

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**EFICACIA DEL BLOQUEO DE BIER EN PACIENTES ADULTOS
SOMETIDOS A CIRUGIA DE MANO Y ANTEBRAZO**

MARIA CELESTE SANCHINELLI CALDERON

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios De Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Anestesiología
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias en Anestesiología**

Marzo de 2014



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: María Celeste Sanchinelli Calderón

Carné Universitario No.: 100017941

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Anestesiología, el trabajo de tesis **"Eficacia del bloqueo de bier en pacientes adultos cometidos a cirugía de mano y antebrazo"**.

Que fue asesorado: Dra. Gladis Julieta Gordillo Cabrera MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para febrero 2013.

Guatemala, 28 de enero de 2012



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo

Fecha 21 de agosto, 2012

Dr. Edgar Berganza
Coordinador Especifico de Programas de Postgrado
Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Presente

Estimado Doctor Berganza:

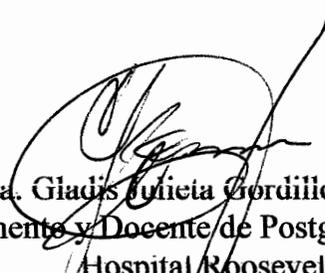
Por este medio le informo que he sido ASESOR del trabajo de Investigacion titulado **“Eficacia del bloqueo de bier en pacientes adultos sometidos a cirugía de mano y antebrazo”** correspondiente a la estudiante María Celeste Sanchinelli Calderón de la Maestría en Anestesiología.

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,




Dra. Gladis Julieta Gordillo Cabrera
Jefe de Departamento y Docente de Postgrado de Anestesiología
Hospital Roosevelt
ASESOR

Dra Gladis Julieta Gordillo C.
MEDICO Y CIRUJANO

Coligado No. 8 8 5 6

08 de Agosto 2012

Doctor
Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc
Coordinador Especifico de Programas De Postgrado
Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Presente

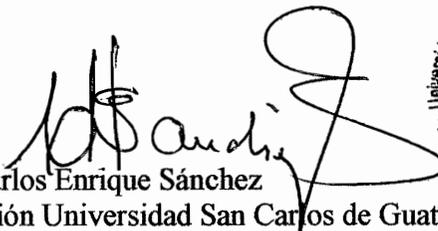
Estimado Doctor Berganza:

Por este medio le informo que he sido REVISOR del trabajo de Investigación titulado **“Eficacia del bloqueo de bier en pacientes adultos sometidos a cirugía de mano y antebrazo”** correspondiente a la estudiante Maria Celeste Sanchinelli Calderón de la Maestría en Anestesiología.

Por lo que apruebo el trabajo anteriormente mencionado para que proceda con los trámites correspondientes.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sánchez
Coordinador de Investigación Universidad San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
REVISOR



Agradecimientos

Gracias a Dios por permitirme llegar hasta este momento tan importante y lograr una meta más en mi vida. A mi mamá por ser mi ángel protegerme y guiarme todos los días, a mi padre por ser mi mejor amigo, mi aliado, mi ejemplo, gracias por tu infinita paciencia, por tu tierna compañía, por ser mi sigiloso guardián y por tu inagotable apoyo, sin ti no sería lo que soy. A mi hermano por tu amor, tu apoyo incondicional, por ser mi amigo y cómplice, gracias por compartir uno más de nuestros sueños. A mi hermana por tu cariño e inocencia que llena de sabiduría y alegría mi vida. A mi novio por ser mi alma gemela una bendición más en mi vida, mi complemento y mi motor todos los días. A mi familia y amigos por su apoyo y por enriquecer con bellos momentos mi vida. A mis maestros y compañeros gracias por sus enseñanzas, confianza y cariño. Formaron parte de esta aventura y siempre se quedarán en mis recuerdos. A todas las personas que participaron e hicieron posible este trabajo, muchas gracias por su apoyo y enseñanza.

Índice

Resumen.....	i
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes	3
III. Objetivos.....	23
IV. Material y Métodos.....	24
V. Resultados.....	31
VI. Discusión y Análisis	41
VII. Referencias Bibliográficas.....	45
VIII. Anexos.....	50
IX. Permiso del autor para copiar el trabajo.....	57

Índice de Tablas

Tabla No. 2.1. Anestésicos Locales.....	16
Cuadro No. 5.1 Eficacia del Bloqueo de Bier en base a la Escala Visual Análoga (VAS).....	33
Cuadro No. 5.2 Edad en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	35
Cuadro No. 5.3 Sexo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	36
Cuadro No. 5.4 Tipo de Cirugía en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier...	37
Cuadro No. 5.5 Uso de antiinflamatorio no esteroideo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	38
Cuadro No. 5.6 Tiempo de Anestesia en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	39
Cuadro No.5.7 Clasificación del Estado Físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA), en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	39
Cuadro No 5.8 Complicaciones	40

Índice de Graficas

Gráfica No. 5.1 Eficacia del Bloqueo de Bier en base a la Escala Visual Análoga (VAS).....	34
Gráfica No. 5.2 Edad en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	35
Gráfica No. 5.3 Sexo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	36
Gráfica No. 5.5 Uso de antiinflamatorio no esteroideo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier.....	38

Resumen

El Bloqueo de Bier es una técnica sencilla útil en intervenciones sobre la mano y el antebrazo. Métodos: Se realizó estudio descriptivo de eficacia del Bloqueo de Bier en pacientes adultos sometidos a Cirugía de mano y antebrazo, en el Hospital Roosevelt, objetivo demostrar la eficacia y determinar las ventajas y complicaciones del Bloqueo de Bier; caracterizar el bloqueo de Bier en base a edad, sexo, tipo de cirugía, uso de otros analgésicos, tiempo de bloqueo y clasificación de ASA. La muestra fue de 42 pacientes sometidos a cirugía de mano y antebrazo, durante el periodo de Enero a Octubre de 2010. Resultados: Reflejaron que el bloqueo de Bier fue eficaz en el 95% de los pacientes. El grupo etario de 31 a 40 años y de sexo masculino es el que presenta mayor incidencia. Las reducciones abiertas y fijaciones externas en miembro superior, seguidos de las resecciones de quistes Sinoviales son las cirugías más frecuentes. De los casos se presentaron 16 procedimientos de emergencia y 26 electivos. Conclusiones: El uso de antiinflamatorios no esteroideos no varía en la eficacia del Bloqueo. La incidencia de colocación de bloqueo de Bier en el Hospital Roosevelt incremento en comparación con años anteriores. No se obtuvieron casos de mortalidad o morbilidad el uso del bloqueo. La artritis reumatoidea puede complicar la aplicación. No se identificaron complicaciones, en pacientes donde se colocó satisfactoriamente el Bloqueo de Bier. No se presentaron bloqueos fallidos. El anestésico local de mayor utilidad y menores efectos adversos, es la lidocaína sin epinefrina al 1%. Los residentes del Departamento de Anestesiología tienen ahora conocimiento de la técnica, su uso y ventajas.

I. Introducción

La anestesia regional intravenosa (ARI), completo en el 2008 un siglo de existencia. En 1908, August K.G. Bier, cirujano y asistente de J. Von Esmerch, presentó su método: "Anestesia regional endovenosa" para provocar analgesia en un miembro.(1,2)

En la actualidad están surgiendo muchos avances en el campo de la medicina, se estudian nuevas drogas y nuevas técnicas, con el fin de brindar una mejor atención al paciente, los médicos no debemos perder la conexión con estas nuevas investigaciones para otorgar a nuestros consultantes el mejor tratamiento. Las últimas experiencias con el método muestran la sencillez de su aplicación y sus ventajas. Esta técnica ha sido adoptada desde 1964 por el grupo de anesthesiólogos de hospitales de traumatología y rehabilitación de otros países. (2) El bloqueo de Bier como otras técnicas de anestesia regional, es de elección en pacientes con estomago ocupado que por la urgencia de la patología no pueden aguardar las horas de ayuno y también en aquellos que prefieren permanecer despiertos y no perder el control de la situación. (1)

El bloqueo de Bier es una técnica ampliamente utilizada en centros especializados en cirugía de miembro superior y mano. Solamente en el Reino Unido se realizan más de 7000 bloqueos de Bier por año, siendo este el 90% de la población que es sometida a este tipo de cirugías. El bloqueo esta indicado en todo tipo de cirugía y/o procedimiento terapéutico, por debajo del torniquete, ambulatorio o internado, de urgencia o programado, que involucre uno o los dos miembros, y cuando la duración del procedimiento no exceda el tiempo dado por la tolerancia al torniquete. (1,3)

En el departamento de anestesiología del hospital de Toronto, Canadá en 1997 se realizaba estudio que fue publicado en 2001, donde indica que en un 62% de la población sometida al bloqueo de Bier disminuye la incidencia de vómitos y náuseas posoperatorias y en un 80% tiene una recuperación posoperatoria más rápida comparada con la anestesia general. (5)

El departamento de anestesiología del hospital St. Paul's, British, Canadá en 1997, realiza estudio a 1000 anesthesiólogos entrevistados que utilizan el Bloqueo de Bier cotidianamente en cirugías de manos, el cual presenta que la anestesia intravenosa regional es muy segura y eficaz, ya que al utilizarla, las complicaciones que se pueden presentar son pocas y no

severas, aunque en el 30% de los entrevistados utilizan técnicas diferentes, por lo que se considera necesario realizar protocolos para su manejo y disminuir las complicaciones.(3)

Los conocimientos acerca del Bloqueo de Bier aumentaron mucho en los últimos años y la utilización, ventajas y desventajas en su mayoría están actualmente total o parcialmente resueltas, pero continúa la búsqueda por nuevos métodos. Hubo un gran aumento de la eficiencia y de la seguridad de la anestesia regional intravenosa en los últimos años y llama la atención que la técnica, después de 100 años de existencia, continúa firmemente manteniendo su lugar entre los diversos métodos de anestesia locorregional disponibles. Por lo que era de suma importancia realizar este estudio, debido a que en este hospital no existían estudios sobre la eficacia del bloqueo de Bier, y por tanto no se habían establecido los beneficios con los que este cuenta y lo práctico que es para reducir el riesgo en pacientes con factores de riesgo altos para anestесias generales y regionales; por lo que se considero de vital importancia su caracterización enfatizando los beneficios de identificar la eficacia y las complicaciones que pudieran darse y así mejorar la calidad de servicio brindado por el Hospital Roosevelt por el Departamento de Anestesiología. Debido a que en el departamento de Anestesiología del Hospital Roosevelt no contaba con estudios sobre la eficacia del bloqueo de bier que determinaran su magnitud, trascendencia, efectividad, conveniencia y vulnerabilidad en nuestra población, fue imprescindible la realización de esta investigación para crear una guía de manejo para mejorar la administración de este tipo de bloqueo en el paciente con cirugía de mano y antebrazo y poder así brindarle la mejor técnica anestésica para este tipo de procedimientos.

II. Antecedentes

La anestesia regional intravenosa es un método que se utiliza para producir analgesia en la parte distal de un miembro mediante una inyección intravenosa mientras la circulación se encuentra ocluida. (1, 2,7,27)

La cirugía ambulatoria ha venido a poner en primer plano la práctica de la anestesia regional intravenosa o Bloqueo de Bier modificado. Es una técnica sencilla de practicar, la recuperación de la anestesia es rápida y no requiere vigilancia especial. Además, la dosis total de lidocaína con esta técnica es menor que al emplear las vías interescalenico y supraclavicular en bloqueos de plexo braquial. No existe en nuestro país estudios sobre anestesia regional intravenosa.

En 1908, August K.G. Bier, cirujano y asistente de J. Von Esmarch, presentó su método: "Anestesia regional endovenosa" para provocar analgesia en un miembro.(1,2,27,28) La anestesia regional intravenosa (ARIV) es una técnica sencilla y segura que puede ser útil en intervenciones sobre la mano y el antebrazo realizada en régimen ambulatorio.(3,4,5,6)

La descripción original, efectuada en 134 pacientes, consignaba que: "... después de exanguinar el miembro afectado con una venda de Esmarch, se coloca un torniquete a cuatro dedos por encima de la articulación del codo y otro distal al sitio de la operación y se expone una vena superficial, que se cánula, y se administran 100 ml de novocaína al 0,5% o 0,25%". A pesar de adquirir notoriedad en su época, este método cayó en desuso y descrédito debido a la incidencia de complicaciones derivadas de la liberación de novocaína en el torrente sanguíneo.(28)

Sin embargo, en 1936 Holmes reintroduce la técnica de August Bier; Adams, en 1944 confecciona un artículo de revisión; en 1955 Momburg modifica la técnica con su doble torniquete hemostático, y en 1963 Holmes genera el gran avance al utilizar lidocaína, otorgándole a la técnica la confiabilidad y predictibilidad que conserva hasta el presente.(1,7)

Rev. Mexicana de Anestesiología 1997: Empleo de anestesia regional intravenosa en paciente ambulatorio. Concluye: que es un método eficaz, seguro y económico en el manejo del paciente en cirugía ambulatoria. Siendo alternativa en el manejo de los pacientes que cumplan los requisitos.(27)

Estudios recientes como el realizado por el servicio de Anestesiología del Hospital Miguel Servet en Zaragoza en 1998 con 120 pacientes donde se identificó que la adición de 30mg de ketorolaco al anestésico local retrasa la aparición de dolor espontáneo tras el desinflado del torniquete.(3)

