

Variaciones anatómicas de plexo braquial de interés clínico quirúrgico. Un estudio con material cadavérico.

Autor:

Diego Fernando Rincón Cardozo, MD.

Ortopedista y traumatólogo – mano, plexo braquial y nervio periférico

Trabajo de grado para optar por el título de Maestría en Ciencias Básicas Biomédicas.

Director:

Luis Ernesto Ballesteros Acuña, MD. MSC.

Maestría en ciencias morfológicas.

Universidad industria de Santander

Facultad de salud

Escuela de medicina

Maestría en ciencias básicas biomédicas

Bucaramanga

2024

DEDICATORIA

A mi hijo Juan Diego, y mi esposa Natalia por ser parte de mi motor de vida en esta
aventura académica.

AGRADECIMIENTOS

A mi hijo y esposa, por su amor y sacrificio conjunto, su tiempo, paciencia y por darme energía para terminar este proyecto.

A mis padres y hermana por su constante apoyo y cariño.

A mi maestro el Dr. Ballesteros, por su tiempo, por sus enseñanzas académicas y sobre todo por su sabiduría de la vida.

Al Dr. Jammes Guzmán y al Instituto nacional de medicina legal por su paciencia, altruismo y compromiso conmigo y equipo de trabajo.

Al trípode, mis queridas amigas Kathe y Pau, sin ustedes no hubiese podido avanzar en este difícil, pero feliz proceso académico, muchas gracias por enseñarme a seguir adelante a pesar de los obstáculos.

Contenido.

Introducción.	15
1. Pregunta de investigación:	15
2. Hipótesis de investigación:	15
3. Planteamiento del problema.	16
4. Justificación.	17
5. Objetivos.	19
5.1 Objetivo general.	19
5.2 Objetivos específicos.	19
6. Marco teórico.	20
6.1 Introducción.	20
6.2 Plexo braquial.	21
6.3 Ramas terminales del plexo braquial.	32
7 Metodología.	43
7.1 Diseño del estudio.	43
7.2 Población objetivo y muestra.	43
7.3 Tamaño de la muestra.	44
7.4 Criterios de inclusión.	44
7.5 Criterios de exclusión.	44
7.6 Procesos y procedimientos.	44
7.6.1. Protocolo de disección.	44
7.6.2. Determinación de longitud de los nervios.	45
8 Variables.	46
9 Actividades y procedimientos.	48
9.1 Conformación del marco muestral.	48
9.2 Protección de investigadores para manejo espécimen cadavérico.	48
10 Recolección de información.	49
11 Protección de datos personales.	49
12 Plan de análisis.	49
13 Consideraciones éticas.	50
14 Resultados.	52
15 Discusión.	94

16	Conclusiones.	119
	Referencias bibliográficas.	123
	Apéndice A.	135

ABREVIATURA

TERMINO	ABREVIATURA
Arteria axilar	AA
Cordón Lateral	CL
Cordón Medial	CM
Cordón Posterior	CP
Músculo bíceps	MBb
Músculo braquial	MB
Músculo coracobraquial	Mcb
Nervio Axilar	NAx
Nervio cutáneo antebraquial medial	NCAM
Nervio cutáneo braquial medial	NCBM
Nervio Dorsal de la escapula	NDE
Nervio Frénico	NF
Nervio Mediano	NM
Nervio Musculocutáneo	NMC
Nervio Pectoral lateral	NPL
Nervio Pectoral medial	NPM
Nervio Radial	NR
Nervio subescapular inferior	NSUBI
Nervio subescapular superior	NSUBS
Nervio Supraescapular	NSS

Nervio Torácico largo	NTL
Nervio Toraco dorsal	NTD
Nervio ulnar	NU
Plexo braquial	PB
Tronco inferior	TI
Tronco medio	TM
Tronco superior	TS

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la anatomía del nervio periférico.	21
Figura 2. Patrón clásico del plexo braquial.....	22
Figura 3. Variación anatómica de plexo braquial (prefijado), lado izquierdo.	26
Figura 4. Variación anatómica de del plexo braquial, origen de nervio subescapular del tronco superior (numero 3) y nervio subescapular accesorio (numero 4) del tronco posterior.	32
Figura 5. Posición del nervio MC entre músculo Bíceps braquial y músculo coracobraquial.	33
Figura 6. Origen del nervio MC a nivel del borde inferior del músculo dorsal ancho y sin perforar el músculo Coracobraquial.	34
Figura 7. Nervio Mediando con ramas en el brazo para el músculo bíceps braquial y coracobraquial.....	37
Figura 8. Distribución por sexo de las extremidades evaluadas de los especímenes cadavéricos.	52
Figura 9. Plexo braquial clásico.....	53
Figura 10. Plexo braquial prefijado.	54
Figura 11. Predominio de patrón clásico del plexo braquial.	55
Figura 12. Nervio frénico origen C4C5.....	55
Figura 13. Nervio frénico accesorio (NFa).....	55
Figura 14. Nervio frénico origen C4.....	56
Figura 15. Ramos cervicales que dan origen al nervio frénico.....	56
Figura 16. Nervio torácico largo origen C5C6C7.....	58
Figura 17. Nervio torácico largo origen C6C7.	58
Figura 18. Ramos cervicales que dan origen al nervio torácico largo.	59
Figura 19. Nervio torácico largo atraviesa MEM.	59

Figura 20. Nervio torácico largo posterior a MEM.	59
Figura 21. Nervio dorsal escapular origen C4.	60
Figura 22. C5C6 perforan Músculo Escaleno Anterior.	61
Figura 23. C5C6 anterior a Músculo Escaleno Anterior.....	61
Figura 24. Trayectoria con relación a los músculos escalenos de las ramas nerviosas que constituyen el plexo braquial. La forma clásica es el paso de C5 a T1 entre el EA y EM.	62
Figura 25. Plexo braquial dos troncos.....	63
Figura 26. Plexo braquial dos troncos.....	63
Figura 27. Orígenes del nervio supraescapular.	64
Figura 28. Nervio supraescapular origen del tronco superior.	65
Figura 29. Origen del nervio supraescapular en C5.....	66
Figura 30. Origen del nervio supraescapular en división posterior tronco superior.	66
Figura 31. Tronco medio con dos divisiones anteriores.	67
Figura 32. Doble cordón lateral.	68
Figura 33. Cordón posterior formado por la división posterior del tronco superior y medio.	69
Figura 34. Cordón posterior formado por la división posterior corta de tronco superior, tronco medio y larga del tronco inferior.	70
Figura 35. Cordón medial inferior a la arteria axilar.	71
Figura 36. Cordón medial posterior a arteria axilar.	71
Figura 37. Cordón lateral superior, cordón medial inferior anterior y cordón posterior superior con respecto a la arteria axilar.	72
Figura 38. Todos los cordones posteriores a la arteria axilar.	72

Figura 39. Cordón posterior ubicado posterior a la arteria axilar, el cordón medial inferior o medial a la arteria axilar y el cordón lateral superior y lateral de la arteria axilar.....	73
Figura 40. Cordón posterior localizado superior posterior a la arteria axilar.	73
Figura 41. Nervio pectoral medial origen en el tronco inferior.	74
Figura 42. Origen del Nervio pectoral medial. (DIV ANT: división anterior).....	75
Figura 43. Nervio pectoral medial origen doble.	75
Figura 44. Nervio pectoral lateral originado de división anterior del tronco superior.	76
Figura 45. Nervio pectoral lateral originado del cordón lateral.....	77
Figura 46. Nervio pectoral lateral origen en la división posterior del tronco superior.	77
Figura 47. Nervio cutáneo braquial medial y antebraquial medial originados del cordón medial.	78
Figura 48. Nervio cutáneo braquial medial origen de división anterior de tronco inferior y nervio cutáneo antebraquial medial origen en el tronco inferior.	79
Figura 49. Nervio subescapular superior doble.	80
Figura 50. Nervio subescapular superior origen del cordón posterior.....	80
Figura 51. Nervio subescapular superior origen división posterior TS. NSUBI origen división posterior TS y TM.....	81
Figura 52. Nervio subescapular superior e inferior origen del nervio Axilar.....	81
Figura 53. Origen del nervio subescapular superior en su presentación única. (DIV ANT: división anterior, DIV POST: división posterior).....	82
Figura 54. Nervio toraco dorsal origen del nervio axilar.....	83
Figura 55. Nervio toraco dorsal origen del del nervio radial.....	84
Figura 56. Origen del nervio toraco dorsal de la división posterior del tronco medio.	84

Figura 57. Origen del nervio toraco dorsal. (DIV POST: División posterior).	85
Figura 58. Origen del nervio subescapular inferior. (DIV POST: división posterior).	86
Figura 59. Nervio musculocutáneo origen de la parte lateral del nervio mediano con ramas diferenciadas para músculo coracobraquial y músculo bíceps braquial.	87
Figura 60. Nervio musculocutáneo origen de a parte lateral para el nervio mediano del cordón lateral.....	87
Figura 61. Comunicación del cordón lateral al cordón medial previo al nervio mediano.....	88
Figura 62. Doble comunicación del cordón lateral al cordón medial previo al nervio mediano..	89
Figura 63. Comunicante de la división anterior del tronco superior para el nervio ulnar.	90
Figura 64. Arco axilar (estrella) con inserción sobre músculo coracobraquial (asterisco), en relación con el nervio mediano (flecha).....	91
Figura 65. Músculo axilopectoral (estrella) en íntima relación con el nervio mediano (flecha gruesa) y nervio cubital (flecha delgada) con la abducción del hombro.	91
Figura 66. Músculo axilopectoral de doble vientre con inserción sobre surco intertubercular (estrella) y músculo coracobraquial (flecha).....	92
Figura 67. Músculo axilopectoral de doble vientre con inserción sobre surco intertubercular (estrella) y músculo coracobraquial (flecha gruesa). Compromiso de segundo vientre sobre nervio mediano y cubital (fecha delgada).....	93

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Variables.	46
Tabla 2. Longitud y diámetro de ramas anteriores del Plexo braquial de acuerdo con el lado de presentación.	53
Tabla 3. Longitud y diametro de los troncos del plexobraquial	64
Tabla 4. Longitud y diametro de los cordones del plexo braquial según lateralidad.....	70
Tabla 5. Longitud y diametro de los nervios pectorales de acuerdo con la lateralidad	78
Tabla 6. Longitud de los nervios subescapulares de acuerdo con la lateralidad.....	82
Tabla 7. Longitud de los ramos terminales del plexo braquial de acuerdo con la lateralidad	90
Tabla 8. Músculo axilo pectoral.....	93

Resumen.

Título: variaciones anatómicas de plexo braquial de interés clínico quirúrgico. un estudio con material cadavérico*

Autor: Diego Fernando Rincón Cardozo**

Palabras claves: Variación anatómica, plexo braquial, nervio mediano, nervio radial, nervio ulnar, cordones, troncos

Descripción:

Las variaciones anatómicas del plexo braquial tienen un rol importante en los procesos en los procedimientos quirúrgicos y clínicos relacionados con cirugías de reconstrucción y adicionalmente en procesos de rehabilitación. Estudio prospectivo no probabilístico transversal, se evaluaron 61 especímenes cadavéricos mayores de 18 años. Se realizó un análisis exploratorio para cada una de las variables, se calcularon estadísticas de tendencia central y dispersión, y tablas de frecuencia, además pruebas estadísticas de chi cuadrado y test de la t aceptando un error alfa hasta de un 5%.

Los resultados del estudio: los plexos braquiales prefijados son observados en el 3,2%, la raíz de mayor longitud reportada fue C7. Las variaciones anatómicas encontradas fueron: nervio frénico 2%, nervio toraco dorsal 47,2%, troncos del PB 9,8%, nervio supraescapular 11,5%, el nervio pectoral lateral en 63,9%, el nervio subescapular superior en 49,2%, el nervio toraco dorsal exhibió variación anatómica en 29,5%, el nervio subescapular inferior en 83,6%, el nervio musculo cutáneo 3,27%, el nervio mediano en 50,8%, y el nervio ulnar, axilar y radial presentaron menor porcentaje de variación anatómica.

En conclusión, las variaciones anatómicas reportadas son principalmente asociadas en las diferentes ramas originadas del plexo braquial, obteniendo un alto porcentaje de presentación en el nervio toraco dorsal y los subescapulares hallazgos muy superior a lo reportado en la literatura. El menor porcentaje de variaciones se presentaron en los nervios axilar, radial y ulnar.

*Trabajo de grado.

** Facultad de salud, Escuela de medicina, director Luis Ernesto Ballesteros Acuña, MD. MSc.

Abstract.

Title: Anatomical variations of the brachial plexus of clinical-surgical interest. A study with cadaveric material*

Author: Diego Fernando Rincón Cardozo**

Keywords: Anatomical variation, brachial plexus, median nerve, radial nerve, ulnar nerve, cords, trunks

Description:

Anatomical variations of the brachial plexus play a significant role in surgical and clinical procedures related to reconstructive surgeries and rehabilitation processes.

This is a non-probabilistic cross-sectional prospective study in which 61 cadaveric specimens over 18 years old were evaluated. An exploratory analysis was performed for each variable, calculating central tendency and dispersion statistics, as well as frequency tables. Additionally, chi-square and t-tests were conducted, accepting an alpha error of up to 5%.

The study results, pre-fixed brachial plexuses, were observed in 3.2% of cases, with C7 being the longest root reported. The reported anatomical variations were phrenic nerve 2%, thoracodorsal nerve 47.2%, brachial plexus trunks 9.8%, suprascapular nerve 11.5%, lateral pectoral nerve 63.9%, superior subscapular nerve 49.2%, thoracodorsal nerve showing anatomical variation in 29.5%, inferior subscapular nerve 83.6%, musculocutaneous nerve 3.27%, median nerve 50.8%, and the ulnar, axillary, and radial nerves presented the lowest percentage of anatomical variations.

In conclusion, the reported anatomical variations are primarily associated with the different branches originating from the brachial plexus, showing a high percentage of occurrence in the thoracodorsal and subscapular nerves, findings significantly higher than those reported in the literature. The lowest percentage of variations were observed in the axillary, radial, and ulnar nerves.

*Degree thesis.

** Faculty of Health, School of Medicine, director Luis Ernesto Ballesteros Acuña, MD. MSc.

Introducción.

Las estructuras de los nervios son complejas, las uniones axonales forman fascículos, los cuales se rodean de tejido conectivo perineural, formando conglomerados referidos como estructuras plexuales (1). El PB se divide en región supraclavicular e infraclavicular en donde mantiene variadas relaciones con los vasos axilares (2-4). El porcentaje de variaciones del PB esta descrito entre un 52,3% - 65,3% (5-9), no existe información amplia al respecto derivadas de estudios que se realicen en diversos grupos poblacionales, situación que coloca en constantes retos para los especialistas tratantes de sus lesiones, adicionalmente debido a amplitud de rango no se puede extrapolar información de diferentes regionales, por lo que es de importancia clínica y quirúrgica tener información con detalle descriptivo de las diferentes estructuras emergentes del PB para ofrecer mejores opciones de tratamiento y diagnóstico a los pacientes manejados en esta región.

1. Pregunta de investigación:

¿Cuáles son las variaciones anatómicas más frecuentes en el plexo braquial en una población colombiana?

2. Hipótesis de investigación:

Existe un mayor número de variaciones anatómicas del plexo braquial en la población colombiana.

3. Planteamiento del problema.

La anatomía del plexo braquial es compleja, con múltiples conexiones que permiten el funcionamiento motor y sensitivo de la extremidad, tiene relación con varias estructuras anatómicas que le proporcionan protección en su trayecto desde el cuello hasta su paso a la extremidad superior. Clásicamente se ha manejado un concepto de “normalidad” en la configuración anatómica del plexo braquial desde su origen hasta los ramos terminales de este, pero en número significativo de individuos de los diferentes grupos poblacionales existen cambios estructurales en los nervios que hacen de la patología traumática un reto en su manejo quirúrgico en razón a que en estos pacientes algunas funciones motoras están determinadas por estructuras nerviosas diferentes a las generalmente establecidas.

Las lesiones del plexo braquial son catastróficas en especial porque son más frecuentes en pacientes jóvenes en edad productiva, por lo que son de alta morbilidad, y dejan secuelas funcionales, especialmente si no se establecen tratamientos adecuados, lo cual conduce a afectación de la vida útil laboral de los individuos, en donde se suman compromisos físicos y psicológicos, que se extienden a sus núcleos familiares. Igualmente, se destaca los altos costos para el sistema de salud que ocasiona el manejo de este tipo de lesiones.

Es importante resaltar que el manejo de estas patologías traumáticas depende del tiempo de evolución y de los hallazgos clínico-quirúrgicos de las lesiones que pueden variar por la anatomía interna y externa del plexo braquial; igualmente, se observa que el resultado del manejo de estas lesiones, en muchos casos, no son los deseados, debido a la presencia de variaciones de las estructuras que configuran el plexo braquial y a un adecuado conocimiento de estas por parte de quienes realizan las respectivas intervenciones reparativas.

En los procedimientos quirúrgicos, la dificultad técnica se expresa en la compleja relación anatómica del plexo braquial con estructuras vasculares, linfáticas y musculares que ante el trauma alteran su configuración y además se acompañan de proceso de fibrosis en los casos en que se acude tardíamente a la consulta especializada. En este sentido, se hace imperativo un adecuado conocimiento anatómico del plexo braquial y de sus múltiples y numerosas variaciones que permita ofrecerle al lesionado procedimiento pertinentes como autoinjertos y transferencias nerviosas que conduzcan a la obtención de pronósticos funcionales satisfactorios.

Al nivel de Colombia y en otros grupos poblacionales la información reportada en torno a las variaciones de las diversas estructuras del plexo braquial es escasa, sumado a que la mayoría de los manuscritos no presentan un enfoque clínico quirúrgico terapéutico sobre este tema. En este sentido, se observa que la mayoría de los estudios previos que sugieren una técnica quirúrgica se han realizado con un número escaso de especímenes cadavéricos y no alcanzan a incluir sujetos con variaciones anatómicas del plexo braquial, por lo que se requiere de un conocimiento más detallado de la anatomía de estas estructuras en la población colombiana que conduzca a determinar su variabilidad morfológica y que se constituya en excelente insumo en el planeamiento quirúrgico y la mejora sustancial de los tratamientos que involucren estructuras del plexo braquial.

4. Justificación.

Las lesiones de plexo braquial son complejas con un entorno bio psico social importante pues afecta a pacientes jóvenes con futuro laboral. Sumado a que en buen número de situaciones se hacen manejos quirúrgicos inapropiados con resultados tardíos. Son lesiones que afectan la biomecánica de la extremidad y tienen como desventaja el proceso de cicatrización del nervio periférico que depende de su anatomía interna y externa, asociado a factores externos como el

tiempo de evolución de la enfermedad y el tipo de lesión del nervio, pero sumándole además el efecto de las variaciones anatómicas que hacen que el planeamiento de tratamiento para este tipo de patología se afecte y se tenga que modificar al momento del acto quirúrgico, ya que sustituye de manera considerable los objetivos terapéuticos inicialmente planteados.

En este estudio se caracterizó de manera detallada las expresiones morfológicas del plexo braquial usuales y las variantes anatómicas de una muestra de material cadavérico de población colombiana, y obtener información relevante que constituya un excelente insumo morfológico para las diversas alternativas de los procedimientos quirúrgicos utilizados en los pacientes afectados por lesiones del plexo braquial.

5. Objetivos.

5.1 Objetivo general.

Caracterizar las variaciones anatómicas del plexo braquial con mayor relevancia clínico-quirúrgica en una muestra de material cadavérico procedente del área metropolitana de Bucaramanga.

5.2 Objetivos específicos.

- 1.** Determinar las variaciones anatómicas de las estructuras del plexo braquial en la región supraclavicular
- 2.** Determinar las variaciones anatómicas el plexo braquial en la región infraclavicular
- 3.** Describir las relaciones anatómicas peri neurales de las estructuras variantes del plexo braquial.

6. Marco teórico.

6.1 Introducción.

Las estructuras de los nervios son complejas, en un escenario macro y micro anatómico relacionado con arterias, músculos y otros nervios (1). La histología microscópica muestra un patrón similar que comparten los nervios, constituidos por bandas longitudinales, los axones que llevan información eferente (motora), y aferente (sensitiva), y del sistema nervioso autónomo en diferentes combinaciones; se encuentran envueltos o no en células de Schwann, las cuales les confieren la cobertura de mielina (1). Los conglomerados de axones forman los fascículos, los cuales se rodean de tejido conectivo perineural, tienen como característica que se dividen en plexos intra neurales, de 0,4 -2 mm de diámetro (1). Alrededor del nervio, fascículos y fibras nerviosas existe tejido conectivo de soporte y protección, correspondiendo al endoneuro la envoltura de los axones, al perineuro ubicado alrededor de los fascículos, con la función de resistir las fuerzas deformantes y quien además posee estructuras endoteliales que permiten la nutrición del nervio. Por último, el epineuro consistente en una capa de tejido conectivo alveolar que cubre la superficie del nervio. (figura 1) (1).

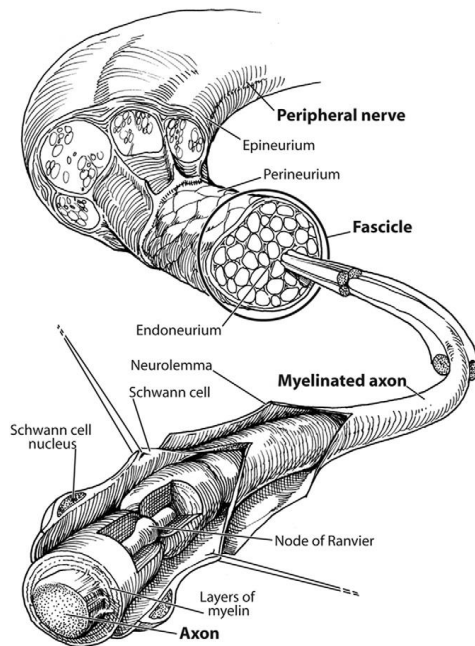


Figura 1. *Esquema de la anatomía del nervio periférico.*

Tomado de Bollini CA., et al. (1).

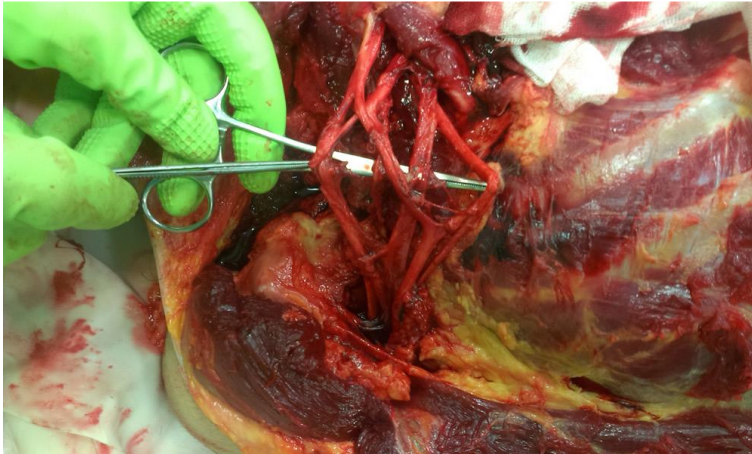
6.2 Plexo braquial.

El plexo braquial (PB) está compuesto por las ramas ventrales del quinto nervio cervical al primero torácico, con la función de inervar a los músculos y de conducir la sensibilidad del miembro superior. Esta en relación con el plexo cervical y con el nervio intercostobraquial proveniente de T2 (1). Cada nervio está formado de la confluencia de las raicillas anteriores, de naturaleza motora que emergen del surco anterolateral de la médula espinal y de las raicillas posteriores de naturaleza sensorial y relacionadas con el surco posterolateral de la medula. Luego, cada nervio cursa por el foramen intervertebral respectivo dividiéndose posteriormente en ramos ventrales y dorsales (2).

El PB, por su relación con la clavícula se divide en segmentos supraclavicular e infraclavicular en donde mantiene variadas relaciones con los vasos axilares (2-4). A pesar de que se han reportado múltiples variaciones proximales y distales del PB en un rango de 52,3% - 65,3%

(5-9), no existe información amplia al respecto derivadas de estudios que se realicen en diversos grupos poblacionales, situación que coloca en constantes retos para los especialistas tratantes de sus lesiones.

Figura 2. Patrón clásico del plexo braquial.



Tomado de Emamhadi H. et al (4)

La formación del PB se produce por la unión de los ramos anteriores de 5 raíces desde C5 a T1 (1-6, 9-20), pueden existir contribuciones de C4 y T2 llamados prefijados y post fijados respectivamente (1-6, 9-12, 16, 17). Cuando estas contribuciones se producen el plexo se organiza de forma más horizontal si es post fijado, o más vertical si es prefijado (1, 21). Los ramos anteriores de los nervios que dan origen al PB son casi iguales en longitud y diámetro, pero variables en la manera como se unen. Estos ramos tienen relación con los músculos escalenos del cuello, los ramos anteriores de C5 y C6 se unen al nivel del borde lateral del musculo escaleno medio y forman el tronco superior (TS), la rama ventral de C7 continua sin unirse con otras y forma el tronco medio (TM), y por ultimo las ramas de C8 y T1 se acoplan y forman el tronco inferior (TI) (1, 2, 4, 9, 10, 12, 16-18, 21-24). Las ramas ventrales de los nervios que constituyen el PB emergen entre los músculos escalenos que se han originado de los procesos transversos de las vértebras C3 - C6 y se insertan en la primera costilla (7, 11, 13, 25). Las ramas del PB en

especial C5 - C7 están fijadas a la columna cervical por adherencias de epineuro a los procesos transversos, lo que protege a los nervios de lesiones por avulsión (25), mientras que C8, T1 no las presentan por lo que son más susceptibles a las lesiones traccionales (25). Las ramas de C5, C6 tiene una dirección caudal, C7 es más vertical y C8, T1 tienen una dirección cefálica (2). Con variaciones de trayectoria, longitudes reportadas en un rango del 47,1 - 53,5% de los casos (12, 26), pero sin una diferencia significativa con relación al sexo (26).

Usualmente, los nervios torácico largo (NTL), dorsal de la escapula (NDE) y en algunas oportunidades el nervio intermediario para el nervio frénico emerge de las ramas del PB (1, 5); en cuanto a las relaciones vasculares, la arteria cervical profunda pasa entre las ramas de C7 y C8, la arteria cervical transversa está en contacto a los troncos o las divisiones del PB (10). En aproximadamente el 61% de los sujetos el NTL se forma de C5, C6, C7 al nivel de la segunda costilla, posterior a la arteria axilar, y en 33% a nivel de la primera costilla posterior del TM. Se ha descrito en 6% la presencia de un ramo único de C5 que inerva el musculo serrato anterior, también el origen del NTL puede variar teniendo la contribución única de C5 en 11%, C6 18% y C7 en el 7,7% (26). Es importante resaltar que la raíz de C5, C6, C7 están fijadas por el ligamento semicónico postero superior, aunque C6, C7 tienen adicional la fascia prevertebral que colaboran en el sostén; por el contrario, C8 y T1 no tienen esta particularidad anatómica, por lo que tienen mayor riesgo de avulsión (18).

El NDE es la primera rama colateral del PB que emerge, lo hace de C5 y tiende a relacionarse con el músculo escaleno medio en tres formas: la tipo I puede pasar a través del musculo, la tipo II viaja anterior al musculo y la tipo III pasa posterior al musculo, siendo los primeros dos los más frecuentes (27). Presenta una descripción clásica en el 75,8%, pero puede originarse del TS en el 9%, C4 en el 7,6% y C5-C6 en 7,6% de los casos (26). El nervio

supraescapular (NSE) se describe de manera clásica en el 82,4%, aunque también se presenta en el 5,5% de C5 y de C4-C5 en el 7,2%. El nervio toraco dorsal se origina del fascículo posterior en el 78,6% de los casos, pero igualmente se reporta su origen del TM en 3,6%, del nervio radial (NR) 8,9% (1,5% - 5,5%) y del nervio axilar (NA) 8,9% (8,9% -13%) (26).

Arad E. et al, en un estudio en población canadiense en 100 sujetos, exponen el origen del NSE de la división posterior del TS en 61% de los casos, en la bifurcación del TS en 29%, en el 6% proximal a la bifurcación y directamente de C5 en el 4% de los especímenes estudiados (28).

Los tres troncos se unen y se dirigen hacia la axila pasando delante de la primera costilla y detrás de la arteria subclavia; este espacio se conoce como el surco inter escalénico, y permite ser utilizado en técnicas anestésicas de bloqueo (1, 10). En su trayectoria, luego de pasar la primera costilla, los troncos se acercan entre sí en una posición anteroposterior, y aproximadamente al nivel del tercio medio de la clavícula se dividen cada uno en una división anterior y una posterior (1, 3, 9, 10, 16, 17, 21). Cabe destacar que el TI se localiza detrás de la arteria subclavia, y esta se encuentra detrás del escaleno anterior (2), lo que hace que la disección quirúrgica sea difícil y riesgosa por la presencia de las estructuras vasculares que emergen de la subclavia y que se encuentran cerca de este componente del PB. Las divisiones tienen a las estructuras nerviosas que inervan en su porción anterior la parte flexora y en su porción posterior el componente extensor del miembro superior (1). Luego de pasar la clavícula se forman los fascículos o cordones así: De las divisiones posteriores de los troncos, se forma el cordón posterior (CP) (1, 3, 9, 16, 17, 20, 21, 23, 24), que suele ser más pequeño que los cordones lateral y medial (2), las divisiones anteriores del TS y TM forman el cordón lateral (CL), y por último la división anterior del TI forma el cordón medial (CM), llamados de esta forma por su relación con la arteria axilar (1- 5, 9, 16, 17, 20-22,

29). Los cordones se encuentran posterior al musculo pectoral menor, cerca de su inserción en el proceso coracoides de la escapula (3, 20)

También existen ramas que emergen de los troncos, clásicamente descrito del TS, el nervio subclavio que inerva al musculo Subclavio (C5), y el NSE (C5), inerva al musculo supra e infraespinoso (1). De los cordones emergen nervios de naturaleza sensitiva como motora; del CL emerge el nervio pectoral lateral (NPL) (C5, C6, C7), y en su segmento terminal el nervio Musculocutáneo (NMC) (C4, C5, C6, C7) y la parte lateral para el nervio mediano (NM) (C5, C6, C7). El CP tiene cinco ramas, tres que emergen del cordón y dos terminales, las primeras son el nervio subescapular superior (C5, C6) que inerva el musculo subescapular, el nervio toraco dorsal (NTD) encargado de la inervación del dorsal ancho (C6, C7, C8), llamado también nervio subescapular medio y, por último, el nervio subescapular inferior (C5, C6), que inerva el musculo redondo mayor. Las dos ramas terminales del CP son los nervios Radial (NR) (C5, C6, C7, C8, T1) que inerva los músculos extensores del brazo y antebrazo y el NA (C5C6), que inerva a los músculos deltoides y redondo menor, además de conducir la sensibilidad del segmento superior y lateral del brazo. Por último, el CM, tiene cinco ramas: el nervio pectoral medial (NPM) (C8, T1) encargado de la inervación de los músculos pectoral menor y mayor; dos ramas sensitivas, el nervio cutáneo braquial medial (NCBM) (C8, T1) y antebraquial medial (NCAM) (C8, T1), que conducen la sensibilidad de la parte medial del brazo y antebrazo respectivamente. Además, sus ramas terminales, el nervio ulnar (NU) (C7, C8, T1), y la porción medial para el NM (C8, T1) que al unirse con la rama del fascículo lateral forman la “V” mediana relacionada con la arteria axilar (1, 9, 24).

Algunos nervios terminales del PB, presentan anclajes de tejido conectivo, así como se dan en sus ramas de origen, por ejemplo, el NMC se adhiere fuertemente al m. coracobraquial, el NA

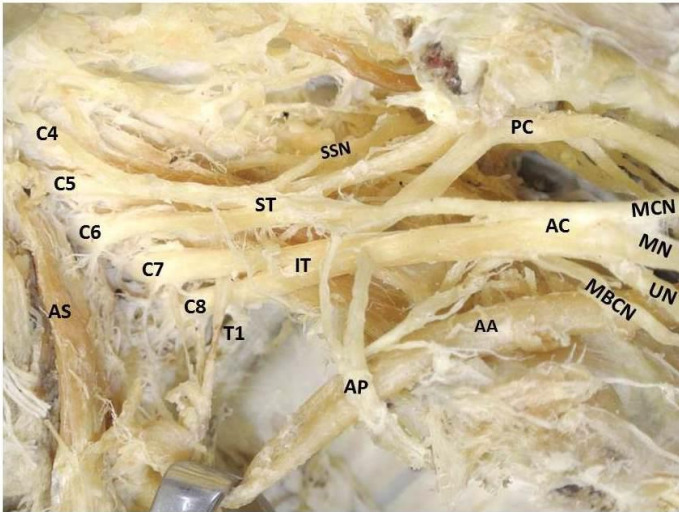
en el espacio cuadrangular humero-tricipital, el NM en el antebrazo, al pronador redondo y el NU en el surco para este en el codo al nivel del epicóndilo medial (25).

Variación anatómica:

Las variaciones anatómicas del PB son frecuentes (1, 2, 4, 9, 16, 30), muy pocas de sus estructuras son consideradas constantes, y pueden existir unilateral o bilateralmente (1, 16); aproximadamente el 53,3% a 75% de los casos son expresiones consideradas como usuales o clásicas (2, 9, 10, 16, 23, 31). Las contribuciones de ramas adicionales en la configuración del PB se pueden dar con relación a la rama de C4, llamado prefijado, descrito, en un rango de 7,4%-65% (1, 2, 9, 12, 16, 17, 19, 23, 30), también puede tener contribución de C3 (1). Cuando la rama adicional procede de T2, se llama post fijado, ello reduce la raíz de T1; este es reportado de 1,9% – 60% de los casos (1, 2, 9, 10, 16, 17, 23, 30).

Aproximadamente 20%-68% de los PB considerados normales reciben una pequeña rama de C4 (2, 9, 21, 19), que puede tener el mismo tamaño del NSE, y del mismo modo hasta un 7% de los casos no existe una rama de C4, por lo que C5 contribuye al plexo cervical (2, 9, 21). Se ha reportado con poca frecuencia la no unión de C8 y T1 con ausencia del TI; también ausencia de TM, con formación del TS de ramas de C5, C6, C7 o un TI formado de los ramos ventrales de C7, C8, T1. El TI puede formarse de C7 y C8, pero esto es muy raro (12). En estas variantes las ramas que no se unen para formar los troncos se desplazan y terminan uniéndose al tronco superior o medio según el caso (12).

