

Nivel sensitivo calculado vs. observado en anestesia peridural con bupivacaína

Estudio de concordancia

Martha B. Delgado R., MD, MSc*, Camilo Howard C., MD**,
Alejandra Sanín H., MD***, Adriana García U., MD****, Rodolfo Polo C., MD**

RESUMEN

Objetivos: Este estudio fue diseñado para evaluar la concordancia entre nivel sensitivo esperado y observado, después de anestesia peridural con bupivacaína 0.5% y validar la ecuación que se usa rutinariamente para calcular la dosis (volumen) a administrar. **Métodos:** Estudio prospectivo de concordancia - conformidad. Participantes: 77 pacientes de ambos sexos, mayores de 17 años, programados para cirugía abdominal y de miembros inferiores, en el Hospital Universitario de San Ignacio, bajo anestesia peridural con bupivacaína 0.5%. El volumen total de dosis para obtener un nivel sensitivo determinado, se calculó con la fórmula $(7.8 - \text{edad} \times 0.03) \times \text{No. metámeras} / 5$ y después de 30 minutos de administrada esta dosis se verificó el nivel sensitivo obtenido en el paciente. **Resultados:** Los límites de concordancia del 95% fueron evaluados, encontrando una diferencia promedio de 2.23 metámeras con límites de -2.39 y 6.84. 50 % El de los pacientes tuvieron una desviación de al menos 2 metámeras por encima del nivel esperado y algunos pacientes tuvieron una desviación de hasta 9 metámeras. **Conclusión:** La concordancia entre nivel esperado y nivel observado es muy pobre cuando se calcula el volumen de dosis de bupivacaína 0.5%.

Palabras claves: Anestesia peridural, bupivacaína, nivel sensitivo (Bireme).

SUMMARY

Objectives: This study was designed to evaluate the concordance between measured and estimated sensitive level after epidural anesthesia with bupivacaine 0.5% and to validate the equation routinely used to calculate total dose volume. **Methods:** Prospective conformity concordance study. Setting and participants: 77 patients, both gender, older than 17, scheduled for abdominal or lower limb surgery at San Ignacio University Hospital under epidural anesthesia with bupivacaine 0.5%. The total volume dose and the estimated sensitive level was calculated using the equation $(7.8 - (\text{age} \times 0.03) \times \text{No. metameres}) / 5$, and 30 minutes after epidural dose administration the observed sensitive level was assessed. Then estimated sensitive level and measured sensitive level were compared. **Results:** The 95% agreement limits were calculated between measured sensitive level and estimated sensitive level. The mean difference was 2.23 levels and the limits were -2.39 and 6.84. 50% of patients had at least 2 levels upper than expected, and some people had 9 levels upper than estimated. **Conclusions:** There is a poor agreement between expected vs. observed level using the equation to estimate bupivacaine 0.5% volume dose.

Key words: Peridural, anesthesia, bupicaine, sensitive level (Bireme).

* Profesor Asistente de Anestesiología y Epidemiología Clínica. Hospital Universitario de San Ignacio, Pontificia Universidad Javeriana. mdlgado@javeriana.edu.co

** Médico Anestesiólogo

*** Médica Anestesióloga Intensivista

**** Médica Anestesióloga

Recibido para publicación Agosto 6, 2006- Aceptado para publicación septiembre 12, 2006.

INTRODUCCIÓN

El volumen de anestésico local requerido para la obtención de un nivel sensitivo específico en anestesia peridural, varía significativamente entre pacientes¹.

Algunos de los factores que se han sugerido que podrían afectar la difusión de los anestésicos locales en el espacio peridural, incluyen: estatura del paciente, posición para la colocación de la anestesia, velocidad de inyección, edad, orientación del catéter peridural, arterioesclerosis, estado de embarazo, sexo, administración concomitante de epinefrina y obesidad, entre otros. La mayoría de ellos simplemente con evidencia apenas anecdótica de su efecto en la dispersión del anestésico¹⁻⁵.

