

Efecto Perioperatorio del Índice de Masa Corporal Elevado en el Bloqueo del Nervio Periférico: un Análisis de 528 Bloqueos Interescalénicos Guiados por Ultrasonido

Kristopher Schroeder ¹, Adin-Cristian Andrei ², Meghan J Furlong ³, Melanie J Donnelly ¹, Seungbong Han ⁴, Aimee M Becker ¹

Resumen: Schroeder K, Andrei AC, Furlong MJ, Donnelly MJ, Han S, Becker AM – Efecto Perioperatorio del Índice de Masa Corporal Elevado en el Bloqueo del Nervio Periférico: un Análisis de 528 Bloqueos Interescalénicos Guiados por Ultrasonido.

Justificativa y objetivos: Los pacientes obesos pueden representar un reto anestésico perioperatorio único, haciendo con que las técnicas anestésicas regionales sean un medio extraño a la hora de ofrecer la analgesia para esa población. La orientación por ultrasonido fue recientemente elogiada como una beneficiosa técnica para esos pacientes, en que los límites de superficie pueden quedar oscuros. En este estudio, se investiga el efecto del Índice de Masa Corporal (IMC), elevado, en el bloqueo interescalénico del nervio periférico guiado por ultrasonido.

Material y métodos: Este estudio es un análisis retrospectivo de 528 pacientes consecutivos, que recibieron bloqueos nerviosos interescalénicos preoperatorios, guiados por ultrasonido, en el Hospital y en la Clínica de la *University of Wisconsin*. Examinamos la asociación entre el IMC y los siguientes parámetros: tiempo exigido para la localización del bloqueo; presencia de náuseas y vómitos postoperatorios (NVPO); puntuaciones de dolor postoperatoria en la sala de recuperación postanestésica (SRPA); volumen del anestésico local inyectado; complicaciones agudas; y administración de opioides antes, durante y después de la cirugía. Se usaron los mínimos cuadrados de solamente una variable y muchas variables y modelos de regresión logística.

Resultados: Un IMC elevado se asoció a un mayor tiempo exigido para la localización del bloqueo ($p = 0,025$), administración de fentanil durante la cirugía ($p < 0,001$), pico de puntuaciones de dolor SRPA ($p < 0,001$), administración de opioide SRPA ($p < 0,001$), administración oral de opioide SRPA ($p < 0,001$), administración total de opioide SRPA ($p < 0,001$) y apareamiento de náuseas SRPA ($p = 0,025$).

Conclusiones: Los bloqueos nerviosos interescalénicos guiados por ultrasonido para la analgesia perioperatoria, pueden ser ejecutados de forma segura y efectiva en pacientes obesos, pero el procedimiento puede ser más difícil y la analgesia tal vez no sea la más completa.

Descriptor: EQUIPOS, ultrasonido; TÉCNICAS ANESTÉSICAS, Regional, plexo braquial; TÉCNICAS DE MEDICIÓN, Índice de masa corporal.

©2012 Elsevier Editora Ltda. Reservados todos los derechos.

INTRODUCCIÓN

A partir de 2005, la Organización Mundial de la Salud (OMS), estimó que 1,6 mil millones de adultos estaban por encima del peso, y que más de 400 millones eran obesos. Hasta 2015, la OMS prevé que 2,3 mil millones de adultos, estarán por en-

cima del peso y que 700 millones serán obesos. El Índice de Masa Corporal (IMC), se calcula al dividir el peso en kilogramos por el cuadrado de la altura en metros, y quedó dividido en cinco categorías: $< 25 \text{ kg.m}^{-2}$ = normal, $25\text{-}30 \text{ kg.m}^{-2}$ = por encima del peso, $> 30 \text{ kg.m}^{-2}$ = obesidad, $> 35 \text{ kg.m}^{-2}$ = obesidad mórbida, $> 55 \text{ kg.m}^{-2}$ = obesidad supermórbida ¹. Las personas obesas sometidas a la cirugía representan retos específicos para el manejo anestésico. Las personas con un IMC elevado, corren un riesgo mayor de atelectasia pulmonar durante la cirugía y el postoperatorio ². En muchas ocasiones, también sufren apnea obstructiva del sueño (AOS), lo que los predispone a la desaturación, hipoxemia y a la difícil intubación ^{3,4}. Además, las personas que están por encima del peso y las obesas, tienen más probabilidad de adquirir enfermedades cardiovasculares latentes como la hipertensión y la insuficiencia cardíaca congestiva que las personas no obesas ⁵.

