

Anestesia tópica y local

8

N. Eirís Salvado¹ y M. Espasandín Arias²

¹Servicio de Dermatología. Complejo Asistencial Universitario de León

²Servicio de Dermatología. Hospital Universitario de Cabueñes, Gijón

Puntos clave

1. El uso de anestésicos tipo éster ha caído en desuso por su capacidad sensibilizante, y son preferibles los de tipo amida.
2. El uso de aditivos o adyuvantes como vasoconstrictores o bicarbonato permite prolongar el efecto de la anestesia local y reducir inconvenientes como el dolor al infiltrar o el sangrado intraoperatorio.
3. El uso de anestesia tumescente permite anestesiar grandes áreas de tejido sin sobrepasar las dosis máximas recomendadas de anestésico local.

1. Introducción

Los anestésicos locales (AL) son agentes químicos que interrumpen la propagación del impulso y la conducción nerviosa de forma transitoria y reversible. La molécula típica de un AL consiste en 3 partes: un grupo aromático lipofílico unido a un grupo amino hidrofílico mediante una cadena intermedia. En base a esta cadena, se diferencian dos tipos de AL: ésteres y amidas.

Los ésteres se metabolizan en plasma por la enzima colinesterasa produciendo para-amino benzoico (PABA), con capacidad alergénica. Pueden existir reacciones cruzadas entre los anestésicos de este grupo, por lo que se deben evitar en pacientes con alergia conocida a uno de ellos. Los anestésicos del grupo amida son los más utilizados actualmente. Se metabolizan hepáticamente por la vía del citocromo P450 y las reacciones alérgicas a los fármacos de este grupo son infrecuentes¹.

Ésteres	Amidas
Benzocaína	Lidocaína
Cocaína	Mepivacaína
Procaína	Bupivacaína
Tetracaína	Prilocaína
2-cloroprocaína	Levobupivacaína
Proparacaína	Ropivacaína
	Etidocaína
	Articaína
	Dibucaína

Tabla 1. Tipos de anestésicos locales.

2. Mecanismo de acción

Los AL producen un bloqueo de los canales de sodio dependientes de voltaje de la membrana axonal y disminuyen la tasa de despolarización del potencial de acción, lo que evita la transmisión nerviosa a través de la fibra anestesiada.

La acción de los AL depende de diferentes factores: liposolubilidad (las moléculas más lipofílicas tendrán un efecto más duradero), unión a proteínas (a mayor unión, mayor duración de acción), el pH del tejido que se va a anestesiar (en tejidos con pH ácido, por ejemplo en tejidos infectados, los anestésicos son menos efectivos) y la difusibilidad en los tejidos (en áreas irrigadas habrá una absorción más rápida, y, por tanto, un inicio de acción más rápido)^{1,2}.

3. Anestésicos de aplicación tópica

Los anestésicos tópicos reducen el dolor durante diferentes procedimientos cutáneos superficiales, sin producir una distorsión anatómica. Para ser efectivos, deben atravesar la epidermis y alcanzar las terminaciones nerviosas de la dermis, y este proceso depende de las características de la piel, del fármaco y del vehículo. El grosor del estrato córneo va a influir en la penetración del anestésico, siendo mayor en áreas donde la piel es más fina, y en mucosas, debido a la ausencia del estrato córneo. Diversas técnicas pueden favorecer la penetración, tales como eliminar el estrato córneo (mediante acetona o el uso de esparadrapo) o realizar oclusión.

La incorrecta aplicación de los anestésicos tópicos puede causar complicaciones serias, incluyendo la muerte. Aplicaciones prolongadas, el uso de altas concentraciones del fármaco y la aplicación en superficies cutáneas extensas, aumentan el riesgo de cardiotoxicidad y toxicidad sobre el sistema nervioso central. Por este motivo, se recomienda el uso exclusivo de formulaciones aprobadas por la AEMPS, siguiendo las recomendaciones de la ficha técnica^{3,4}. Existen dos formulaciones comercializadas en nuestro país y aprobadas por la AEMPS:

