



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Título del trabajo: Estudio morfológico de la arteria axilar y sus variaciones anatómicas.

Autor/es

Nombre y apellidos del autor:

Nicolás Labrador San Martín

Director/es

Nombre y apellidos del director:

Juan de Dios Escolar Castellón

Facultad / Escuela: Facultad de Medicina Departamento de Anatomía e Histología Humana

Año: 2015

Índice:

1. Resumen.....	Pág. 3
2. Introducción.....	Pág. 5
1.1. Anatomía normal.....	Pág. 5
1.2. Antecedentes bibliográficos.....	Pág. 9
3. Objetivo del estudio.....	Pág. 19
4. Material y método.....	Pág. 20
5. Resultados.....	Pág. 21
6. Discusión.....	Pág. 34
7. Conclusiones.....	Pág. 36
8. Bibliografía.....	Pág. 37

1. Resumen

Objetivo: Describir la anatomía observada en los diferentes plexos braquiales, centrándonos en los patrones arteriales, y compararlo con lo que hay descrito en la literatura.

Métodos: El estudio morfológico de los 12 plexos braquiales embalsamados fue llevado a cabo en la sala de disección de la Universidad de Zaragoza durante las mañanas de febrero de 2015.

Resultados: Las variaciones anatómicas de la normalidad en lo referente a la arteria axilar son inconstantes. Nos dan cifras de de 7,5%² Inzunza, O et al 4,8%¹¹ Saeed, M et al; incluso de un 18,7%¹²⁻¹³ Vázquez, T et al y Rodríguez-Niedenführ, M et al; de porcentajes de variaciones encontradas por los investigadores dentro de un gran número de cadáveres normales, que pueden ascender a 106² e incluso 384⁵ especímenes diseccionados.

Sin embargo, todos los plexos braquiales observados en nuestro estudio fueron catalogados como normales.

Conclusión: Si hubiéramos dispuesto de un mayor número de cadáveres por probabilidad nos deberíamos haber encontrado con alguna variación anatómica de la normalidad, no obstante, es importante conocer que existen dichos tipos de anomalías especialmente en los campos de la anestesia, cirugía o radiología intervencionista.

Palabras clave: Anomalía, Brazo, Arterias, Variaciones arteriales, Arteria axilar, Arteria braquial, Bifurcación, Cadáver, Caucásico, Arteria Humeral Circunfleja, Tronco común, Arteria Braquial profunda, Embriología, Antebrazo, Arteria interósea, Arteria mediana, Nervio mediano, Arcos palmares, Arteria braquial profunda, Arteria Radial, Miembro superior derecho, Tronco arterial subescapular, Arteria subescapular, Arteria Cubital, Variación Vascular.

Abstract

Objective: Describing the anatomy observed in the different upper extremities focusing on arterial variations and comparing it with the descriptions of the literature.

Methods: The morphologic study of the 12 upper limbs was carried out in the dissecting room of the Zaragoza University during the mornings of February 2015.

Results: Axillary arterial variations of normality are inconstant. Have been reported numbers of 7,5%² Inzunza, O et al 4,8%¹¹ Saeed, M et al; even 18,7%¹²⁻¹³ Vázquez, T et al y Rodriguez-Niedenführ, M et al; of percentages of variations founded by the researches in a great number of normal cadavers, that can rise to 106, or even 384 analysed cadavers.

All of the upper limbs observed in our study were catalogued as normal.

Conclusion: If we have had a larger number of cadavers, we should have found some arterial variation of normality, however, it is important to the knowledge of this kind of anomalies in the specialitys of anatomy, anaesthesia, surgery and interventional radiology.

Key words: Anomaly, Arm, Arteries, Arterial Variations, Axillary artery, Brachial artery, Bifurcation, Cadaver, Caucasian, Circumflex Humeral arteries, Common trunk, Deep Brachial artery, Embriology, Forearm, Interosseus artery, Median Artery, Median Nerve, Palmar Arches, Profunda Brachii Artery, Radial Artery, Right Upper Limb, Subscapular Artery, Superficial Brachial Artery, Superior Ulnar Collateral Artery, Ulnar Artery, Upper Limb, Variations, Vascular Variation.

2. Introducción

a. Anatomía normal del miembro superior

Las arterias de los miembros surgen en forma de un número de vasos que dan forma a un plexo capilar primitivo, pero en la yema del miembro superior finalmente sólo persiste un tronco, la subclavia.

