

LA FARMACOPEA Y EL MÉDICO: EL EMPLEO DE ANESTÉSICOS LOCALES*

Por el Dr. JOHN S. LUNDY

Sección de Anestesia, Clínica Mayo, Rochester, Minn.

Los anestésicos locales dependen primordialmente, en cuanto a eficacia, de la destreza con que se utilizan,¹ aunque su relativa atoxicidad y toda idiosincrasia del enfermo también constituyen factores importantes. De sospecharse idiosincrasia, puede comprobarse la piel del enfermo por el método de las placas, y obtenerse así información valiosa. Se han propuesto otras pruebas, pero ninguna resulta más segura que la anterior. La destreza del anestesiadador depende de su previa preparación y de las oportunidades que tenga de mantenerse adiestrado. Por esa razón, no hay ningún sujeto adiestrado en todos los métodos de la anestesia local, y parece prudente recomendar que no se abandonen métodos satisfactorios ya comprobados, en pro de otros que son nuevos y parecen prometer mucho, pero que claro está rara vez serán utilizados.

En aras de la brevedad, y porque pueden encontrarse sin dificultad en otras partes, no agregamos aquí reseñas de la técnica de métodos tan variados de anestesia regional, como el bloqueo abdominal,² el bloqueo del plexo braquial (vía supraclavicular),³ bloqueo cervical,⁴ bloqueo sacro,⁵ bloqueo regional,⁶ infiltración,⁷ raquianestesia,⁸ anestesia peridural,⁹ bloqueo paravertebral,¹⁰ bloqueo de los nervios craneanos

* Tomado del Jour. Am. Med. Assn., obre. 31, 1936, p. 1464.

¹ "Useful Drugs," Chicago, Am. Med. Assn., 98, 1928.

² Braun, Heinrich: "Local Anesthesia, Its Scientific Basis and Practical Use," ed. 2, Filadelfia, Lea & Febiger, 1924, p. 304. Lundy, J. S.: "Anesthesia for Surgical Procedures Involving the Stomach and Duodenum," en Eusterman, G. B., y Balfour, D. C.: "Stomach and Duodenum," Filadelfia, W. B. Saunders, 1935, p. 242.

³ Labat, Gaston: "Regional Anesthesia: Its Technic and Clinical Application," Filadelfia, W. B. Saunders, 1922, p. 181. Lundy,¹⁰

⁴ Braun: "Local Anesthesia," p. 272. Lundy, J. S.: "Local Anesthesia for Operations on the Neck," Current Res. Anesth. & Analg., 153, mayo-jun., 1929.

⁵ Lundy, J. S.: "A Method for Producing Block Anesthesia of the Sacral Nerves," Am. J. Surg., 262, mzo. 1928; "Anesthesia for Hemorrhoidectomy," en Buie, L. A.: "Proctoscopic Examination and the Treatment of Hemorrhoids and Anal Pruritus," Filadelfia, W. B. Saunders, 1932, p. 81. Lundy, J. S., y Tovell, R. M.: "The Technique of Nerve Blocking for Various Orthopedic Operations," Brit. J. Anaesth., 52, eno. 1935. Rankin, F. W.; Bargaen, J. A., y Buie, L. A.: "The Colon, Rectum and Anus," Filadelfia, W. B. Saunders, 1932.

⁶ Labat: "Regional Anesthesia," p. 48.

⁷ Braun: "Local Anesthesia," p. 187.

⁸ Evans, C. H.: "Spinal Anesthesia: Principles and Technique," Nueva York, Paul B. Hoeber, 1929. Tovell, R. M.: "Spinal Anesthesia," Minn. Med., 531, jun., 1931; "Spinal Anesthesia," Canad. M. A. Jour., 404, ab., 1933.

⁹ Dogliotti, A. M.: "Tratatto di anestesia: narcosi-anestesia locali, regionali, spinali," Turino, Unione Tipografico-Editrice Torinese, 1935, p. 445. Odom, C. B.: "A Review of Pages' Epidural Anesthesia, with a Report of 100 Cases," New Orleans M. & S. Jour., 618, ab., 1936. Pages, Fidel: "Anestesia metamérica," Rev. de san. mil., 351, 385, jun.-jul., 1921.

¹⁰ (a) Lundy, J. S.: "The Technic of Nerve Blocking for Various Orthopedic Operations," Proc. Staff Meet., Mayo Clin., 77, mzo. 6, 1929; (b) "The Conservative Use of Anesthetics," South. M. Jour., 42, eno. 1936.

para operaciones en la cabeza,¹¹ y bloqueos nerviosos para operaciones ortopédicas,¹⁰ operaciones odontológicas,¹² obstetricia,¹³ y para diagnóstico, pronóstico y terapéutica,¹⁴ contentándonos con citas bibliográficas de las obras consultadas.¹⁵

El método que da mejor resultado habitualmente es la infiltración del tejido por incindir, pero hay que tomar precauciones para no utilizar un medicamento impropio o una concentración errónea. Además, hay que evitar el empleo de vasoconstrictores en las inyecciones intradigitales cuando existe hipertensión, o en sujetos que padecen de bocio exoftálmico. También debe reducirse al minimum el traumatismo producido por la aguja usada para inyectar la solución. Parte de la supuesta cicatrización deficiente de las heridas no procede del agente usado, salvo cuando se utiliza demasiado concentrado, tanto como del traumatismo provocado al introducir la aguja en el tejido.

