

## Dispersión de la mezcla anestésica como predictor de éxito clínico del bloqueo peribulbar

Alfredo José Sánchez Rivero<sup>1</sup> , Ferdinando Gaudio<sup>2</sup> .

### Resumen

**Introducción:** La cirugía de cataratas es una de las más practicada a nivel mundial, la anestesia ocular tiene como objetivo la analgesia, acinesia y normotonia, la efectividad del bloqueo peribulbar es poco predecible y es necesaria la administración de más anestésico hasta en la mitad de los casos, la propagación y la extensión de la mezcla anestésica dentro del contenido de la órbita es variable y esta característica de reproducibilidad inadecuada es la principal desventaja. El ultrasonido supone una mejoría en la predicción de la calidad anestésica alcanzada según el análisis de las imágenes obtenidas. **Objetivo:** Evaluar la eficacia del bloqueo peribulbar de acuerdo con la propagación de la mezcla anestésica determinado por ultrasonido. **Materiales y Métodos:** Estudio de tipo observacional de carácter descriptivo, prospectivo y transversal con una muestra de 52 pacientes a quienes se les aplicó bloqueo peribulbar y visualización por ultrasonido de la dispersión de la mezcla anestésica, sometidos a cirugía de cataratas. **Resultados:** La detección de la mezcla anestésica en el espacio extraconal total, intraconal parcial e intraconal total deriva en una sensibilidad del 92%, especificidad del 78,57% y un valor predictivo positivo del 92,11% con un intervalo de confianza del 95%. **Conclusión:** Se describieron cuatro patrones de propagación de la mezcla anestésica en el espacio retroocular y se calculó estadísticamente una proyección de efectividad la cual se correlacionó con las condiciones clínicas de los pacientes.

**Palabras clave:** Anestesia, analgesia, anestésicos, ultrasonido, sensibilidad y especificidad, órbita.

## Anesthetic mixture dispersion as a predictor of clinical success of peribulbar block

### Abstract

**Introduction:** Cataract surgery is one of the most practiced worldwide, ocular anesthesia aims at analgesia, akinesia and normotonia, the effectiveness of peribulbar block is not very predictable and the administration of more anesthetic is necessary in more than half of the cases, the spread and extension of the anesthetic mixture within the content of the orbit is variable and this characteristic of inadequate reproducibility is the main disadvantage. Ultrasound supposes an improvement in the prediction of the anesthetic quality according to the analysis of the images obtained. **Objective:** To evaluate the efficacy of the peribulbar block according to the spread of the anesthetic mixture determined by ultrasound. **Methods:** This is an observational, descriptive, prospective and cross-sectional study with a sample of 52 patients who underwent peribulbar block and ultrasound visualization of the dispersion of the anesthetic mixture, who underwent cataract surgery. **Results:** The detection of the anesthetic mixture in the total extraconal, partial intraconal and total intraconal space results in a sensitivity of 92%, specificity of 78.57% and a positive predictive value of 92.11% with a confidence interval of 95%. **Conclusion:** Four propagation patterns of the anesthetic mixture in the retroocular space were described and an effectiveness projection was statistically calculated which correlated with the clinical conditions of the patients.

**Keywords:** Analgesia, anesthesia, anesthetics, cataract, sensitivity and specificity, orbit.

<sup>1</sup>Centro Medico Docente la Trinidad, servicio de anestesiología, Caracas, Venezuela, Fellowship Programa de Anestesia Ambulatoria. <sup>2</sup>Centro Medico Docente la Trinidad, servicio de anestesiología, Caracas, Venezuela, Médico adjunto de anestesiología.

Autor Correspondiente: Alfredo José Sánchez Rivero. Email: [alfredojr3.0@gmail.com](mailto:alfredojr3.0@gmail.com)

Recibido: 01/09/21 - Aceptado: 14/12/22

## Introducción

La cirugía oftálmica es una de las más practicadas a nivel mundial<sup>1</sup> y cuenta con pacientes promedios que pertenecen al grupo etario de edad avanzada, por lo tanto, presentan comorbilidad asociada, y deben beneficiarse de un bloqueo locoregional que se limite al globo ocular al momento de la intervención. La morbimortalidad perioperatoria relacionada a una cirugía ocular son bajas<sup>2</sup>. Si bien las complicaciones en manos expertas son poco frecuentes al presentarse son potencialmente graves.