Figura 3. *Variación anatómica de plexo braquial (prefijado), lado izquierdo.*



Tomado de Natsis K., et al (12)

Esta descrito que las ramas de C5 y C6 pueden atravesar el escaleno anterior (10, 25), también que las ramas de C8T1 pueden estar en el triángulo omoclavicular o retro clavicular unidos a la pleura (25). El 25% de los cadáveres tenían una alteración en el TS el cual pasaba anterior al escaleno anterior o lo perforaba (10); el 6,8% al 13% de C5 puede tener el mismo patrón anterior (10, 16). El nervio frénico (NF) puede estar acompañado de un NF accesorio en un 75% (10, 32), usualmente está en relación con la rama para el musculo subclavio formada del TS (10). Clásicamente el NF recibe ramos ventrales de C4 con contribución de C3, C5; en este sentido, *Goyal N et al*, describen un caso de un NF que envía una comunicación al TS, pero el nervio cursa con un trayecto típico (32). También se describen contribuciones para el NF de los nervios para el musculo subclavio, esternohioideo, plexo cervical, ansa cervicalis, hipogloso y rama accesoría del nervio espinal (32).

Emamhadi et al, en un estudio con material cadavérico fresco reporta que el 87,5% tienen un patrón usual de origen, 9,4% eran prefijados y 3,1% post fijados, y en la región supraescapular el NTL atravesaba al musculo escaleno medio en 18,7%. El nervio supraescapular se originaba de la división posterior del tronco superior en 10,9% plexos. Del cordón medial se origina el nervio

cutáneo antebraquial medial en 57,8%, pero en el resto se originaba del TI. No se encontraron variaciones del nervio pectoral medial (NPM), pero el NTD presento un origen del NA en solo 1 caso, pero de manera bilateral (4). De las ramas terminales del PB; el NM presento variaciones en 34,3% con formación de dos ramos originados del cordón lateral y uno del cordón medial en el 9,3%, mientras que 7,8% de los especímenes el NMC proporcionaba una rama comunicante al NM o el recibía una rama del CP. En el 84,3% de la muestra el NA se originó del del CP, mientras que en el 6,2% se originó de la división posterior del TM (4).

Khan G.A. et al, en un estudio realizado en población nepalí de sexo masculino, encontraron que en el 66,6% de los casos la presentación del PB era la usual, el 20% tenían variaciones en los troncos y 13,3% en los cordones. En 5% se observó presento cuatro troncos, en especial en la extremidad izquierda. En el 3,3% describen la formación de solo dos cordones uno anterior y posterior en relación con la arteria axilar, mientras que en el 8,3% se evidencio la formación del CP solamente a partir de la división posterior del TS y TM. El patrón usual de formación del CP se describió en 83,3% de los cadáveres (5).

Otros estudios (5, 11), reportan la ausencia de TS en el 1%, TI en el 9%, se expone también la formación del TS por aportes de C4 y C5 (5), y del TI por T1 y T2 en 0,9% (33). La formación del TM por C7 y C8 ha sido reportada como una variación muy rara (11). De igual manera, se reporta un caso, no descrito en estudios previos de un plexo prefijado para formar el TS y luego anastomosis con el TI (el TS C4, C5, C6 y el TI formado de C6C8T1). Sus divisiones anteriores formaron el cordón anterolateral, y las posteriores formaban el cordón posterior, configurándose, por tanto, un PB de dos cordones (12). *Wozniak J.*, et al, en un estudio en población polaca, reporta conexiones de C4 supernumerario en el 4,4%, uniones supernumerarias de C6, C7 en el 0,45% y de C7, C8 en 0,9%. En cuanto a la formación de troncos el 5,45% de los casos presento variaciones,

y además un 33,63% de los casos presento variaciones en las divisiones de los troncos, y de estas la división anterior del TS presenta el 28,63%, la ausencia en 0,45% y la presentación doble el 4,5% (31, 34).

Aragão JA. et al, en un estudio efectuado en una muestra de población brasileña, encontraron la formación usual de los troncos en el 92,5%, y variaciones en 7,5%. El TS se formaba de C5,C6,C7 y el TM de C8 y T1 en el 5%, mientras que en 2,5% reportaron la formación de cuatro troncos: el primer tronco de C4,C5, el segundo de C7, tercero de C8 y cuarto de T1, alterando asimismo la formación del CP que se originaba de la división posterior de los cuatro troncos, mientras que el CM se formaba por la división anterior de C8,T1 (11).

Leonhard V. et al (7), reporta presentación usual del origen del PB en el 52,3%, en donde los troncos pasan por el espacio interescalenico, transitando junto con la arteria subclavia detrás del musculo escaleno anterior. El 47,7% presento variaciones anatómicas relacionadas con el musculo escaleno anterior y clasificadas así: perforación única, múltiple, C5 perforando y variante de trayectoria anterior de TS. La variante de perforación única, evidenciada en 38,5% (25– 65 %), de manera unilateral 26,6% y 12,6% bilateral; en esta variante, la rama anterior de C5 pasaba a través del musculo y lo dividía en dos vientres, siendo el anterior el de mayor grosor. La variante de perforación múltiple, observada en el 3,1% de los casos, el músculo escaleno anterior se hallaba atravesado por los troncos superior y medio determinando una división del escaleno en tres vientres. El 3,1% de los casos C5 atravesaba el escaleno anterior, C6 se trasladaba posterior al musculo, al igual que los troncos medio e inferior. En la variante de trayectoria anterior, evidenciado en 3,1% el TS pasa delante del musculo escaleno anterior (7). *Radunovic M.* et al, hace un reporte de caso de alteración bilateral, en el que TS pasa delante al m. escaleno anterior

en la derecha, mientras que en la izquierda pasa en una apertura lateral del margen del m. escaleno anterior, dividiéndolo en dos vientres (13).

En la formación de los troncos del PB, el 11,3% presenta variaciones unilaterales, el TM se forma en 2,3% se forma de las ramas de C7 y C8, y el TI únicamente por T1 (24, 35). La fusión del TS y TM en 2,3 a 3,6% de las disecciones (23, 24, 36, 35), además la ausencia del TS en el 1% y del TI en el 6,8 - 9% (23, 35, 36); como expresión muy infrecuente la formación del TS por C5,C6,C7 asociado a la ausencia del TM (35, 36), y como contraparte la expresión del TI por C7,C8,T1 con ausencia del TM (35). Kirik A. et al., en un estudio en fetos de población turca, reportan que en 15% de los casos la formación de TI se formó de C8, T1 y T2 (17). Por último, también se describe la variación de formación de troncos en el PB en el 5% (23).

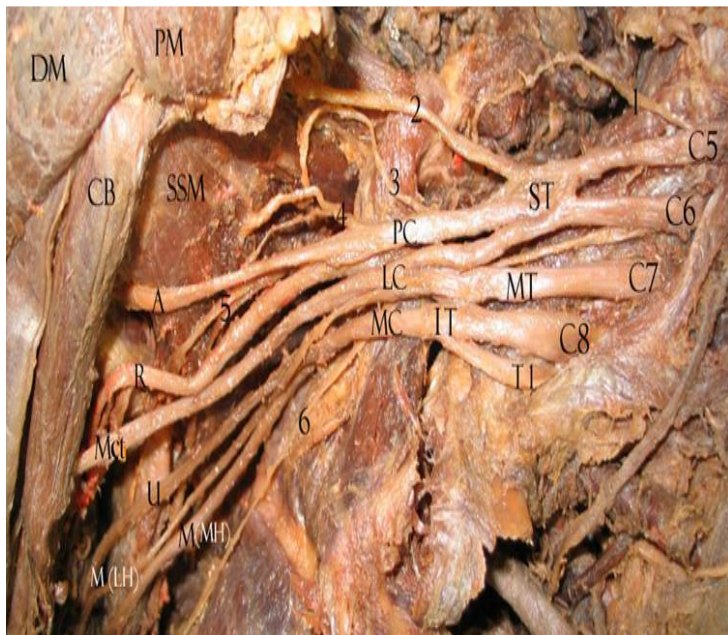
En cuanto a variaciones de los cordones del plexo braquial, se describe a T1 como ausente en contribuir al cordón posterior en un 9% (2, 10, 37), o también a T1 como única contribución al cordón medial. Un par de cordones o un cordón único (2, 10), en el 4,4% (29). En los PB prefijados usualmente el CL no recibe fibras de C8 y menos de 7% de la formación del NMC se origina de C7 (2). Leiva RP. et al, reportan la relación de los cordones medial y posterior ubicados detrás a la arteria axilar (38). Aggarwal A. et al, en un estudio en población india, detallan la formación de cordón único, producto de la unión del TI y TM con las divisiones del TS, o mediante la fusión de los tres troncos, ubicados siempre en posición anterolateral a la arteria axilar (39). Existen también ramos comunicantes entre el CL y CM (40). De igual manera, se reporta la formación del CP de la unión de las divisiones posteriores de C5 y C6 sin formación del TS, y las divisiones posteriores del TM y TI (37). Otras variaciones del CL es su origen único del TS en 35% de los casos, mientras que en el 5% el TM proveía una pequeña rama para el CL (17).

Existen ramas de los cordones que clásicamente se describen que emergen del CL y CM (41), pero *Aszmann* OC. Et al, en un estudio realizado en población austriaca, describen 3 nervios pectorales en 13% de la muestra, uno superior que emerge de la división anterior de TS de pequeño tamaño e inerva la porción clavicular del musculo pectoral mayor, un nervio pectoral medio que emerge de la división anterior del TM (C7), el cual se une al nervio pectoral superior y asume la función del nervio pectoral lateral. Por último, el nervio pectoral inferior, de mayor tamaño y longitud, emerge del TI como única rama e inerva al musculo pectoral menor (41). *Claassen* H. et al (29), encuentran variaciones en el 36% de los casos, sin diferencias significativas con relación al sexo (29); el tronco superior TS como variante forma el cordón lateral y solamente de él se deriva el NMC, igualmente se describe un tronco inferior trifurcado para formar los nervios radiales, mediano y ulnar. Describen la ausencia de CL o CM en 0,5% (29). *Pandey* S.K. y *Shukla* V.K. (42), en una población india, evidenciaron localización y curso no usual en los cordones en un 2,3%, del cual describen la localización posterolateral a la arteria axilar de todos los cordones en un 1,7% y además señalan la ausencia de CP en un 3,5% (42).

Ballesteros et al., en una muestra de población colombiana. Reportaron que, de las ramas derivadas del CP, el 33,9% el nervio subescapular superior, 31,6% del nervio subescapular inferior y 20,4% del NTD presentaban orígenes usuales. El NTL, el nervio supraescapular y el nervio dorsal de la escapula presentaba un origen “clásico” en 20,4%, 82,4% y 17,9% respectivamente. En el 54,4% el nervio subescapular inferior se originó del NA y 12,3% del nervio toraco dorsal. En el 50% el nervio subescapular superior se formó en la división posterior del TS, 5,4% del NA y 3,6% de la unión del TS y TM. La formación del NTL de una unión tardía de C7 a C5C6, al nivel del primero espacio intercostal en 33,3%. Igualmente, reportaron el origen del NSE del ramo de C5 en 15,8% de la muestra y el NTD en 8,9% emergiendo del nervio radial. Además, reportan

el origen de los nervios torácico largo y dorsal escapular de una rama común de C5 en el 35,2% y la presencia del nervio subescapular accesorio en el 21,1% de la muestra evaluada (Figura 4) (26).

Figura 4. *Variación anatómica de del plexo braquial, origen de nervio subescapular del tronco superior (numero 3) y nervio subescapular accesorio (numero 4) del tronco posterior.*



Tomado de Ballesteros LE., et al (26)

El NPL también presenta variaciones en su origen, se describe la emergencia de la división anterior del TS proximal a la formación del CL en el 88%, en la porción lateral del CL en 5%, distal a la formación del CL en 4% y en la división anterior del TM en el 3% (28).

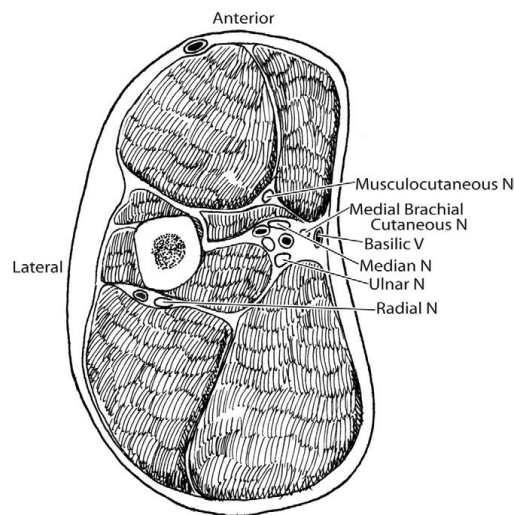
6.3 Ramas terminales del plexo braquial.

Nervio musculocutáneo (NMC) (C5C6).

Es rama del CL, a veces tiene axones de C7, en su origen se posiciona por encima y lateral del NM nervio mediano y la arteria axilar (AX); cuando cruza por la axila emerge detrás del musculo pectoral menor, luego se posiciona a nivel medial del tendón del musculo subescapular y atraviesa el musculo coracobraquial (MCb), al cual inerva. En su parte proximal, en el brazo, se

posiciona entre el músculo braquial (MB) y bíceps (MBb), atraviesa de manera oblicua en la parte lateral del canal bicipital y emerge como estructura sensitiva que atraviesa la aponeurosis braquial para volverse subcutáneo y acompañar a la vena cefálica como nervio cutáneo antebraquial lateral (figura 5) (1).

Figura 5. Posición del nervio MC entre músculo Bíceps braquial y músculo coracobraquial.



Tomado de Bollini CA., et al (1)

Variación anatómica:

Esta descrita la ausencia del NMC (4), y también que el NMC proporciona una rama comunicante al NM (4), con una variabilidad de 2,1 - 63,5% (4, 8, 15, 43), o el nervio mediano tomaba una rama del cordón posterior (4). Las variaciones tienen una frecuencia en un rango de 0,8 - 25% (4, 8, 43)

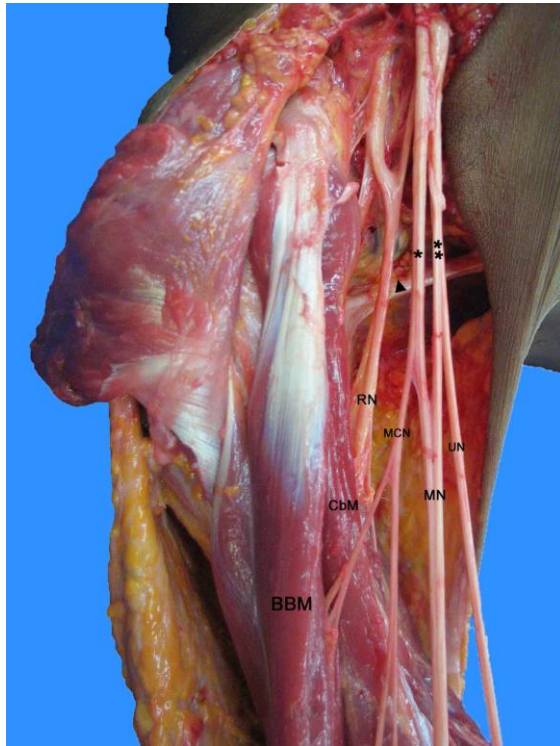
El origen del NMC proviene del CL a una distancia variable del proceso coracoides (6). *Gholami Farashahi MS et al*, reportan en población iraní incidencia de rama comunicante NMC-NM en el 30%. (6), estas variaciones fueron clasificados en cinco tipos: Tipo I sin comunicación; en el tipo II “algunas fibras de la parte medial del NMC emergen para unirse al NM; el tipo III se caracteriza porque algunas fibras que parten de la rama lateral del nervio NM se unen al NMC

y luego de un corto trayecto vuelven a salir para unirse al NM; el tipo IV, las fibras de la raíz lateral del NM y del NMC se unen, pero luego, las fibras del nervio NMC se separan. Y por último, el tipo V, en el que se observa ausencia del NMC, y en estos casos NM contiene las fibras del NMC (6). El autor reporta una periodicidad del tipo II en el 70% de los casos y 20% del tipo III (6).

En el estudio de *Claassen H. et al*, se encontraron 8% de variaciones del NMC (13 de 167 casos), en un 1,8% de los casos no perfora MCb, se forma de un origen doble en el 1,2% de los cadáveres estudiados; el nervio da ramas para el nervio NM en 1,8% (29). El 8% presenta variaciones en relación al MCb, el nervio puede tener un origen no usual o no perforar el musculo, 0,6% tiene un origen alto el nervio, 0,6% tiene un origen bajo, 1,8% no perfora el MCb pero está en relación con el musculo bíceps; 0,6% es un nervio muy delgado y en el 0,6% se observa agenesia. También se describe un origen doble, el 0,6% tiene un origen en la “V” del nervio mediano y otro en el nervio mediano, y 0,6% un origen en la parte lateral de la formación de la “V” y la segunda del inicio del NM. Así mismo reportan otra característica, en el 1,8% el nervio NMC envía ramas otra vez al nervio mediano y en el 0,6% se origina del nervio MN (29).

Ballesteros DR. et al, encontraron que en el 90,5% de las extremidades estudiadas presentaban un patrón clásico; en el 9,5% (10 extremidades) presento variaciones anatómicas. El 5,7% el NMC no perfora el MCb (Figura 6), en 4,7% extremidades se origina del nervio NM, en 2,8% (3 extremidades) en donde el origen fue del CL el nervio se presentó a nivel del tendón del latísimo del dorso y acompañado de la parte lateral que forma el NM. En el 3,8% no se evidencia NMC y del NM emergen las ramas para inervar los músculos flexores del brazo (8).

Figura 6. Origen del nervio MC a nivel del borde inferior del músculo dorsal ancho y sin perforar el músculo Coracobraquial.



Tomado de Ballesteros D.R., et al, (35)

Ballesteros LE. et al, evidencio una rama comunicante del NMC al NM en 18,9%, con una presentación unilateral en 52,4% y bilateral en 47,6%. También esta descrito según la clasificación de Maeda et al, variantes de comunicaciones como: Tipo I presenta una comunicación entre el tercio medio y distal del brazo, se subdividen en Ia, cuando la comunicación emerge del NMC en la región intramuscular del MCB, las Ib, cuando la comunicación sale del NMC antes del MBb, el subtipo Ic, cuando la comunicación se localiza entre el MB y el MBb. Las de tipo II, se subdividen en Iia, cuando la rama del NM alcanza el segmento entre el origen del MB y el MBb, la Iib cuando la rama comunicante se conecta con la rama del MB. En este estudio encontraron en el 17% una comunicación tipo I, en 11,1% el tipo Ia y Ib. El subtipo Ic presento una expresión en 44,5% y en un 33,3% el subtipo Id. El tipo II se evidencio en 2,8% y el subtipo Iia y Iib en 1,9% y 0,9 de los casos (43).

Nervio mediano (C6-T1).

Las fibras motoras provienen de C6, C7, C8 y T1 y las sensitivas de C6, C7 y C8, tiene origen de dos ramas, una proveniente del CL y otra del CM; la parte lateral (de mayor tamaño) sigue lateral a la arteria axilar, y la medial (de tamaño variable) se encuentra adyacente a los vasos axilares. Ambas partes convergen y forman la “V” del NM sobre la superficie anterior de la arteria axilar; luego, el NM desciende verticalmente en la parte interna del brazo entre el m. bíceps y la parte interna del septo intermuscular medial, medial a la arteria braquial; posteriormente, se dirige medial al m. tríceps y al septo intermuscular para emerger en la parte medial del codo en la porción epicondílea, lateral al nervio cutáneo antebraquial medial. En esta parte se encuentra cerca a la vena braquial. Su trayecto es anterior a la tróclea humeral, posteriormente cursa entre las dos cabezas del músculo pronador y se ubica entre los músculos flexor superficial y profundo de los dedos hasta llegar a la muñeca, en donde previamente da ramas a los músculos flexores pronadores, excepto el flexor ulnar del carpo y la mitad medial del flexor profundo de los dedos (1).

Variaciones anatómicas:

Si la parte lateral es ausente el NM se constituye hasta la emergencia del NMC de donde surge una comunicación (1). El nervio NM puede tener dos ramas mediales en vez de una (2). Se ha reportado en el 18,8% que el NM tiene una contribución de tres ramas, una originada en el CL y las otras dos del CM (4).

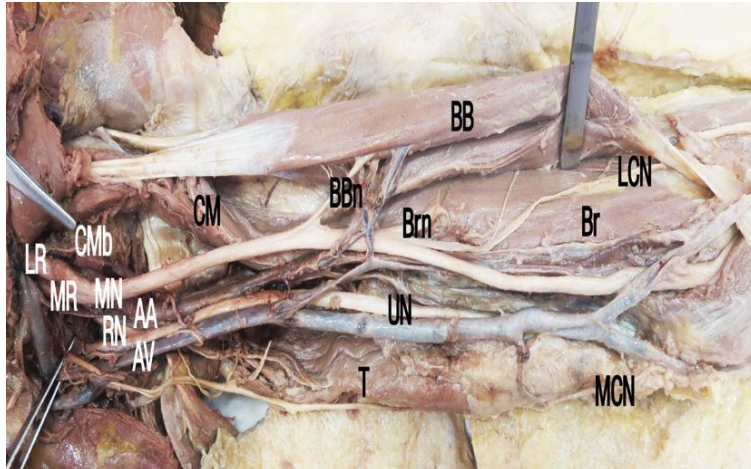
La unión del NM formación de “V” tiene descritas varias expresiones anatómicas: Puede estar detrás de la arteria axilar, o formarse de manera más distalmente en el brazo (29, 38). aproximadamente en un 2% se encuentra posterior a la arteria axilar (38). También pueden estar en unión al NMC (6, 29), como se describió previamente. En el 5% de los casos no existe la

formación de la “V” (29). *Claassen H. et al*, describen variantes en el 28% de los casos, con una “V” ubicada detrás de la arteria axilar en 4,8%; también se describe la doble configuración de la “V”, que se encontró en el 10,2% y en escaso número observaron ausencia del CM o del CL haciendo que el NM se encontrara lateral a la arteria axilar. La formación de la “V” se producía baja, al nivel del brazo en el 18,4%, haciendo que el cordón lateral atravesara el MCb. Se reporta la formación muy distal en el brazo en el 8,5%, y la ubicación del NM detrás de la arteria braquial en el 1,2% de los casos (29).

De una manera más detallada, el NM presenta alteración de su localización habitual, puede estar por encima de la arteria axilar en 3%, la “V” puede estar en el origen de la arteria braquial en el 8,4%, o en la parte media en 0,6% o ausente 0,6%. Igualmente, puede estar en relación con una arteria diferente a la axilar, por ejemplo, en 0,6% rodeado de la arteria subescapular, en 1,2% la “V” se ubica detrás de la arteria braquial, 0,6% cubierto por la arteria braquial profunda y en el 0,6% cubierta por la arteria ulnar superficial de origen alto. Con relación a la formación de la doble “V”, observada en 5,4% de los cadáveres, en el 3% la primera “V” se ubicó en el sitio habitual y la segunda en el segmento medio de la arteria braquial; igualmente, en el 0,6%, la primera V de presentación usual y la segunda al nivel del origen de la arteria radial (29).

Raza K. et al, reporta un caso de un NM formado de la unión del CL y CM, pero con ausencia del NMC, las ramas del nervio NM inervan la masa flexora del brazo y termina en región lateral como la rama sensitiva cutánea lateral. El MCb era inervado por una rama de la porción lateral que forma al NM (Figura 7) (15).

Figura 7. *Nervio Mediando con ramas en el brazo para el músculo bíceps braquial y coracobraquial.*



Tomado de Raza K., et al, (15)

Nervio ulnar (C8, T1).

Proviene del CM como rama terminal, medial a la emergencia para el NM, es un nervio de gran tamaño. En la región axilar, emerge anterior al músculo subescapular y se dirige inferior y medial a la arteria axilar, en el brazo, el nervio es posterior a la arteria braquial. En el tercio proximal del brazo está en relación con el septo intermuscular medial, cursando detrás de este, y la arteria colateral cubital medial superior; se dirige de manera vertical hasta la porción posterior del codo por donde pasa por el canal en el surco epicondilio medial donde se torna superficial. Luego, pasa por el músculo flexor ulnar del carpo, medial a la arteria ulnar y al llegar a la muñeca luego de pasar por el canal ulnar del carpo se divide en sus ramas terminales superficial y profunda; esta última motora, inerva a la mayoría de los músculos intrínsecos de la mano. En la mano, conduce la sensibilidad de la parte palmar y dorsal medial, desde la mitad medial del dedo anular (1, 44).

Variaciones anatómicas:

Se ha descrito que el NU presenta una contribución del CL (4); El NU se origina del CM en un origen más inferior a la unión entre la parte medial y lateral del NM (5, 44), también se

posiciona lateral a la arteria braquial en vez de estar entre la arteria y la vena braquial (5). Se reporta que solamente el 1,2% - 8% de los casos presentan variaciones del NU (29, 45), siendo su origen del CP la más frecuente presentación (29). El origen doble, uno proveniente del CM y otro en la unión entre el CL y CM, lo que posiblemente sugiera un papel del CL en el origen de NU (45, 46). También el origen desde el NM o una contribución directa desde T1 (44).

También se describen comunicaciones entre el UN y el NM en el 20% de los casos, pero es muy rara la presentación entre NU y NR (47), esta última se puede presentar en el 2% de los casos, además en un 2% también se puede evidenciar comunicación entre el NU y el NCBM, y ramos del NMC a NU en el 30% de los casos (45). Igualmente, se ha visto variabilidad en el sitio de emergencia del ramo cutáneo dorsal medial, el cual se desprende al nivel del tercio medio o del distal del antebrazo; el sitio de división final del NU puede darse a poca distancia del o en el canal ulnar del carpo (44).

Nervio radial (C5, C6, C7, C8, T1).

Rama terminal del CP, es el nervio de mayor tamaño que emerge de esta estructura, se dirige de manera posterior al paquete vascular axilar. Se relaciona de manera lateral y posterior al NMC, al NM, los vasos axilares y en parte medial con el nervio NU, los nervios sensitivos cutáneos braquial y antebraquial. En el brazo está ubicado en la parte posterior de la arteria braquial, emerge inferior al tendón del músculo latísimo del dorso, y continua su trayecto hacia distal a través del surco para el nervio radial del humero, acompañado de la arteria braquial profunda. Se dirige luego lateral y anterior, y pasa por el canal bicipital, donde se divide en dos ramas terminales por encima o debajo del epicóndilo lateral. Aquí inerva a los músculos extensores supinadores del

antebrazo y además por la rama superficial da inervación sensitiva a la parte lateral y posterior de la mano (1, 48, 49).

Variaciones anatómicas:

Poco descritas (29), el origen doble del NR proveniente del CP y CM (50); en el brazo y antebrazo se describen uniones entre en el NR y el NU, aunque no son muy frecuentes, pero en el dorso de la mano pueden llegar hasta un 60% (41). Natsis K. et al, en estudio cadavérico en población griega, describen presencia de ramo comunicante NR- NU al nivel del tercio superior del brazo en el 2,3% con predominio unilateral (12). En otros grupos poblacionales se reporta comunicación NR- UN en un rango de 3,3 -5,9% (41). Kirik A. et al, describe en el 15% de los casos el origen del NR puede emerger de la división anterior del TM o del NMC o el TI (17). Esta descrita la inervación del MB por parte del NR debido a transferencia de fibras del CM al CP en un 20% y 5% del CL al CP; en el 27,5% el NR se divide muy proximal en 2 ramos (variante “doble tronco”), uno medial y otro lateral para inervar por separado los músculos de brazo y antebrazo (49).

Nervio axilar (C5, C6).

Emerge del CP, proximal al NR, se dirige de manera anterior e ingresa al espacio cuadrangular humero-tricipital, delimitado por el cuello quirúrgico del humero, la cabeza larga del m. tríceps y los músculos redondo mayor y menor. Al salir de la axila tiene un trayecto horizontal y da ramas para el musculo redondo menor y deltoides, además de una porción sensitiva, la rama cutánea braquial lateral superior (1, 51, 52).

Variaciones anatómicas:

El NA en el 90% tiene un origen del CP (51). *Khan G.A. et al*, expone que el 84,3% de los cadáveres estudiados el origen del NA provenía del CP, en 6,3% casos el NA emerge de la división posterior del TM, como también de la división posterior del TS en un 1,5% (4) (figura 8). También se reporta una variabilidad del NA con una incidencia del 1,2%, siendo la emergencia de la parte posterior del TS la más frecuente (29). También se reportan comunicaciones entre el NR y NA en menos del 1% de los casos (30).

Kirik A. et al, en un estudio en población turca, describe el origen directo del NA de la división posterior del TS en el 10% de los casos (17). *Nilesh RS. et al*, en un estudio en población india, reportan que en el 10% el NA se origina en un tronco común con el nervio subescapular inferior (51).

Importancia clínica.

Las variaciones anatómicas tienen un papel importante en el desarrollo clínico, diagnóstico y tratamiento de pacientes, debido a que pueden alterar la evolución esperada en lesiones traumáticas o en tratamientos propuestos en pacientes que sufren patologías traumáticas; además el no conocimiento puede comprometer estructuras neurológicas en abordajes quirúrgicos utilizados como tratamiento o en toma de biopsias (8, 43, 51).

Las variaciones del PB prefijadas y posfijadas, pueden producir inervaciones aberrantes sensitivas y motoras por la formación axonal, además puede aumentar el riesgo de patologías compresivas perineurales por las relaciones con estructuras óseas, ligamentarias y musculares adyacentes, por ejemplo, los PB posfijados tienden en teoría a presentar compresión con el proceso transversal de C7 (21).

Las variaciones en la formación de los cordones, como en el CP al estar formado por las divisiones posteriores del TM, TI y divisiones individuales de C5 y C6 incrementan el riesgo de avulsión en lesiones por tracción en las lesiones del PB. La relación con las estructuras arteriales no siempre se mantiene de manera clásica están descritas variaciones hasta en un 18.9%, por lo que abordajes en región de la axila pueden producir lesiones iatrogénicas si no se tiene conocimiento al respecto (37), por lo que las variaciones y los patrones de ramificación se deben conocer para disminuir riesgos en esta región anatómica (53).

También las variaciones anatómicas están implicadas en la posibilidad de patologías compresivas como en el síndrome de opérculo torácico, en relación a la trayectoria de los troncos por el espacio interescalenico y la cercanía de los músculos escaleno anterior y medio, siendo un factor de riesgo para la presentación de esta patología y un componente a tener en cuenta para el tratamiento y liberación de las estructuras nerviosas, además para disminuir riesgos inherentes a esta enfermedad tan compleja y de difícil tratamiento (7, 21).

En procedimiento de mastectomía y vaciamiento ganglionar axilar, se pueden producir alteraciones sensitivas por la implicación de T2 como aferente de sensibilidad en la región interna del brazo (21), además los nervios pectorales y sus variaciones anatómicas pueden estar en riesgo en procedimientos de colgajos de pectoral funcionales y para cubrimiento o en procedimiento de transferencia de nervios (53).

En el tratamiento de patologías neurológicas traumáticas, el no conocimiento de las variaciones anatómicas puede afectar el tratamiento por errores en la reparación, reconexiones erradas de transferencias motoras a ramas sensitivas, toma errada de ramas motoras para transferencias (43, 53).

En manejo de fracturas, los abordajes quirúrgicos o la colocación de material de osteosíntesis en regiones como el hombro o brazo pueden producir lesiones si no se conocen las variaciones anatómicas en especial del NSE, NA, NR, NM y NMC pues el tratamiento mediante cirugía podría causar injuria a los nervios relacionados con las estructuras lesionadas (48, 53, 54). También identificar lesiones asociadas al trauma como lesiones concomitantes en luxaciones y fracturas (51, 54), como lesiones traumáticas o compresivas del NMC proximales a comunicaciones que causen síntomas inespecíficos como debilidad en la musculatura flexora o tenar de la mano (8, 43, 54).

En procesos anestésicos, debido a que se pueden lesionar en bloqueos de plexo braquial o inclusive lograr no anestesiarse segmentos necesarios aumentando los tiempos quirúrgicos y la morbilidad en los pacientes (53).

En tratamiento de dolor osteoarticular mediante infiltraciones articulares o intramusculares de medicamentos también podría explicar riesgos de lesión de nervios (51), también en los procesos electro diagnósticos para identificar pacientes con variaciones anatómicas que no expliquen lesiones clínicas.

7 Metodología.

7.1 Diseño del estudio.

Estudio prospectivo no probabilístico transversal

7.2 Población objetivo y muestra.

Especímenes cadavéricos mayores de 18 años, no reclamados del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Regional Nor-oriente.

7.3 Tamaño de la muestra.

El estudio evaluó especímenes cadavéricos frescos no reclamados como parte del convenio interinstitucional establecido. Como muestra poblacional se estudiaron en un periodo de 12 meses, 30 especímenes cadavéricos frescos no reclamados. Se determinó esta muestra en consenso entre los investigadores considerando que este estudio es no probabilístico de la clase *sujeto-tipo* y a que es poco probable obtener una mayor muestra de especímenes cadavéricos no reclamados en el tiempo estipulado.

7.4 Criterios de inclusión.

Especímenes cadavéricos mayores de 18 años, no reclamados del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses regional Nor-oriente.

7.5 Criterios de exclusión.

- Cicatrices previas en cuello, tórax o extremidades superiores que sugieran trauma Y / o procedimientos quirúrgicos.
- Heridas en cuello, segmento superior de tórax, o extremidades superiores.
- Amputación parcial de extremidad superior
- Evidencia de lesiones tumorales en miembros superiores
- Se excluirán del estudio especímenes cadavéricos con antecedentes confirmados de SIDA o Hepatitis B en razón a que su manipulación genera riesgos innecesarios para los investigadores.

7.6 Procesos y procedimientos.

7.6.1. Protocolo de disección.

Se realizó con el cadáver en decúbito supino, incisión sobre la región lateral del músculo esternocleidomastoideo, y se continuó paralelo a la clavícula y al surco deltopectoral, para la exploración supra clavicular e infraclavicular del plexo braquial, la disección se realizó bajo magnificación con lupas Carl Zeiss y equipo de disección quirúrgica y microquirúrgica. En la parte proximal, la disección se realizó efectuando incisión sobre la región del cuello, se retiró el platismo de su inserción, posteriormente se identificó el músculo esternocleidomastoideo y trapecio, se retiró la fascia superficial del cuello y luego se identificó los músculos omohioideos y además los escalenos anterior y medio, se determinó el origen del NF y su posición en los escalenos: posteriormente, se realizó la desinserción de los escalenos y se exploraron las raíces del plexo braquial, se determinó los tipos de PB. Se exploraron los orígenes y trayectorias de los NSL y NDS; posteriormente se identificaron la configuración de los troncos, sus dimensiones y relaciones con los músculos escalenos. Luego, se determinó los nervios emergentes de los troncos, la disposición de las divisiones en la región retro clavicular (se retiró la clavícula para mejor visualización), en la región infraclavicular se realizó la desinserción en su tendón humeral del músculo pectoral mayor y del músculo del pectoral menor en su inserción de la apófisis coracoides, se evaluó la formación de los cordones, en la región infraclavicular y los nervios emergentes de cada cordón y sus relaciones con estructuras musculares y vasculares. En cada espécimen cadavérico se evaluaron las dos extremidades superiores.

