

**LESIONES ABIERTAS DEL PLEXO BRAQUIAL CON COMPROMISO  
VASCULAR CONCOMITANTE.  
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA.**

**GLADYS CECILIA ZAMBRANO CARO  
JUAN CARLOS PENAGOS CASTAÑEDA  
DIEGO ANDRES ARTEAGA VERGARA**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO – CES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE MEDICINA  
BOGOTÁ, COLOMBIA  
2013**

**UNIVERSIDAD EL ROSARIO - CES  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESCUELA DE MEDICINA**

**LESIONES ABIERTAS DEL PLEXO BRAQUIAL CON COMPROMISO  
VASCULAR CONCOMITANTE.**

**REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA.**

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

## **AGRADECIMIENTOS**

“ A Dios, a nuestras familias y a todos los que hicieron parte de nuestra formación,  
muchas gracias”

## ÍNDICE

1. Introducción.....	6
2. Justificación.....	8
3. Pregunta de investigación.....	11
4. Marco teórico.....	12
5. Objetivos.....	17
6. Metodología.....	18
6.1. Tipo y diseño general del estudio .....	18
6.2. Hipótesis.....	18
6.3. Criterios de inclusión y exclusión.....	18
6.4. Variables.....	20
6.5. Instrumentos y recolección de la información.....	21
6.6. Obtención de información sobre estudios publicados.....	21
6.7. Plan de análisis.....	22
6.8. Aspectos éticos.....	23
6.9. Estrategias para identificación de estudios conducidos con base en latinoamérica y el caribe.....	24
6.10. Palabras clave .....	27
7. Resultados.....	28
8. Conclusiones.....	32
9. Discusión.....	33
10. Cronograma.....	34
11. Presupuesto.....	34
12. Referencias bibliográficas.....	35
13. Anexos.....	38
13.1 Instrumentos de recolección de información. ....	38

## 1. INTRODUCCIÓN

La presente investigación, intenta generar un impacto positivo dentro del ámbito médico-quirúrgico, ya que se espera que la revisión de la literatura genere mayor conocimiento sobre el manejo de las lesiones del plexo braquial con lesión vascular concomitante, ocasionada mediante un trauma abierto por herida causada por arma cortopunzante, y con base en esto proponer una guía de manejo que se pueda aplicar en el día a día de todos aquellos especialistas quirúrgicos y no quirúrgicos para el tratamiento de dicha lesión. Pero antes de abordar la situación de necesidad que se identifica en el ámbito medicoquirúrgico, queremos ofrecer al lector una breve descripción de dicha lesión, para así aterrizar y unificar conceptos desde el inicio del estudio.

*“Una de las principales causas de muerte en Colombia está relacionada con la muerte violenta, de las cuales el homicidio es la primera causa con un 60.54% de 23.742 muertes en el informe preliminar de medicina legal para el 2011. En Bogotá para diciembre de 2011, se reportaron 3121 muertes violentas en el Instituto de Medicina legal de estas 572 es decir el 18.32% corresponden a heridas cortopunzantes. Para Bogotá en el 2010 se reportaron 44.938 casos de violencia interpersonal con lesiones personales, de estas 2447 fueron ocasionadas por arma cortopunzante es decir el 5.44%”.*

De acuerdo con lo anterior, desafortunadamente no existe un registro exacto en alguna zona, municipio o departamento en Colombia del sitio anatómico propio y específico de cada lesión y dadas las características de algunos de estos eventos donde el agresor es desconocido, la información casi nunca es llevada al estrado judicial, perpetuando así el fenómeno de impunidad.

Inicialmente debemos definir como el principal damnificado, al paciente quien es el real afectado por este tipo de lesión y las consecuencias del manejo utilizado por el personal médico – quirúrgico que lo atiende, puesto que no existe una guía de manejo apropiada para manejar su necesidad en salud, a pesar de los notables avances que en este último sentido se han experimentado (microcirugía, neurotizaciones, injerto nervioso), las secuelas que suelen ocasionar, sin lugar a duda, son considerables.<sup>27</sup>

Como segunda instancia vemos afectados al mencionado personal médico - quirúrgico y de especialistas en cirugía de mano y cirugía vascular que al no tener ni conocer un protocolo específico para el manejo de esta situación, se ven obligados a realizar diferentes intervenciones basadas en su experiencia personal o empírica mas no en estándares establecidos para ello.

Aunque esta situación en salud (estadísticamente hablando) tiene una baja frecuencia, podemos definir que tiene una gravedad muy importante por el tipo de lesión traumática que sucede ya que puede ser de tipo vascular, nervioso o de los dos tipos y ello puede conllevar lesiones permanentes en la extremidad o de tipo fatales en el paciente ya sea por las consecuencias de la lesión traumática o por el "inadecuado" manejo que se le viene realizando a esta lesión por parte del equipo médico - quirúrgico de los servicios de urgencias y cirugía.

En cuanto a los costos económicos, es evidente que se aumentan de forma importante los gastos médicos por los diferentes tiempos quirúrgicos que se deben realizar y los cuidados propios de reparación, recuperación y rehabilitación nerviosa y vascular. Y no se tiene unas cifras preestablecidas de gastos económicos en las diferentes instituciones en salud.

Debido a la falta de evidencia clínica sobre el manejo las lesiones abiertas del plexo braquial con lesión vascular concomitante se presentan las siguientes consecuencias clínicas:

- a) Demora en el diagnóstico de las lesiones abiertas del plexo braquial con lesión vascular concomitante generando en la intervención quirúrgica.
- b) Lesiones neurológicas no tratadas con secuelas neurológicas posteriores.
- c) Poca posibilidad de recuperación cuando el tratamiento es tardío.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La lesión del plexo braquial trae consigo un deterioro de la calidad de vida del paciente, ya que afecta la funcionalidad de la extremidad agredida la cual tiene un pronóstico tortuoso a futuro. En ocasiones las lesiones nerviosas no son diagnosticadas a tiempo o bajo riesgo beneficio se repara inicialmente la lesión vascular dejando para un segundo tiempo la lesión nerviosa, lo que puede cambiar el pronóstico de recuperación y rehabilitación. Lo anterior lleva a que el paciente requiera varias intervenciones para modificar y mejorar su calidad de vida, dejando en la mayoría de los casos secuelas no modificables.

De gran importancia es definir ciertos criterios de diagnóstico de las lesiones abiertas puesto que se debe establecer si se trata de una lesión nerviosa abierta o cerrada:

**Las heridas por arma blanca**, que son aquellas que poseen filo en alguno de sus bordes, son abiertas, y suelen asociarse con mayor frecuencia que las anteriores a sección nerviosa y por ende a neurotmesis. No sólo entendemos como arma blanca a un cuchillo, sino también a otros elementos tan diversos como una hélice, una piedra filosa, un trozo de vidrio, una pala, etcétera. Este tipo de lesiones suelen ser cortantes (cuando poseen bordes limpiamente seccionados) o contuso - cortantes (cuando poseen desgarros y ruptura de los tejidos).<sup>28</sup>

**Las heridas por proyectil de arma de fuego**, que si bien son penetrantes se consideran cerradas ya que no hay apertura y exposición tisular, poseen gran energía cinética, generan calor cerca del nervio y muchas veces se asocian a recuperación espontánea. Esto ocurre porque el proyectil no siempre atraviesa el tejido nervioso, sino que lo calienta o traumatiza indirectamente, provocando neurapraxia o más frecuentemente axonotmesis.<sup>28</sup>

***Plexo braquial:*** Es un grupo anatómico de nervios formado por las raíces nerviosas a nivel cervical y torácico. Está formado por la unión de las ramas primarias anteriores de las raíces nerviosas cervicales quinta a octava (C5-C8) y la mayor parte del primer nervio torácico (T1).