La anestesia ocular tiene como objetivo la analgesia, acinesia y normotonía del globo ocular<sup>3</sup>. La efectividad del bloqueo peribulbar durante una única punción es poco predecible y es necesaria la administración de más anestésico hasta en la mitad de los casos<sup>4</sup>. La propagación y la forma de extensión de la mezcla anestésica dentro del tejido adiposo de la órbita es variable y esta característica de reproducibilidad inadecuada es la principal desventaja del bloqueo peribulbar (BPB).<sup>5</sup>

El anestésico local inyectado en el espacio extraconal debe esparcirse al espacio intraconal para proporcionar una anestesia y acinesia adecuada del globo ocular<sup>6</sup>. Diversos estudios anatómicos y radiológicos han demostrado que las formas de propagación del anestésico local comparten similitudes independientemente de la técnica administrada (peribulbar o retrobulbar).<sup>7</sup>

La práctica de la anestesia ha sido un hito en la historia de la medicina, sin embargo, el avance constante de la ciencia ha permitido a lo largo del tiempo que muchos de los mecanismos hayan sido dilucidados y por otro lado que las técnicas hayan evolucionado. En el plano instrumental por mencionar un caso, la ecografía ligada al campo anestésico es una herramienta que ha permitido desarrollar las bases para entender mejor en tiempo real las estructuras nerviosas y vasculares en distintos aparatos y sistemas del cuerpo humano y llevar a cabo técnicas que en el pasado se realizaban en muchos casos solo por referencia anatómica. La ecografía ocular es una técnica que valora las estructuras propias del globo ocular y las anexas al mismo mediante el uso del ultrasonido, además es una técnica inocua y de bajo costo para el uso clínico diario.

Tomando en consideración las ventajas propias del ultrasonido, extrapolar dicha técnica de imagen al seguimiento de la anestesia ocular puede presentar una evolución para practicar la anestesia cada día más segura, predecible y reproducible. Sobre la base de lo antes descrito, el propósito del presente estudio se orienta en poner la ultrasonografía como predictor de efectividad o no del bloqueo peribulbar y permitir una mejor comprensión de la distribución de la mezcla anestésica durante e inmediatamente después de la realización de la técnica antes mencionada.

Los patrones de dispersión de la mezcla anestésica se basan en dos compartimientos anatómicos, el extraconal e intraconal, con el advenimiento de la ultrasonografía y distintas técnicas de imagen diversos estudios han planteado categorizaciones de las imágenes derivadas para una mejor comprensión del fenómeno observado, por lo tanto en la siguiente investigación planteamos la clasificación de dispersión extraconal parcial cuando el anestésico local (AL) es escasamente visible en un lateral del globo ocular, extraconal total cuando es visible en casi la totalidad de la extensión siguiendo al musculo recto lateral, intraconal parcial cuando se observa solo a un lateral del nervio óptico adyacente a la curvatura del globo ocular e intraconal total cuando se observa contiguo a la concavidad del globo ocular pasando a cada lado del nervio óptico.

La anestesia ocular mediante el bloqueo peribulbar acarrea un bajo riesgo de complicaciones, pero dentro del pequeño universo de las mismas la gravedad es justificación suficiente para no escatimar en medidas de perfeccionamiento de la práctica anestésica. La evolución de las técnicas quirúrgicas y anestésicas van de la mano para que las poblaciones con afecciones oculares sean resueltas con la mayor calidad, obteniendo una recuperación satisfactoria con retorno a las actividades cotidianas en el menor tiempo posible. Por otro lado, comprender mejor el mecanismo de acción del anestésico en el espacio retroocular otorga una mejor predicción para anticipar la efectividad del bloqueo peribulbar y la necesidad de suplementar o repetir la misma, lo que confiere una incidencia en la farmacoeconomía.

El objetivo general del presente estudio es evaluar la eficacia del bloqueo peribulbar de acuerdo con la

propagación de la mezcla anestésica determinado por ultrasonido durante la cirugía oftalmológica de cataratas de pacientes del Centro Médico Docente La Trinidad.

