la anestesia. Es demasiado débil para ser usado solo, pero permite reducir la dosis de otros agentes anestésicos. Tiene un efecto analgésico fuerte.

El **oxígeno** se debe añadir de manera habitual durante la anestesia con agentes inhalados, incluso cuando se utiliza aire como gas transportador, para proteger contra la hipoxia.

El oxígeno también se utiliza para el tratamiento de la anafilaxia (sección

3.1), infarto de miocardio (sección 12.5), y en el asma aguda grave (sección 25.1).

Identificación de cilindros para gases inhalados. Una norma ISO (*International Standard 32, Cilindros de gas para uso médico, 1977*) exige que los cilindros que contienen óxido nitroso lleven el nombre de los componentes en letras legibles y permanentes y, preferiblemente, también el símbolo químico N₂O. El cuello, desde la válvula al borde superior, debe ser de color azul. Los cilindros que contienen oxígeno para uso médico deben llevar el nombre de los componentes en letras legibles y fijas y, preferiblemente, también el símbolo químico O₂. El cuello, desde la válvula hasta el borde superior, debe ser de color blanco. Los cilindros que contienen mezclas de óxido nitroso y oxígeno deben estar etiquetados de manera similar, y el cuello de color blanco y azul.

Óxido nitroso

Gas inhalado

Indicaciones: mantenimiento de la anestesia en combinación con otros agentes anestésicos (halotano, éter, o ketamina) y relajantes musculares; analgesia en obstetricia, para el tratamiento urgente de heridas, durante la fisioterapia postoperatoria y en el dolor refractario en enfermedades terminales

Contraindicaciones: colección demostrable de aire en el espacio pleural, pericárdico o peritoneal; obstrucción intestinal; oclusión del oído medio; embolia de aire arterial; embolia gaseosa; enfermedad pulmonar obstructiva crónica, enfisema

Precauciones: hay que minimizar la exposición del personal; gestación (Apéndice 2); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Anestesia, **ADULTOS** y **NIÑOS** óxido nitroso mezclado con oxígeno al 25-30%

Analgesia, óxido nitroso al 50% mezclado con oxígeno al 50%

Efectos adversos: náusea y vómitos; anemia megaloblástica con la administración prolongada, formación de serie blanca reducida; neuropatía periférica

Oxígeno

Gas inhalado

Indicaciones: para mantener una adecuada presión de oxígeno en la anestesia inhalada

PELIGRO DE INCENDIO. Evite la cauterización cuando el oxígeno se administra con éter; las válvulas de reducción de los cilindros de oxígeno **no deben** estar engrasadas (riesgo de explosión)

Precauciones: interacciones: Apéndice 1

Posología:

La concentración de oxígeno en gases anestésicos inhalados nunca debe ser inferior al 21%

Efectos adversos: concentraciones superiores al 80% tienen un efecto

tóxico sobre los pulmones y pueden producir congestión pulmonar, exudación y atelectasias

I.2 Anestésicos locales

Los fármacos administrados en la conducción anestésica (también denominada anestesia local o regional) actúan mediante un bloqueo reversible de la conducción por las fibras nerviosas. Los anestésicos locales son ampliamente utilizados en odontología, intervenciones breves y superficiales, intervenciones obstétricas, y en técnicas especializadas de anestesia regional que requieren habilidades muy perfeccionadas. Cuando se precisa la colaboración del paciente, éste debe estar preparado psicológicamente para aceptar el procedimiento propuesto. Hay que disponer fácilmente en cualquier momento de los medios y equipos de reanimación. Las inyecciones de anestésico local se deben administrar de manera lenta con el fin de detectar la inyección intravascular inadvertida.

INFILTRACIÓN LOCAL. Muchas intervenciones quirúrgicas sencillas que no son de cavidades ni requieren relajación muscular se pueden realizar con infiltración anestésica local. La sección del segmento bajo en la cesárea también se puede realizar con infiltración anestésica local. El anestésico local de elección es la **lidocaína** al 0,5% con o sin epinefrina. No se debe administrar más de 4 mg/kg de lidocaína pura o 7 mg/kg de lidocaína con epinefrina en una sola administración. La adición de **epinefrina** (adrenalina) reduce el flujo sanguíneo local, retrasa la absorción del anestésico local, y prolonga su efecto. Cuando se administra epinefrina con esta finalidad, hay que tener precaución porque, en exceso, puede producir necrosis isquémica. **No** se debe añadir a las inyecciones administradas en dedos o apéndices.

ANESTESIA SUPERFICIAL. Se dispone de preparados tópicos de **lidocaína** y las soluciones tópicas de gotas oculares de **tetracaína** (sección 21.3) se utilizan en anestesia local de la córnea y la conjuntiva.