- Mezcla de lidocaína 2,5% y prilocaína 2,5% (EMLA®, Anesteal®, Anestopic®): Requiere oclusión para aumentar su absorción (60 minutos en piel intacta, 30 minutos en piel alterada, 10-15 minutos en mucosa genital). El efecto anestésico se alcanza a una profundidad de 3 mm a los 60 minutos de la aplicación, y de 5 mm tras 120 minutos. La dosis recomendada es de 1 - 2 g / 10 cm². Su efecto adverso más importante es el riesgo de metahemoglobinemia, principalmente provocada por la prilocaína. Por este motivo, no se debe usar este preparado en pacientes menores de 12 meses o en tratamiento con fármacos que producen metahemoglobinemia, tales como sulfamidas, dapsona, fenobarbital, nitratos y paracetamol. Es categoría B en la gestación.

- Lidocaína 4% liposomal (Lambdalina®): Su formulación liposomal facilita la penetración del fármaco y permite su liberación mantenida, lo que aumenta la rapidez, eficacia y duración del efecto anestésico, disminuyendo su toxicidad. No requiere oclusión, y su inicio de acción es de 15-40 minutos. La dosis máxima recomendada es de 3 gramos en niños de 6 a 12 años y 5 gramos en adultos.

4. Anestésicos locales

La dosificación del anestésico local a utilizar variará según el tipo de anestésico, el peso del paciente, su enfermedad de base y la asociación a un vasoconstrictor². La concentración del preparado se expresa en porcentaje, una concentración al 1% significa que hay 1 gr en 100ml, por lo que en 10 ml (dosis habitual de una ampolla de AL), habrá 100 mg. Una forma fácil de calcular la concentración es multiplicar en % por 10: un anestésico al 1% tendrá $1 \times 10 = 10$ mg/ml de solución.

Las características de los AL más usados se resumen en la tabla 2⁵:

	Inicio acción	Duración	Dosis máxima	Categoría gestación
Lidocaína	2-4 minutos	1-3 horas	4 mg/kg sv, máx 300 mg 7 mg/kg cv, máx 500 mg	B
Mepivacaína	2-4 minutos	2-3 horas	4-5 mg/kg sv, máx 400 mg 7 mg/kg cv, máx 500	C
Bupivacaína	5-8 minutos	> 4 horas	2 mg/kg sv, máx 175 mg Máx 225 mg cv	C
Levobupivacaína	8-10 minutos	3-7 horas	2,5-3 mg/kg, máx 150	B
Prilocaína	2-5 minutos	0,5-3 horas	5-8 mg/kg sv, máx 400 mg Máx 600 mg cv	B
Ropivacaína	1-15 minutos	2-6 horas	2.9 mg/kg sv, máx 200 mg	B
Articaína	2-4 minutos	0,5-2 horas	7 mg/kg sv, máx 350 mg Máx 500 mg cv	C

Tabla 2. Propiedades de los anestésicos locales más empleados en dermatología

cv: con vasoconstrictor; sv: sin vasoconstrictor.

Para ayudarnos al ajuste de la dosis máxima total según el peso del paciente y concentración del compuesto, se podrá emplear la siguiente fórmula:

$$\text{Dosis tóxica de anestésico local} = (\text{Dosis máxima en mg/kg}) \times (\text{peso}/10) \times (1/\%AL)$$

Situaciones especiales⁵:

- Pacientes con alteraciones hepáticas: precaución al usar los anestésicos tipo amida, ya que se prolonga su semivida.
- Ancianos y niños: se recomienda utilizar la menor dosis posible. No se ha establecido la seguridad de bupivacaína, ropivacaína y levobupivacaína en la población pediátrica.
- Inflamación e infección: se reduce el pH, por lo que se reducirá la eficacia de los anestésicos locales. Por otra parte, la hiperemia asociada aumenta el paso del anestésico a la circulación sistémica.
- Lactancia: la lidocaína se excreta en leche materna, pero la asociación americana de pediatría la considera compatible con la lactancia materna.