No existe suficiente evidencia en la literatura de un protocolo de manejo de las lesiones abiertas del plexo braquial con lesión vascular concomitante; sin embargo existen hospitales en diferentes latitudes mundiales que al percibir dicha necesidad establecieron algunos parametros de intervencion a nivel general de lesiones de plexo braquial. Asi como el Algoritmo de tratamiento de las lesiones del plexo braquial en el adulto, en el Hospital Clínico San Carlos en Madrid, España. (VER ANEXOS)<sup>29</sup>

### **Naturaleza del problema**

La naturaleza de nuestro problema de investigación es de tipo empírica, puesto que es una necesidad identificada por todo aquel profesional especializado que realiza la intervención quirúrgica y los procedimientos de reparación de las heridas abiertas de plexo braquial por arma cortopunzante con lesión abierta; ya que son ellos los que refieren que no existe una guía de manejo unificada o estandarizada para las diferentes instituciones de salud en donde se especifique las técnicas quirúrgicas, los tipos de abordaje, el tiempo propicio de intervención, la cantidad de tiempos quirúrgicos, etc, apropiados para el manejo de este tipo de lesión.

Una de las principales causas de muerte en Colombia está relacionada con la muerte violenta, de las cuales el homicidio es la primera causa de muerte violenta con un 60.54% de 23.742 muertes en el informe muerte violenta con un 60.54% de 23.742 muertes en el informe preliminar de medicina legal para el 2011. De los homicidios ocurridos en Bogotá, se reportaron 539 fueron por arma cortopunzante. Sin embargo, en Colombia no existe una base de datos de reportes de heridas corto-punzantes de donde buscar las estadísticas de estas lesiones en

pacientes vivos. De 145184 reportes de las cuales 8200 son por mecanismo punzante y corto-punzante, reportado Forensis 2010 base de datos de medicina legal para lesiones personales. De las lesiones anteriores, es importante tener en cuenta que existe un sub-reporte de las lesiones presentadas por arma corto-punzante, ya que las estadísticas están basadas en los reportes medico legales mas no de las lesiones globales del país.

Por ello decidimos enfocar nuestro estudio a realizar una revisión de la literatura médica nacional e internacional para definir y unificar conceptos de dicho tratamiento quirúrgico, para así ayudar a mejorar las necesidades percibidas por el equipo médico-quirúrgico tanto en el servicio de urgencias como en el servicio de cirugía.

### ***Distribución del problema:***

El principal damnificado, el paciente, quien es el verdadero afectado por este tipo de lesión y las consecuencias del manejo utilizado por el personal médico – quirúrgico que lo atiende, puesto que no existe una guía de manejo apropiada para manejar su necesidad en salud.

Detrás del paciente se ven afectados todo el personal médico - quirúrgico y de especialistas en cirugía de mano y cirugía vascular que al no tener ni conocer un protocolo específico para el manejo de esta situación, se ven obligados a realizar diferentes intervenciones basadas en su experiencia personal o empírica mas no en estándares establecidos para ello, no teniendo unificado los criterios y procesos a relizar en dicha intervencion.

### **Magnitud e intensidad del problema**

*En las salas de urgencias la presencia de pacientes con lesiones por agresión que comprometen estructuras vasculares en cuello es del 4,2% y en el miembro superior es del 21.2%. Estas lesiones se acompañan de lesiones de plexo braquial en el 3% de los casos<sup>28</sup>.*

*Generalmente los paciente presentan compromisos vasculares que comprometen la vida por lo que las primeras acciones y las más importantes se ven encaminadas a la preservación de la misma. El diagnostico de las lesiones neurales es complejo en el momento inicial y muchas veces pasa por alto a los ojos de los examinadores, por tanto se realiza tardíamente.*

*Es mandatoria la exploración quirúrgica temprana con reparaciones terminales, aporte de injertos de nervio en caso de defectos neurales y neurolísis.*

*Teniendo en cuenta la severidad de las mismas el resultado es mejor en lesiones como neuroapraxias por compresión y lesiones parciales.*

*La complicación más frecuentemente encontrada es el dolor neuropático y de difícil manejo con severas perdida de la función del miembro superior.*

*No hay estadísticas de costos reales del manejo de estas lesiones, teniendo en cuenta que muchos de los pacientes tienen acceso limitado no solo a los controles posquirúrgicos sino a la rehabilitación, punto muy importante en estas lesiones.*

### **Análisis del problema**

El desconocimiento de las posibles guías de manejo y/o la NO unificación de conceptos tanto a nivel regional, nacional e inclusive a nivel mundial, han generado un vacío de conocimiento científico y sobretodo del actuar del especialista en estos casos de lesión abierta de plexo braquial en cuanto a tiempos oportunos de intervención, rehabilitación y prevención de posibles secuelas; lo que desde luego ha de impactar de forma profunda en el bienestar de los pacientes y sus familias, sin dejar atrás el impacto en la fuerza laboral de una sociedad en crecimiento económico como la nuestra.

Es así, como queremos inferir en la necesidad de dicho conocimiento y contribuir al crecimiento científico de las áreas de ortopedia y traumatología, cirugía de hombro, cirugía de mano, microcirugía y cirugía vascular; en el área de intervención de lesiones abiertas de plexo braquial, separando explícitamente el tratamiento oportuno de las lesiones cerradas.

### **3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Existen en la literatura guías de manejo para la reparación nerviosa y vascular en lesiones penetrantes vasculares concomitantes con lesiones de plexo braquial?

## MARCO TEÓRICO

El plexo braquial es una agrupación nerviosa, entre cuello y hombro, formada por las raíces nerviosas de C5 a T1. Esta compleja estructura, formada a la unión de las raíces vertebrales antes mencionadas, en el triángulo posterior del cuello, extendiéndose distalmente por el miembro superior empieza a formar a su segmentación: tres troncos, seis divisiones, tres cordones y cinco ramas sensitivo motoras principales de la extremidad superior.

Entre las posibles lesiones que se pueden encontrar en esta estructura anatómica se destacan por su mecanismo las lesiones por avulsión por trauma cerrado y las lesiones por herida abierta. Sin embargo, el manejo actual para este tipo de lesiones dista del ideal, generando nuevas inquietudes y propuestas de manejo que mejoren la sobrevida y funcionalidad de los pacientes a largo plazo. Aunque los reportes de este tipo de lesiones en la literatura se han enfocado con mayor claridad a las lesiones por avulsión en traumas cerrados o contundentes, también es importante destacar que en lugares donde la causa de muerte tiene una alta relación con muerte violenta, la forma de presentación de este tipo de lesiones de inclina más a lesiones abiertas ya sea por arma de fuego u arma blanca.

Dado lo anterior, de los datos encontrados en la literatura que reporten heridas abiertas o penetrantes al plexo braquial, encontrándose los datos descritos por Gousheh J en 1995, donde dice que las heridas de guerra en el plexo braquial se reportaron como disrupción parcial de uno o más elementos nerviosos a nivel de la raíz, tronco, cordón y ramas terminales. De las lesiones anteriores, las asociadas a fractura de clavícula por impacto de alta velocidad fueron asociadas con una disrupción total del plexo braquial en el 8.7% de los casos reportados en el estudio y a lesiones vasculares en un 10.6% de los casos.<sup>9</sup>

## **Anatomía de plexo braquial**

El plexo braquial se forma de las comunicaciones que se establecen entre los ramos anteriores de los nervios espinales de C5 a T1, pero frecuentemente tienen comunicaciones de C4 y T2. Los ramos anteriores de los nervios pasan por detrás de la arteria vertebral y se dirigen horizontal y lateralmente por las superficies superiores de las apófisis transversas. Luego convergen formando tres troncos situados entre los músculos escalenos anterior y medio. Las fibras que constituyen el plexo se denominan de forma sucesiva como TRONCOS PRIMARIOS (inferior, medio y superior), DIVISIONES (anteriores y posteriores), FASCICULOS O TRONCOS SECUNDARIOS (lateral, medial y posterior), RAMOS COLATERALES y NERVIOS TERMINALES.

