

Comparación de dos técnicas anestésicas en bloqueo de plexo braquial vía interescalénica en hombro

Dr. David Unzueta-Navarro,* Dr. Efraín Peralta-Zamora,**
Dra. Guadalupe Zaragoza-Lemus,*** Dra. María de Lourdes González Flores****

- * Médico Anestesiólogo.
- ** Médico Anestesiólogo, Profesor Titular Anestesia Regional (UNAM).
- *** Médico Anestesióloga Algóloga.
- **** Médico Anestesióloga Pediatra.

Servicio Anestesiología, Centro Nacional de Rehabilitación.

Abreviaturas utilizadas: Ga: Gauss (calibre de aguja), mA: miliampere (intensidad de corriente), mg: miligramos (kilogramo), m. metro (unidad métrica), cm: centímetro, h (hora), min: minutos

Solicitud de sobretiros

Dr. David Unzueta-Navarro
Centro Nacional de Rehabilitación: Calzada México-Xochimilco Núm. 289, Col. Arenal de Guadalupe, Tlalpan, Distrito Federal 14389
Teléfono. 59.99.10.00 extensión 11226 y 11208.

Recibido para publicación: 07-02-05.

Aceptado para publicación: 29-01-07.

RESUMEN

Objetivo: Comparar las características clínicas, calidad, complicaciones y satisfacción del paciente en el bloqueo interescalénico con uso de neuroestimulador contra uso de parestesias en nuestro país en cirugía de hombro y húmero proximal. **Material y métodos:** Se realizó un estudio en los quirófanos del Centro Nacional de Rehabilitación. Se formaron dos grupos al azar: El grupo N, pacientes a quienes se realizó bloqueo interescalénico con localización de plexo mediante neuroestimulador y el grupo P, pacientes a quienes se realizó bloqueo interescalénico con localización de plexo mediante parestesias. En ambos grupos se utilizó el mismo tipo, dosis y volumen de anestésico local. Se observaron las tasas de éxito, calidad del bloqueo, latencia, duración y presencia de complicaciones en cirugía de hombro y húmero proximal. **Resultados:** Se capturaron 78 pacientes para el estudio, 40 para el grupo N y 38 para el grupo P. Los grupos fueron homogéneos. Se encontró la misma calidad de bloqueo en ambos grupos. La tasa de éxito para el grupo N fue de 90% y el grupo P 89.47%, sin diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). La latencia y duración fueron similares en ambos grupos. La tasa de neuropatía postbloqueo fue nula en ambas técnicas. La satisfacción del paciente fue mayor en el grupo N. **Conclusiones:** Ambos métodos de localización de plexo por vía interescalénica son útiles y no difieren en calidad, tiempo ni éxito en manos experimentadas. La localización de plexo con neuroestimulador deja una mayor satisfacción en el paciente.

Palabras clave: Neuroestimuladores, bloqueos de plexo braquial, bloqueo interescalénico, parestesias.

SUMMARY

Objective: To compare the clinical characteristics, quality, complications and patient satisfaction with interscalene brachial plexus block using a nerve stimulator versus the paresthesia technique for shoulder and proximal humerus surgery. **Methods:** A randomized clinical trial with two groups of participants was conducted at the National Center of Rehabilitation; group N stands for the neurostimulation group and group P for the paresthesia group. In both groups we used the same type, dose and volume of local anesthetic. Quality, success, latency, duration and complications in shoulder and proximal humerus bone surgery, were evaluated. **Results:** Seventy-eight patients participated in the study ($N=40$; $P=38$). Both groups were similar in their general characteristics. The block quality was the same in both groups. The success rate was 90% in

group N and 89.47% in group P with no statistically significant difference ($p > 0.05$). Latency and duration were similar in both groups. No transient neurological symptoms or complications appeared in any group. Patients' satisfaction was higher in group N. **Conclusions:** There is no difference in localization of plexus by nerve stimulator method versus paresthesia method for interscalene block in shoulder and proximal humerus surgery. The quality, latency, duration, rate of success and complications were similar in both cases, but the patients' satisfaction was higher in the nerve stimulator group.

Key words: Nerve stimulator, paresthesia, brachial plexus block, interscalene block, shoulder surgery.

INTRODUCCIÓN

En 1780 el científico Luigi Galvani, durante una tormenta eléctrica, aplicó estímulos eléctricos a los músculos de las ancas de rana y obtuvo respuesta muscular contráctil^(1,2). Desde ese entonces, la evolución tecnológica nos ha permitido desarrollar sistemas de electroestimulación muy precisos que se han desarrollado para detectar mio y neuropatías o estimular en forma muy precisa y controlada. En el campo de la anestesia, vemos la utilidad de estos instrumentos para el monitoreo de relajación neuromuscular con tren de 4, respuesta postetánica y otras variaciones. La estimulación de nervios periféricos ha sido usada exitosamente para tratar dolor de origen neuropático y postoperatorio.