5. Adyuvantes

La acción de los anestésicos puede potenciarse mediante el uso de aditivos o adyuvantes que aprovechan las propiedades farmacocinéticas de éstos. Existe experiencia de uso de vasoconstrictores, bicarbonato sódico, combinación de diferentes anestésicos e incluso uso de hialuronidasa. Sin embargo en muchas ocasiones se dan en mezclas no comercializadas, lo que ocasiona variabilidad y dificulta determinar el nivel de evidencia de algunos de estos usos⁶. Además, este tipo de preparados pueden favorecer errores de administración y toxicidad local, por lo que es preferible el uso de soluciones comerciales en caso de su existencia⁷.

5.1 Vasoconstrictores

La adición de vasoconstrictores a la solución anestésica tópica o local es posiblemente el uso más común de adyuvantes, existiendo soluciones comercializadas. Su uso se fundamenta en dos beneficios: por un lado, induce vasoconstricción local que reduce la absorción sistémica del AL, lo que prolonga su efecto; y por el otro reduce el sangrado local durante la cirugía. Sin embargo, estos fármacos pueden ocasionar en algunos pacientes sintomatología de palpitaciones, ansiedad, hipertensión o arritmias, especialmente en volúmenes altos, concentraciones elevadas, uso en mucosas, sensibilidad a estos fármacos o inestabilidad cardiovascular, por lo que debe valorarse su uso en estas situaciones y utilizar la menor concentración efectiva⁶.

De forma tópica, se ha utilizado en ocasiones a nivel de Urgencias para la anestesia de piel lesionada y su sutura una mezcla de tetracaína al 0,5%, adrenalina al 1:2000 y cocaína 10-11% (mezcla TAC). Dado el riesgo de toxicidad por absorción excesiva (dosis máxima: 3-4 ml adultos y 0,05 ml/kg en los niños) aplicación errónea en mucosas y/o abuso de la fórmula con otros fines, ha llevado a un menor uso de esta mezcla en favor de fórmulas comerciales sin cocaína⁸.

Para la anestesia infiltrativa, el vasoconstrictor más utilizado es la adrenalina a concentraciones de 1:100.000 o 1:200.000 (5 $\mu\text{g/ml}$), prolongando la acción de la lidocaína o la bupivacaína hasta un 200%⁶. También existen referencias al uso de norepinefrina, clonidina (un alfa-2 agonista) y fenilefrina como vasoconstrictores, pero sin ninguna ventaja frente a la adrenalina⁸. La creencia durante décadas del aumento de riesgo de necrosis cutánea en bloqueos de zonas distales ha llevado a la recomendación de evitar su uso⁷, sin embargo, existe una amplia evidencia de revisiones sistemáticas y ensayos clínicos randomizados que disienten de esta afirmación⁶. El uso de adrenalina en la cirugía dermatológica de dedos de manos y pies, nariz y oreja es seguro (nivel de evidencia I-II, grado de recomendación A), reduciendo la necesidad de uso de torniquetes y aumentando la rapidez de instauración de su efecto. Su uso en los bloqueos de pene presenta un menor nivel de evidencia (II, grado de recomendación B), dada la escasez de estudios de calidad sobre este uso, aunque no se han comunicado complicaciones⁶.

La adrenalina se ha clasificado como fármaco categoría C de la FDA para su uso en embarazo y lactancia, aunque su uso accidental combinado con anestésico en pequeñas dosis en mujeres embarazadas parece ser seguro. Sin embargo, existen estudios experimentales en animales de hace varias décadas donde se observa que la infusión de adrenalina reduce especialmente el flujo vascular placentario frente a otros órganos y puede causar descenso de la oxigenación fetal⁹, por lo que la recomendación más adecuada (nivel de evidencia II) parece ser posponer su uso en las cirugías dermatológicas no urgentes hasta después del parto o en caso de urgencia, hasta el segundo trimestre de embarazo si posible⁶.

Existe también la consideración del uso de adrenalina en pacientes con patología cardiovascular. Estudios en cirugía odontológica han demostrado que en pacientes con patología estable y controlada toleran el uso de vasoconstrictor en dosis pequeñas, aunque no existen estudios similares en cirugía dermatológica. Por ello, se recomienda su uso en la dosis mínima efectiva y siempre que no exista inestabilidad hemodinámica o cardiovascular (grado de evidencia B), donde, si imprescindible, sería necesario valoración conjunta caso por caso con Cardiología⁶.