7.6.2. Determinación de longitud de los nervios.

Se efectuó medición de la longitud y diámetro de las raíces, troncos y nervios del PB mediante micrómetro digital. La longitud de estos últimos se determinó marcando el origen y el punto de inserción en el músculo diana, mediante micrómetro digital. Se registraron los hallazgos

en relación con las variaciones anatómicas en la formación del PB, los troncos, cordones y nervios en relación con las estructuras vasculares, musculares y óseas. Se tomaron fotografías (cámara Nikon D330) de los hallazgos encontrados con marcación con ligas de las estructuras evaluadas.

8 Variables.

Tabla 1.

Variables.

VARIABLE	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	CATEGORIAS	METODO DE RECOLECCIÓN
Edad registrada	Edad aparente en años del espécimen cadavérico	Cuantitativa continua de intervalo	18, 19, 20, N años	Espécimen cadavérico
Sexo	Masculino o Femenino	Cualitativa nominal	Masculino o Femenino	Espécimen cadavérico
Extremidad superior evaluada	Extremidad superior derecha o izquierda	Cualitativa nominal	Derecha o Izquierda	Espécimen cadavérico
Patrón clásico del origen del plexo braquial	Formación de C5 a T1	Cualitativa nominal	Sí o No	Disección de cadáver
Plexo prefijado	Formación desde C4	Cualitativa nominal	Sí o No	Disección de cadáver
Plexo postfijo	Formación con T2	Cualitativa nominal	Sí o No	Disección de cadáver
Longitud de las ramas del plexo braquial	Distancia en mm desde emergencia de la vertebra hasta la unión para la formación del tronco	Cuantitativa continua de intervalo	1, 2, 3, 4, N cm	Disección de cadáver
Distribución del nervio frénico	Indica el sitio de origen y distribución hasta su ingreso al tórax	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio para el músculo subclavio	Indica el sitio de origen y distribución hacia el musculo	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver

Distribución del nervio torácico largo	Indica el sitio de origen y distribución hacia el musculo	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio dorsal escapular	Indica el sitio de origen y distribución hacia el musculo romboides	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución de los troncos del plexo braquial	Indica el sitio de origen y distribución hasta las divisiones distales	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del tronco	Disección de cadáver
Espacio inter-escaleno	Tipo a, tipo b, tipo c, tipo d, tipo e.	Cualitativa ordinal	A: Clásico, B: Perforación única Músculo escaleno, C: Perforación múltiple, D: C5 perforando, E: Variante anterior.	Disección de cadáver
Longitud de los troncos del plexo braquial	Distancia en mm desde origen del tronco hasta las divisiones	Cuantitativa continua de intervalo	1, 2, 3, 4, N cm	Disección de cadáver
Distribución del nervio supraescapular	Indica el sitio de origen y distribución hacia el musculo	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución de las divisiones de los troncos del plexo braquial	Indica el sitio de origen y distribución en la región retro clavicular	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido de la división para formar los cordones	Disección de cadáver
Formación clásica de los cordones del plexo braquial	Formación clásica de cordones	Cualitativa nominal	Si o no	Disección de cadáver
Distribución de los cordones del plexo braquial	Indica el sitio de origen y distribución en relación con la arteria axilar	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido de la división de los cordones	Disección de cadáver
Distribución del nervio pectoral medial, pectoral lateral	Indica el sitio de origen y distribución hacia músculos diana	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio cutáneo braquial y	Indica el sitio de origen y distribución hacia el origen del brazo	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver

antebraquial medial				
Distribución de los nervios subescapular superior, medio e inferior	Indica el sitio de origen y distribución hacia el musculo subescapular	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio musculocutáneo	Indica el sitio de origen y distribución hacia los músculos del campamiento anterior del brazo.	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio mediano	Indica el sitio de origen y distribución hacia el la parte proximal del brazo	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio ulnar	Indica el sitio de origen y distribución hacia la parte proximal del antebrazo y mano	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio radial	Indica el sitio de origen y distribución hacia el brazo y antebrazo	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distribución del nervio axilar	Indica el sitio de origen y distribución hacia los músculos deltoides y redondo menor	Cualitativa nominal	Identificación del recorrido del nervio	Disección de cadáver
Distancia de origen de los nervios	Distancia de origen hasta el musculo diana.	Cuantitativa continua de intervalo	Medida en cm	Disección de cadáver

9 Actividades y procedimientos.

9.1 Conformación del marco muestral.

Previa aprobación por el comité de ética se realizó la obtención de los especímenes cadavéricos que cumplieron los criterios de inclusión.

9.2 Protección de investigadores para manejo espécimen cadavérico.

En el proceso de disección los investigadores previo ingreso a la zona de depósito del cadáver tuvieron equipo de protección personal compuesto de tapabocas n95 y convencional,

equipo de lupas de aumento, careta de protección, gorro de protección, ropa quirúrgica desechable, bata desechable y doble guante como medida de protección. Al terminar la disección se realizó el retiro de los equipos de protección y se desecharon en un compartimento de desecho de bolsa roja.

10 Recolección de información.

La información se obtuvo de las disecciones de los especímenes cadavéricos, el diligenciamiento del formulario se realizó en base a la información obtenida durante la disección y las evaluaciones pertinentes de medición de las estructuras anatómicas. Los datos se registraron en una base de datos diseñada en Excel Office 365 (Anexo 1).

11 Protección de datos personales.

Los datos obtenidos se manejaron bajo lo estipulado en la Ley 1581 de 2012 y decreto 1377 de 2013, garantizándose la intimidad y confidencialidad de la información, esta información solo fue utilizada por los investigadores a cargo, restringiéndose el acceso a la misma a cualquier otra persona que no pertenezca a la investigación, y según disposición del Instituto de medicina Legal. Para garantizar la confidencialidad, en la base de datos, cada espécimen se enumeró con un consecutivo y no se registraron fotografías de partes del cadáver con tatuajes o la cara.

12 Plan de análisis.

Se realizó un análisis exploratorio para cada una de las variables, se calcularon estadísticas de tendencia central y dispersión como la media, mediana, rango y desviación estándar para las variables cuantitativas y tablas de frecuencia para las variables cualitativas. La descripción se realizó por medio de estadísticas descriptivas. Todos los análisis se realizaron

en programa R Studio. Se realizaron las pruebas estadísticas de χ^2 cuadrado y test de la t aceptando un error alfa hasta de un 5%.

13 Consideraciones éticas.

De acuerdo con los principios establecidos en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud este estudio fue considerado como Investigación con Riesgo mínimo. Gracias al convenio interinstitucional establecido entre el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses y la Universidad Industrial de Santander, una vez fue aprobada la presente propuesta, se envió el permiso formal acompañado de un resumen del proyecto al Instituto para realizar los procedimientos de disección requeridos para el desarrollo de la investigación. En este estudio no se requirió del diligenciamiento del Consentimiento Informado en razón a que los especímenes cadavéricos no reclamados que se encuentran en la morgue del Instituto de Medicina Legal de Bucaramanga en los que se realizaron las disecciones anatómicas hacen parte de la cadena de custodia y la institución con la que se tiene el convenio está facultada por ley a conceder los permisos, previo el cumplimiento de requisitos, para la manipulación de estos cadáveres con fines investigativos o de docencia. Los investigadores cumplieron de forma estricta las normas establecidas por el Ministerio de Protección social con relación a la disección en especímenes cadavéricos con fines de docencia e investigación contempladas en el capítulo VIII de la resolución 002640 de 2005.

También se tomó en cuenta los parámetros requeridos para cumplir las normas de Bioseguridad que se acatarán en el desarrollo de la presente investigación, como se establece en el Manual de Conductas Básicas en Bioseguridad: Manejo Integral, abril de 1.997 Santafé de Bogotá. Estas fueron: Lavado de manos rutinario, lavado de manos quirúrgico antes de iniciar y al finalizar labores, guantes limpios, mascarilla de alta eficiencia N-95, gorro desechable, polainas

desechables, delantal protector, gafas protectoras y *fase-shild*, traje de mayo quirúrgico, uso adecuado, cuidadoso y de elementos corto punzantes y se desecharan en el contenedor rígido (guardián) rotulado como material contaminado; desinfección de alto nivel para los materiales reutilizables como: Equipo de disección, gafas protectoras, *fase-shild*, delantales. Manejo de los desechos biológicos en los recipientes dispuestos para su colocación y descarte de los materiales de bioseguridad desechables, según el código de colores para la eliminación de basuras: El Rojo para desechos que indican riesgo biológico (Resolución 4153 de 26 de mayo de 1.993). La recolección de los desechos será realizada por la empresa que el Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses disponga para ello, quienes darán el adecuado almacenamiento y tratamiento final

La presente investigación no comprometió los principios de autonomía pues no se piensa realizar una intervención o tratamiento que afecta la integridad de un paciente y además se realizara en especímenes cadavéricos según disposición de Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Regional Nor-oriente.

No comprometió los principios de maleficencia y justicia, debido a que la naturaleza del estudio es la manipulación de tejidos biológicos en especímenes cadavéricos, además que se realizó en especímenes cadavéricos no reclamados del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses. Regional Nor-oriente por lo que no requirió de consentimiento informado por familiares, pero si del centro donde se realizará la investigación.

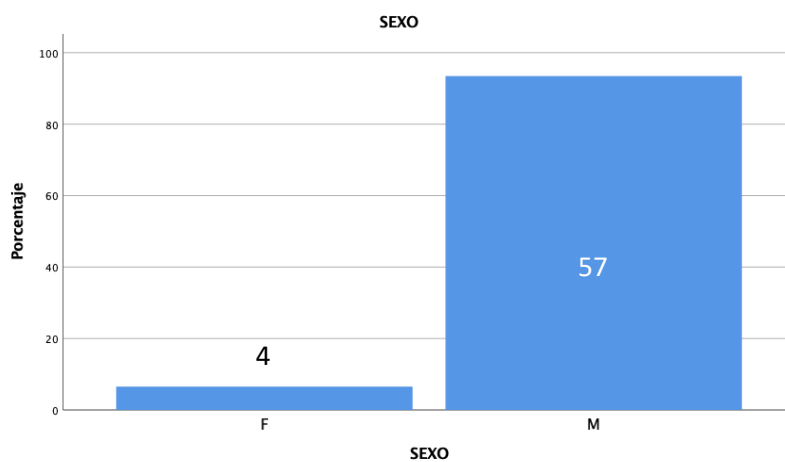
Se garantizó la Beneficencia teniendo en cuenta que los resultados están encaminados a enriquecer y fortalecer los conceptos morfológicos, de diagnóstico y tratamiento en áreas aplicadas (ortopedia, cirugía plástica, imagenología, cirugía de mano y nervio periférico), minimizando el

riesgo de iatrogenia asociado a las intervenciones en sujetos que requieran tratamiento en sus miembros superiores por patologías traumáticas que afectan nuestra población.

14 Resultados.

Se evaluaron 61 extremidades, de las cuales 57 (93,4%) correspondieron a especímenes cadavéricos masculinos y 4 (6,6%) a femeninos (Figura 8). La extremidad superior derecha fue evaluada en 30 casos (49,2%) y la izquierda en 31 especímenes (50,8%). La edad promedio fue de 41,2 años (DE 16,09 años).

Figura 8. *Distribución por sexo de las extremidades evaluadas de los especímenes cadavéricos.*



Se encontró dos casos (3,27%) presentó plexo prefijado (Figura 9), el resto (96,7%) ostento una configuración clásica de C5 a T1 (Figura 10 y 11). La media de longitud de C5 fue de $21,17 \pm 5,33$ mm y el promedio del diámetro fue $2,87 \pm 0,53$ mm. La longitud de C6 fue $25,98 \pm 5,09$ mm, y el diámetro fue $3,45 \text{ mm} \pm 0,45$ mm. El ramo anterior de C7 presentó longitud de $45,61 \pm 13,03$ mm y un diámetro de $4,08 \text{ mm} \pm 0,54$ mm; la longitud de C8 fue de $23,54$ mm (DE 5,59 mm) y el diámetro de $3,64 \pm 0,63$ mm. T1 una longitud de $22,96 \pm 5,86$ mm y un diámetro de $2,59$

mm ± 0,40 mm. Las dimensiones biométricas de las ramas constituyentes del plexo braquial por lado de presentación no presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 2).

Tabla 2.

Longitud y diámetro de ramas anteriores del plexo braquial de acuerdo con el lado de presentación.

	Derecho	Desviación Estándar	Valor P	Izquierdo	Desviación Estándar	Valor P
Longitud C5	27,49 mm	4,51 mm	0,639	26,84 mm	6,08 mm	0,637
Diámetro C5	2,89 mm	0,45 mm	0,774	2,85 mm	0,60 mm	0,773
Longitud C6	25,95 mm	4,20 mm	0,975	25,99 mm	5,89 mm	0,975
Diámetro C6	3,55 mm	0,45 mm	0,218	3,37 mm	0,43 mm	0,218
Longitud C7	46,81 mm	12,09 mm	0,484	44,45 mm	13,97 mm	0,483
Diámetro C7	4,19 mm	0,58 mm	0,109	3,96 mm	0,47 mm	0,109
Longitud C8	23,63 mm	6,64 mm	0,902	23,45 mm	4,40 mm	0,902
Diámetro C8	3,68 mm	0,61 mm	0,579	3,59 mm	0,66 mm	0,579
Longitud T1	23,38 mm	7,10 mm	0,579	22,53 mm	4,34 mm	0,579
Diámetro T1	2,57 mm	0,41 mm	0,762	2,60 mm	0,38 mm	0,762

Figura 9. *Plexo braquial clásico.*

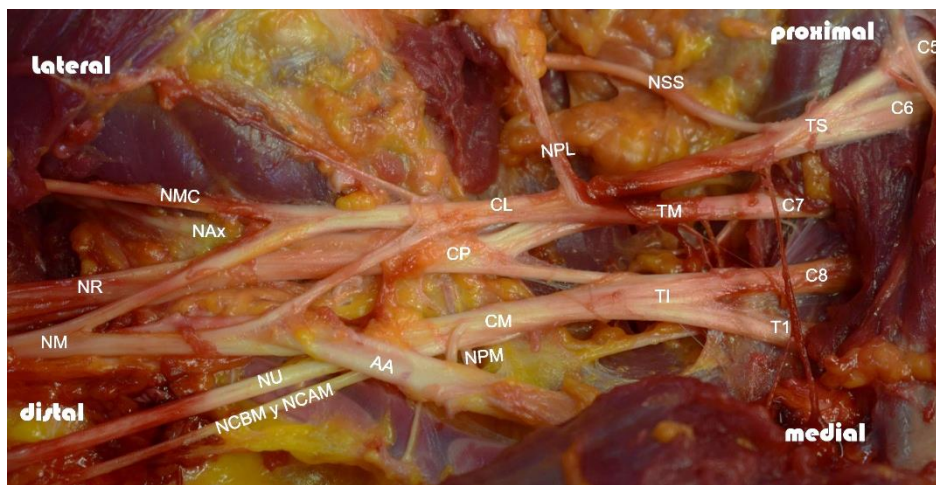
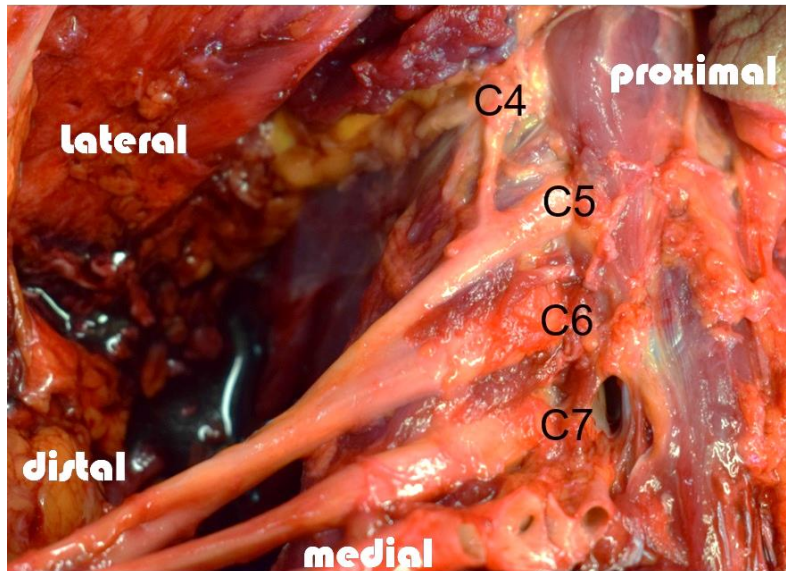


Figura 10. *Plexo braquial prefijado.*

Dado que por trauma leve a nivel cervical impedía disecar adecuadamente estructuras delgadas proximales como el nervio frénico (NF), nervio torácico largo (NTL) y nervio dorsal escapular (NDS). El NF fue evaluado en 51 casos, presentó una configuración usual en 50 casos (98%) (Figura 12) y solo en un espécimen (2%) se apreció un nervio frénico accesorio (Figura 13), el cual el origen de la parte lateral se evidencio de C5 y en posición lateral al músculo escaleno anterior (EA). En cuanto al origen del NF el 86% de los casos (43 extremidades) se observó un origen C4C5 (Figura 14), en un 12% (6 casos) origen de C4 (Figura 12), y en un 2% (1 caso) origen de C5. En todos los casos, el NF presentó una trayectoria a nivel cervical sobre la superficie anterior del músculo EA. En un caso se apreció que el NDS mostró el origen compartido con el NF (Figura 15). La media de longitud del NF fue de $17,59 \pm 7,8$ mm desde su origen al punto de contacto con el músculo EA, sin que hubiese diferencias estadísticamente significativas con relación al lado de presentación, el lado derecho $17,89 \pm 8,19$ mm y al izquierdo $17,24 \pm 12,95$ mm (chi cuadrado 0,624).

Figura 11. *Predominio de patrón clásico del plexo braquial.*

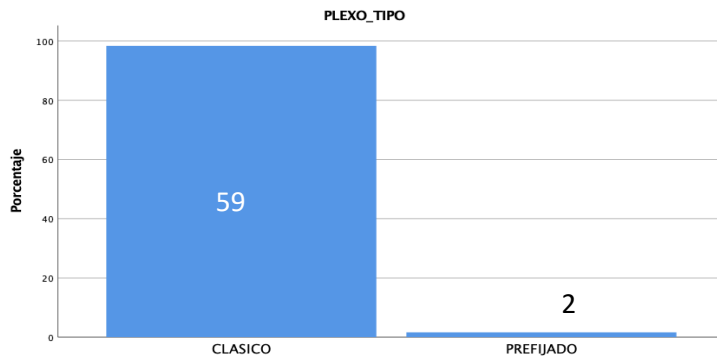


Figura 12. *Nervio frénico origen C4C5.*

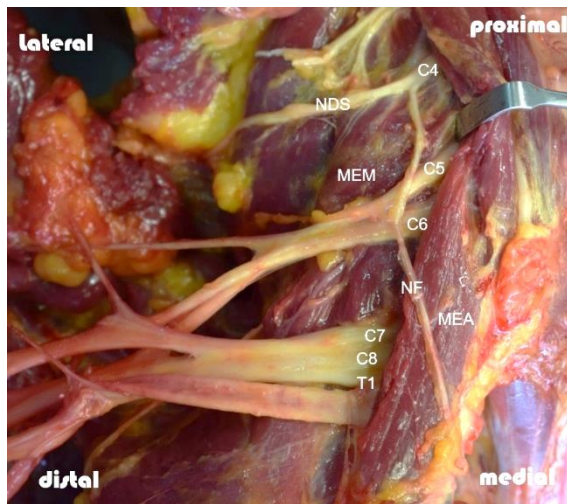


Figura 13. *Nervio frénico accesorio (NFa).*

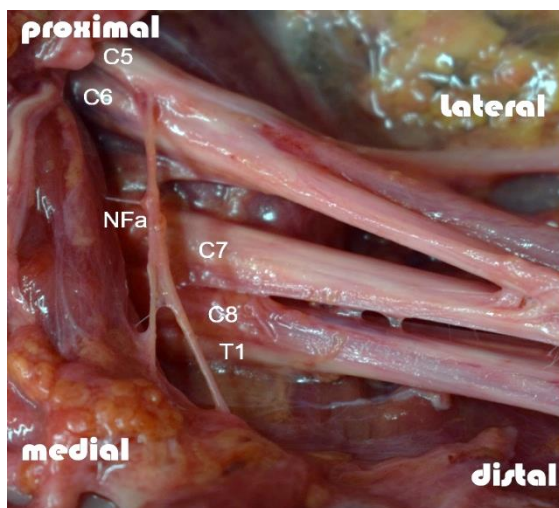


Figura 14. *Nervio frénico origen C4.*

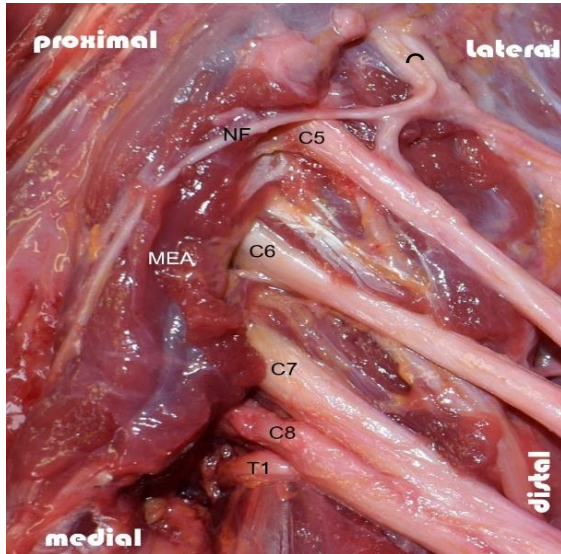
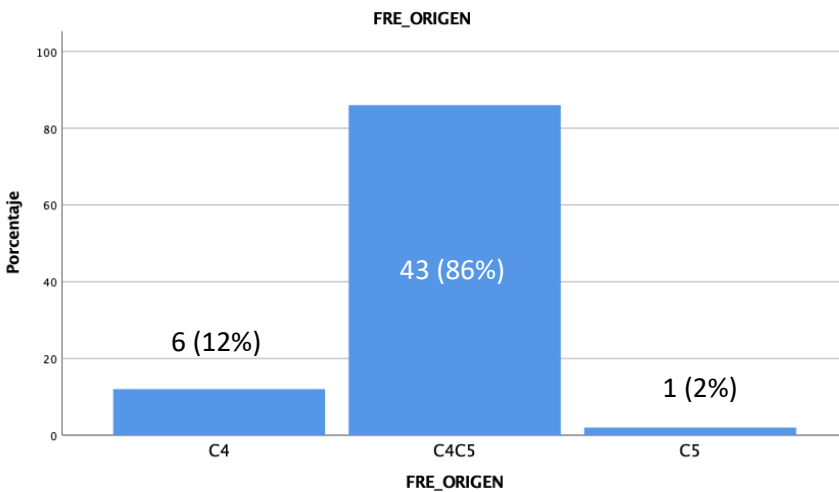


Figura 15. *Ramos cervicales que dan origen al nervio frénico.*



El NTL se pudo evaluar en 53 extremidades, en el 47,2% presentó una configuración clásica descrita C5C6C7 (Figura 16). Aunque, el 73,6% (39 extremidades) exhibió alguna variación en su formación, origen o paso por los músculos escalenos. En 25 casos (47,2%) exhibió

un origen C5C6C7, en 22 extremidades (41,5%) se formó de C5C6, y en menor frecuencia el origen en C6C7 en 3 casos (5,7%) (Figura 17), C6 en 2 casos (3,8%) y en un caso de C7 (1,9%) (Figura 18). En el 1,6% se encontró que el origen C5C6 era anterior al escaleno medio (EM), adicionalmente en el mismo porcentaje los ramos provenientes de C5C6 atraviesan el escaleno posterior (EP) y la rama de C7 cursa entre el músculo EM y EP. En un caso (1,6%) se evidenció la rama de C5C6 delante del EM, pero la rama proveniente de C7 atraviesa el EM con la unión distal de las tres ramas. En una extremidad (1,6%) se observó que las ramas de C5C6 atravesaba al músculo EM, y adicionalmente C7 aportaba 2 ramas con trayectoria anterior al músculo EM. En 1,6% se evidencio ramas de C5C6C7 perforaban al EM y la unión de la rama proveniente de C7 era distal a la primera costilla. En 8 casos (12,9%) se observó que el ramo proveniente de C7 se unía distal al triangulo de los escalenos, de estos, en 4 casos, la unión se dio al nivel de la primera costilla. En cuatro casos, C7 se unió proximal a la primera costilla, en uno de estos casos, el ramo proveniente de C7 inervaba el fascículo superior del músculo serrato anterior (MSA). Con relación a los músculos escalenos, el NTL atravesó al EM en 22 especímenes (36,1%) (Figura 19), en 9 casos (14,8%) cursa entre los músculos EA y EM mientras que 22 muestras (36,1%) conduce posterior al músculo EM (Figura 20). No se encontraron diferencias significativas por lado de presentación (chi cuadrado 0,589).

Figura 16. *Nervio torácico largo origen C5C6C7.*

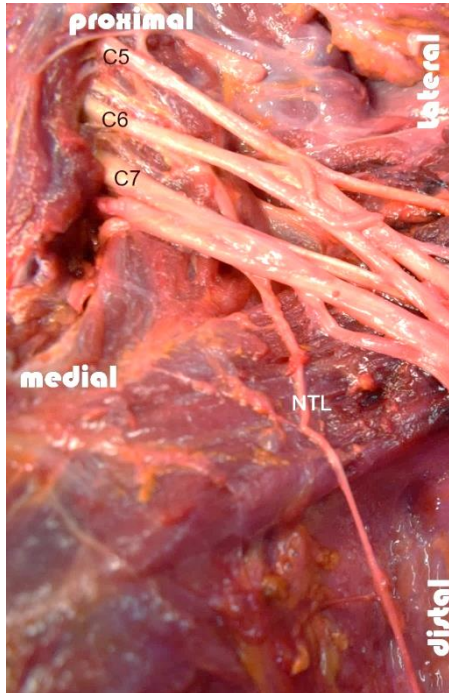


Figura 17. *Nervio torácico largo origen C6C7.*

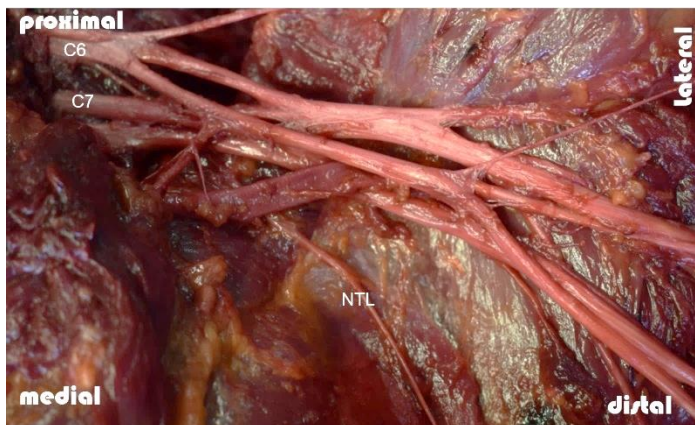


Figura 18. *Ramas cervicales que dan origen al nervio torácico largo.*

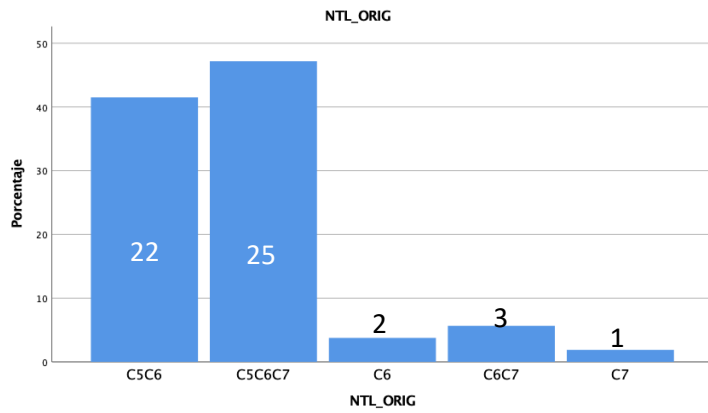
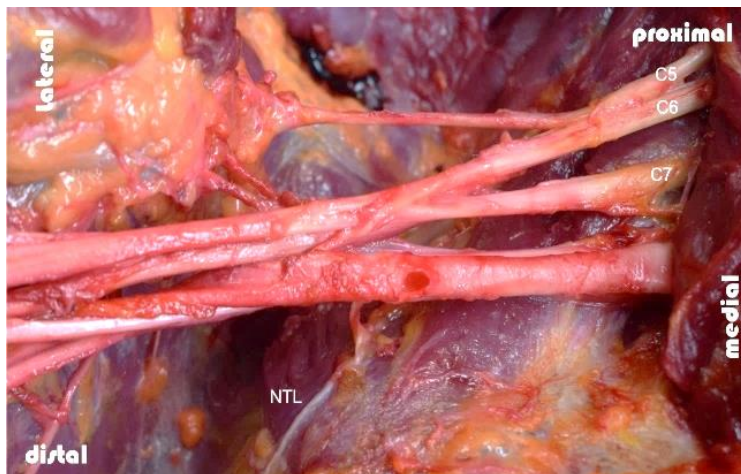


Figura 19. *Nervio torácico largo atraviesa MEM.*

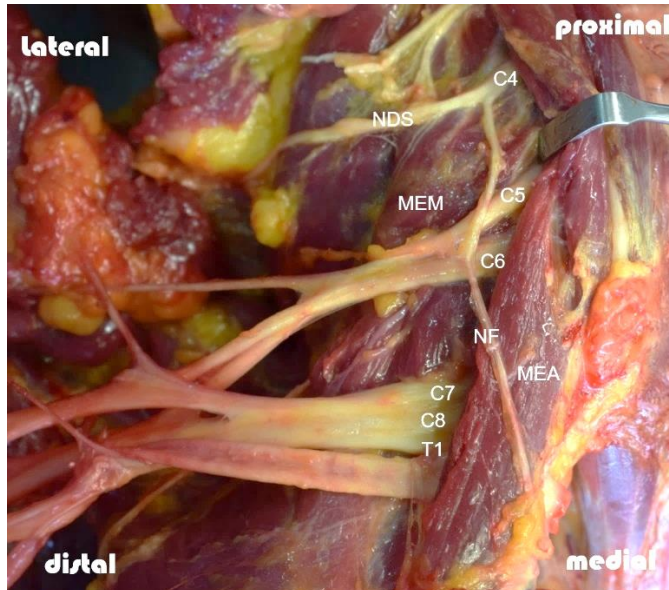


Figura 20. *Nervio torácico largo posterior a MEM.*



El nervio dorsal escapular (NDS) fue posible evaluarlo en 55 especímenes (90,2%), con un origen de C4 en el 82% (50 casos) (Figura 21), y en el C5 en el 8,2% (5 casos). El NDS en un 77,3% fue hallado entre el EM y EP, el 13,6% anterior al EM, y 4.5% anterior al músculo elevador de la escapula y un caso superior al EA. No se encontraron diferencias significativas por el lado de presentación (chi cuadrado 0,670).

Figura 21. *Nervio dorsal escapular origen C4.*



El curso de las ramas del PB a través del espacio interescalenico (EIS) fue clásica en 46 casos (75,4%), mientras en 15 (24,6%) se observó alguna variación anatómica. La perforación de C5C6 al EA fue la variante de mayor frecuencia en 12 casos (19,7%) (Figura 22), adicionalmente en dos casos (3,3%) se evidenció C5 anterior al EA; y en un 1 caso (1,6%) C5C6 anterior al EA (Figura 23 y 24). Sin encontrar evidencias significativas por lateralidad (chi cuadrado 0,650).

Figura 22. C5C6 perforan Músculo Escaleno Anterior.

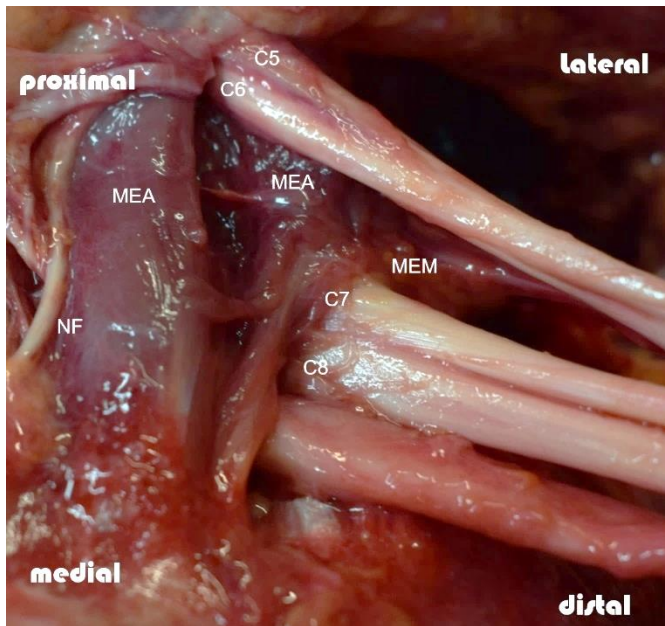


Figura 23. C5C6 anterior a Músculo Escaleno Anterior.