En el lado derecho se origina del tronco arterial braquiocefálico, mientras que en la izquierda se origina del cayado aórtico posterolateral a la carótida primitiva. Después la evolución es la misma en los dos miembros, forma las arterias axilar y humeral, se continúa por el antebrazo, profundamente a la masa muscular flexora que se está desarrollando, y termina de manera plexiforme en la mano en desarrollo (fig. 1-4). Finalmente, este vaso persiste como la arteria interósea anterior y el arco palmar profundo. Una rama procedente del tronco principal pasa dorsalmente entre los esbozos del radio y del cúbito y constituye la arteria interósea posterior, mientras que una segunda rama acompaña al nervio mediano por la mano, donde termina en un plexo capilar superficial. Las arterias radial y cubital son las últimas arterias que aparecen en el antebrazo; al principio, la arteria radial surge a un nivel más alto que la cubital y cruza por delante del nervio mediano, dando ramas para el músculo bíceps. Después, la arteria radial establece una conexión con el tronco principal en, o cerca del lugar de origen de la arteria cubital, y la porción de su tronco original desaparece en una gran extensión. Al llegar a la mano, la arteria cubital se une con el plexo palmar superficial, del que deriva el arco palmar superficial, mientras que la arteria mediana pierde sus conexiones distales y queda reducida a un vaso muy pequeño. La arteria radial pasa a la superficie dorsal de la mano, pero después de emitir las ramas digitales dorsales, atraviesa el primer espacio intermetacarpiano y se anastomosa con el arco palmar profundo.

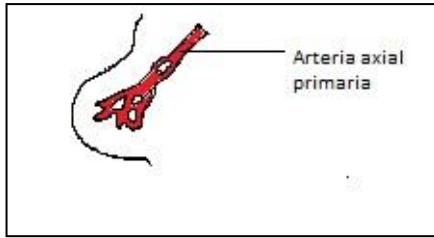


Figura 1

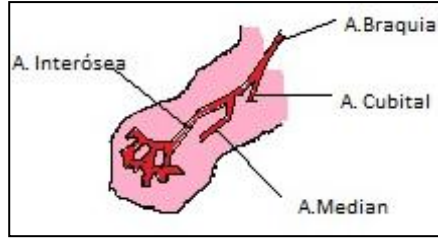


Figura 2

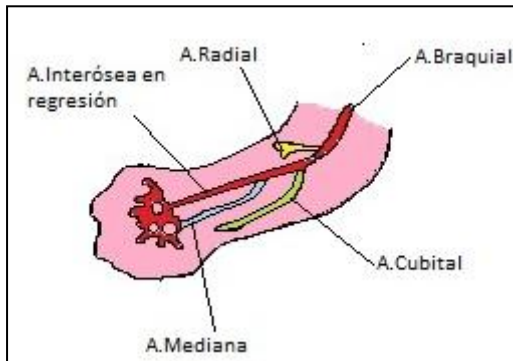


Figura 3

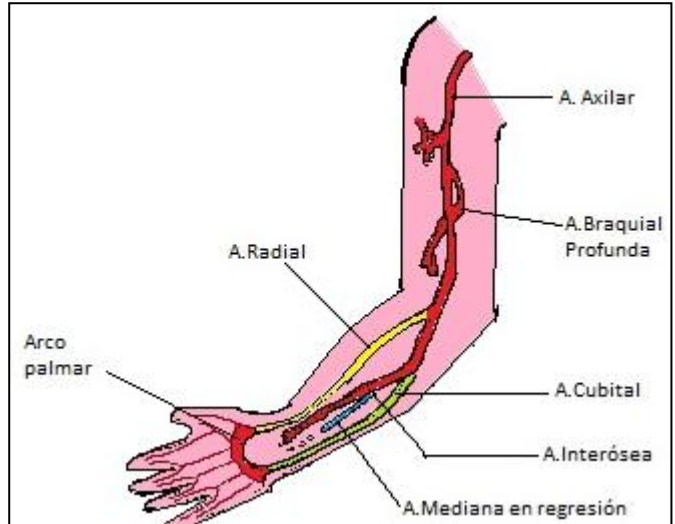


Figura 4

Pattern, M; Warwick, W; Desarrollo de las arterias de la extremidad superior

Arteria axilar normal:

La arteria axilar se origina a partir de la arteria subclavia, cuando ésta alcanza el borde lateral de la primera costilla y de la primera digitación del músculo serrato anterior, penetra en la fosa axilar y se convierte en la arteria axilar.

Empieza cuando la arteria subclavia pasa bajo la primera costilla y el pectoral mayor, y se extiende hasta el borde inferior del músculo redondo mayor, donde se convierte en la arteria humeral o braquial.

Cuando el brazo está extendido a lo largo del cuerpo, la arteria axilar se dirige oblicuamente inferior, lateral y posterior.

(Hill, M; Arteria Axilar Diccionario enciclopédico ilustrado de medicina Dorland; 1996; Interamericana 27ed).

Relaciones

Se encuentra acompañada en todo su trayecto por la vena axilar que normalmente suele ser posteromedial a la arteria.

Plano anterior: pectoral menor, subclavio y en un plano más anterior el músculo pectoral mayor. En este plano se encuentra el nervio mediano procedente de las raíces nerviosas C6, 7, 8, T1 que tras la “V del mediano” se desplaza a un plano más lateral pero siempre anterior a la arteria (fig. 5).

Plano posterior: subescapular, redondo mayor y dorsal ancho. Nervio radial procedente de las raíces nerviosas C5, 6, 7, 8 (fig. 6).

Plano lateral: músculo coracobraquial. Nervio musculocutáneo procedente de las raíces nerviosas C5, C6 y C7 (fig.6).

