



# Bloqueo interescalénico para artroplastia total de hombro: estudio comparativo ultrasonido vs neuroestimulación

## RESUMEN

**Antecedentes:** la anestesiología moderna ha integrado a la ultrasonografía como una herramienta que ha desplazado a la neuroestimulación como técnica de localización de nervios periféricos: ¿cuál es más efectiva para guiar el bloqueo interescalénico en artroplastia total de hombro?

**Objetivo:** comparar dos técnicas de localización del plexo braquial bloqueo interescalénico como técnica anestésica en artroplastia total de hombro.

**Material y métodos:** estudio comparativo, prospectivo, sin asignación al azar. Se incluyeron todos los pacientes programados para artroplastia total de hombro; se formaron 2 grupos: *grupo neuroestimulación* donde el bloqueo interescalénico fue guiado por neuroestimulación, *grupo ultrasonido* que fue guiado por ultrasonido. Se midió el tiempo de latencia, grado de bloqueo sensitivo y motor, tasa de éxito, intensidad del dolor postoperatorio a las 6, 12 y 24 horas, satisfacción, y complicaciones.

**Resultados:** se incluyeron 110 pacientes, 55 por grupo, posición de silla de playa y abordaje deltopectoral. No hubo diferencias en las características demográficas, neuroestimulación vs ultrasonografía: latencia  $19.11 \pm 2.27$  vs  $17.24 \pm 1.42$  minutos  $p= 0.23$ . Bloqueo sensitivo en ambos grupos grado 0, bloqueo motor grado 0 en 76.4% y grado 1 en 23.6%, vs grado 0 en 100%. Tasa de éxito 100% en ambos grupos, dolor postoperatorio 6 horas  $0.13 \pm 0.54$  vs  $0.11 \pm 0.13$   $p= 0.90$ ; 12 horas de  $1.67 \pm 1.15$  vs  $1.65 \pm 0.59$   $p= 0.89$ , 24 horas  $3.15 \pm 1.66$  vs  $2.99 \pm 1.15$   $p= 0.78$ . Satisfacción: 54.5% muy satisfecho, y 45.5% satisfecho vs 96.36% muy satisfecho y 3.6% satisfecho. Complicaciones 18.18% vs 3.6%  $p= 0.023$ .

**Conclusión:** el ultrasonido es la técnica de localización del plexo braquial de elección en artroplastia total de hombro.

**Palabras clave:** bloqueo interescalénico, anestesia regional, bloqueo de nervios periféricos, artroplastia de hombro, ultrasonido.

## Interscalene block for total shoulder arthroplasty: comparative study (ultrasound vs. neurostimulation)

### ABSTRACT

**Background:** Modern anesthesiology has integrated the use of ultrasonography as a tool that has displaced neurostimulation as a

Gabriel Enrique Mejía-Terrazas<sup>1</sup>  
Michell Ruiz-Suárez<sup>2</sup>  
Sandra Patricia Gaspar-Carrillo<sup>1</sup>  
Fernando Valero-González<sup>3</sup>  
David Unzueta-Navarro<sup>1</sup>  
Iván Encalada-Díaz<sup>4</sup>

<sup>1</sup> División de Anestesiología, Instituto Nacional de Rehabilitación.

<sup>2</sup> Servicio de Trauma, Instituto Nacional de Rehabilitación.

<sup>3</sup> Servicio de Reconstrucción Articular, Hospital Ángeles del Pedregal.

<sup>4</sup> Servicio de Ortopedia, Fundación Clínica Médica Sur.

Recibido: 2 de octubre, 2013

Aceptado: 5 de marzo, 2014

### Correspondencia:

Dr. Gabriel E. Mejía Terrazas  
División de Anestesiología  
Instituto Nacional de Rehabilitación  
Av. México-Xochimilco 289  
011400 México DF  
Tel.: 59991000 ext.: 11226, 11220 y 11219  
gisibyg@yahoo.com.mx

technique for locating peripheral nerves. The aim of this study was to determine which procedure is more effective for guiding interscalene block for total shoulder arthroplasty.

