

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE MEDICINA
COMISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN ANESTESIOLOGÍA
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS

**ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA
COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA
DE LA MANO**

Trabajo Especial de Grado que se presenta para optar al Título de Especialista en
Anestesiología

Camilo Ernesto Aguirre Forero

Karen Adelines Sánchez Flores

Tutor: Daniel Valderrama Hernández

Caracas, Diciembre 2014

Tutor

Daniel Valderrama

Profesor Instructor

Jefe de Servicio

Gloria Carrillo

Profesora Asistente

Coordinador Académico del Postgrado

José Potente

Profesor Instructor por concurso

Asesor Estadístico

Dr. Douglas Angulo

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	2
MÉTODOS	23
RESULTADOS	28
DISCUSIÓN	31
REFERENCIAS	36
ANEXOS	41

Karen Adelines Sánchez Flores, CI. V-17.595.408. Sexo: femenino, E-mail: mediks09@hotmail.com. Telf: 0424-2844744/0212-6067239. Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Curso de especialización en Anestesiología.

Camilo Ernesto Aguirre Forero, CI. E-84.406.094. Sexo: masculino, E-mail: aguirre_forero_camilo@yahoo.es. Telf: 0412-8230933/0212-6067239. Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Curso de especialización en Anestesiología.

Tutor: **Daniel Valderrama**, C.I. V-12.916.998. Sexo: masculino, E-mail: Dvalderrama@hotmail.com. Telf: 0414-2380327/0212-6067239. Dirección: Hospital Universitario de Caracas. Especialista en Anestesiología.

RESUMEN

Objetivo: Determinar la dosis mínima eficaz de clonidina como adyuvante de la lidocaína en la anestesia regional intravenosa (ARIV) en pacientes sometidos a cirugía de la mano. **Métodos:** Se realizó un estudio al azar, prospectivo y comparativo con 45 pacientes, a quienes se le practicó ARIV, asignados aleatoriamente a tres grupos. Grupo 1: se administró lidocaína al 0.5%, y clonidina a 0.25 mcg/kg de peso, Grupo 2: lidocaína 0,5% más clonidina a 0.5 mcg/kg, Grupo 3: lidocaína 0,5% y clonidina a 1 mcg/kg. **Resultados:** Se observó mayor dolor al torniquete en el Grupo 1 (86,7%) en relación al Grupo 2 y al Grupo 3 ($p=0,000$); el inicio del dolor al torniquete, se retrasó en el Grupo 3 respecto a los otros grupos; la necesidad de desinflado del torniquete, fue menor en el Grupo 3 (6,7%); el consumo de opioides intraoperatorios, fue mayor en el grupo 1 (53,3%) respecto al Grupo 2 (13,3%), el Grupo 3 no ameritó rescates; la necesidad de administración de opioides postoperatorios, fue mayor en el grupo 1 (60,0%); No se observó diferencia significativa en la incidencia de efectos adversos en el análisis intergrupar. **Conclusión:** en la ARIV con lidocaína al 0,5%, para pacientes de cirugía de la mano, la clonidina a dosis de 1mcg/kg de peso se muestra como la dosis mínima eficaz. **Palabras clave:** Anestesia regional intravenosa, ARIV, lidocaína, clonidina, adyuvante, dosis mínima eficaz.

ABSTRACT

Objective: To determine the minimum effective dose of clonidine as an adjunct to lidocaine intravenous regional anesthesia (IVRA) in patients undergoing hand surgery. **Methods:** a randomized, prospective, comparative trial with 45 patients who underwent IVRA were randomly assigned to three groups. Group 1: 0.5% lidocaine and clonidine to 0.25 mcg / kg, Group 2: 0.5% lidocaine and clonidine 0.5 mcg / kg, Group 3: 0.5% lidocaine and clonidine 1 mcg / kg. **Results:** it was found tourniquet pain greater in Group 1 (86.7%) compared to Group 2 and Group 3 ($p = 0.000$); the tourniquet pain onset was delayed in Group 3 compared to the other groups; the need for tourniquet deflation was lower in Group 3 (6.7%); intraoperative opioid consumption was higher in group 1 (53.3%) compared to Group 2 (13.3%), Group 3 is not warranted bailouts; the need for postoperative opioid administration was higher in group 1 (60.0%); There were no significant difference in the incidence of adverse effects in the intergroup analysis. **Conclusion:** IVRA with lidocaine 0.5% for surgery patients hand, clonidine at doses of 1 mcg / kg is shown as the lowest effective dose. **Keywords:** Intravenous regional anesthesia, IVRA lidocaine, clonidine, adjuvant, minimal effective dose.

INTRODUCCIÓN

La anestesia regional intravenosa (bloqueo de Bier) es una de las formas más simples, rápidas y efectivas de la anestesia regional. Sin embargo, está limitada por el desarrollo de dolor al torniquete y su incapacidad para proporcionar analgesia postoperatoria ⁽¹⁾. Para solapar las desventajas, mejorar la calidad de los bloqueos, retardar la aparición de dolor al torniquete y prolongar la analgesia postoperatoria, diversos fármacos, utilizados como adyuvantes, se han combinado con anestésicos locales ⁽²⁾.

Planteamiento y delimitación del problema

La Anestesia Regional Intravenosa (ARIV), definida por Charles Holmes como: "método para producir analgesia en la parte distal de una extremidad por inyección intravenosa de una solución analgésica local en la vena de la misma extremidad, mientras que la circulación al miembro está ocluido" ⁽³⁾.

La ARIV con lidocaína es una técnica segura, con baja incidencia de complicaciones; las ventajas de la técnica, si se realiza correctamente, son: altos índices de fiabilidad y éxito, inicio rápido de la analgesia permitiendo manipulación quirúrgica dentro de 5 a 10 minutos de realizada, no se requiere conocimiento anatómico profundo ni específico, posee mínima incidencia de efectos adversos, menor costo económico en comparación con otras técnicas como anestesia general y bloqueo de nervios periféricos. Además se evitan riesgos inherentes a la anestesia general ⁽⁴⁻⁶⁾.

Las desventajas de la técnica incluyen: la aplicación de un torniquete de forma continua, impidiendo liberarlo para permitir la identificación de vasos sangrantes, pronta aparición del dolor en el postoperatorio, limitación en el tiempo quirúrgico por dolor al torniquete; el tiempo mínimo de inflación es de 30 minutos ⁽⁷⁻⁹⁾. Mediante distintos metaanálisis, se ha concluido, que los adyuvantes pueden mejorar la eficacia y *performance* del bloqueo, proveer una mayor tolerancia al torniquete y favorecer a la analgesia postoperatoria ⁽¹⁰⁾.

La clonidina se ha usado de forma eficaz en diferentes investigaciones en la ARIV, presentándose diversos efectos adversos como bradicardia, sedación, erupción en la piel, mareos y sed ⁽¹¹⁻¹³⁾.

El Hospital Universitario de Caracas, reporta una incidencia anual importante de cirugías de la mano, a las cuales se otorgan diferentes técnicas anestésicas entre ellas anestesia regional intravenosa con el uso de diferentes adyuvantes, siendo la clonidina el más utilizado, aunque en la mayoría de las ocasiones a dosis infra-terapéuticas (<1mcg/kg de peso), por el temor que se presenten complicaciones.

El estudio se planteó el siguiente problema: ¿Cuál será la dosis mínima eficaz de clonidina como adyuvante de lidocaína en anestesia regional intravenosa en pacientes sometidos a cirugía de la mano?

La investigación se realizó en pacientes sometidos a cirugía de la mano en los servicios quirúrgicos del Hospital Universitario de Caracas, por residentes del postgrado de Anestesiología del tercer año durante un período de tiempo comprendido entre Enero a Junio del 2014.

Justificación e importancia

El bloqueo de Bier es una importante alternativa en la cirugía de miembros, manteniendo superioridad en comparación con otras técnicas anestésicas, por el alto grado de seguridad y eficacia, facilidad de realización, bajos costos y el corto tiempo de estancia hospitalaria, no poseer restricción en la clasificación del estado físico de la Sociedad de Anestesiólogos Americanos (ASA) y se puede utilizar en cualquier edad por encima de los 2 años, al mismo tiempo, permite una apropiada evaluación postoperatoria por el servicio tratante y evaluar posibles complicaciones inherentes a la cirugía ⁽¹²⁾.

A pesar de los múltiples beneficios esta técnica se encuentra condicionada por el inicio precoz del dolor por isquemia del torniquete ⁽⁹⁾.

Muchas investigaciones se han realizado para minimizar las desventajas de este tipo de bloqueo, mediante el uso de fármacos adyuvantes para potenciar los

anestésicos locales tales como: Opioides, Corticoides, Antiinflamatorios no Esteroideos (AINES), α -agonistas, Relajantes Musculares y otras drogas como Neostigmine, y Bicarbonato ⁽¹⁴⁾.

Conjuntamente se han descrito los beneficios de la utilización de clonidina como aditivo de la lidocaína en la mezcla anestésica administrada por vía regional intravenosa ^(8, 13,15).

En Estados Unidos se reportan 2,7 millones de consultas al año por problemas de la mano, de los cuales el 5 % se presentan por síndrome del túnel carpiano. Los pacientes intervenidos quirúrgicamente de la mano, representan un porcentaje importante del total de las cirugías traumatológicas. En EEUU representan el 12% de estas intervenciones, en Latinoamérica estas cirugías representan 23%, siendo en Venezuela 35% para el año 2008 ⁽¹⁶⁾. En el Hospital Universitario de Caracas, para el año 2012 representó un 46% del total de cirugías traumatológicas, en las cuales se utilizaron diferentes métodos anestésicos, como anestesia general, bloqueos regionales de plexo y ARIV con lidocaína. Solo un pequeño porcentaje de los pacientes a los que se les realiza ARIV con lidocaína, reciben el beneficio del uso de adyuvantes, el más utilizado fue la Clonidina, a dosis inferiores a las descritas en la literatura de 1 a 2mcg/kg de peso ^(17,18).

Investigaciones realizadas, han comprobado la eficacia de la clonidina como adyuvante de ARIV con lidocaína, sin embargo estos mismos han reportado múltiples efectos secundarios ⁽¹⁹⁾.

Los resultados de la presente investigación, ofrecen una herramienta útil en la práctica anestésica diaria, no solo en esta institución, sino en todas aquellas en donde la cirugía de la mano se realice con frecuencia y la clonidina surja como un adyuvante, de fácil adquisición no solo por su costo, sino también por su disponibilidad, incentivando su uso a dosis adecuadas, con el mínimo riesgo posible de complicaciones, evitando prolongaciones en estancias hospitalarias y reduciendo costos.

En nuestra institución no se ha realizado ninguna investigación sobre el uso de la clonidina como adyuvante en la anestesia regional intravenosa.

En Latinoamérica, no se han descrito investigaciones que aporten evidencia científica sobre dosis mínima eficaz de clonidina, como adyuvante en ARIV. Tampoco existen estudios sobre dosis por debajo de 1mcg/kg de peso y la relación entre dichas dosis y efectos secundarios.