BLOQUEO REGIONAL. Un bloqueo del nervio regional puede proporcionar una anestesia segura y eficaz, pero su realización requiere un entrenamiento y una experiencia considerables. Sin embargo, cuando se dispone de las habilidades necesarias, técnicas como el bloqueo axilar o del tobillo pueden tener un valor inestimable. Se puede administrar tanto **lidocaína** al 1%, como **bupivacaína** al 0,5%. La bupivacaína tiene la ventaja de una mayor duración de acción.

ANESTESIA ESPINAL. Es una de las técnicas anestésicas más útiles y se puede utilizar mucho en cirugía de abdomen y de extremidades inferiores. Se trata de un procedimiento importante que requiere gran experiencia y práctica. Se puede administrar tanto **lidocaína** al 5% en glucosa, como **bupivacaína** al 0,5% en glucosa, pero se suele elegir esta última debido a su mayor duración de acción.

Bupivacaína, clorhidrato

La bupivacaína es un anestésico local representativo. Hay varios fármacos

alternativos

Inyección (Solución para inyección), clorhidrato de bupivacaína 2,5 mg/ml (0,25%), ampolla 10 ml; 5 mg/ml (0,5%), ampolla 10 ml; 5 mg/ml (0,5%) con glucosa 75 mg/ml (7,5%), ampolla 4 ml

Indicaciones: anestesia de infiltración; bloqueo de nervios periféricos y simpáticos; anestesia espinal; alivio del dolor postoperatorio

Contraindicaciones: infección cutánea adyacente, inflamación cutánea; tratamiento anticoagulante concomitante; anemia o cardiopatía grave; anestesia espinal o epidural en pacientes deshidratados o hipovolémicos

Precauciones: afectación respiratoria; alteración hepática (Apéndice 5); epilepsia; porfiria; miastenia *gravis*; gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Infiltración local, con solución al 0,25%, **ADULTOS** hasta 150 mg (hasta 60 ml)

Bloqueo del nervio periférico, con solución al 0,5%, **ADULTOS** hasta 150 mg (hasta 30 ml)

Anestesia dental, con solución al 0,5%, **ADULTOS** 9-18 mg (1,8-3,6 ml)

Bloqueo epidural lumbar en cirugía, con solución al 0,5%, **ADULTOS** 50-100 mg (10-20 ml)

Bloqueo epidural lumbar en el parto, con solución al 0,25-0,5%, **ADULTOS** (mujeres) hasta 60 mg (máximo 12 ml)

Bloqueo caudal en cirugía, con solución al 0,25-0,5%, **ADULTOS** hasta 150 mg (máximo 30 ml)

Bloqueo caudal en el parto, con solución al 0,25-0,5%, **ADULTOS** (mujeres) hasta 100 mg (máximo 20 ml)

NOTA. La dosis máxima acumulada segura en adultos y niños de una solución de bupivacaína al 0,25% es de 1,5 mg/kg. En pacientes debilitados, de edad avanzada, epilépticos, o con enfermedad aguda, se recomienda reducir las dosis. No se recomiendan las soluciones que contengan conservantes en anestesia espinal, epidural, caudal o regional intravenosa

Efectos adversos: con dosis excesivas o tras inyección intravascular, mareo, vértigo, visión borrosa, inquietud, temblor y, de manera ocasional, convulsiones seguidas rápidamente por somnolencia, pérdida de conciencia e insuficiencia respiratoria; toxicidad cardiovascular con hipotensión, bloqueo y paro cardíaco; también puede producir reacciones alérgicas y de hipersensibilidad; algunas complicaciones ocasionales de la anestesia epidural son retención urinaria, incontinencia fecal, cefalea, dolor de espalda o pérdida de la sensación perineal; parestesia transitoria y paraplejía son muy raras

Lidocaína, clorhidrato

La lidocaína es un anestésico local representativo. Hay varios fármacos alternativos

Inyección (Solución para inyección), clorhidrato de lidocaína 5 mg/ml (0,5%), ampolla 20 ml; 10 mg/ml (1%), ampolla 20 ml; 50 mg/ml (5%), ampolla 2 ml para mezclar con glucosa 75 mg/ml (7,5%)

Inyección (Solución para inyección) con epinefrina, clorhidrato de lidocaína 10 mg/ml (1%) con epinefrina 5 microgramos/ml (1 por 200 000), ampolla 20 ml

Inyección (Solución para inyección) con epinefrina (uso dental), clorhidrato de lidocaína 20 mg/ml (2%) con epinefrina 12,5 microgramos/ml (1 por 80 000),

cartuchos dentales 2,2 ml

Solución o gel tópico, clorhidrato de lidocaína 20-40 mg/ml (2-4%)

Indicaciones: anestesia superficial de membranas mucosas; anestesia de infiltración; bloqueo de nervios periféricos y simpáticos; anestesia dental; anestesia espinal; anestesia regional intravenosa; arritmias (sección 12.2)