Las técnicas de anestesia regionales, han venido obteniendo popularidad en las poblaciones de pacientes obesos y de peso normal por varios motivos. Los más notados, son

Recibido de la *University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, EUA*.

1. Doctor en Medicina; Profesor Asistente del Departamento de Anestesiología, *University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, Madison, Wisconsin, EUA*.

2. Doctor; Bioestadístico Jefe, *Northwestern University*

3. Doctor en Medicina; Médico Residente, Departamento de Anestesiología, *University of Colorado, Denver, Colorado, EUA*

4. Doctor; Estadístico, *Asan Medical Center, Sudcorea*

Artículo sometido el 06 de marzo de 2011.

Aprobado para su publicación el 19 de mayo de 2011.

Dirección para correspondencia:

Kristopher Schroeder, PhD, MD

University of Wisconsin School of Medicine and Public Health, EUA.

Departamento de Anestesiología B6/319 CSC

600 Highland Avenue Madison, WI 53792 USA

E-mail: kmschro1@wisc.edu

el hecho de que la anestesia regional está asociada al control más exacto del dolor postoperatorio. Si el dolor está reducido se administra menos opioide. Un beneficio de eso es el menor uso antiemético secundario asociado a la disminución de las náuseas y los vómitos postoperatorios (NVPO) y menos tiempo en la sala de recuperación postanestésica (SRPA), lo que le ofrece una mayor satisfacción al paciente^{6,7}. La combinación de innumerables pacientes obesos con sus problemas médicos latentes únicos, y la mayor popularidad de la anestesia regional, hace con que el uso de técnicas anestésicas regionales en la población obesa, sea un aspecto que promete más investigaciones.

Pocos estudios investigaron a fondo el impacto de la obesidad en el índice de éxito de la anestesia regional. Por eso, la mayor parte de los estudios, utilizaron técnicas de parestesia o estimulador de nervio para la localización del nervio. La orientación por ultrasonido para los bloqueos nerviosos interescalénicos del plexo braquial (BNI) en particular, ha demostrado un alto índice de éxito y resultados superiores cuando se le comparó a la estimulación del nervio solamente^{8,9}. La orientación por ultrasonido es una herramienta atractiva en los pacientes que están por encima del peso y en los obesos, ya que los límites de superficie quedan muchas veces oscuros y son difíciles de alcanzar. Un pequeño estudio con 70 pacientes evaluó el impacto de la obesidad en los bloqueos interescalénicos guiados por ultrasonido, y relató que estar por encima del peso estaba asociado solamente, a un tiempo mayor para la localización del bloqueo. Ese estudio no logró detectar un aumento en el índice de fallos del bloqueo en la población obesa¹⁰. El objetivo de nuestro estudio, fue analizar un grupo grande de pacientes para la artroscopia de hombro, utilizando un bloqueo interescalénico para la analgesia postoperatoria, y así determinar si el IMC elevado afecta el éxito del bloqueo a través de varios parámetros clínicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Posteriormente a la aprobación por parte de la Comisión de Evaluación Institucional de la *University of Wisconsin, Madison*, fueron analizadas las historias clínicas de 605 pacientes que se sometieron al bloqueo nervioso interescalénico preoperatorio para la cirugía de hombro, entre los días 7/12/2006 y 16/9/2008. Eran pacientes menores de edad, bajo tutela y aquellos sometidos a la artroplastia o hemiarthroplastia quedaron excluidos del análisis produciendo un total de 529 pacientes.