Perthes utilizó por primera vez la estimulación de nervios periféricos en 1912, un año después de que Kulenkampff realizara bloqueo supraclavicular en 1911, utilizó agujas aisladas con laca. En 1962 se realizó con un nuevo aparato transistorizado y agujas aisladas con pintura plástica⁽³⁾.

La práctica fue evolucionando y extendiéndose, principalmente en Europa y Estados Unidos, donde en la actualidad se practica la anestesia de plexos y nervios periféricos con este tipo de instrumentos en forma cotidiana. En Europa actualmente se practica la electroestimulación cutánea para localización de nervios periféricos y plexos, y se confirma con aguja percutánea⁽⁴⁾. En una encuesta en EUA, se reporta una frecuencia de uso de neuroestimuladores del 64.8% en bloqueos de plexo⁽⁵⁾.

Los estimuladores de nervios periféricos han empezado a ser indispensables como herramientas clínicas y de enseñanza en la práctica de la anestesia regional. La ventaja de usar estimulador nervioso sobre la localización de parestesias incluye la habilidad de confirmar la colocación adecuada de la aguja sin inducir parestesias hasta en un 77%.

Se reportan tasas de éxito de bloqueo entre 87-100%, mientras que la tasa reportada de éxito del bloqueo por parestesias es de 60-75%⁽⁶⁻⁹⁾.

La localización de plexos y nervios periféricos por neuroestimulador es un procedimiento simple que sólo requie-

re pocas semanas de entrenamiento en un anestesiólogo calificado⁽¹⁰⁾.

En forma polémica, los neuroestimuladores han permitido innovar técnicas y abordajes de nervios que en otras circunstancias habrían requerido punciones múltiples, guiadas únicamente con la subjetividad de las parestesias del paciente. También han permitido el bloqueo de pacientes dormidos o sedados.

En nuestro país, sin embargo, esto no ocurre. Varios son los factores involucrados que han impedido la proliferación de esta práctica, desde los económicos hasta los de enseñanza, difusión e idiosincrasia de los anestesiólogos. Por lo anterior, no contamos con los datos necesarios para poder descartar o asegurar su uso.

Hay varias razones para sospechar que las tasas de falla y éxito serían diferentes a las reportadas en otros sitios. Primero, las escuelas de anestesia mexicanas practican poco los bloqueos de plexo braquial y mucho menos los demás nervios periféricos. Un residente de tercer grado, en promedio, ha practicado 30 o menos bloqueos de plexo braquial, y uno o dos de nervios periféricos durante todo su entrenamiento.

Los anestesiólogos expertos que han adquirido con el tiempo una mayor habilidad para estos bloqueos lo han hecho sin contar con un neuroestimulador, por lo que su uso les parece obsoleto, ya que logran los mismos resultados sin usarlo⁽¹¹⁾. Son estos mismos anestesiólogos quienes enseñan las técnicas a las nuevas generaciones y no transmiten el uso de la nueva tecnología. Sus trabajos demuestran mayor o igual tasa de éxito que con el neuroestimulador, porque siempre han prescindido de él o no se acostumbran a manejarlo, sin valorar que los anestesiólogos principiantes y/o inexpertos, podrían apreciar mejor su uso. Además la poca difusión y la carencia de estos aparatos en México empeoran la situación, ya que se requiere que el electroestimulador sea específico para este fin. Es decir, no cualquier electroestimulador tiene las características necesarias de voltaje ni de pulsos.

En los quirófanos de Ortopedia del Centro Nacional de Rehabilitación contamos con este aparato y con una gran cantidad de pacientes para cirugía de ortopedia, idóneos

para la práctica de la anestesia regional de plexos y nervios periféricos. Este trabajo permitirá demostrar la utilidad de los neuroestimuladores para detectar el plexo braquial por vía interescalénica, contra el método tradicional de localización por parestesias y si la calidad es suficiente para la realización de cirugía de hombro y húmero proximal.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los quirófanos del Instituto de Ortopedia del Centro Nacional de Rehabilitación, del 1 de abril de 2003 al 29 de febrero de 2004, previa aprobación del protocolo por el Comité de Investigación.

Se incluyeron todos los pacientes mayores de 18 años, ASA I y II, sexo indistinto, con consentimiento informado firmado, sometidos a cirugía de hombro y/o proximal de húmero, considerando cirugías de menos de 5 h y que fueran candidatos a anestesia regional por bloqueo de plexo braquial vía interescalénica, bajo los mismos criterios que normalmente se siguen para la selección de los mismos.