Estudio retrospectivo realizado por Whistler Health Care Center por el Dr. Bruce Mohn en septiembre 2000 a marzo 2005 indica que de 1804 pacientes a quienes se les colocó un bloqueo de Bier, siendo la causa más común reducciones por fracturas en mano y antebrazo, se encontró que en 0.4% existieron efectos adversos, siendo estos: error en la medicación, inapropiado inflación del mango del torniquete, inadecuada analgesia, ninguno de los efectos adversos produjo cambios en la morbilidad ni mortalidad de la población.(4)

Estudio realizado por el departamento de anestesiología del hospital de Toronto, Canadá en 1997 y publicado en 2001, en 126 pacientes electivos sometidos a cirugías de manos donde se realiza la comparación de uso de anestesia general, anestesia regional intravenosa y bloqueo axilar en ese tipo de cirugías; teniendo mejores resultados con la anestesia regional intravenosa al disminuir el uso de opioides, náuseas, vómitos. Sólo se evidenció leve dolor al desinflar el torniquete pero este disminuyó al administrar un antiinflamatorio intravenoso. (5)

El departamento de anestesiología del hospital St. Paul's, British, Canadá en 1997, realiza estudio a 1000 anesthesiólogos entrevistados que utilizan el Bloqueo de Bier cotidianamente en cirugías de manos, el cual presenta que la anestesia intravenosa regional es muy segura y eficaz, ya que al utilizarla, las complicaciones que se pueden presentar son pocas y no severas, aunque en el 30% de los entrevistados utilizan técnicas diferentes, por lo que se considera necesario realizar protocolos para su manejo y disminuir las complicaciones.(7)

En el 2006 se publica estudio de 5 años de investigación realizado por Whistler Health Care Center por el Dr. Bruce Mohn de septiembre 2000 a marzo 2005 realizado en 1804 pacientes sobre la seguridad del bloqueo de Bier, al utilizarlo en cirugías de mano en pacientes ambulatorios, en el cual no se obtuvo ningún caso de mortalidad o morbilidad grave.(4)

La mayoría de las complicaciones fueron efectos secundarios por el uso de lidocaína, atribuido a fugas, por la mala colocación del manguito (4). Revisión realizada por la asociación de Anesthesiólogos de Brasil realizada en el 2007 indica que; en los últimos años estudios publicados sobre el bloqueo de Bier tiene pocas contraindicaciones y presenta múltiples ventajas; se puede realizar en pacientes desde los 14kg de peso en adelante, sin límites de edad superior, no tiene restricción en cuanto al estado ASA preoperatorio. La

necesidad de drogas suplementarias es mínima. Es posible prolongar los tiempos con un bloqueo continuo, en lo referente a los costos de realización de las diferentes técnicas, anestesia general, bloqueo axilar e anestesia regional intravenosa, ha quedado demostrado que el tiempo de internación en el bloqueo regional intravenoso es el menos de todos, con una mínima incidencia de efectos adversos y menor costo económico. Es bien aceptada por los pacientes, prácticamente no existen complicaciones cuando se le compara con otros bloqueos en los que podrían producirse lesiones nerviosas, neumotórax, etc. Si bien existe posibilidad de toxicidad sistémica, su incidencia es muy baja. Es una técnica de fácil realización que no requiere de un conocimiento anatómico específico de los nervios y de los plexos, ya que inicia con la sola canulación de una vena superficial, la duración de acción está dada por la permanencia del torniquete.(2) En este estudio también se determinó el anestésico local de mayor utilidad y menores efectos adversos, siendo este con un 90% de efectividad la lidocaína, encontrando en un 2% efectos adversos, siendo estos: poco tiempo de analgesia luego de retiro de torniquete y rash cutáneo.(2)

En el departamento de anestesiología del hospital de Toronto, Canadá en 1997 se realizó un estudio que fue publicado en 2001, donde indica que en un 62% de la población sometida al bloqueo de Bier disminuye la incidencia de vómitos y náuseas posoperatorias y en un 80% tiene una recuperación posoperatoria más rápida comparada con la anestesia general. (5)

La anestesia regional intravenosa (ARI), completa este año de 2008 un siglo de existencia.(2,7) Evolucionó lentamente y bastante poco en la primera mitad del siglo XX y mucho en los últimos años, gracias a innumerables desarrollos técnicos, fisiopatológicos, farmacológicos, farmacocinéticos y clínicos.(2,7)

En las últimas décadas, la evolución científica de la ARI empezó prácticamente al inicio de la década del 70. Un gran progreso se obtuvo en los muchos campos de estudio y en las modificaciones ocurridas en las conductas clínicas, en las informaciones teóricas y en los procedimientos y equipos; aumentó mucho la eficiencia y la seguridad de la técnica anestésica, siendo que muchos de esos aportes fueron dados por la Anestesiología brasileña. Las innumerables investigaciones dedicadas a perfeccionarla fueron condensadas y ordenadas en dos libros publicados en 1996 y 1998. Así, el propósito de esta publicación, además de relatar la historia de la ARI desde su inicio, es el de mostrar que, en los últimos

años del siglo pasado y en los primeros de este, continuaron los avances en dirección al mayor conocimiento del método anestésico.(2)

Choyce et al, en un interesante meta análisis, concluye que los coadyuvantes pueden mejorar la eficacia y performance del bloqueo, proveer una mayor tolerancia al torniquete y/o favorecer la analgesia postoperatoria. Nosotros preferimos tomar las ventajas de cada una y combinarlas. En el listado de drogas coadyudantes en el metaanálisis se incluyen:

- ❑ Opioides
- ❑ Fentanilo: 50-200 mcg
- ❑ Meperidina:10-100 mg
- ❑ Morfina: 1-6 mg
- ❑ Sufentanilo: 25 mcg
- ❑ Tramadol: 100 mg.(17)
- ❑ AINES
- ❑ Ketorolac: 5-60 mg
- ❑ Tenoxicán: 20 mg
- ❑ AAS: 90 mg.
- ❑ Otras drogas
- ❑ Clonidina: 1-2 mcg/kg(18)
- ❑ Relajantes musculares: atracurium 2 mg, mivacurium 0,6 mg y pancuronio 0,05 mg.
- ❑ Neostigmina: 0,5-1 mg
- ❑ Alcalinización con bicarbonato de sodio
- ❑ Aumento de la temperatura de la solución.

La evidencia encontrada permite recomendar, dentro de las drogas coadyudantes: AINES en general y ketorolac 60 mg en particular, para analgesia intra y postoperatoria. La clonidina en dosis de 1 mcg/kg prolonga el tiempo y la tolerancia al torniquete. Los opioides tienen un pobre efecto por esta vía de administración, y la mejor opción sería la meperidina en dosis de 30 mg, otorgando analgesia postoperatoria importante, pero a expensas de posibles vómitos y náuseas. Los relajantes musculares no mejoran el bloqueo motor, que se produce de todas maneras, ni disminuyen el tiempo de inicio.(1,18,19,20)

La alcalinización está indicada únicamente para la prilocaína 0,5 mEq por cada 10 ml de solución; los estudios no fueron significativos para el resto de las drogas estudiadas. Se

comprobó que la elevación de la temperatura, equiparada a la temperatura corporal, no arrojó resultados significativos. En un trabajo reciente de Dilek-Menis et col. los autores utilizan dexmetomidina a 0,5 mcg/kg con 40 ml de lidocaína al 0,5%. La justificación científica para la elección de esta droga es que su afinidad por los alfa 2 adenosreceptores es ocho veces mayor que la de la clonidina a nivel del asta dorsal de la médula, y que inhibe la sustancia P en la vía nociceptiva. La administración de dexmetomidina en el preoperatorio disminuye los requerimientos de opioides en el intra y postoperatorio, y en dosis de 0,25-0,5 y 1 mcg/kg disminuye notoriamente la intolerancia al torniquete.(1,18,21)

La dosis más efectiva (sin efectos adversos) fue la de 0,5 mcg/kg. Como analgesia preventiva y por vía sistémica se pueden utilizar distintas drogas, como el clorhidrato de ketamina a 0,1 mg/kg o 2,5 mcg/kg/minuto, la lidocaína a 1 mg/kg y la clonidina a 1 mcg/kg. Los mejores resultados se consiguen con el clorhidrato de ketamina en dosis bajas, sin incidencia de efectos colaterales, con muy buena tolerancia al torniquete y analgesia postoperatoria. Actúa bloqueando los receptores NMDA periféricos, asociados a las fibras C. El clorhidrato de ketamina se combina satisfactoriamente con la lidocaína por vía sistémica y/o en el bloqueo. Entre otros efectos, esta asociación permite disminuir las dosis requeridas de opioides por vía sistémica.(1,18)

La adición de 30mg de ketorolaco al anestésico local retrasa la aparición de dolor espontaneo tras el desinflado, además la administración conjunta de anestésico local y un opioide no provoca un comienzo mas raído del bloqueo en la aparición del dolor.(3,19,20)

El bloqueo de Bier es muy seguro, fácil de aprender y administrar y permite una recuperación completa dentro de muy poco tiempo, la convierte en la técnica anestésica de elección en la oficina para proporcionar una inyección sin dolor ámbito de las inyecciones de Botox TM en las manos y los pies para tratar la hiperhidrosis.(16)

Las limitaciones de la lidocaína cuando se utiliza en anestesia regional intravenosa (IVRA) incluyen ausencia de analgesia intraoperatoria óptima y reacciones debidas a su toxicidad sistémica. Los autores, sin embargo, señalan que en sus más de 10 años de experiencia clínica con mepivacaína en dosis de 5 mg/kg obtenían resultados igualmente satisfactorios en la IVRA sin complicaciones del tipo de las observadas con lidocaína. Diseñaron el estudio con el fin de comparar la analgesia intra y postoperatoria, efectos adversos, y

concentraciones plasmáticas de mepivacaína y lidocaína, al liberar el torniquete luego de cirugía de miembro superior distal con anestesia regional intravenosa. Este estudio sugirió que 5 mg/kg de mepivacaína tiene el perfil cercano al ideal para anestesia regional intravenosa cuando se compara con la administración de lidocaína a dosis de 3 mg/kg. La mepivacaína ofrece analgesia intraoperatoria adecuada sin incidencia de efectos colaterales al soltar el manguito a pesar de la persistencia de concentraciones plasmáticas de la droga por debajo de la concentración tóxica durante los 60 minutos del estudio.(22)

Estudios recientes implementan el uso de un segundo torniquete, quedando la cánula intravenosa en medio de los dos dando esto mejores condiciones para la realización de cirugía de mano delicadas, de mayor seguridad, el torniquete distal disminuye la fuga de sangre que se ha visto en el pasado solo con el torniquete proximal por lo tanto, el sitio de la operación es excepcionalmente seco durante la cirugía abierta.(11,23)(anexo 4,5)

En el 2006 se publica estudio de 5 años de investigación sobre la seguridad del bloqueo de bier, al utilizarlo en cirugías de mano en pacientes ambulatorios, en el cual no se obtuvo ningún caso de mortalidad o morbilidad grave. La mayoría de las complicaciones fueron efectos secundarios por el uso de lidocaína, atribuido a fugas, por la mala colocación del manguito.(4)

La adición de 8 mg de dexametasona a la lidocaína en pacientes sometidos a anestesia intravenosa regional por cirugía de la mano mejoro la analgesia postoperatoria durante el primer día postoperatorio según estudio realizado en turquia en el 2006 en 75 pacientes y serbia en un estudio con 45 ptes.(20,24)

El magnesio como un complemento de la lidocaína mejora la calidad de la anestesia y analgesia en el bloqueo de bier, en este estudio se utilizo 10ml de sulfato de magnesio al 15% más 3 mg / kg de lidocaína al 0,5% diluido con solución salina a un total de 40 mL. (25) Estudios también confirman que el agregar 200 microgramos de nitroglicerina mejora el dolor del torniquete, y mejora la analgesia postoperatorio, sin efectos secundarios.(26)

Se ha utilizado tramadol como anestésico y analgésico en el bloqueo de bier pero este no ha tenido acción local, por lo que utilizarlo solo tiene un buen efecto.(17)

Estudios realizados en 2004 y 2002 introducen el uso de levobupivacaina para uso en el bloqueo de Bier, determinado que esta al 0,125% es una alternativa de la lidocaína al 0,5%, la analgesia es mas duradera, por su efecto mas profundo. (29, 30).