**Methods:** We carried out a comparative, prospective non-randomized study comprised of the group guided by neurostimulation interscalene block and the group guided by ultrasound. All patients in both groups were scheduled for total shoulder arthroplasty. Latency, degree of sensory and motor block, success rate, postoperative pain intensity at 6, 12, and 24 h, patient satisfaction and complications were measured.

**Results:** We included 110 patients, 55 per group. Patients were placed in beach chair position and the deltopectoral approach was used. There were no differences in demographic characteristics. Results for neurostimulation vs. ultrasound group: latency  $19.11 \pm 2.27$  vs.  $17.24 \pm 1.42$  min,  $p=0.23$ . Block sensitivity in both groups was grade 0 motor block grade 0 in 76.4% and grade 1 in 23.6% vs. grade 0 to 100%. There was 100% success rate for both groups. Postoperative pain at 6 h was  $0.13 \pm 0.54$  vs.  $0.11 \pm 0.13$   $p=0.90$ , at 12 h  $1.67 \pm 1.15$  vs.  $1.65 \pm 0.59$   $p=0.89$  and at 24 h  $3.15 \pm 1.66$  vs.  $2.99 \pm 1.15$   $p=0.78$ . Satisfaction 54.5% very satisfied and 45.5% satisfied 96.36% vs 3.6% very satisfied and satisfied. Complications 18.18% vs. 3.6%  $p=0.023$ .

**Conclusion:** Ultrasound-guided interscalene nerve block is the technique of choice in elective total shoulder arthroplasty.

**Key words:** Interscalene block, regional anesthesia, peripheral nerve block, shoulder arthroplasty, ultrasonography.

## ANTECEDENTES

Los avances en las técnicas de localización del plexo braquial han permitido que la anestesia regional se convierta en la técnica de elección para diferentes tipos de cirugía, entre ellas la de hombro.<sup>1</sup> Esto debido a su menor costo<sup>2</sup> porque se elimina la necesidad de manipulación de la vía aérea<sup>3</sup> y, por lo tanto, requiere menor cantidad de cuidados postoperatorios por parte de enfermería,<sup>4</sup> con menor tiempo de recuperación postanestésica,<sup>5</sup> en la que los pacientes están más confortables.<sup>6</sup> La relajación muscular intraoperatoria es adecuada,<sup>7</sup> con monitoreo continuo del estado de conciencia,<sup>8</sup> que produce menor repercusión sistémica en pacientes con comorbilidades,<sup>9</sup> con menor incidencia de

náuseas, vómito y retención urinaria postoperatoria,<sup>10</sup> con menor sangrado transoperatorio.<sup>11</sup> Además, disminuye significativamente el tiempo de uso de quirófano,<sup>12</sup> produce mejor control del dolor postoperatorio al compararlo con opioides intravenosos,<sup>13</sup> facilita la colocación del paciente en posición de silla de playa.<sup>14</sup> Ahora bien, el bloqueo interescalénico para este tipo de cirugía se realiza por neuroestimulación o, más recientemente, por ultrasonografía. A este respecto el ultrasonido tiene ventajas como: la visualización en tiempo real de los plexos y nervios, de la punta de la aguja, de la difusión del anestésico local, así como la visualización de estructuras vasculares. Con esto se evita su punción y posibles complicaciones, además de que requiere menor cantidad de anestésico local