Plano medial: músculo serrato anterior, fascia de la base de la fosa axilar. Nervio cubital procedente de las raíces nerviosas C7, 8 y T1 (fig. 5).

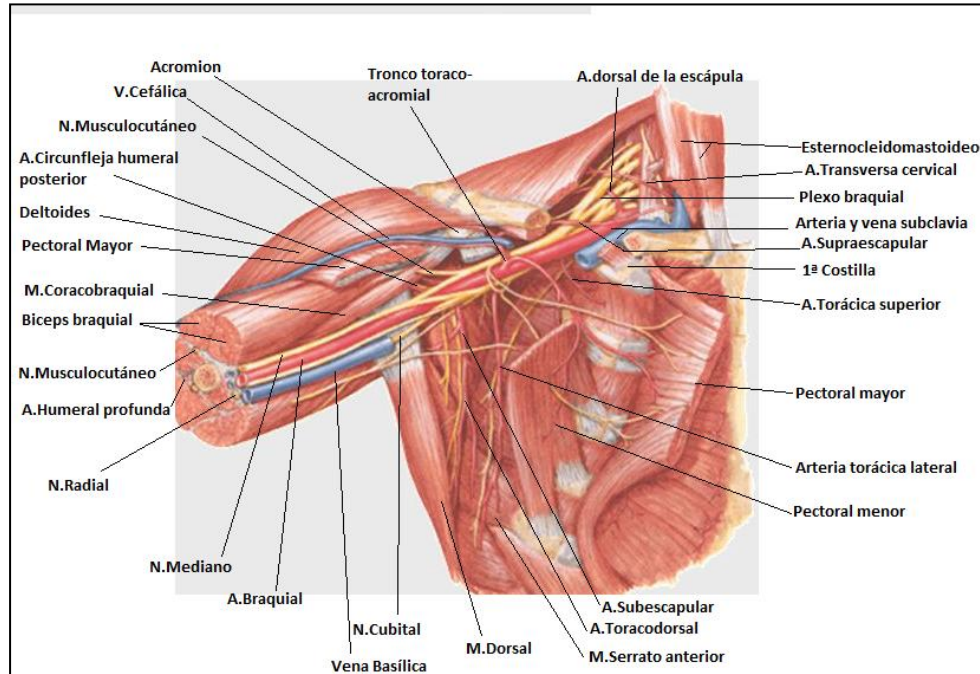


Figura 5. Imagen de representativa de la anatomía normal del plexo braquial y las relaciones por planos de la arteria axilar nombrados anteriormente.

Netter, FH; Axila disección visión anterior; 2008; 4ªed; 429.

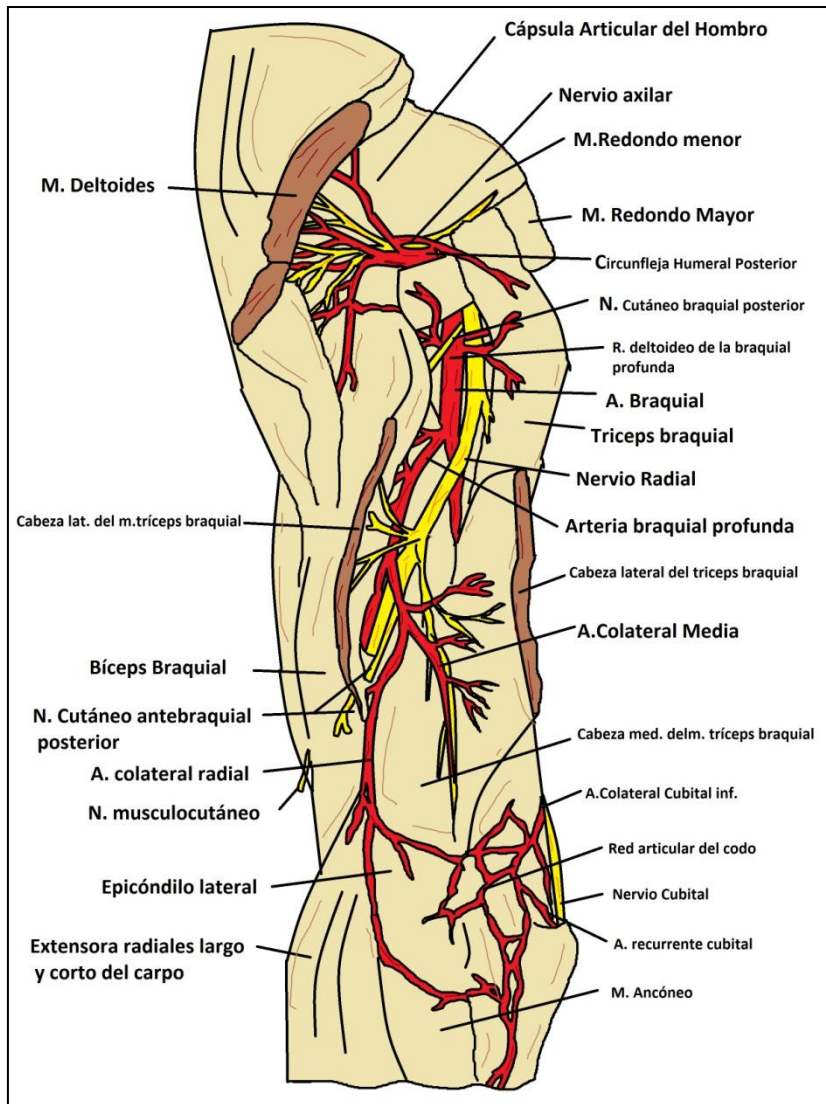


Figura 6. Imagen de una visión posterior.

