

Artículo original

doi: 10.35366/109804

Evaluación de la parálisis diafragmática con ultrasonido y espirometría: comparación del bloqueo supraclavicular vs bloqueo interescalénico en cirugía de hombro

Evaluation of diaphragmatic paralysis with ultrasound and spirometry: comparison of supraclavicular vs interscalene block in shoulder surgery

Morales-Nuño J,* Peña-Riverón AA,† Ruiz-Suárez M,§
Morales-González ID,* Wiedman-Duarte CS,* Durán-Arizaga HJ*

Instituto Nacional de Rehabilitación «Luis Guillermo Ibarra Ibarra». Ciudad de México, México.

RESUMEN. Introducción: la cirugía artroscópica de hombro ha ganado popularidad recientemente; sin embargo, el dolor postquirúrgico se reporta de moderado a severo. La anestesia regional es útil para el control del dolor postquirúrgico. El bloqueo interescalénico y supraclavicular produce parálisis diafragmática en diferente proporción. Se busca encontrar cuál es el porcentaje y duración de la parálisis hemidiafragmática mediante mediciones ultrasonográficas, correlacionadas con espirometría comparando el abordaje supraclavicular con interescalénico. **Material y métodos:** ensayo clínico, controlado y aleatorizado. Se incluyeron 52 pacientes entre 18 y 90 años, programados para cirugía artroscópica de hombro, divididos en dos grupos (bloqueo interescalénico y supraclavicular). Se midió la excursión diafragmática y se realizó una espirometría previo al ingreso al quirófano y a las 24 horas de instalación del bloqueo, el estudio concluyó a las 24 horas del evento anestésico. **Resul-**

ABSTRACT. Introduction: arthroscopic shoulder surgery has recently gained popularity, however, postoperative pain is reported as moderate to severe. Regional anesthesia is useful for the control of postoperative pain. Interscalene and supraclavicular blocks produce diaphragmatic paralysis in different proportions. The aim of this study is to find the percentage and duration of hemidiaphragmatic paralysis, by means of ultrasonographic measurements, correlated with spirometry, comparing the supraclavicular approach with interscalene. **Material and methods:** clinical, controlled and randomized trial. Fifty-two patients, between 18 and 90 years of age, scheduled for arthroscopic shoulder surgery were included, divided into 2 groups (interscalene or supraclavicular block). Diaphragmatic excursion was measured and spirometry was performed prior to admission to the operating room and 24 hours after installation of the block, the study concluded

Nivel de evidencia: II

* Especialista en Anestesiología. Alta Especialidad en Anestesia Regional.

† Especialista en Anestesiología. Subespecialista en Algología. Alta Especialidad en Anestesia Regional.

§ Especialista en Ortopedia. Maestría y Doctorado en Ciencias Médicas y Filosofía.

Correspondencia:

Dra. Jacqueline Morales-Nuño
Instituto Nacional de Rehabilitación.

Calzada México-Xochimilco Núm. 289, Coapa, Col. Arenal de Guadalupe, 14389, Alcaldía Tlalpan, Ciudad de México, México.

E-mail: jack_nuno@hotmail.com

Recibido: 20-10-2021. Aceptado: 01-12-2022.

Citar como: Morales-Nuño J, Peña-Riverón AA, Ruiz-Suárez M, Morales-González ID, Wiedman-Duarte CS, Durán-Arizaga HJ. Evaluación de la parálisis diafragmática con ultrasonido y espirometría: comparación del bloqueo supraclavicular vs bloqueo interescalénico en cirugía de hombro. Acta Ortop Mex. 2022; 36(4): 202-209. <https://dx.doi.org/10.35366/109804>



tados: la capacidad vital se redujo en 0.7% en el grupo del bloqueo supraclavicular y 7.7% en el grupo interescalénico, el VEF1 se redujo en 0.2% en el supraclavicular y 9.5% en el interescalénico con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.001$). La parálisis diafragmática en ventilación espontánea se presentó en ambos abordajes a los 30 minutos, sin diferencia significativa. A las seis y ocho horas continuó la parálisis en el grupo interescalénico, mientras que en el abordaje supraclavicular se mantuvo en comparación con la basal. **Conclusiones:** el bloqueo supraclavicular resulta tan efectivo como el bloqueo interescalénico en la cirugía artroscópica de hombro, con menor bloqueo diafragmático (1.5 veces más parálisis diafragmática en el interescalénico).

Palabras clave: bloqueo de plexo braquial, parálisis diafragmática, espirometría, ultrasonido.

24 hours after the anesthetic event. **Results:** vital capacity was reduced by 0.7% in the supraclavicular block and 7.7% for the interscalene, FEV1 was reduced by 0.2% for the supraclavicular and 9.5% in the interscalene with a statistically significant difference ($p = 0.001$). Diaphragmatic paralysis in spontaneous ventilation appeared in both approaches at 30 minutes, without significant difference. At 6 and 8 hours, paralysis continued in the interscalene group, while in the supraclavicular approach it remained preserved compared to the baseline. **Conclusions:** supraclavicular block is as effective as interscalene block in arthroscopic shoulder surgery, with less diaphragmatic block (1.5 times more diaphragmatic paralysis in interscalene).