II.I Mecanismo de acción

Bier describía un comienzo de acción rápida en las terminales nerviosas, cerca del lugar de la inyección, y luego un bloqueo más profundo en los troncos nerviosos. Estudios posteriores en los últimos treinta años dieron sustento a la teoría de Bier y sumaron otros componentes, como el efecto producido por la oclusión del torniquete y la hipoxia tisular. A pesar de la presencia de válvulas unidireccionales en el sistema venoso, es posible inyectar una solución en el sistema venoso superficial y llegar al sistema venoso profundo con un volumen de 20 ml por minuto y 90 mmHg de presión. La difusión del anestésico local se produce en forma centrípeta. Sólo el nervio intercostobraquial no se incluye en el bloqueo, por lo que debe ser bloqueado específicamente en forma subcutánea en la axila, para evitar de esta manera la intolerancia al primer torniquete. Esto se relaciona con el tamaño de los troncos nerviosos. La liberación del torniquete produce una total recuperación antes de los 15 minutos. La isquemia, asociada a la asfixia tisular es una condición necesaria para el bloqueo de Bier. De esta manera, y a la luz de los resultados de los diferentes estudios, la anestesia y analgesia se producen por múltiples mecanismos:

- ⌘ El bloqueo de las pequeñas terminales nerviosas
- ⌘ El bloqueo de los troncos nerviosos próximos al sitio de inyección.
- ⌘ La isquemia (bloqueo de la conducción nerviosa y la placa neuromuscular).
- ⌘ La compresión de los troncos nerviosos (mecanismo lento)(1,8)

II.II Mecanismo neurofisiológico de intolerancia al torniquete

La isquemia de miembros por torniquete empezó a ser utilizada en clínica quirúrgica hace poco más de un siglo; pero su historia es mucho más antigua. En el siglo II a.C., con la finalidad de controlar el sangrado quirúrgico, se ponían gasas de paño estrechas junto a la línea de la incisión. Posteriormente y durante muchos siglos, no hubo alteraciones significativas en ese campo. En el siglo XVI, Ambroise Paré usó una atadura fuerte y ancha para la constricción de los miembros. En 1593, Fabry creó un torniquete provisto de un bastón para la torsión de la gasa constrictora. En 1610, Girault usó un torniquete en amputaciones de miembros. En 1674, Morell introdujo en procedimientos quirúrgicos el

molinete español acolchonado que, en esa época, era utilizado apenas como un instrumento de estrangulamiento, aunque exista quien le atribuya eso a Fabry. (2,8)

Las fibras C amielínicas no se bloquean durante la insuflación del torniquete. Ellas son responsables del impacto nociceptivo que a su vez se incrementa por la hipoxia y la compresión (Teoría de Melzack, de la sopa sensibilizante). El conocimiento de este mecanismo fundamenta la analgesia preventiva o anticipada. El uso de clonidina o clorhidrato de ketamina en el bloqueo de Bier reduce este impacto nociceptivo. La clonidina prolonga la acción de los anestésicos locales en los nervios periféricos por la vasoconstricción que produce e inhibe el impulso de conducción, específicamente de las fibras C. El clorhidrato de ketamina bloquea los receptores NMDA y otros receptores asociados al glutamato, evitando la actividad aferente en las fibras nerviosas. Las dosis recomendadas como coadyuvantes del bloqueo junto al anestésico local son de 1 mcg/kg para la clonidina y 0,1 mg/kg para el Cl. de ketamina. Con la teoría neurofisiológica de Melzack se puede dar respuesta a una situación que es patognomónica de la eficacia del bloqueo: la “sensación de mano en alto” o de “miembro fantasma”. Las teorías de Bromage y de Melzack concuerdan en que es producto de una completa desaferentación y está dada por la falta total de propiocepción.(1,9)

II.III Indicaciones

En Estados Unidos y Canadá, el bloqueo de Bier es una técnica ampliamente utilizada en centros especializados en cirugía de miembro superior y mano. Solamente en el Reino Unido se realizan más de 7000 bloqueos de Bier por año. Hace más de quince años que se utiliza este método de rutina en el 90% de los casos de cirugía ambulatoria, lo que representa aproximadamente 1500 procedimientos por año. El bloqueo de Bier es indicado en todo tipo de cirugía y/o procedimiento terapéutico, por debajo del torniquete, ambulatorio o internado, de urgencia o programado, que involucren uno o los dos miembros, y cuando la duración del procedimiento no exceda el tiempo dado por la tolerancia al torniquete.(1,4,5,6) Como otras técnicas de anestesia regional, es de elección en pacientes con estómago ocupado que por la urgencia de la patología no pueden aguardar las horas de ayuno, y también en aquellos que prefieren permanecer despiertos y no perder el control de la situación. Si bien la duración del procedimiento está limitada por el tiempo de isquemia, existe la posibilidad de realizar un bloqueo continuo, respetando los tiempos de revascularización apropiados.(1)

II.IV Indicaciones quirúrgicas

- ❑ Luxaciones
- ❑ Reducción y osteosíntesis óseas
- ❑ Remoción de cuerpos extraños
- ❑ Artrografías
- ❑ Artroscopias
- ❑ Canal carpiano
- ❑ Enfermedad de de quervain
- ❑ Tenólisis y tenorrafias
- ❑ Microcirugía reparadora
- ❑ Neurólisis y neurorrafias
- ❑ Colgajos vascularizados
- ❑ Amputaciones
- ❑ Distrofias simpática refleja
- ❑ Movilización de miembros
- ❑ Colocación de prótesis (mano reumática)
- ❑ Plásticas ungueales
- ❑ Plásticas en piel
- ❑ Sindactilias
- ❑ Polidactilias
- ❑ Secuelas de traumas y quemaduras
- ❑ Sinovectomías, etc.(1,2,4,5,6)

II.V Técnica estándar

La entrevista preoperatoria es fundamental; en ella explicamos detalladamente el procedimiento al paciente, quien deberá dar su consentimiento para lograr su confianza y colaboración durante el desarrollo del mismo. Consideramos indispensable que el anestesiólogo que administra la técnica esté calificado para tal fin, y por lo tanto, familiarizado con los posibles efectos adversos de los agentes anestésicos sobre el sistema nervioso y corazón. La técnica debe ser administrada siempre en el ámbito de quirófano, equipado adecuadamente y bajo monitorización permanente. El prebloqueo debe realizarse con:

- ❑ Elección adecuada del paciente

- ❏ Monitoreo mínimo: ecg- presión arterial-oximetría de pulso
- ❏ Venopuntura en miembro contralateral con vía de administración permeable.
- ❏ Chequeo del doble torniquete hemostático
- ❏ Suficientemente acolchado
- ❏ Conexiones sin pérdidas
- ❏ Perfecto funcionamiento, alarmas
- ❏ Equipamiento de reanimación completo
- ❏ Drogas coadyuvantes y de reanimación(1)

El paciente estará en posición decúbito dorsal con ambos miembros superiores libres. En el brazo contralateral al que se va a realizar la cirugía se coloca una venopuntura de teflón descartable. Se establece un plan de hidratación para la premedicación y la administración de las drogas coadyuvantes necesarias. El paciente debe encontrarse confortable en la mesa de operaciones.(1,6)

II.VI Premedicación

Es fundamental la sedación del paciente y su colaboración. Se aconseja la utilización del diazepam con el fin de aumentar el umbral ante posibles convulsiones a dosis de 0,1 mg/kg, pero, considerando que es un procedimiento para cirugía ambulatoria, puede utilizarse también el midazolam en dosis de 0,05 mg/kg. La prevención de vómitos se realiza con la administración de metoclorpramida a razón de 0,2 mg/kg ranitidina 2 mg/kg. La analgesia y sedación, con fentanilo 0,5 a 2 mg/kg dosis. Se procede a la infiltración subcutánea de 5 ml de AL para el bloqueo del nervio intercostobraquial.(1)

La premedicación con gabapentina oral (1,2 g) disminuyó el dolor y mejora la calidad de la anestesia durante la cirugía de la mano bajo IVRA. Gabapentina también redujo el dolor en el postoperatorio temprano.(10)

II.VII Colocación de los torniquetes

La elección de los torniquetes guarda una importante relación con el diámetro y el largo del brazo. Deben ser un 40% mayor que el diámetro del brazo y tener un ancho de 5 a 6 cm. Cuanto más angostos sean, menor será la superficie para ejercer presión sobre los tejidos subyacentes, lo que causará mayor incomodidad e intolerancia al torniquete. En el mercado existen numerosos modelos de torniquetes neumáticos: simples, dobles, o de una sola pieza,

pero con dos bandas insuflables (utiliza el espacio de un solo torniquete, pero son dos). Los aparatos electrónicos con evaluación permanente de la presión de insuflado y alarma son altamente seguros y confiables. Si no se cuenta con aparatos electrónicos ad hoc, se puede recurrir a los torniquetes con relojes anaeroides. Es fundamental tener la certeza de que se encuentren en perfecto estado de funcionamiento. Se recomienda no clampearlos para poder medir constantemente la presión y hermeticidad del sistema. Para ser suficientemente segura y eficaz, la técnica requiere siempre de dos torniquetes o de uno doble. La piel debe ser protegida con vendas suaves, que a su vez mejorarán la adaptación de los torniquetes al contorno del brazo.(1,11)

La presión de insuflación de los torniquetes neumáticos es motivo de discusión. Algunos trabajos postulan una cifra estándar de 100 mmHg por encima de la presión sistólica, habiéndose demostrado que 50 mmHg es suficiente en pediatría.(1)

En general sugerimos una presión de 250 mmHg para el miembro superior, 300 mmHg para el inferior y 230 mmHg en pediatría. Los torniquetes deben ser colocados próximos a la axila (anexo 1). Si los torniquetes son dos, debe tomarse la precaución de que no quede espacio entre los mismos, caso contrario puede haber pérdida hemática en el campo quirúrgico cuando se cambia un torniquete por otro. Una manera de evitar esto es insuflar el segundo torniquete 20 a 25 mmHg por sobre el primero, antes de liberar a éste. Debe guardarse especial cuidado en no colocar el torniquete sobre la articulación del codo, ya que los nervios podrían ser comprimidos y dañados dada su proximidad al hueso. El tiempo de insuflado está dado por el tiempo de isquemia y el posible daño que la misma produce, siendo de alrededor de 1,5 a 2 horas. Se recomienda no utilizar esta técnica en individuos con brazos de diámetro superior a los 35 cm.(1,2,11)

II.VIII Inserción del catéter para el bloqueo

Para la inyección intravenosa del agente anestésico se utiliza un catéter de teflón descartable y de bajo calibre, n° 22 G ó 20 G, luego de la asepsia y antisepsia de la zona, buscando el lugar más distal del torniquete. Se debe tener siempre la precaución de que no coincida con la zona de incisión del cirujano, pues la cercanía al torniquete puede favorecer la permeabilidad del agente anestésico hacia la circulación por aumento de presión de la solución inyectada y el volumen del sistema venoso. Como hemos consignado anteriormente, por la evolución del bloqueo de distal a proximal y por las pequeñas terminaciones nerviosas a grandes troncos, tampoco tendría sentido utilizar los grandes

vasos antecubitales. Nosotros los hemos utilizado para realizar estudios clínicos comparativos, observando que se retrasa el tiempo de inicio quirúrgico con el método del pinprick, que no se obtiene ninguna ventaja y que se favorece la ocurrencia de efectos adversos (pasaje a torrente sanguíneo del anestésico y campo congestivo para el cirujano). La elección de una vena distal disminuye el número de fallas de 4,1% a 22,7% que cuando la vena elegida es la antecubital. Debe tenerse la precaución de fijar siempre el catéter antes de retirar el mandril. Puede conectarse una prolongación al mismo o adaptar directamente las jeringas. Para la técnica de bloqueo continuo, la cánula de teflón debe permanecer en su lugar con la debida fijación. Todos estos procedimientos deben realizarse bajo asepsia estricta (Anexo 2).(1,2)

II.IX Exanguinación

Es recomendable elevar el miembro a 90° por el término de 2 a 3 minutos y luego proceder a la exanguinación con la venda de Esmarch de distal a proximal, manteniendo esta posición. Si por el propio efecto de la patología fuera imposible el pasaje de la venda de Esmarch, puede hacerse la exanguinación solamente con el brazo o pierna elevados, o pasar la misma suavemente por la zona dolorida y luego exanguinar enérgicamente. Una mala exanguinación puede causar falla parcial en la técnica. Se procede a insuflar el torniquete proximal (más cercano a la cabeza del paciente) en primer término; luego se retira la venda de Esmarch, quedando de esta manera el miembro exanguinado y listo para ser bloqueado (anexo 3).(1,2)

II.X Inyección de la solución anestésica

Una vez constatada la estabilidad del insuflado del primer torniquete proximal, se procede a inyectar la solución anestésica elegida con un volumen de 40 a 50 ml para el miembro superior y de 60 a 80 ml para el miembro inferior. Siempre debe realizarse con el brazo horizontal y con una velocidad de inyección de 3 ml/seg si es distal y de 2 ml/seg si es cerca del torniquete. La velocidad de inyección no debe ser inferior a 90 segundos, para asegurarse que la presión generada con la inyección sea limitada.(1) La presión venosa durante la inyección depende del volumen, de la velocidad de inyección y del byass entre el sistema venoso superficial y el sistema profundo.(1,2)

II.XI Anestésico local

El descubrimiento de los anestésicos locales La historia de esos fármacos empieza en sudamérica, en El siglo xix, más exactamente en Perú y en Bolivia. Nativos De la región masticaban hojas de una planta estimulante del sistema nervioso central (erithroxylum coca), lo que producía un entorpecimiento en los labios. Ese vegetal, estudiado en Europa desde 1850, llevó a Gaedike, cinco años después, a aislar un alcaloide, la eritroxilina, del cual Niemann obtuvo la cocaína (benzoilmetilecgonina) en 1860. En 1868, Moreno y Maiz, médico militar peruano, publicó una monografía sobre sus investigaciones con el acetato de Cocaína. Consta que Fick, alemán, y Coupard y Borderan, Franceses, habían realizado estudios similares. En 1879, Von Anrep hubo de investigar las propiedades farmacológicas y notó la acción anestésica local de la droga, cuando era inyectada subcutáneamente, pero la observación no tuvo la divulgación que merecía.(2) En 1963, Cornaglia, Danielli y Vermoni usaron por primera vez la lidocaína para la ARI, anestésico local cuyo cincuentenario se conmemoró en 1993.(2)

El agente anestésico ideal es aquél que a bajas concentraciones puede usarse a grandes volúmenes sin efectos adversos indeseables, y que tiene un rápido inicio de acción y pocos efectos hemodinámicos, una vez liberado el torniquete. La droga "ideal" no existe. La lidocaína al 0,5%-0,4% ha sido la droga más utilizada y con menores efectos adversos. Entre los años 1979-1983 se reportaron en el Reino Unido 7 casos de paro cardíaco con el uso de bupivacaína al 0,25% en pacientes sin antecedentes previos, tras una serie de 14.000 IVRA. Esos eventos adjudicados a la droga que cayó en desuso y no es más recomendada. La droga más cercana a la "ideal" es la prilocaína. Es un éster que se hidroliza en sangre y que prácticamente no tiene efectos adversos de consideración a las dosis utilizadas. El dosaje de las concentraciones plasmáticas de anestésico local en el miembro contralateral luego de la liberación de torniquete fue de:

- ❑ Lidocaína: 1,5 a 2,0 mcg/ ml
- ❑ Prilocaína: 1,5 a 2,0 mcg/ ml
- ❑ Bupivacaína: 0,8 a 1,6 mcg/ ml.