Sobotta, Atlas de Anatomía Humana; 1990; 19ª edición; vol 1; 227.

2.2. Antecedentes bibliográficos, Variaciones anatómicas de la normalidad de la arteria axilar

Se ha procedido a la revisión de 16 artículos académicos, 3 de los cuales eran metanálisis, acerca del tema a través de las plataformas informáticas de pubmed y google academy. Entre ellos se incluyen diferentes revisiones sistemáticas, casos reportados y meta-análisis llevados a cabo por las siguientes universidades:

- Universidad pontificia católica de Chile.
- King Khalid hospital, Arabia Saudi.
- Universidad Autónoma de Barcelona.
- Universidad Complutense de Madrid.
- University of Cambridge.
- Weill Medical College, Cornell University USA.
- National and Kapodistrian University of Athens.
- Marmara University, Istanbul, Turkey.
- King Saud University, Saudi Arabia.
- Melaka Manipal University, Karnataka State, India.
- Universidad la Frontera, Chile.
- Medical College Thiruvananthapuram Kerala, India
- King Fahad Medical City, Riyadh, Saudi Arabia.

Tras la revisión sistemática de todos los artículos podríamos establecer las siguientes similitudes:

- La mayoría de los cadáveres analizados eran de raza caucásica.
- La edad de todos ellos al morir se situaba entre 55 y 70 años, siendo 61 años la edad media de todos ellos.
- La mayoría de cadáveres que presentaban variaciones vasculares eran pertenecientes al sexo femenino, un 77% del total.
- El resto de cadáveres eran de sexo masculino, un 23 % del total.
- La mayoría de los cadáveres presentaban las anomalías en el miembro superior derecho, un 83,33 % del total.
- El resto de los cadáveres presentaban las anomalías en el miembro superior izquierdo, un 16,66 % del total.

A continuación vamos a hablar de las diferentes variaciones anatómicas que hay descritas a cerca de esta arteria de proximal a distal en la literatura. Señalar la gran variedad de nomenclaturas diferentes que hay debido a las discrepancias entre los diferentes autores.

Leyenda común:

Arteria Axilar = AA

Vena Axilar = VA

Nervio Cubital = NC

Nervio Radial = NR

Nervio Musculocutáneo = NMC

Nervio Mediano = NM

Nervio Axilar = NA

Vena Cefálica = VC

Arteria Pectoral = AP

Arteria Circunfleja Humeral Anterior = ACHA

Arteria Circunfleja Humeral Posterior = ACHP

Tronco Arterial Subescapular = TAS

Arteria Braquial Superficial = ABS

Arteria Braquial Profunda = ABP

- **Arteria subclavia**

- Inzuza, O & Burdiles, A¹ describen dentro de un cadáver masculino de 65 años un caso de arteria subclavia aberrante derecha (fig.7-8), no hay tronco derecho braquiocefálico como tal. El arco aórtico da origen a 4 ramas separadas, que de izquierda a derecha corresponden a: arteria subclavia derecha, arteria subclavia izquierda, carótida común izquierda y carótida común derecha. Desde este origen, la subclavia aberrante transcurre por detrás de tráquea y esófago, a la altura de T3, para luego retomar su trayecto normal hacia la raíz del cuello.



Figura 7.

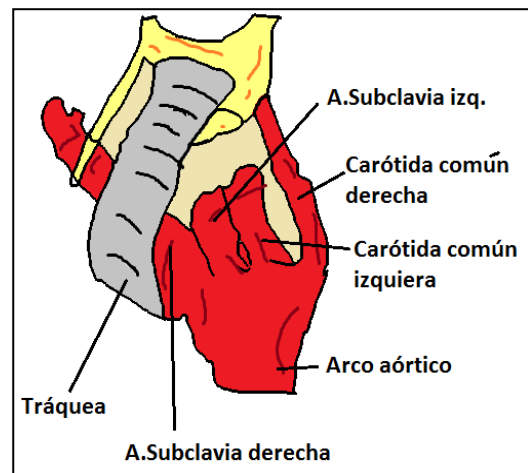


Figura 8.

Esta anomalía fue descrita también por Muhammad Saeed² que tras el estudio de 106 plexos braquiales fue descrita en un 1,9% de los casos.

- Edwards³ sugiere que el origen anómalo de la arteria subclavia derecha puede ser explicado por la involución del IV arco aórtico derecho, con la persistencia de la séptima arteria intersegmental derecha que mantiene su conexión con la aorta dorsal.