Keywords: brachial plexus block, diaphragmatic paralysis, spirometry, ultrasound.

Introducción

Los procedimientos ortopédicos en cirugía de hombro tienen como resultado dolor intenso. En un estudio reciente los pacientes postoperados de artroplastía de hombro, procedimientos de estabilización, tenotomía del bíceps, reparación del manguito rotador y resección acromioclavicular reportaron dolor muy severo al movimiento.^{1,2}

En pacientes sometidos a cirugía de hombro bajo anestesia general la analgesia postoperatoria y el consumo de opioides es mayor y presentan efectos adversos de somnolencia, náusea, vómito y menor satisfacción postoperatoria al compararlos con los que reciben bloqueo interescalénico. Además, los opioides sistémicos pueden repercutir en la oxigenación y ventilación en los pacientes postoperados.³

Para el alivio del dolor postoperatorio en cirugía de hombro existen múltiples técnicas de anestesia regional como el bloqueo de plexo braquial a nivel interescalénico. La hemiparálisis diafragmática es una consecuencia común de este abordaje, con una frecuencia de 100%. Al comparar el bloqueo supraclavicular con el interescalénico, ambos guiados por ultrasonido, múltiples estudios reportaron similar analgesia postoperatoria en cirugía de hombro, con una reducción significativa de la parálisis diafragmática y mejora de la función pulmonar con el bloqueo supraclavicular. La duración de la analgesia no tuvo diferencias significativas; sin embargo, todos los pacientes se manejaron con anestesia general.^{4,5,6,7,8,9,10,11}

El bloqueo de plexo braquial supraclavicular produce menor parálisis diafragmática. Se han buscado diversas alternativas para evitar el bloqueo del nervio frénico al realizar un abordaje interescalénico. Se describe en la literatura el creciente uso del ultrasonido tanto para efectuar el bloqueo como para la evaluación de la función del diafragma, disminución de los volúmenes, de la concentración del anestésico local, técnicas extrafasciales, etcétera.

Recientemente se ha utilizado el bloqueo supraclavicular como alternativa en cirugía de hombro, la incidencia de bloqueo al nervio frénico es de 50 a 67% con este abordaje.^{12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27}

Este estudio busca evaluar el porcentaje y la duración de la parálisis hemidiafragmática mediante mediciones ultrasonográficas (excursión diafragmática) correlacionadas con espirometría en pacientes que reciben bloqueo del plexo braquial, comparando el abordaje supraclavicular versus interescalénico en cirugía artroscópica de hombro. Esperamos que el abordaje supraclavicular del bloqueo de plexo braquial tenga menor repercusión ventilatoria que el abordaje interescalénico y proporcione una adecuada anestesia quirúrgica para cirugía artroscópica de hombro.

Material y métodos

Ensayo clínico, controlado y aleatorizado en los meses de Junio a Diciembre de 2017, previa firma de consentimiento informado. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, de edad comprendida entre 18 y 90 años, estado físico de la ASA I-III, usuarios del Instituto Nacional de Rehabilitación en la Ciudad de México que se sometieron a cirugía artroscópica de hombro de manera electiva. Se buscó obtener una potencia estadística de 80%, con un nivel de confianza de 95% para una diferencia esperada de 30% de la parálisis diafragmática. Se obtuvo una muestra de 52 pacientes divididos en dos grupos de forma aleatoria, el grupo 1: bloqueo de plexo braquial abordaje interescalénico y grupo 2: bloqueo de plexo braquial abordaje supraclavicular.

Los criterios de exclusión fueron: alergia a anestésicos locales; portadores de coagulopatías; sitios de punción con evidencia de infección local; patología pulmonar o pleural, asma o derrame pulmonar; alteraciones de la pared torácica; estados físicos ASA > III; contraindicación para re-

cibir anestesia regional; pacientes portadores de lesión de plexo braquial previa. Se eliminaron del estudio aquellos pacientes que presentaron complicaciones quirúrgicas, con bloqueos de plexo braquial fallidos, que requirieran cambio de técnica anestésica y/o que decidieran abandonar el estudio.

Los médicos que realizaron los bloqueos fueron anestesiólogos y residentes del postgrado de anestesia regional con experiencia en ambas técnicas. Tomaron las mediciones del diafragma por ultrasonido. Las espirometrías fueron efectuadas por técnicos expertos de rehabilitación pulmonar. Los pacientes no tuvieron conocimiento del grupo al que pertenecían; la evaluación del inicio del bloqueo sensitivo y motor no fue del conocimiento de los médicos evaluadores.