La posología de los anestésicos locales utilizados debe ser tal que no quepa duda alguna en cuanto a su inocuidad. Como varía tanto, pueden intervenir distintos factores que la determinen, y así lo ponen de relieve mis observaciones acerca del clorhidrato de procaína.

En 1924, una comisión nombrada por la Asociación Médica Americana, teniendo de presidente al Dr. Emil Mayer, informó acerca de "Los efectos tóxicos consecutivos al empleo de los anestésicos locales,"¹⁶ y cuantos se propongan utilizar estas drogas harían bien en leer esa memoria. Desde la publicación de dicho informe, ha habido ciertos cambios, de modo que algunos trechos del mismo no están al día, pero la mayor parte está tan bien fundada hoy día como cuando vió la luz. Debemos recalcar ahora nuevamente ciertos puntos: Por ejemplo, se recomendó allí que no se inyectara cocaína debajo del tejido mucoso subcutáneo, y además, que no se utilizara la pasta de cocaína preoperatoriamente, ni se inyectaran anestésicos locales en una uretra recién traumatizada por la instrumentación. Emitió dicha comisión la opinión

¹¹ Labat: "Regional Anesthesia," 57, 108.

¹² Labat: "Regional Anesthesia," 99, 163. Mead, Sterling: "Anesthesia in Dental Surgery," St. Louis, C. V. Mosby, 1935.

¹³ Braun: "Local Anesthesia," p. 289. Lundy,^{16b} Tovell, R. M.: "Anesthesia: Useful Agents and Methods for Gynecological and Obstetrical Procedures," en Curtis, A. H.: "Gynecology and Obstetrics," Filadelfia, W. B. Saunders, 1933, p. 1044, v. 3.

¹⁴ Ruth, H. S.: "Diagnostic, Prognostic and Therapeutic Nerve Blocks," Jour. Am. Med. Assn., 419, fbro. 10, 1934. Woodbridge, P. D., "Therapeutic Nerve Block with Procaine and Alcohol," Am. Jour. Surg., 278, agto., 1930.

¹⁵ Además de las referencias citadas directamente, son de interés las siguientes:

Dunlop, J. G.: "The Fate of Procaine in the Dog," Jour. Pharmacol. & Exper. Therap., 464, dbre. 1935.

Eggleston, Cary, y Hatcher, R. A.: "Further Contribution to the Pharmacology of the Local Anesthetics," Jour. Pharmacol. & Exper. Therap., 433, agto. 1919.

Nowak, S. J. G.: "The Urinary Excretion of Novocain After Spinal Anesthesia and the Theory of Toxic Absorption," Current Res. Anesth. & Analg., 232, nbre.-dbre., 1933.

¹⁶ Mayer, Emil: "The Toxic Effects Following the Use of Local Anesthetics: An Analysis of the Reports of Forty-Three Deaths Submitted to the Committee for the Study of Toxic Effects of Local Anesthetics of the American Medical Association and Recommendations of the Committee," Jour. Am. Med. Assn., 876, mzo. 15, 1924.

de que podrían aplicarse anestésicos locales a las siguientes concentraciones y dosis total: "Cocaína (preoperatoriamente) en la boca y epifaringe, 5%; en la nariz, no más de 10%, y en cantidades totales de 0.6 a 1 cc, que contuvieran de 0.06 a 0.1 gm; en el ojo, no más de 5%; en la laringe y bronquios, no más de 20%, y de preferencia 10% en dos aplicaciones, y un total no mayor de 1 cc, conteniendo de 0.06 a 0.1 gm. La procaína no debe utilizarse a concentraciones mayores de 1%; la apotesina a no más de 2%, y no más de 0.1 gm; la butina no debe inyectarse, sino aplicarse en solución al 2%. La epinefrina desempeña una finalidad valiosa por proporcionar un campo incruento y demorar la absorción de los anestésicos locales, y en particular la procaína, pero su adición en proporción de 1 mg (doy por sentado que esto denota 1 cc de solución al 1:1,000) o más a una solución de cocaína, produce a menudo mayor toxicidad que la de la cocaína sola cuando la absorción es rápida; de ahí que es peligroso usar dosis mayores de epinefrina con cocaína, y no debe usarse la epinefrina a una concentración mayor que 1:10,000, y aun así en una dosis de no más de 0.6 cc de cocaína. Pueden usarse dosis algo mayores de epinefrina con soluciones de procaína, pero no más de 1 mg, y aun esta dosis puede resultar peligrosa en los enfermos que padezcan de hipertiroidismo."