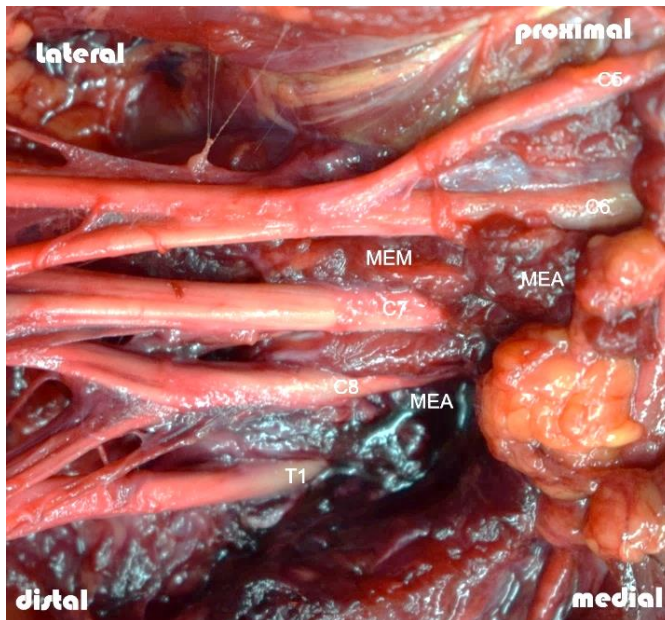
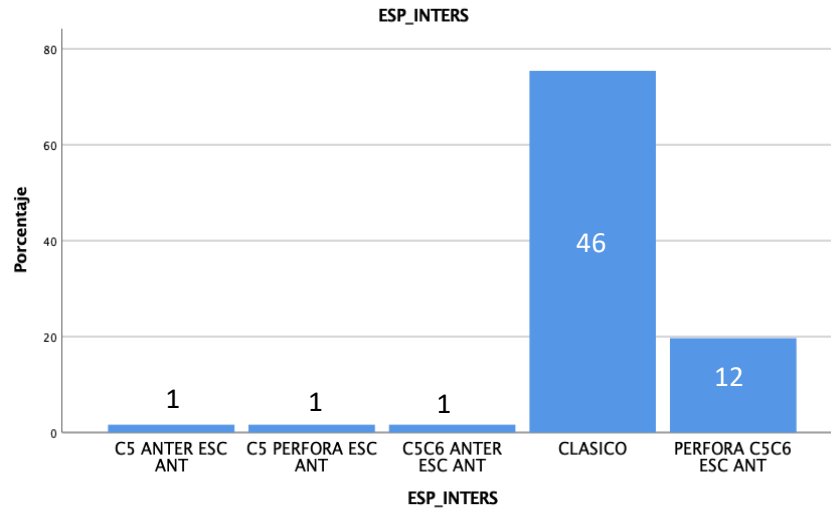
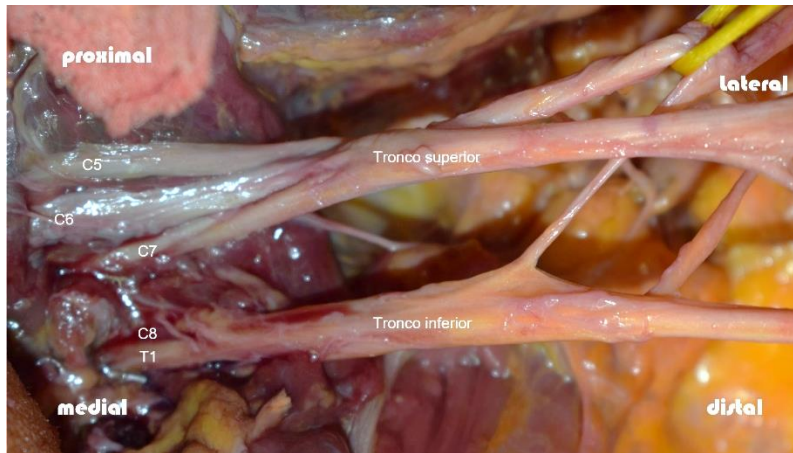
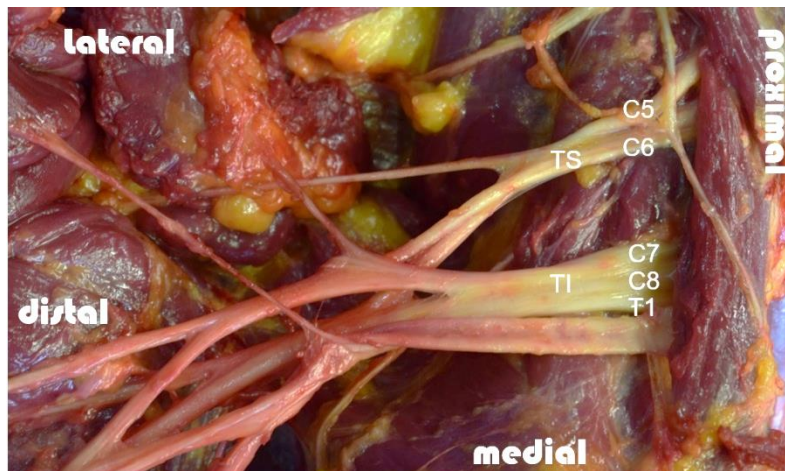


Figura 24. Trayectoria con relación a los músculos escalenos de las ramas nerviosas que constituyen el plexo braquial. La forma clásica es el paso de C5 a T1 entre el EA y EM.



Los troncos del PB presentaron variación anatómica en 6 extremidades (9,8%), y en 55 casos (90,2%) se observó un patrón clásico. De las variantes, en 4 casos (4,9%) el TS se formó de C5C6, y solo en un caso (1,6%) se originó por C5C6C7. En dos casos (3,3%) el tronco medio (TM) presentó variación, y adicionalmente el tronco inferior (TI) ostentó una frecuencia de variación anatómica en 6 extremidades (9,8%), de estas tres (4,9%) se originaban de C7C8T1, en dos casos (3,3%) de C8T1, y en un caso (1,6%) formación de doble C8 y T1. En cuatro extremidades (6,6%) se formaron dos troncos del plexo braquial, uno superior e inferior (Figura 25 y 26). Sin evidencias significativas demostradas por lateralidad (chi cuadrado 0,966).

Figura 25. *Plexo braquial dos troncos.*Figura 26. *Plexo braquial dos troncos.*

La longitud del TS fue de $20,68 \pm 6,53$ mm, y el diámetro de $5,49 \pm 0,89$ mm. El TM presentó $46,29 \pm 11,93$ mm de longitud, y su diámetro fue $4,42 \pm 2,16$ mm. El TI fue de $29,52 \pm 9,34$ mm, y el diámetro de $6,32 \pm 4,98$ mm. En la tabla 3 se diferencia por lateralidad la longitud y diámetro de los troncos.

Tabla 3.

Longitud y diámetro de los troncos del plexo braquial

	Derecho	Desviación Estándar	Valor P	Izquierdo	Desviación Estándar	Valor P
Longitud TS	21,12 mm	5,99 mm	0,602	20,23 mm	7,10 mm	0,602
Diámetro TS	5,64 mm	0,77 mm	0,175	5,33 mm	0,97 mm	0,174
Longitud TM	46,13 mm	12,31 mm	0,919	46,45 mm	11,73 mm	0,919
Diámetro TM	4,28 mm	0,65 mm	0,634	4,55 mm	3,02 mm	0,641
Longitud TI	31,91 mm	7,95 mm	0,051	27,19 mm	10,09 mm	0,051
Diámetro TI	5,57 mm	1,12 mm	0,329	5,76 mm	1,01 mm	0,324

El nervio supraescapular (NSE) presentó siete casos (11,5%) variaciones anatómicas (Figura 27). El TS fue el origen más frecuente en 54 casos (88,5%) (Figura 28), seguido por C5 en 5 extremidades (8,2%) (Figura 29), y de la división posterior del tronco superior en dos (3,3%) (Figura 30). Al dividir el TS en cuatro cuadrantes (anterior, posterior, superior e inferior), la emergencia del NSE en el cuadrante superior se observó en 51 casos (83,6%), posterior en 6 casos (9,8%), anterior en 3 (4,9%) y en una extremidad (1,6%) en la región inferior. No se encontraron diferencias significativas con relación a la lateralidad (chi cuadrado 0,654).

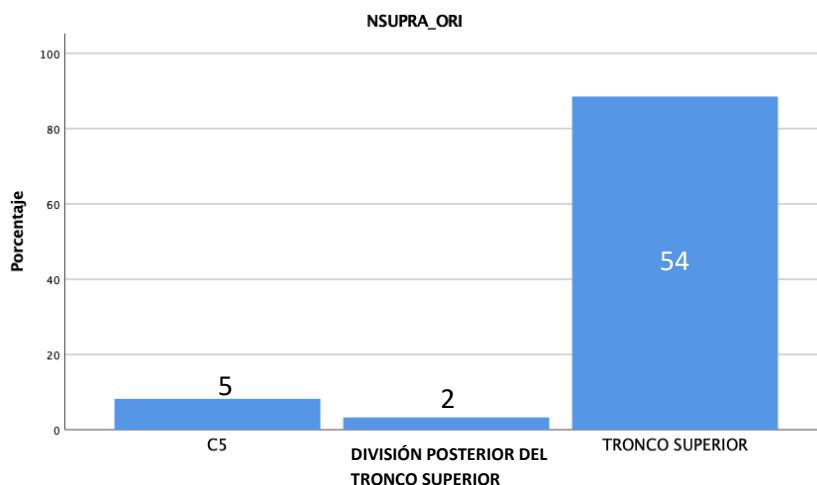
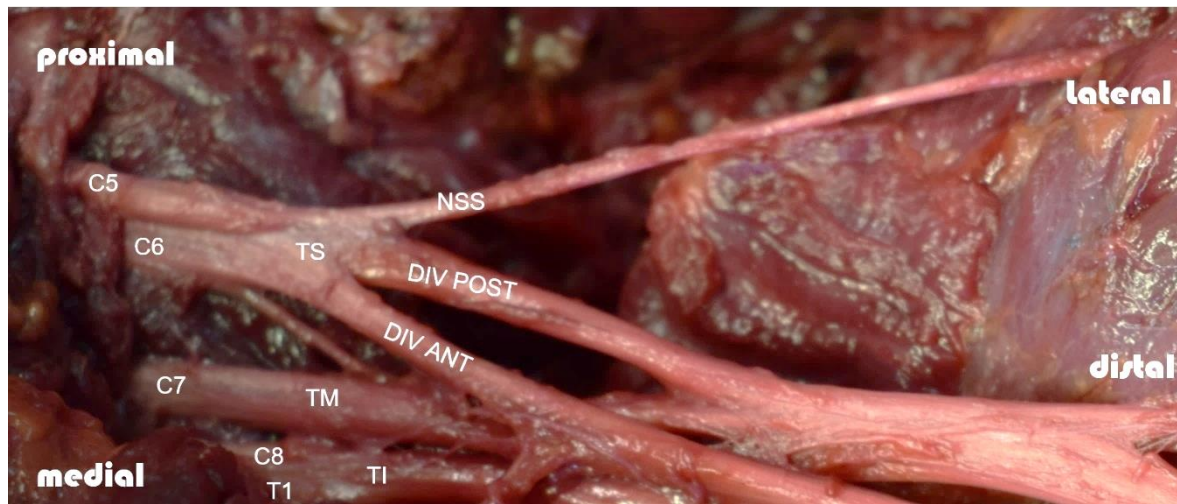
Figura 27. *Orígenes del nervio supraescapular.*

Figura 28. Nervio supraescapular origen del tronco superior.



La longitud del NSE fue de $76,12 \pm 12,86$ mm antes de su ingreso por la escotadura supraescapular superior. Se observó una longitud de $77,69 \pm 14,08$ mm en la derecha ($p 0,360$) y de $74,59 \pm 11,59$ mm en la izquierda ($p 0,362$), sin diferencias significativas por lateralidad.

Las divisiones de los troncos presentaron variación anatómica en 6 casos (9,8%), siendo el patrón clásico de dos divisiones por tronco en 55 casos (90,2%). Las siguientes variantes, presentaron muy baja incidencia, con un caso (1,6%) por cada expresión morfológica:

- La división anterior del TM bífida (Figura 31).
- División anterior y posterior del TS formada por C5C6C7, C8T1 división anterior del TI y T1 aporta una pequeña división posterior (Figura 26).
- División anterior del TI de C7C8T1 y la división posterior dorsal al cordón posterior (Figura 27).
- No formación de división del TI.
- División anterior proveniente de C7 superior del TI y la división posterior de C8T1 inferior.

- TS pequeño.
- TI corto.

Figura 29. *Origen del nervio supraescapular en C5.*

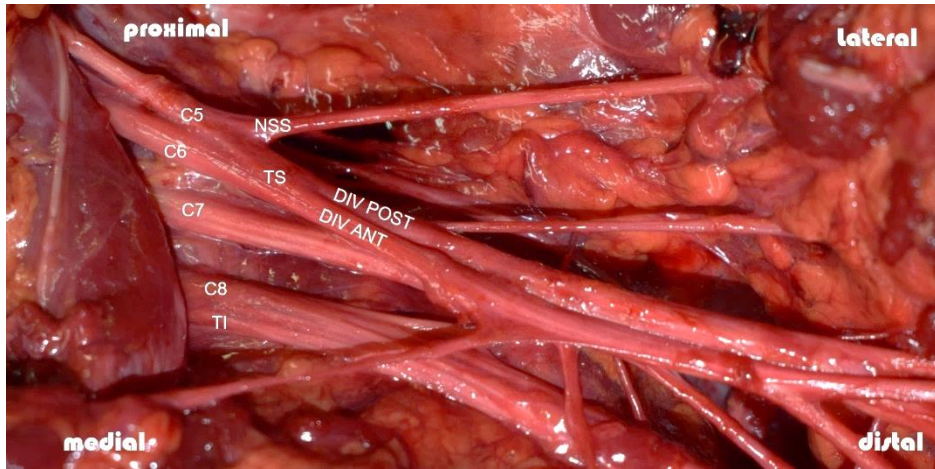
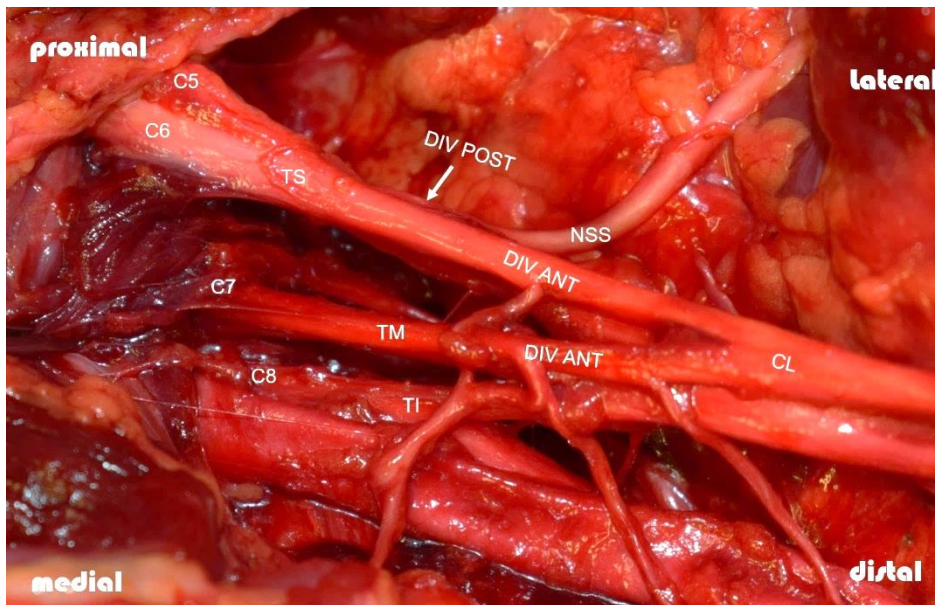
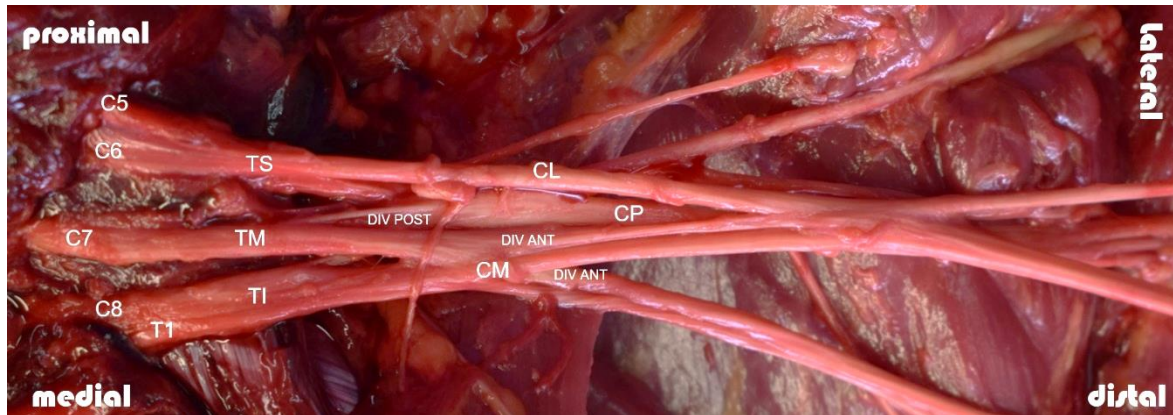


Figura 30. *Origen del nervio supraescapular en división posterior tronco superior.*



Adicionalmente en dos casos (3,3%) la división posterior larga del TI, y también en dos casos (3,3%) la división posterior corta del TI. No se encontraron diferencias significativas relacionadas con la lateralidad (chi cuadrado 0,966).

Figura 31. *Tronco medio con dos divisiones anteriores.*



La presentación de los cordones, lateral, medial y posterior del PB mostró una configuración clásica en 53 casos (86,9%) y variaciones en el 13,1% (8 casos). Las expresiones variantes son numerosas y de baja incidencia:

- EL CL por la división anterior del tronco medio y anterior de C8 y división anterior de TS y el CP formado por la división posterior del TS y TM. un caso (1,6%) (Figura 32).
- El CM está formado por la división anterior del TM y TI, el CL por la división anterior del TS y el CP por la división posterior del TS, TM y TI. 2 casos (3,3%).
- El CM estaba formado solamente por TI, el CL por la división anterior del TS y TM y el CP por las divisiones posteriores del TS y TM. Un caso (1,6%)

- El CP formado por 2 ramos uno superior e inferior, el CM por una rama inferior de C8T1 y el CL por una rama superior y anterior. Un caso (1,6%),
- El CM se formaba por una rama anterior del TI, el CL por rama anterior del TS y TI y el CP por divisiones posteriores del TS y TI. Un caso (1,6%).
- El CM estaba formado por la división posterior del TI, el CL formado por la división anterior del TS y TI y el CP por la división posterior del TS y TI. Un caso (1,6%).
- El CM formado por la división anterior del TM y TI, el CL formado por la división anterior del TM y TS y el CP por las divisiones posteriores del TS y TM. Un caso (1,6%) (Figura 33).

Figura 32. *Doble cordón lateral.*

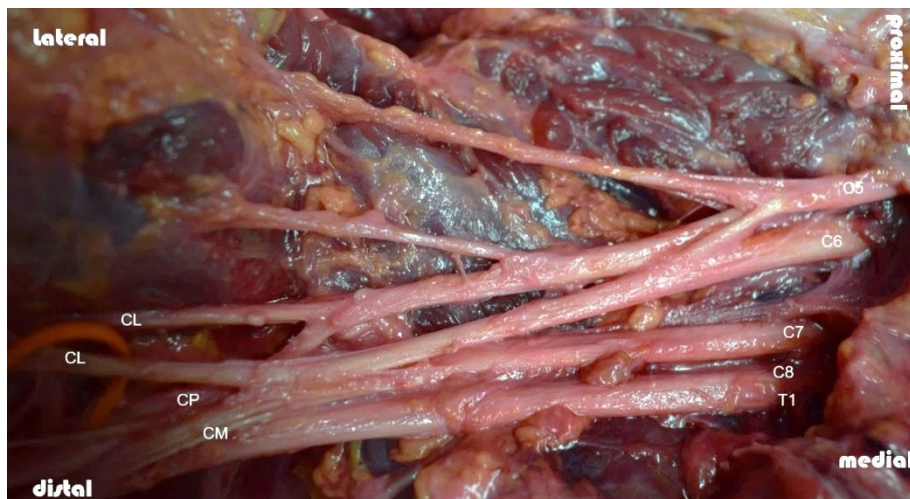
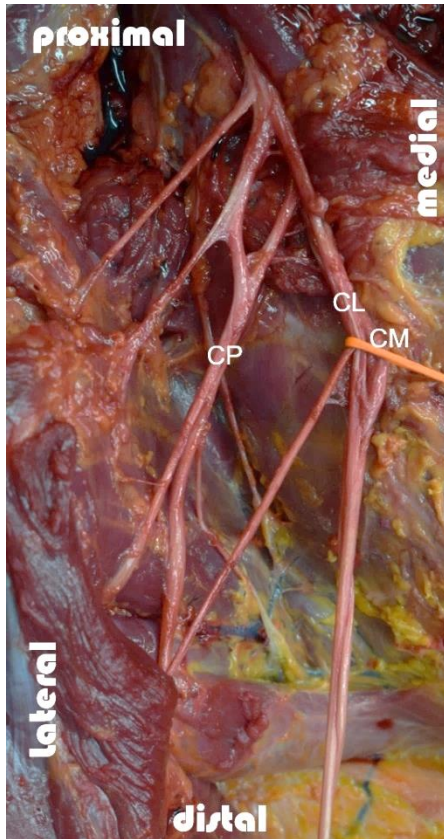
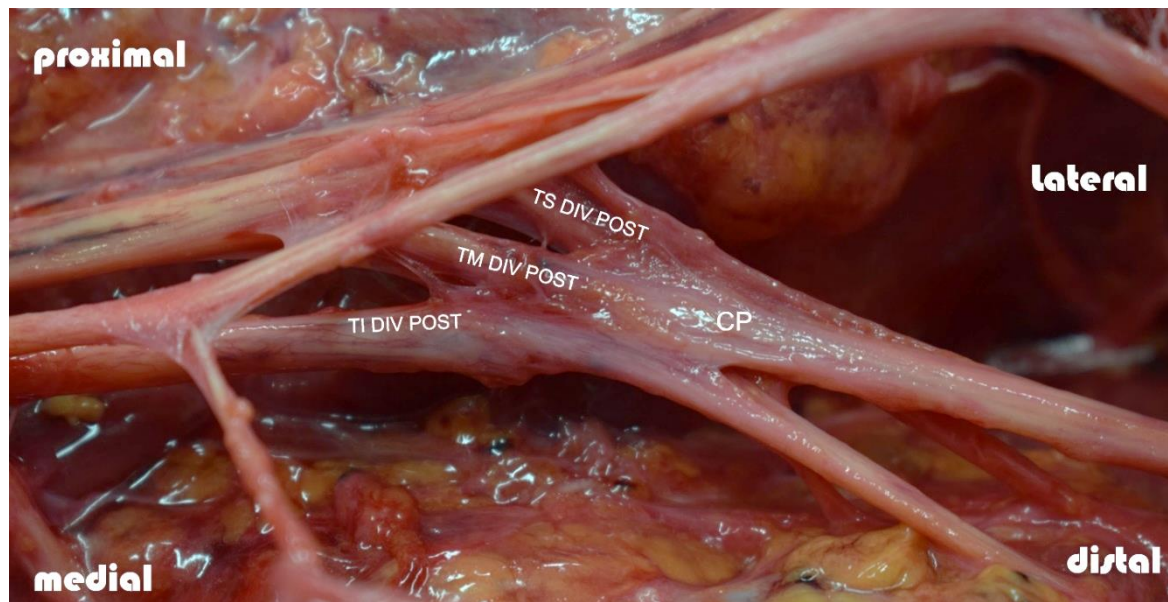


Figura 33. *Cordón posterior formado por la división posterior del tronco superior y medio.*



En otros casos se pudo describir cambios en el tamaño de las divisiones y los troncos, pero sin alterar la formación clásica de los cordones (Figura 34): en un caso (1,6%) se observó el aporte corto de la división posterior del TI y TM; aporte pequeño de la división anterior al CM, el CM formado por la división anterior del TI; el CP formado por tres divisiones cortas de los troncos o un CP corto, división posterior delgada del TS, adicionalmente el nervio axilar (NAX) se formó en la división posterior del TS.

Figura 34. *Cordón posterior formado por la división posterior corta de tronco superior, tronco medio y larga del tronco inferior.*



El CM presentó una longitud de $37,62 \pm 13,07$ mm, y un diámetro de $4,68 \pm 0,72$ mm; el CL una longitud de $35,95 \pm 17,69$ mm, y un diámetro de $4,32 \pm 0,92$ mm. Por último, el CP presentó una longitud de $22,71 \pm 8,86$ mm, y el diámetro fue de $4,45 \pm 1,26$ mm; sin diferencias significativas en la biometría de estas estructuras con relación al lado de presentación ($p > 0,05$) (Tabla 4). El promedio de longitud cuando se presentaron dos cordones fue $26,54$ mm y el diámetro fue de $4,18$ mm. En la tabla 4 se detalla la diferencia de longitud y diámetro por lateralidad.

Tabla 4.

Longitud y diámetro de los cordones del plexo braquial según la lateralidad

	Derecho	Desviación Estándar	Valor P	Izquierdo	Desviación Estándar	Valor P
Longitud CM	34,79 mm	12,83 mm	0,105	40,27 mm	12,93 mm	0,105
Diámetro CM	4,71 mm	0,68 mm	0,698	4,64 mm	0,75 mm	0,698
Longitud CL	33,04 mm	15,78 mm	0,210	38,75 mm	19,18 mm	0,209
Diámetro CL	4,42 mm	0,89 mm	0,402	4,22 mm	0,94 mm	0,402
Longitud CP	20,91 mm	7,16 mm	0,120	24,44 mm	10,05 mm	0,119
Diámetro CP	5,45 mm	1,11 mm	0,339	5,37 mm	1,42 mm	0,335

En la región axilar se valoró la ubicación de los cordones del PB con relación al referente vascular, la arteria axilar (AA) como superior, inferior, anterior, posterior, y la combinación de las anteriores. El CM presentó una posición superior en un caso (1,6%), anterior en dos casos (3,3%), anterior-inferior en 17 casos (27,8%), inferior en 23 (37,7%) (Figura 35), posterior en un caso (1,6%) (Figura 36), posterior-inferior en siete casos (11,5%) y anterior-superior en 10 (16,4%). No se encontró diferencia significativa (chi cuadrado 0,316).

Figura 35. *Cordón medial inferior a la arteria axilar.*

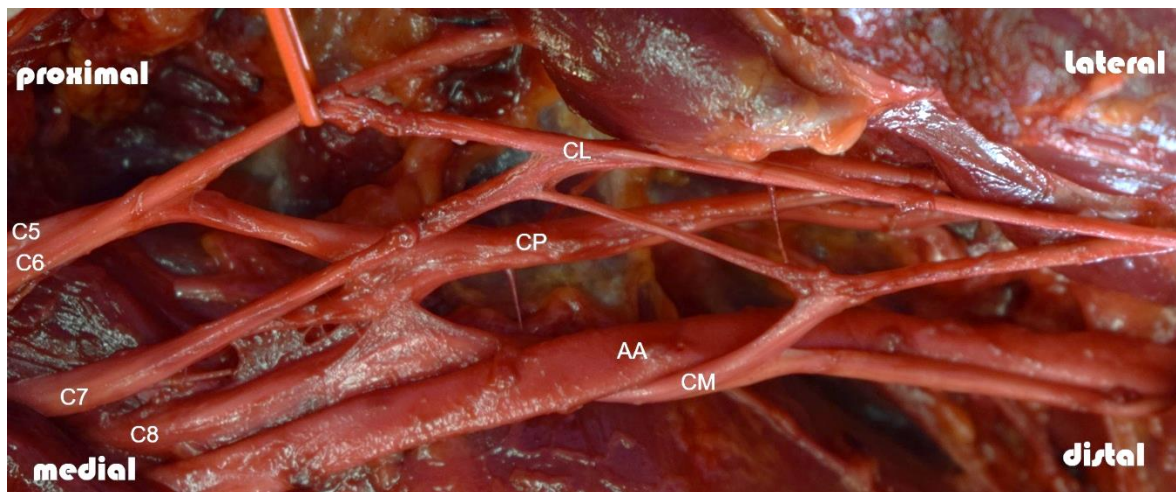
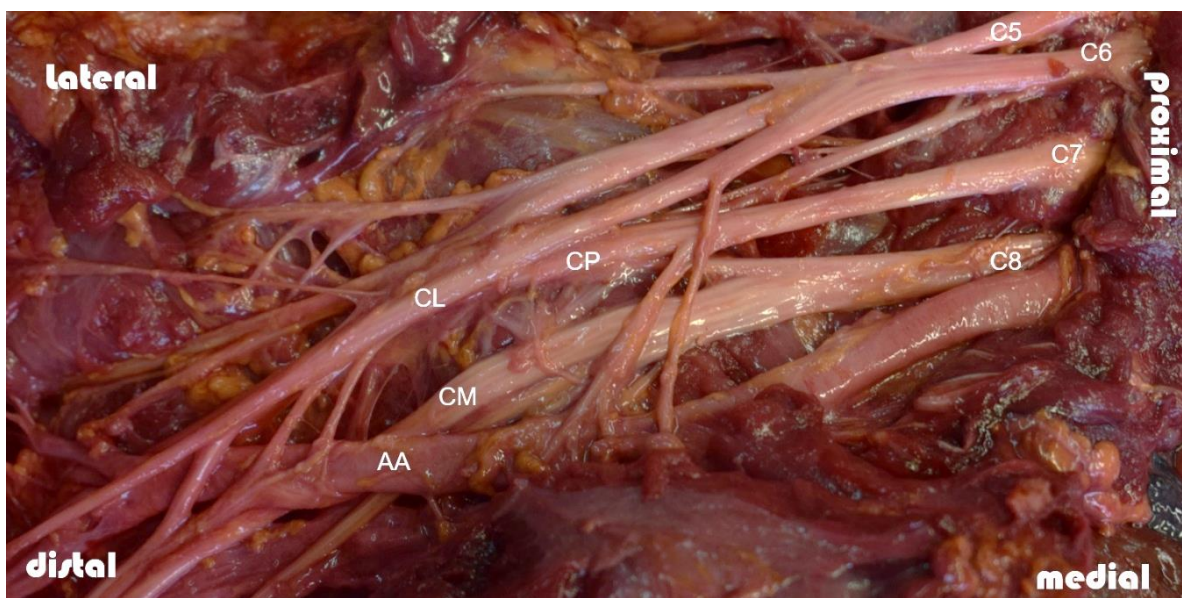


Figura 36. *Cordón medial posterior a arteria axilar.*



El CL se relacionó con la parte superior en siete casos (11,5%) (Figura 31-37), en la parte superior-posterior en nueve (14,8%), mientras que cursó por la parte posterior en 42 (68,8%) (Figura 32 - 38), inferior en dos (3,3%), y anterior en un caso (1,6%), sin diferencias significativas encontradas (chi cuadrado 0,622).

Figura 37. *Cordón lateral superior, cordón medial inferior anterior y cordón posterior superior con respecto a la arteria axilar.*

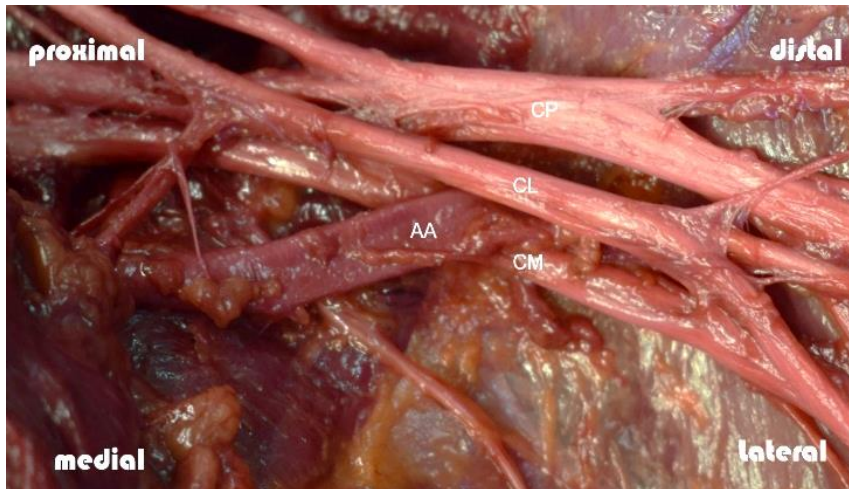
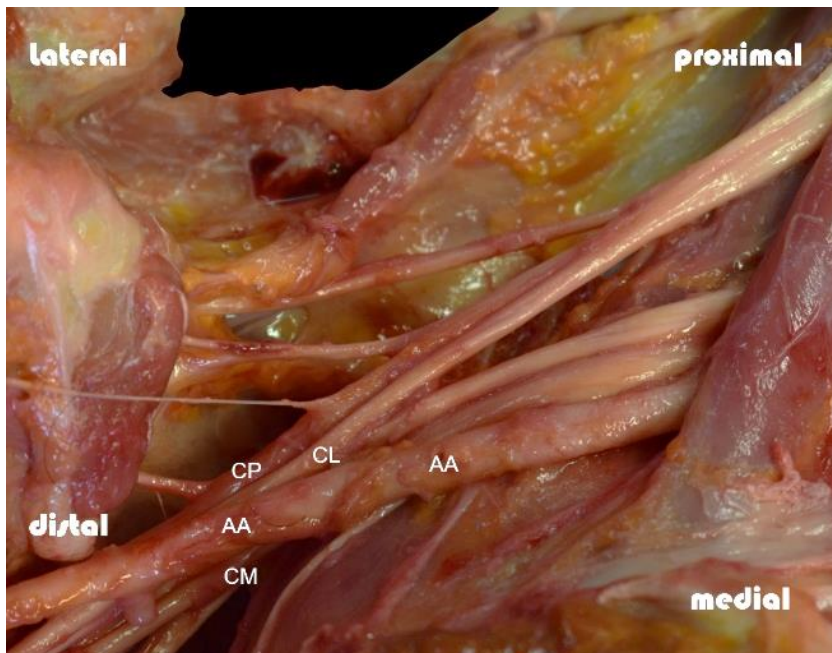


Figura 38. *Todos los cordones posteriores a la arteria axilar.*



Por último, el CP presentó una posición anterior en dos casos (3,3%), anterior- superior en un caso (1,6%), inferior en tres (4,9%), posterior en 48 (78,6%) (Figura 33-39), posterior-inferior en dos (3,3%), posterior-superior en tres (4,9%) (Figura 34-40), y en la parte superior en dos casos (3,3%), sin diferencias significativas por lateralidad (chi cuadrado 0,479).

