



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

SECRETARÍA DE SALUD DE HIDALGO
HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

TEMA

“EXPERIENCIA DEL USO DE ULTRASONIDO DOPPLER EN EL BLOQUEO DE
PLEXO BRAQUIAL VÍA SUPRACLAVICULAR EN EL HOSPITAL GENERAL DE
PACHUCA” DE ABRIL 2011 A ENERO 2012.

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO
MARÍA LUISA GARCÍA COTONIETO

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
ANESTESIOLOGÍA

DR. JAVIER CANCINO ORTIZ
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
PROFESOR TITULAR DEL PROGRAMA DE ANESTESIOLOGÍA

DRA. ADRIANA TORRES SALAS
MÉDICO ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA
ASESOR CLÍNICO

PERIODO DE LA ESPECIALIDAD
2010 - 2013

INDICE

I.- ANTECEDENTES--	-	-	-	-	-	-	-	2
CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DEL PLEXO BRAQUIAL--	-	-	-	-	-	-	-	2
ANTECEDENTES HISTÓRICOS--	-	-	-	-	-	-	-	5
II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA-	-	-	-	-	-	-	-	11
III.- OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS-	-	-	-	-	-	-	-	13
IV.- DEFINICION DE TERMINO-	-	-	-	-	-	-	-	14
V.- METODOLOGÍA DESARROLLADA-	-	-	-	-	-	-	-	20
V.1.- LUGAR DONDE SE REALIZO LA INVESTIGACION-	-	-	-	-	-	-	-	20
V.2.- DISEÑO DEL ESTUDIO-	-	-	-	-	-	-	-	20
V.3.- UBICACIÓN ESPACIO-TEMPORAL-	-	-	-	-	-	-	-	20
V.4.- POBLACION DE ESTUDIO-	-	-	-	-	-	-	-	21
V.4.1.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN-	-	-	-	-	-	-	-	21
V.4.2.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN-	-	-	-	-	-	-	-	21
V.4.3.- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN-	-	-	-	-	-	-	-	22
V.5.- DETERMINACION TAMAÑO DE LA MUESTRA-	-	-	-	-	-	-	-	22
V.5.1.- TAMAÑO DE LA MUESTRA-	-	-	-	-	-	-	-	22
V.6.- DESCRIPCIÓN DE LA TÉCNICA EMPLEADA-	-	-	-	-	-	-	-	23
VI.- HALLAZGOS-	-	-	-	-	-	-	-	27
VII.- DISCUSIÓN-	-	-	-	-	-	-	-	32
VIII.- CONCLUSIONES	-	-	-	-	-	-	-	35
IX.- RECOMENDACIONES-	-	-	-	-	-	-	-	37
IX.- BIBLIOGRAFÍAS	-	-	-	-	-	-	-	38

I.- ANTECEDENTES.

Las primeras técnicas de anestesia del plexo braquial trataron de llegar al plexo braquial por la vía supraclavicular y axilar para depositar la solución anestésica en cada elemento de los varios derivados del plexo, por lo que necesitaban de varias inyecciones con mayor riesgo de complicaciones. Independientemente de la técnica elegida o apoyo utilizado para realizarla es indispensable en conocimiento de la región para la aplicación de anestesia del plexo braquial ⁽¹⁾.

CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS DEL PLEXO BRAQUIAL

El plexo braquial envía nervios a la extremidad superior y está formado por la división anterior primaria de 5 nervios raquídeos (de C5 a T1), también contribuyen al plexo asas comunicantes de los nervios raquídeos C4 y T2.

Los componentes se designan según su localización como: raíces, troncos, ramificaciones y nervios.

Raíces: salen de los nervios raquídeos y se localizan a nivel de los músculos escalenos.

Troncos: se forman de la unión de las raíces ubicadas en el triángulo cervical posterior y se denomina: superior, medio e inferior.

Ramificaciones: cada tronco se divide en ramas: anterior y posterior de las cuales no se originan directamente los nervios periféricos.

Nervios: estos se originan de la unión de ramificaciones y son los que llevan y traen toda la información nerviosa al miembro superior.

Troncos primarios son 3: superior (C5-C6), medio (C7) e inferior (C8 y T1), luego se forman las divisiones anterior y posterior, de la unión de estos se forman los troncos secundarios.

Lateral: formado de las divisiones anteriores, superior y medio.