Todos los pacientes pasaron por una inyección única de bloqueos nerviosos interescalénicos preoperatorios guiados por ultrasonido en una sala exclusiva para la aplicación de la anestesia regional. Los bloqueos fueron hechos bajo la supervisión de cuatro anestesiólogos de la institución, entrenados en anestesia regional por residentes en anestesiología de nivel medio a superior. Se aplicaron los aparatos de monitoreo convencionales, y los pacientes fueron sedados con midazolam y/o fentanil. La orientación por ultrasonido se usó para localizar el plexo braquial en el surco interescalénico. Una aguja de estimulación fue posteriormente insertada en el haz del ultrasonido "en el plano" o "fuera del plano". La co-

rriente se aplicó en la aguja y fue hecho un intento para obtener una contracción del bíceps o deltoides a una corriente de aproximadamente 0,5 mAmps antes de inyectar el anestésico local. El anestésico local fue inyectado y la aguja redirigida hasta poder visualizar un buen volumen del anestésico local rodeando el plexo braquial. *Ninguno de los test* formales de bloqueo motor o sensorial, ocurrió después de la localización del bloqueo. Enseguida, los pacientes fueron derivados al quirófano donde se sometieron a la anestesia general con intubación endotraqueal para la operación. Se instituyeron opioides y antieméticos durante la cirugía a criterio del equipo de anestesia en el quirófano. Después de la operación, los pacientes fueron derivados a la Sala de Recuperación Postanestésica (SRPA).

Los datos de los pacientes extraídos de las historias clínicas incluían la edad, el sexo, la clasificación ASA, la fecha de la cirugía, el procedimiento quirúrgico, altura, peso, uso de opioide antes de la cirugía, tiempo para la localización del bloqueo, medicaciones exigidas para la localización del bloqueo, volumen del anestésico local inyectado para el bloqueo, uso de fentanil durante la cirugía, uso de hidromorfona durante la cirugía, uso de hidromorfona después de la cirugía, administración intravenosa y oral de opioide, dolor postoperatorio inmediato en la SRPA, pico de dolor postoperatorio en la SRPA, presencia de náusea postoperatoria en la SRPA y de complicaciones agudas. Las puntuaciones de dolor fueron índices numéricos subjetivos (INS) relatados por el paciente entre cero y diez, en que cero no representaba dolor, y diez representaba el peor dolor que se pueda imaginar. Las complicaciones agudas incluían convulsión, necesidad de intubación inmediata después de la cirugía, ingreso no previsto del paciente o nota de bloqueo fracasado en las notas SRPA.

En nuestros análisis estadísticos, se construyeron cuadros mínimos de solo una variable y muchas variables, y modelos de regresión logística para describir cómo el IMC está asociado al tiempo exigido para la localización del bloqueo, a la cantidad de fentanil administrada para la localización del bloqueo, administración de fentanil durante la cirugía, administración de hidromorfona durante la cirugía, administración de hidromorfona después de la cirugía, administración total de opioide en la SRPA, puntuación de dolor postoperatorio inmediata en la SRPA, pico de puntuación de dolor postoperatorio en la SRPA y náusea. Se realizaron ajustes para la conversión en un procedimiento abierto, edad, sexo, consumo de opioide antes de la cirugía y clasificación ASA.