Descripción del procedimiento: una vez que el paciente ingresó a sala de bloqueos, se realizó monitoreo no invasivo: electrocardiograma (DII y V5), saturación arterial de oxígeno, dióxido de carbono al final de la espiración, presión arterial no invasiva, se hizo la primera evaluación espirométrica y ultrasonográfica. Se inició sedación endovenosa con midazolam 30 µg/kg, fentanilo 1 µg/kg para alcanzar una sedación grado 2, escala Wilson modificada y permitir la ventilación espontánea. Se procedió a la colocación del bloqueo de plexo braquial de acuerdo al grupo de estudio. Posterior a las mediciones espirométricas y ultrasonográficas se ingresó al paciente a sala de quirófano, colocando nuevamente el monitoreo básico y se dio mantenimiento de la sedación con dexmedetomidina a 0.2-0.5 µg/kg/h durante todo el acto quirúrgico. Las mediciones de bloqueo motor y sensitivo se hicieron por un anesthesiologo investigador que desconocía el grupo al que el paciente pertenecía.

La medición de la excursión diafragmática se realizó en cinco tiempos: 1. En el área de preanestesia, previo a ingresar al quirófano, libre de sedación; 2. En el área de

Tabla 2: Capacidad vital forzada basal y final para ambos grupos con resultado de significancia estadística con t de Student. N = 26.

Capacidad vital forzada, grupo	Media	Desviación típica	p
Basal			
Interescalénico	2.62	0.56	0.001
Supraclavicular	3.08	0.75	
Final			
Interescalénico	2.42	0.52	0.001
Supraclavicular	3.06	0.75	

preanestesia posterior a la administración de la sedación y previo a la colocación de los bloqueos del plexo braquial; 3. Treinta minutos posteriores a la instalación del bloqueo de plexo braquial; 4. En la sala de recuperación una vez que el paciente se encuentre libre de efectos residuales de sedación; 5. A las 24 horas de la colocación del bloqueo del plexo braquial. La medición espirométrica se hizo en dos tiempos: 1. En hospitalización previo ingreso a quirófano; 2. A las 24 horas de la colocación del bloqueo.

Se registraron los requerimientos posteriores de opioide durante el transanestésico y las siguientes 24 horas. En hospitalización se midió el tiempo transcurrido hasta la recuperación completa de la sensibilidad y la movilidad. Se evaluó la analgesia postquirúrgica con escala EVA en distintos tiempos: en sala de recuperación a las cuatro, ocho, 12 y 24 horas posteriores a la colocación del bloqueo.

Métodos estadísticos: se realizó un análisis descriptivo de todas las variables, incluyendo demográficas, hemodinámicas y escalas de evaluación. Se analizó la homogeneidad de los grupos de estudio, comparando variables cuantitativas continuas como peso y edad de acuerdo al grupo; y la comparación por grupo del ASA como nominal.

Se aplicaron pruebas estadísticas adecuadas a cada variable. Utilizando t de Student para muestras independientes para las variables de Razón (tensión arterial sistólica [TAS], tensión arterial diastólica [TAD], frecuencia cardíaca [FC], saturación de oxígeno periférico [SpO₂], peso, edad, total de anestésicos), reportando su media ± su error estándar y si existe o no diferencia con significancia estadística al hacer la comparación entre los grupos de estudio a través del tiempo del procedimiento. Se realizaron comparaciones para muestras relacionadas con prueba t para medidas repetidas. Las diferencias del bloqueo sensorial entre el bloqueo nes estándar. Los datos no paramétricos se expresaron con medias y se analizaron con test Mann-Whitney. Los datos categóricos se expresaron en porcentajes en el número de pacientes y se analizaron con prueba de χ^2 o test de Fisher.

Las pruebas estadísticas se realizan con intervalo de confianza de 95%, error de tipo I. Desviación típica en los percentiles 25 y 75. Análisis de dos colas para variables paramétricas y análisis de una cola para variables ordinales o no paramé-

Tabla 1: Características de los abordajes: volumen, tiempo de bloqueo, número de redirecciones y hemidiafragma bloqueado por grupos.

	Grupo	
	Interescalénico	Supraclavicular
Volumen [ml]		
Media	27.92	30.0
Desviación típica	2.17	0.0
Tiempo de bloqueo [minutos]		
Media	6.83	9.8
Desviación típica	2.81	3.03
Número de redirecciones		
Media	2.15	2.81
Desviación típica	0.61	0.8
Lado del cuello bloqueado (%)		
Izquierdo	57.7	42.3
Derecho	42.3	57.7

tricas. Los valores de $p < 0.05$ fueron considerados estadísticamente significativos. Se utilizó el software estadístico SPSS versión 26.

Resultados

Se incluyeron 52 pacientes (26 pacientes en cada grupo), 27 (51.9%) pertenecieron al sexo masculino. La media de peso fue 68.63 ± 10.31 kg; media de edad 45.06 ± 15.23 años; media de talla: 165 ± 8.75 cm. En cuanto a la técnica de bloqueo, en la media de volumen que se utilizó, el tiempo de bloqueo, el número de redirecciones de la aguja y el lado del cuello bloqueado no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (*Tabla 1*).

Se reportó la capacidad vital forzada (CVF) en su valor basal y después a las 24 horas, describiendo: la CVF basal del grupo 1 con media de 2.62 ± 0.56 litros y del grupo 2 media de 3.08 ± 0.75 . A las 24 horas del procedimiento: el grupo 1 con una media de 2.42 ± 0.526 con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0001$) con respecto a su valor basal y el grupo 2 con media de 3.06 ± 0.75 sin una diferencia estadísticamente significativa con su valor basal ($p = 0.75$) (*Tabla 2*). Entre ambos grupos a las 24 horas se reporta una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.001$).

Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (VEF1): se midió el valor basal y después a las 24 horas, resultados arrojados en medias y desviación estándar para cada grupo. El VEF1 basal del grupo 1 tuvo una media de 2.11 ± 0.47 litros; el VEF1 del grupo 2 tuvo una media de 2.57 ± 0.65 litros. A las 24 horas del procedimiento: el grupo 1 con una media del VEF1 de 1.91 ± 0.42 litros, diferencia estadísticamente significativa con respecto al valor basal ($p = 0.0001$) y el grupo 2 con media de 2.54 ± 0.67 litros, diferencia estadística no significativa con respecto al valor basal ($p = 0.097$) (*Tabla 3*). La comparación entre grupos con uso de *t* de Student en cada medición se reporta con resultado estadísticamente significativo ($p = 0.001$).

Al realizar la comparación en los parámetros espirométricos se obtuvo una reducción de los volúmenes pul-

Tabla 4: Reducción de los valores espirométricos capacidad vital forzada y volumen espiratorio forzado en el primer segundo para ambos grupos con resultado de significancia estadística con *t* de Student. N = 26.

	%	p
Reducción de la CVF		
Interescalénico	7.7	0.001
Supraclavicular	0.7	
Reducción del VEF1		0.001
Interescalénico	9.5	
Supraclavicular	0.2	

CVF = capacidad vital forzada. VEF1 = volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

monares en ambos casos. La capacidad vital forzada se redujo en 0.7% en el caso del grupo del bloqueo supraclavicular y 7.7% en el grupo del bloqueo interescalénico, mientras que el volumen espiratorio forzado en el primer segundo se redujo en 0.2% en el grupo del bloqueo supraclavicular y 9.5% en el grupo del bloqueo interescalénico, con una diferencia estadística significativa ($p = 0.001$) (*Tabla 4*).

Variables ultrasonográficas (excursión diafragmática) con ventilación espontánea: se midió el valor basal a los 30 minutos, a las seis, ocho y 24 horas, resultados en medias y desviación estándar para cada grupo: la excursión diafragmática en ventilación espontánea basal del grupo 1 con media de 2.72 ± 0.38 cm y del grupo 2 de 2.81 ± 0.35 cm. A los 30 minutos: en el grupo 1 media de 2.41 ± 0.33 cm y en el grupo 2 de 2.6 cm. A las seis horas: grupo 1 con una media de 2.60 ± 0.37 cm y el grupo 2 con una media de 2.78 ± 0.30 cm. A las ocho horas: grupo 1 con una media de 2.73 ± 0.37 cm y en el grupo 2 media de 2.83 ± 0.33 cm. A las 24 horas: grupo 1 con una media de 2.83 ± 0.41 cm y en el grupo 2 con media de 2.88 ± 0.22 cm.

Al realizar la comparación de muestras relacionadas con *t* pareada, tenemos una diferencia estadísticamente significativa en el grupo 1 al comparar la excursión diafragmática basal con la que se presentó a los 30 minutos ($p = 0.001$). También al comparar la excursión diafragmática a los 30 minutos con respecto a las seis horas ($p = 0.001$). Sin diferencia estadísticamente significativa en la excursión diafragmática de las seis y ocho horas ($p = 0.308$). Siendo estadísticamente significativa la diferencia entre las ocho y 24 horas ($p = 0.001$). Al comparar el valor basal y los diferentes tiempos tenemos una diferencia significativa a los 30 minutos y seis horas, mientras que al comparar la excursión diafragmática basal con la de las ocho y a las 24 horas no se obtiene diferencia significativa ($p = 0.709$).

En el grupo 2 se obtuvo una disminución estadísticamente significativa ($p = 0.0001$) al comparar la excursión diafragmática basal con ventilación espontánea con la misma

Tabla 3: Volumen espiratorio forzado en el primer segundo basal y final para ambos grupos con resultado de significancia estadística con *t* de Student. N = 26.

VEF1, grupo	Media	Desviación típica	p
Basal			
Interescalénico	2.11	0.47	0.001
Supraclavicular	2.57	0.65	
Final			
Interescalénico	1.91	0.42	0.001
Supraclavicular	2.54	0.67	

VEF1 = volumen espiratorio forzado en el primer segundo.

variable a los 30 minutos, mientras que no hay diferencia significativa al comparar la excursión diafragmática basal con la de las seis horas ($p = 0.091$), a las ocho horas ($p = 0.79$) ni a las 24 horas ($p = 0.33$). El análisis entre grupos muestra una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.001$) (Figura 1).