para producir el bloqueo, con lo que mejora la seguridad del paciente y la calidad anestésica. Por esto surge la pregunta ¿cuál de las dos técnicas de localización del plexo braquial a nivel interescalénico es más efectiva para la artroplastia total de hombro? El objetivo de este estudio fue comparar las 2 técnicas de localización del plexo braquial para realizar el bloqueo interescalénico como técnica anestésica en artroplastia total de hombro.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio comparativo, prospectivo, sin asignación al azar. Con conocimiento del Comité de Investigación, el estudio inició el 4 de enero de 2008 y terminó el 10 de diciembre de 2012. En primera instancia todos los procedimientos se efectuaron con neuroestimulación y en la siguiente oportunidad con ultrasonido. Se incluyeron, sin asignación al azar, los pacientes programados para artroplastia total de hombro. En la visita preanestésica se les informaron las características de la técnica a utilizar y las posibles complicaciones, y se recabó la firma de consentimiento informado. Los pacientes se dividieron en dos grupos: *grupo neuroestimulación* donde el bloqueo interescalénico se guío con neuroestimulador (stimuplex DIG NHS B Braun Melgusen Alemania) con la técnica de Winnie,<sup>15</sup> con aguja aislada de 50 mm (stimuplex A50 B Braun Melgusen Alemania). Todos los pacientes se colocaron en posición de silla de playa, y todos los abordajes quirúrgicos fueron deltopectorales. Se buscó la respuesta deltoidea con intensidad en grado II<sup>16</sup> a una corriente de 0.4 mA (inicial 0.9 mA). Al obtenerla se aplicó el anestésico local previa aspiración y con prueba de Raj positiva (fenómeno de Tsui).<sup>17</sup> La mezcla anestésica consistió en ropivacaína a 2 mg/kg de peso ideal más lidocaína simple, sin sobrepasar un volumen total de 30 mL. En el *grupo ultrasonografía* el bloqueo interescalénico se guió por ultrasonido (Micromaxx Ultrasound System Sonosite Inc. Estados Unidos) con un

transductor lineal de 13-6 Mhz (HFL 38 Sonosite Inc. Estados Unidos). El transductor se colocó para un abordaje transversal y se realizó en eje largo con aguja aislada de 50 mm (B-Braun Melsungen AG Stimuplex A50 Alemania). Una vez que se visualizaron los troncos nerviosos y la punta de la aguja estuviera perineural se inició la aplicación de anestésico visualizando la adecuada difusión circumferencial con desplazamiento cefálico de las raíces. La mezcla anestésica consistió en ropivacaína a 2 mg/kg de peso ideal más lidocaína simple, sin sobrepasar un volumen de 20 mL. En ambos grupos la sedación se estandarizó con midazolam 400 mcg/kg y fentanil a 1 mcg/kg seguido de una infusión continua de dexmedetomidina a una dosis de 1 mcg/kg durante la primera hora, y durante la segunda hora a 0.5 mcg/kg para mantener un grado de sedación III de acuerdo con la escala de Wilson.<sup>18</sup> Durante el transoperatorio se midió el tiempo de latencia en minutos, el grado de bloqueo sensitivo y motor se evaluó según la escala de Monzo<sup>7</sup> (Cuadro 1). La tasa de éxito se definió como el número de bloqueos que produjeron una adecuada analgesia quirúrgica. En el postoperatorio se evaluó la duración de la analgesia postoperatoria, la intensidad del dolor medido con la escala visual análoga a las 6, 12, y 24 horas, la satisfacción del paciente con una escala categórica (muy satisfecho, satisfecho, poco satisfecho, insatisfecho), y las complicaciones.

Para el análisis estadístico se utilizaron medidas de tendencia central y pruebas de normalidad;

**Cuadro 1.** Valoración sensitiva y motora.

Valoración sensitiva (pinchazo)	Valoración motora
0 Anestesia (no nota)	0 Paresia completa
1 Analgesia (no duele)	1 Mueve (no resistencia)
2 Adormecido (duele)	2 Mueve (resistencia moderada)
3 Sensibilidad normal	3 Mueve contra resistencia

para la comparación entre grupos t de Student, y para comparar frecuencias  $\chi^2$ , en el programa estadístico SPSS versión 11 para Windows.

## RESULTADOS

Se incluyeron 110 pacientes, 55 en cada grupo. *Grupo neuroestimulación* donde el bloqueo interescalénico fue guiado por neuroestimulación, *grupo ultrasonido* que fue guiado por ultrasonido. Los datos demográficos se observan en el Cuadro 2. En el grupo de neuroestimulación 16 (28.82%) eran del sexo masculino, y 39 (70.28%) del femenino, con edad media de  $62.98 \pm 13.69$  años, con un estado físico ASA II 42 pacientes (75 %) y III 13 pacientes (25%). El