Figura 39. *Cordón posterior ubicado posterior a la arteria axilar, el cordón medial inferior o medial a la arteria axilar y el cordón lateral superior y lateral de la arteria axilar.*

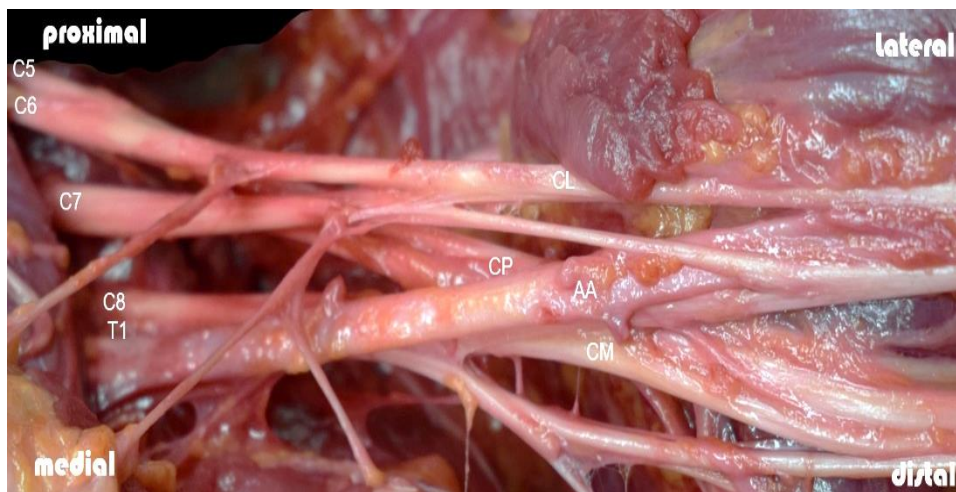
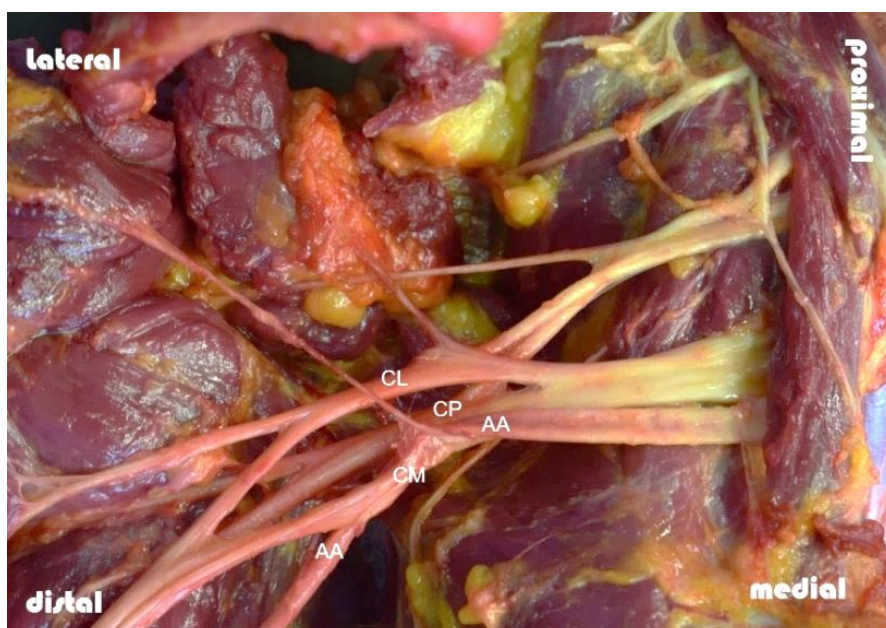


Figura 40. *Cordón posterior localizado superior posterior a la arteria axilar.*



El nervio pectoral medial (NPM) presentó 20 variaciones anatómicas (32,8%), de las cuales en 4 extremidades (6,6%) se observó un doble nervio, y la presentación única en 41 (67,2%). El origen cuando su presentación era única fue del CM en 28 casos (45,9%), la división anterior del TM en seis casos (9,8%), la división anterior del TS en cuatro casos (6,6%), un caso (1,6%) del CL, un caso (1,6%) de la división anterior del TI y un caso (1,6%) del TI (Figura 41 y 42). En la presentación doble, la segunda rama se originó en dos casos (3,3%) en el CM, y en un caso (1,6%) en el CL y un caso (1,6%) del nervio cutáneo antebraquial medial del CM (Figura 43). El ansa de los pectorales se evidenció en tres casos (4,9%). En solo un caso se encontró un tronco común para el NPM y el NCBM (1,6%). Sin diferencias significativas evaluadas por extremidad (chi cuadrado 0,338).

Figura 41. *Nervio pectoral medial origen en el tronco inferior.*

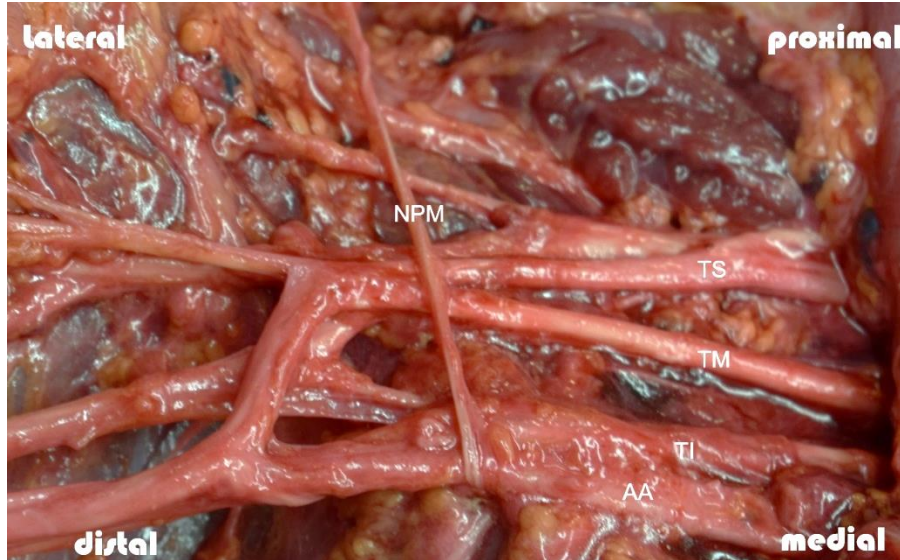
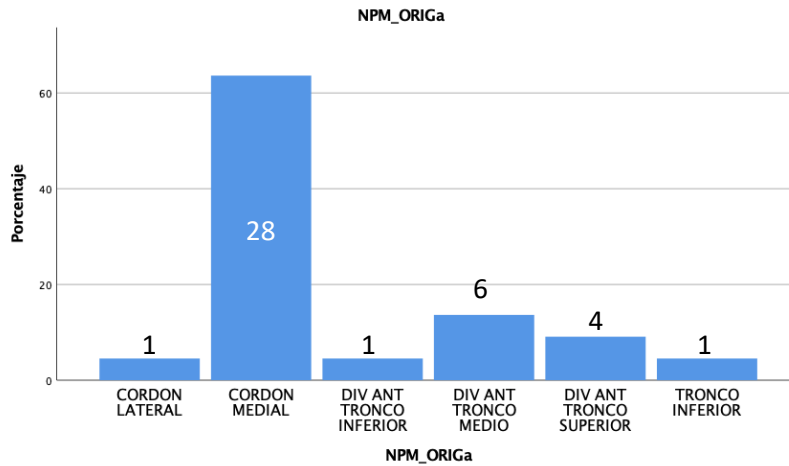
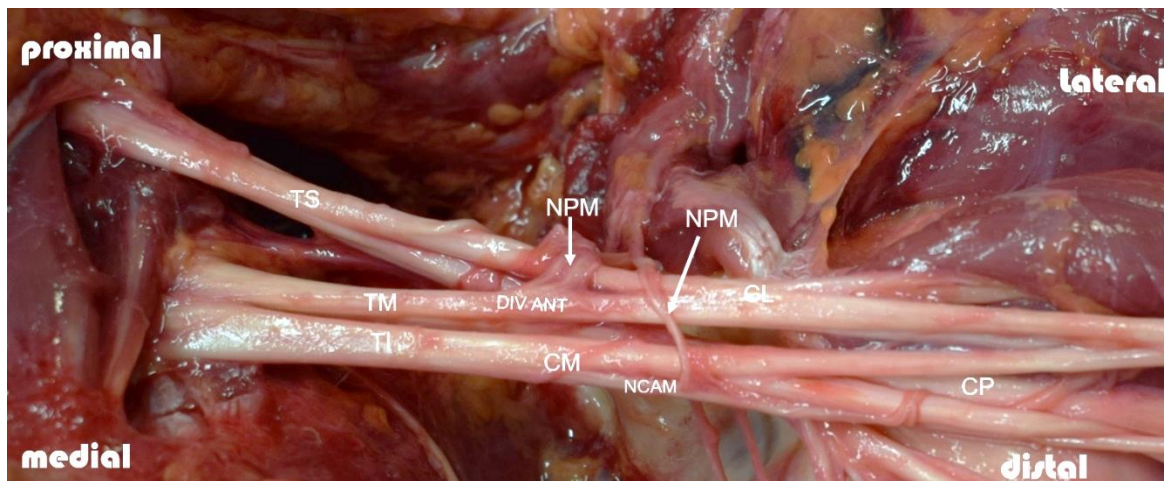


Figura 42. *Origen del Nervio pectoral medial. (DIV ANT: división anterior).*



La longitud del NPM fue de $47,98 \pm 12,46$ mm, siendo mayor en el lado derecho. La evaluación por lateralidad se expone en la Tabla 5. Adicionalmente, la longitud de su presentación doble en promedio fue $42,97 \pm 9,31$ mm. Sin diferencias significativas observadas ($p > 0,05$).

Figura 43. *Nervio pectoral medial origen doble.*



El nervio pectoral lateral (NPL) presentó variación anatómica en 39 casos (63,9%), de estas se observó una presentación doble en dos casos (3,3%). El origen de mayor frecuencia fue la división anterior del TS en 19 casos (31,1%) (Figura 44), el CL en 22 (36,1%) (Figura 45), en cinco casos (8,2%) la división anterior del TS y TM, cinco (8,2%) división anterior del TM, y cinco extremidades (8,2%) directo del TS. En dos casos (3,3%) su origen provenía de división anterior del TM, dos (3,3%) la división posterior del TS (Figura 46), y un caso (1,6%) de la división anterior del TI. Cuando el NPL era doble, el origen fue del CL y en la división anterior del TM en un caso (1,6%) respectivamente. No se encontraron diferencias significativas con respecto a la lateralidad (chi cuadrado 0,922).

Figura 44. *Nervio pectoral lateral originado de división anterior del tronco superior.*

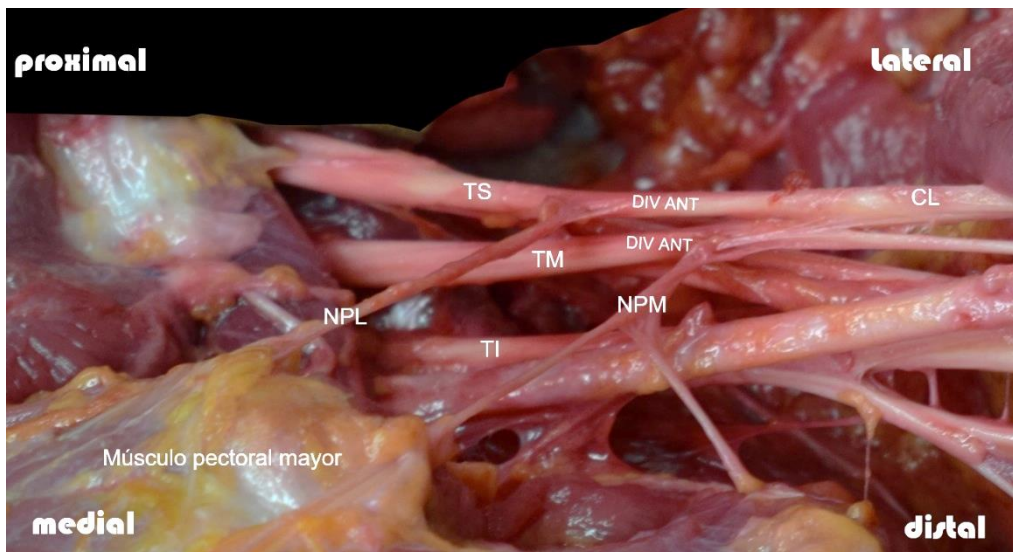


Figura 45. *Nervio pectoral lateral originado del cordón lateral.*

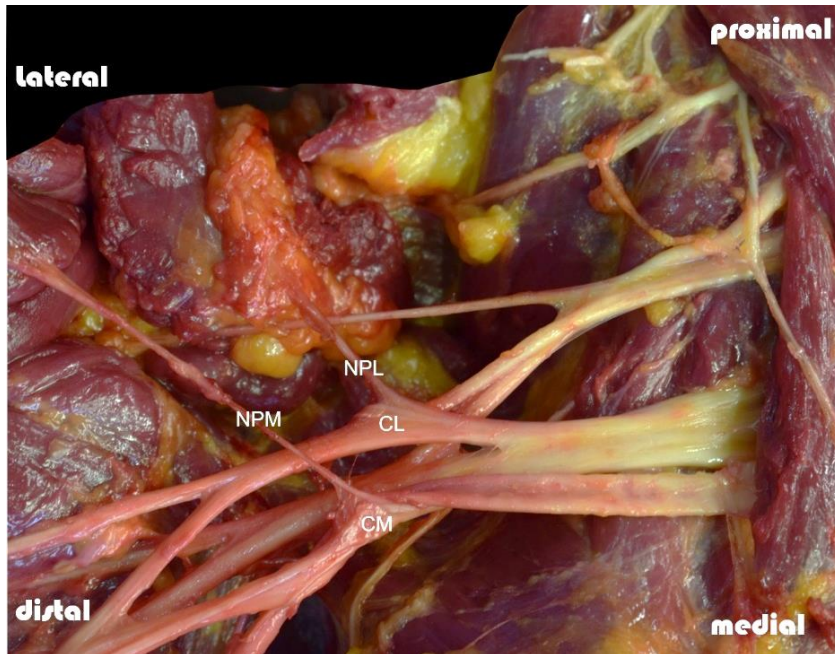
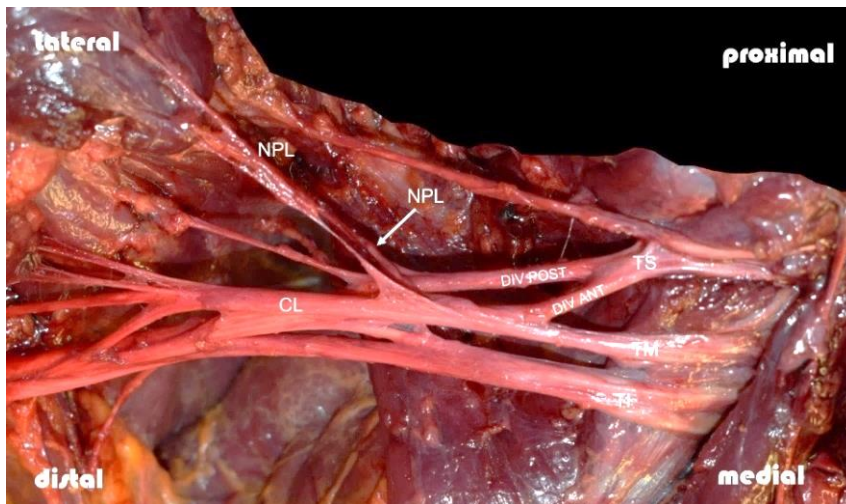


Figura 46. *Nervio pectoral lateral origen en la división posterior del tronco superior.*



La longitud del NPL fue de $52,20 \pm 14,79$ mm, siendo ligeramente mayor en el lado derecho; la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 5, no se encontraron diferencias significativas al evaluarlo por lateralidad. Cuando se encontró una presentación doble, la longitud fue de $56,41 \pm 4,40$ mm.

Tabla 5.

Longitud de los nervios pectorales de acuerdo con la lateralidad.

	Derecho	Desviación Estándar	Valor P	Izquierdo	Desviación Estándar	Valor P
NPM	50,54 mm	9,39 mm	0,333	46,02 mm	14,34 mm	0,307
NPL	52,85 mm	18,88 mm	0,824	51,68 mm	11,09 mm	0,835

Los nervios cutáneos braquial medial (NCBM) y antebraquial medial (NCAM) presentaron origen en un tronco común como expresión predominante en 59 casos (96,7%) (Figura 47). El NCBM en un solo caso (1,6%) se evidencio origen del TI, y el NCAM en un caso (1,6%) en la división anterior del TI (Figura 48). Sin diferencias significativas (chi cuadrado 0,313).

Figura 47. *Nervio cutáneo braquial medial y antebraquial medial originados del cordón medial.*

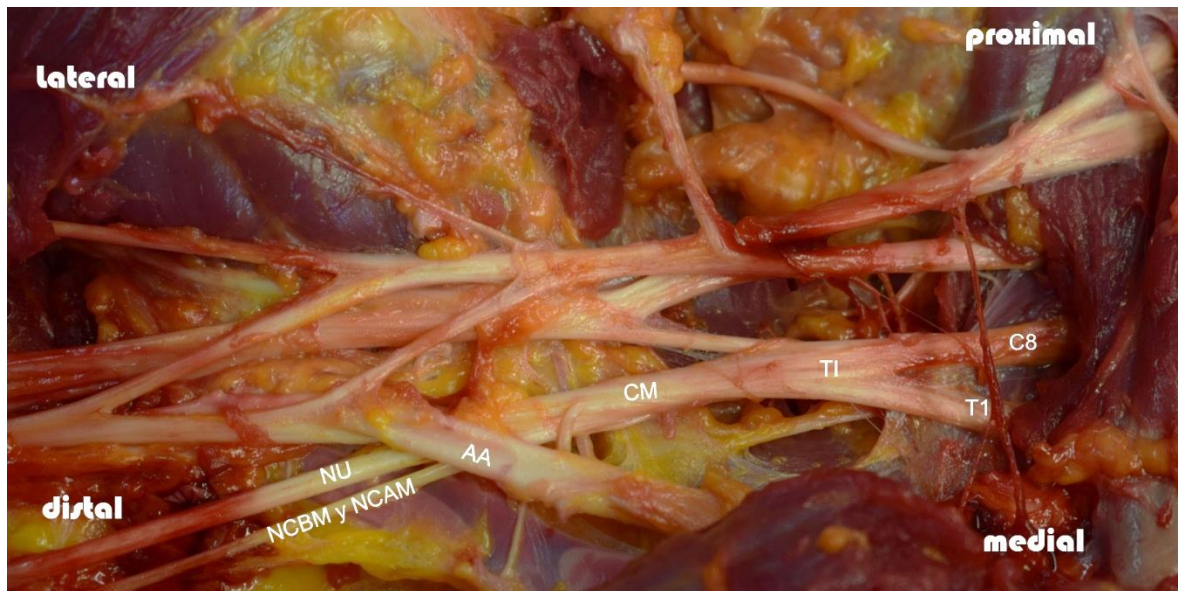
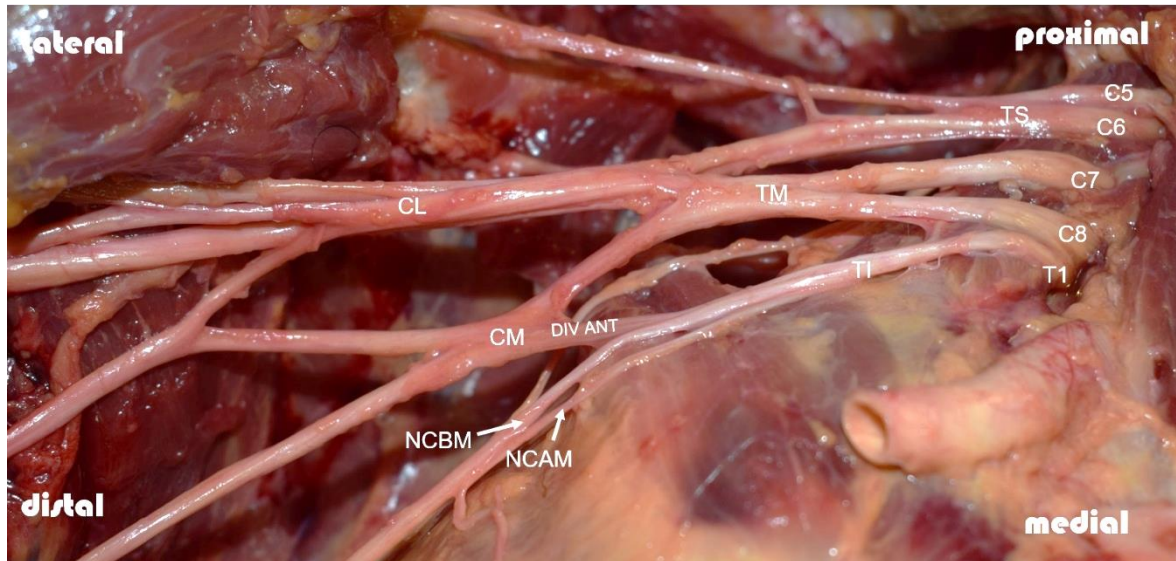


Figura 48. *Nervio cutáneo braquial medial origen de división anterior de tronco inferior y nervio cutáneo antebraquial medial origen en el tronco inferior.*



El nervio subescapular superior (NSUBS) presentó variación en 30 casos (49,2%). Se observó un único nervio en 51 casos (83,6%) y doble en 10 casos (16,4%) (Figura 49). En la presentación única se observaron 25 casos (41%) originados en el CP (Figura 50), la división posterior del TS en 21 (34,4%) (Figura 51), y dos extremidades (3,3%) del NAX (Figura 52), división posterior TM en dos (3,3%), y en un caso (1,6%) división anterior del TS. El NSUBS presentó como hallazgo adicional el origen previo al CP en el 3,3%, y la presentación doble en un mismo tronco de origen y dos nervios formados en el mismo nivel en un 1,6%. Cuando el NSUBS tiene un doble nervio, su origen fue principalmente en el CP en ocho casos (13,1%), seguido por un caso (1,6%) en la división anterior del TS y un caso (1,6%) división posterior del TS (Figura 53). Sin diferencias significativas encontradas (chi cuadrado 0,206).

Figura 49. *Nervio subescapular superior doble.*

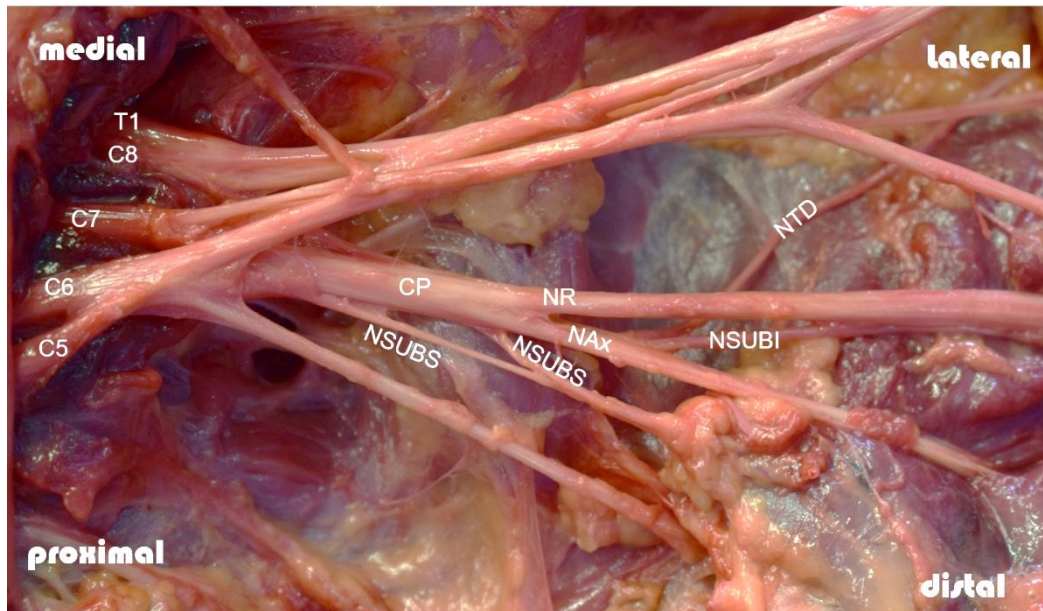
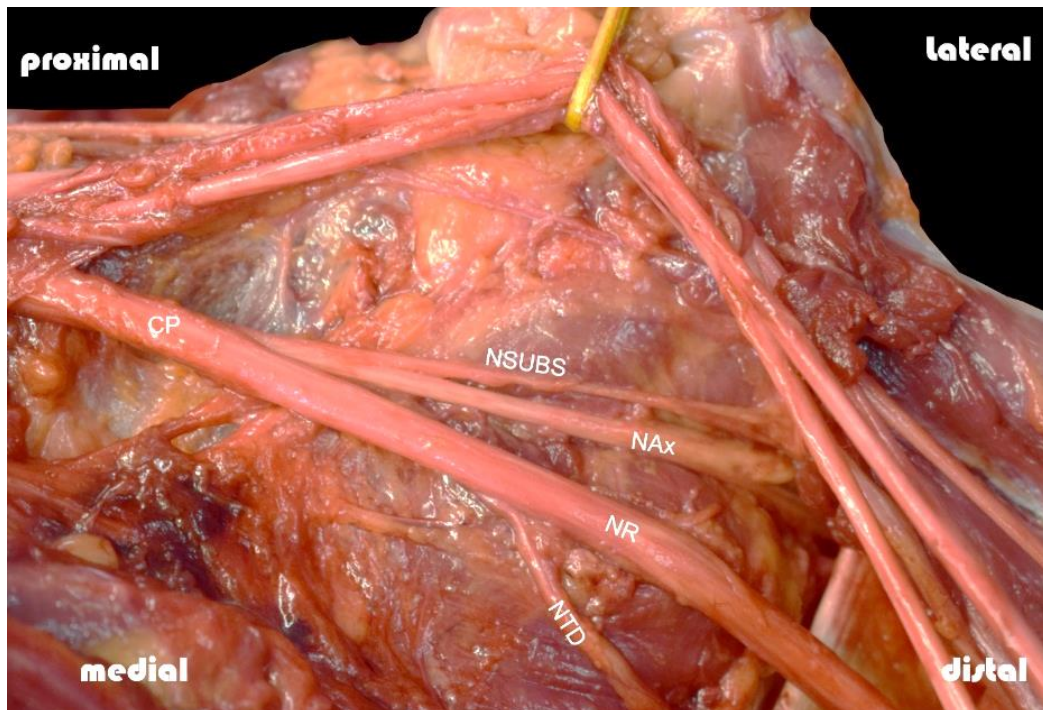


Figura 50. *Nervio subescapular superior origen del cordón posterior.*



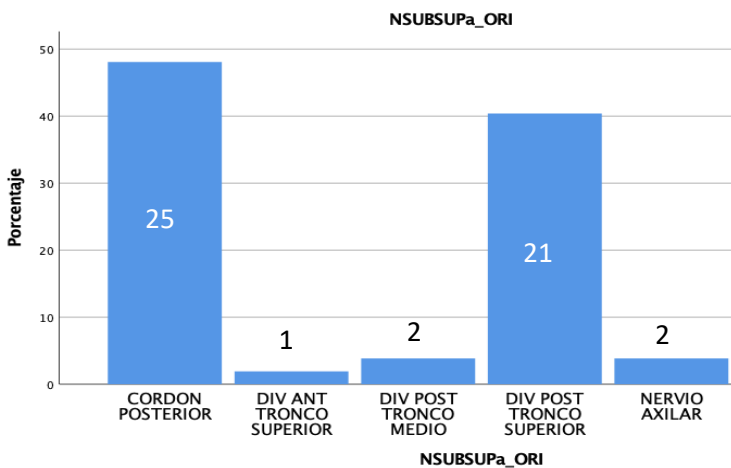
En general la longitud del NSUBS en la presentación única fue de $40,45 \pm 10,66$ mm, la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 6. Adicionalmente, en su presentación doble, la longitud fue de $46,52 \pm 9,57$ mm. Sin diferencias significativas relacionadas con la lateralidad ($p>0,05$).

Tabla 6.

Longitud de los nervios subescapulares de acuerdo con la lateralidad.

	Derecho	Desviación Estándar	Valor P	Izquierdo	Desviación Estándar	Valor P
NSUB Superior	38,95 mm	9,15 mm	0,323	40,35 mm	12,17 mm	0,328
NTD	88,09 mm	23,63 mm	0,639	85,32 mm	20,66 mm	0,641
NUSB inferior	48,16 mm	11,93 mm	0,287	43,33 mm	10,98 mm	0,317

Figura 53. *Origen del nervio subescapular superior en su presentación única. (DIV ANT: división anterior, DIV POST: división posterior).*



El nervio toraco dorsal (NTD), exhibió variación anatómica en 18 extremidades (29,5%). Se observó un único nervio en 60 casos (98,3%), solo se presentó un caso de doble nervio (1,6%). Este nervio se originó del CP en 44 casos (72,1%), del N_{AX} en 14 (23%) (Figura 54), del NR en un caso (1,6%) (Figura 55), un caso (1,6%) de la división posterior del TM (Figura 56), y un caso (1,6%) del TI (Figura 57). La presentación doble del doble nervio se originó de la división posterior del TS en un caso (1,6%). El NTD se originó del N_{AX} a una distancia del origen de este último de 12,41 mm (rango de 4,76mm - 21,98mm), y del NR inmediatamente al inicio de este último. Sin diferencias significativas encontradas por lateralidad (chi cuadrado 0,540).

Figura 54. *Nervio toraco dorsal origen del nervio axilar.*

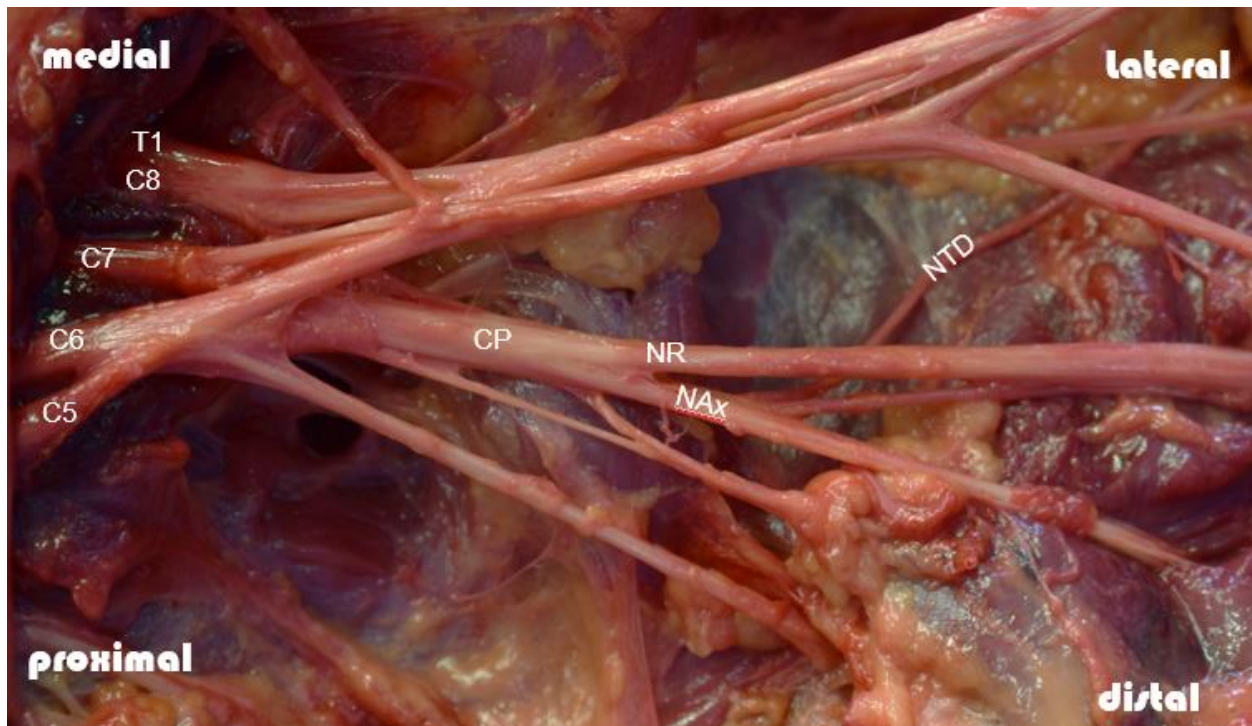


Figura 55. Nervio toraco dorsal origen del del nervio radial.

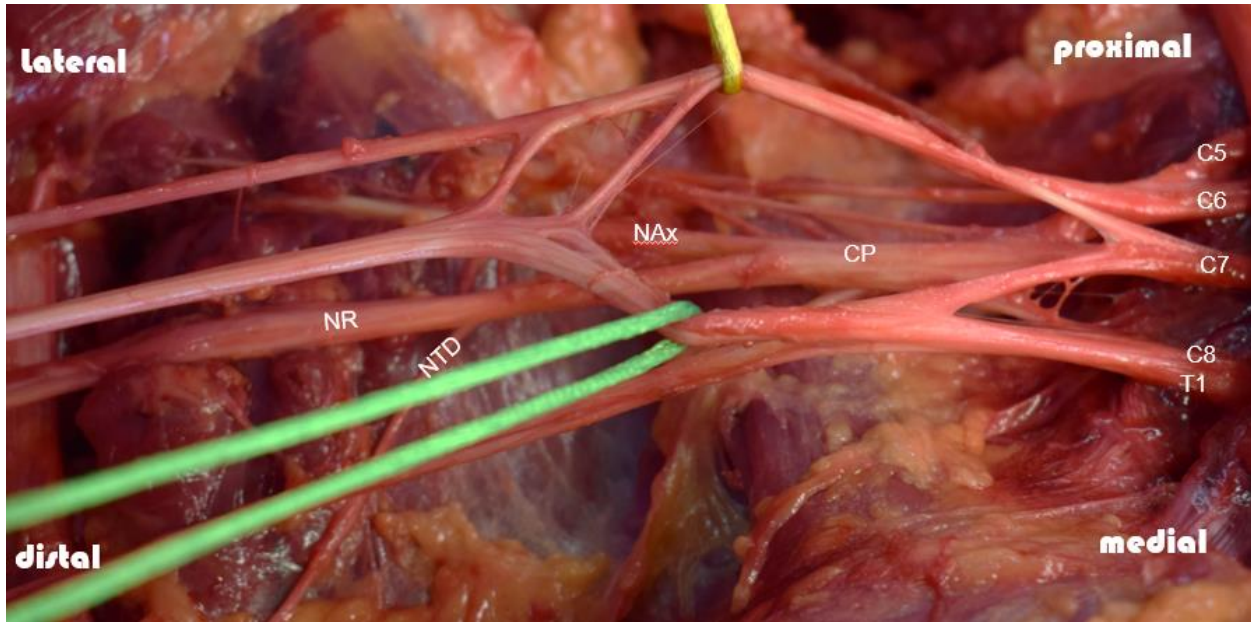
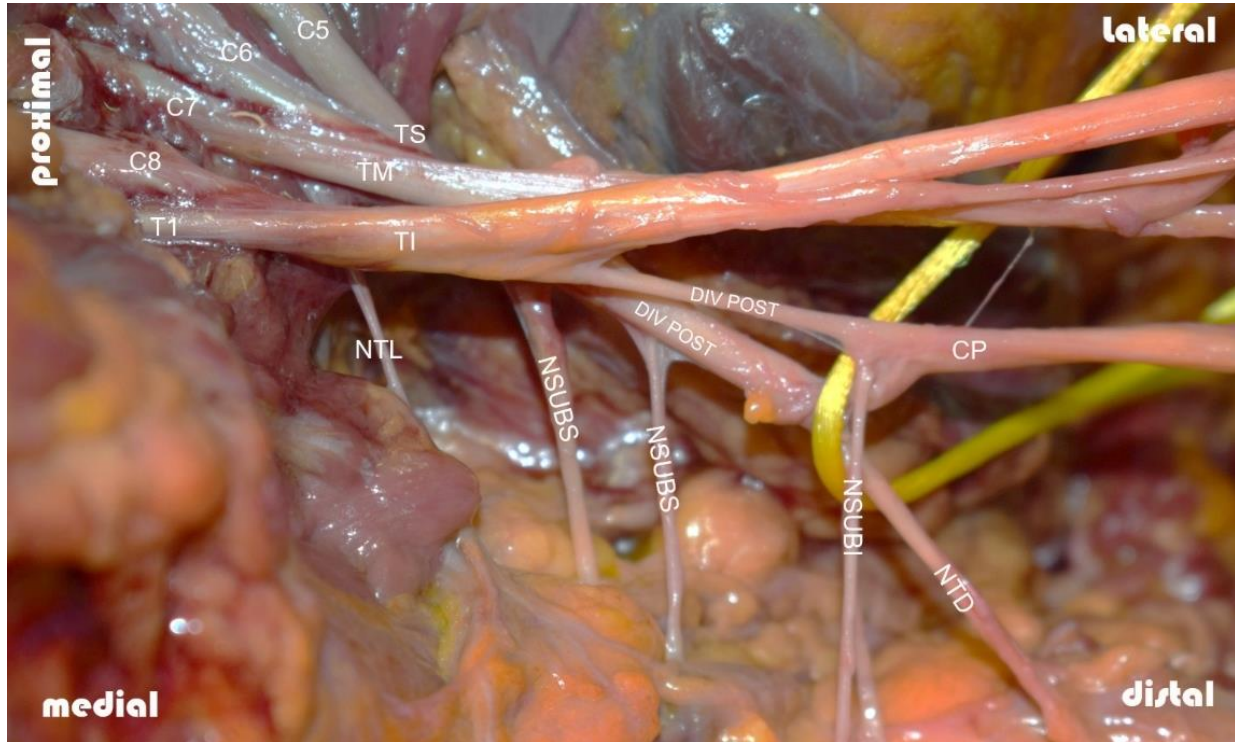
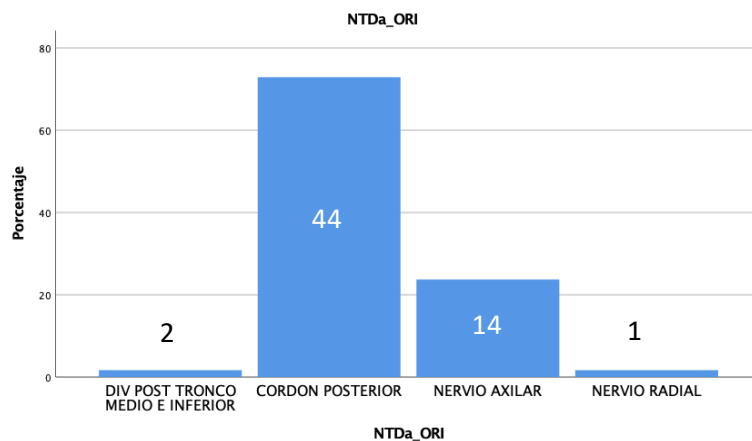


Figura 56. Origen del nervio toraco dorsal de la división posterior del tronco medio.