La anastomosis de la raíz C5, después de haber recibido una contribución de C4, con la raíz C6 forma parte del tronco primario superior (TPS). La raíz C7 queda independiente; constituye el tronco primario medio (TPM) y representa el verdadero eje de asimetría del plexo. Las raíces C8 y D1 se fusionan para formar el tronco primario inferior (TPI).

La reunión de las tres ramas posteriores forma el tronco secundario posterior (TSP) o radio circunflejo. La unión de las ramas anteriores del TPS y del TPM constituye el tronco secundario antero externo (TSAE), origen del nervio músculo cutáneo y de la raíz externa del nervio mediano.

La rama anterior del TPI forma el tronco secundario antero interno (TSAI), origen de la raíz interna de los nervios mediano y cubital. Existen numerosas variaciones anatómicas individuales en la situación del plexo en relación con los agujeros de conjunción (plexos prefijados C4-C5-C6-C7-C8 y postfijados los agujeros de conjunción ( plexos prefijados C4-C5-C6-C7-C8 y postfijados C6-C7-C8-D1-D2) y en la distribución de las anastomosis, lo que explica ciertas paradojas clínicas o mielográficas. El plexo braquial da lugar a la mayoría de los nervios que controlan

el movimiento en los miembros superiores, por lo que las lesiones del plexo braquial ocasionan pérdida de fuerza con afectación de la sensibilidad del miembro superior.

### **Tipos de lesión de plexo braquial**

Existen diferentes tipos y clasificaciones de lesiones de plexo braquial y para efectos de nuestro trabajo podremos clasificarlos en: etiología, tipo de lesión anatomopatológica, por nivel topográfico y por agente vulnerable.

### **Etiología**

En Madrid (España), en el año 2003 se desarrolló una cronología de las lesiones de plexo braquial y se determinó la siguiente etiología para este tipo de lesión por orden de importancia:

1. Lesión traumática penetrante
2. Tracción (afectan principalmente a la porción posterior y lateral)
3. Fractura de la 1ª costilla
4. Compresión por hematoma.

### **Tipo de lesión anatomopatológica.**

Se conocen dos tipos de lesiones anatomopatológicas:

1. Lesión pre ganglionar o avulsión radicular.
2. Lesión pos ganglionar.

### **Por nivel topográfico:**

1. Supraclaviculares.
2. Infraclaviculares

### 3. Lesiones a doble nivel

#### **Por agente vulnerable**

Las lesiones del plexo braquial se dividen según el agente vulnerante en:

**Cerradas:** Son las más numerosas, el mecanismo más frecuente es la tracción. Un estiramiento brusco que aumenta la distancia acromio-mastoidea provocará la lesión por tracción del plexo supraclavicular mientras que una abducción brusca y violenta del brazo provocará un estiramiento (y con frecuencia avulsión) de las raíces inferiores C8-D1.

**Abiertas:** Heridas a nivel de la cara lateral del cuello o axilares. Entre ellas hay que señalar las heridas por arma blanca, las heridas operatorias, así como las heridas por arma de fuego.<sup>4</sup>

**Las heridas por arma blanca**, que son aquellas que poseen filo en alguno de sus bordes, son abiertas, y suelen asociarse con mayor frecuencia que las anteriores a sección nerviosa y por ende a neurotmesis. No sólo entendemos como arma blanca a un cuchillo, sino también a otros elementos tan diversos como una hélice, una piedra filosa, un trozo de vidrio, una pala, etcétera. Este tipo de lesiones suelen ser cortantes (cuando poseen bordes limpiamente seccionados) o contuso-cortantes (cuando poseen desgarros y ruptura de los tejidos).

**Las heridas por proyectil de arma de fuego**, que si bien son penetrantes se consideran cerradas ya que no hay apertura y exposición tisular, poseen gran energía cinética, generan calor cerca del nervio y muchas veces se asocian a recuperación espontánea. Esto ocurre porque el proyectil no siempre atraviesa el tejido nervioso, sino que lo calienta o traumatiza indirectamente

Es así como podemos ver que las lesiones abiertas causadas por arma corto punzante no son lesiones frecuentes, pero que en sociedades pero que en algunas ciudades, países o sociedades consideradas como “violentas” o “en conflicto interno armado” como Colombia, podrían llegar a ser una de las principales causas de limitación física dada la alta incidencia de las heridas por arma corto punzante.

## **INDICACIONES DE CIRUGÍA INMEDIATA**

### **Lesiones penetrantes**

Existen circunstancias en las que las lesiones traumáticas del plexo precisan de una intervención de extrema urgencia. Se trata de las lesiones penetrantes por arma blanca o arma de fuego, con lesión vascular (arteria carótida, yugular, vasos subclavios o axilares), lesiones esofágicas, traqueales o de la cúpula torácica.



Foto 1 Lesión infraclavicular penetrante con compromiso del tronco posterior del plejo braquial y la arteria axilar



Foto 2. Exposición con abordaje del surco delto pectoral.

Estas lesiones requieren una intervención urgente de estas estructuras que comprometen la vida del paciente. Las secciones nerviosas por este mecanismo son postganglionares. Si son por herida incisa o punzante (cuchillo) o incisocontusa (machete), la reparación nerviosa epineural término-terminal puede ser posible cuando se interviene de forma urgente. Sin embargo no es aconsejable realizarla en el plexo supraclavicular, porque existe una incidencia muy elevada de dehiscencia de sutura nerviosa en los primeros días del postoperatorio con los movimientos de lateralización de la cabeza y por la existencia de necrosis o fibrosis intraneural en los extremos que precisa de una adecuada resección de los tejidos dañados.



Foto 3. Lesiones de las ramas terminales del plejo braquial, reparación termino terminal.

En todas las lesiones supraclaviculares se deben utilizar injertos cuya longitud se calcula midiendo el defecto creado con la colocación de la cabeza y el hombro en distracción. Se puede considerar la reparación término-terminal directa en las lesiones infraclaviculares, si no existe defecto y si no queda ninguna tensión de la sutura inmovilizando el brazo pegado al cuerpo durante 6 semanas. Si no se dispone de experiencia en este tipo de reparaciones o la situación del paciente no lo permite, se puede diferir la reparación nerviosa pero, preferentemente, no más de dos o tres días para evitar la formación de tejido cicatricial y la retracción de los extremos nerviosos. Las lesiones que más se benefician de una reparación inmediata son las secciones parciales, porque se pueden determinar claramente cuáles son los fascículos lesionados y hacer una reparación selectiva. Si se dejan

evolucionar, la fibrosis se extiende y engloba los fascículos intactos, por lo que su identificación es mucho más difícil.