tiempo quirúrgico medio fue de  $116 \pm 23$  minutos. La latencia media del anestésico local fue de  $19.11 \pm 2.27$  minutos. En 100% de los pacientes el bloqueo sensitivo transoperatorio fue grado 0, el bloqueo motor fue grado 0 en 76.4% y grado 1 en 23.6%, adecuado para el acto quirúrgico. La tasa de éxito fue del 100% de los casos. El dolor postoperatorio medio a las 6 horas fue de 0.13 ± 0.54 puntos de la Escala Visual Análoga, a las 12 horas de  $1.67 \pm 1.15$  y a las 24 horas de  $3.15 \pm 1.66$  puntos. El 54.5% de los pacientes estuvo muy satisfecho y 45.5% satisfecho. En 18.18% hubo complicaciones, que se señalan en el Cuadro 3. En el grupo de ultrasonido, 13 (23.6%) eran del sexo masculino, y 42 (76.4%) del femenino; con una edad media de  $64.52 \pm 12.54$  años, con

**Cuadro 2.** Características demográficas.

Variables	Grupo NE (%)	Grupo USG (%)	p
Masculino	28.8	23.6	-
Femenino	71.2	76.4	-
Edad	$62.98 \pm 13.69$ (X ± DE)	$64.52 \pm 12.54$ (X ± DE)	0.78
Peso	$72.25 \pm 17.48$ (X ± DE)	$73.67 \pm 15.98$ (X ± DE)	0.58
Talla	$1.67 \pm 12.5$ (X ± DE)	$1.69 \pm 17.4$ (X ± DE)	0.67
IMC	$25.82 \pm 3.25$ (X ± DE)	$25.56 \pm 2.75$ (X ± DE)	0.23
ASA II	75%	72%	-
ASA III	25%	28%	-
Etiología degenerativa	52.75%	65.5%	-
Etiología inflamatoria	3.6%	5.4%	-
Etiología traumática	36.3%	20%	-
Otras etiologías	7.3%	9.1%	-
Cirugía realizada	Artroplastia primaria 54 Artroplastia de revisión 1	Artroplastia primaria 55	-
Tiempo quirúrgico	$116 \pm 23$ (X ± DE)	$114 \pm 20$ (X ± DE)	0.34
Tipo de prótesis de hombro colocadas	Global 63.6% Global FX 18.2% Delta III 7.3% Bigliani/Fratow 1.8% Neer 7.3% Biangular 1.8%	Global 68.4% Global FX 12.6% Delta III 14.4% Neer 1.8% Biangular 1.8%	-

NE= neuroestimulación, USG= ultrasonido, X ± DE= media y desviación estándar

IMC= índice de masa corporal, ASA= estado físico de acuerdo con la Sociedad Americana de Anestesiólogos.

un estado físico ASA II 40 pacientes (72%), y III 15 pacientes (28%). El tiempo quirúrgico medio fue de  $114 \pm 20$  minutos. La latencia media del anestésico local fue de  $17.24 \pm 1.42$  minutos. En 100% de los pacientes el bloqueo sensitivo y motor fue grado 0. La tasa de éxito fue del 100% de los casos. El dolor postoperatorio medio a las 6 horas fue de  $0.11 \pm 0.13$  puntos de la escala visual análoga, a las 12 horas de  $1.65 \pm 0.59$  y a las 24 horas de  $2.99 \pm 1.15$  puntos. El 96% de los pacientes quedó muy satisfecho y 3.6% satisfecho. En 3.6% hubo complicaciones que se anotan en el Cuadro 3. La comparación entre grupos se observa en el Cuadro 4. Donde el bloqueo motor, el grado de satisfacción y el número de complicaciones tuvo una *p* estadísticamente significativa a favor del grupo de ultrasonido, no así el tiempo de latencia. El tiempo de latencia, el grado de bloqueo sensitivo, la tasa de éxito, el dolor postoperatorio a las 6, 12 y 24 horas, no mostró diferencias estadísticamente significativas.