En el presente trabajo, se definió como dosis mínima eficaz de clonidina aquella que concede un adecuado nivel de bloqueo sensitivo y motor, así como, prolongación en el inicio del dolor por el torniquete, extensión de la analgesia postoperatoria, con menor consumo de opiodes y que se asocie a la menor incidencia de efectos adversos. Se basó en la definición de dosis mínima eficaz: cantidad mínima de un medicamento o sustancia que un paciente debe recibir para que se produzcan efectos terapéuticos ⁽²⁰⁾.

Antecedentes

La anestesia locorregional no se conoció hasta finales del siglo XIX, casi medio siglo después del advenimiento de la anestesia inhalatoria. La creación de la aguja y la jeringa en 1853, por el escosés Alexander Wood y el francés Charles Gabriel Pravaz respectivamente, y el descubrimiento de la anestesia tópica con cocaína por Carl Koller en 1884 abrió el camino para la anestesia locorregional ⁽³⁾.

Complicaciones clínicas asociadas al uso de la cocaína, estimuló la investigación de anestésicos locales menos tóxicos. Después de investigar más de un centenar de ésteres de aminoácidos, derivados de ácido para-aminobenzoico, Einhorn en 1904 sintetizó la procaína (dietilaminoetil éster), logrando un gran avance científico y práctico en el campo de la anestesia regional. Otros anestésicos locales como la benzocaína, Piperocaína y Petracaína fueron sintetizados antes de 1932. Posterior a 1943, se descubrieron los anestésicos locales tipo amino-amidas modernos, tales como la Lidocaína, Prilocaína, Etidocaína, Bupivacaína, Levobupivacaína, y Ropivacaína ⁽²¹⁾.

En 1885, el neurólogo estadounidense James Leonard Corning, dió los primeros pasos en la anestesia locoregional por la creación del bloqueo espinal experimentando en perros. En 1898, Bier creó la anestesia subaracnoidea para uso quirúrgico después de haberlo experimentado y practicado en su asistente, Hildebrandt. En 1901, Cathelin, Tuffier, Sicard y Forestier introducen por separado el bloqueo epidural. Esta técnica recibe importantes aportes en las décadas siguientes de Dogliotti, Seresi y Gutiérrez. Entre 1911 y 1973, se introdujeron otros tipos de bloqueos regionales, como el bloqueo del plexo cervical, braquial, paravertebral, perivascular y la anestesia intraósea ^(12,22).

August Karl Gustav Bier, creador de la ARIV, nació en Helsen, en el Ducado de Waldeck, Alemania, el 24 de noviembre de 1861. Comenzó sus estudios en 1870 en Korbach (Gymnasium Freidericianum), donde vivían sus padres. Curso de forma brillante sus estudios de secundaria, finalizándolos en 1881. Se decidió estudiar medicina, transcurrió en las universidades de Berlín (1881), Leipzig (1882-1883) y, finalmente, atraído por el mar, se fue a la Universidad de Kiel (1883-1886), terminó sus estudios de medicina en 1886 y se convirtió en un residente de cirugía en la misma universidad, bajo la dirección del famoso profesor Friederich Von Esmarch.

Bier, desarrolló su vida profesional como cirujano y académico en los principales centros médicos de la época, reconocido como uno de los más influyentes cirujanos del medio, realizó invaluables aportes a la cirugía y anestesiología ⁽²³⁾.

En 1886, durante investigaciones desarrolladas por Corning, se logró anestesar las patas de ranas con la inyección intraarterial de cocaína. La creación de la anestesia regional endovenosa por Bier en 1908, despertó un enorme interés en la anestesia regional, describiéndose técnicas similares como la anestesia regional intraarterial, descrita en España por Goyanes (1909) y en el Reino Unido por Ransohoff (1910), así como otros tipos de anestesia regional utilizadas en la actualidad ^(22, 23). Los primeros informes de Bier, sentaron varios conceptos técnicos, fisiopatológicos y clínicos, que se mantienen con ligeras modificaciones en la

actualidad. En 1931, Morrison dio dos importantes contribuciones, sugirió abandonar disección de la vena y el uso de dos torniquetes para aislar un segmento de la extremidad, recomienda la administración de la anestesia distal a un solo torniquete. Esta última propuesta, aumento la eficacia de la técnica, y fue en parte responsable del desarrollo futuro de ARIV ^(1, 23,24).

En 1946, otras modificaciones del método original de Bier, fueron sugeridas por Herreros, quien propone el uso de un torniquete neumático con una presión inferior a la presión sistólica, pero por encima de la presión diastólica, con el mantenimiento de la circulación arterial en la extremidad, propuesta que no fue bien recibida. También insistió en el uso de un segundo torniquete, inmediatamente distal al primero, para mejorar la tolerancia a la compresión de los miembros. Concepto base para la posterior invención del torniquete de doble cámara ⁽²⁵⁾.

A pesar de adquirir notoriedad en su época, la ARIV, cayó en descrédito y desuso por la incidencia de complicaciones derivadas a la liberación de procaína al torrente sanguíneo, la introducción del bloqueo del plexo braquial, inconvenientes de cateterización quirúrgica de la vena superficial, falta de desarrollo de materiales necesarios como vendajes y torniquete. Sin embargo Holmes, al sustituir la procaína por lidocaína en 1946, produjo la reintroducción de la técnica, generando un nuevo interés del medio científico-médico, con el consiguiente aumento en el número de estudios realizados, así como la discusión del tema en los periódicos de actualización o revisión, resúmenes, cartas al editor y la incorporación en libros de texto de anestesiología, lo que contribuyó a la difusión en todo el mundo y el comienzo de los estudios experimentales de la ARIV a partir de los años 70, obteniéndose grandes avances en los diferentes campos de estudio, llevando a cabo las modificaciones en la clínica, información teórica, procedimientos y equipo, aumentando la eficacia y seguridad de la técnica anestésica ^(1,23,24).

En el transcurso del presente año (2014), se publicó en la revista *Annals of Plastic Surgery*, por el Dr Arslanian Brian y col. un artículo con modificación de la técnica original de Bier en la cual se coloca el torniquete en el antebrazo, por lo que

la nombran “bloqueo de Bier de antebrazo”, reportando que es un método seguro y eficiente para la cirugía de la extremidad superior que reduce significativamente el riesgo de complicaciones y aumenta la eficiencia de la cirugía ⁽⁹⁾.

El desarrollo del torniquete juega un papel fundamental en el avance de la ARIV, El primer uso conocido de un torniquete se remonta al 199 aC-500 dC. Fue utilizado por los romanos para controlar el sangrado. Joseph Lister se acredita por ser el primero en utilizar un dispositivo de torniquete para crear un campo quirúrgico exangüe en 1864, También recomendó exanguinación antes de la aplicación del torniquete por elevación de la extremidad. En 1873, Friedrich von Esmarch desarrolló una venda de goma que controlaba el sangrado y producía exanguinación. Este dispositivo se conoce como el vendaje de Esmarch para la hemostasia quirúrgica o Torniquete de Esmarch ^(8,9).

En 1904, Harvey Cushing creó un torniquete neumático. Este tipo de torniquete comprime los vasos sanguíneos subyacentes utilizando una fuente de gas comprimido para inflar una vejiga cilíndrica. August Bier utilizó doble tornique en la administración de anestesia regional en 1908. En 1963 Hamilton E. Holmes reintroduce el bloqueo de Bier con un solo torniquete. Fue Herreros quien introdujo el torniquete neumático a la técnica y posteriormente se mejoró al poseer dos cámaras independientes ⁽²⁶⁾.

A principios de los años 1980 torniquetes controlados por microprocesador fueron inventados por James McEwen, un ingeniero biomédico en Vancouver, Canadá. Los torniquetes automáticos modernos son auto-calibrables ofreciendo características de seguridad que no son posibles en los torniquetes mecánicos antiguos ⁽²⁶⁾.

El entusiasmo por la clonidina se basó en gran medida por el trabajo presentado por Rubén et al. Este grupo realizó un ensayo clínico aleatorizado, doble ciego que incluyó a 45 pacientes sometidos a cirugía electiva de la mano, e informó que la adición de clonidina a 1 mcg / kg de lidocaína al 0,5% ARIV mejoró el control

del dolor postoperatorio, disminuyó molestias al torniquete y requerimiento de fentanil intraoperatorio ⁽²⁷⁾.

Jakeman N. et al. Investigaron sobre el perfil de seguridad de bloqueo de Bier con lidocaína en comparación con la prilocaína. Una auditoría retrospectiva de pacientes sometidos a bloqueo de Bier utilizando 0,5% de lidocaína durante un período de 27 meses (abril de 2008-Junio 2010) en el servicio de urgencias Royal United Hospital de Bath; con un total de 416 pacientes; 360 mujeres y 56 hombres. La edad media de los pacientes fue de 65 años. Las complicaciones se presentaron en 39 casos; hipotensión, episodios vasovagales transitorios y bradicardia leve transitoria fueron los más frecuentes. Ningún paciente requirió ninguna intervención médica. Determinando la no significancia clínica de morbilidad o mortalidad, como consecuencia del bloqueo de Bier con lidocaína ⁽⁴⁾.

Bouchacourt V. y Dutra M. elaboraron una evaluación clínica del bloqueo regional intravenoso con clonidina en el tratamiento del dolor crónico no oncológico, incluyendo 12 pacientes, 8 en miembro superior y 4 en miembro inferior, con el diagnóstico consistente de dolor mantenido por el simpático. Todos tenían sufrimiento de más de tres meses de evolución y ya habían recibido algún tipo de tratamiento farmacológico sin mejoría evidente. La causa determinante se relacionaba frecuentemente a una injuria traumática accidental o quirúrgica. Se administró una solución de clonidina (1µg/kg de peso) mezclada con 20 ml de lidocaína al 0,5%. Donde se encontró, que en once de los doce pacientes, desapareció la alodinia e hiperalgesia luego de los primeros bloqueos. En tres casos se observó desaparición de la alodinia e hiperalgesia con disminución de la intensidad del dolor al movilizar el miembro y recuperación de la textura de la piel. Finalizada la serie de seis bloqueos, permanecieron con dolor residual leve cuantificado en la escala (EVA) con valor 3, cuatro pacientes manifestaron sed con sequedad de boca, dos de ellos relataron abundante ingesta de líquidos las 24 horas consecutivas a los bloqueos realizados, siete de ellos (58.3%) tuvieron regresión absoluta de su sintomatología con un máximo de seis bloqueos.

Concluyendo: la clonidina parece ser un fármaco útil en el tratamiento del dolor mantenido por el simpático. A la dosis utilizada tiene una acción simpaticolítica manifiesta, que permitió obtener en la mayoría de los pacientes algún tipo de alivio con escasos efectos secundarios ⁽¹¹⁾.

Mounis A. publicó un estudio prospectivo aleatorio doble ciego donde compara los efectos de adicionar clonidina o dexmetomidina a la lidocaína durante el bloqueo de Bier, utilizando pacientes según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) entre I-II para cirugía electiva de miembro superior adicionado dexmetomidina 1ug/kg de peso o clonidina 1ug/kg a la mezcla del bloqueo, reportando la no existencia de diferencias significativas entre los 2 Grupos en cuanto a la regresión de la sensibilidad y bloqueo motor, a pesar de este hallazgo, la calidad de la analgesia fue significativamente mejor en el Grupo dexmetomidina comparado con el Grupo clonidina, y el grado de sedación durante el postoperatorio fue mayor en el Grupo dexmetomidina ⁽²⁸⁾.