Consideramos importante esta investigación ya que en la actualidad no hay publicaciones en Venezuela que determinen un curso más seguro y encaminado a la mejora de la práctica anestésica ocular usando técnicas de imágenes en tiempo real. Además, son útiles, en la medida de lo posible, para comprender el mecanismo de acción anestésico.

## **Materiales y métodos**

El estudio es de tipo observacional de carácter descriptivo, de línea temporal prospectiva y transversal.

La población del estudio estuvo conformada por pacientes que acudieron al servicio de Oftalmología con patologías de cataratas de resolución quirúrgica; La muestra estuvo conformada por 52 pacientes con el diagnóstico indicado y operados bajo anestesia locoregional en el Centro Médico Docente La Trinidad, en el período comprendido desde el 30 de mayo al 17 de noviembre de 2021, luego de haber aplicado criterios de inclusión y exclusión.

Para cumplir con este propósito determinamos los siguientes objetivos específicos: especificación del volumen de la mezcla anestésica utilizada en mililitros; estimar el tiempo de visualización por ultrasonido (US) de la mezcla anestésica posterior a bloqueo peribulbar; calificar la presencia de anestesia, acinesia y ptosis palpebral a los 5 minutos de la aplicación del bloqueo; describir a través del US la forma de dispersión de la mezcla anestésica de la punción superonasal e inferotemporal; determinar las complicaciones posteriores a la práctica del bloqueo y por último, calcular la sensibilidad, especificidad y el valor predictivo positivo para el patrón de dispersión en el espacio retroocular intraconal y retroocular intraconal mas el extraconal completo.

Los criterios de inclusión fueron edad comprendida entre 18-90 años, estado físico ASA I-II, aptos

para anestesia con bloqueo peribulbar, punción superonasal o inferotemporal. Los criterios de exclusión correspondieron a pacientes con trastornos de la coagulación, evidencia de estafilomas, presión intraocular  $\geq 22$  mmHg, bloqueo peribulbar con punción cantal o caruncular, pacientes gestantes, longitud axial del globo ocular a bloquear  $\geq 26$ mm, rechazo del paciente.

La consulta preanestésica se realizó en el servicio de Anestesiología donde se valoraron clínica y paraclínicamente a todos los pacientes programados a cirugía de cataratas. Seleccionamos a los pacientes según los criterios antes mencionados y se les invitó a formar parte de la investigación. Dimos a conocer las características y objetivo central, beneficios y consecuencias. Se solicitó la participación en el estudio y firmaron el consentimiento informado. Explicamos la preparación para el día previo y el día de la intervención quirúrgica de acuerdo a las características individuales de cada paciente. El día de la cirugía se corroboró que las indicaciones prequirúrgicas se cumplieron debidamente y le explicamos al paciente el tipo de anestesia a utilizar, ventajas y desventajas, posibles efectos adversos, la técnica de obtención de imágenes a través del equipo de ultrasonido y el sistema de registro de información para el posterior procesamiento de resultados. Se procedió a venoclisis periférica en el dorso de mano o pliegue de codo del miembro superior derecho o izquierdo, posterior monitorización con equipo multiparámetros que incluye electrocardiografía continua, presión arterial no invasiva, pulsioximetría, se colocó oxígeno suplementario por cánula nasal y aplicamos una sedación consciente o profunda según las características de cada paciente con agente único o en combinación de múltiples drogas en un rango variable con base al peso corporal ajustándolo a la edad y comorbilidades. Las drogas empleadas fueron Midazolam, Fentanilo y Propofol. Al alcanzar el grado de sedación adecuado el anestesiólogo encargado del bloqueo peribulbar administró anestésico local mediante instilación de gotas en la córnea de proparacaina clorhidrato al 0,5%. Se obtuvieron las primeras imágenes colocando el transductor lineal de alta frecuencia sobre el párpado superior y se observó la anatomía sin modificar del paciente. Posteriormente se continuó el procedimiento de la técnica de bloqueo para lo cual se realizó, bajo normas de asepsia antisepsia estándar en el párpado superior e inferior, la punción única trasconjuntival en cuadrante inferotemporal