Contraindicaciones: infección cutánea adyacente, inflamación cutánea; tratamiento anticoagulante concomitante; anemia o cardiopatía grave; anestesia espinal o epidural en pacientes deshidratados o hipovolémicos

Precauciones: afectación respiratoria; alteración hepática (Apéndice 5); epilepsia; porfiria; miastenia *gravis*; evítese (o utilice con mucho cuidado) soluciones que contienen epinefrina (adrenalina) para la constricción anular de dedos o apéndices (riesgo de necrosis isquémica); gestación (Apéndice 2); lactancia (Apéndice 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Soluciones puras

Infiltración local y bloqueo de nervio periférico, con solución al 0,5%, **ADULTOS** hasta 250 mg (hasta 50 ml)

Infiltración local y bloqueo de nervio periférico, con solución al 1%, **ADULTOS** hasta 250 mg (hasta 25 ml)

Anestesia superficial de faringe, laringe, tráquea, con solución al 4%, **ADULTOS** 40-200 mg (1-5 ml)

Anestesia superficial de uretra, con solución al 4%, **ADULTOS** 400 mg (10 ml)

Anestesia espinal, con solución al 5% (con glucosa al 7,5%), **ADULTOS** 50-75 mg (1-1,5 ml)

Soluciones que contienen epinefrina

Infiltración local y bloqueo de nervio periférico, con solución al 0,5% con epinefrina, **ADULTOS** hasta 400 mg (hasta 80 ml)

Infiltración local y bloqueo de nervio periférico, con solución al 1% con epinefrina, **ADULTOS** hasta 400 mg (hasta 40 ml)

Anestesia dental, con solución al 2% con epinefrina, **ADULTOS** 20-100 mg (1-5 ml)

NOTA. Dosis máximas seguras de lidocaína en **ADULTOS** y **NIÑOS** son: lidocaína al 0,5% o al 1%, 4 mg/kg; lidocaína al 0,5% o al 1% + epinefrina 5 microgramos/ml (1 por 200.000), 7 mg/kg

En pacientes debilitados, de edad avanzada, epilépticos, o con enfermedades agudas, se recomienda reducir las dosis

No se deben utilizar soluciones que contienen conservantes en anestesia espinal, epidural, caudal o regional intravenosa

Efectos adversos: con dosis excesivas o tras inyección intravascular, mareo, vértigo, visión borrosa, inquietud, temblor y, de manera ocasional, convulsiones seguidas rápidamente por somnolencia, pérdida de consciencia e insuficiencia respiratoria; toxicidad cardiovascular con hipotensión, bloqueo y paro cardíaco; reacciones de hipersensibilidad y alérgicas también pueden ocurrir; algunas complicaciones ocasionales de la anestesia epidural son retención urinaria, incontinencia fecal, cefalea, dolor de espalda o pérdida de la sensación perineal; parestesia transitoria y paraplejía muy raras

Vasoconstrictores

El bloqueo simpático por la anestesia epidural o espinal puede producir hipotensión. Esta hipotensión se trata con la administración de líquidos por vía intravenosa (habitualmente de manera profiláctica) y oxígeno, y con la elevación de las extremidades inferiores y la administración de un fármaco vasopresor como la efedrina. Además de la vasoconstricción, la efedrina también aumenta la frecuencia cardíaca y puede por tanto contrarrestar la bradicardia (pero el sulfato de atropina se utiliza para revertir una bradicardia persistente)

Efedrina, clorhidrato

La efedrina es un fármaco complementario

Inyección (Solución para inyección), clorhidrato de efedrina 30 mg/ml, ampolla 1 ml

Indicaciones: prevención de la hipotensión durante el parto con la anestesia espinal o epidural

Precauciones: hipertiroidismo; diabetes *mellitus*; cardiopatía isquémica, hipertensión; glaucoma de ángulo cerrado; alteración renal (Apéndice 4); gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Para prevenir la hipotensión durante el parto con anestesia espinal, *por inyección intravenosa lenta* de una solución que contiene 3 mg/ml, **ADULTOS** (mujeres) 3-6 mg (dosis única máxima 9 mg), que se puede repetir si es necesario cada 3-4 minutos; dosis acumulada máxima de 30 mg

Efectos adversos: anorexia, hipersalivación, náusea, vómitos; taquicardia (también en el feto), arritmias, dolor anginoso, vasoconstricción con hipertensión, vasodilatación con hipotensión; disnea; cefalea, mareo, ansiedad, inquietud, confusión, temblor; dificultad en la micción; sudoración, sofocos; cambios en la concentración de glucemia

Epinefrina (adrenalina)

Indicaciones: vasoconstrictor para retrasar la absorción sistémica de anestésicos locales infiltrados

Contraindicaciones: constricción anular de dedos, pene u otras situaciones con riesgo de isquemia local

Precauciones: hipertensión, cardiopatía por aterosclerosis, insuficiencia vascular cerebral, bloqueo cardíaco; tirotoxicosis o diabetes *mellitus*;
interacciones: Apéndice 1

Posología:

Concentración final 5 microgramos/ml (1:200.000); en cirugía dental, en la que se inyectan pequeños volúmenes, se suelen utilizar concentraciones de hasta 12,5 microgramos/ml (1:80.000); la dosis total no debe superar los 500 microgramos

I.3 Sedación y medicación preoperatoria

La medicación preanestésica suele ser recomendable antes de los procedimientos anestésicos de conducción y generales.