## DISCUSIÓN

El bloqueo interescalénico es una técnica de anestesia regional que, generalmente, se combina con anestesia general para realizar la artroplastia de hombro. Debido a sus características analgésicas adecuadas y seguridad<sup>1</sup> nuestro trabajo se centra en comparar las dos técnicas de localización del plexo que existen actualmente. De acuerdo con la evidencia actual es la técnica anestésica de elección para este tipo de cirugía; esto se justifica debido que afecta menos el centro ventilatorio y con esto se mantiene la ventilación espontánea, lo que genera un adecuado nivel de CO<sub>2</sub> al final de la inspiración. Con esto se mantiene la saturación cerebral de oxígeno, lo que se traduce en adecuada perfusión cerebral durante la posición en silla de playa, en comparación con el descenso de ésta cuando se utiliza anestesia general.<sup>8</sup> Además, el paciente cooperó para su colocación

**Cuadro 3.** Complicaciones.

<b>n= 10 18.18%</b>	<b>Grupo neuroestimulación</b>
Caso 1	Dolor en el cuello de 24 horas de evolución, remisión completa
Caso 2	Síndrome de Horner reversión completa en 24 horas
Caso 3	Síndrome de Horner reversión completa en 24 horas
Caso 4	Hipoestesia en dedo índice, medio y anular. Revirtió completamente en 3 semanas
Caso 5	Disestesia en mano con remisión completa en 24 horas
Caso 6	Disestesia en mano con remisión completa en 24 horas
Caso 7	Disestesia en mano con remisión completa en 24 horas
Caso 8	Hipoestesia en pabellón auricular con remisión completa en 21 días
Caso 9	Hematoma de cuello sin afectación de las estructuras vitales, remisión espontánea
Caso 10	Hipoestesia y dolor neuropático en mano que revirtió completamente en 2 meses

  

<b>n= 2 3.6%</b>	<b>Grupo ultrasonido</b>
Caso 1	Parestesia durante el bloqueo sin consecuencias postoperatorias
Caso 2	Parestesia durante el bloqueo, que evolucionó a disestesia postoperatoria que revirtió completamente al mes

**Cuadro 4.** Comparación entre grupos.

Variable	NE	USG	p
Latencia	19.11 ± 2.27 (X ± DE)	17.24 ± 1.42 (X ± DE)	0.23
Bloqueo sensitivo	Grado 0 en 100%	Grado 0 en 100%	-
Bloqueo motor	Grado 0 en 76. 4% Grado 1 en 23. 6%	Grado 0 en 100%	0.002*
Tasa de éxito	100%	100%	-
Dolor postoperatorio			
6 horas	0.13 ± 0.54 (X ± DE)	0.11 ± 0.13 (X ± DE)	0.90
12 horas	1.67 ± 1.15 (X ± DE)	1.65 ± 0.59 (X ± DE)	0.89
24 horas	3.15 ± 1.66 (X ± DE)	2.99 ± 1.15 (X ± DE)	0.78
Satisfacción	Muy satisfecho 54.5% Satisfecho 45.5%	Muy Satisfecho 96.36% Satisfecho 3.6%	0.034* 0.017*
Complicaciones	18.18%	3.6%	0.023*
Volumen de anestésico local	30 ml	20 ml	-

\*p estadísticamente significativa (menor a 0.05)  
NE= neuroestimulación, USG= ultrasonido, X ± DE= media y desviación estándar.

y, una vez acomodado, puede profundizarse su estado de sedación para mantenerlo confortable; no se registró efecto adverso alguno derivado de esa posición. Además, el bloqueo interescalénico es una técnica segura en pacientes con comorbilidad, como lo demuestran los reportes de Thomas,<sup>9</sup> Bhatti y Sivasubramaniam.<sup>19</sup> En nuestro trabajo todos los pacientes tenían enfermedades como: diabetes mellitus, hipertensión arterial, cardiopatías, aunado a la edad mayor de 60 años, en quienes no se registraron descompensaciones de su estado físico derivadas de la técnica anestésica. Así, el bloqueo interescalénico proporciona analgesia suficiente a esta región anatómica. Al realizar la reconstrucción puede llegar a molestar un poco la tensión sobre el músculo pectoral, que se

resuelve con la sedación adecuada. La latencia fue menor en el grupo de ultrasonido debido a su colocación perineural, y es comparable con la reportada por otros estudios.<sup>20</sup> Esto deriva en un bloqueo sensitivo y motor mayor; aunque generalmente no es tan profundo con ropivacaína pero sí es adecuado para realizar la cirugía, que fue comparable en ambos grupos. Una situación importante es que en el grupo de ultrasonido se requiere menor cantidad de volumen para realizar el procedimiento.