o superonasal, utilizando aguja de Atkinson 25 G 5/8 pulgadas, conectada a inyectora con capacidad para 10 ml y mezcla anestésica en dosis variable según características del paciente. Los fármacos utilizados fueron: bupivacaína 0,5%, lidocaína 5%, lidocaína 1%, hialuronidasa 75 UI/ml. Se colocó nuevamente el transductor lineal del ecógrafo manipulado por el anestesiólogo sobre el párpado superior y se registró la imagen obtenida, luego de cinco minutos y retorno de la conciencia del paciente se le indico abrir ambos ojos, mover el globo ocular en diferentes direcciones y se registraron los valores obtenidos. Una vez que se obtuvo la anestesia adecuada el paciente se transfirió a quirófano, se monitorizo nuevamente, se colocaron mantas de *comfort* térmico y se inició el acto quirúrgico por parte del oftalmólogo.

Una vez que se comprobó la tendencia a la normalidad de las variables en estudio según la prueba Shapiro-Wilk, se describieron medidas de tendencia central, distribución de frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Además, se compararon mediante la prueba análisis de varianza (ANOVA) a un nivel significancia de  $p < 0,05$ . Se calculó el valor predictivo positivo (VPP) y su intervalo de confianza del 95% (IC95%). Todos los análisis se llevaron a cabo utilizando el software Jamovi para Windows versión 1.8.

Este estudio fue aprobado por el Comité de Ética del Centro Medico Docente La Trinidad y la coordinación de estudios del Programa de Perfeccionamiento Profesional en Anestesia Ambulatoria.

## Resultados

El rango de volumen de mezcla anestésica utilizado fue registrado en cada uno de los pacientes, se apuntó de igual manera el sitio de punción el cual en su totalidad fue en la zona inferotemporal, se apreció con el cruce de variables entre volumen de mezcla vs el patrón de dispersión en el espacio retroocular que existió una asociación estadísticamente significativa entre los volúmenes más altos y el patrón intraconal completo (tabla 1), se indica un nivel de significancia estadística determinado por ANOVA-Kruskal Wallis para resultados no paramétricos.

**Tabla 1.** Distribución de frecuencia de volumen de mezcla vs dispersión retroocular

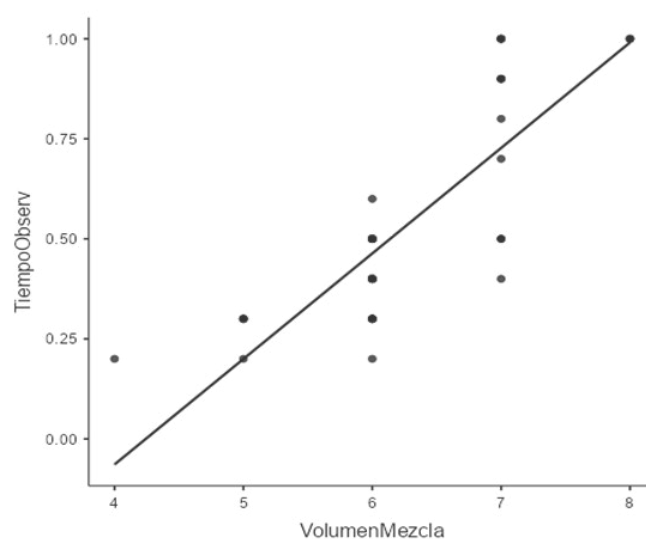
	Propagación inferior	N	M	SD	Mínimo	Máximo
Volumen de mezcla	Intraconal parcial	5	6.40	0.548	6.00	7.00
	Intraconal completa	21	6.52	0.680	6.00	8.00
	Extraconal parcial	14	5.50	0.650	4.00	6.00
	Extraconal completa	12	6.42	0.669	6.00	8.00

N: número de pacientes, M: media, SD: desviación estándar, Mínimo-Máximo volumen en mililitros.  $p < 0,001$

El tiempo de observación del patrón de dispersión anestésica en el espacio retroocular en los 52 pacientes fue en promedio de 0,51 minutos, se evidencia una distribución lineal creciente que pone en relación mayores volúmenes de mezcla con mayor tiempo de visualización bajo técnica de US (gráfico 1). Así mismo, en las ilustraciones 1,2,3 y 4 se muestran los diferentes patrones de propagación que encontramos.