RESULTADOS

Se analizaron 529 bloqueos nerviosos interescalénicos guiados por ultrasonido. Faltó la medición de altura de un paciente, de la misma forma que su IMC. Utilizamos las informaciones de 528 participantes a lo largo de todo el análisis. La Tabla I resume las características demográficas y otros datos de referencia, lo que incluye el uso de opioide antes de la cirugía, clasificación ASA y que el procedimiento artroscópico sea convertido en un procedimiento abierto. La Tabla II resume los resultados en las diferentes categorías de IMC. La Tabla III, presenta los resultados del modelo de regresión

EFFECTO PERIOPERATORIO DEL INDICE DE MASA CORPORAL ELEVADO EM EL BLOQUEO DEL NERVI0 PERIFERICO:
UN ANALISIS DE 528 BLOQUEOS INTERESCALÉNICOS GUIADOS POR ULTRASONIDO

Tabla I – Características del Paciente (N = 528)

Variable	Promedio (desviación estándar)			
	Normal (IMC < 25) (N = 124)	Por encima del peso (25 ≤ IMC < 30) (N = 216)	Obeso (IMC ≥ 30) (N = 188)	Cohorte Entero (N = 528)
Edad (años)	40,98 (16,48)	48,41 (14,57)	48,30 (13,59)	46,69 (15,06)
IMC	22,90 (1,62)	27,37 (1,38)	34,76 (4,22)	28,94 (5,42)
Frecuencia				
Uso de narcótico antes de la cirugía				
Sí	29	59	41	129
No	95	157	147	399
Sexo				
Masculino	58,06%	78,24%	70,21%	70,70%
Femenino	41,94%	21,76%	29,79%	29,30%
Clasificación ASA				
I	31,45%	23,15%	13,30%	21,55%
II	62,90%	67,59%	76,60%	69,75%
III	5,65%	9,26%	10,10%	8,70%
Cirugía abierta				
Sí	21	20	22	63
No	103	196	166	465

Tabla II – Resumen para las Variables de Resultado por Categoría de IMC

Variable de Resultado	Promedio (DE) por Categoría de IMC		
	Normal (IMC < 25) (N = 124)	Por encima del peso (25 ≤ IMC < 30) (N = 216)	Obeso (IMC ≥ 30) (N = 188)
Dolor postoperatorio inmediato (INS 0-10)	0,27 (1,24)	0,19 (1,07)	0,33 (1,44)
Pico de dolor postoperatorio (INS 0-10)	1,10 (2,07)	0,90 (1,91)	1,84 (2,63)
Tiempo exigido para la localización BNI (min)	15,42 (6,80)	14,85 (7,04)	16,69 (6,45)
Fentanil exigido para la localización BNI (µg)	44,15 (23,23)	41,90 (24,19)	39,89 (28,63)
Fentanil durante la cirugía (µg)	67,94 (46,59)	73,15 (50,89)	83,42 (50,71)
Hidromorfona durante la cirugía (µg)	0,09 (0,27)	0,10 (0,27)	0,09 (0,25)
Hidromorfona después de la cirugía (µg)	0,78 (2,54)	0,39 (1,65)	1,65 (4,24)
Otros opioides después de la cirugía (mg)+	0,43 (1,34)	0,30 (2,01)	0,13 (0,64)
Opioides orales después de la cirugía (mg)+	0,62 (1,51)	0,77 (1,71)	1,07 (1,84)
Total de opioides después de la cirugía (mg)+	1,83 (3,71)	1,46 (3,50)	2,85 (5,22)
Volumen del anestésico local inyectado para la localización BNI (µg)	24,96 (5,32)	25,49 (5,19)	26,2 (5,16)
Nausea después de la cirugía (%)	17,7	13,9	26,1
Complicaciones (%)	0,8	0,5	2,2

+ Expresados como IV equivalentes de la morfina en mg.

Tabla III – Análisis de Regresión por Mínimos Cuadrados de Solamente una Variable y Muchas Variables, Explorando la Asociación entre Variables de Resultado en la Primera Columna e IMC