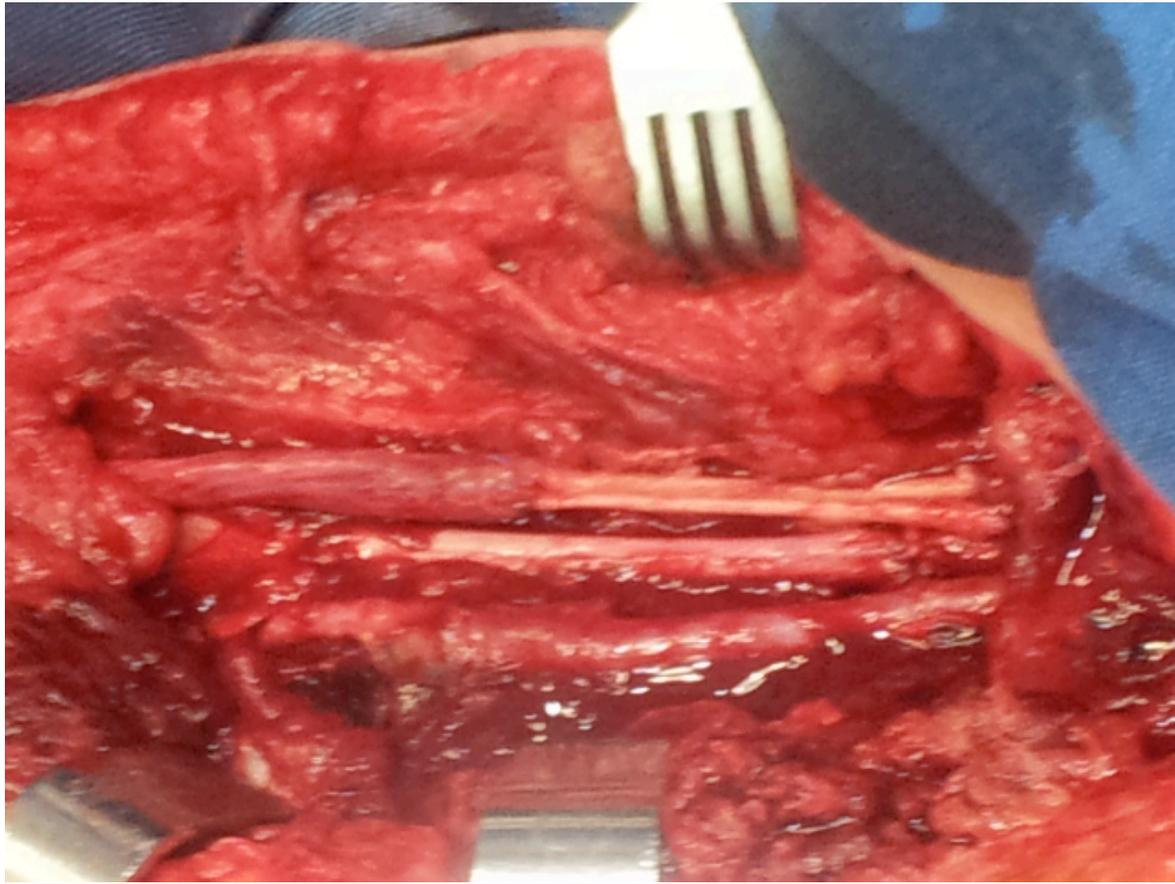


Foto 4. Reparación con injerto de sural de la lesión del nervio mediano.

Si se marcan los cabos nerviosos debe ser con los tejidos adyacentes, evitando todo tipo de traumatismo del tejido nervioso que obligue a la utilización de injertos más largos. Los injertos nerviosos se obtienen de los nervios surales de ambas piernas, pero también se puede recurrir a los nervios braquial y antebraquial cutáneo interno del brazo lesionado. También se pueden utilizar injertos vascularizados del nervio radial superficial, del sural o del cubital. Los nervios no vascularizados libres se vascularizan en un plazo de entre 3 y 7 días en un lecho normal y por lo tanto tienen muy pocas diferencias en cuanto a resultados clínicos.

No obstante, los injertos nerviosos vascularizados pueden tener su indicación en lechos receptores isquémicos, como después de quemaduras o para

reconstrucción con grandes injertos para los troncos en los casos de lesiones del plexo braquial con avulsiones de las raíces C8 y T1 usando el nervio cubital.<sup>29</sup>

Nuestra inquietud académica e investigativa parte por la experiencia del personal médico-quirúrgico de dos importantes instituciones prestadoras de servicios de salud (IPS) de tercer y cuarto nivel de complejidad; considerados como centros de remisión de urgencias de la zona sur y suroccidente de Bogotá por la Secretaria Distrital de Salud ya que son instituciones cuentan con la disponibilidad de especialistas en cirugía vascular y Ortopedia; lo que ocasiona que sean estos los que en mayor proporción brinden atención a pacientes con heridas en cuello que se acompañan de lesiones vasculares y lesiones neurológicas del miembro superior (lesiones de Plexo Braquial) generado por arma corto punzante, en el área de urgencias y cirugía en las anteriormente mencionadas zonas de la capital colombiana.



Foto 5. Exposición amplia con fasciotomías para lesión vascular concomitante

En este contexto, aquellos pacientes que llegan a estos Hospitales de la Red Pública para ser atendidos por los servicios de Cirugía Vascular y Ortopedia, en su condición de heridos por arma corto punzante con compromiso traumático abierto en plexo braquial, son atendidos por el personal asistencial dando prioridad a las lesiones que comprometen la vida de la persona o la viabilidad de una extremidad, tales como las heridas vasculares que se puedan identificar en el momento de la atención médica en urgencias; de allí son remitidos al cirujano vascular quien en su intervención quirúrgica solo se limita a realizar una breve descripción del compromiso anatómico causado por la herida, pero tan solo efectúa una reparación de los componentes vasculares que se pudieran ver afectados. Dichos procesos se encuentran muy bien descritos en la literatura médica especializada a nivel de cirugía cardiovascular. Sin embargo, las posibles lesiones de estructuras neurológicas propias del plexo braquial, no son tratadas de manera unificada por los diferentes especialistas que pudiesen allí intervenir, puesto que por “evidencia práctica”, soportada por el personal sub. Especialista en cirugía de mano de estas dos IPS’s, NO EXISTE un protocolo o una guía de manejo establecida o estandarizada para poder tratar esta situación en salud y así evitar complicaciones a futuro y posibles disfunciones en el paciente.

## 5. OBJETIVOS

### General

Determinar por medio de una revisión sistemática de la literatura, el manejo quirúrgico de las lesiones abiertas del plexo braquial con trauma penetrante y lesiones vasculares concomitantes.

### Específicos

- Describir la prevalencia mundial reportada de las lesiones abiertas de plexo braquial.
- Describir el manejo de las lesiones abiertas de plexo braquial reportado en la literatura.
- Comparar el manejo quirúrgico recibido (Temprano o tardío).
- Describir las secuelas neurológicas reportadas en la literatura.
- Describir las escalas funcionales utilizadas en las lesiones vasculares reportadas en la literatura.

## **6. METODOLOGÍA**

### **6.1. Tipo y diseño general del estudio**

Al menos dos personas del grupo de investigadores estuvieron encargadas de revisar cada página de Internet para encontrar la información requerida. A través de esta estrategia de búsqueda se esperó verificar que el grupo investigador tenga disponibles las versiones más recientes de los reportes y/o boletines epidemiológicos que presenten información vigente sobre el tema

Posteriormente, se realizó una búsqueda exhaustiva en buscadores de bases de datos de literatura médica y científica tales como: SCIELO, PUBMED, COCHRANE, entre otras, analizando y filtrando los artículos que coincidieron con nuestra búsqueda.

Una vez finalizada esta búsqueda inicial, el grupo investigador evaluó la utilidad de los documentos encontrados e identificó si la información encontrada lo permite. Posteriormente se diseñó una nueva estrategia de búsqueda para la base de datos MEDLINE, SCIELO, PUBMED, COCHRANE, encaminada a identificar la distribución del tema.

Las fuentes de información obtenidas por esta búsqueda fueron evaluadas por el grupo de investigadores con el fin de determinar su pertinencia, vigencia, validez y confiabilidad. Fueron capturadas directamente en la base de datos diseñada para tal fin.

## **6.2. Criterios de inclusión y exclusión**

### **Inclusión**

- a) Todo tipo de estudios desde estudios prevalencia hasta revisiones sistémicas que hayan sido publicados hasta la fecha de realización del estudio-
- b) Literatura en inglés y español, literatura en otros idiomas con Resumen en ingles
- c) Artículos que consideren lesiones abiertas neurovasculares del plexo braquial.