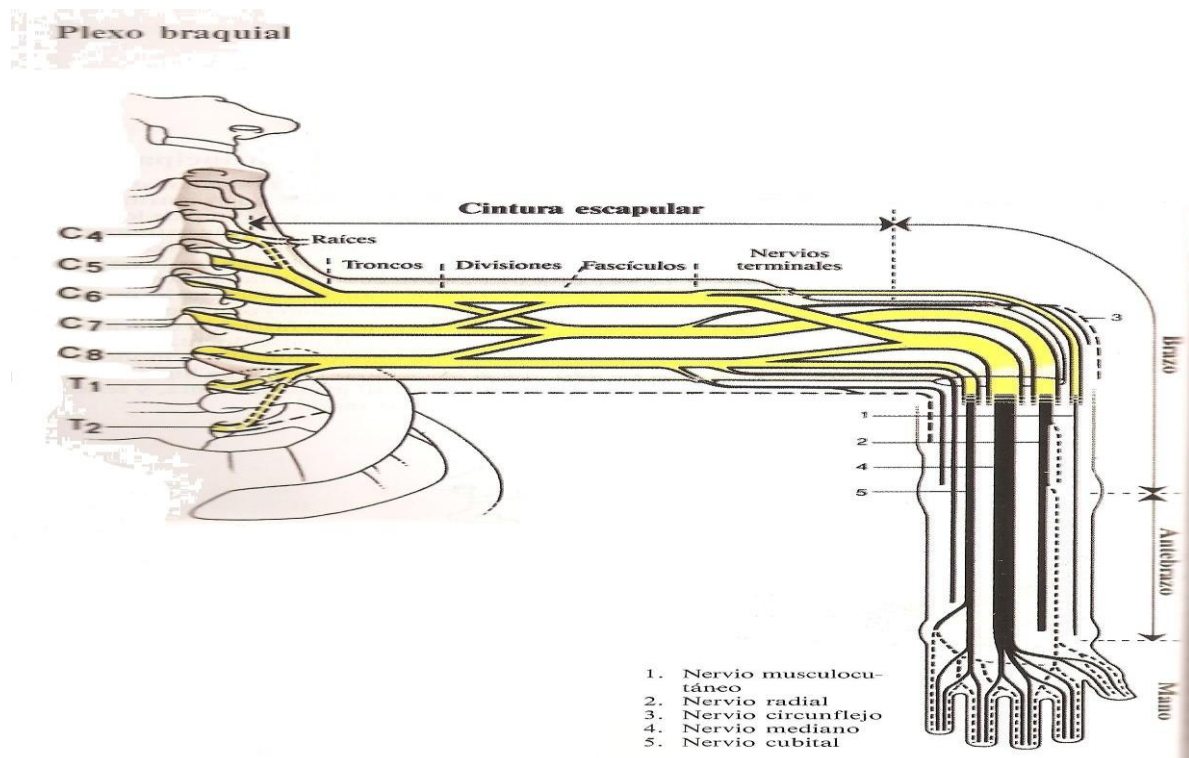
Medial: formado por las divisiones anterior del tronco inferior.

Posterior: formado por las divisiones posteriores de los tres troncos. De aquí nacen los nervios periféricos que inervan el miembro superior, las fibras simpáticas penetran al nervio raquídeo primario anterior, proviniendo de los ganglios simpáticos cervicales medio e inferior tomando la forma de ramos grises comunicantes ⁽¹⁾.

Después de salir de los orificios intervertebrales las raíces del plexo viajan lateralmente en el canal situado encima de las apófisis transversas de las vertebrae cervicales, emergen entre los músculos escálenos anterior y medio, descendiendo hacia la primera costilla. Al pasar sobre la primera costilla y debajo de la clavícula el plexo entra en íntima relación con las arterias subclavia y axilar, durante su trayecto infraclavicular se le une a la vena axilar y nervios que forman el paquete vasculonervioso.

La primera costilla pasa por debajo de la clavícula casi en la unión de su tercio medio e interno en ese punto, la arteria subclavia emerge entre los músculos escálenos anterior y medial está situada justo por delante de los troncos del plexo en el ángulo formado por la primera costilla y la clavícula. El domo pleural se encuentra por debajo de la primera costilla en la concavidad de la misma ⁽¹⁾.

Desde su origen en el agujero intervertebral hasta la parte superior del brazo, el plexo braquial está envuelto por una fascia que se deriva de la fascia prevertebral y escalena ⁽¹⁾.



Esquema 1. Anatomía del plexo braquial. Anestesia de Plexos, Winnie. 1986 ⁽¹⁾.

La anestesia regional se basa en la posibilidad de impedir en forma transitoria la transmisión de la información nerviosa, tanto sensitiva desde la periferia y la que proviene del sistema central a los efectores ⁽²⁾.

La historia cronológica de la práctica de la anestesia regional comenzó con la visualización quirúrgica directa de los nervios, bañándolos con cocaína. Durante el siglo XX la elección de parestesias y de neuroestimulación han sido métodos indirectos para la localización de estructuras nerviosas ⁽³⁾.

Los siguientes 60 años la anestesia regional fue una verdadera forma de arte de la anestesia. Era necesario tener un completo conocimiento de la anatomía y la farmacología de los anestésicos locales. La clave del éxito pendía de la agudeza de la colocación de la aguja, localización del nervio y de la inyección del anestésico local ⁽⁴⁾.

La neuroestimulación es la técnica de localización de nervios que se usa en el bloqueo de nervios periféricos ⁽⁵⁾.

A casi 100 años de la descripción del primer aparato capaz de producir neuroestimulación, nos encontramos con la aparición de nuevas tecnologías específicamente de la Ultrasonografía. La neuroestimulación entrega un impulso de corriente eléctrica directa que es capaz de despolarizar la membrana nerviosa generando un potencial de acción y conducción de estímulo que activa unidades eferentes motoras provocando la contracción del musculo, y fibras aferentes sensitivas evocando sensaciones dolorosas ⁽²⁾.

En los años 50's se incorporó el ultrasonido para realizar el bloqueo de plexos periféricos ⁽⁶⁾.

En 1978, La Grande y cols, reportaron el uso de Doppler para localizar e identificar vena y arteria subclavia para el bloqueo de plexo braquial supraclavicular; determinando que el 98% no presentó complicaciones con el empleo de la técnica ^(2,3 6,11, 12,17).

En 1989 Abramowitz y Cohen subsecuentemente a los estudios de La Grande, usaron el Doppler para localizar la arteria axilar y para facilitar la colocación del bloqueo axilar en pacientes en quienes la arteria axilar no se podía palpar.

