

Comparación de la acción de los Vasoconstrictores con los Anestésicos Locales en diferentes sitios anatómicos

Por *Dr. Edwin Hyde* y *Dr. John Adriani*

Del Departamento de Cirugía, Escuela de Medicina de la Universidad Louisiana State, y del Departamento de Anestesia, Hospital Charity, New Orleans, Louisiana.

LA acción de los Anestésicos locales es importante tanto para el Anestesiólogo como para el cirujano. Se ha escrito mucho acerca de la farmacología de estas sustancias, particularmente en lo que respecta a la duración de la acción y a la toxicidad en relación con la configuración química, la dosis y la absorción. La potencia y la toxicidad de los anestésicos locales ha sido comparada y existe cierto paralelismo entre ambas. Las drogas vasoconstrictoras han sido evaluadas sobre la base de su eficiencia para retardar la absorción y por consiguiente, intensificar y prolongar los efectos de los anestésicos locales así como también para disminuir su toxicidad sistémica. La toxicidad sistémica está directamente relacionada con el nivel plasmático del anestésico local, dicho nivel dependiendo de la velocidad de absorción y de detoxificación.

El propósito de este estudio es comparar la acción de los vasoconstrictores combinados con los anestésicos locales más efectivos en diferentes sitios anatómicos en el organismo.

MÉTODOS Y MATERIALES

Se ha utilizado a un grupo de pacientes del servicio de radioterapia que han requerido bloqueo en silla de montar, para efectuar un estudio controlado bajo condiciones clínicas. Estos pacientes requieren dos o más bloqueos a intervalos de varios días. Los enfermos recibieron el bloqueo en silla de montar mediante un centímetro cúbico de una solución al 0.5% de tetracaína en la primera ocasión como un control. La misma concentración y la misma dosis se administró perineuralmente en la muñeca sobre los nervios mediano y radial y también fue infiltrada por vía subcutánea en varias áreas. Se registró la duración de cada bloqueo. En días posteriores se repitió el procedimiento en el mismo paciente, pero en esta ocasión se añadió una droga vasoconstrictora al anestésico local. De nuevo se anotó la duración del bloqueo en los mismos sitios exactamente que fueron bloqueados la primera vez. Se hicieron pruebas para buscar variación en las modalidades sensoriales con

el objeto de obtener consistencia y facilidad en la evaluación. La hipoestesia a la estimulación con la punta de un alfiler fue registrada considerándola como la iniciación del bloqueo. La reaparición de la apreciación del mismo estímulo se consideró como terminación o desaparición del bloqueo.

La preparación de las drogas fue como sigue: Un ampula de 20 miligramos de tetracaína cristalina fue mezclada con 4 cms.³ de una solución al 10% de dextrosa en agua para tener una concentración final de 5 miligramos por centímetro cúbico. También se estudió la preparación comercial de solución de tetracaína al 1% añadiéndosele la dextrosa en agua al 10% únicamente para los bloqueos en silla de montar. Los vasoconstrictores que se usaron fueron: adrenalina en solución al 1:100,000 y Octapresin 1.0 una unidad presora.

RESULTADOS

Este estudio incluyó 45 pacientes. El bloqueo subdural (en silla de montar), perineural (nervio radial mediano a nivel de la muñeca), e infiltración subcutánea de un cc. de 0.5% de tetracaína fue administrado a 45 pacientes en dos ocasiones separadas. Tres pacientes recibieron una tercera administración. 28 de los pacientes recibieron una droga base constrictora añadida a la tetracaína para una de las administraciones. 3 de los pacientes que fueron bloqueados en dos ocasiones separadas, no demostraron diferencia esencial en la duración del bloqueo perineural en relación con el subdural. 4 de los pacientes que recibieron los bloqueos en dos ocasiones separadas tuvieron una duración de bloqueo perineural mayor que la duración del bloqueo intratecal. Nombrados en orden de duración decreciente del bloqueo, el cual fue prolongado mediante la adición de vasoconstrictores, están los bloqueos intratecal, perineural, e

infiltración subcutánea. Se efectuaron un total de 90 bloqueos intratecales (en silla de montar), 180 perineurales (90 del nervio mediano y 90 del nervio radial) y 90 infiltraciones subcutáneas.

DISCUSION

Los anestésicos locales actúan evitando la depolarización de la membrana nerviosa. Esto es necesario para la propagación de los impulsos nerviosos. Existe una diferencia de potencial en la carga eléctrica a nivel de la membrana nerviosa, en el estado de descanso o polarización. Esta diferencia de potencial resulta de la distribución desigual de iones en cada lado de la membrana. Los iones de sodio fuera de la membrana y los iones de potasio dentro de la membrana, son los iones primordialmente responsables de la diferencia de potencial. Un estímulo al nervio causa liberación de una sustancia mediadora, la acetilcolina, la cual cambia la permeabilidad de la membrana permitiendo así, un desplazamiento de los iones de sodio y potasio. Esto resulta en un cambio en el potencial de la membrana, lo cual propaga el impulso nervioso. Los anestésicos locales establecen una competencia con la acetilcolina a nivel de la membrana nerviosa y en consecuencia, estabilizan o evitan los cambios en la permeabilidad de la membrana.