- **Arteria axilar:**

- Ishwar B. Bagoji⁴ describe un caso encontrado fortuitamente en el miembro superior derecho de un cadáver caucásico a nivel del tercio proximal de la arteria axilar. Esta arteria se divide en 3 grandes troncos

(fig. 9), que los denominan de la siguiente forma: tronco arterial subescapular, arteria braquial superficial y arteria braquial profunda. Finalmente estas 2 se anastomosarán a nivel de la fosa cubital.

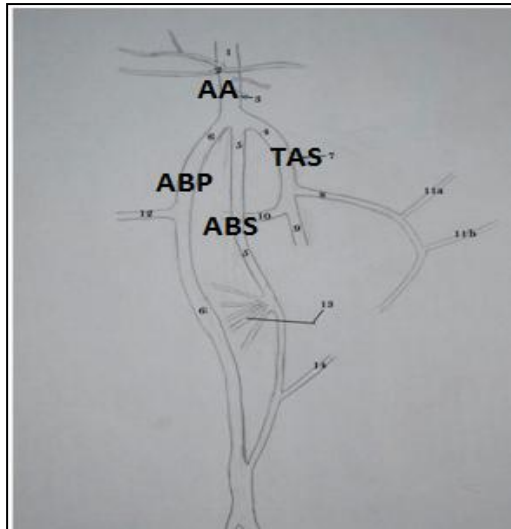


Figura 9.

- o Konstantinos Natsis⁵ describe una variación a nivel del tercio medio de la arteria en un cadáver femenino de 60 años. Ésta se divide en 2 ramas, en una rama superficial (fig. 10) situada anteromedial al nervio mediano y lateral al nervio cubital que dará las ramas torácicas. La segunda rama profunda (fig. 10) al nervio mediano que dará las ramas subescapulares y circunflejas humerales.

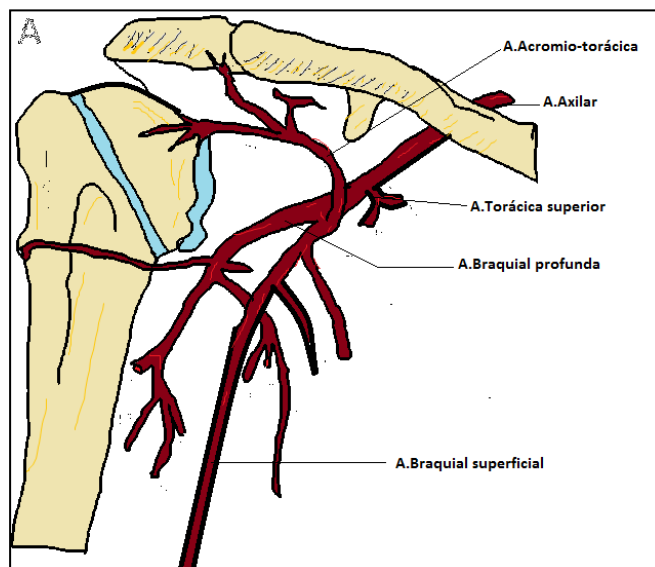


Figura 10.

- Safiye Çavdar⁶ describe variaciones en un cadáver femenino de 63 años. Nos habla de dos grandes arterias que se forman a nivel del tercio distal de la arteria axilar, la arteria axilar profunda (fig. 11), y la arteria axilar superficial (fig. 11) de mayor calibre que esta última.

La arteria axilar-humeral profunda dará las ramas circunflejas anteriores y posteriores, el tronco subescapular y la humeral profunda.

Mientras que la arteria axilar-humeral superficial no da ramas a nivel del brazo pero a nivel de la fosa cubital se dividirá en arteria cubital y radial del antebrazo.

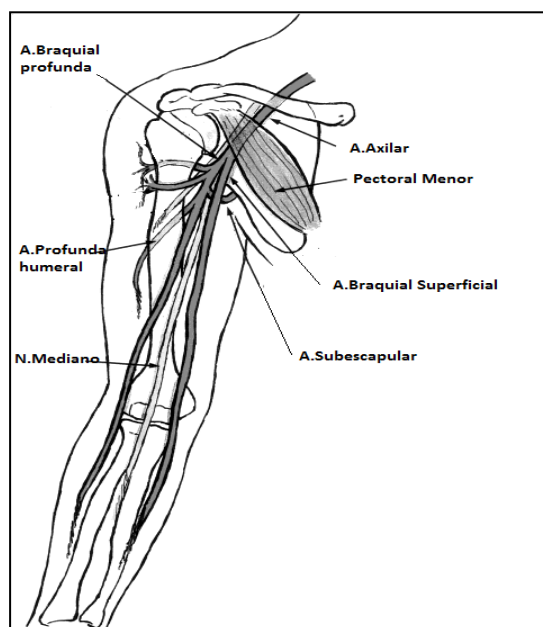


Figura 11.