Los sedantes mejoran el curso de la anestesia subsiguiente en pacientes inquietos. El diacepam y la prometacina son eficaces. El **diacepam** se puede administrar por vía oral, rectal o por inyección intravenosa. La **prometacina**, que tiene propiedades antihistamínicas y antieméticas, así como un efecto sedante, es especialmente útil en niños.

Un analgésico potente como la **morfina** (sección 1.5) se debe administrar en el período preoperatorio en los pacientes con dolor intenso o para la analgesia durante y después de la cirugía.

Los anticolinérgicos (mejor denominados antimuscarínicos) como la **atropina** se administran también antes de la anestesia general. Inhiben las secreciones bronquiales y salivares excesivas inducidas, en concreto, por éter o ketamina. La administración por vía intramuscular es más eficaz, pero la administración por vía oral es más conveniente en niños. En caso de enfermedad cardiovascular o hipertiroidismo se deben reducir las dosis.

Atropina, sulfato

Inyección (Solución para inyección), sulfato de atropina 600 microgramos/ml, ampolla 1 ml

Indicaciones: inhibición de las secreciones salivales; inhibición de las arritmias secundarias a la estimulación vagal excesiva; bloqueo de los efectos parasimpaticomiméticos de los anticolinesterásicos como la neostigmina; intoxicación por organofosfato (sección 4.2.3); antiespasmódico (sección 17.5); midriasis y cicloplejía (sección 21.5)

Contraindicaciones: glaucoma de ángulo cerrado; miastenia *gravis*; íleo paralítico, estenosis pilórica; hipertrofia prostática

Precauciones: síndrome de Down, niños, edad avanzada; colitis ulcerosa, diarrea; hipertiroidismo; insuficiencia cardíaca, hipertensión; gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

DURACIÓN DE ACCIÓN: Dado que la atropina tiene una duración de acción más corta que la neostigmina, puede producir bradicardia tardía; se requiere una vigilancia estrecha del paciente

Posología:

Premedicación, *por inyección intramuscular* 30-60 minutos antes de la inducción, **ADULTOS** y **NIÑOS** 20 microgramos/kg; *por inyección intravenosa* inmediatamente antes de la inducción, **ADULTOS** hasta un máximo de 500 microgramos

Inhibición de la bradicardia, *por inyección intravenosa*, **ADULTOS** 0,4-1 mg, **NIÑOS** 10-30 microgramos/kg

Reversión del bloqueo neuromuscular, *por inyección intravenosa* 2-3 minutos antes del anticolinesterásico, **ADULTOS** 0,6-1,2 mg, **NIÑOS** 20 microgramos/kg

Efectos adversos; sequedad de boca; visión borrosa, fotofobia; sofocos y

sequedad de piel, erupción; dificultad de la micción; con menor frecuencia arritmias, taquicardia, palpitaciones; confusión (sobre todo en personas de edad avanzada); postración por calor y convulsiones, sobre todo en niños febriles

Diacepam

Fármaco sujeto a vigilancia internacional por parte de la Convención sobre Sustancias Psicotrópicas (1971)

El diacepam es una benzodiazepina representativa. Hay varios fármacos alternativos

Comprimidos, diacepam 2 mg, 5 mg

Inyección (Solución para inyección), diacepam 5 mg/ml, ampolla 2 ml

Indicaciones: premedicación antes de cirugía mayor o menor; sedación con amnesia para procedimientos endoscópicos y cirugía bajo anestesia local; en combinación con petidina [no se incluye en la Lista Modelo de la OMS], cuando no se dispone de anestésico, para la reducción urgente de fracturas; epilepsia (sección 5.1); trastornos de ansiedad (sección 24.3)

Contraindicaciones: depresión del sistema nervioso central o coma; shock; depresión respiratoria; insuficiencia pulmonar aguda; apnea del sueño; intoxicación alcohólica aguda; alteración hepática grave; miastenia *gravis*

Precauciones: enfermedad respiratoria; debilidad muscular; antecedente de abuso a drogas o alcohol; alteración significativa de la personalidad; pacientes de edad avanzada o debilitados (los efectos adversos son más frecuentes en estos grupos); alteración hepática (Apéndice 5); alteración renal (Apéndice 4); gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); porfiria;

interacciones: Apéndice 1

TAREAS ESPECIALIZADAS. Hay que advertir al paciente que no realice tareas especializadas, por ejemplo manejar maquinaria peligrosa, conducir, durante 24 horas