Clarence S. et al. realizaron una investigación para determinar la dosis óptima de clonidina con lidocaína en ARIV, estudio aleatorizado controlado con placebo, doble ciego con 60 pacientes programados para cirugía electiva de liberación endoscópica del túnel carpiano y ARIV con 50 ml de lidocaína al 0,5%. Los pacientes fueron distribuidos aleatoriamente en cinco grupos de estudio que recibieron diferentes dosis de clonidina, sumado a los 50 ml de lidocaína al 0,5% de la mezcla. El grupo A no recibió clonidina, grupo B 0.25 mcg / kg, grupo C 0,5 mcg / kg, grupo D 1.0 mcg / kg y el grupo E 1.5 mcg / kg. Se midieron las puntuaciones de dolor en sala de recuperación, tiempo hasta la primera analgesia post-quirúrgica, número total de acetaminofen/codeína en tabletas que consumieron después de la cirugía, la incidencia de sedación, hipotensión y bradicardia. No se encontró ningún beneficio de cualquier dosis de clonidina en comparación con el placebo. No hubo efectos secundarios relacionados con la clonidina. Concluyeron que la adición de clonidina a lidocaína en anestesia regional intravenosa no ofrece ningún beneficio mensurable ⁽²⁹⁾.

Marco teórico

Existen varios tipos de anestesia con sus características particulares. La anestesia regional se define como el adormecimiento selectivo de una distribución nerviosa específica, por la inyección cercana de anestésicos locales, que permite facilitar la intervención quirúrgica. La ARIV es uno de sus subtipos que consiste en la administración de anestésico local de forma intravenosa a un miembro mientras que la circulación en el mismo se encuentra ocluida, con el posterior desplazamiento del anestésico local a las estructuras nerviosas de dicho miembro. ^(12, 22).

A la luz de los resultados de los diferentes estudios la anestesia y analgesia se producen por múltiples mecanismos:

- bloqueo de pequeñas terminales nerviosas
- bloqueo de troncos nerviosos cercanos al sitio de inyección
- isquemia que causa bloqueo de conducción nerviosa y de la placa neuromuscular
- compresión de troncos nerviosos (mecanismo de instauración lenta) ⁽¹²⁾.

La anestesia regional endovenosa está indicada para los procedimientos quirúrgicos del miembro superior, electivos, cortos (como máximo 90 minutos) que involucren codo, antebrazo, mano o dedos. En el miembro inferior puede utilizarse en tercio inferior de pierna, tobillo, pie o dedos ⁽²⁵⁾.

El torniquete neumático además de ser parte de la técnica de ARIV, es utilizado por los cirujanos con la finalidad de mejorar la visualización de las estructuras críticas y disminuir pérdida sanguínea. Aunque el torniquete arterial nos provee beneficios importantes, no es fisiológico y está asociado a numerosos problemas, por lo que el conocimiento de los riesgos y las estrategias para reducirlos al mínimo deben ser parte de la base de conocimientos de todos los anestesiólogos ⁽²⁶⁾.

Los efectos que causa el uso de torniquete, son los siguientes:

- Hemodinámicos: durante la exanguinación existe un incremento de la PVC por sobrecarga de volumen, Aumento de la postcarga posterior a insuflación del torniquete, durante desinflado hay una caída brusca del retorno venoso y la postcarga y existe la posibilidad de depresión miocárdica por acidosis mixta. Estos cambios pueden acarrear significancia clínica en paciente con enfermedades cardiovasculares de base.
- Se puede presentar embolia pulmonar tanto en la exanguinación como en la desinflación.
- Cambios tisulares: secundario a la isquemia, ocurre una acidosis mixta local, con liberación de radicales libres y mediadores de la inflamación, lo que lleva a una disfunción celular y posterior daño capilar, síndrome post-torniquete o síndrome compartimental.
- El daño al tejido muscular es uno de los más notorios, se evidencia daño histológico después de 30-60 min de tiempo de torniquete, de 2 a 3 horas de isquemia produce necrosis celular, estos cambios progresan y tienen el pico 24 horas de la suelta del manguito, aumentando los niveles de CK y mioglobina, con las consecuencias sistemas que esto acarrea. Las elevaciones importantes no aparecen a menos de pasar en 2 horas el tiempo de isquemia. La capacidad del músculo de desarrollar tensión puede estar disminuida por días.
- Efectos en la coagulación: la Acidosis y demás efectos de la isquemia conlleva a Transtornos de la Coagulación con trombosis de la microcirculación y una tendencia general al sangrado.
- Efectos sobre la farmacocinética: existe un cambio en el volumen de distribución, y se puede producir un bolo de los fármacos secuestrados en el territorio isquémico con sus consecuencias sistémicas.
- Daño nervioso: dependiendo del tiempo de compresión del torniquete, se puede presentar Neuropraxia, Axonotmesis o Neurotmesis ^(28,29).

Las estrategias para disminuir los efectos que produce la utilización del torniquete arterial, se derivan de recomendaciones de expertos:

- Comprobar el adecuado funcionamiento del torniquete y sus componentes.
- Utilizar el tamaño adecuado, es aconsejable que lo ancho corresponda a la mitad de la circunferencia del miembro, en adulto promedio, para torniquete de miembro superior se recomienda de 7 cm.
- La presión de inflación para el torniquete del miembro superior debe ser de 50-75 mmhg por encima de la presión arterial sistólica.
- La duración de la inflación del torniquete no debe superar las dos horas ⁽²⁸⁾.
- A pesar que el tiempo más seguro del uso de torniquete es el menor posible, en el caso de la ARIV, se tiene que tener en cuenta la vida media y la dosificación de los fármacos usados para esta técnica anestésica, en el caso del uso de lidocaína como anestésico local y clonidina como coadyuvante debería ser mínimo de 30 minutos ^(13,30).

Las contraindicaciones del uso de torniquete son absolutas: enfermedad vascular periférica, fistula arterio-venosa, Cirugía Vascular reciente, relativas: baja reserva cardiaca, neuropatía periférica, anemia de células falciformes, historia anterior de trombosis, infección, obesidad mórbida, Síndrome de Raynaud. ⁽²⁶⁻²⁸⁾.

La ARIV descrita por Momburg en 1955, con doble manguito hemostático, modifica básicamente a la original de Bier, en la utilización de un segundo manguito hemostático, distal al primero, que se coloca posterior de haber logrado la analgesia ⁽²²⁾.

La ARIV se basa en posicionar al paciente en decúbito dorsal, se coloca un catéter de teflón n° 20 G en una vena del miembro contralateral al sitio de la lesión, para contar con una vía para administrar drogas ante cualquier eventualidad. Se practica una nueva punción venosa con catéter de teflón fino (22-20 G) de buena calidad, en el miembro a intervenir, lo más proximal posible al sitio de la lesión o campo quirúrgico, luego se exanguina el miembro desde la punta de los dedos con una venda de Esmarch, de diámetro adecuado al diámetro del miembro, hasta la raíz

del mismo, evitando dejarlo colocado en zonas anatómicas donde compriman elementos nobles, en especial nerviosos. Aquí puede colocarse, si se dispone un manguito neumático de doble cámara, inflándose la proximal. De no disponerse puede ser sustituido por una venda de Esmarch, cuidando que la presión ejercida sea la adecuada. La presión debe ser de 75-100 mm de mercurio superior a la tensión sistólica del paciente. Si el miembro no puede ser exanguinado por cualquier motivo, es válido, pero poco menos efectivo levantarlo a 90° del cuerpo durante 5 minutos, una vez instalada la analgesia, 3-7 minutos aproximadamente, según las drogas usadas, es necesario insuflar el manguito distal y una vez seguros de su colocación eficaz se procede a soltar el proximal. Si solo contáramos con venda de Esmarch deberá colocarse una distal a la anterior, y una vez asegurada se libera la proximal. Es importante proteger los elementos vasculonerviosos con previo vendaje de gasa o guata, Esta colocación normalmente es indolora por un período de 60-90 minutos con variaciones individuales. El catéter de teflón puede ser dejado en aquellos casos que no incomode el trabajo del cirujano o sea necesario reinyectar dosis adicionales ⁽²³⁾.

Es posible realizar la técnica en niños de 3 años, (14 kg) hasta en ancianos de 83 años, según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) incluyen a pacientes ASA I a IV, sin presentarse ninguna muerte, ni complicaciones que aumentasen el tiempo de hospitalización. Es útil para procedimientos en la parte distal de los miembros, codo, antebrazo, mano y pie ⁽²³⁾.

La duración del tiempo de isquemia debe ser el mínimo necesario, con el sentido de disminuir los riesgos. El límite de seguridad no está bien definido, pero en general se aceptan 90 minutos como un tiempo máximo aceptable. Esta circunstancia limitaría la técnica a procedimientos que no superen ese término, pero de ser necesario y si las ventajas superan los riesgos, puede liberarse el manguito, permitir la oxigenación tisular durante 5-10 minutos, recolocar la venda de Esmarch y reinyectar el 50% de la dosis inicial por el catéter de teflón que había dejado o colocando uno nuevo, en condiciones de asepsia ⁽⁴⁾.

El método ha alternado épocas de fervor con épocas de descrédito. Holmes y Momburg han aportado variaciones a la técnica que la hicieron segura y confiable, entre sus ventajas son: ⁽²³⁾

1. Confiabilidad
2. Facilidad de realización
3. Seguridad
4. Inicio y duración de la analgesia predecible
5. Relajación muscular
6. Rapidez de recuperación.

Las complicaciones de la anestesia regional intravenosa van a depender de una serie de factores, todos ellos relativamente evitables por el anesthesiólogo y la mayoría de ellas rescatables si se cumplen las técnicas y normas de seguridad. Se pueden dividir en: relativas a la técnica: desde la imposibilidad de punción venosa hasta su ruptura, error al quitar el manguito, inyección de una droga no planificada; relacionadas con el paciente, como presencia de manchas oscuras, petequias, o dolor al inyectar el anestésico, secundarias al uso del torniquete, y las farmacológicas: que derivan del uso de dosis incorrectas que superen las indicadas, equivocaciones en el llenado de las jeringas con las drogas y diluciones correctas. Para evitar liberación de fármacos a la circulación sistémica se debe respetar el tiempo de 30 minutos para desinflar el manguito, otro factor a tener en cuenta es que los músculos al moverse liberan más anestésico a la circulación, por lo tanto es necesario que el paciente no mueva en forma voluntaria el miembro por el término de 15-30 minutos después de desinflar el manguito ^(22, 23).

Los patrones bioquímicos del tejido isquémico sufren alteraciones fundamentalmente a nivel del equilibrio ácido base con disminución del pH consecutivo al aumento de ácido láctico, producto del metabolismo anaerobio, disminución del bicarbonato, disminución del tenor de oxígeno y del aumento del CO₂ en el territorio isquémico. También hay un aumento del tenor de potasio que es

liberado por la célula para intercambiar con Hidrógeno, para intentar mantener el pH regional. Puede alterarse el funcionamiento de la bomba Na/K ATPasa dependiente en relación al cambio de pH, con las consecuencias en la repolarización del potencial de acción celular, que puede llevar a la lisis celular de extenderse en el tiempo la isquemia. Por ello es necesario tener en cuenta el tiempo de isquemia y la posibilidad de retirar el manguito, permitir la oxigenación de los tejidos durante 5-10 minutos y luego recolocar el mismo, luego exanguinar la zona y reinyectar el 50% de la dosis calculada de anestésico local. Estos inconvenientes desaparecen una vez oxigenado el miembro por la circulación cuando se respetan los tiempos máximos de seguridad; si los mismos no son considerados las consecuencias pueden ser funestas ⁽²³⁾.