Variables de Resultado	Promedio (DE)	Una Variable			Muchas Variables		
		Coef (DE)	valor t	valor p	Coef (DE)	valor t	valor p
Dolor SRPA Inmediato (INS 0-10)	0,260 (1,250)	0,012 (0,010)	1,210	0,227	0,010 (0,010)	1,004	0,316
Pico de Dolor en la SRPA (INS 0-10)	1,283 (2,264)	0,093 (0,018)	5,259	< 0,001	0,099 (0,018)	5,588	< 0,001
Tiempo exigido para la localización BNI (min)	15,646 (6,813)	0,130 (0,055)	2,368	0,018	0,127 (0,056)	2,254	0,025
Fentanil exigido para la localización BNI (µg)	41,714 (25,655)	-0,431 (0,205)	-2,097	0,037	-0,341 (0,211)	-1,616	0,106
Fentanil durante la cirugía (µg)	75,569 (50,133)	1,145 (0,401)	2,856	0,004	1,416 (0,047)	3,483	< 0,001
Hidromorfona durante la cirugía (mg)	0,094 (0,265)	0,001 (0,002)	0,327	0,744	0,002 (0,002)	0,711	0,478
Hidromorfona SRPA (mg)	0,140 (0,458)	0,019 (0,004)	5,260	< 0,001	0,018 (0,003)	5,087	< 0,001
Otros opioides + SRPA	0,270 (1,490)	-0,021 (0,012)	-1,721	0,086	-0,016 (0,012)	-1,328	0,185
Opioides + orales SRPA	0,839 (1,718)	0,041 (0,014)	3,023	0,003	0,045 (0,014)	3,250	0,001
Total de opioides + SRPA	2,042 (4,271)	0,147 (0,033)	4,347	< 0,001	0,151 (0,034)	4,485	< 0,001
Volumen de anestésico local inyectado para la localización BNI (mL)	25,611 (5,222)	0,078 (0,043)	1,794	0,073	0,074 (0,043)	1,696	0,091

+ Expresados como IV equivalentes de la morfina en mg. El modelo con muchas variables se ajustó para el uso de acuerdo con la edad, el sexo, y el uso de narcótico antes de la cirugía y la clasificación ASA.

Tabla IV – Análisis de Regresión Logística de Solamente una Variable y Muchas Variables, Explorando la Asociación entre las Variables del Resultado en la Primera Columna e IMC

Resultado Variable	Categoría		Una Variable			Muchas Variables		
	No (%)	Sí (%)	Coef (DE)	valor z	valor p	Coef (DE)	valor z	valor p
Nauseas	430 (81,43%)	97 (18,37%)	0,040 (0,020)	2,038	0,042	0,046 (0,020)	2,243	0,025
Complicaciones	520 (98,48%)	6 (1,13%)	0,126 (0,062)	2,030	0,042	0,110 (0,067)	1,631	0,103

El modelo con muchas variables fue ajustado para el uso de acuerdo con la edad, el sexo, el uso de narcótico antes de la cirugía y la clasificación ASA.

de mínimos cuadrados de apenas una variable y de muchas variables para los resultados de interés después o durante la cirugía.

No fue observada ninguna diferencia entre los grupos en el volumen de anestésico local inyectado. Un IMC elevado está asociado a aumentos estadísticamente significativos en cada resultado posterior (aparecen valores p en los modelos de solo una variable y muchas variables, respectivamente):

(a) pico de puntuaciones de dolor SRPA
(valores p: < 0,001 y < 0,001),

(b) tiempo para la localización BNI
(valores p: 0,018 y 0,025),

(c) administración de fentanil durante la cirugía
(valores p: 0,004 y < 0,001),

(d) administración de opioide SRPA
(valores p: < 0,001 y < 0,001),

(e) administración oral de opioide SRPA
(valores p: 0,003 y < 0,001) y

(f) administración total de opioide SRPA
(valores p: < 0,001 y < 0,001).

En la Tabla IV, los modelos de regresión logística ajustados a la edad, sexo, uso de opioide antes de la cirugía y ASA, indican que el IMC está asociado con la presencia de náusea ($p = 0,025$). Sin embargo, existe una falta de asociación entre el IMC y la presencia/ausencia de complicaciones ($p = 0,103$).