En 1989 Ting y Sivagnanratnam usaron el ultrasonido para la colocación de un catéter dentro de la vaina axilar en 10 pacientes obteniendo el 100% de éxito usando esta técnica, seguido de su trabajo pionero le siguen los primeros

trabajos prospectivos en los cuales el ultrasonido era usado para guiar la colocación de un catéter dentro de la vaina del plexo en 40 pacientes y confirmar nuevamente la difusión del anestésico local. Empleando tanto la vía axilar como la supraclavicular alcanzaron anestesia braquial con una tasa de éxito del 95%, sin presentar ningún tipo de complicación ^(4,17).

El efecto Doppler proviene de la diferencia de la ecogenicidad entre la frecuencia original emitida y la recibida, generada por el movimiento de distanciamiento o aproximación de la fuente emisora del eco (sangre) con relación a la unidad receptora ⁽⁸⁾.

En 1994 se publica el primer artículo que establece una visión directa del plexo braquial como guía para realizar el bloqueo junto con la visualización de la distribución del anestésico local ⁽³⁾.

Williams y cols., en el año del 2003 demostraron que el bloqueo supraclavicular guiado por ultrasonido se realizaba rápidamente y con mayor calidad que los realizados convencionalmente, que basándose solo en referencias anatómicas ⁽⁶⁾.

En 2004 se publica en México el primer estudio sobre el uso del ultrasonido para la localización del espacio peridural. Lográndose para el año 2005 el cambio mexicano de la anestesia regional periférica ciega, a la anestesia regional periférica basada en la evidencia sonográfica ⁽⁹⁾.

Con el advenimiento del ultrasonido y su aplicación a la anestesia regional, permite una identificación y evaluación anatómica directa ⁽¹⁹⁾. Evitando así el daño a vasos sanguíneos, pleura; con una disminución en la toxicidad local y general que generan la inyección accidental del anestésico local ^(5,6).

Como resultado del avance tecnológico, se ha buscado mayor viabilidad, seguridad, facilidad (para el operador) y mayor confort (para el paciente) en la localización de nervios ⁽¹⁰⁾.

Las máquinas modernas han evolucionado, siendo más: portables, y al mismo tiempo con una mejor resolución y penetración al tejido estudiado. El ultrasonido es una tecnología relativamente nueva, y existen pocos estudios y casos reportados describiendo su uso.

En el año del 2005, Marhofer et.al, reporta la reducción del tiempo en la aplicación del bloqueo, mejora de la calidad del bloqueo sensitivo además de demostrar la seguridad del uso de la técnica ecoguiada ^(10,13).

En este mismo año Soeding y cols., encontraron que el empleo de ultrasonido mejora la calidad del bloqueo nervioso y reduce la incidencia de parestesias no intencionadas ⁽⁶⁾.

Bigeleisen y cols., en el 2006 observa que la punción intraneural aparentemente realizada bajo visualización ultrasonográfica en 26 pacientes en el bloqueo axilar, no condujo a daño neurológico en estas condiciones, ya que permite redireccionar la aguja ^(6,18).

En el año 2006, Perlas reportó que el contacto de la aguja con el nervio guiado por ultrasonido en el bloqueo axilar solo representaba el 38% de los pacientes presentaba parestesias y cerca del 75% tuvo respuesta motora al aplicar menos de 0.5 mA ⁽¹⁵⁾.

Un estudio similar hecho por Beach y cols., reportó el estudio del bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular, el 87% de los pacientes presentaron bloqueo de la respuesta motora, a pesar de tener contacto directo con las estructuras nerviosas del plexo.

Sinha y cols., demostró que no hay correlación entre el umbral mínimo de neuroestimulación y la instalación del bloqueo, ya que sólo la visualización directa de la difusión del anestésico local por ultrasonido confirmaba la adecuada instalación del bloqueo ⁽¹⁶⁾.

En el año del 2007 Chan y cols., reportaron una tasa de éxito de los bloqueos nerviosos con ayuda del ultrasonido, encontrándose con la combinación del ultrasonido y la neuroelectroestimulación se encuentran entre el 95 y 100%, a pesar del uso de sondas de resolución intermedia que van de los 4 a 7 Mhz. ⁽¹⁹⁾.

En el año del 2008, Stone et. al. realiza el estudio en pacientes con padecimientos urgentes de la extremidad superior, combinando el uso de la técnica ecoguiada y uso de volúmenes de anestésico local que va de los 6 a 10ml, con una duración anestésica de 1hr en promedio ⁽¹²⁾.

El uso del ultrasonido en su modalidad Doppler puede determinar: la medida, profundidad y localización exacta del plexo braquial y sus estructuras vecinas.

Además del empleo de agujas de 18G se ha asociado con una mejor visibilidad y manipulación con el uso de las técnicas ecoguiadas ^(11, 14, 16).

En el año del 2009 Diogo y cols, realizaron el estudio comparativo de bloqueo de plexo braquial vía axilar contra el uso de neuroestimulador, presentando un porcentaje de eficacia del 85% con el uso de ultrasonido contra un 75% con el uso de neuroestimulador, además de presentar solo el 10% de complicaciones con ultrasonido contra el 40% de la neuroestimulación ⁽¹⁹⁾. En comparación con el estudio realizado por Casati A y Col., en 2007, se evalúan de manera similar al estudio de Diogo encontrando tasas de éxito parecidas entre las dos técnicas ⁽¹⁹⁾.