La intensidad del dolor en las primeras 24 horas del estudio es comparable en ambos grupos, y se corresponde clínicamente con dolor leve. El esquema analgésico fue multimodal porque desde el área de recuperación se les administraron: AINES, opioides, y crioterapia a todos los pacientes. A las 24 horas se continuaba con corrientes interferenciales a dosis analgésicas con técnica tetrapolar, crioterapia, movilización articular activa-asistida en decúbito supino, movilización libre de codo y mano, con reeducación muscular a deltoides anterior en decúbito supino, con lo que el dolor permaneció controlado.

El rubro satisfacción en el grupo de ultrasonido fue más alto porque no hay movimiento involuntario del brazo, por la neuroestimulación y aun menor número de redirecciones de la aguja. Un punto muy importante es el de las complicaciones, que en el grupo de neuroestimulación se registraron en 18% de los pacientes de los que 10.86% incluyen eventos neurológicos transitorios que, en un lapso de dos meses, se resolvieron íntegramente. Esto es similar a lo publicado por Cándido y colaboradores<sup>21</sup> que reportaron una incidencia de 12%. En 5 pacientes se resolvieron en 24 horas que para los mismos autores no se deberían tomar en cuenta como complicaciones. En los restantes se resolvieron íntegramente. Están reportadas las complicaciones neurológicas catastróficas, como lo enumera Walton y su equipo,<sup>22</sup> que tuvieron una lesión permanente en un paciente con bloqueo interescalénico para una artroplastia de hombro,



así como el reporte de Tetzlaff y colaboradores<sup>23</sup> con una plexitis importante. En el grupo de ultrasonido solo las padecieron dos pacientes y fueron transitorias, con resolución sin secuelas. Al hacer la comparación se aprecia una diferencia importante en este rubro, lo que hace más segura la técnica por ultrasonido para localizar el plexo braquial. Se visualizan los cordones nerviosos y con los equipos de nueva generación puede incluso visualizarse el perineuro; por esto la colocación de la aguja y del anestésico local si se realiza perineural, con lo que se evita dañar el nervio. En este momento la guía por neuroestimulación está empezando a utilizarse menos en los países industrializados, pero en nuestro medio aún no es así porque el ultrasonido se inició hace 3 a 4 años, aproximadamente, con la consiguiente curva enseñanza-aprendizaje de la técnica. Se trata de una técnica operador dependiente que hace una limitación en este momento pero esperamos que en el corto plazo pueda generalizarse su utilización y, por lo tanto, los resultados del estudio.

Una limitación importante de nuestro estudio es la falta de aleatorización que no se realizó debido a que durante los dos primeros años del estudio se inició con el uso de ultrasonido y adquirió experiencia en la técnica, por lo que para los siguientes años la localización se efectuó por este método. A pesar de la falta de cegamiento se concluye que en el momento actual de la evolución de la anestesiología este tipo de cirugía puede ser factible con el bloqueo interescalénico más sedación, y que la técnica de elección para localizar el plexo braquial es guiada por ultrasonido.