5.2 Bicarbonato sódico

El tamponamiento o regulación del pH de la solución anestésica a infiltrar ofrece dos beneficios fundamentales: en primer lugar, la reducción del dolor (nivel de evidencia I, grado de recomendación A) durante la inyección ya que los AL son soluciones ácidas con pH de 5,0 a 7,0; y en segundo lugar un inicio de la anestesia más rápido, ya que la difusión nerviosa es más elevada y es precisa una menor concentración mínima necesaria para el bloqueo de la conducción nerviosa⁸. Para ello, generalmente se utiliza el bicarbonato sódico en proporción 1:9 o 1:10 de volumen total, a concentración de 1 mEq/ml, añadido a lidocaína, ya que en otros compuestos anestésicos

como la bupivacaína el aumentar el pH a valores fisiológicos puede producir su precipitación y menor efectividad.

Ha de tenerse en cuenta que el tamponamiento de la solución anestésica puede aumentar la precipitación o degradación de ésta. Por ello, no se puede asegurar su estabilidad en preparaciones hechas con antelación, aunque los márgenes de conservación varían según autores entre 24 horas y una semana⁶.

5.3 Hialuronidasa

Se ha descrito en la literatura el uso de hialuronidasa para aumentar la difusión del AL y mejorar la distorsión tisular secundaria a la infiltración. Existe poca evidencia en cirugía dermatológica, aunque algunos autores describen que añadir 7,2 UI de hialuronidasa a la solución anestésica podría mejorar la disección y reducir la distorsión del tejido subcutáneo (nivel de evidencia III)⁶.

Existe reactividad cruzada entre la hialuronidasa y el veneno de himenópteros, así que no debe utilizarse en pacientes con antecedentes de alergia a la picadura de abeja. Ha de tenerse también en cuenta que dicha sustancia tiene una clasificación C de la FDA para embarazo o lactancia, por lo que quizás teniendo en cuenta el leve beneficio añadido de su uso debería evitarse su uso en cirugía dermatológica en estas pacientes.

6. Técnicas de infiltración

En la medida de lo posible ha de buscarse la minimización del dolor y traumatismo local de la infiltración anestésica. El uso de cánulas de 30G, puede permitir la infiltración subcutánea de grandes áreas cutáneas con mínima molestia tras la perforación cutánea inicial con una aguja de 27G, además de reducir la equimosis debido a su punta roma. Otros métodos que reducen la molestia son: el uso de agujas de pequeño calibre (27-30G), soluciones de lidocaína tamponadas con bicarbonato sódico, calentar el AL a temperatura similar a la fisiológica, distraer al paciente mediante el pellizco suave o presión en la zona próxima al punto de infiltración, uso de aparatos de vibración cutánea, aire frío, estabilización de la jeringa con las dos manos para evitar movimiento involuntario de la aguja y las inserciones subsiguientes siempre iniciando en el área previamente anestesiada^{6,10}.

7. Anestesia tumescente

La anestesia tumescente consiste en la infiltración subcutánea de un alto volumen de una solución diluida de AL mezclado con vasoconstrictor y otros aditivos⁸. Ello permite la anestesia de grandes áreas con una menor dosis de anestésico, sorteando la toxicidad local y facilitando la disección del tejido subcutáneo. A pesar de ello, ha

de tenerse en cuenta que existe una absorción sistémica plasmática pico varias horas después (8-14h) de la intervención, por lo que se han comunicado casos de toxicidad sistémica retardada, especialmente en altos volúmenes de infiltración (mayores de 35 mg/kg de lidocaína) y/o si existe uso adicional de otros anestésicos locales durante la jornada siguiente⁷¹⁰.

Su uso se popularizó en la década de los noventa a partir del uso por Klein en liposucciones, por lo que aún hoy se utiliza la denominación “Fórmula de Klein” para referirse de forma general a la solución utilizada en anestesia tumescente, aunque existen múltiples fórmulas¹¹.