Presentamos la distribución de pacientes con relación al patrón de dispersión observado mediante US posterior a la administración del bloqueo peribulbar y la producción de acinesia clínica calificada a los

**Gráfico 1.** Frecuencia para volumen de mezcla y tiempo de observación por US



Volumen de mezcla (ml) y tiempo de observación (minutos), Spearman's rho  $p$  value  $< 0,001$

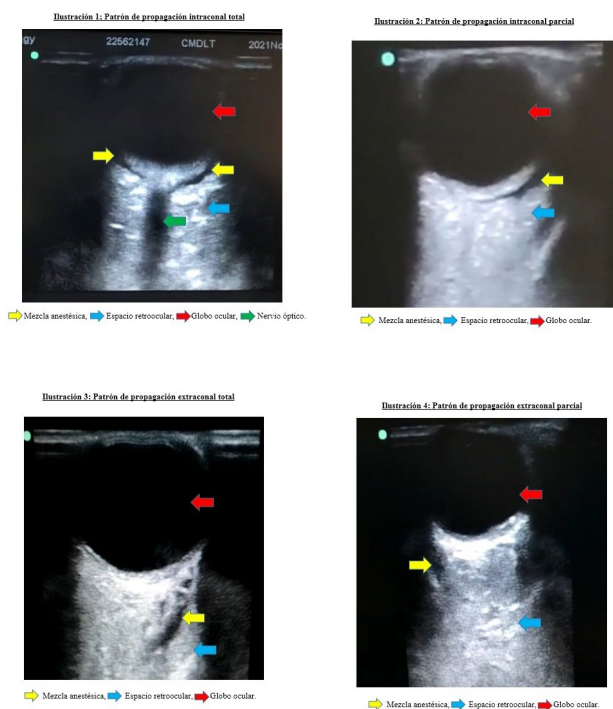


Figura 1. Patrones de dispersión de la mezcla anestésica

cinco minutos posterior al bloqueo peribulbar. Los 52 pacientes que conformaron la muestra se les realizó punción única inferotemporal y encontramos que el mayor patrón de dispersión fue el intraconal completo con 21 pacientes ya que los mismos obtuvieron el mayor puntaje en la calificación de la acinesia clínica. Por el contrario, el menor patrón de dispersión registrado corresponde a el intraconal parcial (tabla 2).

En cuanto a las complicaciones se evidencio que la única entidad que ocurrió fue la quemosis. La distribución según la relación con el patrón de propagación de la mezcla anestésica en el espacio retroocular demostró que los patrones extraconal total y extraconal parcial fueron los menos seguro en este sentido. Por otra parte, la propagación intraconal completa demostró mayor seguridad (gráfico 2).

La detección por US de la mezcla anestésica en el espacio intraconal (parcial y completa) y su correlación con una acinesia total (mayor grado de acinesia) valorada por juicio clínico y por ende una calidad anestésica optima, se presentó una sensibilidad del 63,16 % con especificidad del 85,71% y un valor predictivo positivo de 92,31% (tabla 3). Al unificar

Tabla 2. Frecuencia de dispersión retroocular y acinesia clínica

Dispersión	Acinesia		
	Ausencia	Parcial	Total
Intraconal parcial	1	1	3
Intraconal completa	0	0	21
Extraconal parcial	1	10	3
Extraconal completa	0	1	11

Patrones de dispersión retroocular demostrados por US y Acinesia clínica a los cinco min.