Para los dos primeros AL, los niveles comienzan a ser tóxicos a partir de los 3 mcg/ ml y 7-8 mcg/ ml respectivamente. La metabolización de la lidocaína es:

- ❑ Fase alfa: 8 a 10 minutos
- ❑ Fase beta: 108 minutos.

Con respecto a las amidas se están estudiando la ropivacaína como droga con menor tiempo de latencia, mayor bloqueo motor y más tiempo de analgesia posoperatoria, pero aún se encuentra en fase de investigación clínica.(1,2,4)

TABLA II
Anestésicos Locales

	Concentración	Volumen	Dosis	Efectos adversos
Prilocaina:	0,5% a 1%	40-50 ml	3-4 mg/kg	metaglobinemia
Lidocaína:	0,5% a 0,25%	40-50 ml	3 mg/kg	
Bupivacaína:	0,25% a 0,5%	40-50 ml	1,5 a 3 mg/kg	arresto cardíaco
Cloroprocaína:	0,25% a 2%	40-50 ml	8 mg/kg	tromboflebitis
Levobupivacaína:	0,125%	40-50 ml	2 mg/kg	
Ropivacaína:	0,2% a 0,375%	40-50 ml	1,2 a 1,8 mg/kg	

II.XII Mecanismo de acción del anestésico local

Todavía vale la noción de que para la instalación de la anestesia actúan, de forma combinada, el anestésico local y la isquemia del miembro. Continuamos buscando la comprobación de si la ARI resulta de una acción del anestésico local en las terminaciones nerviosas periféricas, en los troncos nerviosos o en ambas estructuras. La aclaración de la cuestión ha sido buscada por medio de estudios clínicos, flebográficos, de medida de la conducción de impulsos nerviosos, con el uso de radioisótopos y tomografía; sin embargo, tales investigaciones continúan presentando resultados discordantes y no lograron hasta la actualidad, ninguna conclusión definitiva. De las evidencias que tenemos se puede deducir que el anestésico local actúa fundamentalmente en las terminaciones nerviosas y en los pequeños nervios periféricos y que el bloqueo de troncos nerviosos puede ocurrir simultáneamente, principalmente cuando altas concentraciones de anestésico se usan. Es posible que la presión directamente ejercida sobre los nervios sensitivos colabore para mejorar la efectividad de la anestesia. La interrupción circulatoria, actuando en la función neuromuscular y en ramificaciones nerviosas periféricas, interrumpiendo la conducción nerviosa y la función de la placa motora terminal, causando la disminución de la presión parcial de oxígeno, aumento de la del dióxido de carbono y la disminución del pH, además de la acumulación de metabolitos ácidos en los tejidos, es uno de los factores más

importantes de la potenciación de la anestesia, al afectar la ionización y la distribución del agente anestésico. Sin embargo, la isquemia aisladamente, produce anestesia pero solo muy tarde, incluso así, de forma precaria. Sobre el mecanismo de acción de los anestésicos locales en la producción del relajamiento muscular, continuamos pensando que ellos provocan la reducción de la liberación de acetilcolina en las terminaciones nerviosas periféricas.(2,12,8)

II.XIII Farmacocinética

Las concentraciones plasmáticas máximas de lidocaína, cuando se usa a 0,5% (3 mg.kg⁻¹), en muestras de sangre arterial periférica y venosa de miembro superior contralateral, alcanzan en 2 a 10 minutos, 2,4 µg.mL⁻¹ y 1,0 µg.mL⁻¹, como promedio respectivamente; las concentraciones venosas contralaterales son así, generalmente menores que las que se obtienen en el transcurso de los bloqueos axilares o epidurales. Permanece actual la noción de que, con isquemias de 20 minutos o más, la liberación de la solución anestésica en la circulación general después del destorniquete es bifásica, siempre que apenas aquella parte del fármaco que restó en la base vascular (25% a 50%) deja rápidamente el miembro anestesiado y que una significativa parte de ella permanece por mucho tiempo en la región. Está comprobado en la actualidad, que las concentraciones plasmáticas de anestésicos locales que provienen del miembro anestesiado son siempre mucho más altas que las encontradas en la sangre proveniente del miembro contralateral, incluso después de 40 minutos o incluso más. Otro hecho, ahora clínico, que comprueba la permanencia del agente anestésico en el miembro operado es que entre 5 a 10 minutos después del destorniquete (“período respiratorio”) es posible reinstalar una buena anestesia (ARI continua) con cerca de la mitad de la dosis inicialmente utilizada.(2,12)

A respecto de la técnica de destorniquete del miembro anestesiado, está comprobado que la liberación intermitente de la interrupción circulatoria reduce las concentraciones plasmáticas arteriales de anestésicos locales; eso es más significativo cuando los destorniquetes son realizados entre 10 a 15 segundos, repetidos dos o más veces e intercalados por reinstalaciones de isquemias entre 3 a 4 minutos. Continúa siendo demostrado que las concentraciones plasmáticas venosas contralaterales, mantienen una precaria relación con el proceso de destorniquete. Otro método eficiente para el control farmacocinético de la ARI con torniquete en brazo o pierna consiste en instalar uno o más torniquetes en las regiones distales a la utilizada en el intraoperatorio y enseguida, retirarlos individualmente a cada 3 ó

4 minutos, en el sentido proximal / distal (sistema de compuertas). Está demostrado que la hiperemia pos-isquémica aumenta la velocidad con que el anestésico local deja la región anestesiada y contribuye de manera importante con el entumecimiento inmediato del miembro, pero su influencia está reducida por anestésicos locales, como mepivacaína y procaína, posiblemente por bloqueo parcial de la vasodilatación pos-isquémica. El aumento del flujo sanguíneo en la región por 5 a 10 minutos transcurre, probablemente, en razón de la acumulación de sustancias vasodilatadoras producidas por el tejido isquémico, del comprometimiento vascular causado por el aumento del metabolismo anaeróbico y de alteraciones adversas del tono vascular.(2,12)

II.XIV Características del proceso anestésico

De menor a mayor frecuencia son:

- ❑ Calor
- ❑ Hormigueo
- ❑ Decoloración en parche de la piel
- ❑ Después de 3 a 5 minutos: entumecimiento/insensibilidad
- ❑ Parálisis motora (se produce siempre)
- ❑ Recorrido de pequeños nervios muñeca- antebrazo-dedos-codo.

La latencia se extiende desde los 3 hasta los 16 minutos y depende directamente de la concentración y de la droga seleccionada. Si la técnica de elección no es la continua, luego de la inyección del agente anestésico y sus coadyuvantes se debe retirar el catéter y realizar compresión venosa en el sitio de la venopuntura por el término de un minuto, para evitar la formación de un hematoma en la zona de la punción.(1,2,7)

II.XV Duración y efectividad del torniquete

Hay una gran variabilidad en cuanto a la tolerancia al primer torniquete, que depende de la sumatoria de las siguientes causas:

- ❑ Umbral al dolor del paciente y experiencias previas
- ❑ Concentración y dosis de las drogas preanestésicas
- ❑ Bloqueos para tolerancia a los torniquetes
- ❑ Acolchonado de la piel debajo de los torniquetes
- ❑ Tipo de torniquete.

Aproximadamente a los 45 minutos de insuflado el primer torniquete, si el paciente refiere intolerancia se cambia el torniquete proximal por el distal (previa insuflación del mismo a 20-30 mmHg) por sobre la presión del primero. Se pueden agregar narcóticos, analgésicos o realizar una anestesia ligera (N 2 O) en un intento por mejorar la tolerancia al segundo torniquete.(1,7,11)

II.XVI Liberación de los torniquetes

Existen varias teorías sobre la forma de realizar esta maniobra. Nosotros observamos que el tiempo mínimo de insuflado del torniquete debe ser como mínimo de 30 minutos, ya que, por la cinética de los agentes anestésicos, el 50% ya está metabolizado o adherido a tejidos que lo liberarán en forma lenta y progresiva. Esta es la razón por la que se recomienda no movilizar el miembro al que se le liberó el torniquete por el término de 15 o 20 minutos, tratando de no acelerar la liberación del anestésico desde los tejidos al torrente sanguíneo. Se destaca que la sensibilidad se recupera en pocos minutos y la movilidad entre 2 y 8 minutos, según el agente elegido, y que carece totalmente de analgesia residual. La baja dosis utilizada para realizar el bloqueo, el recurso de no liberar antes de los 30 minutos y la cinética de los anestésicos en su fase de eliminación, nos lleva a considerar que no hay mayores inconvenientes en liberar el torniquete en un tiempo.(1,2,4) Autores sudamericanos preconizan la liberación con dosis de testeo por 5 segundos y reinsuflando por 30, durante un período de 3 minutos, llevando después el tiempo de desinflado a 1 minuto, durante otros 3 a 4 minutos. Nosotros sostenemos que esta técnica de desinsuflación debe practicarse sólo en aquellos pacientes graves o en los casos en que se presentan algunos de los síntomas correspondientes a altos niveles sanguíneos de anestésicos locales, como tinutus, sabor metálico en la boca, diplopía, temblor, etc. Otra técnica de desinsuflación es la utilización de un tercer torniquete que se coloca en el antebrazo. Es una forma de sectorizar las zonas que irán liberando y dosificando el agente anestésico vertido al torrente sanguíneo. Es imposible practicar esta maniobra en una cirugía que involucre el antebrazo. La forma de liberación ofrecería un 15% del agente anestésico en lugar del 30% que se libera con la técnica de los dos torniquetes. Antes de la liberación, se debió anticipar la analgesia utilizando una o varias alternativas:

- ❑ Por vía sistémica
- ❑ Infiltración de tejidos
- ❑ Otro tipo de bloqueos analgésicos

- ▣ Analgesia preventiva o anticipada.(1,4)

II.XVII Ventajas y desventajas

Tiene pocas contraindicaciones y presenta múltiples ventajas. Se puede realizar en pacientes desde los 14 kg de peso (2 años de edad) en adelante, sin límite de edad superior. No tiene restricción en cuanto al estado ASA preoperatorio. La necesidad de drogas suplementarias es mínima. Es posible prolongar los tiempos con un bloqueo continuo. En lo referente a los costos de realización de las diferentes técnicas, anestesia general, bloqueo axilar e IVRA, ha quedado demostrado que el tiempo de internación en el bloqueo regional endovenoso es el menor de todos, con una mínima incidencia de efectos adversos y menor costo económico. Es bien aceptada por los pacientes. Prácticamente no existen complicaciones cuando se la compara con otros bloqueos en los que podrían producirse lesiones nerviosas, neumotórax, etc. Si bien existe posibilidad de toxicidad sistémica, su incidencia es muy baja.(1) Presenta rápido onset y offset entre los 5 a 10 minutos, dependiendo de la droga elegida y la sumatoria de coadyuvantes. Es una técnica muy efectiva. En series numerosas de más de 10000 casos, los casos exitosos superan siempre el 96%, llegando al 99% en otros casos. Es una técnica de fácil realización que no requiere de un conocimiento anatómico específico de los nervios y de los plexos, ya que se inicia con la sola canulación de una vena superficial. La duración de la acción está dada por la permanencia del torniquete. Se recuerda no retirarlo antes de los 30 minutos y no exceder las 2 horas por el tiempo máximo de tolerancia a la isquemia. La relajación muscular se produce siempre y está relacionada con el tiempo de isquemia, la compresión de los nervios y el bloqueo anestésico. El tiempo de inicio varía por tipo y concentración de la droga. La recuperación a corto plazo permite una rápida evaluación de la función neurológica del miembro sometido a cirugía.(2,4,13)

II.XVIII Desventajas y complicaciones

Debido a la rápida recuperación de la sensibilidad, es imperiosa la necesidad de realizar técnicas de analgesia en forma anticipada por vía sistémica, y bloqueos o infiltración con el fin de evitar el impacto nociceptivo al liberar el torniquete, ya que el bloqueo desaparecerá a los 2 a 5 minutos. La toxicidad sistémica es una complicación poco frecuente 1,6%, siendo mínima la posibilidad con las técnicas de reinflado escalonado o tercer torniquete. Sólo por falla del torniquete puede producirse una reacción tóxica grave (desinsuflación a menos de

20 minutos). El tiempo de permanencia del torniquete está determinado por el tiempo de isquemia y no por la técnica en sí. Ya observamos anteriormente que es posible realizar una IVRA de hasta 5 horas respetando el tiempo de reperfusión.(1,4)

Se realizaron estudios donde se observaron síndrome compartimental donde puede tener un inicio rápido y severo. La etiología de los casos todavía no se estableció. Se postulo que el aumento de la presión del tejido puede ser la causa.(14,15)

II.XIX Lecho venoso y hemostasia

Destacamos que las venas pueden ser visualizadas, ya que contienen el volumen del agente anestésico inyectado, lo cual permite realizar la hemostasia adecuada. En cuanto al tejido óseo, es imposible exanguinarlo, pero el campo quirúrgico es igualmente aceptable.(1,16)

II.XX Contraindicaciones

II.XX.I Absolutas

- ❑ Hipersensibilidad a los agentes anestésicos
- ❑ Negación del paciente a la técnica
- ❑ Enfermedad de Sickle
- ❑ Celulitis local en el sitio de punción.