DISCUSIÓN

Este análisis retrospectivo de 528 bloqueos nerviosos interescalénicos guiados por ultrasonido para la artroscopia de hombro, demuestra que el IMC alto está asociado con el tiempo elevado estadísticamente significativo para la localización BNI, consumo de opioide elevado durante la cirugía, pico de dolor postoperatorio en la SRPA, administración de opioide elevado después de la cirugía, administración elevada de fentanil durante la cirugía y náusea elevada en la SRPA. Esas informaciones han venido reforzándose cada vez más bajo el punto de vista clínico en el ambiente de una epidemia de obesidad.

Un estudio pionero de Conn y col.¹¹ que utilizaron parestesia o estimulación de nervio para identificar el plexo braquial, determinó que el IMC no influía sobre los índices de éxito en el bloqueo interescalénico del plexo braquial. Carles y col.¹² estudiaron el bloqueo del plexo braquial en el canal del húmero en 1.417 pacientes y descubrieron que el IMC no tenía una influencia en el éxito del bloqueo. Nuestros resultados son parecidos a un estudio prospectivo de 9.342 bloqueos hechos utilizando la técnica del estimulador del nervio de Cotter y col.¹³ En ese estudio, todos los bloqueos concluidos en el centro del procedimiento ambulatorial se analizaron y el IMC elevado y ASA IV se asociaron al índice más alto de fallos en el bloqueo. Nielsen y col.¹⁴ evaluaron la misma base de datos que Cotter y col.¹³ pero usaron una definición un poco diferente de fallo en el bloqueo, además de descomponer todavía más, la distribución de peso. Ellos lograron demostrar que el fallo en el bloqueo y los índices de complicación eran significativamente más altos en los pacientes con IMC elevado. Una gran diferencia entre nuestro estudio y los estudios de Franco y col.¹⁵, Cotter y col.¹³, y Nielsen y col.¹⁴ es que todos nuestros bloqueos nerviosos fueron hechos bajo la orientación del ultrasonido con estimulación del nervio periférico, mientras que los otros, se hicieron solamente con la ayuda del estimulador del nervio.

Franco y col.¹⁵ analizaron retrospectivamente los resultados de 2020 bloqueos supraclaviculares localizados, utilizando la estimulación del nervio periférico. Así determinaron que la obesidad estaba asociada a la disminución del índice de éxito de la localización del bloqueo, pero no aumentaba las complicaciones. Los residentes en anestesiología también lograron concluir que un porcentaje más bajo de bloqueos nerviosos supraclaviculares en la población obesa, comparado con los pacientes de peso normal, indicaba un nivel más alto de dificultad.

Nuestros resultados son diferentes del estudio de Schwemmer y col.¹⁰ que analizaron el impacto de la obesidad en

los bloqueos interescalénicos guiados por ultrasonido. Este estudio, evaluó a 70 pacientes que realizaron cirugías de hombro programadas con bloqueo interescalénico antes de la cirugía. El estudio de esos expertos demostró un pequeño aumento en el tiempo exigido para identificar las estructuras nerviosas en el paciente obeso, pero no lograron identificar ninguna diferencia en los índices de éxito del bloqueo entre las clases de peso.

Determinar lo que constituye un bloqueo exitoso es un asunto de cierta forma polémico. Nosotros no acostumbramos a comprobar el bloqueo motor o sensorial cuando los bloqueos se colocan en la analgesia perioperatoria. Por eso, analizamos otras variables perioperatorias relevantes bajo el punto de vista clínico (o sea, puntuaciones del dolor, consumo de opioides, efectos colaterales relacionados con el opioide, etc.) para determinar el éxito del bloqueo. En algunos estudios de Cotter y col.¹³ por ejemplo, un bloqueo fue considerado fracasado, si el intento de ejecutar el bloqueo no permitió un bloqueo sensorial, motor y simpático completo. Si se exigió algún anestésico local complementario durante la cirugía, el bloqueo también fue considerado un fracaso. En nuestro estudio, todos los pacientes se sometieron al anestésico general ya planificado y entonces el bloqueo fue predominantemente usado para el efecto opioide limitado durante la cirugía y la analgesia postoperatoria. Tal vez eso explique por que en nuestro estudio, y a pesar de las diferencias significativas en las puntuaciones del dolor postoperatorio, el control del dolor continúa siendo bastante satisfactorio incluso en pacientes con el IMC elevado. En nuestro estudio, los resultados perioperatorios secundarios como la náusea y el vómito postoperatorio elevado en la población obesa, pueden ofrecer una visión holística de cuánto el dolor y el consumo elevado de opioide pueden conllevar a resultados clínicos adversos.