Tal vez el único factor, además del número de metámeras que se pretende bloquear, que está asociado claramente con el nivel sensitivo obtenido en los pacientes, es la edad; el volumen de dosis necesaria aumenta durante la etapa de crecimiento y maduración hasta los 18.5 años, cuando el crecimiento corporal alcanza sus límites y después descende linealmente^{4,5}.

El cálculo de las dosis de anestésicos locales para anestesia peridural, ha sido realizado en diversas formas durante muchos años, algunas resultado de experiencias personales o estudios con limitaciones metodológicas.

En nuestro hospital universitario, las dosis (volumen) de anestesia peridural con bupivacaína ha sido calculada en los últimos años usando la fórmula:

$$\frac{(7.8 - (\text{edad} \times 0.03)) \times \text{No. Metámeras}}{5}$$

El soporte para el uso de ésta se basa en un estudio realizado en el Hospital Militar Central y publicado en 1985 en la Revista Colombiana de Anestesiología¹.

En la experiencia clínica de nuestra institución, existen observaciones anecdóticas de variaciones en el nivel anestésico observado, cuando se utiliza dicha fórmula para calcular la dosis de bupivacaína en anestesia peridural lumbar.

Con el objetivo de determinar si coincide el nivel sensitivo de anestesia peridural con bupivacaína 0.5% calculado mediante la fórmula con el nivel clínico observado, se llevó a cabo este estudio de concordancia-conformidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Población

Población blanco: pacientes adultos sometidos a procedimientos quirúrgicos de abdomen y miembros inferiores, susceptibles de ser tratados con anestesia peridural lumbar con bupivacaína.

Población estudio: pacientes adultos sometidos a procedimientos quirúrgicos de abdomen y miembros inferiores, realizados con anestesia peridural lumbar con bupivacaína, en el Hospital Universitario de San Ignacio que cumplieron con los criterios de elegibilidad.

Criterios de inclusión

- Pacientes mayores de 18 años
- Ambos sexos
- Sometidos a cirugía abdominal y de miembros inferiores bajo anestesia peridural con bupivacaína.
- Posibilidad de comprobar nivel anestésico después de 30 minutos de colocada la dosis total del anestésico.

Criterios de exclusión

- Mujeres embarazadas
- Necesidad de titular volumen total de anestésico local.
- Cálculo de la dosis total de anestésico, por método diferente a la fórmula usada para este estudio.

Tamaño de la muestra

Para un análisis de concordancia de variable medida en escala ordinal y teniendo en cuenta seis posibles categorías en el nivel sensitivo esperado, el número estimado de pacientes para este estudio fue de 72.

Para el cálculo de límites de concordancia del 95%, el número requerido de pacientes es inferior al anteriormente mencionado.

Variables

Se recolectó información sobre datos demográficos del paciente, que incluyó: edad (en años cumplidos), peso (medido en kilos), talla (medida en centímetros), constitución (clasificado como obeso, flaco, normal o atlético, a juicio del anesthesiólogo encargado del caso) y sexo (masculino o femenino).

Se registró adicionalmente: nivel de punción, volumen (en centímetros cúbicos) de bupivacaína con y sin epinefrina, volumen total de anestésico

utilizado, nivel sensitivo esperado al usar la fórmula y nivel sensitivo observado, reporte de anestesia peridural fallida y descripción de complicaciones. Con respecto a la evaluación del nivel sensitivo observado, ésta se llevó a cabo a los treinta minutos de aplicada la dosis total de anestésico local peridural, utilizando una aguja No. 26 identificando la percepción de dolor por metámeras, de manera ascendente.

La anestesia peridural fallida se definió como la ausencia de bloqueo motor o sensitivo a los treinta minutos de aplicada la dosis total, o imposibilidad de desarrollar el procedimiento quirúrgico con la técnica peridural exclusivamente.

PROCEDIMIENTO

Este estudio fue realizado en salas de cirugía del Hospital Universitario de San Ignacio, previa aprobación del Comité de Investigaciones del Departamento de Anestesiología y la Facultad de Medicina.