II.XX.II Relativas

- ❑ Bloqueos cardíacos no tratados y combinados hasta 3
- ❑ Desórdenes en la coagulación
- ❑ Desórdenes neurológicos progresivos
- ❑ Desórdenes hepáticos
- ❑ Pacientes que no colaboran (psicosis–demencias)
- ❑ Convulsiones no tratadas.(1,2,4)

II.XXI EVA: Escala Visual Análoga (VAS: Visual Analog Scale)

El EVA es una escala de medición de la Intensidad del Dolor mundialmente usada y aceptada. Consiste en una línea recta de 10 cm de largo solamente con marcas en el 0 y el 10 en el que se le solicitará al paciente que realice una cruz entre el 0 y el 10 que represente su **dolor en ese momento**, siendo el 0 “sin dolor” y el 10 “el peor dolor imaginable”. No se le preguntará al paciente cuánto le duele de 0 a 10 ya que eso no es el EVA sino el Numeric Rating Scale (NRS) y posee diferentes características como el sesgo de recuerdo. Una vez que el paciente realice la marca deberá ser medida con una regla y la distancia al 0 será el resultado de ese paciente. Por ejemplo, si la marca se realiza a 67 mm del 0 el resultado será un dolor de 6,7 en la Escala Visual Análoga. En caso de ser un paciente con más de una zona de dolor de igual importancia terapéutica podrá realizar hasta dos marcas en la misma raya identificando a qué dolor corresponde cada marca o, preferentemente, un EVA distinto para cada zona. Deberá contarse con varias impresiones del archivo adjunto del EVA en forma separada para que el paciente llene en cada ocasión en que se lo desee evaluar y firme luego y estos deberán ser archivados.

Para las futuras mediciones del EVA de ese mismo paciente evitaremos mostrarle la medición anterior o, en lo posible, recordarle su resultado anterior para evitar que subjetivice más su medición tratando de reproducir el mismo resultado si considera que “está igual” o modificarlo para mejor o peor de acuerdo a su impresión. La correcta evaluación del EVA supone que el paciente marque cada vez su nivel de dolor sin ver las anteriores. Una vez impreso el archivo adjunto les recomiendo medir la línea y comprobar que tenga 10 cm ya que a veces puede verse modificada por conversión de formato de archivos.



III. Objetivos

III.I General:

- ▣ Demostrar la eficacia en base a determinar las ventajas y complicaciones del Bloqueo de Bier en pacientes adultos sometidos a cirugía de mano y antebrazo electiva y de emergencia.

III.II Específicos:

- ▣ Caracterizar el Bloqueo de Bier en base a edad, sexo, tipo de cirugía, uso de otros analgésicos, tiempo de bloqueo y clasificación de ASA.

IV. Metodología

- **Tipo de estudio:** Estudio descriptivo; ya que se determinó la eficacia del Bloqueo de Bier en pacientes adultos sometidos a cirugía de mano y antebrazo, en el departamento de anestesiología del Hospital Roosevelt en el periodo de Enero – octubre 2010.
- **Población:** pacientes de 18 a menores de 85 años sometidos a cirugía de mano y antebrazo en el área de sala de operaciones de adultos del Hospital Roosevelt.
- **Sujeto de estudio:** pacientes entre las edades descritas sometidos a cirugía de mano y antebrazo, en los cuales se utilizó el Bloqueo de Bier.
- **Calculo de la muestra:** en el año 2008 fueron realizadas en el hospital Roosevelt en sala de operaciones de adultos 86 cirugías de mano, por lo que la muestra de este estudio estará comprendida por el total de pacientes, durante el período comprendido del estudio y que cumplan los criterios de inclusión.
- **Criterios de inclusión:**
 - ▣ Pacientes sometidos a cirugía de mano y antebrazo como: remoción de cuerpos extraños, microcirugía reparadora, neurorrafias, amputaciones, movilización de miembros, plásticas ungueales, polidactilias, secuelas de trauma y quemaduras, luxaciones, tenorrafias, sinovectomias, enfermedad de de quervain.
 - ▣ Pacientes entre 18 y 85 años de edad.
 - ▣ Sometidos a cirugía electiva y de emergencia.
- **Criterios De Exclusión:**
 - ▣ Pacientes con historia de acceso venoso periférico difícil.
 - ▣ Hipersensibilidad a los agentes anestésicos.
 - ▣ Enfermedad de Sickle (anemia de prancítica).
 - ▣ Celulitis local en el sitio de punción.
 - ▣ Bloqueos cardíacos no tratados.

- ⌘ Desórdenes neurológicos progresivos.
- ⌘ Pacientes que no colaboran (psicosis-demencias)
- ⌘ Convulsiones no tratadas.
- ⌘ Pacientes con brazos de diámetro superior a los 35cm.

- Operacionalización de variables

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICION CONCEPTUAL</i>	<i>DEFINICION OPERACIONAL</i>	<i>TIPO DE VARIABLE</i>	<i>ESCALA DE MEDICION</i>	<i>UNIDAD DE MEDIDA</i>
1. EFICACIA	<i>Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera</i>	<i>Se determinará con la escala analógica visual (VAS) con sus siglas en español EAV. Consiste en una línea recta de 10 cm de largo solamente con marcas en el 0 y el 10 se le solicitará al paciente que realice una cruz entre el 0 y el 10 que represente su dolor en ese momento, siendo el 0 “sin dolor” y el 10 “el peor dolor imaginable”. No se le preguntará cuánto le duele. Se determina si es eficaz el bloqueo si el paciente indica un dolor en la escala de 0 hasta 4.</i>	<i>Cuantitativa</i>	<i>Numérica</i>	<i>Escala VAS de 0 a 10</i>



- **Proceso de selección de la muestra**

Se incluyó a todo paciente sometido a cirugía de mano y antebrazo comprendido entre las edades de 18 a 85 años programado para intervención durante la jornada electiva y de emergencia a quien se le proporcionará una anestesia regional, con el Bloqueo de Bier. Se les pregunto a los pacientes si deseaban participar en un estudio para evaluar la eficacia del Bloqueo de Bier durante la intervención quirúrgica. Se les informo en qué consistía el bloqueo y los beneficios que este tiene en el tipo de cirugía que se le realizaria.

Se les proporcionó una hoja para recolección de datos a los residentes del departamento de anestesiología quienes administren anestesia con un Bloqueo de Bier a los pacientes de cirugía de mano y antebrazo electiva y emergencia en sala de operaciones de adultos.

‡ **Técnica Anestésica:**

La entrevista preoperatoria es fundamental; en ella explicamos detalladamente el procedimiento al paciente, quien dio su consentimiento para lograr su confianza y colaboración durante el desarrollo del mismo. (Ver anexo 7) La técnica debe ser administró siempre en el ámbito de quirófano, equipado adecuadamente y bajo monitorización permanente. El prebloqueo debe realizarse con:

- ‡ Elección adecuada del paciente
- ‡ Monitoreo mínimo: EKG- presión arterial-oximetría de pulso
- ‡ Venopuntura en miembro contralateral con vía de administración permeable.
- ‡ Chequeo del doble torniquete hemostático
- ‡ Conexiones sin pérdidas
- ‡ Perfecto funcionamiento, alarmas
- ‡ Equipamiento de reanimación completo
- ‡ Drogas coadyuvantes y de reanimación

El paciente estuvo en posición decúbito dorsal con ambos miembros superiores libres. En el brazo contralateral al que se va a realizar la cirugía se colocó un angicató de teflón descartable. Se establece un plan de hidratación para la premedicación y la administración de las drogas coadyuvantes necesarias. El paciente se encontró cómodo en la mesa de operaciones.

‡ Premedicación

Se utilizó diazepam con el fin de aumentar el umbral ante posibles convulsiones a dosis de 0,1 mg/kg, a los pacientes electivos un día antes del procedimiento. Se utilizó el midazolam en dosis de 0,05 mg/kg. Luego de colocado el bloqueo.

‡ Colocación de los torniquetes

La presión de insuflación de los torniquetes fue con una presión de 250 mmHg. Los torniquetes se colocaron próximos a la axila (anexo 1). Se colocaron no quedando espacio entre los mismos, evitando pérdida hemática en el campo quirúrgico cuando se cambia un torniquete por otro. Se guardó especial cuidado en no colocar el torniquete sobre la articulación del codo, ya que los nervios podrían ser comprimidos y dañados dada su proximidad al hueso. El tiempo de insuflado está dado por el tiempo de isquemia y el posible daño que la misma produce, que fue de máximo 90 min.

‡ Inserción del catéter para el bloqueo

Para la inyección intravenosa del agente anestésico se utilizó un catéter de teflón descartable y de bajo calibre, n° 22 G ó 20 G, luego de la asepsia y antisepsia de la zona, buscando el lugar más distal del torniquete. Se tuvo siempre la precaución de que no coincidiera con la zona de incisión del cirujano, pues la cercanía al torniquete puede favorecer la permeabilidad del agente anestésico hacia la circulación por aumento de presión de la solución inyectada y el volumen del sistema venoso. Se tuvo la precaución de fijar siempre el catéter antes de retirar el mandril. Se colocó luego un sello de haparina. Todos estos procedimientos se realizaron bajo asepsia estricta (Anexo 2).(1,2)

‡ Exanguinación

Elevamos el miembro a 90° por el término de 2 a 3 minutos y luego se procedió a la exanguinación con la venda de Esmarch de distal a proximal, manteniendo esta posición. Se insufló el torniquete proximal (más cercano a la cabeza del paciente) en primer término; luego se retiró la venda de Esmarch, quedando de esta manera el miembro exanguinado y listo para ser bloqueado (anexo 3)

▣ **Inyección de la solución anestésica**

Una vez constatada la estabilidad del insuflado del primer torniquete proximal, se procedió a inyectar la solución anestésica elegida con un volumen de 3mg/kg de peso de lidocaína sin epinefrina al 1%. Siempre debe realizarse con el brazo horizontal y con una velocidad de inyección de 3 ml/seg si es distal y de 2 ml/seg si es cerca del torniquete. La velocidad de inyección no debe ser inferior a 90 segundos, para asegurarse que la presión generada con la inyección sea limitada. Luego se insufla el segundo torniquete. Luego de cinco minutos liberamos el torniquete proximal. Por último se administra una ampolla de ketorololaco; esta última se administró en pacientes escogidos al azar y se indicara en la boleta su administración.

▣ **Liberación de los torniquetes**

Se realizó al terminar la cirugía o cuando el tiempo de isquemia permitido estaba completo. Se recomendó no movilizar el miembro al que se le liberó el torniquete por el término de 15 o 20 minutos, tratando de no acelerar la liberación del anestésico desde los tejidos al torrente sanguíneo.

- **Instrumento para recolección de datos:**

Se utilizó boleta de recolección de datos de pacientes sometidos a cirugía de mano y antebrazo, en los cuales se administró el bloqueo de Bier. Esta incluye: fecha, registro médico, servicio, edad, procedimiento a realizar, tipo de anestesia, dosis de anestésico, tiempo de anestesia, sexo, uso de antiinflamatorios no esteroideos, presencia de complicaciones y escala VAS. (Ver anexo 6)

- **Aspectos Éticos**

El día de de la intervención quirúrgica se le explico al paciente atento y mentalmente competente la naturaleza de su enfermedad, así como del balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios del procedimiento terapéutico recomendado, para a continuación solicitarle su aprobación para ser sometido a dicho procedimiento, se le dará el consentimiento informado. (Ver anexo 7) La presentación de la información al paciente será comprensible y no sesgada; la colaboración del paciente se consiguió sin coerción; el médico residente de anestesiología no sacó partido de su potencial dominancia psicológica sobre el paciente. Por último se explico al paciente que su participación será

anónima, ya que en la boleta de recolección de datos no se incluyó su nombre. También se respetó la confidencialidad de los resultados del estudio.

- **Análisis Estadístico:**

Para analizar los datos que se obtuvieron, se realizó una tabulación de toda la información y posteriormente se utilizaron las proporciones, para así, obtener los datos pertinentes con la finalidad de cumplir con los objetivos de la investigación.

II.I Resultados

El bloqueo de Bier es una técnica ampliamente utilizada en centros especializados en cirugía de miembro superior y mano. Solamente en el Reino Unido se realizan más de 7000 bloqueos de Bier por año, siendo este el 90% de la población que es sometida a este tipo de cirugías. El bloqueo está indicado en todo tipo de cirugía y/o procedimiento terapéutico, por debajo del torniquete, ambulatorio o internado, de urgencia o programado, que involucre uno o los dos miembros, y cuando la duración del procedimiento no exceda el tiempo dado por la tolerancia al torniquete. (1,7)

El presente trabajo fue un estudio descriptivo longitudinal de la eficacia del Bloqueo de Bier en 42 pacientes adultos sometidos a Cirugía de mano y antebrazo, realizado en el Hospital Roosevelt, se caracterizó el bloqueo de Bier en base a edad, sexo, tipo de cirugía, uso de otros analgésicos, tiempo de bloqueo y clasificación de ASA. Determinamos ventajas y complicaciones que se suscitan al utilizar este tipo de bloqueo, realizando para tal efecto en este apartado un análisis de la información presentada en los cuadros, sobre los 42 procedimientos realizados en cirugía de mano y antebrazo, documentados durante el periodo de enero a Octubre de 2010, donde se utilizó el Bloqueo de Bier. Esta información se obtuvo por la boleta de recolección de datos, a la vez que se revisó el libro de procedimientos durante el periodo de la investigación.