Posología:

Premedicación, *por vía oral* 2 horas antes de la cirugía, **ADULTOS** y **NIÑOS** mayores de 12 años, 5-10 mg

Sedación, *por inyección intravenosa lenta* inmediatamente antes del procedimiento, **ADULTOS** y **NIÑOS** mayores de 12 años, 200 microgramos/kg

ADMINISTRACIÓN. La absorción tras la administración intramuscular es lenta y errática; esta vía sólo se recomienda cuando no es posible la administración oral o intravenosa

La inyección intravenosa lenta en grandes venas reduce el riesgo de tromboflebitis

El equipo de reanimación debe estar disponible

Efectos adversos: efectos del sistema nervioso central son frecuentes e incluyen somnolencia, sedación, confusión, amnesia, vértigo y ataxia; hipotensión, bradicardia, o paro cardíaco, especialmente en personas de

edad avanzada o gravemente enfermos; también reacciones paradójicas, con irritabilidad, excitabilidad, alucinaciones, alteraciones del sueño; dolor y tromboembolismo con la inyección intravenosa

Prometacina, clorhidrato

Comprimidos, clorhidrato de prometacina 10 mg, 25 mg

Elixir (Solución oral), clorhidrato de prometacina 5 mg/5 ml

Inyección (Solución para inyección), clorhidrato de prometacina 25 mg/ml, ampolla 2 ml

Indicaciones: premedicación previa a la cirugía; antiemético (sección 17.2)

Contraindicaciones: niños menores de 1 año; alteración de la consciencia por depresores cerebrales o de otra causa; porfiria

Precauciones: hipertrofia prostática, retención urinaria; glaucoma; epilepsia; alteración hepática (Apéndice 5); gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

TAREAS ESPECIALIZADAS. Hay que advertir al paciente que no realice tareas especializadas, por ejemplo manejar maquinaria peligrosa, conducir, durante 24 horas

Posología:

Premedicación, *por vía oral* 1 hora antes de la cirugía, **NIÑOS** mayores de 1 año 0,5-1 mg/kg

Premedicación, *por inyección intramuscular profunda* 1 hora antes de la cirugía, **ADULTOS** 25 mg

Efectos adversos: somnolencia (raramente estimulación paradójica en niños); cefalea; efectos anticolinérgicos como sequedad de boca, visión borrosa, retención urinaria

I.4 Relajantes musculares e inhibidores de la colinesterasa

Los relajantes musculares utilizados en cirugía se clasifican según su mecanismo de acción como fármacos bloqueantes neuromusculares despolarizantes o no despolarizantes. Su administración permite realizar la cirugía abdominal con anestesia ligera. Nunca se deben administrar hasta que se esté seguro de haber alcanzado la anestesia general y se requiere ventilación mecánica asistida hasta que se hayan eliminado por completo.

El **suxametonio** es el único relajante muscular despolarizante ampliamente utilizado. Produce una parálisis rápida y completa, que es muy breve en muchos pacientes y es muy útil para la laringoscopia y la intubación. Si la parálisis debe ser prolongada, hay que asegurar la ventilación asistida hasta que la función muscular esté completamente restablecida. El suxametonio produce habitualmente un bloqueo neuromuscular de fase I (despolarizante). Tras dosis altas o una administración prolongada, el tipo el bloqueo cambia a un bloqueo de fase II (no despolarizante); este bloqueo de fase II (también conocido como bloqueo dual) se asocia a bloqueo neuromuscular prolongado y apnea.

El **alcuronio** es un relajante muscular no despolarizante con una duración

de acción de unos 30 minutos. Su efecto puede ser rápidamente revertido tras la cirugía por el anticolinesterásico neostigmina, dado que la administración de atropina previene la actividad autonómica excesiva. El **vecuronio**, un relajante muscular no despolarizante relativamente nuevo y caro, tiene una duración de acción más corta (20-30 minutos); produce efectos cardiovasculares mínimos.

REVERSIÓN DEL BLOQUEO. Los inhibidores de la colinesterasa, como la **neostigmina**, se administran al final de una intervención para revertir la parálisis muscular producida por fármacos bloqueantes no despolarizantes, como el alcuronio y el vecuronio. La neostigmina no se debe administrar con fármacos bloqueantes despolarizantes, como el suxametonio, porque la neostigmina prolonga la parálisis muscular. La neostigmina también se utiliza para el tratamiento de la retención urinaria postoperatoria no obstructiva.