Para que posea valor práctico, un anestésico local debe poseer ciertas propiedades, a saber: (1) facultad anestésica, (2) hidro-solubilidad, (3) relativa atoxicidad, (4) facilidad de esterilización, (5) exención de propiedades irritantes, y (6) compatibilidad con un vasoconstrictor. Al seleccionar un anestésico local para una vena dada, puede determinarse con bastante rapidez su idoneidad justipreciándola sobre la base de esos puntos, y calculando hasta qué punto se conforma a los requisitos en ellos expresados. La Farmacopea E.U. enumera drogas que no están patentizadas o que han dejado de estarlo, y las cuales han conquistado su puesto allí por virtud de su utilidad demostrada. Discutiremos estas drogas primero, y luego presentaremos breves comentarios acerca de otros agentes nuevos que no aparecen todavía en la Farmacopea.

Cocaína (Cocaína),¹⁷ $C_{17}H_{21}O_4N$.—Cuando va a utilizarse el clorhidrato de cocaína como anestésico local para instilación en el ojo, se usan 1 o 2 gotas de solución al 4%; para infiltración local en la amigdalectomía, 10 o 15 cc de una solución al 0.2%. A fin de anestesiar la laringe previamente a la inducción de la anestesia general y la introducción de una sonda intratraqueal, se pulveriza en la nariz una solución de cocaína al 5 a 10%, pidiéndole al enfermo que inhale. El clorhidrato de cocaína se utiliza como anestésico local en la uretra a concentraciones de 0.25%, siendo la dosis unos 5 cc. En la nariz se emplea en los llamados tapones, y también en forma de pasta; como anestésico superficial en la orofaringe, laringe y tráquea, y para la esofagoscopia,

se utiliza en concentración de 20% o menos. También se utiliza como anestésico superficial en la faringe.

Diluido, el clorhidrato de cocaína ha sido usado como anestésico de infiltración para muchas operaciones superficiales, e intrarraquídeamente se ha empleado al 2% a dosis de 0.5 a 1 cc. La diferencia en su efecto por vía raquídea consiste en que la dosis tiene que ser suficientemente baja para obtener anestesia sin parálisis de los nervios motores. El peligro que entraña el empleo de la cocaína consiste, por supuesto, en que algunos individuos son susceptibles, y hasta con una dosis pequeña manifiestan síntomas de intoxicación, consistiendo éstos en disnea, taquicardia, extenuación pronunciada, temblores, y a veces convulsiones. Si la dosis es excesiva sobrevendrá inhibición cardíaca durante las convulsiones.

El clorhidrato de cocaína puede incorporarse en jalea para apósitos superficiales, pero la dosis aplicada de una vez debe ser pequeña, y hay que estar a la mira de los efectos tóxicos. Antes de administrar cocaína, deben utilizarse barbitúricos para evitar las convulsiones o aminorar su gravedad si se presentan. No hay para qué administrar los barbitúricos a dosis suficientes para producir vértigo, y si se presenta una reacción tóxica, debe inyectarse por vía venosa un barbitúrico simple a dosis suficiente para cohibir las convulsiones.

La destrucción del clorhidrato de cocaína en el organismo es relativamente lenta, lo cual explica la frecuencia con que ocasiona accidentes. Produce vasoconstricción, lo cual no hacen los anestésicos sintéticos. La cocaína es un midriático. Es incompatible con los álcalis y con el borato de sodio. No es antiséptico pero sí habituógeno. La dosis para uso interno es 0.015 gm.

La conveniencia de tener a mano en la jeringa una solución de un barbitúrico soluble apropiado quedó demostrada, tratándose de una mujer que había tomado una dosis de 0.5 a 1 gm de cocaína, y en la cual habían comenzado las convulsiones, pues cesaron éstas apenas se administró el antídoto.

Aminobenzoato de Etilo, o Benzocaína (introducido con el nombre de "anestésina"), $C_6H_4NH_2 \cdot COO(C_2H_5)$.—La benzocaína es utilizada como anestésico local para las úlceras, heridas y mucosas, en forma de emvasma o pomada. También se utiliza al interior para aliviar el dolor en la úlcera gástrica y el cáncer, a dosis de 0.3 a 5 gm por vía interna.

Butesina (Para-Aminobenzoato de Butilo), $C_6H_4NH_2 \cdot COO(C_4H_9)$.—Una preparación muy utilizada, consiste en un compuesto de butesina y trinitrofenol (ácido pírico). Mencionada desde 1924 en los Remedios Nuevos No Oficiales con el nombre de "picrato de butesina," fué allí recomendada para empleo en el tratamiento de las quemaduras, úlceras y otras lesiones dolorosas de la piel desnuda. La pomada debe contener la droga a una concentración de 1%.