El NTD exhibió una longitud promedio de $86,64 \pm 21,97$ mm, la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 6. No se encontraron diferencias significativas por lateralidad ($p>0,05$).

Figura 57. Origen del nervio toraco dorsal. (DIV POST: División posterior).

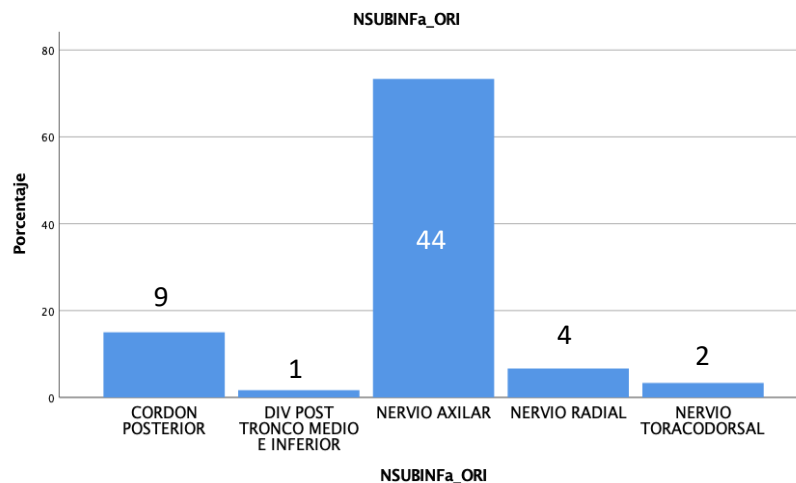


El NSUBI se mostró en un origen distinto al CP en 51 casos (83,6%); y una presentación doble en un caso (1,6%). El NAX fue el origen con mayor frecuencia en 44 casos (72,1%) (Figura 49), el CP en nueve casos (14,8%) (Figura 56), NR en cuatro casos (6,6%), NTD en dos (3,3%) y la división posterior del TM y TI en 1 caso (1,6%) (Figura 51 y 52). En 16 extremidades (26,2%) su emergencia fue dada por un tronco común, del cual presentaba origen adicional el NTD, de estos el 73,8% provenía del CP. En la presentación doble del nervio el origen fue del CP. La emergencia del NSUBI inferior se derivó de la salida del NAX en 15,99 mm (rango 3,97 mm – 28,23 mm), también se originó del NR el cual emergía a una distancia de 18,20 mm (rango 10,55mm – 25,86mm). En los casos de los cuales el NSUBI emergió de un tronco común la

distancia de presentación después del origen del N_{AX} fue de 13,30 mm (rango 5mm – 27,58 mm). Sin evidenciar diferencias significativas por lateralidad (chi cuadrado 0,287).

Se observó una media de longitud de $44,77 \pm 12,35$ mm, la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 6, no se encontraron diferencias significativas por lateralidad ($p > 0,05$). La longitud del doble nervio fue en promedio de longitud fue de 34,47 mm.

Figura 58. Origen del nervio subescapular inferior. (DIV POST: división posterior).



El NMC, mostró variación en dos casos (3,27%) (Figura 59), el origen del CL se observó en todos los casos. En los casos variantes, se encontró que no perforo el músculo coracobraquial en 1,6% y un origen individual del nervio mediano en 1,6% (Figura 60). Sin evidenciar significancia estadística al compararlo con la lateralidad (chi cuadrado 0,368). El promedio de longitud fue de $65,75 \pm 15,92$ mm, la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 7.

Figura 59. Nervio musculocutáneo origen de la parte lateral del nervio mediano con ramas diferenciadas para músculo coracobraquial y músculo bíceps braquial.

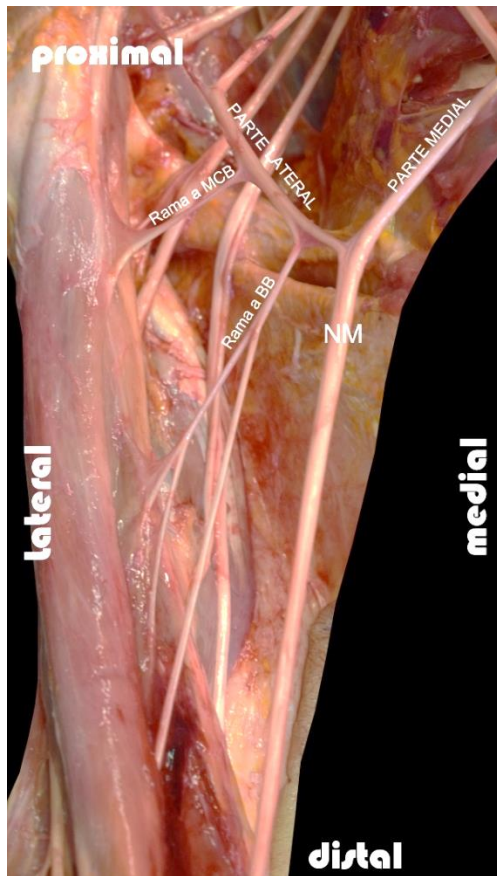
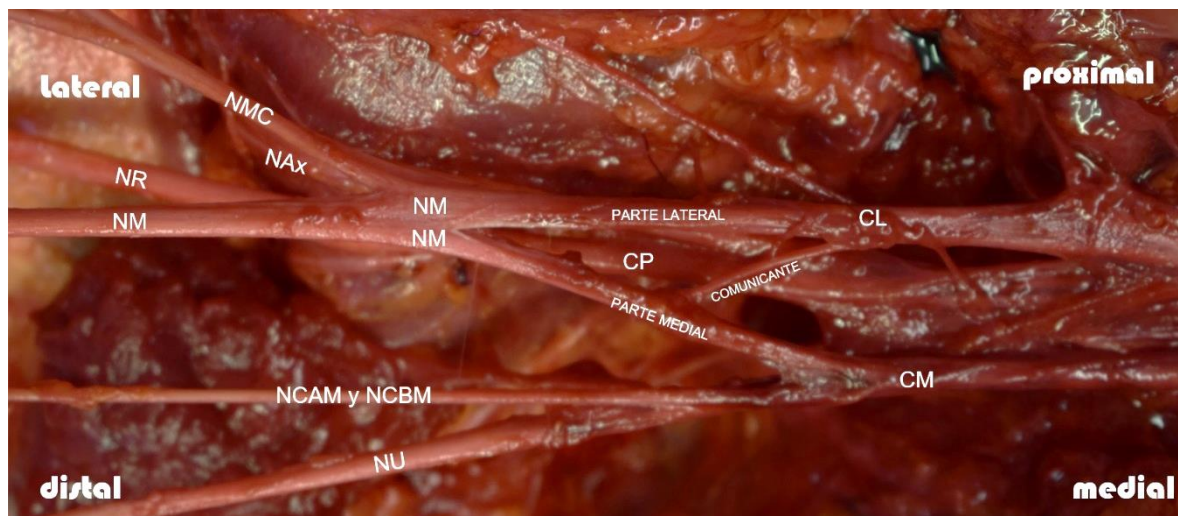


Figura 60. Nervio musculocutáneo origen de a parte lateral para el nervio mediano del cordón lateral.



El NM, presentó variación en 31 casos (50,8%), aunque su origen se observó en el CL y CM en el 100% de las extremidades evaluadas. Se exhibió una rama comunicante de la raíz lateral a la medial previa a la unión de las dos raíces para formar el NM en 26 extremidades (42,6%) (Figura 61), y una doble comunicación en un caso (1,6%) (Figura 62). Adicionalmente, se encontró una comunicación proveniente del cordón medial en un caso (1,6%), una rama lateral comunicante muy delgada en un caso (1,6%), y de la raíz lateral perforando el músculo coracobraquial en dos extremidades (3,3%). Sin evidencia significativa al evaluarlo por lateralidad (chi cuadrado 0,522). La longitud de la raíz lateral del NM fue de $40,24 \pm 22,74$ mm, mientras que la longitud de la raíz medial fue ligeramente mayor ($43,71 \pm 27,51$ mm), la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 7. La longitud discriminada por lateralidad presenta significancia estadística ($p < 0,05$).

Figura 61. *Comunicación del cordón lateral al cordón medial previo al nervio mediano.*

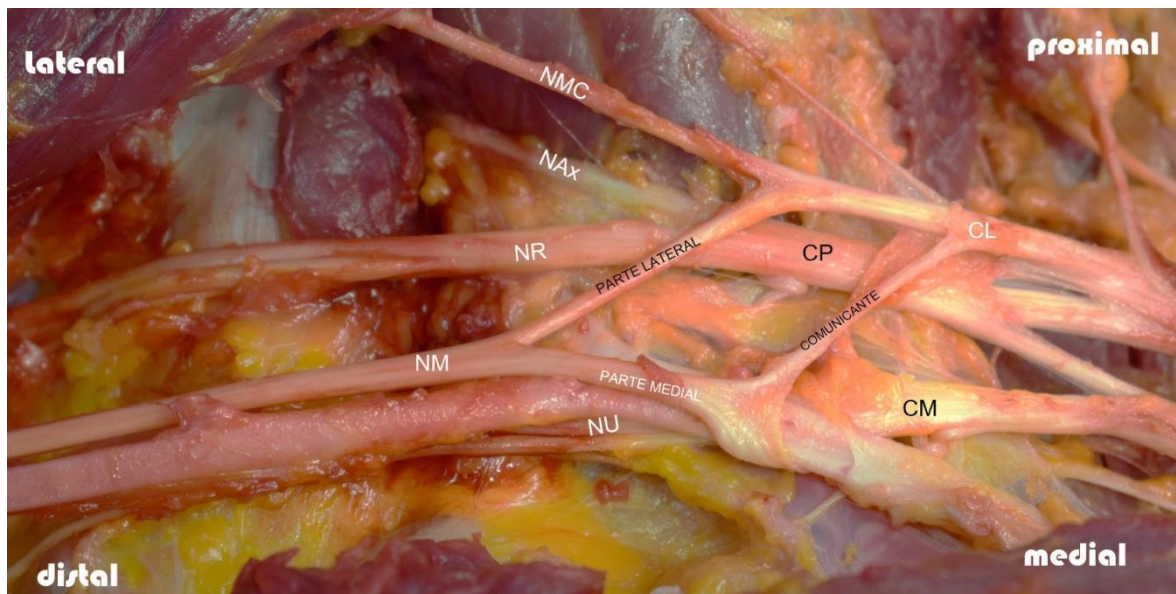
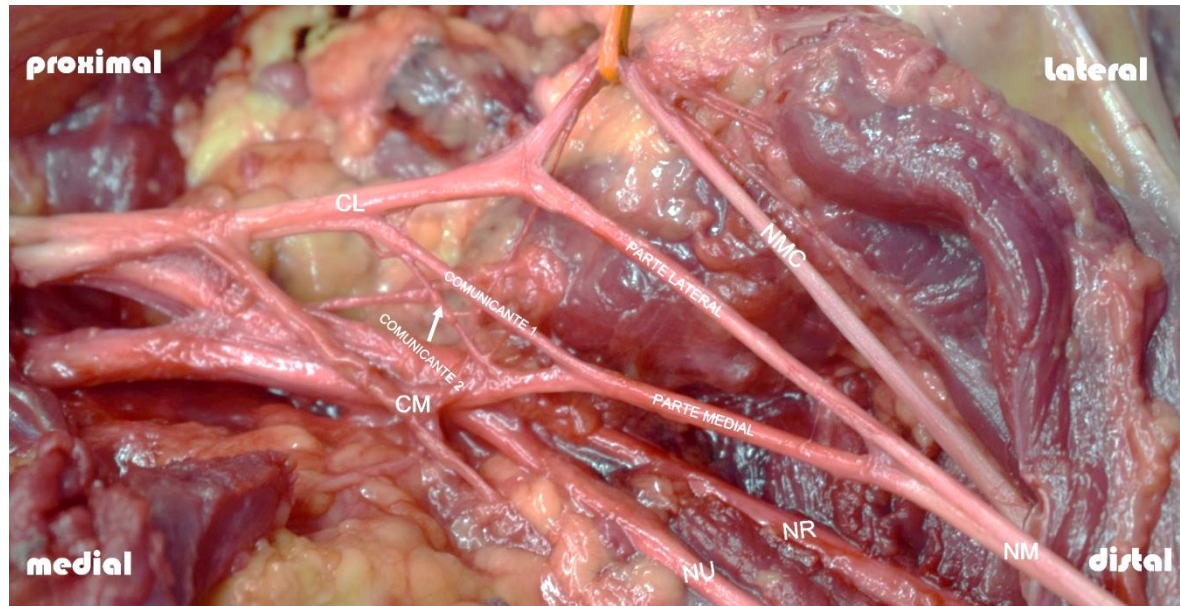


Figura 62. *Doble comunicación del cordón lateral al cordón medial previo al nervio mediano.*



El NU presentó en un caso (1,6%) variación anatómica (Figura 63), una comunicación de la división anterior del TS para el NU. El NR no mostró variación anatómica en el 100% de las extremidades evaluadas; su longitud fue de $80,47 \pm 16,44$ mm, la diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 8. El NAX presentó en dos extremidades (3,3%) variación anatómica. El origen de mayor frecuencia fue del CP en 59 extremidades (96,7%), y en los casos variantes se formó en la división posterior del TS. Su longitud fue $70,23 \pm 10,37$ mm, ligeramente superior en el lado izquierdo. La diferenciación por lateralidad se expone en la Tabla 7. No se encontraron diferencias significativas en los hallazgos morfométricos ($p > 0,05$) o cualitativos (chi cuadrado $> 0,05$).

Figura 63. *Comunicante de la división anterior del tronco superior para el nervio ulnar.*

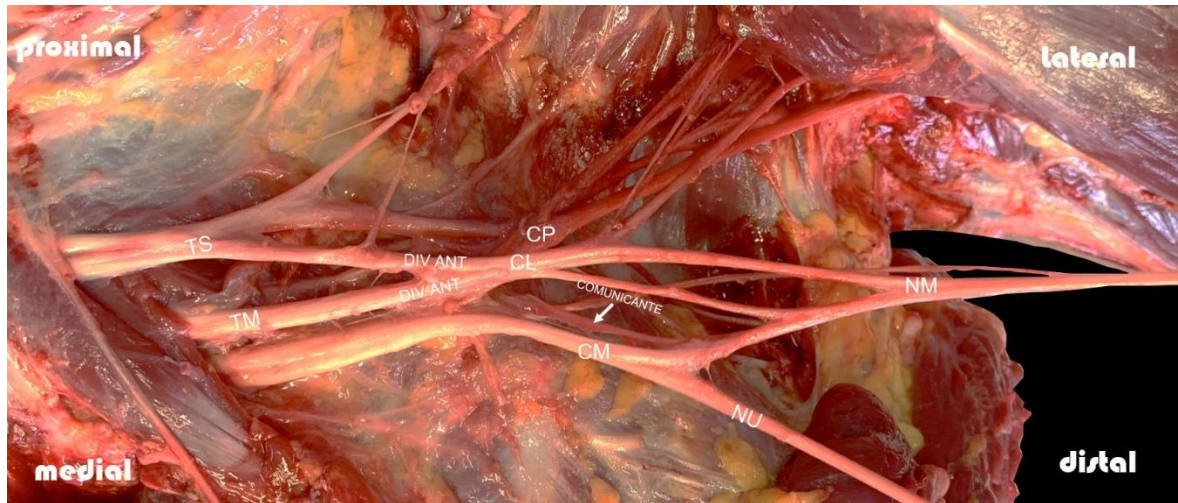


Tabla 7.

Longitud de los ramos terminales del plexo braquial de acuerdo con la lateralidad.

	Derecho	Desviación Estándar	Valor P	Izquierdo	Desviación Estándar	Valor P
NMC	66,33 mm	17,10 mm	0,789	65,27 mm	14,90 mm	0,789
NM parte lateral	32,78 mm	15,77 mm	0,010	47,68 mm	26,23 mm	0,010
NM parte medial	36,41 mm	17,32 mm	0,039	51,01 mm	33,60 mm	0,040
NR	80,33 mm	18,00 mm	0,322	77,08 mm	20,72 mm	0,318
NAx	69,94 mm	11,58 mm	0,840	70,36 mm	9,20 mm	0,840

Adicionalmente en la región axilar, se observó una variación muscular con relación a los ramos terminales del PB, el músculo axilo-pectoral en 5 casos 8,1% con relación estrecha con el NM y NU. En tres casos se observó un único vientre muscular (Figura 64 y 65) y dos casos de doble vientre (figura 66 y 67). La edad promedio en los casos variantes fue de 53,8 años.

Figura 64. Arco axilar (estrella) con inserción sobre músculo coracobraquial (asterisco), en relación con el nervio mediano (flecha).

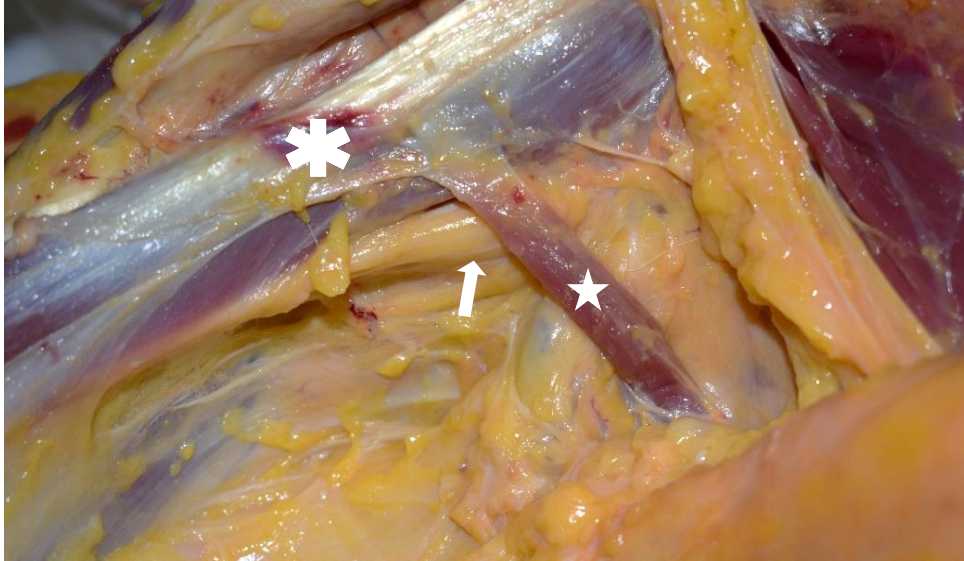
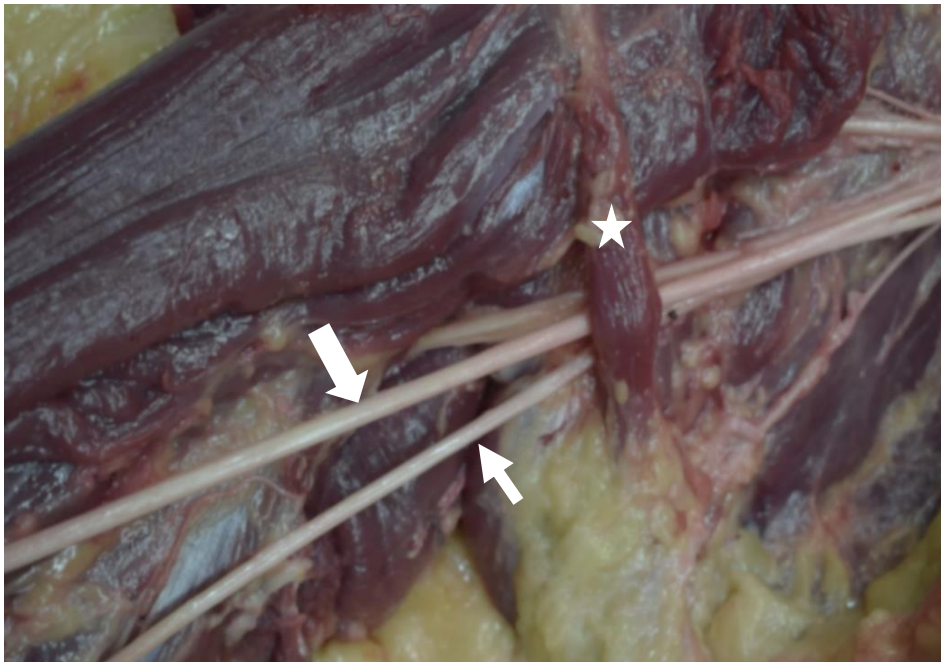


Figura 65. Músculo axilopectoral (estrella) en íntima relación con el nervio mediano (flecha gruesa) y nervio cubital (flecha delgada) con la abducción del hombro.



El promedio del tamaño del vientre fue $95,4 \pm 18,3$ mm, el diámetro fue de $13 \pm 5,8$ mm; la longitud de la banda aponeurótica fue de $24,2 \pm 1,4$ mm y el ancho fue de $10,1 \pm 1,6$ mm. El origen evidenciado fue en el músculo pectoral mayor en dos casos y tres en el músculo dorsal ancho. Tres se insertaron en el músculo coracobraquial y dos en el surco intertubercular (Tabla 8). Al realizar abducción del hombro y brazo se evidencio posibilidad de compresión del NM y NU con proximidad del vientre a estas dos estructuras neurológicas (Figura 65); en los casos de doble vientre el fascículo inferior con íntima relación sobre el NU (Figura 67).

Figura 66. *Músculo axilopectoral de doble vientre con inserción sobre surco intertubercular (estrella) y músculo coracobraquial (flecha).*

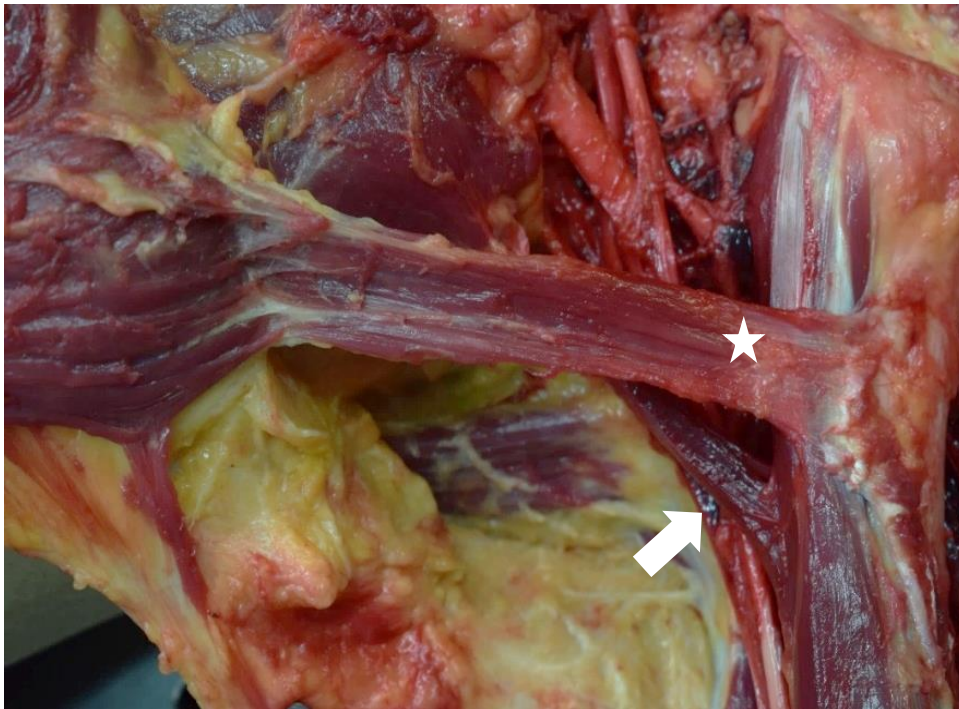


Figura 67. *Músculo axilopectoral de doble vientre con inserción sobre surco intertubercular (estrella) y músculo coracobraquial (flecha gruesa). Compromiso de segundo vientre sobre nervio mediano y cubital (flecha delgada).*

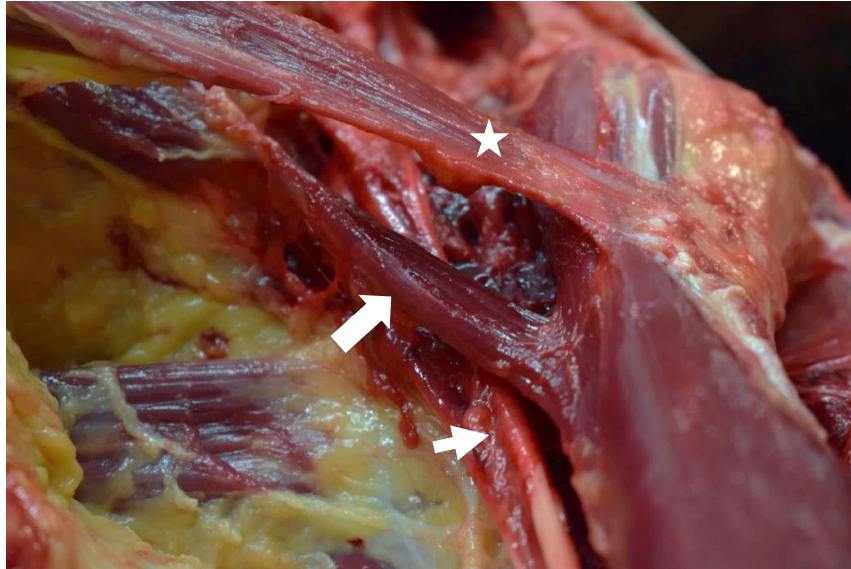


Tabla 8.

Músculo axilo pectoral.

Caso	Edad	Extremidad	# Vientres	Ventre (mm) longitud/diámetro	Origen	Inserción	Nervio
1	83	DERECHA	1	85,26 / 8,96	LAT DOR	CORACO	NM
2	56	DERECHA	1	97,33 / 9,63	LAT DOR	CORACO	NM Y NC
3	38	IZQUIERDA	1	92,73 / 20,01	PECT MAYOR	SURCO INT	NM Y NC
4	52	IZQUIERDA	2	1). 125,12 / 18,7 2). 79,12 / 10,35	1). PECT MAYOR 2). PECT MEN	1). SURCO INT 2). CORACO	NM Y NC
5	40	DERECHA	2	1). 76,9 / 7,86 2). 56,06 / 5,44	1). PECT. MAYOR 2). LAT DOR	1). CORACO 2). CORACO	NM, NC Y NMC

15 Discusión.

Las variaciones anatómicas son muy frecuentes con relación a las estructuras del PB (1), algunos autores la reportan entre el 53,5% - 65,3% (2, 6, 9, 10). La contribución de C3 o C4 puede encontrarse en el 41% - 62% de los casos (1, 2, 9, 12, 54), también la asociación de T2 llamada posfijado puede encontrarse en un rango de 0,5% - 4% de los casos (2, 9) o hasta 73% en otros hallazgos expuestos por la literatura (54). En relación con las raíces del plexo braquial las alteraciones anatómicas de costillas cervicales están en el 1% o alteraciones musculares como el escaleno mínimo (1). No existen otros estudios colombianos con los cuales comparar los resultados obtenidos.

La presentación más reciente del origen clásico varía entre el 77% - 87,5% (4, 55, 58), a diferencia de lo evidenciado este trabajo de 96,8%, muy superior a la información reportada en otros estudios. La variante prefijada del PB es obtenida entre 0% - 48% (4, 16, 17, 30, 33, 55 -58) y el PB posfijado oscila entre 0% - 15% (4, 16, 17, 30, 33, 57, 58). En el presente estudio reporta en 3,2% la variante prefijada, baja en comparación a otros (4, 11, 16, 17, 30,33, 55 - 58), y no se evidencio PB posfijados.

En cuanto a la longitud de las ramas anteriores para el origen del PB. Lee H.Y. et al., obtienen un promedio de diámetro de las ramas anterior hasta 9,8 mm, el mayor diámetro se encontró en C8 en especial en especímenes masculinos (55). El diámetro reportado en C5 fue 3,3 - 4,0 mm, C6 4,4 -5,6 mm, C7 5,4 mm, C8 4,9 - 5,2 mm, y T1 3,9 - 4,3 (19, 55). La longitud evidenciada fue de C5 46,9 - 55,8 mm, C6 52,3 - 54,1 mm, C7 48,4 - 53,2 mm, C8 33, 9- 52,3

mm, T1 31,3 - 34,8 mm (19, 58). Akboru I.M., et al., expone en orden de mayor a menor tamaño C5>C6>C7>C8>T1 y de mayor grosor a menor C7>C8>C6>T1>C5 (19). Las diferencias de longitud y diámetro en este estudio son posiblemente por el tamaño poblacional, siendo el mayor tamaño reportado en C7 similar a lo descrito por Benes et al., y a diferencia de Akboru I.M., el tamaño de raíces fue C7>C6>C8>T1>C5.

No se puede determinar si clínicamente estos hallazgos puedan tener un efecto funcional sensitivo o motor en las personas, debido a que las evaluaciones fueron en cadáveres, pero por la condición muscular se podría esperar que no presentaban alteraciones de movilidad de la extremidad esto por los criterios de exclusión del trabajo, la importancia de determinar si un PB es prefijado o posfijado permite determinar posibilidades diagnósticas tanto neurofisiológicas como imagenológicas y con ello ligado a las posibilidades de tratamiento reconstructivo en lesiones de estas estructuras anatómicas o en eventos anestésicos.

Troncos.

La frecuencia de variaciones en los troncos oscila entre 3,7% - 20% (5, 24, 56, 57). La mayoría presentes en el TS y TM; en el 5% de las variaciones se aprecian cuatro troncos en el PB (5, 11, 24), no evidenciado en la muestra estudiada. La literatura es rica en distintas descripciones de variantes para la unión de los troncos, aunque la mayoría con precedente de PB prefijado o posfijado (16, 17, 31, 56, 58), siendo formado el TS por C5C6C7 entre 5% - 50% (11, 17), C4C5 (11), C5C6 (16) o C4C5C6 (56), el TM por C7C8 en un 2,2% (23, 31), C7 (16, 56), o C8 (11), y TI por C8 y T1 en un 85% (17), 15% C8T1T2 (17) o solo por T1 (11, 23, 31). Adicionalmente se expone la fusión de troncos entre 1,9%- 2,2% con relación a TS-TM y TM- TI respectivamente

(24, 30), ausencia de formación de los troncos entre el 1% - 9% (30, 31), de predominio del TS (31) y TI (33).

En este trabajo se reportan variaciones en un 9,8% en casos de PB clásico, a diferencia de lo expuesto en otros trabajos, predominando los reportes en PB pre o posfijados (16, 17, 31, 56, 58). En los estudios reportados de variaciones en troncos sin variación en el origen del PB, se observó la formación de un TS por C5C6C7 hallazgo infrecuente en adultos, la mayoría es reportada en estudio obtenido en fetos (11). La formación de TI por C7C8T1 fue observada con un alto porcentaje de presentación, discordante a estudios previos que solo detallan un reporte de caso (39). La mayoría de los trabajos hacen reportes de formación por tres raíces del PB siendo de mayor prevalencia cuando existe el PB prefijado con una contribución para el TS de C4C5C6 (16, 17, 23). Uysal I. I., et al, reporta ausencia del TI en el 9% y del TS en el 1% (33), a diferencia de este estudio donde se observa una presentación bitroncular en el 6,6%, pero disímil del estudio turco, se describe en esta serie en plexos braquiales de origen clásico. En adultos solo se evidenciaron dos reportes de caso de descripción de PB de dos troncos (35, 36). No se evidencia en este trabajo formación de 4 cuatro troncos, como lo expone Khan G (5), Aragao JA (11) y Chaudhary P (23).

Benes et al, expone como predominio de variación del TS cuando existe un componente de C4 (58), hallazgo no obtenido en este trabajo. No encontramos comunicaciones entre troncos del plexo braquial, el cual esta reportado hasta un 5% (58). No se encontraron reportes de formación del TI por un doble C8 y T1, el cual fue observado en un 1,6% de la muestra evaluada, siendo este hallazgo sin precedentes.