Para el uso de los inhibidores de la colinesterasa en la miastenia *gravis*, véase la sección 20.2

Relajantes musculares

Alcuronio, cloruro

El alcuronio es un relajante muscular no despolarizante representativo. Hay varios fármacos alternativos

Inyección (Solución para inyección), cloruro de alcuronio 5 mg/ml, ampolla 2 ml

Indicaciones: relajación muscular durante la cirugía

Contraindicaciones: insuficiencia respiratoria o enfermedad pulmonar; pacientes deshidratados o gravemente enfermos; miastenia *gravis* u otras enfermedades neuromusculares

Precauciones: alteración renal o hepática (véanse los Apéndices 4 y 5); posible aumento de dosis en pacientes con quemaduras; trastornos electrolíticos; posible reducción de dosis en caso de acidosis respiratoria o hipopotasemia; antecedente de asma; gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Relajación muscular, ~~por inyección intravenosa~~, **ADULTOS** dosis inicial 200-250 microgramos/kg, después 50 mg/kg según necesidades de mantenimiento; **Niños** inicialmente 125-200 mg/kg, después 50 mg/kg de mantenimiento

Fe de erratas: dosis de alcuronio en el Formulario Modelo de la OMS 2004 (13 September 2004)

La dosis de mantenimiento en adultos, así como las dosis en niños de alcuronio en el Formulario Modelo de la OMS 2004 son incorrectas.

En el apartado de posología, debería decir lo siguiente:

Posología:

Relajación muscular, *por inyección intravenosa*, **ADULTOS** dosis inicial

200-250 microgramos/kg, después 50 microgramos/kg según necesidades de mantenimiento; NIÑOS inicialmente 125-200 microgramos/kg, después 50 microgramos/kg de mantenimiento

Efectos adversos: liberación de histamina, que produce reacciones alérgicas, como habón y erupción en el punto de inyección, sofocos, broncospasmo (se han descrito reacciones anafilácticas); hipotensión transitoria, incremento ligero de la frecuencia cardíaca o descenso del pulso

Vecuronio, bromuro

El vecuronio es un relajante muscular no despolarizante complementario.

Inyección (Polvo para solución para inyección), bromuro de vecuronio, vial 10 mg

Indicaciones: relajación muscular durante la cirugía

Contraindicaciones: insuficiencia respiratoria o enfermedad pulmonar; pacientes deshidratados o gravemente enfermos; miastenia *gravis* u otras enfermedades neuromusculares

Precauciones: alteración renal (Apéndice 4); alteración hepática; posible aumento de dosis en pacientes con quemaduras; trastornos electrolíticos; posible reducción de dosis en caso de acidosis respiratoria o hipopotasemia; antecedente de asma; obesidad grave (mantenga una vía aérea adecuada y de ventilación); gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Intubación, *por inyección intravenosa*, **ADULTOS** y **NIÑOS** mayores de 5 meses, 80-100 microgramos/kg, mantenimiento de la relajación 20-30 microgramos/kg; **NIÑOS** menores de 4 meses, dosis inicial 10-20 microgramos/kg, seguidos por incrementos según la respuesta

Relajación muscular, *por infusión intravenosa*, **ADULTOS**, bolo inicial 40-100 microgramos/kg, después 0,8-1,4 microgramos/kg/minuto

Efectos adversos: liberación mínima de histamina (raramente reacciones de hipersensibilidad con broncospasmo, hipotensión, taquicardia, edema, eritema, prurito)

Suxametonio, cloruro

Inyección (Solución para inyección), cloruro de suxametonio 50 mg/ml, ampolla 2 ml

Inyección (Polvo para solución para inyección), cloruro de suxametonio

NOTA. Se recomienda la formulación en polvo; el líquido requiere almacenamiento refrigerado

Indicaciones: parálisis muscular breve durante la intubación endotraqueal, endoscopia y terapia electroconvulsiva

Contraindicaciones: imposibilidad de mantener la vía aérea libre; antecedente personal o familiar de hipertermia maligna; enfermedad neurológica con debilidad aguda de grandes músculos, inmovilización prolongada (riesgo de hiperpotasemia); antecedente personal o familiar de enfermedad miotónica congénita; distrofia muscular de Duchenne; miastenia *gravis*; glaucoma, cirugía ocular; enfermedad hepática; quemaduras; baja actividad de la colinesterasa plasmática (incluida la enfermedad hepática grave); hiperpotasemia

Precauciones: toxicidad digitálica o digitalización reciente; enfermedad cardíaca, respiratoria o neuromuscular; paraplejía, lesión medular o traumatismo grave; sepsis grave (riesgo de hiperpotasemia); apnea prolongada con la inyección repetida (en intervenciones quirúrgicas prolongadas es preferible la infusión); alteración hepática (Apéndice 5); alteración renal; gestación (Apéndice 2); niños; **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Relajación muscular, *por inyección intramuscular*, LACTANTES hasta 4-5 mg/kg; NIÑOS hasta 4 mg/kg; máximo 150 mg