Por ser éste un estudio observacional, no se requirió consentimiento informado de los pacientes seleccionados.

Todos los pacientes fueron monitorizados convencionalmente (EKG continuo, pulsoximetría y presión arterial no invasiva), acceso venoso periférico con catéter No. 18, prehidratación con cristaloideos (500-1000cc), calculándose la dosis de bupivacaína mediante la fórmula antes del procedimiento anestésico y posteriormente colocándose al paciente en posición de decúbito lateral para la inyección peridural.

El nivel de punción lumbar fue escogido por el anestesiólogo encargado del caso.

La dosis de prueba se realizó con bupivacaína 0.5% con epinefrina 3cc, esperando tres minutos para excluir posibilidad de inyección intravascular o subaracnoidea. Pasado este tiempo, se colocó el catéter peridural y la dosis adicional de bupivacaína calculada. El nivel sensitivo se evaluó a los treinta minutos de haber terminado de aplicar la dosis total de anestésico. La técnica para evaluar el nivel sensitivo consistió en la detección de la percepción de la sensación de pinchazos y fue realizada con agujas hipodérmicas estériles No. 26. Posteriormente (a los 30 minutos) se completó la recolección de la información al obtener el nivel sensitivo observado.

Para el análisis estadístico, las variables demográficas fueron descritas mediante promedios y desviaciones estándar para variables cuantitativas, y proporciones para variables cualitativas (nomi-

nales y ordinales). Para el análisis de concordancia entre nivel sensitivo observado versus esperado, se llevó a cabo un análisis de límites de concordancia.

RESULTADOS

Se incluyeron un total de 77 pacientes, a quienes se les calculó la dosis de bupivacaína peridural mediante la fórmula.

La edad promedio de los pacientes fue de 52.5 años (+/- 16.6), con una edad mínima de 18 y máxima de 85 años. Con relación a la distribución por sexos, el 57.1% de los pacientes fueron hombres y el 42.8% mujeres.

El peso promedio estuvo en 69.6 Kgs (+/- 12.2), con un mínimo de 48 kgs y máximo de 109 kgs.

La constitución de los pacientes se distribuyó de la siguiente manera:

	Porcentaje %
Constitución	
Atlético	5.2
Delgado	14.3
Normal	54.5
Obeso	26.0

La estatura promedio de los pacientes fue de 165.5 cms (+/- 8.7), con una estatura mínima de 148 cms y máxima de 190 cms. En este punto vale la pena aclarar que no fue posible medir con exactitud la estatura en cerca del 40 % de los pacientes, registrándose en estos casos el dato consignado en la cédula de ciudadanía.

La distribución del nivel de punción se presenta en la siguiente gráfica:

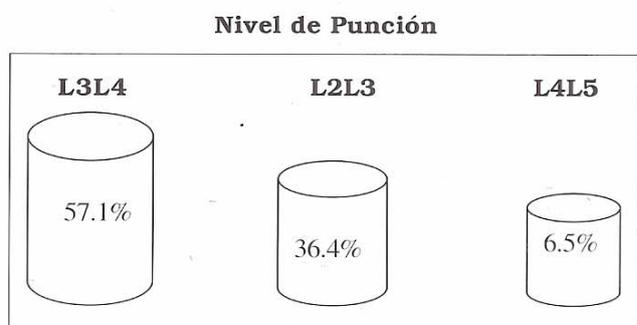


Figura 1

Con relación al volumen de anestésico utilizado, el promedio fue de 15.69 ml (+/- 2.4), con un volumen mínimo de 10 ml y máximo de 22 ml.

Se reportaron 6 casos de peridural fallida (7.8%).

Con referencia al nivel sensitivo observado a los treinta minutos, los niveles más frecuentemente obtenidos fueron: T8 en 25% de casos, T10 en el 20% de los pacientes, en el 15.5% un nivel de T4 e igual porcentaje para un nivel de T6.