- Kumar Naveen⁷ nos habla de un caso muy similar al anterior, sin embargo, la división en arterias superficial y profunda se produce a nivel algo más distal, una vez el tronco común ha superado la V del mediano.
- M. Rodriguez¹¹ – Niedenführ, T. Vazquez¹², L. Nearn¹³ definen la arteria braquioradial (fig. 12-13), descrita como una arteria radial de origen alto, axilar, y que cursa por encima de los músculos flexores superficiales del antebrazo. Dicha variación fue observada en 39 cadáveres de 192 de su estudio, un 20 % del total.



Figura 12.

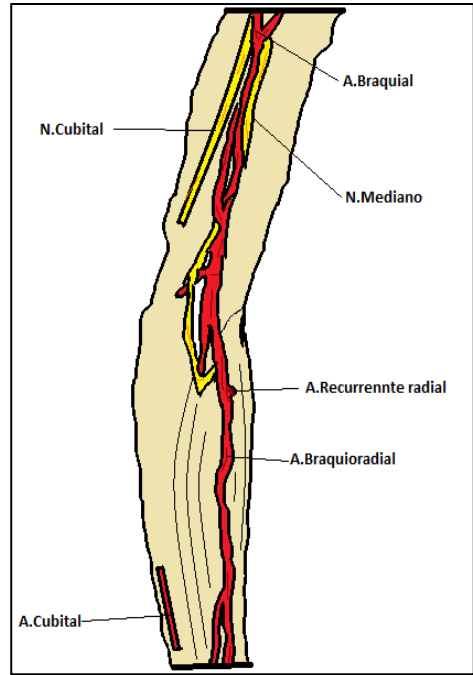


Figura 13.

- M. Rodriguez¹¹ – Niedenführ, T. Vazquez¹², L. Nearn¹³ también definen la arteria braquiocubital superficial (fig. 14-15), descrita como una arteria cubital de origen alto que discurre por encima de los flexores superficiales del antebrazo. Esta variación fue observada en 10 cadáveres de 192 de su estudio, un 5,2% del total.



Figura 14.

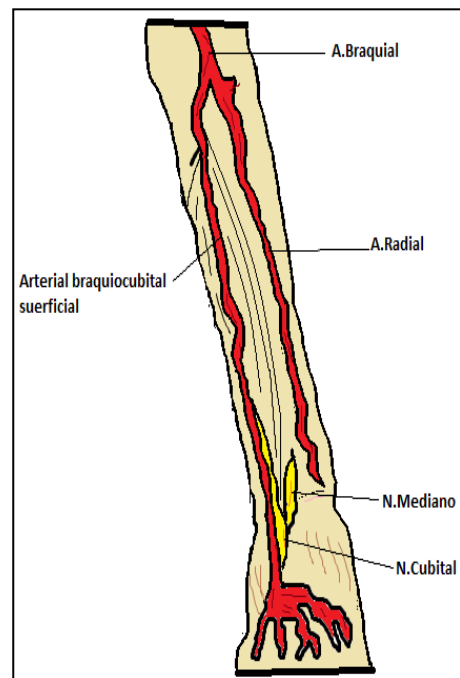


Figura 15.

- **Arteria humeral:**

- M. Rodriguez¹¹ – Niedenführ, T. Vazquez¹², L. Nearn¹³ definen un caso catalogado como arteria braquial accesoria (fig. 16-17), la arteria nace proximal de la axilar tras superar la V del mediano y se vuelve a anastomosar a esta a nivel de la fosa cubital, antes de dar las ramas radial y cubital.

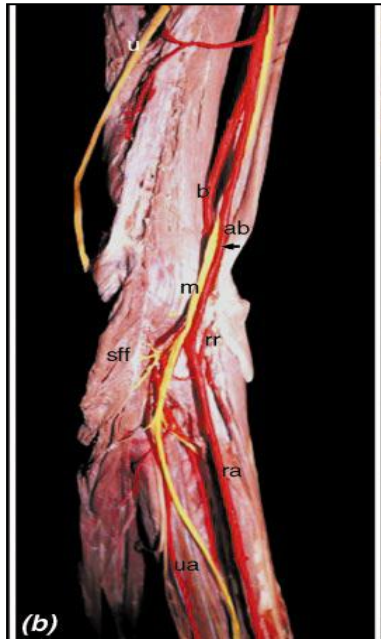


Figura 16.

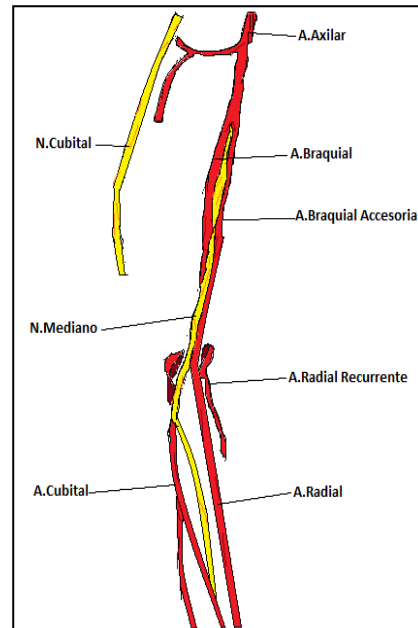


Figura 17.