Al exterior la butesina se aplica, ya pura o diluída, en forma de empasma. También puede utilizarse en forma de supositorio.

Phenacainæ Hydrochloridum (Holocaína),¹⁷ $C_{18}H_{22}N_2O_2 \cdot HCl \cdot H_2O$.—La holocaína es un anestésico local lo mismo que la cocaína, pero actúa mucho más rápidamente. Unos 0.3 cc de una solución acuosa al 1%, instilados en el ojo, suelen provocar anestesia dentro de uno a 10 minutos, aunque el enfermo puede quejarse de ardor. La droga es un antiséptico y anestésico. Sus soluciones son permanentes, y no las avería la ebullición. No es midriático.

Procainæ Hydrochloridum, o Clorhidrato de Procaína (también llamado "Procaína," e introducido en medicina con el nombre de "Novocaína"),¹⁷ $C_{13}H_{20}O_2N_2 \cdot HCl$.—El clorhidrato de procaína es el mejor y más seguro de los anestésicos locales sintéticos. No es muy eficaz como anestésico superficial, pero cuando se utiliza para ese fin empléase a veces a dosis pequeñas, a una concentración hasta al 10%. Resulta en particular útil para la anestesia de infiltración, y es eficaz en soluciones al 0.5%. Cuando se ha administrado medicación preliminar a dosis suficientes para producir efecto marcado, hasta una solución al 0.25%, resulta eficaz para la anestesia de infiltración. Si van a utilizarse dosis pequeñas, debe preferirse la solución al 1%, en particular si se desea mermar el edema y distorsión del tejido por incindir.

No deja de entrañar su peligro la inyección intravenosa de una pequeña dosis de la droga, y he observado convulsiones en una mujer adulta tras la inyección intravenosa de 3 cc de una solución de clorhidrato de procaína al 1%, y sin embargo, esa enferma toleró la dosis media de la droga cuando se inyectó después evitando con toda cautela la vía venosa.

A fin de obtener una anestesia satisfactoria en el bloqueo de ciertos grandes troncos nerviosos, tales como el gran ciático y el plexo braquial, puede que se necesite una solución al 2%, pero esta concentración sólo puede usarse a dosis pequeñas. En la raquianestesia la dosis varía de 30 a 40 mg para las operaciones en el ano, y llega hasta 200 mg en los hombres corpulentos y vigorosos cuando puede que una operación en la parte superior del abdomen dure más de una hora. La principal contraindicación del empleo subdural del clorhidrato de procaína es la extenuación, y mientras más pronunciada ésta, más precisas son las contraindicaciones, y ya se traduzca o no por uno o más síntomas, como por ejemplo, menos de 50% de hemoglobina, la raquianestesia está contraindicada en esos casos, salvo a dosis pequeñas y en ciertas circunstancias especiales. Por razones medicolegales, resultan inapropiados para raquianestesia los enfermos con enfermedad del sistema nervioso central, y algunos casos de inestabilidad nerviosa.

Algunos de los síntomas contraproducentes observados durante la

¹⁷ Farmacopea de los Estados Unidos, Undécima Revisión Decenal.

raquianestesia dimanar probablemente del efecto orgánico del clorhidrato de procaína sobre el torrente sanguíneo.¹⁸ El clorhidrato de procaína se absorbe rápidamente del líquido céfalorraquídeo, y si alcanza suficiente concentración en la circulación, producirá seguramente ciertos efectos orgánicos tales como náuseas, vómitos, e hipotensión exagerada. También puede provocar otros síntomas que no se atribuyen todavía a ese efecto orgánico. Según Nowak, el clorhidrato de procaína es absorbido del líquido céfalorraquídeo con suficiente rapidez para hacer aparecer los productos de descomposición en 12 minutos en la orina. Es un hecho observado comúnmente que las náuseas consecutivas a la inyección intrarraquídea de procaína aparecen por término medio en unos 12 minutos, mientras que la hipotensión alcanzará el acmé en un promedio de unos 22 minutos después de la inyección subdural. Estas observaciones coinciden con mi teoría de que parte del efecto contraproducente observado durante la raquianestesia procede de la presencia de procaína a dosis tóxicas en la circulación. Desde que Eggleston y Hatcher, y Dunlop demostraran que la procaína es en gran parte destruída por el hígado,¹⁹ se me ocurrió que si podía graduarse con efedrina la velocidad de la circulación, sería más fácil demorar la absorción de procaína del líquido céfalorraquídeo, y retardar la detoxicación en el hígado, obteniéndose así una anestesia más prolongada. A fin de lograr este propósito, hemos tratado ex-profeso de hacer bajar a 80 a 90 mm de mercurio la tensión sanguínea sistólica de la mayoría de los enfermos adultos, empleando 25 en vez de 50 mg de clorhidrato de efedrina. De bajar la tensión sanguínea sistólica de un enfermo a menos de 80 mm durante o después de la raquianestesia, pueden inyectarse intramuscularmente de 0.5 a 1 cc de epinefrina en solución al 1:1,000, o de desearse medidas más inmediatas, pueden inyectarse intravenosamente 25 mg de efedrina.