## REFERENCIAS

1. Goebel S, Stehle J, Schwemmer U, Reppenagen S, Rath B, Gohlke F. Interscalene brachial plexus block for open-shoulder surgery: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial between single-shot anesthesia and patient-controlled catheter system. *Arch Orthop Trauma Surg* 2010;130(4):533-540.
2. Fredrickson MJ, Stewart AW. Continuous interscalene analgesia for rotator cuff repair: a retrospective comparison of effectiveness and cost in 205 patients from a multi-provider private practice setting. *Anaesth Int Care* 2008;36(6):786-791.
3. Hadzic A, Williams BA, Karaca PE, Hobeika P, Unis G, Dermksian J, et al. For outpatient rotator cuff surgery, nerve block anesthesia provides superior same-day recovery over general anesthesia. *Anesthesiol* 2005;102 (5):1001-1007.
4. Boezaart AP. Continuous interscalene block for ambulatory shoulder surgery. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol* 2002;16(2):295-310.
5. Leon A, Moreno E, Ramirez M. Bloqueo interescalénico para cirugía de hombre. *Rev Chilena Anest* 2003;32(3):2-7.
6. Rohrbaugh M, Kentor ML, Orebaugh SL, Williams B. Outcomes of Shoulder Surgery in the Sitting Position With Interscalene Nerve Block: A Single-Center Series. *Reg Anesth Pain Med* 2013;38(1):28-33.
7. Sulaiman L, MacFarlane RJ, Waseem M. Current Concepts in Anaesthesia for Shoulder Surgery. *Open Orthopaed J* 2013;7(Suppl 3 M5):323-328.
8. Fisher GW, Torillo TM, Weiner MM, Rosenblatt MA. The Use of cerebral Oximetry as a Monitor of the Adequacy of Cerebral Perfusion in a Patient Undergoing Shoulder Surgery in the Beach Chair Position. *Pain Pract* 2009;9(4):304-307.
9. Thomas W. Shoulder replacement in a patient with severe aortic stenosis and heart failure under interscalene brachial plexus block:328. *Reg Anest Pain Med* 2007;32(Supl 5):133-134.
10. Brown AR, Weiss R, Greenberg C, Flatow EL, Bigliani LU. Interscalenic block for shoulder arthroscopy: Comparison with general anesthesia. *Arthrosc* 1993;9(3):295-300.
11. Russon K, Sardesai AM, Ridgway S, Whitear J, Sildown D, Boswell S, et al. Postoperative shoulder surgery initiative (POSSI): an internum report of major shoulder surgery as a day case procedure. *Br J Anaesth* 2006;97(6):869-873.
12. Bishop JY, Sprague M, Gelber J, Krol M, Rosenblatt MA, Gladstone J, et al. Interescalenic Regional Anesthesia for Shoulder Surgery. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87A(5):974-979.
13. Fredrickson MJ, Krishnan S, Chen CY. Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaest* 2010;65(6):608-624.
14. Skyhar MJ, Altchek DW, Warren RF, Wickiewicz TL, O'Brien SJ. Shoulder arthroscopy with the patient in the beach-chair position. *Arthroscopy* 1988;4(4):256-259.
15. Winnie AP. Interscalene Brachial Plexus Block. *Anest Analg* 1970;49(3):455-466.
16. Zaragoza-Lemus G, Mejía-Terrazas GE, Sánchez-Velasco B, Gaspar-Carrillo SP. Escala de la respuesta motora a la neuroestimulación. Reporte técnico. *Rev Mex Anest* 2006;29(4):221-225.

17. Tsui BCH, Wagner A, Finucane B. Electrophysiologic effect of injectates on peripheral nerve stimulation. *Reg Anesth Pain Med* 2004;29(3):189-193.
18. Némethy MBA, Paroli L, Williams-Russo PG, Blanck TJ. Assessing Sedation with Regional Anesthesia: Inter-Rater Agreement on a Modified Wilson Sedation Scale. *Anesth Analg* 2002;94(3):723-728.
19. Bhatti T, Sivasubramaniam T. Low level, low volume interscalene block for shoulder surgery in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Reg Anesth Pain Med* 2008;33(5):74-75.
20. Casati A, Vinciguera F, Scarioni M, Cappelleri G, Aldequeri G, Manzoni P, et al. Lidocaine vs ropivacaine for continuous interescalenic brachial plexus block after open shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2003;47(3):355-360.
21. Candido KD, Sukhani R, Doty R Jr, Nader A, Kendall MC, Yaghmour E, et al. Neurologic Sequelae After Interscalene Brachial Plexus Block for Shoulder/Upper Arm Surgery: The Association of Patient, Anesthetic, and Surgical Factors to the Incidence and Clinical Course. *Anest Analg* 2005;100(5):1489-1495.
22. Walton JS, Folk JW, Friedman RJ, Dorman BH. Complete brachial plexus palsy after total shoulder arthroplasty done with interscalene block anesthesia. *Reg Anesth Pain Med* 2000;25(3):318-321.
23. Tetzlaff J, Dilger J, Yap E, Brems J. Idiopathic Brachial Plexitis After Total Shoulder Replacement with Interscalene Brachial Plexus Block. *Anest Analg* 1997;85(3):644-646.