Los anestésicos locales contienen un anillo aromático y una amida en los extremos de la molécula, separados por una cadena de hidrocarburo y un enlace ester o amida. Los mismos, son fármacos que, aplicados en concentración suficiente en su lugar de acción, impiden la conducción de impulsos eléctricos por las membranas del nervio y el músculo de forma transitoria y predecible, originando la pérdida de sensibilidad en una zona del cuerpo, cuyo mecanismo de acción es impedir la propagación del impulso nervioso disminuyendo la permeabilidad del canal de sodio, bloqueando la fase inicial del potencial de acción. Para ello los anestésicos locales deben atravesar la membrana nerviosa, puesto que su acción farmacológica fundamental la lleva a cabo uniéndose al receptor desde el lado citoplasmático de la misma. Esta acción se verá influenciada por:

- a. El tamaño de la fibra sobre la que actúa (fibras A α y β , motricidad y tacto, menos afectadas que las A δ y C, de temperatura y dolor).
- b. La cantidad de anestésico local disponible en el lugar de acción.
- c. Las características farmacológicas del producto

La cronología del bloqueo será:

- a. Aumento de la temperatura cutánea, vasodilatación (bloqueo de las fibras B)

- b. Pérdida de la sensación de temperatura y alivio del dolor (bloqueo de las fibras A δ y C)
- c. Pérdida de la propiocepción (fibras A β)
- d. Pérdida de la sensación de tacto y presión (fibras A δ)
- e. Pérdida de la motricidad (fibras A α)

La reversión del bloqueo se producirá en orden inverso. La sensación dolorosa está vehiculizada por las fibras tipo A δ y las fibras tipo C. ^(20,21).

Al aumentar el peso molecular (PM), se aumenta la potencia anestésica intrínseca hasta que se alcanza un máximo, a partir del cual un posterior aumento del PM reduce su potencia anestésica. Aumentando el tamaño de las sustituciones alquilo a nivel del núcleo aromático, de la cadena intermedia o del grupo amina, se incrementa la liofilia y con ello aumenta la potencia y la duración de acción. La modificación de la molécula también induce cambios en la capacidad de unirse a las proteínas plasmáticas, lo que determina en parte la potencia y duración de acción ^(30, 31).

La lidocaína es el anestésico local más adecuado y menos tóxico con el que cuenta en la actualidad. La dosis recomendada para la ARIV es de 3 mg/kg. En los ancianos y pacientes Asa III y IV puede y debe usarse hasta 1,5 mg/kg.

La concentración efectiva es desde 0,25% al 2%. En nuestro estudio se utilizó de preferencia la solución al 0,5%. Cuando el cirujano necesita que el paciente mueva la mano a fin de facilitar la individualización de algunos reparos anatómicos como tendones, nervios, etc., se utilizan soluciones al 0,5%, diluida con agua destilada, ya que con esa concentración no se obtiene bloqueo motor. Por el contrario, en aquellos miembros donde no es posible efectuar una correcta exanguinación utilizamos soluciones al 1,5 o 2% para administrar menor volumen y permitir una menor rémora venosa. La concentración se diluye con la mayor cantidad de sangre residual.

Algunos autores prefieren la concentración al 1% pues es la que en relación riesgos beneficios es más adecuada a su entender. Provee una analgesia suficiente en un campo extenso, con bloqueo motor y escasa ingurgitación venosa, que mejora la visión del campo quirúrgico por parte del cirujano ⁽³⁰⁾.

Posterior a desinflación del torniquete la lidocaína es liberada al torrente sanguíneo en un 30 a 50% de la dosis administrada, el resto queda en las fibras musculares que se libera gradualmente, es por ello conveniente pedirle al paciente que no mueva el miembro durante 15-30 minutos terminada la cirugía ^(30, 31).

Cumpliendo las dos premisas fundamentales: respetar la dosis de 3 mg/kg de lidocaína y no liberar el manguito antes de los 30 minutos, las concentraciones plasmáticas no superan las encontradas durante un bloqueo axilar. Las concentraciones en el miembro contralateral son máximas entre los 2 y 5 minutos después de desinflar el manguito y pueden alcanzar 3 µg/ml, concentraciones lejanas a las tóxicas. A este pico puede seguirle otro cuando el paciente comienza a mover el miembro. Pueden disminuirse estos inconvenientes liberando lentamente el manguito, en 30-60 segundos. Restablecida la circulación, la analgesia desaparece en 3-5 minutos, cuando se realiza con lidocaína sola, e impide la prosecución de la cirugía ^(22, 30, 31).

Para la ARIV, las principales limitantes es la aparición del dolor postoperatorio de forma rápida y el dolor al torniquete ⁽²²⁾, este se ha reportado en más del 66 % de los pacientes, después de 30 a 60 min de inflar el manguito. Se describe como un dolor mal localizado, profundo, quemante, que aumenta constantemente hasta hacerse insufrible, y se alivia inmediatamente al desinflar el manguito. Aunque no se conoce el mecanismo exacto de producción de este dolor, se han existen múltiples teorías que tratan de explicarlo; impulsos dolorosos transmitidos por fibras (C) amielínicas por encima del nivel de bloqueo, el bloqueo inadecuado de las grandes fibras nerviosas puede permitir el paso de la sensación de compresión e isquemia, la compresión e isquemia de grandes nervios puede atravesar el bloqueo y producir dolor, son algunas de las más nombradas ^(26,27).

El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con real o potencial daño a los tejidos. Desde otro punto de vista, el dolor es un mecanismo de defensa que activa sistemas de alarma que indica que hay una noxa activa, ya sea en el medio interno o como resultado de algún agente externo. Distintas teorías se han descrito sobre la percepción del dolor; una de ellas propone que todos los receptores del dolor que se encuentran en la piel y otros tejidos son terminaciones nerviosas libres, estas fibras utilizarían vías específicas, lentas o rápidas para el dolor crónico o agudo respectivamente, para activar a velocidades distintas, diversos sistemas, otra teoría conocida como la teoría del gatillo, establece que las fibras que transmiten el dolor pasan a un sistema específico para cada tipo de sensación que posee susceptibilidad individual para transmitir la sensación dolorosa, a su vez estas neuronas están controladas por otro sistema denominado sustancia gelatinosa, la cual tiene función inhibitoria sobre las fibras de transmisión del dolor, cuando dicho estímulo supera en rapidez o intensidad a la sustancia gelatinosa, la sensación de dolor es transmitida ^(32, 33).

El dolor postoperatorio es el máximo representante del dolor agudo y se define como un dolor de inicio reciente, duración probablemente limitada y que aparece como consecuencia de la estimulación nociceptiva resultante de la intervención quirúrgica sobre los distintos órganos y tejidos. La característica más destacada del dolor postoperatorio es que su intensidad es máxima en las primeras 24 h y disminuye progresivamente ^(30, 32).

El dolor postoperatorio se genera mediante mecanismos directos: por sección de terminaciones nerviosas a la altura de las diferentes estructuras afectadas por la manipulación quirúrgica y mecanismos indirectos: por liberación de sustancias alógenas capaces de activar o sensibilizar los receptores encargados de procesar la sensación nociceptiva (sensación de dolor). A partir de estos diferentes mecanismos se originan una serie de impulsos nociceptivos que, al alcanzar el sistema nervioso central, desencadenan toda una reacción en cascada que afecta varios órganos y sistemas ⁽³²⁾.

Por todo esto es de vital importancia el correcto tratamiento del dolor agudo postoperatorio, el cual tiene como principales objetivos: Minimizar el malestar del paciente, facilitar la recuperación postoperatoria, evitar las complicaciones deletéreas relacionadas con él, permitir una movilización activa y pasiva precoz para conseguir una plena recuperación funcional, eliminar o controlar de manera efectiva los efectos secundarios asociados al tratamiento y evitar la cronificación del dolor ⁽³⁰⁾.

Para solapar las desventajas, mejorar la calidad de los bloqueos, retardar la aparición de dolor al torniquete y prolongar la analgesia postoperatoria, diversos fármacos han sido utilizados como adyuvantes, como AINES, esteroides, diferentes opioides: tramadol, morfina, fentanil, también α_2 adrenérgicos.

Los agonistas α_2 adrenérgicos se han empleado en la práctica clínica durante unos 50 años, en el campo de la anestesia su uso es relativamente reciente, la clonidina y dexmedetomidina han sido las más estudiadas de todas, ya que poseen propiedades atractivas para el uso perioperatorio, como sedación, analgesia y ansiólisis, actualmente en los estudios clínicos han ganado interés como adyuvante de la anestesia regional ^(14, 34).

Los agonistas α_2 adrenérgicos producen efectos clínicos después de su unión a sus receptores, de los cuales hay tres subtipos (α_2 A, α_2 B y α_2 C). Estos subtipos de receptores se distribuyen de forma ubicua, y cada uno puede ser el único responsable de algunos, pero no todas, las acciones de agonistas α_2 ; por ejemplo, el subtipo α_2 B-adrenoceptor media la respuesta hipertensiva a corto plazo, mientras que la de los receptores adrenérgicos α_2 es responsable de sedación y simpaticólisis.

Todos los subtipos producen por acción celular de señalización a través de una proteína G; un ensayo funcional de la activación de la proteína G se ha implementado para detectar el subtipo especificidad y la eficacia de los diversos agonistas α_2 . De estos y otros estudios afines, es evidente que no hay agonistas selectivos de subtipo; Por lo tanto, el objetivo de producir una sola acción α_2

deseable discreta (por ejemplo, analgesia) sin producir otra no deseada efecto (por ejemplo, hipotensión y bradicardia) es difícil de alcanzar ⁽³⁵⁾.

Sin embargo, los agonistas α_2 Se han administrado por una variedad de rutas para el control a largo plazo y a corto plazo del dolor perioperatorio lo que indica un potencial tanto central como periférico en el manejo del dolor. Los agonistas α_2 han sido utilizados con éxito para el tratamiento del dolor postoperatorio en poblaciones quirúrgicas tan diversos como obstétrica y pediátrica. ^(11,14, 36).

Algunos autores apoyan la posibilidad de una acción analgésica en el tallo cerebral, la médula espinal y en nervios periféricos. En experimentos con animales se evidenció el efecto analgésico de los α_2 agonistas adrenérgicos en estas tres zonas, notando así, la presencia de receptores en axones de nervios periféricos. La clonidina produce en menor grado un bloqueo de la conducción nerviosa a elevadas concentraciones, sin embargo, tiene preferencias sobre las fibras C este bloqueo de la conducción puede ser la base, en parte, del potenciamiento del bloqueo motor de un nervio periférico cuando este agente es adicionado a la mezcla de anestésico local ⁽¹⁵⁾.

Objetivo general

Determinar la dosis mínima eficaz de clonidina como adyuvante de la lidocaína en la anestesia regional intravenosa en pacientes sometidos a cirugía de la mano.