Se excluyeron los menores de 18 años y aquellos pacientes con patología que comprometiera la función ventilatoria; pacientes con coagulopatías, alteraciones del estado de conciencia y del estado mental, neuropatía manifiesta y/o problemas neuromusculares del miembro superior; pacientes en tratamiento de quimioterapia con cisplatino, pacientes con malformaciones de cuello y/o topografía de cuello que no permitieran la identificación de las estructuras anatómicas; pacientes que se negaran a participar en el estudio o que se negaran a recibir anestesia regional para su procedimiento.

Se eliminaron del estudio aquellos pacientes a quienes se intentó colocar el bloqueo por más de 15 min o que al momento de la inyección del anestésico local presentaran alguna reacción secundaria atribuible al mismo y no al procedimiento, así como aquellos con complicaciones secundarias debidas al procedimiento quirúrgico u otros fármacos.

A continuación se describe la técnica empleada con el paciente debidamente identificado, con valoración preanestésica y consentimiento informado firmado, sin medicación preanestésica, con catéter intravenoso permeable se coloca monitoreo no invasivo de la FC por ECG en DII, pulsoximetría, frecuencia ventilatoria por impedancia, presión arterial no invasiva, registrando estas variables cada 5 min. Se anotan el peso y talla del paciente.

Se corrobora el grado de fuerza del miembro a bloquear en forma basal y su motilidad.

Con el paciente en decúbito dorsal, se aplica la técnica para bloqueo interescalénico de Winnie modificada: Con la cabeza girada a 45 grados al lado opuesto a la intervención, se le pide al paciente que levante la cabeza, lo que marca las

referencias anatómicas de superficie; se identifica el surco interescalénico por detrás del borde del músculo esternocleidomastoideo a nivel del cartílago cricoides (apófisis transversa de C6 o tubérculo de Chassaignac), en intersección con la vena yugular externa⁽³⁾. El plexo se encuentra a menos de 2.5 cm de profundidad; en ambos grupos se prepara la piel con antiséptico, se da latencia y se retira el mismo; una vez identificada la zona del bloqueo se infiltra la piel con lidocaína al 1% 0.5 mL. alrededor de la región, con jeringa de insulina de 1 mL y aguja número 29G x 13 mm. Se da latencia, se procede a realizar la técnica mencionada.

Mediante tablas de números aleatorios (M. G. Kendall y B. Babington Smith), y con el programa de Microsoft Excel⁽¹²⁾, se integraron los pacientes a cada grupo correspondiente, N para el grupo de identificación de plexo mediante neuroestimulador y P para el grupo con identificación de plexo mediante parestesias.

Con el grupo N se utilizó el neuroestimulador Stimuplex Dig RC de B Braun.

Se utilizaron agujas para neuroestimulador B Braun, Calibre 22 x 2 pulgadas (A50) con recubrimiento de teflón, punta atraumática, extensión de venoclisis y cable de conexión.

Con la aguja mencionada, conectada al neuroestimulador y aterrizada al paciente mediante un electrodo a piel, se identificó el sitio de punción en el surco, se fijó el sitio con la mano no dominante y con la extensión de la aguja purgada se realizó la punción con el neuroestimulador aún apagado. Una vez traspasada la piel, se encendió el neuroestimulador a 0.8 mA. Se avanzó la aguja en forma caudal, posterior e interna, perpendicular a todos los planos del sitio de punción y aproximadamente en dirección al codo contralateral, avanzando lentamente no más de 2.5 cm y evitando la punción de la vena yugular externa, buscando el plexo con movimientos en abanico en plano anteroposterior hasta encontrar contracciones de grupos musculares de hombro, deltoides, pectoral mayor, bíceps, antebrazo y mano. Se disminuyó entonces el voltaje a 0.4-0.2 mA, observando si se mantienen las contracciones. Si esto era así, se aplicaba una dosis de bupivacaína al 0.5% a razón de 1.75 mg/kg. En caso contrario, se continuaba la búsqueda de contracciones, hasta que éstas se presentaran con el voltaje mínimo requerido de 0.4-0.2 mA. Se procedió entonces a aplicar la dosis mencionada de anestésico local^(13,14).

Para el grupo P, se realizó la misma técnica de localización, utilizando una aguja hipodérmica 22 x 3. Se avanzó la aguja en la forma arriba descrita, avanzando lentamente no más de 2.5 cm y evitando la punción de la yugular externa, hasta encontrar parestesias. La parestesia debía ser persistente, con aguja estable, desencadenada por el toque de la misma, referida al hombro, brazo, codo, antebrazo o mano, momento en el que se aplicó la dosis de anestésico local ya descrita^(13,14).