Excursión diafragmática von ventilación profunda: se midió el valor basal a los 30 minutos, a las seis, ocho y 24 horas, reportando medias y desviación estándar para cada grupo. La excursión diafragmática en ventilación profunda basal del grupo 1 tuvo una media de 6.07 ± 0.29 cm y del grupo 2 de 6.0 ± 0.33 cm. A los 30 minutos en el grupo 1 media de 5.9 ± 0.32 cm y de 5.88 ± 0.34 cm en el grupo 2. A las seis horas: grupo 1 con una media de 5.6 ± 0.32 cm y una media de 6.09 ± 0.34 cm en el grupo 2. A las ocho horas: grupo 1 media de 6.22 ± 0.30 cm y en el grupo 2 de 6.21 ± 0.31 cm. A las 24 horas: grupo 1 con una media de 6.3 ± 0.32 cm y en el grupo 2 con media de 6.29 ± 0.33 cm, con una diferencia estadística significativa ($p = 0.01$).

Al realizar la comparación intragrupo con t de Student tenemos una diferencia estadísticamente significativa en el grupo 1 al comparar la excursión en ventilación profunda basal con la de los 30 minutos ($p = 0.001$), también al comparar la excursión en ventilación profunda a los 30 minutos con la de las seis horas ($p = 0.001$), con diferencia significativa entre las seis y ocho horas ($p = 0.001$), al igual que con la excursión a las ocho y 24 horas ($p = 0.001$). Al comparar el valor de excursión en ventilación profunda basal y los diferentes tiempos tenemos una diferencia significativa a los 30 minutos y seis horas, mientras que al comparar el valor basal con el de las ocho y a las 24 horas no se obtiene diferencia significativa ($p = 0.32$).

En el grupo 2 se obtuvo una diferencia significativa con $p = 0.0001$ al comparar la excursión con ventilación pro-

funda basal con la de los 30 minutos, mientras que no hay diferencia significativa al comparar la medición basal con la de las seis horas ($p = 0.30$), a las ocho horas ($p = 0.35$), a las 24 horas ($p = 0.33$). En la comparación entre grupos con aplicación de t de Student en cada medición se reporta una diferencia estadísticamente significativa a las seis horas, en la que hay una disminución mayor de la excursión diafragmática en el grupo 1, mientras que en el grupo 2 se asemeja a la basal (Figura 2).

Evaluación de la analgesia (escala de ENA): grupo 1 interescalénico: Inicial: con una media de 0. Al término: 0/10 en todos los casos. A las cuatro horas: 0/10 en todos los casos. A las ocho horas con una media de 2.81 ± 1.8 . A las 12 horas con una media de 1.5 ± 0.94 . A las 24 horas media de 2.42 ± 0.90 .

Grupo 2 supraclavicular inicial: con una media de cero. Al término: en todos los casos 0/10. A las cuatro horas: 0/10. A las ocho horas: 0/10. A las 12 horas con una media de 1.46 ± 1.2 . A las 24 horas, media de 2.23 ± 1.03 . Al realizar un análisis estadístico con la prueba t de Student se encontró una diferencia estadísticamente significativa en la medición a las ocho horas ($p = 0.001$) con una ENA mayor en el grupo interescalénico. A las 24 horas se obtuvo una ENA similar en ambos grupos (Figura 3). En cuanto a los rescates con tramadol en el postoperatorio: en el grupo 1 (interescalénico), 10 (38.5%) pacientes requirieron rescates, mientras que en el grupo 2 (supraclavicular), seis (30.8%) pacientes requirieron rescates, con una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.0001$).

Complicaciones: no se reportaron complicaciones en ninguno de los dos grupos durante el procedimiento ni en relación con las variantes hemodinámicas en ningún grupo.

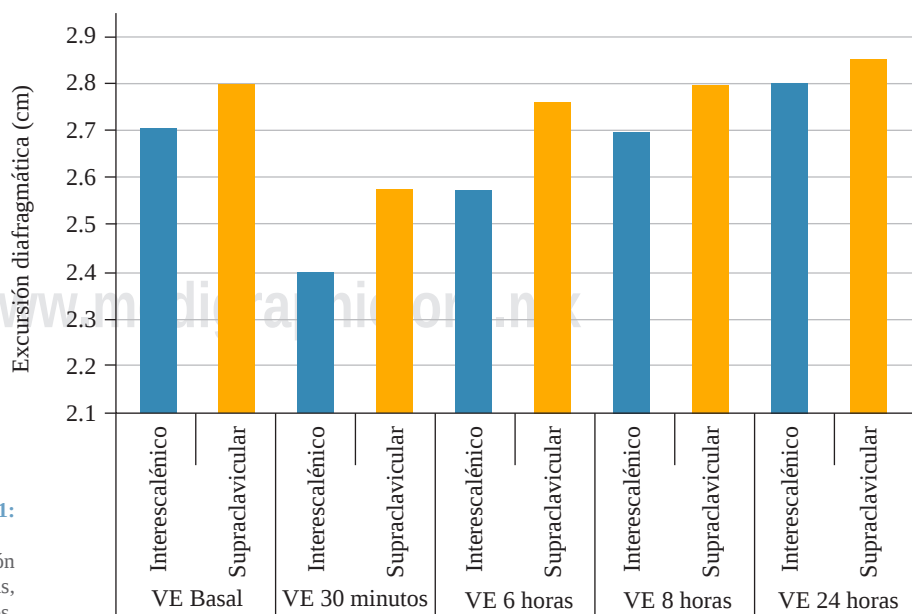


Figura 1:

Excursión diafragmática en ventilación espontánea basal a los 30 minutos, seis, ocho y 24 horas para ambos grupos.