Para bloqueo del sacro, en la mayor parte de los adultos no deben usarse más de 100 cc de una solución al 1% de procaína; para el bloqueo cervical profundo, no más de 50 o 60 cc de la solución al 1%; para el bloqueo cervical superficial, 20 cc de la misma solución en cada lado. Para el bloqueo paravertebral bilateral extenso, inyéctanse unos 5 cc de la solución al 1% alrededor de cada raíz nerviosa, sin que exceda de 100 cc el total inyectado. Para el bloqueo dental se usa la solución al 2%, inyectando por lo común de 5 a 10 cc. Cuando existe dolor debido a un absceso dentario o a algún estado semejante, tal vez sea necesario doblar la concentración de la solución, necesitándose 3 o 4% de procaína.

Cuando va a instilarse clorhidrato de procaína en la uretra, hay que tener la seguridad de que la membrana está intacta, pues de otro modo

¹⁸ Lundy, J. S.: "High Caudal Block Anesthesia," S. Clin. North America, 1271, obre., 1935.

¹⁹ Sollmann, Torald: "A Manual of Pharmacology," ed. 4, Filadelfia, W. B. Saunders, 1934, p. 351.

la instilación actuaría como inyección intravenosa, y resultaría casi igualmente peligrosa. En esos casos la absorción sería rápida, y los síntomas simularían los consecutivos a la inyección intravenosa de una dosis excesiva de clorhidrato de procaína. Esto es muy manifiesto, pues a fin de obtener anestesia satisfactoria en la uretra, hay que utilizar una solución al 5 al 10%, y aunque esas concentraciones proscriben el empleo de un volumen grande de solución, sólo debe utilizarse la cantidad necesaria para obtener la anestesia requerida.

Con frecuencia suscítase la cuestión²⁰ de la posología del clorhidrato de procaína, y hay que tomar en cuenta varios factores al juzgar si cierta dosis sería o no inocua para un enfermo dado. Como la respuesta tiene que tomar en cuenta los datos relativos a la concentración y cantidad de solución, tiempo consumido en inyectarla, y estado, tamaño y edad del enfermo, en aras de la brevedad trataré de comprender esos factores en una fórmula que puede aceptarse en general en la anestesia regional como índice de la reacción del sujeto:

$$\frac{CA}{RT} \doteq \text{Reacción}$$

C representa la concentración de solución de clorhidrato de procaína, *A* la cantidad de la solución, *R* el tiempo consumido en la inyección, y *T* la tolerancia del enfermo para la droga, en las circunstancias en que se emplea en un caso dado. Si ese índice alcanza una cifra excesiva, se presentará una reacción contraproducente. Más adelante presentaremos algunos ejemplos con cifras que quedan dentro de límites inocuos. La tolerancia se calcula sobre una base de 1 a 4, denotando T1 tolerancia baja, T2 y T3, T2+, tolerancia media, y T4, alta.

La tolerancia se calcula por la edad, peso, tensión sanguínea, velocidad del pulso, y hemoglobina. Por ejemplo, varía en razón inversa a las desviaciones de la edad adulta media, que puede considerarse en general que queda entre 25 y 50 años; en otras palabras, mientras mayor desviación haya del promedio para esas edades, menor la tolerancia. Esta también varía en razón directa al peso, independiente de si el enfermo tiene un desarrollo normal o es obeso. Una tensión sanguínea y pulso normales, indican tolerancia media, y mientras mayor variación haya de lo normal en esos sentidos, menor la tolerancia. La tolerancia representa, pues, una función de esos cinco factores. A mayor peso orgánico y mayor tenor de hemoglobina dentro de límites normales, mayor tolerancia. En cambio, mientras más se desvían de lo normal la edad media y la tensión sanguínea y la velocidad del pulso, menor tolerancia. A continuación presentamos ejemplos específicos de esas

²⁰ Lundy, J. S.: "Balanced Anesthesia," Minn. Med., 399, jul., 1926.

combinaciones para diversas tolerancias:

Tolerancia	Peso	Hemoglobina	Edad	Tensión sanguínea		Velocidad del pulso
				Sistólica	Diastólica	
T ₁	45.4	40	60	110	60	96
T ₂₊	68.1	80	40	120	80	72
T ₄	90.8	95	30	130	85	64

Con esa fórmula se calcula la tolerancia al comenzar la inyección. Si se presentan resultados contraproducentes a pesar de esas precauciones, la explicación residirá en varias causas: directa o indirectamente en una manipulación inconveniente o en el dolor producido. En las personas muy susceptibles al dolor, el choque puede bastar para hacer bajar su tolerancia a la droga inyectada, o la aprensión excitada por la falta de destreza del anestesiador puede motivar signos de intolerancia. En muchos casos puede continuarse la inyección bajo anestesia general leve sin evocar reacción alguna, y a menudo asciende la tolerancia cuando se encarga de la tarea un anestesiador más diestro y seguro de sí mismo. Las reacciones contraproducentes súbitas suelen ser consecuencia de la inyección directa en un vaso sanguíneo.