Posterior a la aplicación del anestésico local, en ambos grupos se evaluó la fuerza muscular a los 5, 10, 15 y 20 min con escala de 5 puntos (Cuadro I).

La sensibilidad se evaluó mediante punción con aguja 27 Ga por dermatomas (C3-C8) a los 5, 10, 15 y 20 min.

Se estableció el tiempo de latencia, y de aparición de efecto máximo anestésico.

Se anotó el uso de fármacos complementarios y la suficiencia del bloqueo para el procedimiento quirúrgico, y la necesidad de infiltración extra de anestésico local, o cambio de técnica a anestesia general, así como la presencia de efectos secundarios y complicaciones transoperatorias.

El bloqueo se consideró un éxito si el paciente toleraba la cirugía sin requerir más de 2 µg/kg/h de fentanyl y no hubiera necesidad de cambiar de técnica anestésica o que el paciente se eliminara del estudio, así como no requerir infiltración en el sitio quirúrgico. Se calificó por el anestesiólogo conforme el cuadro II.

Al salir de quirófano se anotó el tiempo de cirugía y la analgesia residual en escala de valoración de dolor EVA de 0-10.

Se evaluaron las posibles complicaciones postanestésicas al día siguiente de la cirugía en hospitalización y a la semana durante la consulta en su Servicio tratante y se cuestionó al paciente sobre su opinión del procedimiento, calificándolo como: Satisfactorio, tolerable, intolerable o se niega a recibir anestesia regional para plexo en otra ocasión.

El tamaño de las muestras se determinó mediante las tablas de Browsers.

Se utiliza estadística descriptiva para la presentación de resultados, para el análisis estadístico se utilizó estadística no paramétrica (χ^2) y para variables cualitativas se utilizó la prueba de t para muestras independientes.

RESULTADOS

En base al antecedente de otros estudios que señalan al menos 25% de diferencia de éxito entre ambas técnicas, con un

error tipo I del 5% y una potencia estadística del 80% con las tablas de Browsers, se debían formar grupos de al menos 38 pacientes.

Se estudiaron 78 pacientes, 40 para el grupo N y 38 para el grupo P. La distribución por sexo fue de 68.43% hombres y 31.57% mujeres grupo N y 50% hombres y 50% mujeres para el grupo P. Otras características de la población se resumen en el cuadro III.

La distribución por tipo de cirugía se presenta en el cuadro IV.

En cuanto a la fuerza muscular, se obtuvo que en el grupo N el 60% tuvo disminución de fuerza hasta grado 0 y 15% hasta grado 1, en el grupo P el 55.25% tuvo disminución de fuerza hasta grado 0 y 18.42% hasta grado 1, a los

Cuadro I. Escala de evaluación de fuerza motora de extremidades.

5	Movimiento normal contra resistencia total
4	Movimiento contra gravedad y resistencia mínima
3	Movimiento contra gravedad. No vence resistencia
2	Movimiento no vence gravedad
1	Contracción muscular visible sin movimiento
0	Parálisis total

Cuadro II. Evaluación de la suficiencia del bloqueo interescalénico en relación a cirugía.

Excelente	Sobrepasa las necesidades de la cirugía
Satisfactorio	Cubre los requerimientos de la cirugía
Insuficiente*	Cubre parcialmente los requerimientos de la cirugía. Requiere infiltración o fentanyl > 2 µg/kg/h o sedación profunda y/o mascarilla laríngea
Fallido*	No cubre requerimientos quirúrgicos. Cambio a anestesia general

* Bloqueo fallido

Cuadro III. Características epidemiológicas.

Evento	Promedio	Grupo N Máxima	Mínima	Promedio	Grupo P Máxima	Mínima
Peso (kg)	68.6	95	50	68.8	88	45
Talla (m)	1.62	1.80	1.48	1.64	1.80	1.40
Tiempo anest. (h)	2:59	4:15	1:30	3:17	4:30	1:40
Tiempo quirúrgico (h)	2:14	3:30	1:00	2:40	3:40	1:15
Latencia (min)	0:19	0:30	0:10	0:17	0:30	0:10

Se observan parámetros tomados en ambos grupos, los cuales son: talla, peso, tiempo de anestesia, tiempo de cirugía y latencia del medicamento.

Cuadro IV. Distribución poblacional por tipo de cirugía.

Tipo de cirugía	Grupo N (n)	Grupo P (n)
Limpieza articular por artroscopía de hombro	1	2
Reducción cerrada de húmero proximal (clavo centromedular)	4	2
Reparación de manguito rotador*	12	13
Acromiopatía de hombro	11	10
Estabilización Hombro Bankart**	12	6
Mumfor***	0	5
Total	40	38

n = pacientes

* Reparación músculos supraespinoso, infraespinoso y redondo menor.