Las técnicas de bloqueos guiados por ultrasonidos requieren de entrenamiento en el manejo del aparato de ultrasonido, una correcta interpretación y localización de los nervios en la imagen ecográfica y adquirir destreza para conseguir alinear la aguja con el transductor que permita la perfecta visualización de la punta de la aguja. El costo de los equipos y de su curva de aprendizaje, son los factores que enlentecen su uso generalizado ⁽³⁾.

II.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las técnicas actuales de localización nerviosa real sobre las superficies previamente marcadas, solo estiman la localización aproximada de las estructuras blanco. Sin embargo, una vez realizada la inserción de la aguja, la búsqueda de los nervios sigue siendo una maniobra “a ciegas”, por lo que la búsqueda de los nervios puede ser frustrante con pérdida de tiempo. Además de existir diversos métodos para la determinación de la localización del plexo braquial como la pérdida de la resistencia, aspiración sin salida de material hemático, presencia de parestesias.

La técnica “a ciegas” además de tener una alta incidencia en bloqueo fallido por la imprecisión de la colocación de la aguja, además de que puede causar complicaciones como son: malestar en el paciente y tiempos largos del procedimiento ⁽⁴⁾. La aplicación del bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular ha sido también aplicando la técnica “a ciegas”, ocasionando falla parcial, total e incluso complicaciones que van de las leves a las severas, en la búsqueda de nuevos métodos para la visualización de los fascículos nerviosos se ha aplicado el ultrasonido convencional. Las características adicionales de los equipos de ultrasonido actuales cuentan con una unidad de Doppler con el flujo colorimétrico que permite diferenciar estructuras vasculares, nerviosas e incluso cuenta con equipo de video filmación. La identificación de las arterias o venas se clarifica rápidamente con el uso de Doppler.

Por lo que se realiza la interrogante:

¿Cuál es la utilidad que representa el uso del Ultrasonido Doppler en el bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular?

III.- OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

OBJETIVO GENERAL

Descripción del uso de ultrasonido Doppler en el bloqueo del plexo braquial vía supraclavicular en cirugía de extremidad superior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Describir la utilidad de la visualización directa de los nervios del plexo braquial con el Ultrasonido Doppler.

Describir la visualización directa de la distribución del anestésico local.

Describir las complicaciones que se presentan en el bloqueo del plexo braquial con el uso de Ultrasonido Doppler.

IV.- DEFINICION DE TERMINOS.

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
1.- EDAD	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un individuo	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació.	Cuantitativa Continua	Encuesta
2.- SEXO	Característica biológica de un individuo que lo clasifica en hombre o mujer	Percepción que tiene el entrevistado con respecto a la pertenencia a ser hombre o mujer	Cualitativa nominal dicotómica: 1.Hombre 2.Mujer	Encuesta
3.- INDICE DE MASA CORPORAL	Medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo.	Resultado obtenido de peso en kilos entre la talla en metros al cuadrado.	Categórica Resultado obtenido	Encuesta
4.- ASA	Sistema de clasificación del estado de 5 categorías para determinar a un paciente antes de la cirugía.	Estado físico de la persona.	Cualitativa nominal 1. ASA I 2. ASA II 3. ASA III 4. ASA IV 5. ASA V	Encuesta
VARIABLE	DEFINICION	DEFINICION	ESCALA DE	FUENTE

	CONCEPTUAL	OPERACIONAL	MEDICION	
5.- FRECUENCIA CARDIACA	Se refiere a la cantidad de latidos cardiacos que suceden en un minuto	Numero de latidos cardiacos contabilizados en un minuto con cardioscopio.	Cuantitativa continua Latidos por minuto	Encuesta
6.- FRECUENCIA RESPIRATORIA	Se refiere a la cantidad de respiraciones que suceden en un minuto	Numero de respiraciones contabilizadas en un minuto con estetoscopio	Cuantitativa continua Numero de respiraciones por minuto	Encuesta
7.- PRESIÓN ARTERIAL	Cifra en mm/Hg. Medición de las resistencias periféricas vasculares	Resultado de la medición de resistencias vasculares periféricas.	Cuantitativa continua Presión en mm/Hg	Encuesta
8.- DIAGNÓSTICO	Procedimiento por el cual se identifica una enfermedad, entidad nosológica, síndrome o cualquier condición de salud-enfermedad.	Diagnóstico por el cual el paciente recibirá tratamiento quirúrgico	Cualitativa nominal Nombre del diagnóstico	Encuesta

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
9.- TIPO DE CIRUGIA	Procedimiento quirúrgico por el cual se interviene al paciente	El nombre de la cirugía	Cualitativa nominal 1.- Tejidos blandos. 2.- Vasculares 3.- Fracturas	Encuesta
10.- INSTALACION DEL BLOQUEO	Se refiere a la medición del grado de bloqueo, ya sea sensitivo y/o motor que permite se realice la cirugía. Obteniendo respuesta a lo siguiente: Parestesias, Respuesta a estímulo doloroso, Coordinación mano-nariz. Presencia de hormigueo. Pesadez de mano. Movilidad de los dedos.	Respuesta obtenida de cada una de los puntos evaluados anteriormente a los minutos 0, 5, 10, 20 y 30 minutos después de retirar la aguja del plexo.	Cualitativa nominal 1.- SI 2.- NO	Encuesta

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	FUENTE
11.- COMPLICACIONES	Incidentes ó accidentes que ocurren del producto de la aplicación de la técnica o del fármaco utilizado	Eventos no esperados que ocurrieron producto de la técnica o aplicación de la técnica o de la aplicación del fármaco.	Cualitativa nominal 1. SI 2. NO	Encuesta
12.- MEDICACION COMPLEMENTARIA	Se refiere a la utilización de cualquier fármaco como coadyuvante al bloqueo regional.	Es el registro del fármaco utilizado como coadyuvante al bloqueo regional.	1.- SI 2.- NO	Encuesta

V.- DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DESARROLLADA.