En 77 pacientes en quienes se aplicó la fórmula para el cálculo de la dosis, los niveles esperados fueron los siguientes: T10 en el 62.3%, T8 en el 12.9% y T12 en el 11.7%.

Dentro de las complicaciones se reportaron tres casos de hipotensión, que requirieron del uso de vasopresores.

Como se puede observar en las siguientes gráficas, el análisis de límites de concordancia denota una diferencia entre nivel contemplado versus esperado de 2.23 metámeras en promedio, con límites del 95% de -2.39 y 6.84 (Bland & Altman), es decir, que el 95 por ciento de los pacientes tuvieron entre 2.39 metámeras por debajo del nivel esperado hasta 6.84 metámeras por encima del mismo, demostrando que la fórmula presenta una mayor tendencia a sobreestimar el volumen necesario para un determinado nivel sensitivo.

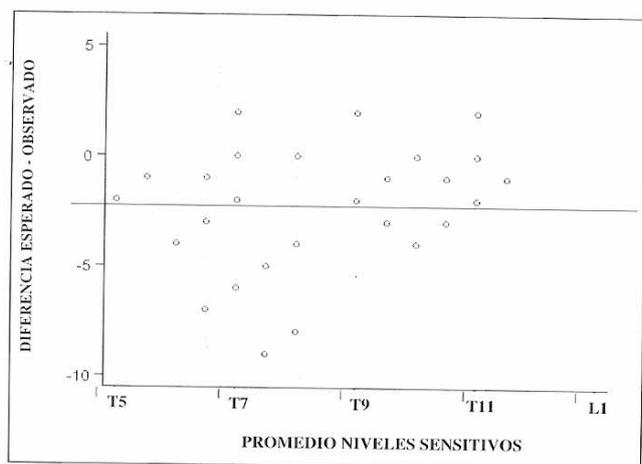


Figura 2. En el eje de las x advertimos el promedio entre los niveles observado y esperado, contra la diferencia entre el nivel esperado y el observado (eje y). Los resultados demuestran la concordancia entre el nivel calculado mediante la fórmula y el nivel clínico observado a los 30 minutos.

En la figura No. 2 se mira cómo la distribución de los datos no es aleatoria y se identifica con mayor

claridad la desviación del nivel observado vs. esperado en la figura No. 3 de distribución percentilar, donde es posible identificar una diferencia mediana de 2 metámeras. Se detecta adicionalmente que 50 % de los pacientes tienen una diferencia entre nivel observado vs. calculado de al menos dos metámeras, pero que puede ser hasta de 9 metámeras la diferencia entre estos dos niveles sensitivos.

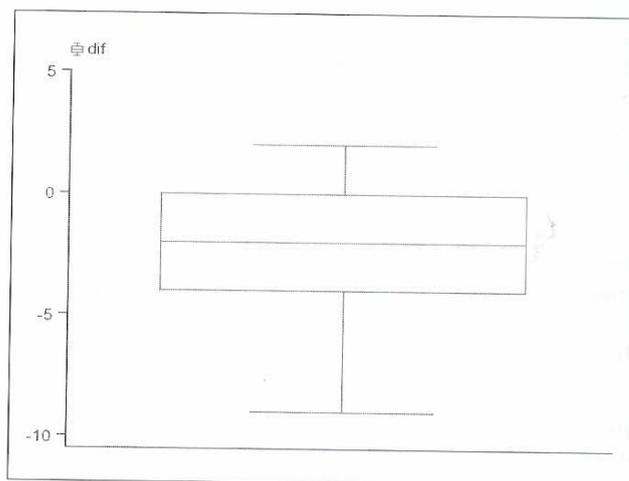


Figura 3. Distribución percentilar de la variabilidad en el nivel contemplado con respecto al nivel esperado.

DISCUSIÓN

Desde el advenimiento de la anestesia regional peridural, se han intentado desarrollar modelos que permitan calcular la dosis de anestésico local necesaria para producir un determinado bloqueo sensitivo. El presente estudio fue desarrollado para evaluar la concordancia entre el nivel anestésico calculado, mediante una fórmula de amplio uso en nuestra institución y el correspondiente nivel sensitivo observado.