Gráfico 2. Complicaciones y distribución retroocular

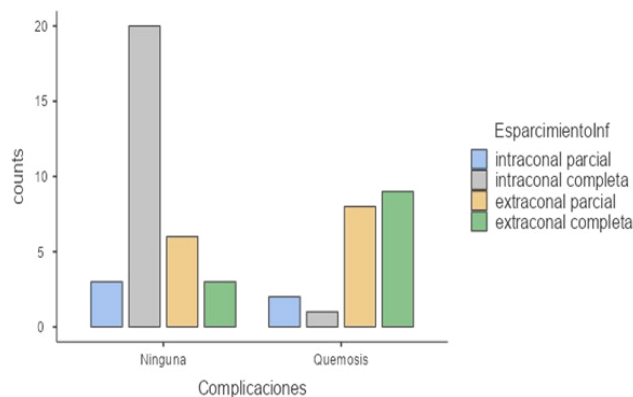


Tabla 3. Cálculo de la sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo para la detección del patrón de dispersión intraconal

		Verdadero diagnóstico o criterio de referencia		
		Positivo	Negativo	Total
Resultado de la prueba diagnóstica	Positivo	24	2	26
	Negativo	14	12	26
	Total	38	14	52
		95 % Intervalo de Confianza		
		Límite inferior	Límite superior	
Pacientes correctamente diagnosticados	69,23%	54,74%	80,88%	
Sensibilidad	63,16%	46,00%	77,71%	
Especificidad	85,71%	56,15%	97,49%	
Valor predictivo positivo	92,31%	73,40%	98,66%	
Valor predictivo negativo	46,15%	27,14%	66,25%	
Cociente de probabilidades positivo	4,42	1,20	16,32	
Cociente de probabilidades negativo	0,43	0,27	0,69	

los patrones de propagación intraconal (parcial y completo) más extraconal completo se reflejó un aumento de la sensibilidad y pacientes correctamente diagnosticados. un descenso en la especificidad y así como también del valor predictivo positivo (tabla 4). Esto último en comparación con los datos solo de la propagación intraconal.

**Tabla 4.** Cálculo de la sensibilidad, especificidad y valor predictivo positivo para la detección del patrón de dispersión intraconal mas extraconal completo

		Verdadero diagnóstico o criterio de referencia		
		Positivo	Negativo	Total
Resultado de la prueba diagnóstica	Positivo	35	3	38
	Negativo	3	11	14
	Total	38	14	52
		95 % Intervalo de Confianza		
		Límite inferior	Límite superior	
Pacientes correctamente diagnosticados	88,46%	75,87%	95,22%	
Sensibilidad	92,11%	77,52%	97,94%	
Especificidad	78,57%	48,82%	94,29%	
Valor predictivo positivo	92,11%	77,52%	97,94%	
Valor predictivo negativo	78,57%	48,82%	94,29%	
Cociente de probabilidades positivo	4,30	1,57	11,77	
Cociente de probabilidades negativo	0,10	0,03	0,31	

## Discusión

En esta investigación aprovechamos las virtudes del US como herramienta para la anestesiología en oftalmología. No es una práctica rutinaria de los anestesiólogos, pero mostramos la utilidad de esta. Por tanto, puede ser usada si el anestesiólogo dispone del equipo de ultrasonido y es capaz de interpretar las imágenes obtenidas, por lo que se optimiza el manejo anestésico de los pacientes.

El volumen de la mezcla utilizada fue de cuatro a ocho ml, siendo el promedio 6,2 ml de volumen anestésico administrado en el espacio retroocular; esto concuerda

con nuestra práctica habitual en el servicio de anestesia oftálmica en el área ambulatoria. Sin embargo, difiere del estudio de Luyet y cols<sup>8</sup> en el cual utilizaron 10 ml de mezcla anestésica de forma habitual para conseguir el grado de anestesia deseado. En este mismo sentido se evidencia como otros servicios utilizan volúmenes mayores promediando 7,25 ml para cada paciente sometido a cirugía de cataratas según los resultados presentado por Rodríguez y cols.<sup>9</sup>

De igual forma, observamos al cruzar las variables de volumen y patrón de dispersión, que a mayores volúmenes el patrón de dispersión se observa de forma completa, bien sea en el espacio extraconal e intraconal y que para este último, un promedio de volumen de 6,52 ml fue estadísticamente significativo para alcanzar dicho espacio. El tiempo de observación de la mezcla anestésica posterior al bloqueo peribulbar fue mínimo de 0,20 min y máximo de 1 minuto; más allá de este rango no se evidencio mezcla anestésica clara por US. Este hecho probablemente se deba al uso de hialuronidasa en el presente estudio. Al cruzar las variables tiempo de observación y volumen de mezcla encontramos que hay una relación lineal entre aumento del volumen y mayor duración de visualización de la mezcla. Cabe destacar que encontramos para un mismo volumen distintos tiempos de duración de observación probablemente causado por variaciones anatómicas individuales.