Cuadro No. 1 Demostró que el Bloqueo de Bier es eficaz para pacientes adultos sometidos a cirugía de mano y antebrazo, ya que en los 42 pacientes que fueron sometidos al estudio; los pacientes refirieron presencia de anestesia en región afectada y en el 95% de estos refirieron no tener dolor según la escala análoga visual al estar entre el parámetro de 0 a 3.

Cuadro No. 2 Demuestra que el grupo etario de 31 a 40 años es el que presenta mayor incidencia de cirugía de mano y antebrazo.

Cuadro No.3 Evidencia que más de la mitad (22 de 42) de los pacientes (52%) son del sexo masculino, situación que se explica por el hecho de que existe un mayor número de varones que acuden a los servicios de salud por enfermedad común o por accidente laboral, en mayor proporción que las mujeres.

Cuadro No.4 La mayoría de procedimientos (28%) realizados fueron reducciones abiertas y fijaciones externas en miembro superior, seguidos de las resecciones de quistes Sinoviales y Liberaciones de Cicatriz ambas con 24%. Estos datos son compatibles a la descrita en otros estudios que reporta la literatura.

Cuadro No. 5 Se utilizó antiinflamatorios no esteroideos en el 57% de pacientes y esto no varía en la eficacia del Bloqueo, en comparación al otro 42% al que no se administró, indicaron una buena anestesia y no presentaron dolor en el momento de la cirugía.

Cuadro No. 6 Indica que en un 60% de los procedimientos el tiempo de la anestesia fue de 61 a 90 min. Esto determinado por el tiempo de torniquete, el cual el recomendado es no más de 90 min.

Cuadro No. 7 Enseña que la mayoría de los pacientes en un 62% son ASA II.

Se identificaron 2 complicaciones, las cuales fueron al iniciar la colocación del bloqueo. Un caso donde al colocar la venda de smarch no se realiza una buena exanginación lo cual no hace posible la administración del anestésico y no se coloca el bloqueo, la paciente tiene como antecedente artritis reumatoidea. En el segundo caso al igual que el primero tiene como antecedente artritis, este al momento de insuflar el torniquete indica demasiado dolor, paciente indica se retire el mismo, en los dos casos se optó por anestesia general antes de iniciar el procedimiento.

Durante el año 2010 se manipularon a 146 pacientes para cirugía de mano y antebrazo de los cuales a 42 (29%) se les colocó el Bloqueo de Bier, el resto de pacientes por indicación del cirujano, donde el procedimiento es laborioso y tiempo prolongado, por lo que no utilizarían torniquete y prefieren anestesia general, o el mismo paciente se reusó al mismo. Podemos indicar una incidencia de colocación de bloqueo de Bier en quirófano de sala de operaciones del Hospital Roosevelt de enero a octubre 2010 de 287 por 1000 pacientes a quienes se sometió a cirugía de mano y antebrazo. Incrementado el uso de este tipo de bloqueo en comparación con años anteriores, ya que según registros del año 2006 al 2009 se colocaron 76 bloqueos de Bier aproximadamente 1 a 2 bloqueos por mes, mientras en el año 2010 se colocaron de 4 a 5 bloqueos por mes en el momento de estudio.

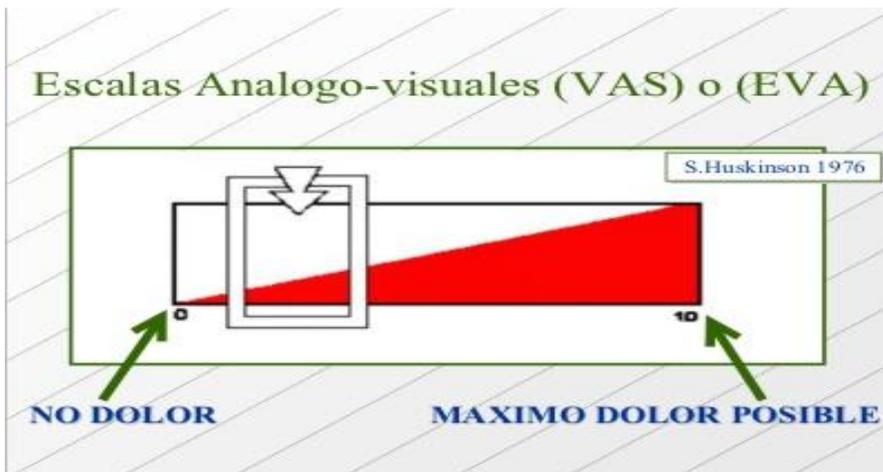
EFICACIA DEL BLOQUEO DE BIER EN PACIENTES ADULTOS SOMETIDOS A CIRUGIA DE MANO Y ANTEBRAZO DURANTE EL PERIODO DE ENERO A OCTUBRE 2010

Cuadro No. 5.1

Eficacia del Bloqueo de Bier en base a la Escala Visual Análoga (VAS)

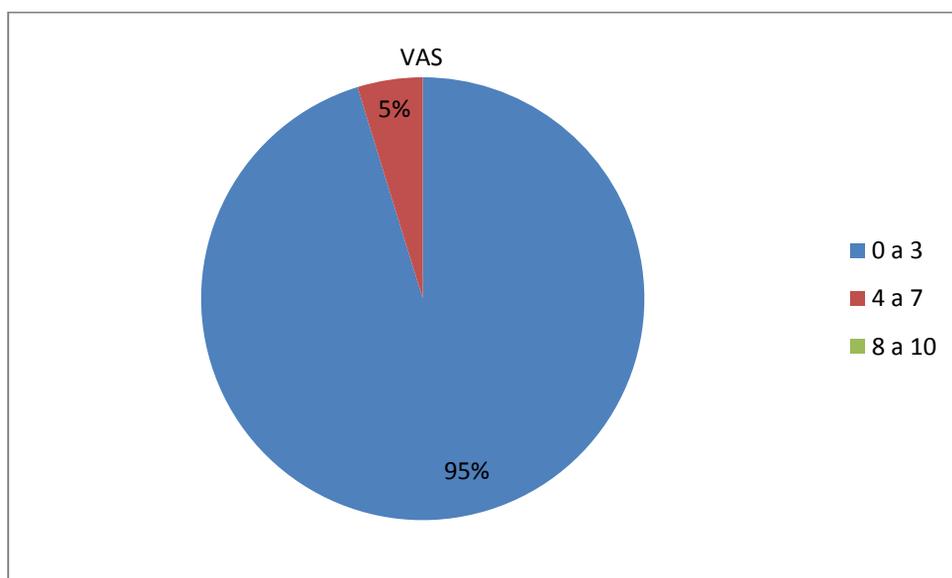
Punteo del Dolor	Casos
0-3	40
4-7	2
8-10	0
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero - Octubre 2010



Grafica No. 5.1

Eficacia del Bloqueo de Bier en base a la Escala Visual Análoga



Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero - Octubre 2010

Cuadro No. 5.2

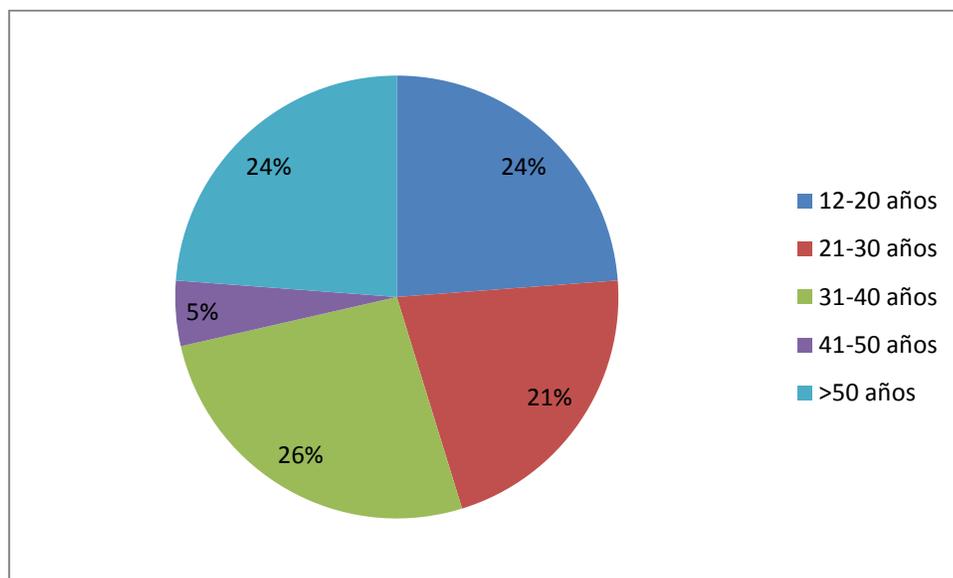
Edad en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier

EDAD	CASOS
12-20 año	10
21-30 años	9
31-40años	11
41-50años	2
Mayor de 50	10
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero – Octubre 2010

Grafica No. 5.2

Edad en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier



Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero – Octubre 2010

Cuadro No. 5.3

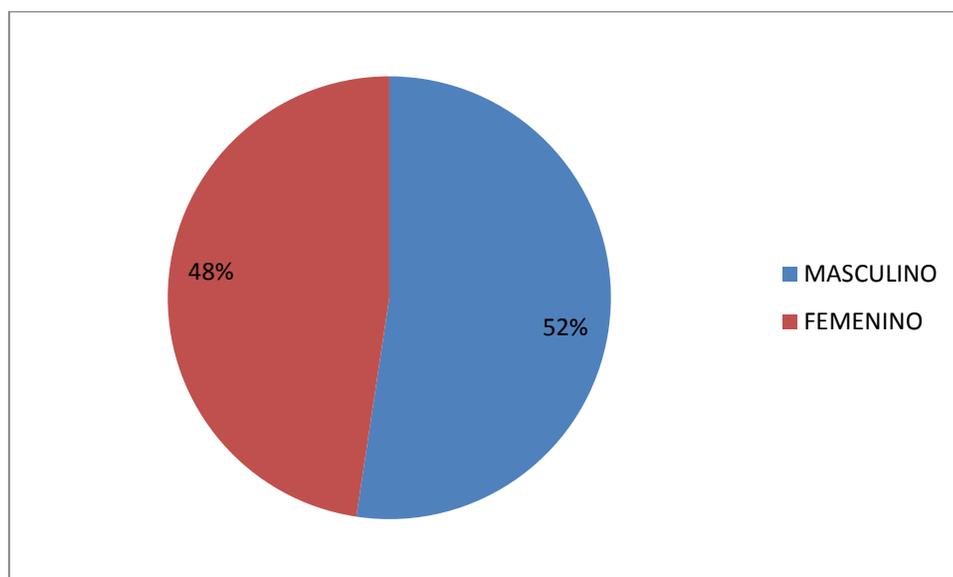
Sexo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier

SEXO	CASOS
MASCULINO	22
FEMENINO	20
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero – Octubre 2010

Grafica No. 5.3

Sexo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier



Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero – Octubre 2010

Cuadro No. 5.4

Tipo de Cirugía en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier

PROCEDIMIENTO	CASOS
Resección de quiste Sinoviales	10
Reducción abierta y Fijación interna, de fractura en miembro superior.	12
Liberación de Cicatriz Retráctil	10
Tenorrafia	4
Liberación túnel del carpo	3
Ligamentotaxis del Extremo distal del Radio	1
Amputación de Dedo en Miembro superior	2
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero -
Octubre 2010

Cuadro No. 5.5

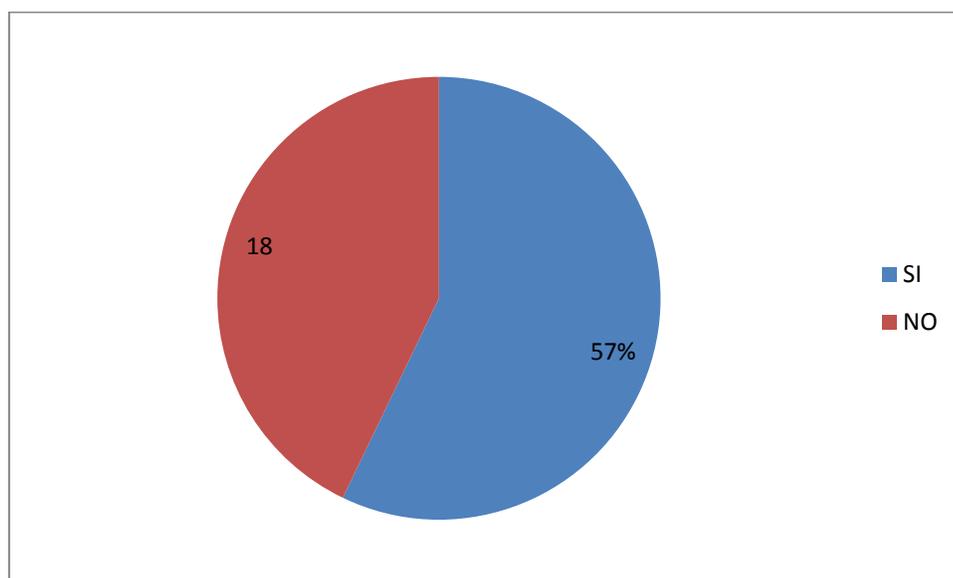
Uso de antiinflamatorio no esteroideo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier

	CASOS
Si	24
No	18
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero – Octubre 2010

Grafica No. 5.5

Uso de antiinflamatorio no esteroideo en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier



Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero – Octubre 2010

Cuadro No. 5.6

Tiempo de Anestesia en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier

TIEMPO DEL BLOQUEO	CASOS
0-30min	1
31-60min	16
61-90min	25
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero -
Octubre 2010

Cuadro No. 5.7

**Clasificación del Estado Físico de la American Society of Anesthesiologists (ASA), en
el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier**

Clasificación de ASA	Casos
ASA I	15
ASA II	27
TOTAL	42

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero –
Octubre 2010

Cuadro No. 5.8

Complicaciones en el grupo de pacientes que recibieron Bloqueo de Bier

	Casos
Intoxicación	0
Urticaria	0
Náusea y vómitos	0
Mareos	0
Otros	2
TOTAL	2

Fuente: Datos Obtenidos de las hojas de Registro anestésico, Hospital Roosevelt. Enero -
Octubre 2010

III.I DISCUSION Y ANALISIS

El determinar qué tipo de anestesia, es la mejor para nuestro paciente representa un reto para el anestesiólogo experto y aún más para el que se encuentra en entrenamiento, en la actualidad, la literatura reporta muchos datos estadísticos sobre la utilización del Bloqueo de Bier para cirugía de mano y antebrazo. Sin embargo, en nuestro hospital no se cuenta con un protocolo para el uso de este bloqueo y no se tenía claro los beneficios que este nos brinda.