Ha quedado demostrado que la orientación por ultrasonido para el bloqueo del plexo braquial por la vía interescalénica, trae mejores índices de éxito, menor número de perforaciones de la aguja y tiempos más rápidos de ajuste cuando se le compara con la estimulación del nervio^{16,17}. Las imágenes por ultrasonido pueden ser más valiosas para la población obesa, en que los límites de superficie pueden ser difíciles de ver o tocar. Desdichadamente, la adiposidad elevada también aumenta la profundidad de los varios objetivos vistos en las imágenes de ultrasonido, que enseguida necesitan aumento en el ángulo de incidencia de la aguja con relación a la sonda de ultrasonido. Eso puede dificultar la visualización de la aguja y entonces, tal vez, tendremos un resultado de un índice elevado de bloqueos incompletos si la punta de la aguja no se coloca con la debida exactitud. No sabemos cuál es el impacto que las agujas ecogénicas lanzadas recientemente pueden tener sobre el problema de la dificultad de visualización de la aguja en la población obesa. Se han usado en los pacientes de este estudio imágenes por ultrasonido además de la estimulación del nervio periférico. Pero todavía no se conoce cómo esta técnica de doble extremidad, puede influir en los índices de éxito del bloqueo, principalmente en la población obesa, donde el posicionamiento de la punta de la aguja y las imágenes del nervio periférico pueden ser

difíciles. Para los bloqueos infraclaviculares, si añadimos la estimulación del nervio, en la orientación por ultrasonido no se hizo nada para mejorar el índice de éxito del bloqueo o el tiempo de inicio ¹⁸. Para los bloqueos ciáticos poplíteos, la orientación conjunta por ultrasonido y neuroestimulación originó mejores índices de éxito del bloqueo ¹⁹.

Al utilizar la orientación por ultrasonido para bloqueos del plexo braquial, la influencia de la obesidad sobre la anatomía normal, puede hacer más difícil la ejecución de los bloqueos interescalénicos que en otros abordajes del plexo braquial. Al utilizar la orientación por ultrasonido para bloqueos supraclaviculares, el plexo braquial queda inmediatamente lateral a la arteria subclavia, que es un límite anatómico claramente definido. A pesar del hecho de que el plexo braquial muchas veces se encuentre en el nivel del cartílago cricoides siguiéndole en dirección a la cabeza de la posición supraclavicular, la obesidad puede tener un papel mayor en el sentido de aumentar la dificultad de los bloqueos del plexo braquial por la vía interescalénica, secundarios a la falta de un límite vascular inmediatamente adyacente.

Este estudio tiene limitaciones que exigen una discusión. Los pacientes no recibieron exámenes formales motores y sensoriales para evaluar el éxito del bloqueo nervioso interescalénico. Además, las diferencias estadísticamente significativas en el consumo de opioide, pueden ser clínicamente significativas, sobre todo cuando se considera que los profesionales de la salud, pueden ofrecer dosis de rutina mayores de opioides para pacientes de mayor peso. Los pacientes de mayor peso también pueden exigir dosis mayores de opioides para obtener niveles parecidos de analgesia.

Resumiendo, creemos que este estudio demuestra que los bloqueos nerviosos interescalénicos guiados por ultrasonido, pueden ser ejecutados de forma segura y efectiva en pacientes obesos, pero el procedimiento puede ser más difícil y la analgesia tal vez no sea la más completa. Por eso, el apareamiento de complicaciones analgésicas como las náuseas, puede aumentar.