Al evaluar la calidad de la anestesia dada por la acinesia demostramos que los patrones de dispersión intraconal completa y extraconal completa son la distribución que mayor calificación obtuvo. Es decir, son óptimos patrones de bloqueo, a diferencia de lo reportado por Carneiro y cols<sup>10</sup> en el cual la dispersión extraconal fue insatisfactoria. De igual forma, el patrón intraconal parcial fue un buen patrón para alcanzar un grado aceptable de acinesia. La valoración clínica de la acinesia se expresó en tres categorías siguiendo la metodología expuesta por Luyet y cols<sup>8</sup>, pero nuestro punto de corte fue a los cinco minutos a diferencia del autor citado el cual uso 10 min para evaluar y emitir un diagnostico final.

En todos los pacientes se obtuvo uno de los cuatro patrones de dispersión propuestos, a diferencia de Luyet y cols.<sup>8</sup> en el que solo se observó imagen clasificable en 61 % de los pacientes estudiados. La

forma de dispersión intraconal completa se presenta ecográficamente como una imagen anecoica a ambos lados del nervio óptico que bordea la curvatura posterior del globo ocular, similar al signo de "T" observado en la técnica anestésica subtenoniana como lo reporta Calenda y cols.<sup>11</sup>. En nuestro estudio corroboramos que a pesar de ser un bloqueo peribulbar hay paso de anestésico al interior del cono en múltiples casos, a diferencia de Carneiro y cols<sup>10</sup>. quienes a través de la tomografía observaron que existe relación directa y estricta entre la trayectoria de la aguja y la dispersión de la mezcla anestésica.

Dentro del universo de complicaciones solo estuvo presente la quemosis, que ocurrió en 38,4% de los pacientes. Este resultado difiere del publicado por Rodriguez y cols.<sup>9</sup> quienes reportaron 16,7%; en nuestra investigación se realizó el procedimiento siguiendo referencias anatómicas y no guiado por US. Finalmente, al describir las complicaciones en función del patrón de dispersión, observamos que los patrones referentes al espacio extraconal son en los que se registraron mayor número de quemosis, en tanto que la dispersión intraconal aparenta ser el más seguro en este sentido.

El cálculo de la sensibilidad, especificidad y VPP para la detección de un patrón de dispersión intraconal (parcial y completo) fue del 63,16%-85,71%-92,31% respectivamente, con un porcentaje de pacientes correctamente diagnosticados de 69,23%. Estos datos difieren de los presentados por Luyet y cols.<sup>8</sup> los cuales muestran una sensibilidad del 83%, especificidad del 79% y un VPP del 92%. Para el segundo calculo, unificamos patrones de dispersión intraconales mas extraconal completo, considerando estos tres óptimos patrones de propagación, por lo que los resultados muestran un incremento de la sensibilidad al 92,11% baja la especificidad al 78,57%, un valor predictivo positivo del 92,11% y un porcentaje de pacientes correctamente diagnosticados de 88,46%.

## Conclusión

En este trabajo se evaluó la eficacia del bloqueo peribulbar de acuerdo con la propagación de la mezcla anestésica determinado por ultrasonido previo a la

cirugía oftalmológica de cataratas de pacientes del Centro Medico Docente La Trinidad, Lo más importante de la evaluación de la eficacia fue haber establecido cuatro distintos patrones de propagación de la mezcla anestésica en el espacio retroocular, porque con ellos calculamos estadísticamente una proyección de efectividad y el reflejo de las mismas en las condiciones clínicas de los pacientes.

Lo que más ayudo a evaluar la eficacia del BPB fue el uso del US porque la interpretación correcta de las imágenes obtenidas en patrones consistentes de dispersión en el espacio retroocular, correlaciona con los hallazgos clínicos esperada en la mayoría de los casos. Además se usa una técnica no invasiva, de adecuada disponibilidad y bajo costo.