Relajación muscular, *por inyección intravenosa*, ADULTOS y NIÑOS 1 mg/kg, seguidos si es necesario por suplementos de 0,5-1 mg/kg a intervalos de 5-10 minutos; LACTANTES 2 mg/kg

Relajación muscular (intervenciones prolongadas), *por infusión intravenosa*, ADULTOS 2,5-4 mg/minuto de solución que contiene 1-2 mg/ml; máximo 500 mg/hora; NIÑOS reduzca la velocidad de infusión según el peso

Efectos adversos: dolor muscular postoperatorio, sobre todo en pacientes que deambulan tras la operación, y más frecuente en mujeres; mioglobinuria; mioglobinemia; apnea prolongada; aumento de la presión intraocular; hiperpotasemia; bradicardia, hipotensión, arritmias, sobre todo con halotano (no obstante, con dosis repetidas taquicardia, hipertensión); aumento de las secreciones salivares, bronquiales y gástricas; aumento transitorio de la presión intragástrica; reacciones de hipersensibilidad con sofocos, erupción, urticaria, broncospasmo, y shock (más frecuente en mujeres, en caso de antecedente de alergia, o en asmáticos); raramente, hipertermia maligna (a menudo mortal)

Inhibidor de la colinesterasa

Neostigmina, metilsulfato

La neostigmina es un anticolinesterásico representativo. Hay varios fármacos alternativos

Inyección (Solución para inyección), metilsulfato de neostigmina 500 microgramos/ml, ampolla 1 ml; 2,5 mg/ml, ampolla 1 ml

Indicaciones: contrarresta el efecto de los relajantes musculares no despolarizantes administrados durante la cirugía; retención urinaria no obstructiva postoperatoria; miastenia *gravis* (sección 20.2)

Contraindicaciones: cirugía intestinal o vesical reciente; obstrucción mecánica intestinal o de vías urinarias; después de suxametonio; neumonía; peritonitis

Precauciones: asma; infecciones de vías urinarias; enfermedad cardiovascular, incluidas las arritmias (sobre todo bradicardia o bloqueo atrioventricular); vagotonía; hipotensión; úlcera péptica; epilepsia; parkinsonismo; hipertiroidismo; evítese antes de suspender la administración de halotano; hay que mantener una ventilación adecuada (la acidosis respiratoria predispone a arritmias); alteración renal (Apéndice 4); gestación y lactancia (Apéndices 2 y 3); **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Inversión del bloqueo no despolarizante, *por inyección intravenosa* durante 1 minuto, **ADULTOS** 2,5 mg, seguidos si es necesario por suplementos de 500 microgramos hasta una dosis máxima total de 5 mg; **NIÑOS** 40 microgramos/kg (ajustados mediante un estimulador de nervio periférico)

NOTA. Para reducir los efectos muscarínicos, sulfato de atropina *por inyección intravenosa* (**ADULTOS** 0,6-1,2 mg, **NIÑOS** 20 microgramos/kg) de manera concomitante o previa a neostigmina

Retención urinaria postoperatoria, *por inyección subcutánea o intramuscular*, **ADULTOS** 500 microgramos (se requiere cateterismo si no hay diuresis en 1 hora)

Efectos adversos: aumento de salivación y secreciones bronquiales, náusea y vómitos, calambres abdominales, diarrea; reacciones alérgicas, hipotensión

I.5 Analgésicos y antagonistas opiáceos

Los analgésicos opiáceos, como la **morfina**, se pueden administrar para complementar la anestesia general, habitualmente en combinación con óxido nitroso-oxígeno y un relajante muscular. Hay que tener precaución cuando se administran dosis repetidas de analgésicos intraoperatorios, porque la depresión respiratoria puede persistir durante el período postoperatorio.

La **naloxona**, un antagonista opiáceo específico, revierte de manera inmediata esta depresión respiratoria, pero puede ser necesario repetir la dosis. También se debe disponer de otras medidas de reanimación. Es importante recordar que la naloxona también antagoniza el efecto *analgésico* de los opiáceos.

El **paracetamol** y los **antiinflamatorios no esteroides** pueden ser alternativas (o adyuvantes) útiles para el alivio del dolor postoperatorio; no alteran la respiración ni la motilidad gastrointestinal.

Para más información sobre los analgésicos opiáceos, véase la sección 2.2; para el paracetamol y antiinflamatorios no esteroides, véase la sección 2.1.