Figura 2:

Excursión diafragmática en ventilación profunda basal a los 30 minutos, seis, ocho y 24 horas para ambos grupos con resultado de significancia estadística con t de Student.

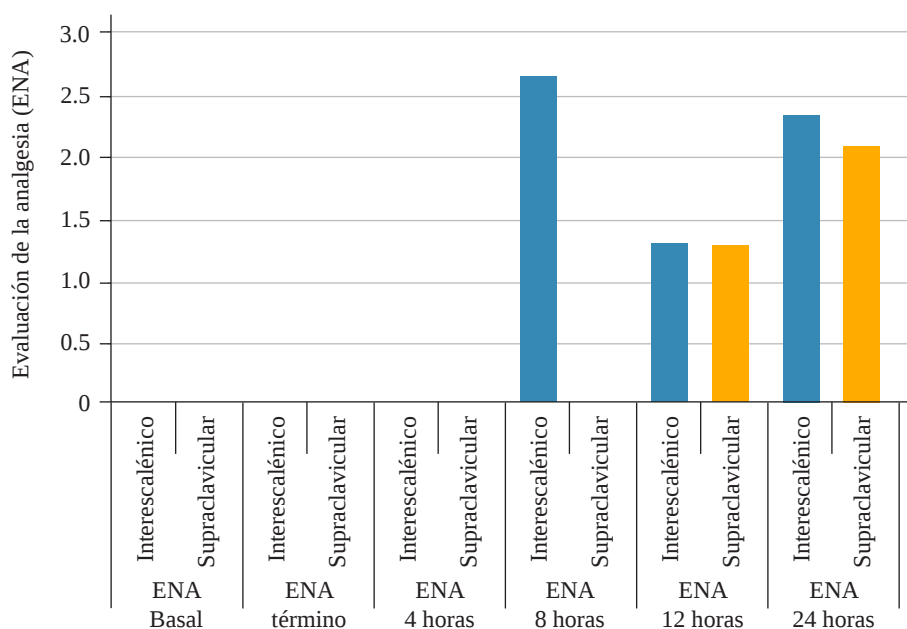
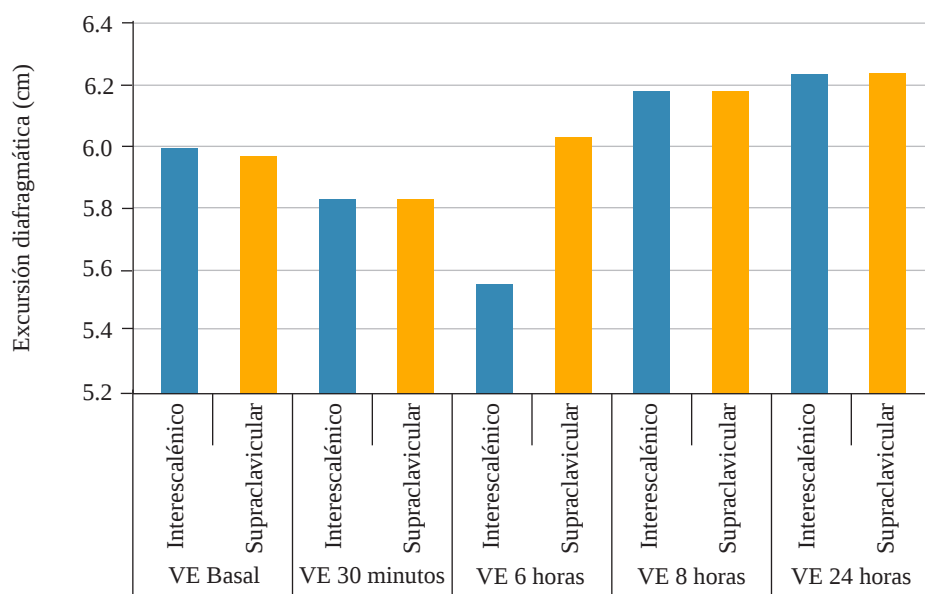


Figura 3:

Mediciones de evaluación de la analgesia (ENA) inicial, al término, a las cuatro, ocho, 12 y 24 horas por grupos, con análisis estadístico t de Student.