### **Exclusión**

- a) Artículo que traten sobre lesiones de plexo braquial por trauma cerrado o por avulsión

## 6.4. Variables

NOMBRE DE LA VARIABLE	DEFINICIÓN OPERATIVA	CÓDIGOS	RELACIÓN	NATURALEZA Y NIVEL DE MEDICIÓN	NIVEL OPERATIVO
UBICACIÓN DE LA HERIDA	Supravicular	1 = sup	Independiente	Cualitativa	Sup = 1
	Infraclavicular	2 = inf		nominal	Inf=2
	Región axilar	3= axil			Axil= 3
TIPO DE COMPROMISO VASCULAR	TIPVA	Subclavia = 1	independiente	Cualitativa	Subc= 1
		Axilar = 2		nominal	Axil= 2
		Otra = 3			Otra=3
CRITERIOS DE LESION VASCULAR	CLV	Duros = 1	Independiente	Cualitativa	Duros = 1
		Blandos =2		Nominal	Blandos = 2
ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS LESION VASCULAR	COMP	1 = doppler	Independiente	Cualitativa	1= doppler
		2 = arterio			2= arterio
		3= ninguno			3= ninguno
COMPROMISO HEMODINAMICO	HEMO	1 = Si	Independiente	Cualitativa	Pregunta dicotómica (Si - No)
		2 = No			
TIPO DE REPARACION VASCULAR	REP VAS	1 = Anasto	independiente	Cualitativa	1= anasto
		2 = sutura			2= sutura
		3= injerto			3= injerto
DIAGNOSTICO LESION NERVIOSA	DXLN	INGRESO = 1	Independiente	cualitativa	1= ing
		POST REP= 2			2= postrep
TIPO DE COMPROMISO NERVIOSO	TIPNER	Raices = 1	dependiente	cualitativa	Raices = 1
		Troncos= 2			Troncos= 2
		Divisiones= 3			Divisiones= 3
		Cordones= 4			Cordones= 4
		Ramas= 6			Ramas= 6
REPARACION NERVIOSA	REPNER	AGUDA = 1	dependiente	cualitativa	Aguda = 1
		SUBAGUDA=2			Subaguda = 2
		TARDIA= 3			Tardia = 3
SEGUIMIENTO	SEG	EMG = 1	Independiente	cualitativa	Emg = 1
		DASH = 2			Subag= 2
		NINGUNO= 3			Tardia = 3
DEFICIT SENSITIVO	SENS	ANESTESIA = 1	Independiente	cualitativa	Anes= 1
		HIPERALGESIA = 2			Hiperal= 2
		SENS PROTEC= 3			Protec = 3
DEFICIT MOTOR	MOT	Ausente	Independiente	cualitativa	Ausente = 0
		Minina			Minina= 1
		Escasa			Escasa= 2
		Regular			Regular = 3
		Regular +			Regular += 4
		Buena			Buena= 6
		Buena +			Buena += 6
normal	Normal = 7				

## 6.5. Instrumentos y recolección de la información

Se analizaron diferentes bases de datos, revistas y recursos como:

a) Búsquedas electrónicas:

- COCHRANE Central Register of Controlled Trials (central)
- PubMed (19980 - 2012)
- XIELO (1980 - 2012)
- Ovid medline (1980 - 2012)
- Embase (1980 - 2012)
- Lilacs via Bireme (1980 - 2012)
- Otras búsquedas
- Bibliografía de artículos publicados
- Bibliotecas de universidades en Bogotá
- Registros de estudios en curso
- Contacto con compañías farmacéuticas
- Contacto a investigadores de los estudios publicados para ampliar la información.

## 6.6. Obtención de información sobre estudios publicados:

◇ *Verificación de Elegibilidad de los estudios*

Dos evaluadores examinaron en forma independiente todos los títulos y resúmenes de los resultados de las búsquedas descritas, para definir la elegibilidad de los estudios según los criterios de selección establecidos en el numeral 6.3. En caso de presentarse desacuerdo entre los evaluadores (i.e. no coincidan en determinar el artículo como elegible o no elegible) se consultó a un tercer evaluador, se definirá si el artículo es elegible o no de acuerdo con la respuesta de este.

Todos los estudios que fueron determinados como elegibles, así como aquellos en los cuales no se pudo establecer su elegibilidad a través del resumen o el título fueron obtenidos en texto completo.

◇ *Evaluación de Calidad:*

Una vez finalizada la verificación de elegibilidad, se recuperaron en texto completo todos los artículos seleccionados. Dos evaluadores realizaron de manera independiente la lectura de cada artículo para la evaluación de calidad. Para este propósito se consideraron los siguientes aspectos; procedimiento de asignación de la intervención, enmascaramiento de la secuencia de aleatorización, enmascaramiento de la intervención, manejo de pérdidas al seguimiento. De acuerdo con el cumplimiento de estos criterios, los estudios serán clasificados en tres categorías relacionadas con el riesgo de sesgo (Recomendado por el manual Cochrane)<sup>24</sup>

Para aquellos artículos que no corresponden a Ensayos Clínicos Aleatorizados se procedió a revisar su contenido de acuerdo a los criterios establecidos por JAMA dependiendo el tipo de investigación establecida e igualmente los evaluadores de manera independiente realizaron la lectura de los mismos evaluando su calidad metodológica.

◇ *Extracción de datos:*

Dos evaluadores realizaron de manera independiente la lectura de cada artículo en texto completo y extrajeron la información necesaria para dar cumplimiento de los objetivos propuestos. Los desacuerdos fueron resueltos por consenso, y en caso de no alcanzarse éste, un tercer evaluador resolvió la discrepancia.

## **6.7. Proceso y Análisis de datos:**

Se diseñó una bases de captura en el programa Microsoft ACCESS para almacenar la información recolectada sobre cada artículo seleccionado, para su posterior análisis estadístico en el programa estadístico spss.

Se realizó inicialmente un análisis descriptivo de la información obtenida de los estudios publicados para las áreas de investigación descritas como de interés para este estudio. La información correspondiente a la calidad metodológica de los estudios incluidos será analizada en forma individual para clasificar cada artículo en las categorías establecidas según riesgo de sesgo. Estos resultados fueron reportados en forma descriptiva para cada área de investigación usando la proporción como medida de resumen.

Posterior a lo anterior, se realizo un resumen de cada uno de los artículos encontrados para poder llevar a cabo un análisis sobre el aporte de esos artículos a la investigación. Según la información a encontrada se revisó si existe algún protocolo de manejo de las lesiones neurovasculares abiertas del plexo braquial, que determine qué tipo de tratamiento, si temprano o tardío, es el recomendado y que beneficios tendrían los pacientes que lo recibieran.

Por otro lado y teniendo en cuenta la síntesis de los datos dentro de una revisión sistemática se reunieron los resultados de los estudios primarios incluidos en la revisión. Esto se llevo a cabo mediante una síntesis descriptiva de los estudios ( cualitativa)

## **6.8. Aspectos éticos**

La presente revisión sistemática se basara con estricto apego a en las leyes contempladas en la Constitución Política de Colombia, basándonos en la

Resolución número 008430 de 1993 de la República de Colombia expedida por el Ministerio de Salud de la época, Título II, capítulo 1, artículo 11, donde se esta es una investigación como un estudio sin riesgo ya que su objetivo es la revisión sistemática de la literatura y no habrá ningún tipo de intervención.<sup>11</sup>

Así mismo basados en las normatividades internacionales de estudios de experimentación medica en seres humanos contemplados en el Código de Nuremberg apoyándonos en los puntos que lo constituyen y definimos que la finalidad del estudio es obtener resultados fructíferos para el bien de la sociedad.

Y finalizando las referencias de nuestras consideraciones éticas debemos también mencionar las consideraciones éticas en la publicación de investigaciones científicas donde se trata la BENEFICIENCIA como el propósito de nuestra investigación es beneficiar a la población a través de la generación de información que sirva de base para proponer un protocolo de manejo.

## **6.9. Estrategias para identificación de estudios conducidos con base en latinoamérica y el caribe**

### ***Búsqueda en MEDLINE (acceso mediante PubMed)***

Para la búsqueda en esta base se combinará la estrategia que se presenta a continuación “*Latin America and Caribbean*” con el filtro validado de máxima sensibilidad para la recuperación de ensayos clínicos validado por la Colaboración Cochrane. (la restricción a humanos no es necesaria, ya que el filtro Cochrane ya lo incorpora)

## **Búsqueda En el Registro Cochrane de Ensayos Clínicos Iberoamericanos y CENTRAL (acceso mediante Biblioteca Cochrane Plus)**

Para realizar la búsqueda en el Registro Cochrane de Ensayos Clínicos Iberoamericanos se identificarán los ensayos clínicos publicados entre 1990 y 2013 excluyendo todos aquellos realizados en población no adulta.