Analgésicos **opiáceos**

Morfina

Fármaco sujeto a vigilancia internacional por parte de la Convención Única sobre Fármacos Narcóticos (1961)

Inyección (Solución para inyección), morfina (como clorhidrato o sulfato) 10 mg/ml, ampolla 1 ml

Indicaciones: adyuvante en cirugía mayor; analgesia postoperatoria; dolor, infarto de miocardio, edema agudo de pulmón (sección 2.2)

Contraindicaciones: depresión respiratoria aguda; hipertensión intracraneal, lesión o tumor cerebral; alteración hepática grave (Apéndice 5); insuficiencia corticoadrenal; hipotiroidismo; trastornos convulsivos; alcoholismo agudo, *delirium tremens*; diverticulitis y otras enfermedades espásticas de colon; cirugía reciente de vías biliares; diarrea por toxinas

Precauciones: asma, enfisema, o insuficiencia cardíaca secundaria a enfermedad pulmonar crónica; capacidad para mantener la vía aérea; si se utiliza en el cólico biliar, se requiere un antiespasmódico; alteración renal (Apéndice 4); gestación (Apéndice 2); lactancia (Apéndice 3); **sobredosificación:** sección 4.2.2; **interacciones:** Apéndice 1

Posología:

Premedicación, *por inyección subcutánea o intramuscular* 1 hora antes de la cirugía, **ADULTOS** 150-200 microgramos/kg; *por inyección intramuscular* 1 hora antes de la cirugía, **NIÑOS** 50-100 microgramos/kg

Analgesia intraoperatoria, *por inyección intravenosa*, **ADULTOS** y **NIÑOS** 100 microgramos/kg, repetidos cada 40-60 minutos según las necesidades

Analgesia postoperatoria, *por inyección intramuscular*, **ADULTOS** 150-300 microgramos/kg cada 4 horas, **NIÑOS** 100-200 microgramos/kg; o *por infusión intravenosa* **ADULTOS** 8-10 mg durante 30 minutos, después 2-2,5 mg/hora

Efectos adversos: depresión respiratoria; anorexia, náusea, vómitos, estreñimiento; euforia, mareo, somnolencia, confusión, cefalea; sequedad de boca; espasmo de vías urinarias y biliares; depresión circulatoria, hipotensión, bradicardia, palpitaciones; miosis; reacciones alérgicas; dependencia física

Antagonistas opiáceos

Naloxona, clorhidrato

Inyección (Solución para inyección), clorhidrato de naloxona 400 microgramos/ml, ampolla 1 ml

Indicaciones: contrarresta la depresión respiratoria inducida por los opiáceos durante la anestesia; sobredosis por opiáceos (véase también la sección 4.2.2)

Precauciones: dependencia a los opiáceos; enfermedad cardiovascular

Posología:

Depresión respiratoria inducida por opiáceos, *por inyección intravenosa*, **ADULTOS** 100-200 microgramos, repetidos cada 2-3 minutos para obtener la respuesta deseada; **NIÑOS** inicialmente 10 microgramos/kg, si no responde se prosigue con 100 microgramos/kg

Depresión respiratoria inducida por opiáceos en el nacimiento, *por inyección subcutánea, intramuscular o intravenosa*, **NEONATOS** 10 microgramos/kg inmediatamente después del parto

Efectos adversos: náusea y vómitos; se ha descrito hipertensión e hipotensión; insuficiencia ventricular izquierda; edema pulmonar; convulsiones; arritmias como taquicardia o fibrilación ventricular, sobre todo en cardiopatía preexistente

I.6 Sustitutos de la sangre y soluciones correctoras del desequilibrio de líquidos

Las necesidades de líquidos se deben evaluar antes, durante y después de una cirugía mayor. La reposición de líquidos debe corresponder casi al volumen y composición de las pérdidas. La transfusión de sangre es básica para restablecer la capacidad de transporte de oxígeno cuando se ha perdido más del 15% de la sangre circulante, pero se debe evitar cuando no se puede realizar el cribado de los virus de la inmunodeficiencia humana y de la hepatitis B. Para la reposición de volumen a corto plazo se puede administrar una solución isotónica de cloruro sódico. Pueden ser útiles los expansores del plasma como el dextrano 70 o la poligelina. Con tal que la función renal se mantenga, los líquidos se pueden reponer con la administración intravenosa de una **solución de cloruro sódico** (cloruro sódico 9 mg/ml, 0,9%) o un compuesto más fisiológico de una **solución compuesta de lactato sódico**. En casos urgentes, suele existir un déficit de líquidos, que debe ser evaluado y corregido antes de la cirugía. Soluciones isotónicas de **glucosa y cloruro sódico** (más frecuente glucosa al 4%/ cloruro sódico al 0,18%) son preferibles en niños con el fin de evitar el riesgo de la sobrecarga de sodio y la hipoglucemia. Cuando los líquidos se administran por vía intravenosa durante más de 24 horas, es preciso administrar cloruro potásico para prevenir la depleción de potasio. Con el fin de evitar arritmias graves, sobre todo en pacientes con la función renal alterada, la dosis necesaria de potasio debe ser determinada, cuando sea posible, según las concentraciones plasmáticas de potasio.

Véanse también las secciones 11.1 (sustitutos del plasma) y 26.2 (soluciones correctoras de trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base).