La efectividad de un anestésico local para producir un bloqueo está en función de la eficiencia con la cual la droga penetra a través de la membrana nerviosa. Se piensa que el extremo lipofílico de la molécula del anestésico se orienta hacia la interfase lípida de la membrana; la porción hidrofílica de la molécula se orienta hacia el líquido tisular perineural. Esta habilidad de la droga para penetrar y para orientarse hacia la membrana nerviosa, se debe a su configuración química. La configuración química también

afecta la duración del bloqueo. Algunos otros factores también afectan la duración y la penetración, tales como el número total de miligramos de la droga y la duración del contacto con la fibra nerviosa, la cual, en parte, depende de la absorción y de las propiedades físicas de las fibras nerviosas en las áreas bloqueadas. Un nervio pequeño es penetrado más fácilmente que un nervio grande por un anestésico local debido a que existe una mayor superficie disponible para la absorción. Los nervios sensitivos en lo que respecta a sus dimensiones quedan colocados entre los nervios del sistema autónomo que son más pequeños y los nervios motores los más grandes. *Clínicamente, esto se demuestra por el hecho de que las fibras autónomas son las que primero se bloquean por un anestésico local.* A menudo un paciente experimentará sensación de calor en un área antes de que se establezca la hipostesia y la pérdida de la función motora. La mayoría de los nervios accesibles son nervios mixtos. Clínicamente el déficit sensorial se puede establecer fácilmente y puede servir así como una indicación de la efectividad de un anestésico local.

Este estudio utilizó 4 procedimientos de bloqueo a fin de valorar el comportamiento en diferentes localizaciones anatómicas. Debido a la falta de una membrana dural o de una vaina de tejido conectivo, se necesita un número menor de moléculas de un anestésico local para bloquear las raíces espinales intratecalmente en comparación con los nervios periféricos. La mayoría de los nervios periféricos están compuestos de más de un segmento espinal y en consecuencia, son de un volumen un poco mayor que las raíces espinales individuales. Otra consideración anatómica relevante es la variación en la vascularidad. La vascularidad es mínima intratecalmente, mayor perineuralmente y máxima en los tejidos subcutáneos. Los te-

jidos subcutáneos contienen pequeñas terminaciones nerviosas. El período de inducción o período de latencia en el tejido subcutáneo para la instalación de la acción, es semejante al de otros sitios anatómicos; sin embargo la duración de la acción es más corta, debido en parte a la dilución de la droga por el líquido tisular y a la mayor vascularización del tejido subcutáneo. Debido a estos factores anatómicos creemos que cuando varias drogas, a concentraciones y dosis proporcionales son usadas en diferentes sitios anatómicos, la duración de la acción es máxima cuando se utiliza la vía intratecal, siguiendo en orden decreciente la vía perineural y la vía subcutánea.

RESUMEN

El propósito de este estudio ha sido el de comparar el comportamiento de las drogas anestésicas locales más efectivas combinadas con vaso constrictores en diferentes sitios anatómicos del organismo. Se administró anestesia intratecal, perineural y subcutánea simultáneamente a un grupo de pacientes. Se observó una diferencia definitiva en la duración de la acción en estos diversos sitios anatómicos. La duración mayor se observó en los bloqueos intratecales; se obtuvo una duración intermedia en los bloqueos perineurales, y una duración mínima en los bloqueos subcutáneos. Aproximadamente el 60% del grupo también recibió bloqueos adicionales con una droga vasoconstrictora añadida al anestésico local. Esto resultó en una prolongación del bloqueo en cada área, en tanto que la relación de la duración de la acción con el sitio anatómico se mantuvo como quedó señalado.

SUMMARY

The purpose of this study was to compare the behavior of the more effective local

anesthetic drugs combined with vasoconstrictors at different anatomic sites in the body. A group of patients were given simultaneous intrathecal, perineural and subcutaneous administrations of a local anesthetic. A definite difference in the duration of action was detected in these various anatomic sites. Greatest duration occurred in the intrathecal blocks; intermediate in dura-

tion were the perineural blocks, and duration was least in the subcutaneous blocks. Approximately 60% of the group also received additional blocks where a vasoconstrictor was added to the local anesthetic. This resulted in a prolongation of the block in each area, where the relationship of anatomic site to duration of action was maintained.

BIBLIOGRAFIA

- 1.—ADRIANI, J.—*The Chemistry and Physics of Anesthesia*.—(2nd ed.) Springfield, Ill., Charles C. Thomas, 1962.
- 2.—ADRIANI, J.—*Clinical Pharmacology of Local Anesthetics*.—J. Clin. Pharmacol. & Exper. Therap. 1:645-673 (Sept. Oct.) 1960.
- 3.—BONICA, J. J., BACKUP, P. H. AND PRATT, W. H.—*The Use of Vasoconstrictors to Prolong Spinal Anesthesia*. — Anesthesiology, 12:431, 1951.
- 4.—BRAY, K. E., KATZ, S., AND ADRIANI, J.—*The Effect of Vasoconstrictors Upon the Duration of Spinal Anesthesia: A Controlled Study in Man*.—Anesthesiology, 10:40, 1949.
- 5.—HELDRICH, M.—*Effect of Sympathomimetic Amines on Duration of Procaine Spinal Anesthesia*. Anesthesiology, 12:595, 1951.
- 6.—HOMEYER, W., MINTZ, S., AND ADRIANI, J.—*The Effects Upon Duration of Spinal Anesthesia for Combining Non-Anesthetic Substances with the Agent*.—Anesthesiology, 13:231, 1962.
- 7.—SERGENT, W. F., AND DRIPPS, R. D.—*Attempts to Prolong and Intensify Spinal Anesthesia by the Addition of Ephedrine, Neosynephrine or Epinephrine to a Pontocaine-Glucose Solution*.—Anesthesiology, 10:260, 1949.