V.1.- LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACION.

El estudio se realizó en el Hospital General de Pachuca, en los quirófanos con el servicio de Traumatología y ortopedia, incluido cirugía plástica y reconstructiva.

V.2.- DISEÑO DEL ESTUDIO

Descriptivo.

V.3.- UBICACIÓN ESPACIO- TEMPORAL

LUGAR: Hospital General de Pachuca. Hidalgo.

TIEMPO: del 01 de abril del 2011 al 27 de enero del 2012.

PERSONA: pacientes del servicio de traumatología y ortopedia, que fueron sometidos a cirugía en extremidades superiores.

V.4.- POBLACIÓN DE ESTUDIO

Se realizó la aplicación de la técnica de bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido en pacientes que se sometieron a cirugía en extremidad superior, las cuales incluyeron: fracturas de: húmero, cúbito, radio y/o mano, cirugía de ligamentos, tendones y tejidos blandos de la extremidad superior.

V.4.1.- CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

SEXO: masculinos y femeninos.

EDAD: de 18 años a 75 años.

ESTADO FISICO: ASA I o II.

Cirugías de extremidad superior: fractura de humero, radio y/o cúbito, mano.

Lesión tendinosa, cirugía de tejidos blandos.

INDICE DE MASA CORPORAL: menor a 40.

Cirugía menor de 3 horas.

V.4.2.- CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

EDAD: menores de 18 años, mayores de 75.

ESTADO FISICO: ASA III, IV Y V.

INDICE DE MASA CORPORAL: ≥ 40

Pacientes con contraindicación al uso de anestesia regional. (Tiempos de coagulación alargados, lesión nerviosa)

Pacientes con déficit neurológico.

Presencia de edema, hemorragia y aire subcutáneo en el sitio de aplicación del bloqueo.

V.4.3.- CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

Crisis hipertensiva (cifras tensionales $\geq 140/90$)

Reacción alérgica al anestésico local.

Bloqueo parcial o fallido.

V.5.- DETERMINACION DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA Y TECNICA DE MUESTREO

V.5.1- TAMAÑO DE LA MUESTRA.

Con una fórmula para estimación de una proporción poblacional. Con una proporción esperada del 10% de complicaciones en la aplicación de la técnica de bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular con el uso de ultrasonido ⁽¹⁹⁾. Con un nivel de confianza del 95%, con un efecto de diseño de 1.0 y una precisión absoluta de 6.5 el tamaño mínimo de pacientes para este estudio fue de 82.

V.6.- DESCRIPCION GENERAL DE LA TECNICA EMPLEADA

El estudio se realizó en el Hospital General de Pachuca, en los quirófanos con el servicio de traumatología y ortopedia; del 01 de abril del 2011 al 27 de enero del 2012. Incluyéndose a pacientes con las siguientes características: de sexo masculino y femenino, edad de los 18 a los 75 años, estado físico ASA I y II, sometidos a cirugía de extremidad superior: incluyendo fractura de húmero, radio y/o mano, lesión tendinosa, cirugía vascular y cirugía de tejidos blandos. Con un índice de masa corporal menor a 40, y con una duración de la cirugía menor a 3 horas.

Ingresó el paciente a quirófano, se colocó en decúbito dorsal, se realizó monitorización, en la cual incluyó: toma de presión arterial, pulso oximetría, electrocardiografía, frecuencia respiratoria y cardíaca; se registraron signos vitales en hoja de recolección de datos. Además se colocaron oxígeno por puntas nasales a 3 litros por minuto. El paciente en decúbito dorsal, con la cabeza con rotación a 45 grados contralateral al lado a bloquear, la extremidad superior se posicionó en posición anatómica en aducción con respecto al eje del paciente. Se realizó un barrido en busca del plano oblicuo coronal en la fosa supraclavicular, para la visualización de la arteria subclavia y el plexo braquial en la vista seccional trasversa aproximadamente, aplicando Doppler para visualización de los vasos.

A 90° de la imagen se obtuvo la observación de la primera costilla unida inmediatamente por arriba de la arteria subclavia. En este plano con la emisión del ultrasonido aproximadamente a los 90°, la arteria subclavia apareció como una estructura pulsátil alrededor e hipoecoica, y la primera costilla apareció como una curva lineal hipoecoica. El plexo braquial se encontró en forma de un racimo lateral, posterior y muchas veces cefálico a la arteria subclavia. Al escanear más medialmente se mostró a la vena subclavia y al músculo escaleno anterior.

Se observó a la pleura hiperecoica y se observará al lado de la primera costilla. El movimiento de la pleura y del pulmón se observaron durante la respiración.