Objetivos específicos

1. Establecer los cambios hemodinámicos de frecuencia cardíaca y la presión arterial ocurridos durante los periodos intraoperatorios y postoperatorios.
2. Identificar los efectos adversos de la clonidina.
3. Calcular el tiempo en el cuál se realiza desinflado de la cámara distal del torniquete.
4. Establecer los requerimientos de opioides intraoperatorios y postoperatorios en cada grupo de estudio.

5. Identificar el grado de dolor a través de la escala visual análoga en cada grupo de estudio en diferentes tiempos durante el período postoperatorio.

Aspectos éticos

Los pacientes que se incluyeron en este estudio, fueron visitados previo a la cirugía, para conocer sus antecedentes personales y patológicos e informarles sobre la técnica anestésica, así como el uso de de la clonidina como coadyuvante, y las posibles complicaciones inherentes, se les aclaró que ante la eventual existencia de ellas, se administrarían medicamentos necesarios para contrarrestarlas, siendo la prioridad en todo momento resguardar la seguridad y confort de los mismos.

La participación de los pacientes fue voluntaria, pudiéndose retirar del estudio después de haber firmado el consentimiento informado, y negarse a responder cualquier pregunta. Los datos recolectados en esta investigación fueron confidenciales y sólo se utilizaron para este fin.

MÉTODOS

Tipo de estudio

Se realizó un estudio prospectivo, comparativo y aleatorio.

Población y muestra

La población a estudiar fue representada por todos los pacientes programados de forma electiva por el servicio de Cirugía de la mano del Hospital Universitario de Caracas, durante el periodo de tiempo comprendido entre Enero y Junio del 2014. Para el 2013, 483 pacientes se sometieron a cirugía de la mano de forma electiva, y 221 para el periodo comprendido entre Agosto del 2012 a Febrero del 2013, según datos estadísticos reportados en el área quirúrgica. En base a estos datos, se seleccionó en forma aleatoria una muestra conformada por 45 pacientes.

Se tomaron como criterios de inclusión todos aquellos pacientes sometidos a cirugía de la mano, ASA I, II, III, con edades comprendidas entre 18 y 60 años.

Los criterios de exclusión fueron los pacientes que refirieron alergia conocida o sospechada a las drogas que se iban a utilizar, con IMC igual o mayor a 35 kg/mt², aquellos quienes expresaron su negativa a participar en el estudio, los pacientes que se encuentran medicados con α_2 agonistas, enfermedad vascular periférica, fistula arterio-venosa, Cirugía Vascular reciente, anemia de células falciformes, historia anterior de trombosis, infección, y portadores del Síndrome de Raynaud.

El tamaño de la muestra se calculó para que los resultados presenten significación estadística, obteniéndose un total 15 pacientes para cada uno de los tres grupos. El Grupo 1 estuvo conformado por aquellos pacientes a los que se les realizó ARIV con lidocaína al 0.5%, 40 ml y clonidina como adyuvante a dosis de 0.25 mcg/kg de peso. El Grupo 2 incluyó a los pacientes con la misma técnica anestésica y clonidina a dosis de 0.5 mcg/kg de peso y el Grupo 3 contenía a los pacientes con clonidina a dosis de 1 mcg/kg de peso. Los grupos fueron asignados de forma aleatoria y secuencial hasta alcanzar la totalidad de la muestra.

Procedimientos

Previo a la cirugía los pacientes recibieron una visita preanestésica en la cual se evaluó al paciente de manera integral, realizando un interrogatorio general, por aparatos y sistemas, un examen físico de rutina y análisis de los parámetros de laboratorio y paraclínicos pertinentes. Se explicó de forma sencilla en qué consistiría el acto anestésico y sus riesgos, para así crear un ambiente de confianza con el equipo de investigación a fin de consentir por escrito su participación en este estudio.

Justo antes de la intervención se registraron los datos demográficos y de identificación. Posteriormente en la sala preanestésica previa infiltración con anestésico local, 1cc de lidocaína al 1%, se cateterizaron dos vías periféricas una en el dorso de la mano a ser intervenida con un jelco calibre 20G o 22G en todos los casos al primer intento y una número 18G en el miembro contralateral, adicionándole un sistema de hidratación conformado por un macrogotero y una solución fisiológica de 500 ml, se administró como medicación pre anestésica, Dexametasona 8mg, Rantidina 50mg, Metoclopramida 10mg y Ketoprofeno 100mg.

En el quirófano, los pacientes fueron posicionados en decúbito dorsal, con los miembros superiores libres, realizándose la monitorización con cardioscopio de una derivación (DII), medición de la presión arterial de forma no invasiva y la oximetría de pulso, por medio de un equipo multiparámetro marca Ductus VII. Se tomó nota de las variables hemodinámicas y se verificó el funcionamiento adecuado del torniquete hemostático bicameral.

La técnica anestésica fue regional intravenosa, la cual consistió en la exanguinación del miembro, mediante la elevación a 90 grados y vendaje de Esmarch de distal a proximal y posterior insuflación del manguito proximal del torniquete bicameral, retirándose el vendaje de Esmarch, el aislamiento circulatorio fue confirmado por la palidez de la piel y ausencia de un pulso de la arteria radial. Se reposiciono el miembro de forma horizontal, constatándose la estabilidad del insuflado de la cámara proximal, y se procedió a la inyección de la mezcla anestésica

(correspondiente para cada grupo de estudio) a una velocidad de 3 ml por segundo, intercambiándose la cámara proximal por la distal del torniquete.

Luego, se tomó nota de las variables hemodinámicas y la puntuación de la Escala Visual Análoga (EVA) cada 10 minutos, posterior a la administración de la mezcla anestésica y la incisión quirúrgica. Se determinó y anotó la aparición de signos clínicos de dolor al torniquete y puntuaciones de EVA mayores a 5 puntos, en caso de ser mayor se realizaba el desinflado de la cámara distal del torniquete. Si persistía o reaparecían puntuaciones del EVA mayores de 5 puntos se administraba Fentanil 25mcg/kg cada tres minutos por tres dosis, en caso de persistir signos de dolor se convertiría a otra técnica anestésica. Se identificó y reportó la presencia de efectos adversos, así como la necesidad y tipo de tratamiento. La bradicardia fue definida por valores menores de 60 latidos cardiacos por minuto, valorando su repercusión clínica, y rescates de ser necesario, además se valoró el estado de sedación con la Escala de Ramsay.

Una vez finalizada la cirugía, el desinflado del torniquete fue realizado de forma progresiva, monitorizando la presencia de cambios en parámetros vitales. Posteriormente, el paciente fue trasladado a sala de cuidados postanestésicos, donde se evaluaron nivel de dolor a través de la escala visual análoga del dolor (EVA) y las variables hemodinámicas a los 30 minutos, 1ra hora y 2da hora posterior a la intervención quirúrgica. Así mismo, los pacientes con EVA mayor de 5 puntos recibieron morfina de rescate, registrándose el momento y el número de rescates en las primeras 2 horas del postoperatorio.

Los datos obtenidos se registraron en el instrumento de recolección diseñado para tal fin (ver anexo 3).

Tratamiento estadístico

Se calcularon el promedio y la desviación estándar de las variables continuas; en el caso de las variables nominales se calcularon sus frecuencias y porcentajes. Las comparaciones entre grupos en el caso de las variables continuas, se realizó mediante la prueba de ANOVA de una vía; en el caso de las variables nominales, se

aplicó la prueba Chi-cuadrado de Pearson de tendencias. Se consideró un valor significativo de contraste si $p < 0,05$. Los datos se analizarán con la aplicación estadística JMP 10.0.

Las variables continuas son: edad, peso, PAS, PAD, PAM, FR, FC, etc.

Las variables nominales o cualitativas, serían: sexo, respuestas si-no a patologías previas, uso de fármacos, alergias, cirugías previas, es decir, aquellas variables que denotan cualidad, más no cantidad, aunque obviamente se usa números para su categorización o nomenclatura.

RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Recursos humanos

- I. Pacientes del Servicio de Cirugía de la Mano que serán sometidos a cirugía de la mano.
- II. Residentes y Adjuntos de la Cátedra y del Servicio de Anestesiología.
- III. Residentes y Adjuntos del Servicio de Cirugía de la Mano del Hospital Universitario de Caracas.
- IV. Personal de enfermería perteneciente al Área de Quirófano.
- V. Personal de enfermería perteneciente al Área de Sala de Cuidados Post-anestésicos.
- VI. Personal de unidosis.

Recursos materiales:

- I. Quirófanos del Servicio de Cirugía de la Mano del Hospital Universitario de Caracas.
- II. Equipos de monitoreo, maquinas de Anestesia del Servicio de Anestesiología asignadas al servicio de Cirugía de la Mano del Hospital Universitario de Caracas.

- III. Torniquete bicameral, vendaje de Esmarch del servicio de Cirugía de la mano del Hospital Universitario de Caracas.
- IV. Medicamentos pertenecientes al Servicio de unidosis del Servicio de anestesiología.
- V. Computadoras e impresoras.

Financiamiento.

- b) Propios e institucional.

RESULTADOS

Antes de iniciar la recolección de la muestra, se realizó una prueba piloto con 5 pacientes, para verificar la calidad del equipo a utilizar y homogenizar todo el protocolo, no se presentaron complicaciones.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, acerca de las variables demográficas en la comparación entre los Grupos estudiados. Lo que informa que desde el punto de vista del balanceo, estos son estadísticamente comparables (Tabla 1).

En el análisis de las modificaciones hemodinámicas, se compararon las variaciones en la Presión Arterial Sistólica (PAS), la Presión Arterial Diastólica (PAD) y la Frecuencia Cardíaca (FC) entre los grupos en cada uno de los momentos de seguimiento (comparación intergrupala) y las comparaciones dentro de los grupos entre los momentos (comparación intragrupal).

La comparación intergrupala de la PAS, no tuvo diferencias estadísticamente significativas; los Grupos 1 y 3, al comparar la PAS entre basal vs 10, 20, 30, 40, 50, 60 min y 30 y 60 min post-quirúrgicos (comparación intragrupal), no se encontró diferencias estadísticamente significativas; en el grupo 2, solo se halló diferencia entre basal vs 30 minutos ($p = 0,034$) (tabla 2).

Tanto la comparación intergrupala, como la intragrupal de la PAD no revelaron diferencias significativas (tabla 3).

En cuanto a la frecuencia cardíaca, al evaluar la comparación intergrupala entre los diferentes momentos de seguimiento, se encontró diferencia a los 60 minutos posterior a la cirugía ($p = 0,027$) donde el promedio de la frecuencia cardíaca fue mayor en el Grupo 1 difiriendo estadísticamente respecto del grupo 2 y 3, entre estos dos últimos no hubo diferencias. Al evaluar las diferencias dentro de cada grupo, en el Grupo 1 hubo cambios significativos entre la basal respecto 30 minutos ($p = 0,022$),

basal vs 50 minutos ($p = 0,014$), basal vs 60 minutos ($0,004$), basal vs 30 minutos postoperatorio ($0,030$); en el Grupo 2, hubo diferencias significativas entre: basal vs 30, 40, 50, 60, 30 minutos post-cirugía y 60 minutos post-cirugía; en el grupo 3, hubo diferencia significativa entre basal vs 50 minutos ($0,028$) basal vs 60 minutos ($p = 0,015$), basal vs 30 minutos post-quirúrgicos, basal vs 60 minutos post-quirúrgicos ($0,031$) (Tabla 4).