Por otra parte, lo más difícil en la valoración de los patrones de propagación fue obtener imágenes claras al colocar el transductor del ecógrafo sobre el párpado superior, esto debido a que varían mucho según los pequeños movimientos, el grado de presión que ejerza el operador sobre el globo ocular y el poco tiempo que transcurre antes de dejar de obtener imágenes claras.

Finalmente, se insta a continuar en esta línea de investigación para explicar con más detalles el fenómeno de la propagación y comportamiento de la mezcla anestésica en el espacio retroocular ya que actualmente hay poca información al respecto y precisamos más datos para seguir contrastando estudios.

## Conflicto de interés

No existe ningún potencial conflicto de interés relacionado con el artículo.

## Referencias

1. Leaming D.V. Practices styles and preferences of ASCRS members. J Cataract Refract Surg.(en línea). 2003. (fecha de acceso 20/04/2021); 30:892-900 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15093657/>
2. Quigley H.A. Mortality associated with ophthalmic surgery. A 20- year experience at the wilmer institute.

- Am J Ophthalmol (en línea). 1974. (fecha de acceso 20/04/2021); 77:517-524 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4819455/>
3. Carlos Tornero Tornero, Vicente Roqués Escolar, Jorge Hernando Sáez, Luis Aliaga Font. Fundamentos de anestesia regional. 2019.
  4. Davis D., Mandel MR Efficacy and complication rate of 16224 consecutive peribulbar blocks. A prospective multicenter study. J Cataract Refract Surg.(en línea). 1994. (fecha de acceso 04/20/2021); 20:327-337 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8064611/>
  5. Hadzic A.. Tratado de Anestesia Regional y Manejo del Dolor Agudo. 1ª ed. Mexico: McGrawhill; 2010.
  6. Nouvellon E. Cuvillon P, Ripart J.. Regional anesthesia and eye surgery. Anesthesiology (en línea). 2010. (fecha de acceso 20/04/2021); 113:1236-1242 URL disponible en: <https://pubs.asahq.org/anesthesiology/article/113/5/1236/10042/Regional-Anesthesia-and-Eye-Surgery>
  7. Ripart J. Lefrant JY, de La Coussaye JE, Prat-Pradal D, Vivien B, Eledjam JJ. Peribulbar vs retrobulbar anesthesia for ophthalmic surgery: an anatomical comparison of extraconal and intraconal injections. Anesthesiology (en línea). 2001. (fecha de acceso 20/04/2021); 94:56-62 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11135722/>
  8. Luyet C, Kenneth T, Kertes P, Avila A, Rajeev H, *et al.* Real-time evaluation of diffusion of the local anesthetic solution during peribulbar block using ultrasound imaging and clinical correlates of diffusion. Reg anesth pain med (en línea). 2012. (fecha de acceso 20/04/2021); 37:455-9 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22609643/>
  9. Rodriguez P, Baldo J, Mazzinari G, Villalta T, Romero E. Ultrasound in peribulbar block: efficacy of a single-injection with short needle. European journal of anesthesiology (en línea). 2013. (fecha de acceso 20/04/2021); 30:118-118 URL disponible en: [https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Citation/2013/06001/Ultrasound\\_in\\_peribulbar\\_block\\_\\_efficacy\\_of\\_a.368.aspx](https://journals.lww.com/ejanaesthesiology/Citation/2013/06001/Ultrasound_in_peribulbar_block__efficacy_of_a.368.aspx)
  10. Carneiro H, Texeira K, Avila M, Murillo R, Magacho L. Comparison of needle path, anesthetic dispersion, and quality of anesthesia in retrobulbar and peribulbar blocks. Reg anesth pain med (en línea). 2016. (fecha de acceso 20/04/2021); 41:37-42 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26650428/>
  11. Calenda E, Muraine M. Ultrasound comparison of diffusion of local anesthetic solution after a peribulbar and a sub-tenon`s block: a pilot study. Int J Ophthalmol (en línea). 2016. (fecha de acceso 20/04/2021); 18:638-9 URL disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27162743/>