Dentro de la evaluación de nuestros pacientes encontramos gran variabilidad entre los niveles sensitivos esperados y observados.

El análisis para el cálculo del nivel esperado, reveló que en el 92.2% éste se realizó para niveles que oscilaban entre T8 y T12; sólo en el 60.7% de los pacientes se observó esta distribución de niveles.

En la evaluación de concordancia, la diferencia promedio entre el nivel observado y el esperado fue de 2.2 metámeras, con una desviación estándar de 2.35, en donde el nivel observado estaba por encima del nivel esperado, con límites de concordancia

del 95% que se hallaban entre -2.3 y + 6.84. Sin embargo, como se observa en la figura 2, la distribución de las diferencias entre niveles sensitivos, en relación con los promedios, no es aleatoria, por lo cual una mejor representación del valor típico de las diferencias entre niveles sensitivos esperado y observado es el valor de la mediana (Fig.3).

Es contundente la pobre concordancia entre nivel observado y esperado por la fórmula matemática, que es de al menos dos metámeras para el 50% de los pacientes, pero puede ser hasta de 9 metámeras en algunos casos. Esta diferencia es clínicamente inaceptable.

El número de pacientes incluidos para este análisis es el suficiente para una evaluación global de la fórmula, pero no nos permite analizar subgrupos de pacientes (grupos de edad, por ejemplo) o subgrupos de niveles esperados. Es posible que la fórmula se desempeñe mejor para alguno de estos subgrupos, pero tenemos limitaciones para hacer este tipo de evaluación por la apreciación hecha sobre el tamaño de la muestra.

Otra consideración a tener en cuenta, es que la fórmula utilizada toma solamente dos variables

como predictores esenciales del volumen necesario, para obtener un nivel sensitivo determinado, y que intencionalmente deja por fuera otras características que podrían eventualmente ser útiles para un cálculo más preciso, lo cual justifica plenamente hacer un esfuerzo para desarrollar un modelo matemático que se ajuste mejor a la realidad clínica de pacientes sometidos a procedimientos bajo anestesia peridural lumbar.

CONCLUSIONES

- No existe buena concordancia entre el nivel anestésico calculado mediante la fórmula $(7.8 - (\text{edad} \times 0.03) \times \text{No. Metámeras}) / 5$ y el nivel anestésico observado a los treinta minutos de administrada la dosis total de bupivacaína.
- Se justifica el desarrollo de la segunda fase propuesta para esta investigación, en un intento para derivar una fórmula matemática que se ajuste mejor al cálculo de la dosis, para obtener un nivel sensitivo más predecible, en pacientes sometidos a cirugía bajo anestesia peridural lumbar con bupivacaína.

BIBLIOGRAFÍA

1. BROMAGE P.R: Spinal Epidural Analgesia. Edinburg, E &S. Livingstone, Ltd. ed, p.89-119, 1984.
2. KAYSER E: local anesthetics: new drugs and new uses. Annual Refresher Course Lectures. 213: 1-4, 1993
3. BRETT BG: Spinal and epidural analgesia for obstetrics. Annual Refresher Course Lectures. 135: 1-7, 1995
4. LEÓN A., ARBELAEZ J., SILVA J.: Tercer Premio «Juan Marín»: cálculo de la dosis en anestesia peridural. Rev Col Anest 1985; 13 (4): 391-398
5. BRETT B G: How to make an epidural work. Annual Refresher Lectures. 512: 1-7, 1997.
6. SPENCER L, RANDALL L, JOSEPH MN: Epidural anesthesia and analgesia. Their role in postoperative outcome. Anesthesiology. 82 (6):1474 - 1497, 1995.
7. BROWN D: Regional anesthesia and analgesia. Mayo Foundation United States of America. p. 336 - 356, 1996.
8. MILLER R: Anestesia. Ed. Doyma. p. 1253 - 1278, 1993.