Discusión

En este estudio se observó que al realizar el bloqueo de plexo braquial a nivel supraclavicular se logró llevar a cabo el acto quirúrgico sin añadir anestesia general, con una adecuada analgesia postoperatoria que va desde ocho hasta 24 horas, por lo que se requirió de menor frecuencia de uso de tramadol, en comparación con el abordaje interescalénico. Estudios previos refieren una duración media de 12 horas de analgesia tanto en el abordaje interescalénico como en el supraclavicular; obtuvimos diferentes resultados con una duración de ocho horas en el abordaje interescalénico y de 12 horas de analgesia en el abordaje supraclavicular.⁶

La hemiparálisis diafragmática es una consecuencia común en el bloqueo de plexo braquial interescalénico, tiene una frecuencia de 100% por su continuidad con el nervio frénico y una disminución de 27% de las capacidades pulmonares (disminuyen la capacidad vital forzada y el volumen espiratorio forzado). En este estudio se obtuvo una disminución de la capacidad vital forzada (CVF) de 7.7% y del VEF1 de 9.8%, que son menores que las descritas en la literatura. Rapjal y colaboradores reportaron además lesión de este nervio frénico, aunque con menor frecuencia que corresponde a 1.5% y síntomas de lesiones nerviosas que pueden prolongarse hasta 10 días y persistir después de 30 días en 300 pacientes a los que se aplicó bloqueo interescalénico. Estas complicaciones se correlacionaron

con el número de redirecciones de la aguja durante el bloqueo interescalénico.^{10,11} En nuestro estudio se realizaron en promedio 2.1 redirecciones para el bloqueo interescalénico y 2.8 en el supraclavicular y no se obtuvieron complicaciones secundarias como el síndrome de Horner o lesión nerviosa.

En cuanto a la parálisis diafragmática en el abordaje supraclavicular, con la guía ultrasonográfica Petrar y colaboradores han reportado incidencia de 0 a 30% en la técnica con múltiple inyección con 20 ml de volumen de anestésico local. En este estudio se utilizó un volumen de 30 ml, con un promedio de 2.8 redirecciones y tenemos una incidencia de parálisis hemidiafragmática menor que la reportada en la literatura.²⁷

En 2016 Wiesmann y colaboradores realizaron un estudio en 120 pacientes en quienes se instaló un catéter a nivel supraclavicular o interescalénico y se evaluó la parálisis diafragmática obtenida con excursión diafragmática y espirometría. Obtuvieron una parálisis diafragmática completa en 43% de los pacientes en el grupo interescalénico y 24% en el grupo supraclavicular, se presentaron otras complicaciones como el síndrome de Horner y disnea en 21% de los pacientes con bloqueo interescalénico y 3% del grupo supraclavicular; sin embargo, en todos los pacientes se utilizó anestesia general añadida a la anestesia regional. En este estudio ninguno de los pacientes en ambos grupos presentó disnea o síndrome de Horner y la parálisis diafragmática fue asintomática en menor porcentaje; además la parálisis diafragmática se manifestó en menor porcentaje en comparación con los resultados obtenidos por esos autores.⁹

Conclusiones

La parálisis diafragmática se presentó 1.5 veces menos en el grupo del bloqueo supraclavicular en comparación con el interescalénico. Al comparar la excursión diafragmática en ambos grupos, la disminución fue mayor en el grupo interescalénico y la duración de la debilidad diafragmática es mayor también en el grupo interescalénico hasta ocho horas posteriores a la instalación del bloqueo, mientras que en el grupo supraclavicular la debilidad sólo se presenta a los 30 minutos y puede estar originada por la sedación. En cuanto a los valores espirométricos, no hubo cambios significativos en el grupo supraclavicular, mientras que en el interescalénico hubo una disminución del VEF1 de 9.5 y 7.7% en la CVF, sin embargo, ningún paciente mostró datos de dificultad respiratoria o incomodidad. Se encontró que el bloqueo supraclavicular es tan efectivo como el interescalénico en la cirugía artroscópica de hombro, provee anestesia quirúrgica sin requerir dosis subsecuentes de opioide durante el transanestésico. En ninguno de los dos abordajes hay modificaciones de los parámetros respiratorios como el EtCO₂ y la frecuencia respiratoria. Se reconoce que la muestra de estudio es pequeña, por lo que se recomienda se realicen nuevos estudios con una muestra mayor con el fin de aumentar la seguridad en los resultados.