Se realizó asepsia y antisepsia de la piel con iodo-povidona, retirando el exceso de este, se aplicó gel conductor estéril, se empleó la mano dominante para mantener el transductor, con la mano no dominante se realizó la punción con la aguja 50mm x 22G se introdujo más afuera y lateral al transductor (ya con una cubierta estéril, se utilizó un guante estéril) y se avanzó a lo largo del eje del transductor y en el mismo plano de la emisión del ultrasonido, una vez alcanzado el racimo del plexo braquial se depositaron 200 mgrs de lidocaína al 2% con epinefrina + 100 mgrs de lidocaína al 1% + bupivacaína isobárica al 0.5% con un equivalente a 50 mgrs que corresponden a 10 ml con un volumen total de 30 ml ^(4,6,7,8). Administrándose en forma fraccionada en un tiempo de 5 minutos, observándose la expansión del contenido y del comportamiento neurológico alineado por un perímetro hiperecoico, mostrándose la vaina de un nervio (efecto de “dona” ó de “u”), al no observarse la difusión del anestésico en tiempo real de los primeros 5 ml de anestésico local, se redireccionó la aguja antes de depositar el resto.

Se dio tiempo de latencia e instalación del bloqueo. Con evaluación del bloqueo sensitivo y motor a los 0, 5, 10, 20 y 30 minutos.

Evaluación de la instalación del bloqueo sensitivo:

- Presencia de parestesias al momento de localizar el plexo braquial.
- Respuesta al estímulo doloroso.
- Sensación de hormigueo en la extremidad bloqueada.
- Sensación de pesadez en la extremidad bloqueada.

Evaluación de la instalación del bloqueo motor:

- Coordinación de mano-nariz.
- Movilidad de los dedos de la mano bloqueada.

Resultados que registrados en la hoja de recolección de resultados.

La evaluación de la instalación del bloqueo se determinó: si el bloqueo fue completo, fallido o parcial. Se registró el uso de medicación complementaria. Se registró el tiempo empleado para la aplicación de la técnica desde el rastreo del plexo braquial hasta la instalación total del bloqueo, sin la cuantificación del tiempo utilizado para la administración del anestésico local que fue de 5 minutos.

VI.- HALLAZGOS

Se incluyeron un total de 82 pacientes, de los cuales se excluyeron un total de 13 pacientes, de los cuales 7 presentaron crisis hipertensiva y el resto presento bloqueo parcial y/ó fallido, motivos por los cuales requirieron cambio de técnica anestésica y complementación.

Con un total de 69 pacientes que reunieron los criterios de inclusión se obtuvieron los siguientes resultados:

1.- Le media de la edad, de 18 a 75 años.

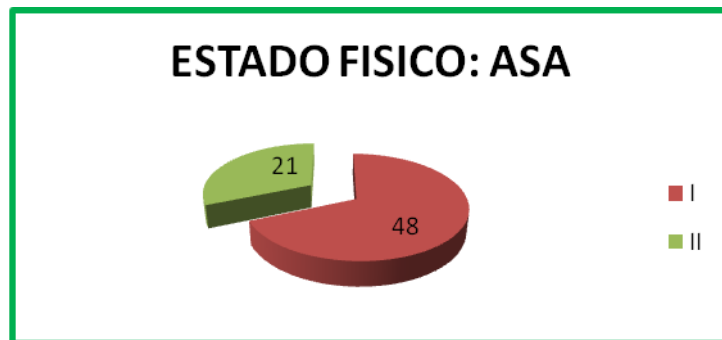
Fue de 39 años.

2.- Distribución por sexo.

	DISTRIBUCION POR SEXO	PORCENTAJE
HOMBRE	48	69.57%
MUJER	22	30.43%
TOTAL	70	100%

3. Distribución del estado físico, de la población estudiada.

	ESTADO FISICO: ASA	PORCENTAJE
I	48	69.57%
II	21	30.03%
TOTAL	69	100%



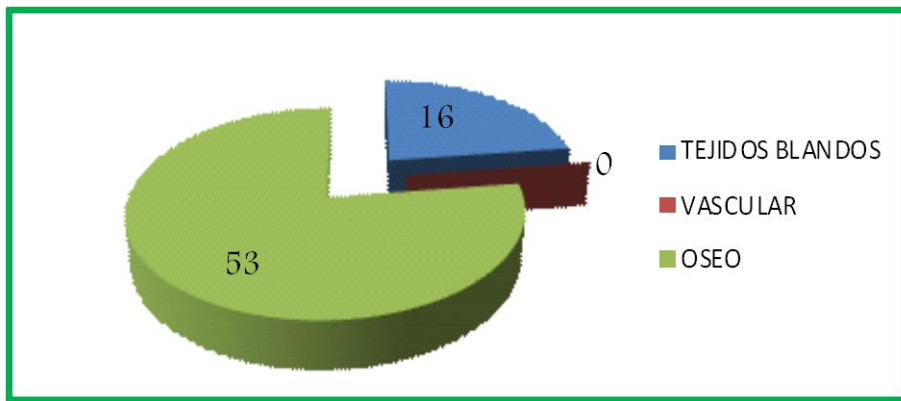
Esquema 2. Distribución gráfica del ASA.

3.- Distribución de diagnósticos:

DIAGNÓSTICO	NÚMERO DE PACIENTES
1.- Fractura de húmero	11
2.- Lesión tendinosa de mano	2
3.- Fractura de radio	23
4.- Fractura de radio y cúbito	7
5.-Luxación y fractura expuesta de radio	4
6.- Fractura de mano	1
7.- Inestabilidad de codo	1
8.- Fractura de olecranon	6
9.- Excéresis de ganglión de mano	1
10.-Fractura de cubito	1
11.-Retiro de material de osteosíntesis de mano	1
12.-Retiro de material de osteosíntesis de radio	2
13.-Mano traumática (aseo quirúrgico)	5
14.-Osteomielitis (aseo quirúrgico)	1
15.-Luxación de codo (reducción)	1
16.-Extracción de cuerpo extraño en mano	1
17.-Extracción de cuerpo extraño en brazo	1

4.- Tipo de cirugía realizada, por tipo de tejido.