** Inserción tendón bicipital y del labrum glenoideo.

*** Inestabilidad de la articulación del hombro. (Tercio distal de clavícula).

30 minutos de aplicación del fármaco (Figura 1). Los dermatomas alcanzados se presentan en la figura 2.

En el grupo N el sitio de neuroestimulación más frecuente fue el deltoides con un 52.5%, seguido de pectoral mayor 20%, mano 17.5% y bíceps 10%.

La corriente final mínima de neuroestimulación fue de 0.29 ± 0.16 mA.

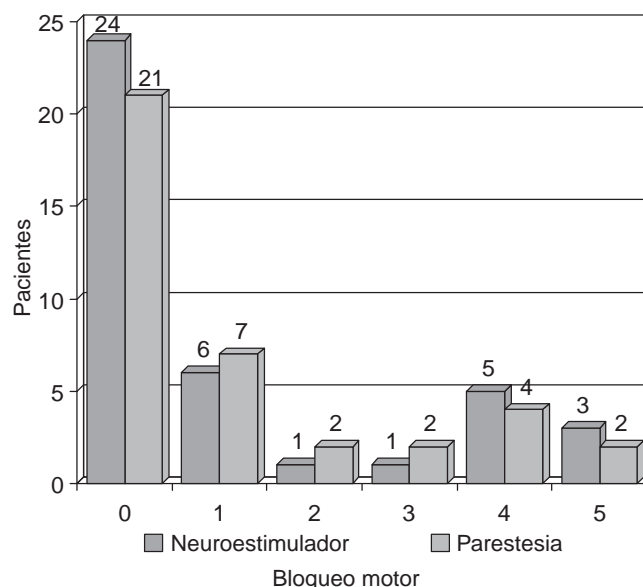
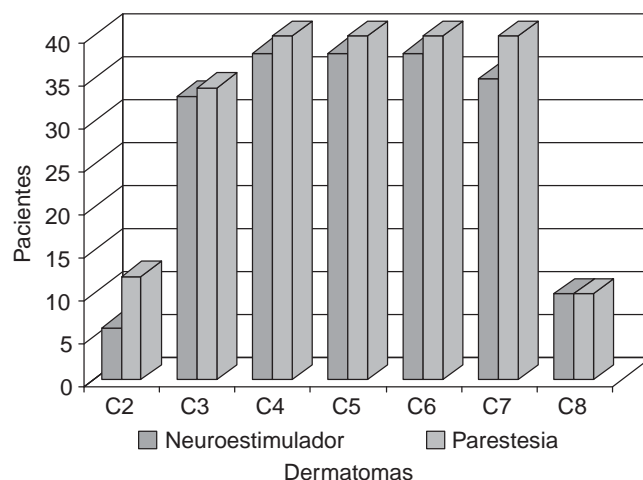
En el grupo P, el sitio de referencia de parestesia más frecuente fue la mano con 78.94%, seguido por el brazo con un 10.52% y antebrazo 10.54%. El tiempo para realizar el bloqueo fue para el grupo N de 11.33 ± 2.1 min y de 6.9 ± 2.1 min para el grupo P. Se utilizaron volúmenes de 24.89 ± 4.07 mL, lo cual representa dosis de 124.16 ± 20.71 mg de bupivacaína al 0.5%.

La calificación del anestesiólogo de la calidad del bloqueo se presenta en la figura 3.

La tasa de éxito para el grupo N, fue de 90% y la del grupo P 89.47%.

Se eliminaron dos pacientes del grupo N debido a que se cambió el procedimiento quirúrgico y se prolongó el mismo, y 2 del grupo P debido a que presentaron síntomas de toxicidad por anestésico local y se decidió intubar a esos pacientes. El bloqueo había sido calificado como exitoso en todos los casos. Tres casos del grupo P se eliminaron por sobrepasar el tiempo de localización del plexo (15 min), sin embargo el bloqueo en estos casos también fue satisfactorio.

La escala visual análoga al salir del quirófano, se estableció en 1 ± 1 pto. Para el grupo N y 0.7 (media) para el grupo P sin diferencia estadística significativa ($p = 0.00003$). El tiempo de analgesia por el bloqueo fue de 11 h para el grupo N y 10 h para el grupo P.

**Figura 1.** Grado de bloqueo motor según el tipo de localización de plexo braquial vía interescalénica.**Figura 2.** Distribución por dermatomas del bloqueo de plexo braquial vía interescalénica; neuroestimulación contra parestesias.

Las complicaciones se resumen en el cuadro V.

La calificación del bloqueo por los pacientes se presenta en el cuadro VI.