Referencias

1. Lindberg MF, Grov EK, Gay CL, et al. Pain characteristics and self-rated health after elective orthopaedic surgery-a cross sectional survey. *J Clin Nurs*. 2013; 22: 1242-53.
2. Borgeat A, Schappi B, Biasca N, Gerber C. Patient controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology*. 1997; 87(6): 1343-7.
3. Frederickson MJ, Krishnan S, Chen CY. Postoperative analgesia for shoulder surgery: a critical appraisal and review of current techniques. *Anaesthesia*. 2010; 65(6): 608-24.
4. Malik T, Mass D, Cohn S. Postoperative analgesia in a prolonged continuous interscalene block versus single-shot block in outpatient arthroscopic rotator cuff repair: a prospective randomized study. *Arthroscopy*. 2016; 32(8): 1544-50.
5. Kumara AB, Gogia AR, Bajaj JK, et al. Clinical evaluation of post-operative analgesia comparing suprascapular nerve block and interscalene brachial plexus block in patients undergoing shoulder arthroscopic surgery. *J Clin Orthop Trauma*. 2016; 7(1): 34-9.
6. Ruiz-Suarez M, Barber FA. Postoperative pain control after shoulder arthroscopy. *Orthopedics*. 2008; 31(11): 1130.
7. Kean J, Wigderowitz CA, Coventry DM. Continuous interscalene infusion and single injection using levobupivacaine for analgesia after surgery of the shoulder. A double-blind, randomized controlled trial. *J Bone Joint Surg Br*. 2006; 88(9): 1173-77.
8. Bilbao Ares A, Sabaté A, Porteiro L, Ibáñez B, Koo M, Pi A. Complicaciones neurológicas asociadas a bloqueos interescalénico y supraclavicular guiados con ecografía en cirugía electiva de hombro y extremidad superior. Estudio observacional prospectivo en un hospital universitario [Neurological complications associated with ultrasound-guided interscalene and supraclavicular block in elective surgery of the shoulder and arm. Prospective observational study in a university hospital]. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*. 2013; 60(7): 384-91.
9. Wiesmann T, Feldmann C, Müller HH, et al. Phrenic palsy and analgesic quality of continuous supraclavicular vs. interscalene plexus blocks after shoulder surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016; 60(8): 1142-51.
10. Rapjal G, Winger DG, Cortazzo M, et al. Neurologic outcomes after low-volume, ultrasound-guided interscalene block and ambulatory shoulder surgery. *Reg Anesth Pain Med*. 2016; 41(4): 477-81.
11. Kaufman MR, Elkwood AI, Rose MI, et al. Surgical treatment of permanent diaphragm paralysis after interscalene nerve block for shoulder surgery. *Anesthesiology*. 2013; 119(2): 484-7.
12. Renes SH, Spoormans HH, Gielen MJ, Rettig HC, van Geffen GJ. Hemidiaphragmatic paresis can be avoided in ultrasound-guided supraclavicular brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34(6): 595-9.
13. Neal JM, Gerancher JC, Hebl JR, et al. Upper extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding 2008. *Reg Anesth Pain Med*. 2009; 34(2): 134-70.
14. Haber K, Asher WM, Freimanis AK. Echographic evaluation of diaphragmatic motion in intra-abdominal diseases. *Radiology*. 1975; 114(4): 141-4.
15. Houston J.E, Morris A.D, Howie CA. Quantitative assessment of diaphragmatic movement- a reproducible method using ultrasound. *Clin Radiol*. 1992; 46(6): 405-7.
16. Aszmann OC, Dellon AL, Birely BT, McFarland EG. Innervation of the human shoulder joint and its implications for surgery. *Clin Orthop Relat Res*. 1996; (330): 202-7.
17. Urmey WF, Talts KH, Sharrock NE. One hundred percent incidence of hemidiaphragmatic paresis associated with interscalene brachial plexus anesthesia as diagnosed by ultrasonography. *Anesth Analg*. 1991; 72(4): 498-503.
18. Kessler J, Schafhalter-Zoppoth I, Gray AT. An ultrasound study of the phrenic nerve in the posterior cervical triangle: implications for the interscalene brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med*. 2008; 33(6): 545-50.

19. Lee JH, Cho SH, Kim SH, et al. Ropivacaine for ultrasound-guided interscalene block: 5 mL provides similar analgesia but less phrenic nerve paralysis than 10 mL. *Can J Anesth.* 2011; 58: 1001-6.
20. Thackeray EM, Swenson JD, Gertsch MC, et al. Diaphragm function after interscalene brachial plexus block: a double-blind, randomized comparison of 0.25% and 0.125% bupivacaine. *J Shoulder Elbow Surg.* 2013; 22: 381-6.
21. Palhais N, Brull R, Kern C, et al. Extrafascial injection for interscalene brachial plexus block reduces respiratory complications compared with a conventional intrafascial injection: a randomized, controlled, double-blind trial. *Br J Anaesth.* 2016; 116(4): 531-7.
22. Brown DL, Bridenbaugh LD. The upper extremity somatic block. In: Cousins MJ, Bridenbaugh PO, eds. *Neural blockade in clinical anesthesia and pain medicine.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business; 2009, 316-42.
23. Perlas A, Lobo G, Lo N, Brull R, Chan VW, Karkhanis R. Ultrasound guided supraclavicular block: outcome of 510 consecutive cases. *Reg Anesth Pain Med.* 2009; 34(2): 171-6.
24. Kakazu C, Tokhner V, Li J, et al. In the new era of ultrasound guidance: is pneumothorax from supraclavicular block a rare complication of the past? *Br J Anaesth.* 2014; 113: 190-1.
25. Sadowski M, Tulaza B, Lysenko L. Renaissance of supraclavicular brachial plexus block. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2014; 46: 37-41.
26. Knoblanche GE. The incidence and aetiology of phrenic nerve blockade associated with supraclavicular brachial plexus block. *Anaesth Intensive Care.* 1979; 7(4): 346-9.
27. Petrar SD, Seltnerich ME, Head SJ, Schwarz SK. Hemidiaphragmatic paralysis following ultrasound-guided supraclavicular versus infraclavicular brachial plexus blockade: a randomized clinical trial. *Reg Anesth Pain Med.* 2015; 40(2): 133-8.