En el 2006 se publica estudio de 5 años de investigación realizado por Whistler Health Care Center por el Dr. Bruce Mohn de septiembre 2000 a marzo 2005 realizado en 1804 pacientes sobre la seguridad del bloqueo de Bier, al utilizarlo en cirugías de mano en pacientes ambulatorios, en el cual no se obtuvo ningún caso de mortalidad o morbilidad grave.(4)

Revisión realizada por la asociación de Anestesiólogos de Brasil realizada en el 2007 indica que; en los últimos años estudios publicados sobre el bloqueo de Bier tiene pocas contraindicaciones y presenta múltiples ventajas; se puede realizar en pacientes desde los 14kg de peso en adelante, sin límites de edad superior, no tiene restricción en cuanto al estado ASA preoperatorio. En lo referente a los costos de realización de las diferentes técnicas, anestesia general, bloqueo axilar e anestesia regional intravenosa, ha quedado demostrado que el tiempo de internación en el bloqueo regional intravenoso es el menos de todos, con una mínima incidencia de efectos adversos y menor costo económico. Es bien aceptada por los pacientes, prácticamente no existen complicaciones cuando se le compara con otros bloqueos en los que podrían producirse lesiones nerviosas, neumotórax, etc. Si bien existe posibilidad de toxicidad sistémica, su incidencia es muy baja. En el anterior estudio se determino que el anestésico local de mayor utilidad y menores efectos adversos, con un 90% de efectividad fue la lidocaína, encontrando en un 2% efectos adversos, siendo estos: poco tiempo de analgesia luego de retiro de torniquete y rash cutáneo.(2)

En este estudio se identifico 42 pacientes que fueron sometidos a cirugía de mano y antebrazo en el Hospital Roosevelt. Se logro describir edad, sexo, tipo de cirugía, uso de otros analgésicos, tiempo de bloqueo y clasificación de ASA. Determinamos la eficacia del bloqueo en todos los pacientes con la escala analógica visual (VAS). Se enseñó a los residentes el protocolo a seguir en este bloqueo, a su uso y ventajas.

Se observo que la aplicación de la técnica del Bloqueo de Bier es más frecuente en pacientes de cirugía de mano y antebrazo, en las que se hacen intervenciones como resección de quistes sinoviales, RAFI, liberaciones de cicatriz entre otras, mostrando alta eficacia y menores complicaciones; por lo que puede convertirse en una técnica muy útil para el manejo anestésico en éste tipo de pacientes. En éste informe se logra demostrar que el Bloqueo de Bier es eficaz, ya que en el 95% de los pacientes que fueron sometidos al estudio; los pacientes refirieron presencia de anestesia en región afectada y en estos refirieron no tener dolor según la escala análoga visual al estar entre el parámetro de 0 a 3.

Analíticamente se observa en los cuadros de resultados de enero – Octubre 2010 que obtuvimos mayores casos de utilización del bloqueo de Bier, en comparación a años anteriores en esta fecha. Se observaron 42 casos que no hay diferencia significativa en el sexo, predominando el masculino. En la clasificación por ASA ha predominado los ASA II. Se observaron más tipos de cirugía de mano en donde se utilizo el bloqueo, en comparación a los registros de los 4 años anteriores. Según los resultados de la escala de VAS nos indica la buena eficacia del uso de este tipo de bloqueo ya que este indica que el paciente no percibe dolor. El uso de antiinflamatorios no esteroideos no varía en la eficacia del Bloqueo, debido a que el bloqueo aporto una buena analgesia al paciente. Según estos resultados el tiempo de torniquete no ha intervenido con el trabajo del cirujano y con el tiempo quirúrgico de este, demostrando la eficacia del bloqueo en este tipo de cirugías y lo importante de aplicar y aprender su técnica. Se identifico un caso donde al momento de colocar la venda de smarch no se realiza una buena exanginación lo cual no hace posible la administración del anestésico y no se coloca el bloqueo, la paciente tiene como antecedente artritis reumatoidea. Es el segundo caso que se presenta que una paciente con este antecedente presenta complicaciones al realizar la técnica del bloqueo de bier, por lo cual se opto por anestesia general antes de iniciar el procedimiento.

No se cuenta con antecedentes que la artritis reumatoidea sea una contraindicación para este tipo de bloqueo, pero se tendrá en cuenta para futuros pacientes. No se identificaron otras complicaciones, coincidiendo con estudios publicados sobre el bloqueo de Bier donde se determinan pocas contraindicaciones e indican que presenta múltiples ventajas. En el 100% de los pacientes se administro lidocaína a 3mg/kg de peso al 1% dando este una buena anestesia y no presentando complicaciones en su uso. Por lo que determinamos que

con los datos que se obtuvieron en esta investigación se asemejan con los reportados en la literatura. A partir de este estudio se ha incrementado el uso del Bloqueo de bier en sala de operaciones del Hospital Roosevelt según la incidencia que se encontró de 287 en mil anestésias para cirugía de mano. Se tuvo en cuenta que aumentaron los procedimientos de cirugía de mano ya que el hospital a partir del 2010 cuenta con cirujano de mano, ayudando esto a incrementar los casos en comparación a años anteriores.

Dentro de las limitaciones encontradas en el estudio, podemos mencionar que durante un gran periodo el hospital no estuvo ingresando pacientes por consulta externa. Donde se obtiene la gran mayoría de pacientes para cirugía de mano. Lo que conlleva a tener disminución de la muestra para este estudio. La falta de conocimiento de la técnica del bloqueo, tanto de los residentes de anestesiología como de los cirujanos, limitando el uso de este. En este caso los datos revelan que no son similares a los encontrados en otros estudios donde el uso de este bloqueo es alto y los anestesiólogos están familiarizados con su uso y ventajas.

I. Conclusiones

- El Bloqueo de Bier es eficaz para pacientes adultos sometidos a cirugía de mano y antebrazo, ya que en los 42 (100%) pacientes que fueron sometidos al estudio; los pacientes refirieron presencia de anestesia en región afectada y en el 95% de estos refirieron no tener dolor según la escala análoga visual al estar entre el parámetro de 0 a 3.
- El grupo etario de 31 a 40 años y de sexo masculino es el que presenta mayor incidencia de cirugía de mano y antebrazo.
- Las reducciones abiertas y fijaciones internas en miembro superior (28%), seguidos de las resecciones de quistes Sinoviales (24%) y Liberaciones de Cicatriz (24%) son las cirugías donde más se utiliza el bloqueo.
- En los procedimientos el tiempo de la anestesia fue de 61 a 90 min. Esto determinado por el tiempo de torniquete, el cual el recomendado es no más de 90 min.
- En el 57% de los pacientes del estudio se administro antiinflamatorios no esteroideos no variando en ellos la eficacia del bloqueo, ya que estos presentaron el mismo resultado en la escala de VAS en comparación con los pacientes que no se les administro.
- No se obtuvo ningún caso de mortalidad o morbilidad el uso del bloqueo de Bier, al utilizarlo en cirugías de mano.
- El anestésico local de mayor utilidad y menores efectos adversos, es la lidocaína sin epinefrina al 1%.
- De los 42 pacientes el 62% de ellos en la clasificación por ASA predomino el ASA II.
- No se identificaron complicaciones, en los pacientes que si se colocó satisfactoriamente el Bloqueo de Bier.

VII. Referencias Bibliográficas

- 1.- Barry, L. et al. Anestesia Regional Intravenosa (Bloqueo de Bier). Simposio. Rev. Argentina de anestesiología 2004;62,6:453-462 disponible: http://www.anestesia.org.ar/search/articulos_completos/1/1/807/c.pdf
- 2.- Almiro, D. et al. Anestesia Regional Intravenosa, Primer Centenario,(1908-2008), inicio, desarrollo y Estado actual. Rev Bras Anesthesiol 2008; 58: 3: 173-186 disponible: www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034
- 3.- Muñoz L. Anestesia Regional Intravenosa: Evaluación de cuatro diferentes aditivos a lidocaína. Servicio de anestesiología y reanimación. Vol3, no. 3 pp 174-178. Disponible: <http://www.asecma.org/socios/PDF/v3n3sept98/art1.pdf>
- 4.- Mohr, B. et al. Safety and effectiveness of intravenous regional anesthesia (Bier block)for outpatient management of forearm trauma. Can J Emerg Med 2006,8;4:247-50. Disponible: <http://www.caep.ca/template.asp?id=BAA0241FEE694695B9C183F909C843BB>
- 5.- Chan, V. et al. A Comparative Study of General Anesthesia, Intravenous Regional Anesthesia, and Axillary Block for Outpatient Hand Surgery: Clinical Outcome and Cost Analysis. University Health Network, Toronto,Ontario, Canada. Anesth Analg 2001;93:1181-1184. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>
- 6.- Hartmannsgruber, M. et al. Bilateral Intravenous Regional Anesthesia. American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc. Anesthesiology 2003; 98:1427-30 Disponible: <http://journals.lww.com/anesthesiology/pages/articleviewer.aspx?year=2003&issue=06000&article=00019&type>

7.- Henderson, C. et al. A North American Survey of Intravenous Regional Anesthesia. University of British Columbia, Vancouver, Canada. *Anesth Analg* 2000;85:858-63. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/reprint/85/4/858>

8.- Lillie P. et al. Site of Action Of Intravenous Regional Anesthesia. *Anesthesiology analg*. Vol.61;5:507-510 Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

9.- Bernateck, M. et al. Successful Intravenous Regional Block with Low-Dose Tumor Necrosis Factor- α Antibody Infliximab for Treatment of Complex Regional Pain Syndrome
1. *Anesth Analg* 2007;105:4 1148-1151. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

10.- Turan, A. et al. Premedication with Gabapentin: The Effect on Tourniquet Pain and Quality of Intravenous Regional Anesthesia. *Anesth Analg* January 2007;104:1 97-101. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/104/1/97>

11.- Coleman, M. et al. Quantitative Comparison of Leakage Under the Tourniquet in Forearm Versus Conventional Intravenous Regional Anesthesia. University of Toronto, The Toronto Hospital, Toronto, Canada. *Anesth Analg* 1999;89:1482-6. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/89/6/1482>

12.- Tucker G. et al. Pharmacokinetic aspects of intravenous regional Anesthesia. *Anesthesiology analg*. Vol.34, no.6:538-49 Disponible: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5556244?ordinalpos=&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.SmartSearch&log\\$=citationsensor](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5556244?ordinalpos=&itool=EntrezSystem2.PEntrez.Pubmed.Pubmed_ResultsPanel.SmartSearch&log$=citationsensor)

13.- Martinez, A. et al. Complicaciones de los bloqueos nerviosos Perifericos. *Rev. Esp. Anestesiologia Reanim*, 2006;53: 237-248 disponible: http://www.sedar.es/restringido/2006/n4_2006/6.pdf

14.- Ananthanarayan, M. et al. Compartment syndrome following intravenous regional anesthesia. Can J Anesth 2000;47,11: 1094-1098. Disponible: <http://www.springerlink.com/content/73m696441231738k/>

15.- Liu, S. et al. The Effect of Analgesic Technique on Postoperative Patient-Reported Outcomes Including Analgesia:A Systematic Review. Anesth Analg 2007;105:789-808. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

16.- Perry Solomon Md, Modified Bier block anesthetic technique safe for office use for botulinum toxin treatment of palmar and plantar hyperhidrosis. Dermatology Online Journal 13;3:6-8 disponible: <http://dermatology.cdlib.org/133/pearls/Bier/solomon.html>

17.- Acalovschi, I. et al. Tramadol Added to Lidocaine for Intravenous Regional Anesthesia. Clinical Hospital, Cluj-Napoca, Romania. Anesth Analg 2001;92:209-14. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/92/1/209>

18.- Luiz-Cleber P. et al. The Antinociceptive Effect of Local or Systemic Parecoxib Combined with Lidocaine/Clonidine Intravenous Regional Analgesia for Complex Regional Pain Syndrome Type I in the Arm. University of Sao Paulo, Brazil. Anesth Analg 2005;101: 807-11. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/101/3/807>

19.- Scott S. Reuben, et al. An evaluation of the analgesic efficacy of intravenous regional anesthesia with lidocaine and ketorolac using a forearm versus upper arm tourniquet. University school of medicine, Massachusetts. Anesth Analg 2002;95: 457-60. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>.