Aparte de esos casos en que cabe explicar la disminución de la tolerancia, resta un pequeño número en que no se encuentra causa aparente. La robustez general del sujeto, su oficio habitual, la enfermedad de que padece, o cualquiera anomalía funcional inapreciable o que acaso no baste para ser clasificada como enfermedad específica, todo esto ejerce algún influjo sobre la tolerancia.

La fórmula es por lo tanto provisoria; sirve como guía al principio, y puede seguirse absolutamente en la mayor parte de los casos si se verifica la inyección con cuidado y destreza. La reacción a los primeros cc del anestésico nos sirve para comprobar la exactitud de la fórmula, y de observarse algún fenómeno contraproducente, hay que alterar la última. Pueden evitarse las reacciones contraproducentes mediante la inyección lenta, con tal que la aguja haya sido situada como procede. Por medio de la fórmula ofrecida previamente, pueden compararse los efectos relativos de varias soluciones, y las cifras allí consignadas constituyen ejemplos de las circunstancias en las cuales una inyección produciría probablemente anestesia sin reacción contraproducente. La intensidad de la reacción contraproducente al clorhidrato de procaína

$$\frac{1\% \cdot 100 \text{ cc}}{1/2 \text{ h. T2+}} \cdot \frac{0.5\% \cdot 200 \text{ cc}}{1/4 \text{ h. T1+}} \cdot \frac{0.5\% \cdot 200 \text{ cc}}{1/2 \text{ h. T1}} \cdot \frac{2\% \cdot 50 \text{ cc}}{1/2 \text{ h. T3}}$$

$$\frac{2\% \cdot 40 \text{ cc}}{1/2 \text{ h. T2+}} \cdot \frac{0.5\% \cdot 500 \text{ cc}}{1/2 \text{ h. T3+}} \cdot \frac{0.5\% \cdot 300 \text{ cc}}{1/2 \text{ h. T2+}} \cdot \frac{2\% \cdot 7 \text{ cc}}{1/12 \text{ h. T2+}}$$

varía directamente con la velocidad de la absorción de la droga, siendo por lo tanto manifiesto que si en un caso dado se necesitan 100 cc de solución al 1% de procaína, habitualmente la dosis de solución al 2% no pasará de 40 cc, y sin embargo, podríamos usar hasta 300 cc de la solución al 0.5% en las mismas condiciones.

La epinefrina pasa generalmente por prolongar la acción anestésica local de drogas tales como el clorhidrato de procaína, pero en ciertas circunstancias está contraindicada; por ejemplo, según se ha señalado, en los basedowianos. El dentista también tiene que mostrar sumo cuidado en el empleo de la epinefrina, pues ésta suele hallarse concentrada cuando la utiliza; es decir, que agregará 1 o 2 gotas de una solución concentrada de epinefrina a 1 o 2 cc de la solución anestésica local, lo cual puede producir una reacción contraproducente, y de cuando en cuando muy grave. Los cirujanos y anestesiadores que agregan epinefrina a la solución de un anestésico local, se dan de cuando en cuando con un enfermo que muestra aparentemente idiosincrasia a la epinefrina, o quizás administren una cantidad excesiva de ese agente. Personalmente, yo utilizo unos 0.4 cc de una solución al 1:1,000 de cloruro de epinefrina, o 1 cc de la solución al 1:2,600 por cada 100 cc de solución de clorhidrato de procaína, independiente de la concentración de la última, a menos que la considere contraindicada por el estado general del enfermo, o que la inyección de la primera porción de la solución produzca una reacción contraproducente. Probablemente la manera más satisfactoria de agregar epinefrina es tomándola de ampollas estériles.