Para la búsqueda en CENTRAL se aplicará la estrategia "*Latin America and Caribbean*" comentada en el apartado de MEDLINE, realizando la modificaciones oportunas para esta base de datos:

### **Búsqueda en EMBASE (acceso mediante Ovid)**

Para la búsqueda en esta base se combinará la estrategia que se presenta a continuación "*Latin America and Caribbean*" con el filtro diseñado previamente para asegurar la recuperación del mayor número de ensayos clínicos, propuesto por la Colaboración Cochrane (Manual Cochrane para el Revisor (24))

### **6.10. Palabras Claves**

"Wounds and Injuries"[Mesh]

"Arteries/injuries"[Mesh]

"Brachial Plexus/injuries"[Mesh]

"Wounds, Penetrating"[Mesh]

"Brachial Plexus/injuries"[Mesh]"

Brachial Plexus/surgery"[Mesh]

"Wounds, Stab"[Mesh]

## 7. RESULTADOS

Luego de la realización de la búsqueda sistemática y teniendo en cuenta los criterios de búsqueda plantados se encontró un total de 13 artículos que cumplían con los criterios de elegibilidad.

### **Evaluación de validez.**

Luego de seleccionar los resúmenes según los criterios de inclusión se revisaron en cuanto a su calidad y hallazgos y se aplicó a herramienta de NICE para su valoración final utilizando la plantilla de evaluación de estudios de cohorte comparativa de contiene 26 preguntas <sup>25</sup> Los 13 artículos obtenidos se ajustaban a los criterios predefinidos para este estudio, y luego de aplicar la herramienta el resultado final mostró que la calidad y validez de los mismos de acuerdo a los criterios de NICE era de baja calidad metodológica. Durante el proceso de selección y análisis de los artículos fue claro que la información contenida en estos fue insuficiente para realizar un estudio estadístico como un meta análisis debido a la poca confiabilidad de los mismos y ausencia de datos esenciales en 11 de los estudios para realizar una comparación valedera.

Los autores decidieron realizar una revisión sistemática del tema utilizando la misma metodología descrita para realizar las conclusiones.

<b>Id Artículo</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>
Journal Of Brachial Plexus And Peripheral Nerve Injury 2008, 3:9 Doi:10.1186/1749-7221-3-9	Axillary Artery Injury Combined With Delayed Brachial Plexus Palsy Due To Compressive Hematoma In A Young Patient: A Case Report	Keiichi Murata, Manabu Maeda, Atsushi Yoshida, Hiroshi Yajima <sup>1</sup> And Kazuo Okuchi
Arch Phys Med Rehabil Vol 85, October 200	Distribution And Extent Of Involvement In Brachial Plexopathies Caused By Gunshot Crashes, And Other Etiologies: A 10-Year Electromyographywounds, Motor Vehicle	Amy O. Bowles, Md, Daniel E. Graves, Phd, Faye Y. Chiou-Tan, Md
Hand Clin 21 (2005) 55–69	Direct Plexus Repair By Grafts Supplemented By Nerve Transfers	David G. Kline, Md A,B,C,D,* , Robert L. Tiel, Md A,B,C,D
The Journal Of Bone And Joint Surgery Vol. 83-B, No. 4, May 2001	Penetrating Missile Injuries Of The Brachial Plexus	M. P. M. Stewart, R. Birch
The Journal Of Bone And Joint Surgery Vol 64-B No 1, 1982	The Results Of Surgical Repair Of Brachial Plexus Injuries	Laurent Sedel
Ann. Surg. February 1982 Vol. 195 No. 2 ; 232-238	Vascular Injuries Of The Axilla	Joseph M. Graham, Kenneth L. Mattox, David V. Feliciano, Michael E. Debakey.
World J Surg (2011) 35:962–966. Doi 10.1007/S00268-011-1008-8	Civilian Penetrating Axillary Artery Injuries	Hardeep Gill; William Jenkins; Sorin Edu; Wanda Bekker; Andrew J. Nicol; Pradeep H. Navsaria
Surg Today (2005) 35:561–565; Doi 10.1007/S00595-005-2990-Y	Traumatic Injuries To The Subclavian And Axillary Arteries A 13-Year Review	Murat Aksoy, Fatih Tunca, Hakan Yanar, Recep Guloglu, Cemalettin Ertekin, And Mehmet Kurtoglu
The Journal Of Bone And Joint Surgery, Vol. 81-A, No. 1, January 1999	Complete Traumatic Brachial Plexus Palsy	Y Vincent Bentolila, Remy Nizard, Pascal Bizot, And Laurent Sedel, Paris, France
Arch Phys Med Rehabil Vol 79 February 1998	Brachial Plexopathy In Gunshot Wounds And Motor Vehicle Accidents: Comparison Of Electrophysiologic Findings	Tien-Yow Chuang, Md, Faye Y. Chiou-Tan, Md, Michael J. Vennix, Md
The Journal Of Bone And Joint Surgery; Vol 70-B No 4 August 1988	Stab Wounds Involving The Brachial Plexus	M. C. Dunkerton, R. S. Boome

<b>Id Artículo</b>	<b>Título</b>	<b>Autores</b>
71rev Argent Neuroc 2007, 21: 71	Conceptos Actuales En La Cirugía De Los Nervios Periféricos Parte III: ¿Cuándo Se Debe Operar Un Nervio Lesionado?	Mariano Socolovsky, Gilda Di Masi, Alvaro Campero
rev ortop traumatol 2003 ; 47 : 73 - 82	Cronología En La Cirugía De Las Lesiones Del Plexo Braquial	A. García López Y L. López- Durán Stern

Del total de artículos evaluados (13) la media de muestra fue de 157 sujetos con una desviación de 283; de estos el 61.5% corresponden a series de casos 15.4% estudios retrospectivos, 7.7% reportes de casos lo mismo que revisiones de tema. De estos artículos se procedió a extraer la información de acuerdo a las variables de estudio Hallándose:

<b>ubicacion de la herida</b>				<b>tipo de compromiso vascular</b>			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
supracicular		10	76.9	suclavia		7	53.8
infraclavicular		1	7.7	axilar		4	30.8
Total		11	84.6	Total		11	84.6
Perdidos	Sistema	2	15.4	Perdidos	Sistema	2	15.4
Total		13	100.0	Total		13	100.0

La ubicación de la herida más usual es la supravicular con un 76.9% teniendo compromiso en subclavia con un 53.8%

<b>criterios de lesion vascular</b>				<b>estudios complementarios</b>			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
duros		4	30.8	doppler		6	46.2
blandos		6	46.2	arterio		4	30.8
Total		10	76.9	Total		10	76.9
Perdidos	Sistema	3	23.1	Perdidos	Sistema	3	23.1
Total		13	100.0	Total		13	100.0

El principal criterio fue lesión vascular en tejidos blandos con un 76.9% presentándose el principal estudio complementario el doppler 46.2%

<b>tipo de reparacion vascular</b>				<b>tipo de compromiso nervioso</b>			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
	anasto	1	7.7	Válidos	troncos	8	61.5
	sutura	6	46.2		divisiones	1	7.7
	injerto	2	15.4		Total	9	69.2
	Total	9	69.2	Perdidos	Sistema	4	30.8
Perdidos	Sistema	4	30.8	Total		13	100.0
Total		13	100.0				

El principal tipo de reparación reportado en los 13 artículos incluidos en la revisión consistió en la sutura con un 46.2% seguido de injerto con un 15.4%; el principal compromiso nervioso fue a nivel de tronco 61.5%

<b>reparacion nerviosa</b>				<b>seguimiento</b>			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
	AGUDA	6	46.2	Válidos	emg	2	15.4
	SUBAGUDA	3	23.1		dash	2	15.4
	Total	9	69.2		ninguno	4	30.8
Perdidos	Sistema	4	30.8		Total	8	61.5
Total		13	100.0	Perdidos	Sistema	5	38.5
				Total		13	100.0

La reparación aguda fue la que se presentó en mayor proporción 46.2% y tanto el seguimiento con EMG como con DASH presentaron igual proporción 15.4%

<b>deficit sensitivo</b>				<b>deficit motor</b>			
		Frecuencia	Porcentaje			Frecuencia	Porcentaje
Válidos	anestesia	1	7.7	Válidos	minima	2	15.4
	hiperalgesia	8	61.5		escasa	2	15.4
	Total	9	69.2		regular	5	38.5
Perdidos	Sistema	4	30.8		Total	9	69.2
Total		13	100.0	Perdidos	Sistema	4	30.8
				Total		13	100.0

El déficit sensitivo que se presentó con mayor proporción fue la hiperalgesia 61.5% y el déficit motor fue regular en el 38.5% de los artículos evaluados.