En la puntuación de la EVA, durante el análisis intergrupar, hubo diferencias estadísticamente significativas a los 30, 40, 50 min intraoperatorios, con (p de $0,006$, $0,010$, $0,014$) respectivamente. En cuanto a las comparaciones intragrupalas, en el Grupo 1, se notó diferencia significativa entre basal vs 30 min ($p=0,018$), basal vs 40, 50, minutos ($p=0,002$) basal vs 60 minutos y basal vs 30 y 60 minutos postoperatorios ($p=0,002$); en el Grupo 2, entre la basal vs 30 minutos postoperatorios ($p = 0,006$), basal vs 60 minutos postoperatorios ($p = 0,003$); en el Grupo 3, hubo diferencias entre la basal y 30 minutos posterior a la cirugía ($p = 0,003$) y basal vs 60 minutos posterior a la cirugía ($p = 0,002$). (Tabla 5).

Se determinó la existencia de mayor dolor a torniquete en el Grupo 1 ($86,7\%$) se reduce la cifra al observar el Grupo 2 a ($40,0\%$) y a ($13,3\%$) en el Grupo 3, con diferencia significativa ($p = 0,000$); Sin embargo el tiempo de uso de torniquete, fue mayor en el último grupo (55 ± 12 minutos) respecto al Grupo 1 (42 ± 11 minutos) sin diferencia significativa ($p = 0,152$); la necesidad de desinflado, fue mayor en el Grupo 1 ($73,3\%$) y mucho menor en el Grupo 3 ($6,7\%$); el tiempo de desinflado fue mayor en el Grupo 2 (59 ± 8 minutos) y menor en el Grupo 1 (44 ± 9 minutos) (Tabla 6).

El uso de opioides intraoperatorios, fue mayor en el Grupo 1 ($53,3\%$) y menor en el grupo 2 ($13,3\%$), no ameritó su administración en el grupo 3, estas diferencias se mostraron como significativas ($p = 0,002$); a su vez, no hubo diferencias estadísticamente significativa en el promedio de la dosis suministrada ($p = 0,701$) como tampoco en el dolor ($p = 0,558$) y la duración del uso de éstos ($p = 0,259$); el uso de opioides postoperatorio, fue mayor en el Grupo 1 ($60,0\%$), menor en el Grupo

2 (40,0%) y muy bajo en el Grupo 3 (6,7%), con diferencia estadística ($p = 0,009$); la dosis empleada fue mayor en el grupo 1 y con diferencia significativa ($p = 0,005$). (Tabla 7).

Aunque sí se presentaron efectos adversos no hubo diferencia estadísticamente significativa entre los grupos, (Tabla 8).

La satisfacción de los pacientes se evaluó con la interrogante si se repetirían la técnica anestésica, el 100% de los pacientes del Grupo 3, el 93,3% del Grupo y el 66,7% del Grupo 1 respondieron afirmativamente, al comparar los grupos se encontró diferencia significativa ($p = 0,018$) (Tabla 9).

DISCUSION

En el presente estudio se encontró que dosificación de clonidina a 1mcg/kg, como coadyuvante de lidocaína 0,5% en ARIV, presenta mejoramiento en el *performance* del bloqueo, con prolongación en el inicio del dolor al torniquete, menor consumo de opioides intraoperatorios y postoperatorios, menor puntaje EVA en la evaluación del dolor intraoperatorio y postoperatorio, además esta dosificación mostró seguridad sin un aumento en la presencia de efectos adversos.

Estudios anteriores demostraron que la Clonidina intratecal combinado con anestesia local y clonidina oral combinado con anestesia espinal, disminuye la incidencia de dolor al torniquete en la extremidad inferior. En este caso el efecto de la clonidina podría estar relacionado con una depresión de la actividad de amplio rango dinámico de neuronas del asta dorsal de la médula espinal evocado por la estimulación nociceptiva ^(37, 38). Aunque el mecanismo exacto por el cuál la clonidina ejerce el efecto analgésico en la periferia, sigue siendo desconocido; se han descrito diferentes teorías: la clonidina causa vasoconstricción local reduciendo así la absorción vascular de anestésicos locales, produce la liberación de sustancias analgésicas como las encefalinas, también han expuesto que deprime los potenciales de acción del nervio, especialmente en las fibras A- δ y C, por un mecanismo independiente de la estimulación de receptores α_2 adrenérgicos a nivel medular. Por último, los receptores α_2 adrenérgicos situados en terminaciones nerviosas pueden desempeñar un papel en el efecto analgésico de la droga mediante la prevención de la liberación de norepinefrina ^(13,15), estos mecanismos podrían explicar lo encontrado en nuestro estudio.

Múltiples autores, habían encontrado que dosificaciones de clonidina a 1mcg/kg, como coadyuvante de lidocaína en ARIV, se comportaba de forma eficaz, Gorgias et al. compararon la eficacia de la ketamina 1mg/kg y clonidina 1mcg/kg añadidas a lidocaína en la ARIV, comprobando que la adición de 1mcg/kg de clonidina a la lidocaína para la ARIV retrasó la aparición del dolor al torniquete y el

consumo de analgésicos para aliviarlo ⁽³⁹⁾. Lurie et al. evaluaron la eficacia de la clonidina a 1 mcg/kg añadida a ARIV-lidocaína en la disminución de la aparición del dolor del torniquete severo, en 75 pacientes en comparación a un grupo control demostrando que la clonidina a esta dosis retrasa el tiempo de inicio del dolor insoportable al torniquete ⁽⁴⁰⁾. Scott et al. demostraron que clonidina a dosis de 1mcg/kg adicionada en la mezcla de la ARIV, comparada con clonidina EV a la misma dosis, presentaba mejores resultados sobre el dolor al torniquete, presentado menos efectos adversos ⁽¹⁵⁾. Todos estos hallazgos en concordancia con lo obtenido en esta investigación.

Cuando la clonidina se administra como parte de una técnica anestésica regional, prolonga claramente la anestesia y analgesia, de forma dosis dependiente ⁽¹⁰⁾, las dosificaciones de clonidina mayores a 1mcg/kg podrían proporcionar mejor *performance* del bloqueo y mayor prolongación de la analgesia, sin embargo, múltiples autores han reportado que dosis de 2mcg/kg son menos seguras al presentar efectos indeseables con mayor frecuencia, como sedación excesiva, bradicardia e hipotensión ^(15, 41).

En este estudio la dosis de 0,25mcg/kg, no demostró mejorar la calidad del bloqueo causado por la ARIV con lidocaína 0,5%, no obstante, con dosis de 0,5mcg/kg de clonidina se encontró una disminución de los valores del EVA intraoperatorios, de requerimientos de opioides en intraoperatorio y demostró una prolongación del tiempo en el inicio del dolor al torniquete, sin embargo, todos estos beneficios fueron menores a los presentados en el grupo de 1mcg/kg y además no se encontraron diferencias significativas en la presencia de efectos adversos.

En contraste a lo encontrado en este estudio y a otros anteriores, Clarence et al. ⁽²⁹⁾ compararon un grupo control con 4 grupos de clonidina a 0.25, 0.5 1 y 1.5 mcg/kg de peso, donde concluyeron no hallar diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Durante la búsqueda bibliográfica, a parte de esta

publicación no se encontró ningún otro estudio reportando el uso de dosis de clonidina menores a 1mcg/kg.

En la presente investigación, se encontró que no existieron diferencias intergrupales importantes en las variables hemodinámicas, en contraste en lo encontrado con las demás variables: inicio del dolor al torniquete, necesidad del desinflado del mismo, puntuación de la EVA y consumo de opioides intra y postoperatorios. Se ha descrito que el dolor al torniquete es impreciso, mal localizado, profundo, quemante, y de carácter progresivo ^(26,27), lo cual al ser controlado con los rescates de opioides y/o el desinflado del manguito puede explicar el hecho que el mismo no haya llegado a modificar de forma importante las variables hemodinámicas.

En la comparación intergrupar de los valores del EVA, se demostró, que en el Grupo 1, presentó dolor de forma más precoz y de mayor intensidad que los Grupos 2 y 3. Comenzó a presentar valores, hasta de 6 puntos a los 30 min y hasta 10 puntos a los 40 min, lo que concuerda con lo encontrado en otros estudios en grupos donde no se utilizó adyuvante a la lidocaína ⁽³⁴⁾, En contraste en el Grupo 2 inició puntajes por encima de 5 a los 40 minutos y el Grupo 3 solo presentó puntajes importantes durante el postoperatorio.

El hallazgo con mayor fuerza desde el punto de vista estadístico, fue el dolor al torniquete, puesto que en el grupo donde se administró la menor dosis de clonidina se presentó una gran incidencia del mismo llegando al 86,7%, a diferencia del Grupo 2 con un 40% y Grupo 3 en el cual solo llegó a ser del 13%. Asimismo en los Grupos 1 y 2 el dolor se hizo irresistible por lo que tuvo la necesidad del intercambio del torniquete y de administrarse rescate con opioide, en el grupo 3 solo un caso necesito del desinflado del torniquete, sin necesidad de rescatarlo.

Del mismo modo se encontró que a mayor dosis de clonidina, ocurre un descenso de la necesidad del uso de opioides tanto intraoperatorio como

postoperatorio, lo que presume una disminución de complicaciones secundario al uso de estos medicamentos como lo son las náuseas y vómitos.

Aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, en la presencia de efectos adversos entre los grupos estudiados; en el Grupo 3 se presentaron 2 casos de bradicardia, lo cual se puede deber al efecto simpaticolítico conocido de la clonidina que produce sus efectos hemodinámicos conocidos; la hipotensión y bradicardia ⁽¹⁹⁾, así mismo en el Grupo 1 surgieron 2 pacientes con 3 puntos en la escala de evaluación de la sedación de Ramsay, aunque no se puede otorgar de forma concluyente a la clonidina, es sabido que los α_2 agonistas adrenérgicos producen sedación, confirmado por estudios electroencefalográficos donde se observa el aumento de la etapa I y II del sueño. La respuesta hipnótica es probablemente mediada por la activación de los receptores adrenérgicos α_2 a nivel del locus ceruleus, centro cerebral encargado del equilibrio entre sueño y vigilia ^(15, 19)

Uno de los objetivos de todo acto médico será el confort del paciente, en este estudio, se tomó en cuenta el grado de satisfacción que logramos con nuestra técnica, se realizó una encuesta a los pacientes en relación a su satisfacción con la técnica, y su deseo de repetirla, de ser necesario, encontrándose, que el 100% de los pacientes pertenecientes al Grupo 3 estarían dispuestos a repetirla, en el Grupo 1 solo el 56% respondieron afirmativamente.

En conclusión, en la ARIV con lidocaína al 0,5%, para pacientes de cirugía de la mano, la clonidina a dosis de 1mcg/kg de peso se muestra como la dosis mínima eficaz.

Limitaciones y Recomendaciones

Una limitación del estudio, es el tiempo de observación postoperatorio, se sugiere realizar estudios futuros, que contemplen la determinación de las diferentes

variables durante mayor tiempo para valorar con más precisión el alcance de la analgesia de la clonidina en este periodo.