REFERENCIAS

1. Bray GA. Pathophysiology of obesity. *Am J Clin Nutr*, 1992;55:488S-494S.
2. Eichenberger A, Proietti S, Wicky S et al. – Morbid obesity and postoperative pulmonary atelectasis: an underestimated problem. *Anesth Analg*, 2002;95(6):1788-1792.
3. Sinha AC – Some anesthetic aspects of morbid obesity. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2009;22(3):442-446.
4. Bryson GL, Chung F, Finegan BA et al. – Patient selection in ambulatory anesthesia - an evidence-based review: part I. *Can J Anaesth*, 2004;51(8):768-781.
5. Bryson GL, Chung F, Cox RG et al. – Patient selection in ambulatory anesthesia - an evidence-based review: part II. *Can J Anaesth*, 2004;51(8):782-794.
6. Liu SS, Strodbeck WM, Richman JM et al. – A comparison of regional versus general anesthesia for ambulatory anesthesia: a meta-analysis of randomized controlled trials. , 2005;101(6):1634-42.
7. McCartney CJ, Brull R, Chan VW et al. – Early but no long-term benefit of regional compared with general anesthesia for ambulatory hand surgery. *Anesthesiology*, 2004;101(2):461-467.
8. Davis JJ, Swenson JD, Greis PE et al. – Interscalene block for postoperative analgesia using only ultrasound guidance: the outcome in 200 patients. *J Clin Anesth*, 2009;21:272-277.
9. Kapral S, Greher M, Huber G et al. – Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med*, 2008;33:253-258.
10. Schwemmer U, Papenfuss T, Greim C et al. – Ultrasound-guided interscalene brachial plexus anaesthesia: differences in success between patients of normal and excessive weight. *Ultraschall Med*, 2006;27:245-250.
11. Conn RA, Cofield RH, Byer DE et al. Interscalene block anesthesia for shoulder surgery. *Clin Orthop Relat Res*, 1987;216:94-98.
12. Carles M, Pulcini A, Macchi P et al. – An evaluation of the brachial plexus block at the humeral canal using a neurostimulator (1417 patients): the efficacy, safety, and predictive criteria of failure. *Anesth Analg*, 2001;92:197-198.
13. Cotter JT, Nielsen KC, Guller U et al. – Increased body mass index and ASA physical status IV are risk factors for block failure in ambulatory surgery - an analysis of 9,342 blocks. *Can J Anaesth*, 2004;51(8):810-816.
14. Nielsen KC, Guller U, Steele SM et al. – Influence of obesity on surgical regional anesthesia in the ambulatory setting: an analysis of 9,038 blocks. *Anesthesiology*, 2005;102(1):181-187.
15. Franco CD, Gloss FJ, Voronov G et al. – Supraclavicular block in the obese population: an analysis of 2020 blocks. *Anesth Analg*, 2006;102:1252-1254.
16. Kapral S, Greher M, Huber G et al. – Ultrasonographic guidance improves the success rate of interscalene brachial plexus blockade. *Reg Anesth Pain Med*, 2008;33:253-258.
17. Liu S, Zayas V, Gordon M et al. A prospective, randomized, controlled trial comparing ultrasound versus nerve stimulator guidance for interscalene block for ambulatory shoulder surgery for postoperative neurological symptoms. *Anesth Analg*, 2009;109:265-271.
18. Dingerms E, Williams S, Arcand G et al. Neurostimulation in ultrasound-guided infraclavicular block: A prospective randomized trial. *Anesth Analg*, 2007;104:1275-1280.
19. Dufour E, Quennesson P, Van Robais A et al. – Combined ultrasound and neurostimulation guidance for popliteal sciatic nerve block: a prospective, randomized comparison with neurostimulation alone. *Anesth Analg*, 2008;106:1553-1558.