## 8. CONCLUSIONES

Es importante resaltar la dificultad metodológica presentada ante la poca validez de los estudios seleccionados, a pesar de que se aplicaron normas estrictas para la selección de los artículos. Debido a la complejidad del tema planteado, dado que las patologías son manejadas por especialistas independientes que muchas veces solucionan las lesiones del paciente teniendo en cuenta la urgencia que ocasionan los compromisos vasculares, que muchas veces compromete la vida del paciente abandonando la patología nerviosa con tratamientos diferidos o consultas tardías al especialista correspondiente.

Con igual importancia debemos informar que en la mayoría de los trabajos no se estableció un seguimiento funcional y electromiográfico adecuado para las lesiones nerviosas, pero si se realizaron exámenes paraclínicos que lograron establecer diagnósticos acertados desde el punto de vista de la lesión vascular.

Lo que nos hace pensar que hace falta seguimiento en este tipo de pacientes para establecer tratamientos adecuados no solo que garanticen la viabilidad de la extremidad desde el punto de vista vascular sino también desde la perspectiva de la función de la misma.

Las principales lesiones fueron supraclaviculares 76.9% con compromiso de la arteria subclavia en el 53.8% de los pacientes los cuales fueron manejados con suturas de la pared arterial en el 46.2% e injertos en el 15.4% de los casos.

Los métodos de diagnóstico más usados fueron el doppler con el 46.2% de los casos y la arteriografía con el 30.8%, en el resto de los casos no se realizó estudio complementario, pero hay correlación entre la realización de estos estudios y la presencia de signos duros y blandos de lesión vascular. Las lesiones nerviosas se diagnosticaron intraoperatoriamente o posterior a la recuperación del paciente desde el punto de vista vascular con las secuelas nerviosas correspondientes.

Hay que anotar que dado que la incidencia de estas lesiones es más baja, no hay reportes claros de especificidad, ni sensibilidad de estas pruebas a nivel del miembro superior.

En la mitad de los casos se realizan reparaciones nerviosas agudas o subagudas pero no hay un reporte exacto del resto de los casos a cerca del tiempo de reparación.

Desde el punto de vista semiológico clínico, hay mayor precisión en el diagnóstico de la lesión nerviosa, los hallazgos electromiográficos agudos nos permiten diferenciar entre el bloqueo de la conducción y axonotmnesis pero es solo después de la tercera semana donde se establece la denervación que podemos mediante este examen delimitar adecuadamente la lesión y el compromiso, es mandatorio realizar exploración del plejo en el momento en el que se establece un déficit motor o sensitivo ante este tipo de lesiones.

La hiperalgesia desde el punto de vista sensitivo es el compromiso más importante y se correlaciona con la calidad de vida del paciente haciendo aun mas critica su condición funcional. No hay una medida adecuada del compromiso motor a pesar de las múltiples escalas de valoración propuestas para este fin.

## 9. DISCUSIÓN

Las lesiones vasculares y nerviosas concomitantes del miembro superior no solo comprometen la viabilidad de la extremidad sino que además se constituyen en lesiones con secuelas severas desde el punto de vista funcional para el paciente.

No se ha establecido un protocolo de manejo de estas lesiones. Los estudios realizados carecen de metodología adecuada de evaluación tanto en el momento de ingreso del paciente a urgencias como en su preoperatorio, postoperatorio y en las evaluaciones de los resultados funcionales de la extremidad una vez superada la lesión inicial.

No hay una evolución consignada en la literatura con respecto al manejo integral de estos pacientes, que nos permita discernir con respecto al momento adecuado de la reparación nerviosa, la cual indiscutiblemente debe realizarse tempranamente pero consideramos que requiere no solo la reparación primaria de la lesión nerviosa inicial sino además un análisis integral que permita el uso de los territorios indemnes para complementar el manejo con neurotizaciones o transferencias tendinosas que mejoren el pronóstico y función.

El establecimiento de una guía clínica para cirujanos vasculares y cirujanos de mano para el manejo integral de este tipo de lesiones es apremiante. Nuestro pacientes requieren la perfecta coordinación de estas especialidades para disminuir las secuelas graves desde el punto de vista funcional que pueden establecerse después de la lesión, pero dado que se ha realizado una búsqueda adecuada de la literatura y en ausencia de un soporte de evidencia adecuado, la labor empieza desde una evaluación inicial exhaustiva así como la elaboración de una propuesta de estudios que mejoren la recolección de información en este tipo de pacientes, práctica y efectiva que permita identificar el tratamiento, el momento adecuado y una mejor evolución para estos pacientes.

Los costos de tratamiento y rehabilitación de este tipo de pacientes son indiscutiblemente elevados desde todo punto de vista, pero es definitivo que el resultado funcional es mejor cuando se establece un manejo sistemático que incluya el manejo vascular y el manejo de la lesión neurológica de una forma integral.

En las instituciones de la red Pública el mayor inconveniente se encuentra no solo en el costo de estos procedimientos sino en la tecnología necesaria para llevarlos a cabo. Desde la disponibilidad de instrumental quirúrgico, suturas hasta la accesibilidad a cupos de rehabilitación y a dispositivos para la misma es difícil para el paciente a esto se suma la dificultad administrativa que se traduce en controles irregulares con los especialistas tratantes que confluente en la pérdida del paciente en estos trámites interminables.

## 10. CRONOGRAMA

Actividades	Responsables	Tiempo							
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8
Actividad 1	Investigadores	X							
Actividad 2	Investigadores		X	X	X	X			
Actividad 3	Investigadores						X	X	
Actividad 4	Investigadores								X