Además recomendamos, tener en cuenta la valoración de otras variables como la pérdida de la sensibilidad y el bloqueo motor, sus características y duración en futuras investigaciones.

REFERENCIAS

- 1) Brill S, Middleton W, Brill G, Fisher A. Bier's block 100 years old and still going strong. *Acta Anaesthesiol Scand* 2004; 48:117–22.
- 2) So KY, Kim HJ, Go WS. Intravenous regional anesthesia using mepivacaine and tramadol. *Korean J Anesthesiol* 2002; 42:172–6.
- 3) Bier A. *Annals of Surgery*. A new method for local anaesthesia in extremities. *Anesthesiology* 1908; 48: 780-781.
- 4) Jakeman N, Kaye P, Hayward J, Watson DP, Turners. Is lidocaine Bier's block safe? *Emergency Medicine Journal* 2013; 30 (3): 214-7.
- 5) Richard B, Colin J, Vincent W. Clinical outcome and cost analysis. *Anesth and analg* 2001; 93 (5): 1181-4.
- 6) Ghulam M, Akhter J, Tariq M. Intravenous regional anesthesia with drug combinations of lidocaine, ketamine, and atracurium, *The internet journal of anesthesiology* 2008; 18 (1): 2-3.
- 7) Jai P, and Rashmi S. Procedures under tourniquet. *Anaesthesia and intensive care medicine* 2011; 28 (2): 133-6.
- 8) Hulgur M, Varma S, Lawrence E, Boome RS. Use of a temporary forearm tourniquet for intravenous regional anaesthesia: a randomised controlled trial. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28 (2): 133-6.
- 9) Arslanian B, Mehrzad R, Kramer T. Forearm Bier Block: A New Regional Anesthetic Technique for Upper Extremity Surgery. *Annals of Plastic Surgery* 2014; 73 (2): 156-7.

- 10) Andrew C, Philip P. Systematic review of adjuncts for intravenous regional anesthesia for a surgical procedure. *J anhest* 2002; 49 (1): 32-45.
- 11) Bouchacourt V. Dutra M. Evaluación clínica del bloqueo regional intravenoso con clonidina en el tratamiento del dolor crónico no oncológico: resultados preliminares. *Anest. Analg. Reanim* 1999; 15 (2): 5-10.
- 12) Laura C, Sergio B, Alberto G. Anestesia regional intravenosa, bloqueo de Bier. *Rev. Arg. Anestes* 2004; 62 (6): 453-462.
- 13) Marc G, Jean-Marc B, Francis B. Adding Clonidine to Lidocaine for Intravenous Regional Anesthesia Prevents Tourniquet Pain. *Anesth. Anal* 1999; 88:1327–30.
- 14) Yasser M. Nasr, Salwa H. Lidocaine-tramadol versus lidocaine-dexmedetomidine for intravenous regional anesthesia. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2012; 28: 37–42.
- 15) Scott S, Robert B, Jonathan L, Margaret L. Intravenous Regional Anesthesia Using Lidocaine and Clonidine. *Anesthesiology* 1999; 91: 654–8.
- 16) Luis K. Ramón B. Recurrencia del síndrome del túnel del carpo después de liberación quirúrgica. *The Journal of hand surgery* 2011; 3 (25): 285-86.
- 17) Estadísticas anuales de cirugías del Hospital Universitario de Caracas, 2011.
- 18) Estadísticas anuales de cirugías del Hospital Universitario de Caracas, 2012.
- 19) James C. α_2 adrenérgicos para anestesia regional: revisión clínica de Clonidina. *Anesthesiology* 1996; 1: 655-74.

- 20) Ricardo B. Isabel T. Farmacodinamia. *Farmacología médica* 2010; 2: 24-27.
- 21) Carlos J, María V. Farmacología de los anestésicos locales de Anestesia y Reanimación. *Hospital Virgen del Camino* 2009; 22: 11-17.
- 22) John S. I. Intravenous regional anesthesia – first century. *Rev. Bras. Anestesiologia* 2008; 58 (3): 300-21.
- 23) Ugust K. Bier on the 100th anniversary of intravenous regional block and the 110th anniversary of the spinal block. *Rev Bras Anesthesiol* 2008; 58 (4): 409-424.
- 24) Miguel P, Adriana M, Fernando T, Ricardo S. Anestesia regional endovenosa de Bier: casi un siglo después. *Rev Arg. Anest* 1995; 53: 68-74.
- 25) Glickman L. Continuous intravenous regional anesthesia. *The Journal of hand surgery* 1992; 17A (1): 82-82.
- 26) Peter R, Lois C. Ambiente en Quirófano, El torniquete arterial. *Aorn Journal* 2002; 2: 71-5.
- 27) Reuben SS, Steinberg RB, Klatt JL, Klatt ML. Intravenous regional anesthesia using lidocaine and clonidine. *Anesthesiology* 1999; 91: 654–8.
- 28) Abosedira MA. Adding clonidine or dexmedetomidine to lidocaine during Bier's block: A comparative study 2008; (7): 660-664.
- 29) Clarence S, Christopher M, David A. Clonidine as an adjunct to intravenous regional anesthesia: A randomized, double-blind, placebo-controlled dose ranging study. *J Anaesthesiol. Clin. Pharmacol* 2011; 27 (3): 323–327.

- 30) Uso del Torniquete Neumático en Anestesia Regional Intravenosa. Dirección en: [Http://hrre-anestesiologia.blogspot.com/2010/12/uso-de-torniquete-neumatico-en.html](http://hrre-anestesiologia.blogspot.com/2010/12/uso-de-torniquete-neumatico-en.html)
- 31) Barash, P. Longnecker D. Livingstone L. Anesthesiology. Clinical Anesthesia, sixth edition. Chapter 53. Lippincott Williams & Wilkin, 2009 Millers anesthesia. 7th edition. Chapter 70. 2010,. Chapter 64. Mc Graw Hill, 2008.
- 32) Hadmir H. Tratado de Anestesia Regional y Manejo del Dolor Agudo. Reg Anesth Pain Med 2007; p 105-107.
- 33) Gómez R. Garcia. Toxicity Due to Local Anesthetic Agents: Literature Review. Rev. Col. Anest 2011; 39 (1): 40-54.
- 34) Catala E, Moral M. Dolor agudo postoperatorio: la necesidad de su correcto tratamiento. C I R ESP 2009; 86 (2): 61-62.
- 35) Guyton A, Hall J. Tratado de Fisiología Médica. 10ma ed. McGraw Hill Interamericana 2003; p 669-686.
- 36) Takahiko K, Mervyn M. Clinical Uses of α_2 -Adrenergic Agonists. Anesthesiology 2000; 93: 1345–1349.
- 37) Bonnet F, Diallo A, Saada M, et al. Prevention of tourniquet pain by spinal isobaric bupivacaine with clonidine. Br J Anaesth 1989; 63: 93-6.
- 38) Liu S, Chiu AA, Neal JM, et al. Oral clonidine prolongs lidocaine spinal anesthesia in human volunteers. Anesthesiology 1995; 82: 1353-1359.

- 39) Gorgias NK, Maidatsi PG, Kyriakidis AM, et al. Clonidine versus ketamine to prevent tourniquet pain during intravenous regional anesthesia with lidocaine. *Reg Anesth Pain Med* 2001; 26: 512-7
- 40) Lurie SD, Reuben SS, Gibson CS, et al. Effect of clonidine on upper extremity tourniquet pain in healthy volunteers. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25: 502-505.
- 41) Reuben SS, Steinberg RB, Madabhushi L, Rosenthal E. Intravenous regional clonidine in the management of sympathetically mediated pain. *Anesthesiology* 1998; 89: 527-530.

Consentimiento informado

Fecha:

Yo, _____,
C.I. N° _____ de _____ años de edad, He leído y comprendido el contenido de la hoja de información al participante del proyecto de investigación denominado **ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO**, aclarando todas las dudas que he tenido al respecto de forma satisfactoria.

En este sentido, por medio de la presente proporciono mi CONSENTIMIENTO para participar en la referida investigación, en los procedimientos indicados.

En mi calidad de voluntario, reconozco que no estoy obligado a firmar este consentimiento, y aun habiendo firmado, puedo retirarme en cualquier momento durante la ejecución de los procedimientos previamente aceptados por mi persona, sin perjuicio alguno.

Con mi firma certifico que este consentimiento lo acepto de manera voluntaria y satisfactoria.

Paciente

Testigo

Coordinador del estudio

ANEXO 2

Información al paciente.**Fecha:**

En caso de que usted este de acuerdo, será incluido en un estudio de investigación, donde se le realizará un tipo de anestesia regional endovenosa, la cual consiste, en la colocación de una vía periférica en la mano y se le administrará a través de esta la mezcla anestésica a utilizar, la cual será retenida por un torniquete que le estará presionando en la parte superior de su brazo evitando que se disperse hacia el resto del cuerpo.

Usted se visitará antes de la cirugía y se le explicará con detalle la técnica y aclarará todas sus dudas y preguntas.

Este estudio se quiere encontrar, cuál es la dosis más conveniente y con menos efectos indeseados de un medicamento llamado clonidina, que funciona como un ayudante de la mezcla anestésica administrada, con el objetivo de retardar la aparición del dolor en el acto quirúrgico y posterior a él.

El uso de la clonidina se ha asociado a efectos como sedación e hipotensión, aunque con poca frecuencia. De igual manera, de presentarse alguna complicación de esta técnica, contaremos con los medicamentos necesarios para contrarrestar estos síntomas y administrárselos en caso de ser necesario, siendo la preferencia el resguardo de su seguridad y comodidad.

Los datos recogidos durante esta investigación son estrictamente privados y solo se utilizarán con esta finalidad, dando así la libertad de su participación, además, si a pesar de haber aceptado voluntariamente participar en este estudio, usted puede retirarse sin problemas, está en su derecho de negarse a responder preguntas y también de realizar cualquier pregunta al investigador que desee.

Nombre y firma del Paciente.

Coordinador del estudio

ANEXO 4

Instrumento de recolección de datos

HORA INICIAL CIRUGIA	HORA FINAL DE CIRUGIA

INICIO DE TORNIQUETE	FINAL DE TORNIQUETE	TIEMPO DE TORNIQUETE.

DATOS DEMOGRAFICOS

Nº HC	SEXO	PESO	TALLA	ASA	EDAD

Grupo 1___ 2___ 3___

EVALUACIÓN PREOPERATORIA

PATOLOGIAS PREVIAS	
FARMACOS	
CIRUGIAS PREVIAS	
ALERGIAS	
FUMADOR	
ALCOHOLISMO	

OTROS	
-------	--

LABORATORIOS

HB	HTO	GB
FORMULA	PLAQUETAS	PT/PTT
GLICEMIA	UREA	CREATININA
SEROLOGIAS	TIPIAJE	Na, K, Cl, Ca.

VARIABLES HEMODINAMICAS Y EVALUACIÓN DEL DOLOR.

	10"	20"	30"	40"	50"	60"	30"P	1H	2H
TA									
FC									
EVA 1-10									

VARIABLES HEMODINAMICAS

Dolor al torniquete: si__ no__

Tiempo de aparición: ____

Necesidad de desinflado: si__ no__

Tiempo: _____

EFFECTOS ADVERSOS

- 1) _____ Necesidad de tratamiento:___ Cuál? _____
- 2) _____ Descripción:
- 3) _____
- 4) _____

OPIOIDES INTRAOPERATORIO

Necesito opioides intraoperatorios?