- G. Salgado¹⁴ y O.Inzunza¹⁵ describen un caso muy peculiar de arteria braquial superficial y arteria braquial profunda bilateral, esto es, que se encontraba presente en ambos plexos braquiales del mismo cadáver.
- Surekha D Shetty⁸ reportó un caso de un cadáver caucásico de 45 años en el plexo braquial derecho.

Las arterias subclavia y axilar eran normales, pero al nivel cuando esta comienza a denominarse humeral era de muy corto recorrido (fig. 18), dando lugar nivel del brazo proximal a las arterias definitivas radial y cubital.

La radial presentaba un curso tortuoso y cruzaba a la cubital de medial a lateral en el tercio superior del brazo.

La arteria cubital daba 2 ramas, una anterior y otra posterior interósea y un tronco común que se dividía en la fosa cubital en las arterias cubitales recurrentes anterior y posterior.

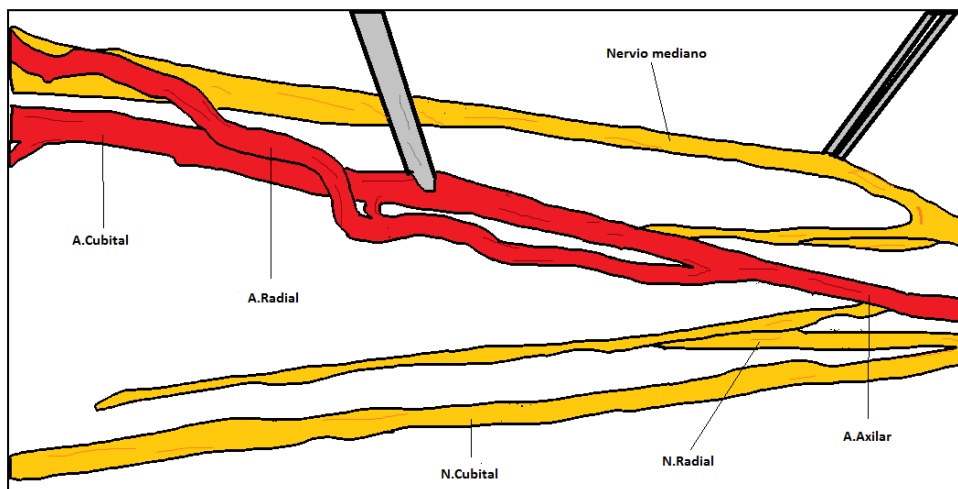


Figura 18.

- Mariano del Sol⁹ describió un caso de una variación en un cadáver masculino adulto. La arteria profunda del brazo, rama de la braquial en vez de originarse a nivel medio, se originaba a nivel axilar a 4 mm proximal al margen superior del tendón del músculo gran dorsal para posteriormente emitir la arteria cubital colateral normalmente también rama de la humeral.
- RS Swamy⁹ describe una variante única de un caso descubierto sobre un origen alto de la arteria cubital, naciendo a nivel de las 2 ramas del nervio mediano y pasando a un plano profundo bajo las fascias de brazo y antebrazo.
- Muhammad Saed² y Amin A. Rufai¹⁰ tras el estudio de 106 plexos braquiales nos hablan de una arteria subclavia derecha de origen aberrante (fig. 19); Un tronco común circunflejo-humeral subescapular bilateral (fig. 20) nacido del tercio proximal de la arteria humeral, y que se anastomosa con las circunflejas humerales y las arterias toracodorsales. Este fenómeno lo observaron en un 3,8% de los cadáveres.
A nivel más distal, un tronco toracohumeral bilateral³ profundo al tendón del músculo pectoral menor. Fenómeno observado en un 1,9% de los cadáveres.

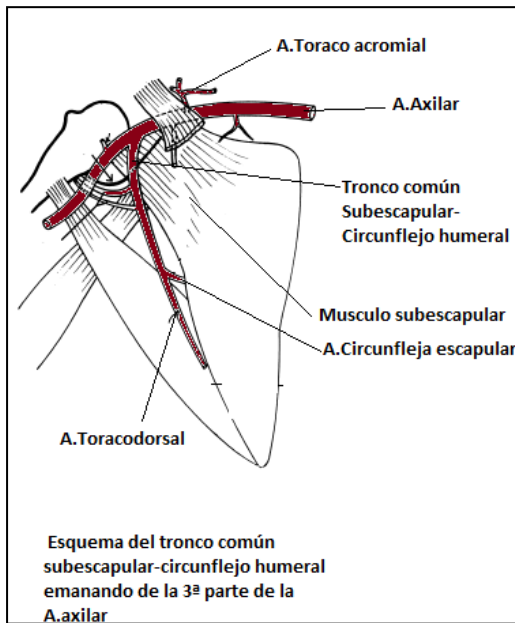


Figura 19.