### a) Actividad 1

- Aprobación proyecto

### b) Actividad 2

- Recolección de la información

### c) Actividad 3

- Análisis de los datos

### d) Actividad 4

- Presentación tesis y Publicación de los datos

## 11.REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

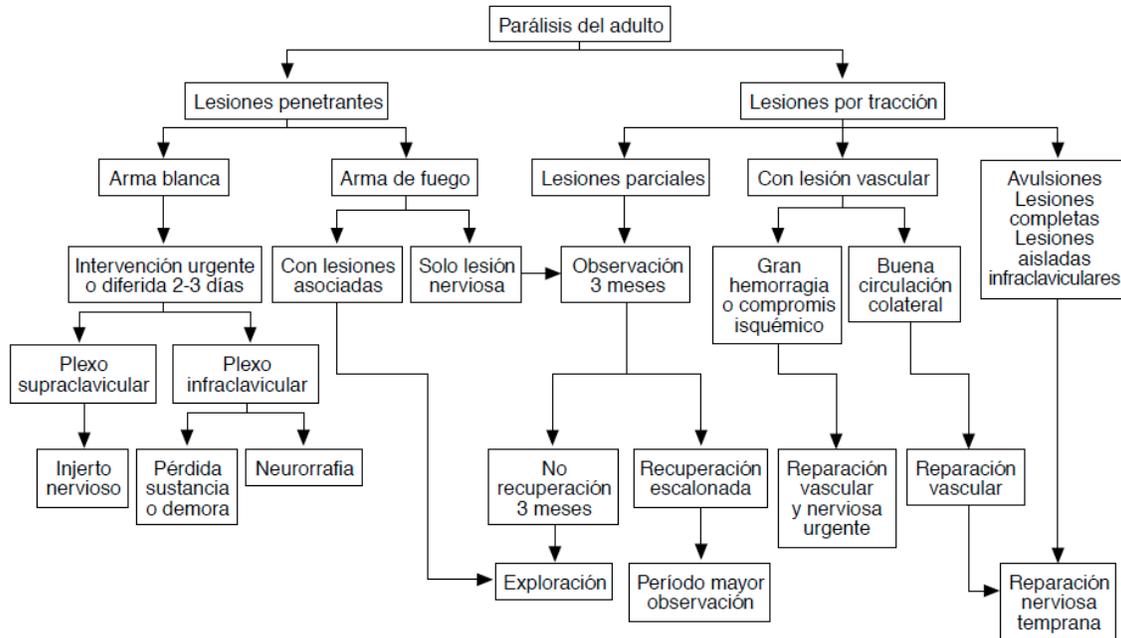
1. Nyquist P. Management of acute intracranial and intraventricular hemorrhage. Crit Care Med. 2010;38(3):946-53.
2. Freeman WD, Aguilar MI. Intracranial hemorrhage: diagnosis and management. Neurol Clin. 2012;30(1):211-40, ix.
3. Naidech AM. Intracranial hemorrhage. Am J Respir Crit Care Med. 2011;184(9):998-1006.
4. Fetty LK, Shea J, Toussaint CP, McNulty JA. A quantitative analysis of variability in brachial plexus anatomy. Clin Anat. 2010;23(2):210-5.
5. Gibelrt A. Brachial Plexus Injuries. 2001. Martin Dunits Ltd. Londres. ISBN 0-203-27262-5
6. Orebaugh SL, Williams BA. Brachial plexus anatomy: normal and variant. ScientificWorldJournal. 2009;9:300-12.
7. Leinberry CF, Wehbé MA. Brachial plexus anatomy. Hand Clin. 2004;20(1):1-5.
8. Siqueira MG, Martins RS. Surgical treatment of adult traumatic brachial plexus injuries: an overview. Arq Neuropsiquiatr. 2011;69(3):528-35.
9. Gousheh J. The treatment of war injuries of the brachial plexus. J Hand Surg Am. 1995;20(3 Pt 2):S68-76.
10. Ferreira I, Urrutia G, Alonso-Coello P. Revisiones sistemáticas y metaanálisis: bases conceptuales e intervención. Rev Esp Cardiol. 2011;64(8):688-696
11. RESOLUCION N° 008430 DE 1993 República de Colombia, Ministerio de Salud.
12. CIOMS OMS "International Guidelines for Ethical Review of Epidemiological Studies". Traducido por Instituto Chileno de Medicina (ICMER). ISBN 92 9036 048 8
13. <http://patologia-limdic.blogspot.com/2010/04/anatomia-del-plexobraquial.html>
14. <http://www.drawingsofleonardo.org/>

15. Orebaugh SL, Williams BA. Brachial plexus anatomy: normal and variant. ScientificWorldJournal. 2009;9:300-12.
16. Leinberry CF, Wehbé MA. Brachial plexus anatomy. Hand Clin. 2004;20(1):1-5.
17. Siqueira MG, Martins RS. Surgical treatment of adult traumatic brachial plexus injuries: an overview. Arq Neuropsiquiatr. 2011;69(3):528-35.
18. Gousheh J. The treatment of war injuries of the brachial plexus. J Hand Surg Am. 1995;20(3 Pt 2):S68-76.
19. Lopez Servando, ortigoza Esperanza. Anatomía de Plexo Braquial (2009). <http://www.arydol.es/anatomia-plexo-braquial.php>. consultado el 9 de Abril de 2012
20. Palazzi Santos, Palazzi Jose Luis. Anatomía quirúrgica del plexo braquial y nervios periféricos - Surgical Anatomy of Brachial Plexus and Peripheral Nerves”(2003) . autorización directa del autor
21. Dr. J. Sales Llopis ; Dr. J. Navarro Moncho; Dr. J. Nieto Navarro; Dr. C. Botella Asunción. Sección de Neurocirugía del Hospital General Botella Asunción. Sección de Neurocirugía del Hospital General Universitario de Alicante. [www.plexobraquial.org/InformacionPlexo.html](http://www.plexobraquial.org/InformacionPlexo.html) , (Consultado el 7 de Abril de 2012)
22. García-López A, López-Durán Stern. Cronología en la cirugía de las lesiones del plexo braquial. Tema de actualización. Rev Ortop Traumatol; 47: 73-82, 2003
23. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses - INMLCF/ Centro de Referencia Regional sobre Violencia – CRRV Regional Bogotá. Boletín estadístico muertes violentas en Bogotá, Edición anual 2011.
24. Forensis 2010 Datos para la vida. Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses y corporación Fondo de Prevención Vial. Grupo de Centro Nacional de Referencia en Violencia , primera Edición, Bogota 2010.

25. Higgins JPT, Green S, editors. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 4.2.5 [updated May 2005]. In: The Cochrane Library, Issue 3, 2005. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.
26. National Institute for Clinical Excellence (February 2004, updated 2005) Guideline Development Methods: Information for National Collaborating Centres and Guideline Developers. London: National Institute for Clinical Excellence
27. Cabrera Viltres Nelson, Marrero Riverón Luis Oscar, Salles Betancourt Guido, Bernal González Mario de Jesús, Álvarez Placeres Leopoldo, Roché Egües Hilda Elena. Tratamiento quirúrgico de las secuelas en el hombro de las lesiones traumáticas del plexo braquial. Rev Cubana Ortop Traumatol [revista en la Internet]. 2004 Dic [citado 2013 Mar 04] ; 18(2): . Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-215X2004000200001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X2004000200001&lng=es).
28. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Clínico San Carlos. Madrid. A. García López y L. López-Durán Stern. Cronología en la cirugía de las lesiones del plexo braquial. 2007.
29. Servicio de Neurocirugía, Instituto de Neurociencias, Hospital de Clínicas, Universidad de Buenos Aires, Argentina. Mariano Socolovsky, Gilda Di Masi, Alvaro Campero. CONCEPTOS ACTUALES EN LA CIRUGÍA DE LOS NERVIOS PERIFÉRICOS. PARTE III: ¿CUÁNDO SE DEBE OPERAR UN NERVIPO LESIONADO?

## 12. ANEXOS:

**12.1.** Algoritmo de tratamiento de las lesiones del plexo braquial en el adulto. Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica. Hospital Clínico San Carlos. Madrid.



## 12.2 Instrumentos de recolección de información.

### a) INSTRUMENTO EVALUACIÓN ARTÍCULO

- Referencia del estudio: \_\_\_\_\_
- Nivel de selección (marcar donde aplique)
- Título \_\_\_\_\_ Resumen \_\_\_\_\_ Texto \_\_\_\_\_
- Criterios de selección:
  - Pacientes:
  - ¿Se estudia a pacientes con lesión plexo braquial? Si / No
  - Intervención y Control:

- ¿Manejo quirúrgico? Si / No
- Eventos
- ¿Incapacidad de la extremidad (hacia sea leve)? Si / No
- Acción (Incluir SOLO los que tengan todas las respuesta SI)
- Incluir \_\_\_\_\_ Excluir \_\_\_\_\_ Dudoso \_\_\_\_\_

b) Resumen artículos

Estudio	Diseño	Intervención	N	Edad (años)	Duración (semanas)	Resultados