EVA _____ DOSIS _____ HORA _____

EVA _____ DOSIS _____ HORA _____

EVA _____ DOSIS _____ HORA _____

OPIOIDES EN EL POSTOPERATORIO

Morfina: EVA _____ DOSIS _____ HORA _____

EVA _____ DOSIS _____ HORA _____

EVA _____ DOSIS _____ HORA _____

CIRUGIA REALIZADA:

REPETICION DE LA TECNICA ANESTESICA AL PACIENTE SI NO

COMODIDAD DEL CIRUJANO EXCELENTE REGULAR DEFICIENTE

OBSERVACIONES:

Tabla 1.

CARACTERÍSTICA DE LA MUESTRA SEGÚN GRUPOS. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. CIFRAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS, MEDIA \pm DESVIACIÓN STANDAR. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014

Variables	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3	
N	15		15		15	
Edad	35 \pm 11		40 \pm 17		34 \pm 12	
IMC	27,6 \pm 3,8		25,8 \pm 3,8		25,3 \pm 1,8	
Sexo						
Masculino	6	40,0%	8	53,3%	6	40,0%
Femenino	9	60,0%	7	46,7%	9	60,0%
Tiempo quirúrgico	61 \pm 21		59 \pm 17		62 \pm 19	
Tiempo de torniquete	80 \pm 20		68 \pm 21		73 \pm 20	
ASA						
I	7	46,7%	5	33,3%	8	53,3%
II	4	26,6%	6	40,0%	6	40,0%
III	4	26,7%	4	26,7%	1	6,7%

Edad: F = 0,871 (p = 0,426)

IMC: F = 2,101 (p = 0,135)

Tiempo quirúrgico: F = 0,066 (p = 0,936)

Tiempo con torniquete: F = 1,172 (p = 0,320)

Sexo: X² = 0,720 (p = 0,698)

ASA: X² = 3,200 (p = 0,525)

Tabla 2.
VARIACIÓN DE LA PAS EN EL SEGUIMIENTO Y EN EL GRUPO. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. MEDIANA (MÍNIMO - MÁXIMO). SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014

Seguimiento	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		p
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	
Basal	129	17	128	20	126	20	0,907
10 min	127	15	126	15	120	18	0,802
20 min	122	14	123	13	119	16	0,968
30 min	123	15	120	14	119	15	0,641
40 min	126	20	121	15	118	15	0,432
50 min	123	12	127	12	123	8	0,510
60 min	121	15	123	18	121	15	0,842
30 min post-quirúrgico	122	13	123	16	118	13	0,871
60 min post-quirúrgico	128	13	124	15	120	15	0,680

Comparación dentro de cada grupo:

Grupo 1:

Basal vs 10 min: $p = 0,353$

Basal vs 30 min: $p = 0,174$

Basal vs 60 min: $p = 0,101$

60 min vs 30 min post: $p = 0,801$

60 min vs 60 min post: $p = 0,063$

Grupo 2:

Basal vs 10 min: $p = 0,211$

Basal vs 30 min: $p = 0,034$

Basal vs 60 min: $p = 0,247$

60 min vs 30 min post: $p = 0,895$

60 min vs 60 min post: $p = 0,536$

Grupo 3:

Basal vs 10 min: $p = 0,116$

Basal vs 30 min: $p = 0,119$

Basal vs 60 min: $p = 0,254$

60 min vs 30 min post: $p = 0,059$

60 min vs 60 min post: $p = 0,804$

Tabla 3.
VARIACIÓN DE LA PAD EN EL SEGUIMIENTO Y EN EL GRUPO. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. MEDIANA (MÍNIMO - MÁXIMO). SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014

Seguimiento	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		p
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	
Basal	80	12	76	11	77	8	0,481
10 min	82	10	78	10	73	10	0,057
20 min	77	10	73	7	73	10	0,395
30 min	78	11	73	9	74	9	0,430
40 min	79	13	74	8	69	19	0,178
50 min	79	12	77	12	73	8	0,332
60 min	78	11	77	12	76	9	0,850
30 min post-quirúrgico	73	9	73	12	75	9	0,827
60 min post-quirúrgico	76	10	74	10	73	10	0,811

Comparación dentro de cada grupo:

Grupo 1:

Basal vs 10 min: $p = 0,524$

Basal vs 30 min: $p = 0,429$

Basal vs 60 min: $p = 0,487$

60 min vs 30 min post: $p = 0,067$

60 min vs 60 min post: $p = 0,351$

Grupo 2:

Basal vs 10 min: $p = 0,216$

Basal vs 30 min: $p = 0,172$

Basal vs 60 min: $p = 0,703$

60 min vs 30 min post: $p = 0,269$

60 min vs 60 min post: $p = 0,313$

Grupo 3:

Basal vs 10 min: $p = 0,166$

Basal vs 30 min: $p = 0,359$

Basal vs 60 min: $p = 0,640$

60 min vs 30 min post: $p = 0,616$

60 min vs 60 min post: $p = 0,203$

Tabla 4.
VARIACIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA EN EL SEGUIMIENTO Y EN EL GRUPO. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. MEDIANA (MÍNIMO - MÁXIMO). SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014

Seguimiento	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		p
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	
Basal	78	9	78	9	76	9	0,639
10 min	76	10	76	8	76	10	0,980
20 min	76	11	74	7	74	7	0,743
30 min	73	12	73	7	68	18	0,465
40 min	74	13	73	7	73	8	0,919
50 min	73	9	72	7	72	7	0,884
60 min	73	10	73	7	71	7	0,821
30 min post-quirúrgico	75	11	71	9	70	8	0,465
60 min post-quirúrgico	78	10	70	9	70	7	0,027

Comparación dentro de cada grupo:

Grupo 1:

Basal vs 30 min: p = 0,022

Basal vs 40 min: p = 0,104

Basal vs 50 min: p = 0,014

Basal vs 60 min: p = 0,004

Basal vs 30 min post: p = 0,030

Basal vs 60 min post: p = 0,456

Grupo 2:

Basal vs 30 min: p = 0,001

Basal vs 40 min: p = 0,005

Basal vs 50 min: p = 0,006

Basal vs 60 min: p = 0,007

Basal vs 30 min post: p = 0,010

Basal vs 60 min post: p = 0,001

Grupo 3:

Basal vs 30 min: p = 0,152

Basal vs 40 min: p = 0,105

Basal vs 50 min: p = 0,028

Basal vs 60 min: p = 0,015

Basal vs 30 min post: p = 0,023

Basal vs 60 min post: p = 0,031

Tabla 5.
VARIACIÓN DEL EVA EN EL SEGUIMIENTO Y EN EL GRUPO. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. MEDIANA (MÍNIMO - MÁXIMO). SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014

Seguimiento	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	P
Basal	0 (0-4)	0 (0-3)	0 (0-3)	0,895
10 min	0 (0-6)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,607
20 min	0 (0-10)	0 (0-1)	0 (0-1)	0,085
30 min	1 (0-6)	0 (0-1)	0 (0-3)	0,006
40 min	3 (0-10)	1 (0-6)	0 (0-6)	0,010
50 min	3 (0-8)	1 (0-3)	1 (0-6)	0,014
60 min	1 (0-4)	1 (0-5)	1 (0-6)	0,251
30 min post-quirúrgico	3 (1-8)	2 (0-5)	2 (0-5)	0,606
60 min post-quirúrgico	3 (1-8)	3 (0-6)	2 (0-4)	0,071

Grupo 1:

Basal vs 30 min: p = 0,018

Basal vs 40 min: p = 0,007

Basal vs 50 min: p = 0,007

Basal vs 60 min: p = 0,002

Basal vs 30 min post: p = 0,002

Basal vs 60 min post: p = 0,002

Grupo 2:

Basal vs 30 min: p = 0,705

Basal vs 40 min: p = 0,167

Basal vs 50 min: p = 0,098

Basal vs 60 min: p = 0,053

Basal vs 30 min post: p = 0,006

Basal vs 60 min post: p = 0,003

Grupo 3:

Basal vs 30 min: p = 0,785

Basal vs 40 min: p = 0,343

Basal vs 50 min: p = 0,105

Basal vs 60 min: p = 0,071

Basal vs 30 min post: p = 0,003

Basal vs 60 min post: p = 0,002

Tabla 6.
DOLOR AL TORNIQUETE Y NECESIDAD DEL DESIFLADO. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. CIFRAS ABSOLUTAS Y RELATIVAS, MEDIA ± DESVIACIÓN STANDAR. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014.

Variables	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		P
Dolor al torniquete							0,000
Si	13	86,7%	6	40,0%	2	13,3%	
No	2	13,3%	9	60,0%	13	86,7%	
Tiempo	42 ± 11		52 ± 9		55 ± 12		0,152
Necesidad de desinflado							0,001
Si	11	73,3%	5	33,3%	1	6,7%	
No	4	26,7%	10	66,7%	14	93,3%	
Tiempo	44 ± 9		59 ± 8		45 (*)		0,032

(*) Valor único

Tabla 7.
CARACTERÍSTICA DEL USO DE OPIOIDES INTRA Y POST OPERATORIOS.
ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE
CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES
SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. CIFRAS ABSOLUTAS
Y RELATIVAS, PORCENTAJES, MEDIA ± DESVIACIÓN
STANDAR. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA,
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS,
ENERO-JUNIO DE 2014.

Uso de opioides	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		P
Intraoperatorios							0,002
Si	8	53,3%	2	13,3%	0	0,0%	
No	7	46,7%	13	86,7%	15	100%	
EVA	6 (5 - 7)		6 (6 - 6)		-		0,558
Dosis	53 ± 25		63 ± 53		-		0,701
Duración	47 ± 5		43 ± 11		-		0,259
Postoperatorios							0,009
Si	9	60,0%	6	40,0%	1	6,7%	
No	6	40,0%	9	60,0%	14	93,3%	
EVA	6 (6 - 8)		6 (5 - 6)		6 (6 - 6)		0,090
Dosis	3 ± 1		2 ± 1		2 (*)		0,005
Duración	72 ± 31		66 ± 34		15 (*)		0,736

(*) Valor único

Tabla 8.
EFFECTOS ADVERSOS. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. CIFRAS ABSOLUTAS Y PORCENTAJES. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DEL 2014

Variables	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		P
Efectos adversos							0,334
Si	2	13,3%	0	0,0%	2	13,3%	
No	13	86,7%	15	100,0%	13	86,7%	

Tabla 9.
SATISFACCIÓN DE LOS PACIENTES CON LA TÉCNICA. ANESTESIA REGIONAL INTRAVENOSA: DOSIS MÍNIMA EFICAZ DE CLONIDINA COMO ADYUVANTE DE LIDOCAINA EN PACIENTES SOMETIDOS A CIRUGÍA DE LA MANO. CIFRAS ABSOLUTOS Y PORCENTAJES. SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA, HOSPITAL UNIVERSITARIO DE CARACAS, ENERO-JUNIO DE 2014

Variables	Grupo 1		Grupo 2		Grupo 3		P
Repetición de la técnica							0,018
Si	10	66,7%	14	93,3%	15	100,0%	
No	5	33,3%	1	6,7%	0	0,0%	