Quininae et Ureae Hydrochloridum (Clorhidrato de Quinina y Urea),¹⁷ $C_{20}H_{24}O_2N_2 \cdot HCl \cdot CO(NH_2)_2 \cdot HCl \cdot 5H_2O$.—El clorhidrato de quinina y urea no debe ser utilizado para anestesia local a concentraciones mayores de 0.5%, pues de otro modo puede provocar histolisis. La inyección debe ser lenta, a fin de evitar una baja de la tensión sanguínea, que puede alcanzar un nivel peligroso si se utiliza la vía venosa. Por vía hipodérmica la droga produce una acción anestésica que puede durar a veces varios días. Debido a ese efecto prolongado, se utiliza en las operaciones en el ano, en particular por hemorroides. No debe usarse en tejido patológico o a soluciones concentradas en tejido sano. Para aplicación a las mucosas, utilícense soluciones cuya potencia varíe de 10 a 20%. Para inyección intramuscular, puede emplearse 1 gm en 10 cc. Téngase cuidado de no inyectar cerca de nervios importantes.

Clorobutanol (Cloretone),¹⁷ $C_4H_7OCl_3$.—El clorobutanol se utiliza principalmente como anestésico local para conseguir alivio temporal en las irritaciones y lesiones de la mucosa gástrica, aunque parte de su efecto es, por supuesto, orgánico. Puede utilizarse preliminarmente la administración bucal de éter. La dosis es de 0.6 gm.

Antipyrina (Antipirina),¹⁷ $C_{11}H_{12}ON_2$.—La antipirina patentiza en su

composición química la íntima asociación de antipiréticos y anestésicos. Por vía bucal, es eficaz a dosis de 1 gm. En las mucosas de la nariz y garganta ejerce efecto anestésico local cuando se utiliza en solución al 5%, o como empasma. También se combina con pequeñas dosis de cocaína en las rinitis o laringitis agudas más leves. Ha sido empleada también como anestésico local para la cistoscopia.

Aethylis Chloridum (Cloruro de Etilo),¹⁷ C_2H_5Cl .—El cloruro de etilo es utilizado como anestésico local, debiendo su efecto a la propiedad física de la congelación. Por ser muy inflamable, hay que tomar precauciones contra incendios al utilizarlo. Es ligeramente soluble en agua, y fácilmente soluble en alcohol y éter. Su peso específico es 0.921 a 0 C; su punto de ebullición de 12 a 13 C. Para dejar salir el cloruro de etilo del recipiente, sostiénese éste de modo que la válvula quede en el extremo inferior. El tubo debe ser mantenido a tal distancia de la zona por anestesiar, que el chorro del cloruro de etilo llegue pulverizado a la superficie cutánea, sin tocarla antes de evaporarse.

Hay dos métodos para anestesiar la zona por incindir. Uno consiste en congelar sólidamente el punto, y el otro en congelar un anillo de tejido circundante. La congelación que produce la anestesia y solidifica el tejido en el sitio de la incisión, obliga a ejercer con el escalpelo una presión mayor, que resulta a menudo dolorosa. Congelando un anillo de tejido alrededor de la zona por incindir, no hay que utilizar tanta presión. Al utilizar cloruro de etilo como anestésico local en las operaciones dentales, hay que tomar la precaución de que el enfermo retenga el aliento, para que no inhale los vapores si se desea evitar un estado de anestesia general, la cual puede resultar peligrosa.

Magnesii Sulfas (Sulfato de Magnesio)¹⁷ $MgSO_4 \cdot 7H_2O$.—El sulfato de magnesio ha sido utilizado en inyección subdural lumbar para provocar raquianestesia en casos de tétano. Por vía venosa o muscular, deprime los músculos y los sistemas nerviosos central y periférico, y puede suspender la respiración. Las soluciones concentradas han sido utilizadas en forma de aplicaciones tópicas para varios estados inflamatorios, tales como esguinces, quemaduras y erisipela, con resultados supuestamente beneficiosos. En el tétano pueden administrarse seis inyecciones intramusculares diarias de 0.6 cc de una solución al 25% de sulfato de magnesio cristalino por cada kg de peso, o en los casos graves por vía raquídea 0.1 cc de la solución al 25% por kg de peso.¹

Mentol¹⁷ ($C_{10}H_{20}O$).—El mentol afecta las terminaciones nerviosas que registran percepción del frío y obra así indirectamente como anestésico local. Utilízase en particular en la neuralgia o cefalea en forma de "lápices de mentol," como contraírritante refrescante, friccionando la zona dolorosa. Como antiprurítico aplícase en pomada o solución oleosa que contiene de 1 a 2% de la droga. Empléase a veces al interior para aliviar los dolores gástricos. En el dolor de oídos puede

usarse en mezcla caliente con alcanfor y aceite de oliva, en la fórmula siguiente: mentol, 0.45 gm; alcanfor, 0.45 gm, y aceite de oliva, 30 cc.

Fenol²¹ (C₆H₆O).—El fenol se emplea como anestésico local para aliviar el prurito, en solución al 1% o en pomada. Una fracción de una gota aplicada a la piel, permitirá introducir allí una aguja hipodérmica con relativamente poco dolor, pero es preferible crear una ampolla aplicando clorhidrato de procaína en la superficie de la piel. El fenol es utilizado en solución al 5% con glicerina caliente como anestésico local en forma de gotas para el oído, en estados tales como otitis media. De cuando en cuando se utiliza en la miringotomía, pero en esas condiciones la anestesia resulta a menudo insuficiente. Debido a sus propiedades cauterizantes, rara vez se utiliza en otra forma como anestésico local. La dosis es 0.06 gm. El fenol es antiséptico.