Para las divisiones de los troncos, se describe en el presente trabajo un porcentaje de frecuencia de disparidades anatómicas del 9,8%, concordante con lo detallado por otros autores entre un 0,1% - 33,6% (31, 33, 58), aunque la gran descripción de variaciones tan aleatoria hace difícil su comparación con otros estudios (33, 58); la ausencia de la división anterior esta descrita en el 0,4% (31), no encontramos ausencia de divisiones en este trabajo. Hallazgos de importancia, descritos en esta serie son: TI continuo en el 1,6%, o división posterior del TI para formación del CP de muy pequeño tamaño en el 3,3%, no descritas previamente (31, 33, 58). Las variaciones relacionadas con las divisiones del PB están asociadas principalmente con variaciones de los troncos (58), pero hallazgos no descritos en la literatura y observadas en el presente estudio son: un TM con una división anterior bífida en 1,6%, y la división anterior proveniente de C7 y posterior de C8T1 en un PB de dos troncos. Las comunicaciones entre los troncos están descritas entre 0,1%-5% (57, 58), sin casos evidenciados en el presente estudio.

La longitud expuesta del TS oscila entre 16,7 - 20,3 mm, el TM 20,1 mm y el TI 20,2 - 27,1 mm (19, 58), el ancho reportado fue de 5,9 mm para el TS, 5,0 mm para el TM y para el TI fue de 6,3 mm, siendo el de mayor tamaño el $TI > TS > TM$ (19). El tronco de mayor longitud fue el TM al igual a lo reportado por Akboru (19), y el de menor tamaño el TS, siendo el $TM > TI > TS$, hallazgo similar a lo reportado por Benes M. et al (58).

Los troncos del plexo braquial, en su transición hacia las divisiones, presentan predominantemente un patrón clásico descrito. Sin embargo, las variaciones en esta zona pueden causar dificultades en los procesos anestésicos de bloqueos supraclaviculares, debido a la presencia de dos troncos. Esto puede complicar la distribución de los fascículos a la extremidad superior y, por lo tanto, alterar el resultado anestésico esperado. Adicionalmente, desde el punto de vista quirúrgico, estas variaciones pueden dificultar la identificación de las estructuras objetivo para

procedimientos reconstructivos en el plexo braquial, lo que complica la conexión adecuada de dichas estructuras.

Cordones.

Las variaciones anatómicas de los cordones del PB se exponen en la literatura con una frecuencia entre el 1,2% - 35% (5, 17, 33, 34, 39, 42), y se reportan anomalías en el 0,1% - 4,5% asociadas a la localización y el curso de los cordones (57). Se describe en el 1,6% la formación de dos cordones, aunque muchas veces esto se asocia a anomalías previas como la formación de cuatro troncos en un 5% (5, 11), la formación de un solo cordón en el 4,4% (39) y la ausencia de cordones en el 3,5% (42). El CP presenta variaciones descritas entre el 1,6% - 16,7% (5, 17, 34), CP originado de la división posterior del TM y TI, o únicamente de la división posterior del TS (17), la división posterior del TS y TM en un 9% (34, 57). También se describe el origen directo de C5C6 asociado a la división posterior del TM y TI en el 16,2% (37), y por último, la ausencia del CP en un 3,5% (57).

El CL presentó variantes entre el 2,5% - 35% (17, 33, 34), siendo la más frecuente su origen directo del TS (17, 33, 34). De las variaciones de los cordones, el de menor frecuencia es el CM, con una frecuencia descrita hasta en un 10% su patrón no clásico (17), aunque muchas veces no se reportan variantes (17, 57).

Las variaciones anatómicas de los cordones del PB son poco frecuentes. Existen series que informan que no existen alteraciones descritas (16, 17, 57). En este trabajo se observaron variantes en un 13,1%, un hallazgo concordante con lo reportado por otros autores. Se expone que el CM y CL presentan el menor número de alteraciones descritas (17, 33, 34, 57), aunque en el presente

estudio se observó que todos los cordones presentaban variaciones anatómicas; sin embargo, el CM y el CP presentaron la mayor frecuencia de presentación. Estudios previos exponen una relación entre la variación de los troncos y los cordones concomitantes, en especial cuando se describen cuatro troncos (57). Khan G. reporta la formación de dos cordones, teniendo como precedente la formación de cuatro troncos previos (5). No se evidencia en este trabajo variaciones en los cordones en los plexos formados por dos troncos, solo en su origen divisional. El CP está formado por TS y TM entre el 8,3% - 9% (5, 57), no obstante, se observó en esta serie en tan solo el 1,6% la formación del CP con esta asociación, un hallazgo muy inferior a lo reportado por otros estudios. Chaudhary P. reporta la formación de dos cordones y de nervios terminales directos de los troncos variantes (23), así como la formación de solo un cordón proveniente de tres troncos (39), hallazgos que no fueron apreciados en el presente trabajo.

Las comunicaciones entre los cordones están reportadas en un rango del 0,1% - 9% (34, 42, 58). El cordón lateral (CL) se comunica con el cordón medial (CM) en un 0,1% - 9% (30, 34, 57, 58). En un 2,5%, el CL se forma a partir de la división anterior del tronco superior (TS) o de una rama del CL para el nervio mediano en un 5% (33). Se observó una conexión triple de la raíz lateral entre el CL y el CM en un 0,4% (34). Adicionalmente, se informa una comunicación en menos del 0,1% entre el tronco inferior (TI) y el CL (58). En este trabajo se evidenció comunicación entre el CL y el CM en un 42,6%, un hallazgo muy superior a lo informado en la literatura (30, 34, 57, 58).

La posición de los cordones alrededor de la arteria axilar (AAx) determina su denominación, siendo medial, lateral y posterior lo clásicamente descrito, con anomalías reportadas entre el 0,1% - 4,5%, asociadas a la localización y el curso de los cordones (57). En el 1,7% de los casos, los tres cordones se encontraban posterolaterales a la AAx: el CM tenía un

curso posterior, mientras que el CP y el CL estaban laterales (42). En el 0,5% de los casos, todos los cordones se posicionaban anteromediales a la AAx, observando el CM medial al CL, el cual se encontraba anterior a la AAx (42). Adicionalmente, se ha informado que el CM se encuentra lateral en menos del 0,1% de los casos, y localizado posterior o en la parte anterior de la AAx en menos del 0,1% (58). También se ha observado el CM y el CL posteriores a la AAx (38). El CP presentó una posición lateral en un rango de menos del 0,1% - 18,9% (37, 58), y todos los cordones en una ubicación lateral en menos del 0,1% (58).

En este estudio se observó que la posición de mayor frecuencia del CM es inferior y anteroinferior, y al igual que Benes M.(58) , y Pandey S.K.(42), la posición posterior fue la menos frecuente en 1,6% en este trabajo versus 0,8% reportado por otros autores (58). El CL presentó una posición de mayor frecuencia posterosuperior y posterior en la mayoría de los casos, frecuencia informada en estudios previos (58), sin embargo, el CP presentó una posición anterior, superior o anterosuperior en 8,2%, menor a lo reportado por Rastogi R. et al (37).

La descripción morfométrica de los cordones reporta la longitud del CL entre 32,1 - 41,5 mm, el CM 21,6 - 40,3 mm y el CP 22,5 - 25,4 mm (19, 58), siendo el CL > CM > CP. El diámetro reportado fue de 4,4 mm para el CL, 3,8 mm para el CM y por último para el CP 5,3 mm, siendo el CP > CL > CM (19, 58). La literatura es variable y excepcional en estos hallazgos métricos, en este trabajo se reporta un mayor tamaño en el CM, seguido por el CL y el de menor tamaño el CP, a diferencia de lo reportado en la evidencia (19, 58).

La distribución no clásica de los cordones puede alterar los procedimientos anestésicos debido a su disposición y a los objetivos anestésicos deseados, especialmente cuando existe una alteración en el número o la distribución alrededor de la AAx. Esto también conlleva el riesgo de

lesiones iatrogénicas durante las punciones para el desarrollo de procedimientos endovasculares o quirúrgico-vasculares, afectando las estructuras nerviosas. Además, en el procedimiento de reconstrucción de nervios periféricos, la alteración en la distribución puede resultar en una reparación anómala entre los cordones o en la toma incorrecta de nervios para transferencia. La distribución perivascular también podría afectar los objetivos de reconstrucción, alterando las metas de tratamiento por estas variaciones anatómicas.

Espacio interescalenico.

El espacio interescalenico (EIA) es rico en variaciones anatómicas por la disposición de las raíces o troncos del plexo braquial en su paso por los músculos o por la posibilidad de perforación, siendo reportadas alteraciones entre 0,1% - 68,4% (58-63), y el patrón clásico es descrito hasta un 86% (58), de las variantes la perforación del MEA como reporte frecuente (13, 64,65).

La variación más frecuente es el paso de C5C6 a través del MEA en el 2,15%-46,8% (58-61, 63), C5 penetra de manera única el MEA en el 3%-15,2% (24, 58, 60, 62); C5 C6 perforan el MEA de manera independiente en un 6% (62), C5C6 y la arteria subclavia atraviesa el MEA en 3,8% (60), C5 anterior al MEA en 3% -3,22% (62, 63), C5C6C7 a traviesa el MEA en el 1%-3,1% (58, 60, 62), el MEA perforado parcialmente por C6 en 1,9% (59), C5 pasa anterior al MEA y C6 lo atraviesa en 0,54% (63), y C5C6 pasan anterior al MEA en un 0,4% (58). El MEM fue perforado por C6C7 en 1,9% (59).

Mucho menos frecuente descritos son: en un 0,1% C5 anterior al MEA, la raíz T1 pasa delante del MEA en un caso reportado, C7C8 entre el musculo escaleno medio y posterior, y por

último C7C8T1 entre los anteriores músculos (58). Keet K, et al, proponen una clasificación: la Tipo 1, clásica (todas raíces en el EIA y la arteria subclavia posterior al MEA), tipo 2, C5C6 atraviesan el MEA, tipo 3, C5 penetra únicamente el MEA, tipo 4 C5C6 y arteria subclavia pasan a través del MEA y por último el tipo 5, el cual C5C6C7 penetran MEA (60).

En estudios ultrasonográficos exponen variaciones hasta el 49% en población francesa e italiana, 32% de compromiso bilateral y 3% unilateral (59). El tipo 2 fue descrito desde 1% - 15%. La variación tipo 4 es descrita en el 0,6% en japoneses y 1,2% en europeos. La variación anatómica tipo 3 es descrita desde 13% -15,2%, aunque también la posición anterior de C5 sin perforar el MEA en un 1% -8% (59).

Las variaciones están descritas hasta un 68,4% (24, 58-63, 65), en este trabajo se reporta un 24,6% de variaciones en este espacio, concordante al intervalo expuesto en la literatura. La frecuencia de presentación se encuentra entre 8% - 28,5% de forma bilateral (59-62), en esta serie todos los hallazgos fueron unilaterales. Al igual que lo reportado en estudios previos, la variación más frecuente fue la perforación de C5C6 al MEA (Tipo 2) en un 19,7%, aunque algunos autores la reportan de 2,15%-46,8% (58- 61, 63). En el 1,6% se encuentra la variante de C5 anterior al MEA, y en otras series hasta en un 3% -3,22% (62, 63). En el 1,6% se evidencio en el presente trabajo que C5 atraviesa el MEA, pero es reportada hasta un 27% (58-61), por último, se describe en esta serie una variante muy infrecuente reportada en el 0,54% en la cual C5 pasa anterior al MEA y C6 atraviesa el MEA (63), encontrándolo en 1,6% en el presente trabajo. No fueron observados casos de C5C6 anterior al MEA, la cual es reportada en el 0,4%, ni tampoco casos de C5C6C7 penetrando el MEA, que es obtenida hasta un 3,1% (58, 60, 62). Los hallazgos asociados a este espacio permiten ayudar a los procesos anestésicos a tener un mayor conocimiento anatómico y disminuir las posibles fallas de bloqueos periféricos en el plexo braquial al evaluar la

posibilidad de variaciones de perforación del tronco y de las raíces que confundan al especialista al realizar bloqueos con el EIA, adicionalmente se podría también sugerir que los músculos que se encuentren en concordancia con este espacio pueden ayudar a disminuir los riesgos de avulsiones en lesiones traumáticas del plexo braquial o también explicar patología compresiva del plexo braquial en este espacio como variante muscular que por hipertrofia comprima la raíces superiores o tronco superior y que enmascare cuadros de patología dolorosa en la región del hombro y codo. Adicionalmente en los procesos de rehabilitación como parte de objetivo para terapia física con relación a relajación de la musculatura escalenica que permita disminuir el trofismo muscular por compresión relacionada con síndrome de opérculo torácico.

Nervio frénico.

El NF puede recibir fibras de estructuras del PB o extra plexuales (32, 66-68), se describe en la literatura la presencia del NF accesorio (NFa) con una presentación frecuente, entre un 10% - 80,9% (10, 32, 57, 67-74). El NF se observa en un 97,1% (70), adicionalmente la duplicación en un 9% (71). Su origen clásico de C3C4C5 es reportado hasta en un 22% (67, 73) y de su contribución C4 en el 100%, C5 en 90%, y en 4% C3 (70).

EL NF se forma de C4C5 entre 33,3% - 55% (19, 66, 73), la contribución de C5 al NF se reporta entre un 8,3%- 9,8% (55, 67), 10%-43,5% origen en C4 (66, 73); 7,4% C3C4, C5C6 en un 15,1% (73), y su origen único en C3 en 2,5%-3% (66, 68). Otros orígenes reportados son: nervio subclavio en 15,8%- 60,6% (67, 68, 73), el nervio supraclavicular en 16,6% (67), 2,5% -16,6% ansa cervical (66- 68, 73), TS en 12,5% (67), nervio espinal accesorio en un 4%, y del nervio hipogloso del 2% (68).

En el presente trabajo se describe en un 2% variaciones del NF, y de estas, relacionadas al NFa, porcentaje mucho menor a lo descrito en otras series (10, 32, 57, 67-74), posiblemente debido a que es de mayor frecuencia en el 67,7% (72). Adicionalmente, como origen frecuente la formación en C4C5 en el 86%, 12% de C4 y 2% de C5. El origen más frecuente reportado es C4C5 en un 55% (66,70), aunque el origen único se encuentra en 8,3% (67), mucho mayor al observado en este estudio.

Se describen lesiones transitorias o permanentes del NF, aunque de mayor predominio en la variante clásica comparada con la variación anatómica, aunque sin significancia estadística ($p>0,05$) (71). El bloqueo anestésico supraclavicular compromete de manera transitoria el NF en un 36% - 67% de los casos, sin estar buscando este efecto. Esto último, sin presentar un problema para los pacientes (73, 74). Si se realiza un bloqueo interescalenico el 100% presenta compromiso del hemidiafragma, a diferencia de un bloqueo supraclavicular (74). En el enfoque de reconstrucción del PB, su alta frecuencia de variante usual permite la utilidad posible para procedimientos de transferencia dependiendo de los objetivos de tratamiento del paciente.

Nervios del plexo braquial.

Las variaciones anatómicas descritas son múltiples, por ejemplo, el NTL presenta un origen clásico en el 33,3% y un 66,6% de variaciones, el NS presenta un origen clásicamente descrito en el 82,5%, pero un 7,5% de variaciones. El NDS exhibe variaciones en un 51,8% y su emergencia clásica en un 48,2%. El NSUB superior ostenta variación en el 66,1% y 33,9% origen clásico, el NSUB inferior muestra un 68,4% de variación. El NTD muestra una mayor tendencia a su origen clásicamente descrito en un 78,6% y con variantes en el 21,4% (26). Por lo que existen nervios con mayor tendencia a la variación anatómica y no a lo frecuentemente estudiados.

Nervio dorsal escapular.

El nervio dorsal escapular (NDS) presenta gran variabilidad, expuesta en un 51,8% y su emergencia clásica en un 48,2% (26). Clásicamente el NDS se origina de la rama anterior de C5 entre un 25% - 95% (75-77), también descritos aportes de C4 en 1,7%- 22% (75-77), un origen común con el NTL en un 30% - 61,5% (75,76), C4C5 14,8% - 25% (76, 77), C6 en 1% - 8% (75, 77), C5C6 en un 5% (75, 76), TS 0,3% y menos 0,1% ausente (77). Aunque el porcentaje de presentación es muy amplio, la emergencia de C5 se encuentra entre 48,3% - 100%; C4C5 desde 3,2% - 100%, C4 desde 4,2% - 28,6%, C6 desde 4% -8%, C5C6 en un 5% y TS en 9% (76). En el presente estudio se encontró un predominio de origen en C4 en un 82% y C5 en 8,2%, a diferencia de reportes previos.

Adicionalmente, la relación del NDS con los músculos escalenos, la literatura reporta mayor frecuencia en el paso anterior al MEA en 4% - 32,1% (27, 75, 76), y 8% - 100% de perforación al MEA (27, 57, 75, 76), el 80% perfora el MEM (76), 13% posterior al MEM (75), 4% perfora ambos escalenos, 4% perfora el músculo escaleno posterior (76). En el presente trabajo no se evidencio perforación sobre el músculo escaleno, pero si la posición entre el MEM y el musculo escaleno posterior en la mayoría de los casos, tampoco un origen común con el NTL.

El NDS es muy variable por lo que en la clínica no se sospecha de su patología compresiva, el atrapamiento de este nervio asemeja síntomas similares al síndrome de opérculo torácico con dolor en región de la espalda, hombro, brazo y antebrazo (75, 76), en especial en pacientes con actividad que requiere de elevación de la extremidad por encima de la cabeza o con el uso de esteroides (75). Clínicamente se aprecia debilidad de los músculos romboideos y hasta la posibilidad de presentarse escapula alada (75, 76). La relación con los músculos escalenos genera

una posible área de compresión, se encuentra descrito la perforación del MEM entre 41,9% - 100%, el MEA entre un 6,8% - 8%, y el músculo escaleno posterior entre 4% -12,2%, y en menor frecuencia la perforación del MEA y MEM en un 4% (76). En cuanto al examen físico de lesiones de plexo braquial la función del musculo romboides es considerada como un signo de lesión preganglionar por su origen proximal, pero se debe destacar que no siempre presenta inervación a los músculos previos mencionados por lo que debe tomarse con cautela su analisis clínico para el planeamiento de procedimientos reconstructivos o de rehabilitación en pacientes sometidos a reconstrucción o como donante en las lesiones de PB, adicionalmente como objeto de rehabilitación en este tipo de pacientes por su origen diferente al usualmente descrito

Nervio supraescapular.

El NSS presenta un origen clásicamente descrito entre un 82,5% - 89,8% (26, 77), otras series reportan variantes entre 0,6% - 10,9% (4, 28, 77). La formación en el TS en un 6% -62,8% (28, 56), la división posterior del TS se describe entre el 5% - 61% (4, 28, 57, 77), la bifurcación del TS en 29%, la división anterior del TS en el 7% (28), directo de C5 entre un 0,65% - 4% (28, 55, 77), C6 en un 1,3% (55), C4C5 0,1%, y C5 -TS 0,1%, C6 - TS 0,1%, y menor de 0,1% emerge del CP (77). En el presente trabajo, el origen de mayor frecuencia es en el TS, en un 88,5% al igual que lo descrito en otras series, seguido de la raíz de C5 en un 8,2%, diferente a la menor frecuencia descrita por otros autores (28, 55) y en la división posterior del TS; no se encontró un origen en la división anterior del TS, a diferencia de un 7% descrito en la literatura (28), los resultados de menor frecuencia informados por otros autores no fueron reportados en el presenta trabajo.

Las descripciones de la posición de origen del TS infieren que la mayoría se formaba en la parte anterior 57,5%, 25% en la parte superior, 5% inferior, 5% central, y 7,5% entre las uniones de los cuadrantes (56). En la presente muestra colombiana, el origen de mayor frecuencia fue en el la parte superior del TS en un 88,5% similar a lo expresado por Siquiera M.G. (56), pero a diferencia del estudio brasilero, el segundo sitio de emergencia en este trabajo fue la parte posterior del TS.

La mayor frecuencia de origen del NSS es en el TS, lo que hace de este nervio una referencia anatómica para la diferenciación del tronco superior y de este por su origen frecuente, adicionalmente permite determinar cómo constante su área de efecto neurológico en región de la extremidad superior desde el punto emergente del plexo braquial, por lo que sí llegase a ser posible su reconstrucción permite evaluar estructuras fasciculares relacionadas.

Nervio torácico largo.

El NTL puede presentar variación entre 18,7% - 21,9% en su origen o en su trayectoria (4, 77), con un origen clásico en C5C6C7 hasta un 78,1% (77). Con respecto a su emergencia de C5C6 en un 12,3%, C6C7 en un 3,7%, 0,4% en C6C7C8, C4C5C6C7 0,4%, C4C5C6 en un 0,5%, y por último C5C6C7C8 en el 0,7%. Adicionalmente, la variante accesoria del NTL en aproximadamente 0,3% (77). A diferencia de lo reportado, el presenta trabajo muestra expresiones del NTL con variación en su origen o en su formación en un 73,6%. El origen en C5C6C7 es reportado como el de mayor frecuencia (77), pero en el presente estudio se describe en un 47,2%, seguido en frecuencia la emergencia en C5C6 en 41,5%, este último en mucho menor frecuencia informado por otros autores (77); es importante resaltar una variante muy infrecuente, el origen único en C6 o en C7, esto no ha sido reportado por el momento. Otras series no manifiestan la

relación del NTL con respecto a los músculos escalenos, es reportado que el 63% de los NTL perfora el MEM (57); se evidencio en este trabajo en tan solo un 36,1% perfora el MEM a diferencia de lo reportado por Sassoli V.P., que es casi el doble (57). Adicionalmente, el 36,1% transcurre posterior al MEM y 13,8% se encuentra entre el MEA y MEM, no existen reportes con estos hallazgos en la literatura.

El NTL tiene un papel importante en el proceso clínico de las lesiones de PB, como hallazgo de lesión preganglionar, siendo su origen muy proximal, es un determinante clínico constante que se debe tener en cuenta para la toma de decisiones de los pacientes, adicionalmente en los procesos de rehabilitación sobre la región peri escapular por su origen clásico descrito. En cuanto a su relación con los músculos escalenos, es de suma importancia en los procesos de reparación de nervio para la descompresión proximal pues mejora el proceso de recuperación del nervio. Su paso a través de los músculos escalenos también permite tener como objetivo procesos de rehabilitación en especial de estiramiento muscular como tratamiento coadyuvante en patologías compresivas relacionadas.

Nervio pectoral.

Los nervios pectorales tienen gran variabilidad en su origen. El NPM tiene su origen usual del CM hasta un 90,9% (57, 78, 79), y de su origen no clásico en el 3,1% -9% es originado en la división anterior del TM (4, 41, 57), la división anterior del TI entre 7,2% - 43,8% (78, 79) o simplemente del TI en el 4,7% (78), presentaciones menores a 0,1% en C8 y T1 (79). Los resultados obtenidos en el presente trabajo son similares a lo descrito en cuanto al origen del CM en un 67,2%, hallazgo concordante con otras series, que exponen de 49,3% -90,9% (57, 78, 79). Al igual que Sassoli V.P., se evidencio la emergencia en la división anterior del TS (57), pero no

se reporta origen del TI a diferencia Prakash en la india, que informa hasta un 43,8% de la división anterior del TI (78). El origen del TI reportado en el presente trabajo cadavérico es del 3,3%, muy bajo al compararlo con reportes previos (78). No hay evidencia de reporte sobre el origen común del NPM y el NCBM el cual se observó en un 1,6% en este estudio, ni tampoco la doble presentación del NPM, como se evidencio en el presente estudio.

El NPL tiene un origen usual entre un 62% - 76,8% del CL (78, 79), pero se describe variantes como: la división anterior del TS entre 44% - 88% (28, 57), dos ramas originadas en el CL que se fusionan en el 16% (78), entre un 7,5% -33,8% con un doble origen en la división anterior del TS y TM (78, 79), en el 4,4% en la división anterior del TS (79), 3% - 50% división anterior del TM (28, 57), división anterior del TM en el 2% (79). Doble origen en TS y CL 0,3%, por último, en un 0,1% presenta doble emergencia en la división anterior del TM y CL, y en menos del 1% en el TM (79), por añadidura, el 12% presenta al NPL y NPM originados de un tronco común (78)

En este estudio se reporta un 57,4% de variantes anatómicas del NPL, con una presentación doble de 3,3% muy inferior a lo descrito en la literatura entre 10% - 33,8% (28, 78). Se observo una mayor frecuencia de aparición en la división anterior del TS en un 31,1%, hallazgo similar reportado en el estudio canadiense (28), y brasilero (57); pero en el estudio realizado por Prakash el origen clásico del CL es informado en un 62% (78). El resto de los orígenes son concordantes a reportes previos. En la presente serie se expone que en el 3,3% se origina del CL y división anterior del TM, el cual es muy cambiante en lo reportado por otros autores, pues tambien se describe en el TS, TM y CL (28, 57, 78, 79).

Nervio cutáneo braquial o antebraquial medial.

El NCBM y el NCAM, se reportan en la literatura variaciones hasta el 67% - 90,7% (4, 57, 79), principalmente descritas con relación al origen. El NCBM presenta un origen del CM hasta en un 90,7% (79), en cuanto a sus variaciones, en un 9% emerge del TI (57), 0,2% doble origen del CM y TI, por último, señala que se puede originarse del CP en un 0,1% (79). El NCAM tiene un origen común en el CM entre el 57,8% - 87,9% (4, 79), pero también esta descrito su origen del TI entre un 2,1%- 42,1% (4, 57,79), y de un tronco común con el NCBM desde T1 en menos de 0,1%, 0,1% del CP (79) y 2% comunicaciones del NU con el NCAM (45). El origen de un tronco común que forma el NCAM y NCBM se reporta entre un 3% - 67% (57, 79), y de un tronco común con el NCAM desde T1 en un 0,1% (79).

A diferencia de lo reportado en estudios previos, en esta muestra estudiada el patrón de mayor frecuencia fue un tronco común en el CM en el 94,4%, esta variante esta descrita en menor proporción (57, 79), adicionalmente, en un 1,6% el origen fue en el TI, patrón que en reportes previos se encuentra hasta un 2,1%, lo que concuerda con lo reportado por Benes M. et al (79). Esta característica evidenciada es importante para tener en cuenta en la toma de injertos autólogos en la reconstrucción neurológica del miembro superior en especial por que no encontramos diferenciación proximal, por lo que se podría afectar toda la sensibilidad medial de la extremidad donante.

Nervios subescapulares (superior e inferior).

Los nervios subescapulares tienen un origen clásico del CP (26, 37, 57), pero la literatura es muy variante en cuanto a sus zonas de origen. El NSUB superior presenta un origen del CP en un 90,7% - 100% (79-81), como variante emerge de la división posterior del TS entre el 5,8% - 59% (26, 57, 79), seguido del CP en el 33,9%, adicionalmente describieron origen del NAX en 3%

- 5,5% (26, 57, 80), del TS y TM en el 0,1% -3,6% (26, 79), 0,1% -1,5% del TS (4, 79), 0,5% de un tronco común con el NAX desde el CP, y menos de 0,1% emergente de: C8, tronco común con el NSUB inferior desde el CP, y en un tronco común con el NAX, NSUB inferior y NTD desde el CP (79). Adicionalmente, describe un origen único en el 90,3% (80); dos ramos independientes en el 8% -13% (80-82) y tres ramas independientes en el 1,6% (80). A su vez, se reporta el NSUB accesorio presente en el 38,7% - 55% (26, 82), con un origen en el CP en el 21,1%, en el TS en el 10,6% y 7% del NAX (26).

En este trabajo se resaltan resultados similares a lo descrito por otros autores con respecto a la emergencia del NSUB superior siendo el 49,2% el origen más frecuente en el CP, en estudios previos se encuentra hasta en un 100% (79-82), siendo este hallazgo muy inferior a los porcentajes descritos previamente. Estudios en Sudamérica informan el origen más frecuente de la división posterior del TS, en Brasil se expone en un 59% (57), y en un estudio previo en Colombia es informado en un 50% (26), en el presente trabajo este origen fue reportado en un 34,4%, siendo muy inferior a lo expuesto previamente a nivel nacional, aunque con una importante variabilidad de 49,2%. En cuanto a orígenes diferentes, la literatura muestra porcentajes menores de aparición en el NAX entre un 0,5%- 5,5% (57, 79, 80), hallazgo concordante de estudios previos con el presente trabajo. El resto de los orígenes son expuestos en muy baja proporción, con porcentajes menores al 0,1%; no se encontró origen en la división anterior del TS, resultados similares a lo reportado en el estudio previo en población colombiana (26).

El origen usual del NSUB inferior en el CP en un 31,6% - 79% (26, 79-81), seguido de un tronco común con el NAX desde CP entre un 15,2%- 60% (26, 57, 79-81), tronco común con el NTD desde CP entre el 2,2% - 12,3% (26, 57, 79), tronco común con el NAX y NTD desde el CP 0,1%, y muy infrecuente: división posterior del TS, tronco común con el NSUB superior del CP,

tronco común con el NSUB superior y NAX desde el CP, tronco común con el NAX NSUB superior y NTD desde el CP en menos del 0,1% respectivamente.; y el origen del NR en un 0,1% -1,7% (26, 79). Se describe al NSUB inferior como rama única en el 93,5%, y como dos ramas independientes en el 6,4% (80)

El NSUB inferior tiene una gran variabilidad (82), pero difiere de su origen clásico en muchos estudios (26, 57, 81), aunque en EE. UU., Inglaterra y en el meta-análisis de Benes M. et al., es reportado en el CP (79, 80, 82). En este estudio el origen de mayor frecuencia es en el NAX en un 72,1%, aunque diferente a lo previamente reportado en un estudio colombiano en un 54,4% (26), 54% en Brasil (57) y 55 % - 60% en la India (81). En cuanto a las expresiones muy infrecuentes, el NR fue reportado en esta serie en un 6,6%, el NTD en el 3,3% y en menor frecuencia la división posterior del TM y TI en 1,6%, que son referidos en menos del 0,1% en la literatura (79).

El origen doble de estos nervios fue reportado en este trabajo en un 16,4% para el NSUB superior y 1,6% para el inferior; estudios previos son muy disimiles en cuanto a este patrón variante. Tubbs et al., reporta la doble presentación en un 8% y tres ramas independientes en el 1,6% para el NSUB superior y 6,4% para el inferior (80); Bhosale S., et al entre 9% - 13% para el superior (81). Pero cuando es expresado como accesorio es descrito entre un 38,7% - 76% (26, 82), siendo el CP el origen más frecuente de estos hallazgos (26, 80, 82), resultado similar a lo descrito en esta serie. Adicionalmente, el origen en un tronco común fue reportado en este trabajo para el NSUB inferior en un 26,2% y superior en el 1,6%, a diferencia de otros estudios que expresan hasta un 15,2% para el inferior y entre 0,1 - 0,5% para el superior (79).

Nervio toraco dorsal.

El NTD clásicamente descrito con su origen en el CP, la literatura muestra una variabilidad entre el 3,7% - 99% (30, 79-81), adicionalmente a otros sitios de emergencia, principalmente del NAX y el NR (37, 57, 79, 80). El origen del NAX es observado entre el 10% -22,9% (37, 57, 81), del NR entre un 0,4% - 5,5% (57, 79, 80). Adicionalmente como variación del origen se informa: tronco común con el NAX desde CP en un 3,9%, tronco común con el NAX y el NSUB inferior desde el CP (0,3%) y en menos de un 0,1%: tronco común con el NAX, NSUB superior e inferior desde el CP, tronco común con el NSUB inferior desde el CP, tronco común con el NSUB superior y el NSUB inferior desde el CP, la división posterior del TS y la división posterior del TM (79). En raras oportunidades se exponen dos NTD en tan solo el 3,7% de los especímenes estudiados (30).

En este trabajo se describe un origen del 70,5% del CP, seguido del NAX en 23%, hallazgos similares a los descritos por autores previos (30, 37, 57, 79-81); aunque, el origen en el NR es variable descrito hasta un 5,5% (57, 79, 80), fue observado en el presente estudio en un 1,6%. El origen de la división posterior del TM es infrecuente, y muy rara la presentación de la división posterior del TI, este hallazgo no descrito en otras series actualmente. También es infrecuente la presentación doble del NTD, esta reportado hasta un 3,7% (30), siendo conseguida como rama única la mayoría de las veces o un tronco común (79, 81), en este trabajo fue evidente en un 1,6%, y su origen en la división posterior del TS como doble variante, debido a su origen no usual y su presentación de dos nervios.

Nervio ulnar.

La literatura reporta como muy constante el origen del CM en un 98,1% (30 79), siendo la frecuencia de variación hasta un 8% (29, 45). Como variante se observa en un 1,8% rama

comunicante con el NM (30), contribución del CL en un 2% - 4,6% (4, 45, 79), 2% comunicación con el NR, el cual describen que inerva la cabeza medial del músculo tríceps, y 2% con el NCAM (45), origen del NU por dos ramos provenientes del CM (46), del CM con dos ramas accesorias del CL en <0,1%, y del CM con una rama accesoria del CP en <0,1% (79). Comunicación con el CL en un 2% -39% (29, 57, 79) o desde el NM (29).

La variación en su origen se expone desde 1,2%- 8,8% (29, 45), en el presente estudio el NU presento un 1,6% de variación anatómica, confirmando el origen del CM como fuente de emergencia de este nervio más frecuente. Se observo una comunicación con el TS, siendo esta última no reportada en estudios previos, la mayor frecuencia de las comunicaciones está asociada con el CL, NR y NM (30, 45, 46, 57, 79), pero no son habituales sus variaciones a este nivel. Lo que permite obtener una mejor respuesta en procesos anestésicos a nivel infraclavicular como bloqueos regionales, y a su vez en mecanismos de rehabilitación y de fuente para transferencias nerviosas o de reconstrucción en lesiones infraclaviculares del PB o lesiones de nervio periférico a nivel proximal, también como referente en imágenes diagnósticas por su gran frecuencia de origen usual.

Nervio musculocutáneo.

Es el nervio que presenta mayor cantidad de variaciones descritas (79), aunque en el origen no hay muchas series al respecto, siendo el predominio expuestas en la parte distal sobre el brazo (54), y el origen usual del NMC proveniente del CL en un 98,8% (79). La ausencia del NMC se observa en el 0,3%- 2,4% (29, 53, 79), siendo los músculos del compartimento anterior inervados por el NM, el MCB inervado directamente del CL en 1,2%, o inervado de manera doble, una por el NMC y otra por el CL (50, 53), 0,6% un doble origen (NM y otro en bucle del NM) (29), por

último, en 0,1%: el origen del CL con una rama accesoria de la división anterior del TM, o del NM (79).

En el presente trabajo, el origen de formación presentó un 6,6% de variación. En la literatura esta descrito en tan solo un 1,2%, siendo superior a lo expresado (79). Las variaciones proximales fueron asociadas a no perforación del músculo coracobraquial y un origen del NM en el 1,6%. Varios autores reportan la ausencia del nervio entre 0,3% - 0,6% (29, 79), también el músculo coracobraquial inervado por el CL y orígenes variantes de NM o TM (29, 53, 79); estudios previos se basan principalmente en variaciones anatómicas sobre la región del brazo con pocas series con descripciones en región infraclavicular.