20.- Jankovic R. et al. Does the addition of ketorolac and dexamethasone to lidocaine intravenous regional anesthesia improve postoperative analgesia and tourniquet tolerance for ambulatory hand surgery. Nis University School of Medicine, Serbia. Minerva Anestesiologica, 2008,74;10:521-527. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

21.- Memis, D. et al. Adding Dexmedetomidine to Lidocaine for Intravenous Regional Anesthesia. University Medical Faculty, Antalya, Turkey. *Anesth Analg* 2004;98:835-40. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez>

22.- Alvarez, P. et al. Comparación de mepivacaína y lidocaína en anestesia regional intravenosa: estudio farmacocinético y correlación clínica. *Br J Anaesth* 2002; 88:516-519. Disponible: <http://www.uam.es/departamentos/medicina/anesnet/forconred/bibliografia/dolor/actualizaciones/act-4/4.3.htm>

23.- Hannington JG. Bier's block revisited: intercuff block. *Journal of the royal society of medicine*. Vol 83 mach 2000, pp 155-158. Disponible: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=2182859>

24.- Bigat, Z. et al. Does Dexamethasone Improve the Quality of Intravenous Regional Anesthesia and Analgesia? A Randomized, Controlled Clinical Study. University Medical Faculty, Antalya, Turkey. *Anesth Analg* 2006;102:605-609. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/102/2/605>

25.- Turan, A. et al. Intravenous Regional Anesthesia Using Lidocaine and Magnesium. Trakya University, Edirne, Turkey. *Anesth Analg* 2005;100:1189-92. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/100/4/1189>

26.- Sen, Selda et al. The Analgesic Effect of Nitroglycerin Added to Lidocaine on Intravenous Regional Anesthesia. Adnan Menderes University, Medical Faculty, Aydin, Turkey. *Anesth Analg* 2001;92:209-14. Disponible: <http://www.anesthesia-analgesia.org/cgi/content/full/102/3/916>

27.- Reis, Almiro dos. Homenaje a August Karl Gustav Bier por ocasión de los 100 Años de la anestesia regional intravenosa y de los 110 años de la anestesia raquídea. Rev Bras Anesthesiol 2008; 58: 4: 235-243 disponible: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-70942008000400012>

28.- Maldonado, Ernesto et al. Bloqueo de Bier Modificado. Anesesiologia Mexicana en internet. Mexico, 2006. Disponible: <http://www.anestesia.com.mx/art-9.html>

29.- Mozo, Angelica. Empleo de Anestesia regional intravenosa en Cirugia Ambulatoria. Rev.Mex.Anest 2000;20:32-34. Disponible: <http://www.comexan.com.mx/revista/anteriores/1997/num1/empleo.pdf>

30.- Medge, Owen et al. Can Ropivacaine and Levobupivacaine be used as test doses during regional anesthesia. American Society of Anesthesiologists. Lippicontt 2004, 100:922-5. Disponible: <http://www.anestesia.com.mx/art-9.html>

31.- Atanassoff, Peter et al. Levobupivacaine 0.125% and lidocaine 0.5% for intravenous regional anesthesia in volunteers. American Society of Anesthesiologists. Lippicontt 2002, 97:325-8. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?term=levobupivacaine%200.125%25%20and%20lidocaine%200.5%25%20for%20intravenous%20regional%20anesthesia%20in%20volunteers>

VIII. ANEXOS

Anexo No.1

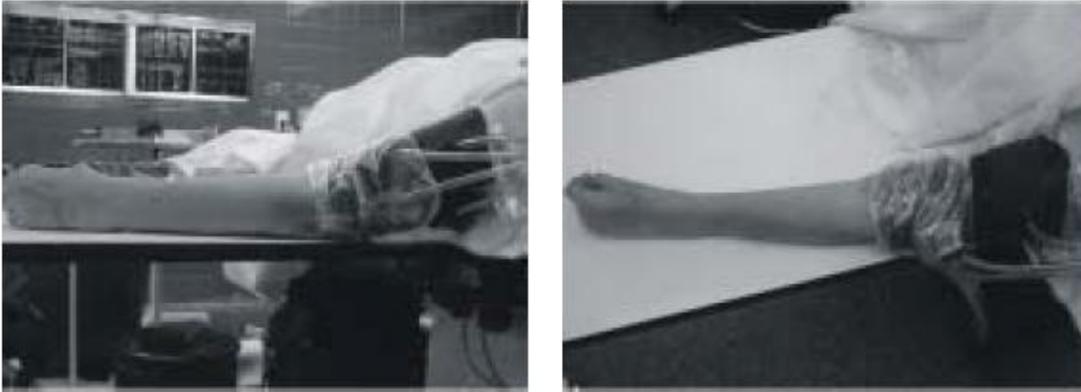


Fig. 1: Los torniquetes deben ser colocados próximos a la axila.

Anexo No.2



Fig. 2: Cánula de teflón colocada distal en el dorso de la mano.

Anexo No.3



Fig. 3: Insuflar el torniquete proximal en primer término, luego se retira la venda de Esmarch. Miembro exanguinado, listo para ser bloqueado.

Anexo No.4

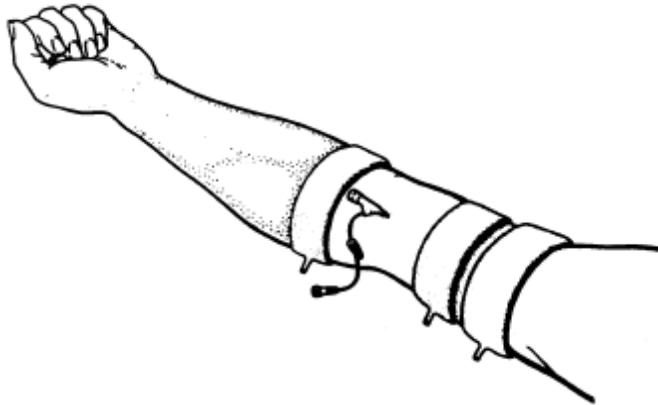


Figure 1. The disposition of the tourniquets and plastic two-way cannula for intercompartmental block (ICB) in the arm

Anexo No.5

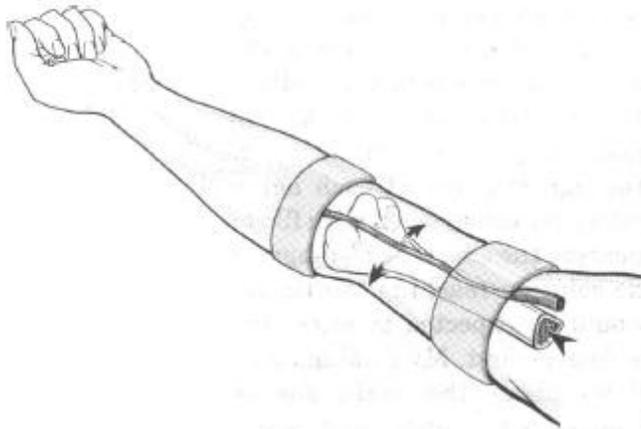


Figure 2. The distal tourniquet traps the intramedullary leak of blood which has escaped past the proximal tourniquet and also confines the local anaesthetic solution hence the operation site in the extremity is exceptionally dry during open surgery

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

EFICACIA DEL BLOQUEO DE BIER EN PACIENTES ADULTOS SOMETIDOS A CIRUGIA
MANO Y ANTEBRAZO

FECHA _____ REGISTRO MÉDICO _____

SERVICIO: _____

EDAD DEL PACIENTE: _____

SEXO: FEMENINO _____ MASCULINO _____

ASA: I: _____ II: _____ III: _____

PROCEDIMIENTO QUE SE LE REALIZARÁ: _____

TIPO DE ANESTESIA: _____

DOSIS DE ANESTESICO LOCAL (ml): _____

TIEMPO DE ANESTESIA: _____

USO DE ANTIINFLAMATORIOS NO ESTEROIDEOS: SI: _____ NO: _____

PRESENCIA DE COMPLICACIONES: SI _____ NO _____

1. INTOXICACION: _____

2. URTICARIA: _____

3. NAUSEAS Y VOMITOS: _____

4. MAREOS: _____

5. OTROS: _____

ESCALA ANALOGICA VISUAL (VAS):

0



10

Anexo No. 7

Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Depto. de Anestesiología
Área de Investigación

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Usted está siendo invitado a formar parte del estudio de investigación: Eficacia del Bloqueo de Bier en pacientes adultos sometidos a cirugía electiva-emergencia de mano y antebrazo. El presente formulario tiene como finalidad proporcionar la información necesaria acerca del estudio de investigación, las finalidades, el procedimiento, beneficios, riesgos, molestias y precauciones. Usted puede negarse a participar o retirarse del estudio cuando lo desee. Solicite al personal del estudio que le explique cualquier palabra que no comprenda, no debe firmar el formulario si tiene dudas que no hayan sido resueltas satisfactoriamente.

Usted tiene una patología cuyo tratamiento en este momento es una intervención quirúrgica. Este estudio tiene por objeto evaluar la eficacia del bloqueo de Bier, las ventajas y complicaciones que se pueden presentar durante el período trans-operatorio. El estudio es un ensayo clínico controlado que se llevara a cabo durante el periodo trans-operatorio (comienza con la transferencia del paciente al quirófano y termina con su admisión a la unidad de recuperación post anestésica).

Aproximadamente participaran en este estudio 200 personas, Usted tiene el 10% de probabilidad de pertenecer al grupo de pacientes que presentaran complicaciones a los que se les proporcionara este tipo de bloqueo. Tiene 50% de probabilidad de estar en el grupo de personas que se le administrara un antiinflamatorio no esteroideo. Independientemente del grupo al que se le asigne tendrá acceso a una dosis de medicamento para sedación durante el procedimiento quirúrgico si lo desea. Los integrantes de cada grupo se escogerán al azar.

En cualquiera de los grupos al que se le asigne se evaluará el tiempo que duración de su procedimiento, efectos adversos a los anestésicos locales, y alguna reacción adversa que se evidencia por la administración de este tipo de Bloqueo. La anestesia regional endovenosa es un método que se utiliza para producir analgesia en la parte distal de un miembro mediante una inyección intravenosa mientras la circulación se encuentra ocluida. La técnica consiste en colocar en el miembro afectado una venda de Esmarch para exanguinar (vaseamiento) del miembro, luego se coloca un torniquete a cuatro dedos por encima de la articulación del codo y otro distal al sitio de la operación y se expone una vena superficial, que se cánula, y se administran los anestésicos. No se le solicitara ningún tipo de examen o se le realizaran estudios de laboratorio o de otra índole para el presente trabajo. Los sujetos que pueden participar en el estudio están comprendidos entre las edades de 18 a 85 años, programados para intervenciones de cirugía de mano y antebrazo en procedimientos electivos y de emergencia en el periodo de enero-octubre 2010, que tengan la capacidad para entender y firmar el consentimiento informado. Se excluirán del estudio pacientes con sometidos a cirugía de mano y antebrazo como: osteosíntesis óseas, artrografías, artroscopias, canal carpiano, colgajos vascularizados, colocación de prótesis. Pacientes con historia de acceso venoso periférico difícil, Hipersensibilidad a los agentes

anestésicos, Negación del paciente a la técnica, Enfermedad de Sickle, Celulitis local en el sitio de punción, Bloqueos cardíacos no tratados, Desórdenes en la coagulación, Desórdenes neurológicos progresivos, Pacientes que no colaboran (psicosis–demencias), Convulsiones no tratadas y pacientes con brazos de diámetro superior a los 35 cm.

Este tipo de bloque puede representar riesgos como intoxicación por medicamento, Urticaria, mareos, náuseas y vómitos, presentándose estas en un 1% de la población sometida a este tipo de bloqueos según estudios. El bloqueo de bier es una técnica ampliamente utilizada en centros especializados en cirugía de miembro superior y mano. Su participación en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir retirarse del estudio cuando lo desee sin ninguna penalidad ni pérdida de beneficios. Se le informa que su nombre no se divulgara y que su registro solamente podrá ser revisado por el personal médico y del cuerpo regulador (Comité de ética).

No existe ninguna compensación de cualquier tipo por participar en este estudio y no se le cobrara absolutamente nada a usted por su participación. El médico podrá suspender su participación en este estudio en cualquier momento si este decide que es lo mejor para usted. Si desea formular preguntas respecto a su participación en este estudio, comuníquese con la Dra. Maria Celeste Sanchinelli Calderón. Tel: 52158736.

He podido leer este formulario, de hacer preguntas y que estas sean respondidas satisfactoriamente, si surgiera algo mas puedo comunicarme con la Dra. María Celeste Sanchinelli Calderón.

Mi participación en este estudio es totalmente voluntaria. Al firmar este consentimiento, reconozco que he sido informado de la naturaleza y propósito del estudio. Puedo negarme a participar en el estudio sin prejuicio alguno a mi persona. Consiento en participar en este estudio. Se me entregara una copia firmada y fechada de este formulario.

Firma del consentimiento

Nombre: _____ Firma: _____
Identificación: _____ Fecha: _____

Testigo

Nombre: _____ Firma: _____
Identificación: _____ Fecha: _____

Persona que obtuvo el consentimiento

Nombre y apellidos _____
Firma: _____ Fecha: _____

Permiso del autor para copiar el trabajo

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "Eficacia del Bloqueo de Bier en pacientes adultos sometidos a Cirugía de mano y antebrazo" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.