NUEVAS DROGAS

La siguiente reseña quizás pudo muy bien haber sido omitida, pero los recientes y rápidos adelantos en la elaboración de anestésicos locales han sido producidos y alentados por ciertas demandas, algunas de las cuales satisfacen por lo menos en parte algunas de las drogas nuevas, de las cuales ofrecemos ejemplos a continuación. Por ejemplo, la demanda de un anestésico superficial ha producido la butina, ya usada por muchos años.

Sulfato de Para-Amino Benzoil γ Butil Amino Propanol Binormal (Butina)²¹ [NH₂·C₆H₄·CO₂·(CH₂)₃·N·(C₄H₉)₂]₂H₂SO₄.—Los buenos anestésicos superficiales no abundan. Uno que ha sido utilizado como anestésico superficial en solución al 2% con satisfacción considerable es la butina. Para anestesiar la garganta y la nariz en pulverizaciones, empléase una pequeña cantidad de la solución al 5 o 10%, suplantando así la pulverización al 10 a 20% de cocaína como preliminar a la introducción de la sonda intratraqueal, bajo anestesia general. La butina también es empleada con mucha satisfacción por los oftalmólogos en una pomada oftálmica, a una concentración de 2%.

Al emplear butina hay que estar a la mira de idiosincrasia, pues ha habido ocasiones en que el enfermo ha parecido hipersensible a la droga. La solución de butina resulta algo irritante cuando se instila en el ojo, por cuya razón no ha obtenido la popularidad que hubiera conseguido de otro modo. La butina no es antiséptica. Puede emplearse en jaleas y pomadas, a una concentración de 0.5 o 1%. La butina no es habituógena.

Clorhidrato de Benzoil- γ -(2-Metilpiperidino)-Propanol (Meticaína)²¹ C₆H₅COO(CH₂)₃NC₆H₁₂·HCl.—La meticaína representa una buena adición a los anestésicos locales, pudiendo emplearse para la anestesia

²¹ Remedios Nuevos y No Oficiales.

superficial, para inyección, o para anestesia de bloqueo. Químicamente es una sustancia muy distinta de la cocaína, la butina, y el clorhidrato de procaína. Es algo más tóxica que el clorhidrato de procaína, pero se necesita una cantidad algo menor, y por lo tanto, puede usarse a dosis también menores. La han usado con bastante éxito los dentistas y otros que manifiestan hipersensibilidad al clorhidrato de procaína y padecen de la llamada dermatitis novocaínica. La potencia de la meticaína comparada con el clorhidrato de procaína en la clínica, es de unos 7.5 a 10, es decir, que si fueran a tomarse 100 mg de clorhidrato para administración intrarraquídea, bastará con unos 75 mg de meticaína. Afirmase que la anestesia dura algo más con la meticaína que con el clorhidrato de procaína.

Por virtud de su composición química y utilidad, la meticaína ocupa en la anestesia un puesto que no llena ninguna otra droga, y por esta razón la discutimos sucintamente aquí. Como base para los ungüentos oftálmicos, ha sido utilizada en concentración al 4%. También ha sido empleada al 5% en gelatinas y ungüentos.

Pantocaína.—Otro anestésico superficial introducido recientemente y que ejerce un efecto más prolongado que los precitados, es la pantocaína,²² droga 10 veces más tóxica que el clorhidrato de procaína, pero eficaz a una dosis 10 veces menor. Ha sido utilizada con mucha satisfacción como anestésico raquídeo, pero no puede considerarse tan inocua como el clorhidrato de procaína, de modo que a los inexpertos les resulta mejor evitar su empleo. Utilízase como anestésico superficial por instilación intraocular. También ha sido mezclada en proporciones variables con el clorhidrato de procaína, y puede incorporarse en jaleas y pomadas en concentración al 1% para aplicación superficial, con mira a aliviar el dolor.

Diotano.—Otro anestésico superficial es el diotano. Esta droga ha sido empleada en concentración al 1% para la cistoscopia y para anestesiar la uretra. También ha sido empleada con mucha satisfacción en ungüentos y jaleas, a una concentración de 1%. Parece producir raramente resultados contraproducentes, pero un reparo práctico a su empleo es los 30 minutos que necesita para producir una buena anestesia, junto con su costo elevado. Expreso he omitido de esta reseña la nupercaína.

²² Sise, L. F.: "Pantocain-Glucose Solution for Spinal Anesthesia," S. Clin. North America, 1501, dbro. 1935.