DISCUSIÓN

Nuestros resultados demostraron que ambos procedimientos son adecuados y precisos para la localización del plexo, concordando con lo descrito por Joseph M. Neal, James R. Hebl, J. C. Gerancher. Los procedimientos se realizaron por

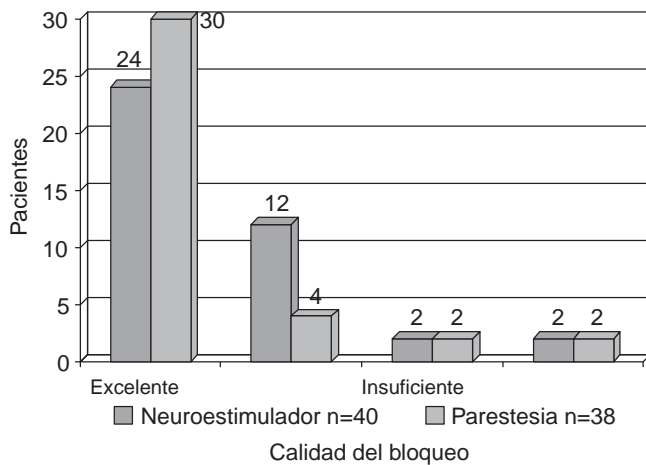


Figura 3. Calidad del bloqueo interescalénico de acuerdo a método de localización.

Cuadro V. Complicaciones del bloqueo de plexo de acuerdo al método de localización.

Parámetros	Grupo N	Grupo P
* Neurotoxicidad	4	2
* Cardiotoxicidad	2	3
* Síndrome Horner	15	17
Neuropatía	0	0
Ninguna	19	16
Total	40	38

*Eventos inherentes al procedimiento anestésico.

Cuadro VI. Calificación del paciente del método anestésico empleado.

Parámetro	Neuroestimulación (%)	Parestesias (%)
Satisfactorio	72.5	44.0
Tolerable	22.5	36.8
Intolerable	2.5	7.9
Se niega a recibir anestesia regional de plexo en otra ocasión	2.5	11.3
Total	100.0	100.0

Se le pregunta al paciente, al siguiente día, sobre la técnica anestésica empleada, cómo la consideró, mencionando los diferentes rubros antes descritos y se anota en el registro de datos.

médicos adscritos con al menos 3 años de experiencia en este tipo de bloqueos. El método de parestesias requiere una curva de aprendizaje mayor; al ser invasivo puede tener mayor morbilidad (lesión a plexo braquial, perforación de la duramadre, estimulación a médula espinal y lesión a grandes vasos cervicales). El método de neuroestimulación permite la localización del nervio por medio de estimulación directa, mediante cargas eléctricas de baja intensidad (mA) requiriendo una curva de aprendizaje menor, sin embargo requiere un mejor conocimiento de las relaciones anatómicas de la región.

No hubo variación en la calidad en ambos métodos, excepto el tiempo de aplicación del bloqueo, con 6.9 min de tiempo para parestesias contra 11.6 min para el neuroestimulador, lo cual concluimos se debe a la práctica continua que se tenía de esta técnica, y a que con el neuroestimulador el avance es más lento con fin de encontrar en forma más precisa la respuesta motora. Ambas técnicas fueron igualmente satisfactorias para el anestesiólogo, alcanzando un nivel adecuado de analgesia, relajación muscular y analgesia postoperatoria, siempre y cuando la localización del plexo fuera como se señaló en los métodos y se buscara el signo del deltoides positivo tal como reporta Wendy B. Silverstein en su trabajo⁽¹⁵⁾. En nuestro estudio notamos que el sitio más frecuente de neuroestimulación es el deltoides y el pectoral mayor y en mucho menor proporción mano y bíceps (Cuadro VII). En cambio, para las parestesias, el sitio más común de referencia sin búsqueda intencional fue mano, brazo y bíceps, en ese orden, sin que esto representara ninguna diferencia en la calidad de los bloqueos.

Hubo cierto porcentaje de pacientes (5%) que presentaron parestesia antes de encontrar neuroestimulación. Esto concuerda con los trabajos de William F. Urme⁽¹⁶⁾ quien menciona la incapacidad de encontrar neuroestimulación hasta en un 6%⁽¹⁷⁾. En nuestro trabajo, al encontrar parestesias sin neuroestimulación deteníamos el procedimiento de neuroestimulación y colocábamos la dosis considerando al procedimiento como localización por parestesia, con buen resultado final.

Cuadro VII. Sitio estimulado, neuroestimulación contra parestesias.

Sitio estimulado	Grupo N (%)	Grupo P (%)
Deltoides	52.5	
Pectoral mayor	20	10.54
Mano	17.5	78.94
Bíceps	10	10.52
	100	100

Observamos que en ambos grupos no se da por completo el mismo sitio de estimulación; varían entre ambos.