	TIPO DE CIRUGIA POR TIPO DE TEJIDO	
TEJIDOS BLANDOS	16	23%
VASCULAR	0	0%
OSEO	53	77%
TOTAL	69	100%



Esquema 3.Distribución del tipo de cirugía según el tipo de tejido.

5- Tiempo de aplicación del bloqueo:

El promedio obtenido del total de pacientes fue de 12.3 min con una desviación estándar de 2.3 min.

6.- Complicaciones.

El número de complicaciones dentro de los 69 pacientes incluidos no se presentó ninguna.

VII.- DISCUSIÓN.

De un total de 82 pacientes incluidos en el presente estudio, solo 69 cumplieron con los criterios de inclusión, obteniendo los siguientes datos:

La media de la edad en el grupo de pacientes fue de 39 años.

La distribución por sexo, fue mayor para el sexo masculino que el femenino, siendo de 48 y 21 pacientes respectivamente, con una proporción de 2:1.

Se incluyeron solo para la valoración de ASA al tipo I y II, con una distribución mayor para el ASA I que la II, 48 y 21 respectivamente.

El tipo de cirugía electiva fue la más frecuente con 42 pacientes respecto de la cirugía de urgencia, con 27 pacientes.

Dentro de los diagnósticos más frecuentes en los que se utilizó la técnica de bloqueo supraclavicular guiada por ultrasonido fue de: fracturas en mano, brazo y antebrazo; con un 23%, con una menor frecuencia la cirugía de tejidos blandos; como los realizados para aseo quirúrgico, retiro de cuerpo extraño; con un 73%. A lo largo de los 11 meses de inclusión de pacientes no hubo ningún caso de cirugía de tipo vascular.

El tiempo empleado en la aplicación de la técnica desde: el rastreo inicial, la administración del anestésico local y la instalación del bloqueo se obtuvo un promedio de 12.3 min, con una desviación estándar de 2.3 minutos.

Con respecto a las complicaciones, de los 69 pacientes incluidos no se presentó ninguna, sin embargo de los pacientes eliminados se presentó una complicación la cual consistió en bloqueo del nervio laríngeo recurrente, paciente eliminado por bloqueo parcial mismo que se completo con administración de dosis de anestésico local vía axilar completando adecuadamente el bloqueo motor y sensitivo para el procedimiento quirúrgico.

Representando con el caso único de complicación del grupo total de pacientes el 1.2%, en comparación con los estudios de La Grande y cols., quien reportó que el 98% no presentó complicaciones con el empleo de la

técnica guiada por ultrasonido ^(2,3,6,11,12,17), y en comparación con el estudio de: Ting y Sivagnanratnam con el uso de la misma técnica para la colocación de catéter en la vaina nerviosa, obteniendo el 100% de éxito ^(4,17). Con la combinación del ultrasonido y la electroestimulación se ha demostrado una tasa de éxito que va del 95 al 100% ⁽¹⁹⁾.

En comparación con los estudios realizados, se muestran resultados similares, pues en este estudio se encontró el 98.8% de éxito en la instalación del bloqueo.

En resumen con el estudio realizado se concluye que con la utilización del ultrasonido Doppler es posible la visualización directa de los fascículos nerviosos que conforman el plexo braquial, lo que hace relativamente más fácil la administración dirigida del anestésico local. Además de las implicaciones mencionadas, el redireccionar la aguja para la administración local dentro de la vaina del plexo braquial y observar la difusión del mismo en tales estructuras permite una menor incidencia de falla de bloqueo tanto motor como sensitivo.

El uso de esta metodología no es inocua, ya que a pesar de ser un método de visualización directa se pueden presentar complicaciones. Como un hallazgo relevante al realizar el rastreo inicial del plexo braquial vía supraclavicular se detectó que el antecedente de cirugía previa dificulta la visualización de los fascículos nerviosos por la fibrosis que desarrolla el tejido perilesional.

Otro hallazgo de importancia es la detección en casi todos los sujetos de estudio es que existen múltiples variaciones anatómicas en la disposición del plexo braquial supraclavicular y la disposición de las estructuras vasculares, la profundidad del mismo, por lo que implicaría ser objeto de nuevas investigaciones.

Otra de las conclusiones, el uso del ultrasonido Doppler requiere de entrenamiento previo, así como la disponibilidad del equipo de ultrasonido Doppler.

VIII.- CONCLUSIONES.

Como primer punto con esta investigación, no se obtuvo la presentación de complicaciones y la instalación del bloqueo motor y sensitivo, son similares a los reportados en la literatura. Con el uso del ultrasonido en su modalidad Doppler se demuestra la visualización directa del bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular y la visualización directa en tiempo real de la administración del anestésico local.

Las complicaciones que se presentaron, en un solo paciente con bloqueo del nervio laríngeo recurrente, con resolución espontánea del mismo, sin requerir de tratamiento con lo que se concluye que no es un método inocuo.

En la mayoría de los pacientes se administró medicación complementaria para disminuir la ansiedad que estos presentaban, ya que al utilizar la metodología del ultrasonido, no se busca parestesia de manera intencionada, sino únicamente la visualización directa del plexo braquial.

Algunas de las desventajas que presenta el uso de esta metodología: requiere de entrenamiento previo, visualización de múltiples imágenes y entendimiento de la anatomía, sus variaciones, así como la disponibilidad del equipo para su realización.