Nervio mediano.

El NM es un nervio muy estudiado con relación a sus variantes anatómicas, el cual presenta muchas expresiones descritas (4, 37, 42, 57, 79, 83), pero su formación del CL y CM se expone en un 89,7% (79). En el 74,1% el origen del NM en la axila, zona de mayor frecuencia de presentación, y adicionalmente su formación en el tercio proximal del brazo en el 16,7% y en el tercio distal 9,2% (37). En cuanto a su formación por parte del CL y el CM, entre el 7,7% - 52% es formado por dos raíces laterales y una medial (4, 57, 79, 83); 7,4% una de las dos raíces provenía de la división anterior del TM y una del CL (57), 0,3% originado en el CM y CL y la división anterior del TM (79), el resto de los casos emergía del CL en menos del 0,1% (57, 79). Como formación infrecuente: tres raíces del CL y una del CM en el 0,2%; dos raíces del CM y una del CL en <0,1%; cuatro raíces (dos del CL y dos del CM) en menos del 0,1%, y desde el CM y CL, pero con dos raíces accesorias provenientes de la división anterior del TM en menos del 0,1% (79). La comunicación entre NMC y NM se informa en el 13,3% (83).

El NM es un nervio con una gran descripción de variaciones anatómicas. En este trabajo se expone su origen clásico en el 100% de la muestra, pero en cuanto a la formación de esta estructura se observó en un 50,8% de variación, porcentaje elevado comparado con lo que se expone en la literatura de 10,3% (79); aunque no existe una definición como tal para la expresión de variación, Sassoli V.P. et al., reporta un 59,4% de variaciones en la formación de NM desde su porción latera y medial (57). Al igual que el estudio en Brasil la comunicación doble entre el CL y el CM para la formación del NM se describió en este trabajo en un 42,6%, comparado con 52% descrito por Sassoli (57). Estudios en la india indican solo un 13,3% en este tipo de comunicaciones y en la recopilación mundial se reporta en el 7,7% (79), resultados muy elevados son reportados en esta muestra estudiada. La formación distal también es informada por otros autores, en este estudio se describió en 3,3%, el CL perfora al musculo coracobraquial al cual inerva, hallazgo similar descrito por Padur A.A. et al., pero en 1,2% (54).

Es muy importante el conocimiento anatómico a nivel proximal del NM en especial por su variabilidad en su formación, debido a que puede ser tomado por error y ser bloqueado como técnica anestésica en esta región, sin realizarlo de manera completa. Adicionalmente, las reconstrucciones asociadas en reparación de nervio, realizar reconstrucción sobre el cordón medial y no sobre el NM directamente lo que conllevaría a limitaciones en la reconstrucción en lesiones superiores del PB o sobre área de cordones. A su vez, estas comunicaciones entre el CM y CL con relación a la formación del NM pudieran relacionarse a factor de protección, pero esto último como supuesto teórico, pues no se puede determinar en el presente estudio.

Nervio radial.

Es el nervio que presenta menor variación en su origen, según lo reportado en la literatura (29, 79), su variabilidad se observa en el 0,6% de los casos (29), las fibras del NR provienen en un 75% de la parte posterior del PB, 20% provienen de la parte medial. La cual se asocia con el NAX (49). El origen del CP se expuesto en el 96,8% - 100% (4, 30, 37, 79). Como variantes se describe una división alta del nervio radial, las interconexiones son muy infrecuentes, por lo que solo existen reportes de caso (47), comunicaciones con el NMC en el 5,5%, y en 1,8% - 2,3% con el NU (30, 40), comunicación del TI con el NR en el 0,1% - 7% (57, 79), 0,3% origen en el CP con una rama accesoria del CM (79), y en menos del 0,1% origen en el CP, pero con una rama accesorio de la división anterior del TM (79). Adicionalmente, el reporte de caso de la formación del NR proveniente de dos ramas, una del CP y otra del CM (50).

En este estudio no se encontraron variaciones anatómicas en el origen del NR, otros reportes la describen entre 0,6% - 3,2% (4, 29).

Nervio axilar.

El NAX es reportado en otros estudios como constante en su emergencia del CP, siendo informada en un 79,8%- 100% (4, 30, 51, 79), solo se expone variación en el 1,2%-10% (4, 29, 51), en el 6,2% se originó de la división posterior del TM, el 10% emerge de un tronco común proveniente del CP, que originaba también al NSUB (51), entre el 12% -10,8% de la división posterior del TS (4, 37, 79), 0,2% división posterior del TM (79). Reportes previos exponen el origen del NAX desde un tronco común entre 1% -22,9% (51), menos al 0,1% origen en un tronco común con el NSUB superior desde el CP, 2,3% tronco común con el NTD proveniente del CP; 3,8% tronco común con el NSUB inferior desde el CP, tronco común con el NTD y NSUB inferior proveniente del CP en un 0,9%; tronco común con el NSUB superior y NSUB inferior desde el CP

en el 0,2%, y en menos del 0,1%: tronco común con el NTD, NSUB inferior, y NSUB superior desde el CP (79).

El NAX en el presente trabajo se describe en un 96,7% emergente del CP, concordante con lo descrito en estudios previos entre un 79,8% - 100% (19, 30, 37, 51, 79). Pero el origen observado de la división posterior del TS es infrecuente, en esta serie se reporta en el 3,3%, aunque los otros autores señalan desde un 1,2% - 10,8% (37, 79).

Variaciones según distribución geográfica.

En cuanto a la distribución de frecuencia en la formación de troncos y cordones según la zona geografía se reporta en África fue de 76%, Asia 86%, Europa 68%, Norte américa 97%, Sudamérica 89% (58). La frecuencia de variación del NTL en África es de 69,2%, Asia 88,9%, Europa 29%, Norte américa 88,5% y Sudamérica 69,8%. El NSS reporta una distribución de 100% en África, Asia 97,8%, Europa 97%, Norte américa 60,8%, y Sudamérica 82,9%. El NDS en África 96,8%, Asia 92,7%, Europa 96%, Norte américa 91%, y Sudamérica 50,6% (77).

Musculo axilo pectoral.

El músculo axilopectoral o arco axilar esta reportado con una frecuencia de hasta el 8% (84-86), pero en países como India se expone hasta un 2% (85, 86), 1,7 % población turca (86), Argentina 11,4% (87), Venezuela 1,4% (88), Japón 6,4% - 11,7% (85, 86), China 43,8% (85, 86), Bélgica 10% y británicos 0,25% (86), en nuestro estudio del 8,8%, hallazgo algo alto en comparación a la población vecina. No ha sido reportado un doble vientre anterior en forma de “V” en la literatura; Bhatt et al, reporta un caso de doble vientre, un fascículo anterior y posterior, el primero cercano al paquete neurovascular, ambos con relación al tendón del M. Dorsal ancho (85). En nuestro estudio evidenciados dos casos de doble vientre anterior, uno presento un doble

origen pectoral, que se podría determinar cómo inusual, y el segundo con origen en el dorsal ancho y pectoral mayor que se podría asociar como usual por el origen clásico del primero.

El SOT, tiene múltiples causas de posibles compresiones relacionadas o no a variaciones anatómicas, en especial descritas en la parte supraclavicular (89, 90, 91), pero en la región subpectoral algunos autores lo refieren como menos frecuente y de menor importancia (7); algunos describen el arco axilar como asintomático (91), pero esta descrito el síndrome de hiperabducción detallado por Wright en 1945, se produce por abducción y rotación externa, el cual es un signo clínico que desencadena los síntomas neurológicos (86, 90, 91), mejorando los síntomas con la aducción (86).

16 Conclusiones.

1. La frecuencia de presentación de plexo braquial prefijado fue del 3,2%. No se identificaron casos posfijados, resultados muy inferiores a lo reportado en la literatura
2. La rama anterior del plexo braquial más larga y de mayor diámetro fue C7, resultado similar a lo observado por otros autores, aunque escasamente descrito en la literatura.
3. El NF se presenta de manera clásica en un 98%. En el 2% se evidenció un nervio frénico accesorio, siendo el origen más frecuente C4-C5, porcentaje mucho menor a lo descrito en la literatura, aunque posiblemente por no exploración intratorácica.
4. El NTL presenta una configuración de C5-C6-C7 en la mayoría de los casos, se expone un 36,1% atravesó los músculos escalenos, el 36,1% transcurre posterior al MEM y 13,8% se encuentra entre el MEA y MEM, no existen reportes con estos hallazgos en la literatura

5. El NDS tiene un origen de mayor frecuencia en C4, con una íntima relación con los músculos escalenos, este aspecto hace que no se debe tener precaución como determinante semiológico en lesiones del PB de tipo preganglionar, debido a que su origen es extraplexual en un 82%.
6. El espacio interescalénico es usual en el 75,4%, siendo la penetración por parte de C5-C6 la variante más frecuente evidenciada, hallazgo similar a lo reportado en la literatura.
7. La presentación usual de los troncos del PB concuerda con la literatura, aunque en el 9,8% se observaron variaciones, en especial, dos troncos con un origen clásico de C5 a T1, hallazgo no descrito en la literatura.
8. El tronco de mayor longitud fue el TM, y el de mayor diámetro el TI, hallazgos similares descritos en la literatura pero con escasas series enfocadas al respecto.
9. El nervio subclavio tiene un origen poco variante, aunque C5 fue el segundo en frecuencia, solo fue observado en el 8,2%.
10. Las divisiones del plexo braquial presentan una descripción clásica en la mayoría de los casos, pero presentan variaciones en el 9,8%, siendo estas muy raras y difíciles de describir por la cantidad de comunicaciones entre ellas y las diferencias en sus arborizaciones posteriores.
11. Los cordones del plexo braquial presentan variación en el 13,1%, siendo el CM el de mayor variabilidad descrita en la presente muestra, hallazgo disímil a lo informado en la literatura que en la mayoría se referencia al CP.
12. El cordón de mayor longitud fue el medial y el de mayor diámetro fue el posterior, a diferencia de lo informado por otros autores en cuanto a la longitud, donde el CL es el más largo.

13. La posición de los cordones con mayor frecuencia en relación a la arteria axilar fue: el CM inferior, el CL posterior y el CP posterior, hallazgo disímil a lo clásicamente descrito.
14. El NPM presenta menor variabilidad que el NPL, siendo la presentación doble la de menor frecuencia entre las variaciones observadas.
15. Los nervios cutáneos braquial y antebraquial medial presentaron un origen común de mayor frecuencia en un tronco común en el CM en un 94,4%, hallazgo no similar a lo reportado clásicamente, el cual presenta una diferenciación del CM y esta descrito hasta en un 67%.
16. Los nervios subescapulares son los que presentaron mayor variación de todos los nervios estudiados del plexo braquial, con variabilidad en su origen, en su presentación única o doble y en su formación con troncos comunes de origen entre estos.
17. En la región emergente del plexo braquial, el NMC presentó variabilidad del 6,6%, siendo muy superior a lo reportado en la literatura de 1,2%, siendo un factor diferenciador pues la mayoría de los estudios se basan en variaciones en el brazo.
18. El NM presenta gran variabilidad en su formación, principalmente asociada a comunicaciones entre los cordones medial y lateral que dan origen a este en la región axilar, en este estudio se observó en un 42,6% hallazgo alto comparado con literatura no sudamericana.
19. Los nervios con menor frecuencia de variación son el ulnar, radial y axilar, hallazgo concordante con la literatura.
20. El porcentaje de presentación del arco axilar en la muestra evaluada es del 8,8%, rango alto con relación a lo reportado en estudios previos.

21. Las variaciones anatómicas relacionadas con el plexo braquial y ramas intraplexuales son diversas, lo que hace de esta estructura un reto diagnóstico, terapéutico y anatómico por sus ricas manifestaciones morfológicas, que también pueden estar asociadas a procesos no deseados en procedimientos quirúrgicos.

Referencias bibliográficas.

1. Bollini CA, Wikinski JA. Anatomical review of the brachial plexus. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management*. 2006;10:69-78.
2. Johnson EO, Vekris M, Demesticha T, Soucacos PN. Neuroanatomy of the brachial plexus: normal and variant anatomy of its formation. *Surg Radiol Anat*. 2010;32(3):291-7.
3. Costabeber I, Almeida GM, Becker M, Silveira AF, Martini DT. Brachial plexus cords: a morphological study. *Rev Bras Anesthesiol*. 2010;60(6):608-13.
4. Emamhadi M, Chabok SY, Samini F, Alijani B, Behzadnia H, Firozabadi FA, Reihanian Z. Anatomical Variations of Brachial Plexus in Adult Cadavers; A Descriptive Study. *Arch Bone Jt Surg*. 2016;4(3):253-8.
5. Khan GA, Kafle D, Yadav SK, Shrestha O, Dhakal A, Yadav SK, Guha R. Variation in brachial plexus formation, branching pattern and relation with major vessels. *Int J Res Med Sci*. 2014;2(4):1591-4.
6. Gholami Farashahi MS, Mohammadi AH, Abolhasani F. Anatomic Variations of Brachial Plexus: A Cadaveric Study. *ASJ*. 2014;11(3):127-30.
7. Leonhard V, Landreth R, Caldwell G, Smith HF. Anatomical variations in the brachial plexus roots: implications for diagnosis of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Anat*. 2016;206:21-6.
8. Ballesteros-Larrotta DR, Forero-Porras PL, Ballesteros Acuña LE. Anatomic Variations in Relation to the Origin of the Musculocutaneous Nerve: Absence and Non-Perforation of

- the Coracobrachialis Muscle. Anatomical Study and Clinical Significance. *Int J Morphol.* 2018;36(2):425-9.
9. Johnson EO, Vekris M, Demesticha T, Soucacos PN. Neuroanatomy of the brachial plexus: normal and variant anatomy of its formation. *Surg Radiol Anat.* 2010;32:291–7.
 10. Orebaugh SL, Williams BA. Brachial Plexus Anatomy: Normal and Variant. *ScientificWorldJournal.* 2009;9:300–12.
 11. Aragão JA, Melo LO, Barreto ATF, Da Silva Leal AT, Reis FP. Variations in the formation of the trunks of brachial plexus. *J Morphol Sci.* 2014;31(1):48-50.
 12. Natsis K, Piagkou M, Totlis T, Kapetanakis F. A prefix brachial plexus with two trunks and one anterior cord. *Folia Morphol (Warsz).* 2019 Jul 19.
 13. Radunovic M, Vukcevic B, Abramovic M, Vukcevic N, Radojevic N, Vuksanovic-Bozanic A. Bilateral anatomic variation in the relation of the upper trunk of the brachial plexus to the anterior scalene muscle. *Folia Morphol (Warsz).* 2019;78(1):195-8.
 14. Fakoya AOJ, Aguinaldo E, Velasco-Nieves NM, Vandever ZT, Morales-Marietti N, Mathew S, et al. Unusual Splitting of Medial Cord of the Right Brachial Plexus and Its Relation to the Axillary Artery and Subscapular Artery: A Case Report. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019;7(12):2006-9.
 15. Raza K, Singh S, Rani N, Mishra R, Mehta K, Kaler S. Anomalous Innervation of the Median Nerve in the Arm in the Absence of the Musculocutaneous Nerve. *Sultan Qaboos Univ Med J.* 2017;17(1):e106-8.

16. Guday E, Bekele A, Muche A. Anatomical study of prefixed versus postfixed brachial plexuses in adult human cadaver. *ANZ J Surg.* 2017;87(5):399-403.
17. Kirik A, Mut SE, Daneyemez MK, Seçer Hİ. Anatomical variations of brachial plexus in fetal cadavers. *Turk Neurosurg.* 2017 Oct 18. doi: 10.5137/1019-5149.JTN.21339-17.2.
18. Herzberg G, Narakas A, Comtet JJ, Bouchet A, Carret JP. Microsurgical relations of the roots of the brachial plexus. Practical applications. *Ann Chir Main.* 1985;4(2):120-33.
19. Akboru IM, Solmaz I, Secer HI, Izci Y, Daneyemez M. The surgical anatomy of the brachial plexus. *Turk Neurosurg.* 2010;20(2):142-50.
20. Costabeber I, de Almeida GM, Becker M, da Silveira AF, Martini DT. Brachial plexus cords: a morphological study. *Rev Bras Anesthesiol.* 2010;60(6):614-343.
21. Pellerin M, Kimball Z, Tubbs RS, et al. The prefixed and postfixed brachial plexus: a review with surgical implications. *Surg Radiol Anat.* 2010;32(3):251-60.
22. Loh HK, Singh S, Suri RK. Unusual Branching Pattern of the Lateral Cord of the Brachial Plexus Associated with Neurovascular Compression: Case report. *Sultan Qaboos Univ Med J.* 2017;17(1):e112-5.
23. Chaudhary P, Singla R, Kalsey G, Arora K. A four trunked brachial plexus and a post fixed brachial plexus: a conjunction or a co-incidence? Report of three cases. *Clin Anat.* 2012;25(5):593-600.
24. Shetty SD, Nayak BS, Madahv V, Braganza CS, Somayaji SN. A study on the variations in the formation of the trunks of brachial plexus. *Int J Morphol.* 2011;29(2):555-8.

25. Rozing PM. The topographical anatomy of the brachial plexus. *Clin Neurol Neurosurg.* 1993;95 Suppl:S12-6.
26. Ballesteros LE, Ramirez LM. Variations of the origin of collateral branches emerging from the posterior aspect of the brachial plexus. *J Brachial Plex Peripher Nerve Inj.* 2007;2:14.
27. Tetsu S, Terayama H, Qu N, Yamazaki H, Sakamoto R, Tanaka O, et al. Anatomical variants of dorsal scapular nerve in relation to the middle scalene muscle in Japanese population. *Medicine (Baltimore).* 2018;97(47):e13349.
28. Arad E, Li Z, Sitzman TJ, Agur AM, Clarke HM. Anatomic sites of origin of the suprascapular and lateral pectoral nerves within the brachial plexus. *Plast Reconstr Surg.* 2014;133(1):20e-7e.
29. Claassen H, Schmitt O, Wree A, Schulze M. Variations in brachial plexus with respect to concomitant accompanying aberrant arm arteries. *Ann Anat.* 2016;208:40-8.
30. Manna S, Mahanti M, Singh R, Bose A. A descriptive study on formation and branching of brachial plexus in adult human cadavers of West Bengal. *IAIM.* 2017;4(12):1-4.
31. Woźniak J, Kędzia A, Dudek K. Variability of the trunks and divisions of the brachial plexus in human fetuses. *Adv Clin Exp Med.* 2013;22(3):309-18.
32. Goyal N, Jain A. Variant communication of phrenic nerve in neck. *Surg Radiol Anat.* 2019;41(2):151-2.
33. Uysal İ, Şeker M, Karabulut AK, Büyükmumcu M, Ziyilan T. Brachial Plexus Variations in Human Fetuses. *Neurosurgery.* 2003;53(3):676-84.

34. Woźniak J, Kędzia A, Dudek K. Brachial plexus variations during the fetal period. *Anat Sci Int.* 2012;87(4):223-33.
35. Singh R. Abnormal superior trunk formation of brachial plexus: a case report and review of literature. *Int J Anat Var.* 2017;10(3):45-6.
36. Yildiz S, Cömert A, Ozan H. A case of connected superior and middle trunks of the brachial plexus or with abnormal upper trunk. *Rom J Morphol Embryol.* 2011;52(3 Suppl):1157-9.
37. Rastogi R, Budhiraja V, Bansal K. Posterior cord of brachial plexus and its branches: anatomical variations and clinical implication. *ISRN Anat.* 2013;2013:501813.
38. Leiva RP, Norwood DA, Navarro AI. Brachial Plexus & Axillary Sheath: Anatomical variants and their clinical importance. *Rev Cient Esc Univ Cienc Salud.* 2014;1(1).
39. Aggarwal A, Sahni D, Kaur H, Batra YK, Sondekoppam RV. A rare anatomical variation of the brachial plexus: single cord anomaly. *Anesth Analg.* 2012;114(2):466-70.
40. Natsis K, Giannakopoulou A, Piagkou M, Lazaridis N, Tegos T, Colonna MR. Connections between radial and ulnar nerve at high humeral level in cadavers: incidence, topography, and literature review. *Surg Radiol Anat.* 2018;40(3):313-22.
41. Aszmann OC, Rab M, Kamolz L, Frey M. The anatomy of the pectoral nerves and their significance in brachial plexus reconstruction. *J Hand Surg Am.* 2000;25(5):942-7.
42. Pandey SK, Shukla VK. Anatomical variations of the cords of brachial plexus and the median nerve. *Clin Anat.* 2007;20(2):150-6.

43. Ballesteros LE, Forero PL, Buitrago ER. Communication between the musculocutaneous and median nerves in the arm: an anatomical study and clinical implications. *Rev Bras Ortop.* 2014;50(5):567-72.
44. Depukat P, Mizia E, Zwinczewska H, et al. Topography of ulnar nerve and its variations with special respect to carpal region. *Folia Med Cracov.* 2014;54(4):45-58.
45. Guru A, Kumar N, Shanthakumar SR, Patil J, Badagabettu SN, Padur AA, et al. Anatomical Study of the Ulnar Nerve Variations at High Humeral Level and Their Possible Clinical and Diagnostic Implications. *Anat Res Int.* 2015;2015:378063.
46. Goel S, Rustagi SM, Kumar A, Mehta V, Suri RK. Multiple unilateral variations in medial and lateral cords of brachial plexus and their branches. *Anat Cell Biol.* 2014;47(1):77-80.
47. Taheri MMH, Afshar M. Connection between radial and ulnar nerves at humeral level and its clinical significance: A cadaveric case report. *Int J Morphol.* 2015;33(4):1559-62.
48. Chou PH, Shyu JF, Ma HL, Wang ST, Chen TH. Courses of the radial nerve differ between chinese and Caucasians: clinical applications. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(1):135-8.
49. Churikov LI, Gaivoronskii IV, Gaivoronskii AI, et al. Characteristics of the Formation of Variants of the Anatomy of the Radial Nerve at the Shoulder. *Neurosci Behav Physi.* 2018;48:577-81.
50. Darwish HH, Khan MM, Alkokani MAF, Zaher WA. Bilateral variations in the formation of the median nerve associated with the absence of musculocutaneous nerve and radial nerve with two roots. *Eur J Anat.* 2009;13(1):33-6.

51. Nilesh R, Savita G, Vivekanand G. Variations of origin and distance of axillary nerve: a descriptive study. *Int J Clin Biomed Res.* 2018;4(4):13-6.
52. Ball CM, Steger T, Galatz LM, Yamaguchi K. The posterior branch of the axillary nerve: an anatomic study. *J Bone Joint Surg Am.* 2003;85(8):1497-1501.
53. Padur AA, Kumar N, Shanthakumar SR, Shetty SD, Prabhu GS, Patil J. Unusual and Unique Variant Branches of Lateral Cord of Brachial Plexus and its Clinical Implications- A Cadaveric Study. *J Clin Diagn Res.* 2016;10(4):AC01-AC4.
54. El Falougy H, Selmečiova P, Kubikova E, Stenova J, Haviarova Z. The variable communicating branches between musculocutaneous and median nerves: a morphological study with clinical implications. *Bratisl Lek Listy.* 2013;114(5):290-4.
55. Lee HY, Chung IH, Sir WS, Kang HS, Lee HS, Ko JS, et al. Variations of the ventral rami of the brachial plexus. *J Korean Med Sci.* 1992;7(1):19-24. doi: 10.3346/jkms.1992.7.1.19
56. Siqueira MG, Foroni LH, Martins RS, Chadi G, Malessy MJ. Fascicular topography of the suprascapular nerve in the C5 root and upper trunk of the brachial plexus: a microanatomic study from a nerve surgeon's perspective. *Neurosurgery.* 2010;67(2 Suppl Operative):402-6. doi: 10.1227/NEU.0b013e3181f74297
57. Fazan VPS, Amadeu AS, Caleffi AL, Rodrigues Filho OA. Brachial plexus variations in its formation and main branches. *Acta Cir Bras.* 2003;18 Suppl 5.
58. Benes M, Kachlik D, Belbl M, Kunc V, Havlikova S, Whitley A, Kunc V. A meta-analysis on the anatomical variability of the brachial plexus: Part I - Roots, trunks, divisions and cords. *Ann Anat.* 2021;238:151751. doi: 10.1016/j.aanat.2021.151751

59. Sakamoto Y. Spatial relationships between the morphologies and innervations of the scalene and anterior vertebral muscles. *Ann Anat.* 2012;194(4):3
60. Keet K, Louw G. Variation of the brachial plexus roots in the interscalene groove: relevance in interscalene blocks. *Anatomy.* 2019;13(1):40-8.
61. Harry WG, Bennett JD, Guha SC. Scalene muscles and the brachial plexus: anatomical variations and their clinical significance. *Clin Anat.* 1997;10(4):250–2. doi:10.1002/(SICI)1098-2353(1997)10:4<250::AID-CA6>3.0.CO;2-W
62. Leonhard V, Smith R, Caldwell G, Smith HF. Anatomical variations in the brachial plexus roots: implications for diagnosis of neurogenic thoracic outlet syndrome. *Ann Anat.* 2016;206:21–6. doi:10.1016/j.aanat.2016.03.011
63. Natsis K, Totlis T, Tsikaras P, Anastasopoulos N, Skandalakis P, Koebeke J. Variations of the course of the upper trunk of the brachial plexus and their clinical significance for the thoracic outlet syndrome: a study on 93 cadavers. *Am Surg.* 2006;72(2):188–92.
64. Aheer GK, Vilella J. Scalenus muscle and the C5 root of the brachial plexus: bilateral anatomical variation and its clinical significance. *J Can Chiropr Assoc.* 2021;65(2):229–33.
65. Radunovic M, Vukcevic B, Abramovic M, Vukcevic N, Radojevic N, Vuksanovic-Bozanic A. Bilateral anatomic variation in the relation of the upper trunk of the brachial plexus to the anterior scalene muscle. *Folia Morphol (Warsz).* 2019;78(1):195–8. doi:10.5603/FM.a2018.0056

66. Andrade LS, Jaison J, Jyotsna B, Lewis CR, Prasanna LC. A study on the variants of phrenic nerve roots with histological correlation. *Transl Res Anat.* 2021;23:100123.
67. Nayak SR, Krishnamurthy A, Prabhu LV, Ramanathan L, Pai MM, Potu BK, et al. Incidence of accessory phrenic nerve and its clinical significance: a cadaveric study. *Acta Med (Hradec Kralove).* 2008;51(3):181–4. doi:10.14712/18059694.2017.21
68. Loukas M, Kinsella CR Jr, Louis RG Jr, Gandhi S, Curry B. Surgical anatomy of the accessory phrenic nerve. *Ann Thorac Surg.* 2006;82(5):1870–5. doi:10.1016/j.athoracsur.2006.05.098
69. Fochtmann-Frana A, Pretterklieber B, Radtke C, Pretterklieber ML. Phrenic nerve transfer to musculocutaneous nerve: an anatomical and histological study. *Life (Basel).* 2023;13(9):1892. doi:10.3390/life13091892
70. Banneheka S. Morphological study of the ansa cervicalis and the phrenic nerve. *Anat Sci Int.* 2008;83(1):31–44. doi:10.1111/j.1447-073X.2007.00201.x
71. Golarz SR, White JM. Anatomic variation of the phrenic nerve and brachial plexus encountered during 100 supraclavicular decompressions for neurogenic thoracic outlet syndrome with associated postoperative neurologic complications. *Ann Vasc Surg.* 2020;62:70–5. doi:10.1016/j.avsg.2019.04.010
72. Prates Júnior AG, Vasques LC, Bordoni LS. Anatomical variations of the phrenic nerve: an actualized review. *J Morphol Sci.* 2015;32(1):53–6.

73. Graves MJ, Henry BM, Hsieh WC, Sanna B, Pękala PA, Iwanaga J, et al. Origin and prevalence of the accessory phrenic nerve: a meta-analysis and clinical appraisal. *Clin Anat.* 2017;30(8):1077–82. doi:10.1002/ca.22956
74. Bigeleisen PE. Anatomical variations of the phrenic nerve and its clinical implication for supraclavicular block. *Br J Anaesth.* 2003;91(6):916–7. doi:10.1093/bja/aeg254
75. Nguyen VH, Liu HH, Rosales A, Reeves R. A cadaveric investigation of the dorsal scapular nerve. *Anat Res Int.* 2016;2016:4106981. doi:10.1155/2016/4106981
76. Çelikgün B, Gayretli Ö, Gürses İA, Coşkun O, Öztürk A, Kale A. Topographic and morphometric anatomy of the proximal part of the dorsal scapular nerve. *Clin Anat.* 2023;36(8):1127–37. doi:10.1002/ca.24049
77. Benes M, Kachlik D, Belbl M, Whitley A, Havlikova S, Kaiser R, et al. A meta-analysis on the anatomical variability of the brachial plexus: Part II - Branching of the supraclavicular part. *Ann Anat.* 2021;238:151788. doi:10.1016/j.aanat.2021.151788
78. Kg P, K S. Anatomical study of pectoral nerves and its implications in surgery. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(7):AC01–5. doi:10.7860/JCDR/2014/8631.4545
79. Benes M, Kachlik D, Belbl M, Havlikova S, Kunc V, Whitley A, et al. A meta-analysis on the anatomical variability of the brachial plexus: Part III - Branching of the infraclavicular part. *Ann Anat.* 2022;244:151976. doi:10.1016/j.aanat.2022.151976
80. Tubbs RS, Loukas M, Shahid K, Judge T, Pinyard J, Shoja MM, et al. Anatomy and quantitation of the subscapular nerves. *Clin Anat.* 2007;20(6):656–9. doi:10.1002/ca.20478

81. Santosh B, Raghavendra AY. Study of variations in the branching pattern and distance of origin of branches of posterior cord of brachial plexus. *Int J Anat Res.* 2017;5(4.1):4445–50. doi:10.16965/ijar.2017.364
82. Saleh DB, Callear J, McConnell P, Kay SP. The anatomy of the subscapular nerves: a new nomenclature. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2012;65(8):1072–5. doi:10.1016/j.bjps.2012.03.020
83. Priya A, Gupta C, D'souza AS. Cadaveric study of anatomical variations in the musculocutaneous nerve and in the median nerve. *J Morphol Sci.* 2019;36:122–5.
84. JeleV L, Georgiev GP, Surchev L. Axillary arch in human: common morphology and variety. Definition of "clinical" axillary arch and its classification. *Ann Anat.* 2007;189(5):473–81.
85. Bhatt CR, Prajapati B, Patil DS, Patel VD, Singh BG, Mehta CD. Variation in the insertion of the latissimus dorsi & its clinical importance. *J Orthop.* 2013;10(1):25–8.
86. Hirtler L. Langer's Axillary Arch – Case presentation and literature overview. *Austin J Anat.* 2014;1(4):1020.
87. Bertone VH, Ottone NE, Lo Tartaro M, García de Quirós N, Dominguez M, Gonzalez D, et al. The morphology and clinical importance of the axillary arch. *Folia Morphol.* 2008;67(4):261–6.
88. Ortiz JI, Ramírez VF, Petrosino P, Milano M, Arenas A, Castillo V. Arco axilar de Langer (músculo axilopectoral): variante supernumeraria inusual del músculo latísimo del dorso. Reporte de tres casos. *Int J Morphol.* 2009;27(4):1209–12.

89. Atasoy E. Thoracic outlet syndrome: anatomy. *Hand Clin.* 2004;20(1):7–v.
90. Klaassen Z, Sorenson E, Tubbs RS, Arya R, Meloy P, Shah R, et al. Thoracic outlet syndrome: a neurological and vascular disorder. *Clin Anat.* 2014;27(5):724–32.
91. Sanders RJ. Recurrent neurogenic thoracic outlet syndrome stressing the importance of pectoralis minor syndrome. *Vasc Endovasc Surg.* 2011;45(1):33–8.
92. Besana-Ciani I, Greenall MJ. Langer's axillary arch: anatomy, embryological features and surgical implications. *Surgeon.* 2005;3(5):325–7.

Apéndice A.

TITULO:

**VARIACIONES ANATÓMICAS DE PLEXO BRAQUIAL DE INTERÉS CLÍNICO QUIRÚRGICO.
UN ESTUDIO CON MATERIAL CADAVÉRICO**

EDAD REGISTRADA _____

SEXO: MASCULINO: _____ FEMENINO _____

EXTREMIDAD SUPERIOR EVALUADA: DERECHA _____ IZQUIERDA _____

PATRON CLASICO DE PLEXO BRAQUIAL:

PLEXO PREFIJADO SI _____ NO _____

PLEXO POSTFIJO SI _____ NO _____

LONGITUD DE RAMAS DEL PLEXO BRAQUIAL (CM)

C4 _____

C5 _____

C6 _____

C7 _____

C8 _____

C9 _____

T1 _____

T2 _____

DISTRIBUCION DE NERVIOS FRENICOS SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

NERVIO PARA MUSCULO SUBCLAVIO SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

NERVIO TORACICO LARGO SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

NERVIO DORSAL ESCAPULAR SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

TRONCOS DEL PLEXO BRAQUIAL

CLASICO _____ 4 _____

2 _____

LONGITUD DE LOS TRONCOS DE PLEXO BRAQUIAL

TS _____

TM _____

TI _____

OTROS: _____

ESPACIO INTERESCALENICO

A _____ B _____ C _____

D _____ E _____
 OTROS: _____

NERVIO SUPRAESCAPULAR SI _____ NO _____
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

DISTRIBUCION DE DIVISIONES DE TRONCOS

TS

DIVISION ANTERIOR
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

DIVISION POSTERIOR
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

TM

DIVISION ANTERIOR
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

DIVISION POSTERIOR
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

TI

DIVISION ANTERIOR
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

DIVISION POSTERIOR
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

OTROS: _____

FORMACION CLASICA DE LOS TRONCOS SI _____ NO _____

DISTRIBUCION DE LOS CORDONES

CORDON MEDIAL MEDIAL _____ LATERAL _____ POSTERIOR _____
 ANTERIOR _____

CORDON LATERAL MEDIAL _____ LATERAL _____ POSTERIOR _____
 ANTERIOR _____

CORDON POSTERIOR MEDIAL _____ LATERAL _____ POSTERIOR _____
 ANTERIOR _____

LONGITUD CM _____ CL _____ CP _____

NERVIO PECTORAL MEDIAL SI _____ NO _____
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____
 POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO PECTORAL LATERAL SI _____ NO _____
 ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO CUTANEO BRAQUIAL MEDIAL SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO CUTANEO ANTEBRAQUIAL MEDIAL SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO SUBESCAPULAR SUPERIOR SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO SUBESCAPULAR MEDIO (TD) SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO SUBESCAPULAR INFERIOR SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO MUSCULOCUTANEO SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO MEDIANO SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO ULNAR SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO RADIAL SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____

NERVIO AXILAR SI _____ NO _____

ORIGEN _____ CONTRIBUCION _____

POSICION: _____

LONGITUD _____