En aparente contraste, pero apoyando lo anterior, se ha reportado también un porcentaje de pacientes a quienes se localiza el plexo por parestesia y al aplicar un estímulo eléctrico no hay respuesta hasta en un 30%^(4,16). Esto ha sido motivo de discusiones. Carlos Bollini en su trabajo explica el porqué de estas manifestaciones⁽¹⁸⁾ y cuestionamientos en cuanto al origen de las parestesias. William F. Urme⁽¹⁶⁾ reporta estos casos y se ha propuesto que el mecanismo depende de varios factores; la revisión completa de los mismos excede los alcances de este trabajo.

Los pacientes de nuestro estudio refieren que el procedimiento es menos molesto cuando se utiliza el método de neuroestimulación en comparación con el de parestesias, debido al dolor y la incomodidad de la aplicación del anestésico; además este último método requiere mayor adiestramiento para el anestesiólogo (Cuadro VI). Concordamos con José De Andres⁽¹⁹⁾, Pelin Karaca⁽²⁰⁾ y Adimir Hadzic⁽²¹⁾, quienes reportan que la neuroestimulación es más aceptada por los pacientes que las parestesias.

Creemos que el anestesiólogo debe estar prevenido de estas posibilidades y considerarlas antes de calificar una técnica como exitosa o no. En otras palabras: El anestesiólogo puede estar en el sitio correcto de infiltración de anestésico local sin haber provocado parestesias, lo cual se corroboraría con neuroestimulación. La otra posibilidad es que el anestesiólogo sea incapaz de lograr neuroestimulación pero sí parestesias, lo cual indica contacto con el plexo, en cuyo caso se recomienda cesar la búsqueda con el fin de no lastimar la vaina neural y no empeñarse en encontrar la neuroestimulación. A fin de cuentas, la idea es encontrar el plexo sin lastimarlo ni provocar la dolorosa parestesia.

En referencia a los casos que se transformaron a anestesia general o sedación profunda con aseguramiento de la vía aérea, se reportan sólo los considerados como fracasos, pero en 11 pacientes no reportados en este trabajo el bloqueo de plexo braquial fue exitoso, pero por prolongación de la cirugía o tomas de injertos de otras áreas, o por solicitud del paciente, por cansancio o incomodidad, se procedió al complemento de la técnica. Estos casos no fueron incluidos, pues no son fracasos de la técnica, pero tampoco se podían reportar como bloqueo exitoso, ya que incorporaban una variable extraña. Varios anestesiólogos actualmente optan por esta técnica desde un inicio (anestesia mixta = bloqueo interescaénico + sedación profunda y aseguramiento de vía aérea o intubación orotraqueal), manteniendo la sedación con halogenado o propofol, pues a veces el mismo cirujano prefiere posiciones muy comprometidas. Consideramos que es un buen método de manejo anestésico con las ventajas de bajo consumo de anestésicos, complementación analgésica trans y postquirúrgica, despertar rápido, baja náusea y vómito postoperatorio, bajo o nulo consumo de relajantes musculares, estabilidad hemodinámica transoperatoria, entre

otros. Sin embargo, no creemos adecuado aplicar este método en pacientes previamente sedados o anestesiados, por la posibilidad de complicaciones mayores, como la descrita por Benumof, en su caso reportado⁽²²⁾ con punción medular cervical y hemiplejía posterior.

No hubo diferencia significativa entre las complicaciones que encontramos en ambos grupos. Cabe mencionar que todas fueron controlables, inherentes al procedimiento y no dejaron secuelas permanentes^(23,24). No omitimos mencionar que no se presentó ningún caso de neuropatía postbloqueo.

La superioridad del método de neuroestimulación no se demuestra en nuestro trabajo más que en la satisfacción del paciente. Llama la atención que el procedimiento con parestesias tiene la capacidad de lograr la total aversión del paciente al procedimiento y un alto porcentaje lo califica de intolerable. Esto nos debería llevar a pensar: ¿Estamos tratando a nuestros pacientes con el mejor método anestésico al usar parestesias? El haber usado este método por años y que sea efectivo no debería ser la pauta si ya se cuenta con la posibilidad de disminuir el dolor y molestia producido por las parestesias por medio de la neuroestimulación. El uso de técnicas más nobles y que hagan sentir mucho menos incomodidad a nuestros pacientes es algo inherente a nuestra especialidad. Nosotros proporcionamos alivio a nuestros pacientes y la capacidad de tolerar el proceso quirúrgico sin daños físicos ni emocionales de importancia. El remedio no debe ser peor que la enfermedad: Baste recordar cuántos pacientes no tienen miedo a la cirugía sino a la anestesia.