Como experiencia personal y en comparación con las técnicas convencionales de bloqueo de plexo braquial; como son aquellas que toman en cuenta las referencias anatómicas, se observó que la instalación del bloqueo tanto motor como sensitivo fue casi inmediata, por lo debería considerarse ser objeto de investigación con método comparativo.

IX.- RECOMENDACIONES.

Al termino de la investigación del uso de ultrasonido en su modalidad Doppler para el bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular en el Hospital General de Pachuca, se cumplieron en su totalidad los objetivos tanto general como específicos. Con lo que se recomienda:

- 1.- Entrenamiento previo a la aplicación de la técnica ecoguiada.
- 2.- El uso de ultrasonido en su modalidad Doppler, es un método de administración de anestésico local en forma precisa.
- 3.- El uso del bloqueo guiado por ultrasonido Doppler, disminuye el tiempo de instalación del bloqueo tanto sensitivo como motor.

IX.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Winnie, A.P. Anestesia de Plexos. Técnicas perivasculares del bloqueo de plexo braquial. Barcelona, España. Editorial Salvat, 1986. 18-58.
- 2.- De la Cuadra F., J.C., Oliveros, A. M. Neurolocalización. Rev. Chil. Anestesia, 36: 59-70 (junio), 2007.
- 3.- Ortega Romero, A., De Diego Isaa, D., Del Olmo Rodríguez, C., Maroto Ramos, E., Rouco Gil, R. Ecografía portátil en anestesia regional: bloqueos de plexo braquial. Rev. Española Anestesiología. Reanim. 2008; 55: 294-303.
- 4.- Zaragoza-Lemus, G. Ultrasonido y anestesia regional. Revista Mexicana de Anestesiología. Vol. 30. Supl. 1, Abril-Junio 2007. pp S269-S275.
- 5.- Errando, C.L., Pallardo, M.A., Herranz, A., Peiró, C.M., De Andrés, J.A. Bloqueo axilar bilateral de plexo braquial guiado por neuroestimulación múltiple y ultrasonidos en una paciente con politraumatismo. Revista Española Anestesiología. Reanim. 2006; 53: 383-386.
- 6.- Diéguez García, P., Tielens, P.L.K., García Iglesias, B., López Álvarez, S. Ultrasonografía para bloqueos regionales de adultos en cirugía ambulatoria. Rev. Cirugía mayor ambulatoria Vol. 12 N° 1. pp. 10-16, 2007.
- 7.- Zaragoza-Lemus, G., Mejía Terrazas, G.E., Peralta Zamora, E. Bloqueo de nervios periféricos guiados por ultrasonido. Rev. Mex. Anestesiología. Vol. 31 No.4 Octubre-Diciembre 2008. pp. 282-297
- 8.- Escobedo Helayel, P., Da Conceição, D.B., Rodríguez de Oliveira Filho, G. Bloqueos Nerviosos Guiados por Ultrasonido. Rev. Bras Anestesiología. 2007; 57: 60-70.
- 9.- Whizar-Lugo, V. Anestesia Regional Guiada por Ultrasonido. Una necesidad Obligada en México. Anestesia en México. 2006, 18 (3): 118 – 121.
10. - Kumar, P.A., Brooks Gentry, W., Arora, H. Ultrasound Guidance in Regional Anesthesia. Journal Anesth Clin Pharmacology 2007; 23 (2): 121 – 128.
11. - Dhir, S., Ganapathy, S., Dhir, A. Role of Ultrasound Guidance in Regional Anesthesia. Kuwait Medical Journal 2007, 39 (1): 4 – 9.
12. - Bhoi, S., Chandra, A., Galwankar, S. Ultrasound-guided nerve blocks in the emergency department. Journal of Emergencies, Trauma, and Shock. Jan – Mar 2010. 1 3:1 pp. 82 - 88

13. - Marhofer, P., Willschke, H., Greher, M., Kapral S. New perspectives in regional anesthesia: the use of ultrasound – past, present, and future. *CAN Journal Anesth* 2005. 52:6 pp R1 – R5.
14. - Chan, V.W.S., Perlas, A., Rawson, R., Odukoya, O. *Anesth Analg* 2003; 97: 1514 – 1517.
- 15.- Vázquez-Lomas, A., Saucillo-Osuna, D.R., Velderrain, P. Ultrasonido Básico y Anestesia Regional en accesos más importantes. *Revista Anestesia en México*. Vol. 18 Núm. 3 Septiembre-Diciembre 2006.
16. - Capdevila, X., Biboulet, P.H., Morau, D., Mannion, S., Choquet, O. How and Why to use ultrasound for regional blockade. *Acta Anaesthesiologica Belgica*, 2008, 59. 147 – 154.
- 17.- Mejía Terrazas, G.E., Zaragoza Lemus, G. Principios básicos de Ultrasonido para el bloqueo de nervios periféricos. Artículo de revisión, *Acta Médica Grupo Ángeles*. Vol. 6, No 2 abril-junio 2008. Pp 71-76
- 18.- Asenjo, J.F., Artukoglo, F. Complicaciones neurológicas en anestesia regional. *Rev. Chil. Anestesia*, 36: 103-111 (Junio) 2007.
- 19.- Da Conceição, D. B, Escobedo Helayel, P., Rodríguez de Oliveira Filho, G. Estudio comparativo entre Ultrasonido y Neuroestimulación en el Bloqueo de Plexo Braquial por la vía Axilar. *Revista Brasileña de Anesthesiol.* 2009; 59: 5 334-337.