Una fórmula de uso común en cirugía dermatológica se compone de una mezcla de 0,05 ml de adrenalina 1mg/ml + 1 ml de bicarbonato sódico 1M + 1 ampolla de 10 ml de mepivacaína al 1% + 1 ampolla de 10 ml de mepivacaína al 2% + 50 ml de suero fisiológico al 0,9%.

Debe procurarse una infiltración lenta y evitar la infiltración de soluciones a temperatura muy distinta a la fisiológica para no afectar a la termorregulación del paciente⁶.

8. Causas de fracaso en la anestesia local

Una anestesia exitosa precisa de una buena indicación clínica, uso de un AL a concentración adecuada/volumen suficiente y una técnica de infiltración correcta. Generalmente cuando existe un fracaso anestésico, la causante más frecuente es la técnica de infiltración incorrecta.

La existencia de procesos inflamatorios o infecciosos locales reduce la efectividad de los AL por una combinación de factores farmacocinéticos (aumento de la acidosis local, edema, hiperdinamia) que reducen la difusión del fármaco a nivel nervioso y aceleran su aclaramiento. Estos factores pueden ser corregidos en parte mediante el uso de soluciones tamponadas con bicarbonato sódico.

Se ha de tener en cuenta en pacientes que reciban AL o analgésicos de forma repetida o crónica que puede desarrollarse un fenómeno de taquifilaxia, muchas veces ligada a un fenómeno de hiperalgesia⁷, por lo que ante un paciente de este tipo se ha de prever la necesidad de una mayor dosis y/o concentración de AL para alcanzar la anestesia y mantenerla durante el tiempo de intervención.

Finalmente, existen pacientes con mínima respuesta a la AL, pudiendo deberse este hecho no a factores extrínsecos o temporales sino a causas biológicas de probable origen genético. Existen por ejemplo patologías como el síndrome de Ehlers-Danlos tipo III donde hay cierta respuesta disminuida a la AL, habiéndose descrito recientemente una mutación en los canales de sodio celulares¹².

Bibliografía

1. Walsh A, Walsh S. Local anaesthesia and the dermatologist. *Clinical and experimental dermatology*. 2011;36(4):337-43.
2. Arribas Blanco JM, Rodríguez Pata N, Esteve Arrola B, Beltrán Martín M. Anestesia local y locorregional en cirugía menor. *Medicina de Familia SEMERGEN*. 2001;27(9):471-81.
3. Sobanko JF, Miller CJ, Alster TS. Topical anesthetics for dermatologic procedures: a review. *Dermatologic surgery : official publication for American Society for Dermatologic Surgery [et al]*. 2012;38(5):709-21.
4. Sánchez Estella J. *Manual de anestesia para dermatólogos*. 1 ed. Barcelona: ISDIN; 2011.
5. Park KK, Sharon VR. A Review of Local Anesthetics: Minimizing Risk and Side Effects in Cutaneous Surgery. *Dermatologic Surgery*. 2017;43(2):173-87.
6. Kouba DJ, LoPiccolo MC, Alam M, Bordeaux JS, Cohen B, Hanke CW, et al. Guidelines for the use of local anesthesia in office-based dermatologic surgery. *Journal of the American Academy of Dermatology*. 2016;74(6):1201-19.
7. Pardo M, Miller RD. *Basics of Anesthesia E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2017.
8. Miller RD, Cohen NH, Fernando Simón L. *Anestesia*. 8ª ed ed. Ámsterdam ; Barcelona ; Madrid etc.: Elsevier; 2015.
9. Stevens AD, Lumbers ER. Effects of intravenous infusions of noradrenaline into the pregnant ewe on uterine blood flow, fetal renal function, and lung liquid flow. *Canadian journal of physiology and pharmacology*. 1995;73(2):202-8.
10. Gurtner GC, Neligan PC. *Plastic Surgery: Volume 1: Principles*: Elsevier; 2017.
11. Davila P, Garcia-Doval I. [Tumescent anesthesia in dermatologic surgery]. *Actas dermo-sifilograficas*. 2012;103(4):285-7.
12. Clendenen N, Cannon AD, Porter S, Robards CB, Parker AS, Clendenen SR. Whole-exome sequencing of a family with local anesthetic resistance. *Minerva anesthesiologica*. 2016;82(10):1089-97.