CONCLUSIONES

La localización de plexo braquial por neuroestimulación es igual de efectiva que la localización por parestesias. La tasa de éxito, calidad, tiempo de instalación, relajación muscular, analgesia postoperatoria y frecuencia de complicaciones son similares en ambos métodos.

La localización de plexo con neuroestimulador deja una mayor satisfacción en el paciente que el método de localización por parestesias.

El método puede ser muy provechoso, aun cuando se piense en complementar con sedación profunda y aseguramiento de vía aérea. La práctica y el aumento de la frecuencia de uso del neuroestimulador por anestesiólogos calificados y en hospitales escuela, reflejará en los próximos años una diferencia en conducta en la realización de bloqueos de plexo braquial, tanto del médico anestesiólogo como del paciente, y un paso más en pro de disminuir las molestias relacionadas a los procedimientos anestésicos y el miedo inherente a los mismos.

Además se deben tener en cuenta los siguientes puntos, las tres P (posición anatómica, paciencia y pericia).

REFERENCIAS

1. Entralgo PL. Historia de la medicina moderna y contemporánea, 2ª ed., Barcelona-Madrid, Científico-Médica, 1963.
2. Entralgo PL, Albarracín A, Gracia GD. Fisiología de la ilustración. En: Historia Universal de la Medicina, Barcelona, Salvat, 1973:45-62.
3. Winnie AP. Interscalene brachial plexus block. *Anesth Analg* 1970;49:455-466.
4. Urmey WF, Grossi P. Percutaneous electrode guidance: A noninvasive technique for prelocation of peripheral nerves to facilitate peripheral plexus or nerve block. *Reg Anesth Pain Med* 2002;27:261-267.
5. Hadzic A, Vloka JD. Peripheral nerve stimulator for unassisted nerve blockade. *Anesthesiology* 1996;84:1528-1529.
6. Selander D. Paresthesias or no paresthesias? Nerve Complications after neural blockades. *Acta Anaesth Belg* 1988;39:173-174.
7. Baranowski AP, Pither CE. A comparison of three methods of axillary brachial plexus anaesthesia. *Anaesthesia* 1990;45:362-365.
8. Roch JJ, Sharrock NE. Interscalene brachial plexus block for shoulder surgery: A proximal paresthesia is effective. *Anesth Analg* 1992;75:386-388.
9. Salvatore S, Bartoli M, et al. Multiple-injection axillary plexus block: A comparison of two methods of nerve localization-nerve stimulation *versus* paresthesia. *Anesth Analg* 2000;91:647-651.
10. Devera H. Use of the nerve stimulator in teaching regional anesthesia techniques (letter). *Reg Anesth* 1991;16:188.
11. Phillips W. An argument against use of the nerve stimulator for peripheral nerve blocks. *Reg Anesth* 1992;17:309-310.
12. Sánchez AR, Torres DJA. Estadística Elemental 7. La Habana. Ed. Pueblo y educación. 1989.
13. Scott B. Técnicas de anestesia regional, 2a. edición, Editorial Panamericana, España, 2001.
14. Danilo J, Harrop GW. Regional Nerve Blocks & Infiltration Therapy. 3rd. Ed, Landsermany by Bosh Druck, Landshut, Blackwell English 2004.
15. Silverstain WB, Salyed MU. Interscalene block with a nerve stimulator: A deltoid motor response is satisfactory endpoint for successful block. *Reg Anesth Pain Med* 2000;25:356-359.
16. Urmey WF. Inability to consistently elicit a motor response following sensory paresthesia during interscalene block administration. *Anesthesiology* 2000;96:552-554.
17. Fanelli G, Casati A. Nerve stimulator and multiple injection technique for upper and lower limb blockade: failure rate, patient acceptance, and neurologic complications. *Anesth Analg* 1999;88:847-852.
18. Bollini CA, Urmey WF. Relationship between evoked motor and sensory paresthesia in interscalene brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2003;28:384-388.
19. José de Andrés, Blanch XS. Peripheral nerve in the practice of brachial plexus anesthesia. A review. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:478-483.
20. Karaca P. Painful paresthesia are infrequent during brachial plexus localization using low – current peripheral nerve stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2003;28:380-382.
21. Hadzic A. Peripheral nerve stimulators. Cacking the code—one at a time. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29:185-188.
22. Benumof JL. Permanent loss of cervical spinal cord function associated with interscalene block performed under general anesthesia. *Anesthesiology* 2000;93:1541-1544.
23. Selander D, Edshage S, Wolff T. Paresthesiae or no paresthesiae? *Acta Anaesth Scand* 1979;23:27-33.
24. Selander D. Paresthesias or no paresthesias? Nerve Complications after neural blockades. *Acta Anaesth Belg* 1988;39:173-4.