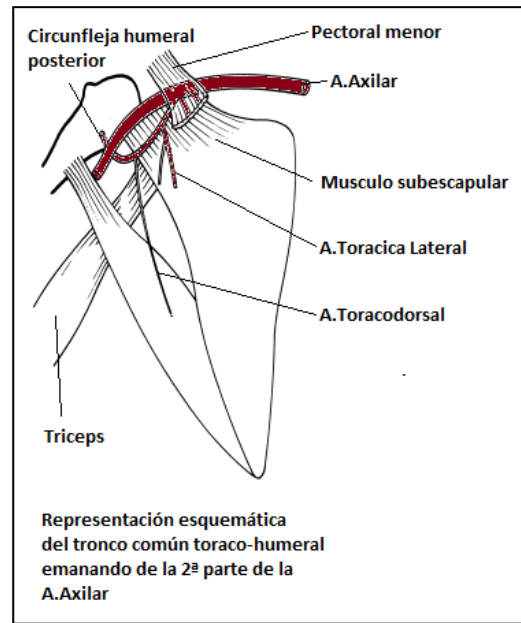
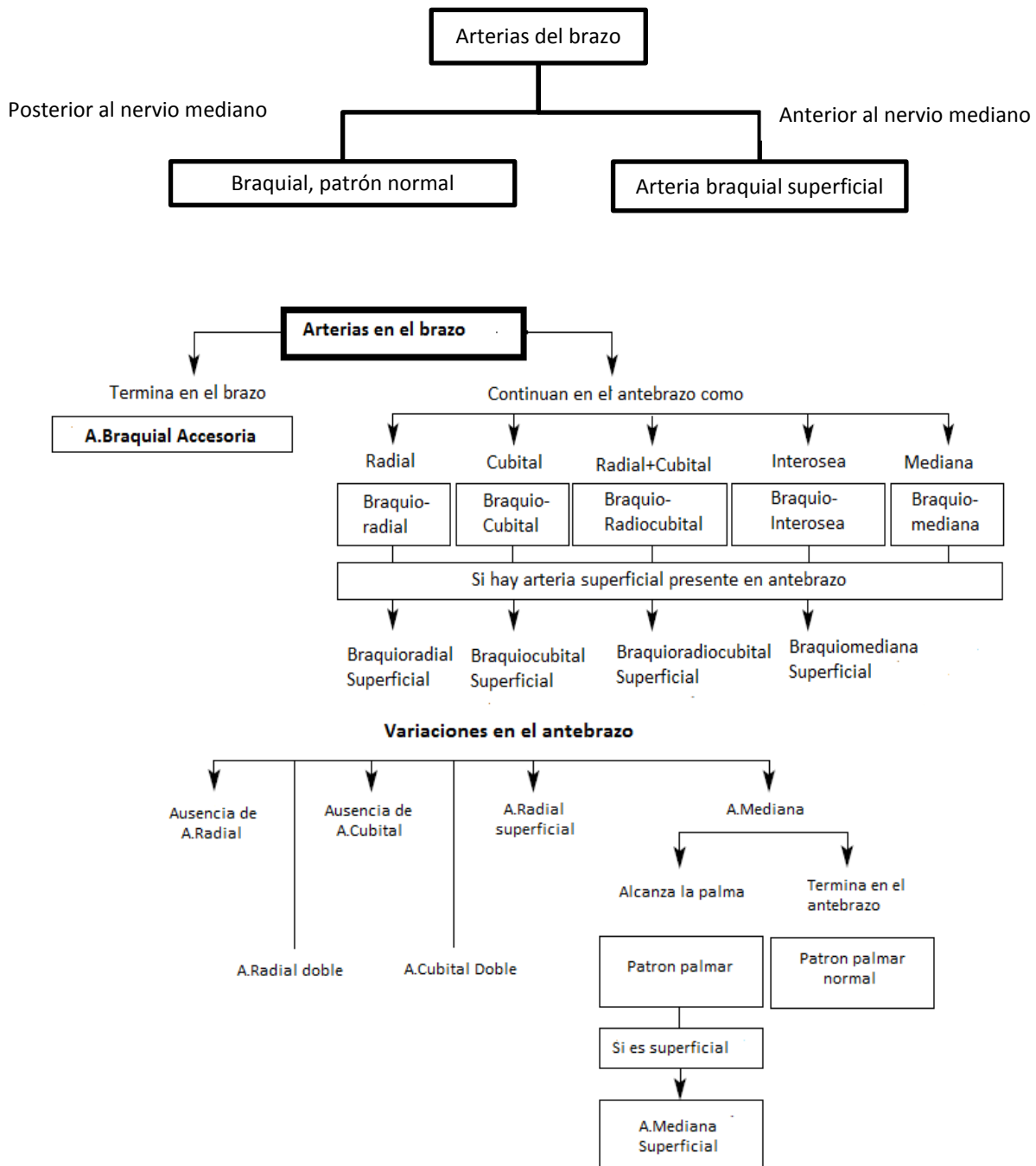


Figura 20.

Variaciones arteriales únicamente localizadas en el antebrazo. M. Rodríguez¹¹ – Nidenführ, T. Vazquez¹², L. Nearn¹³, llevaron a cabo un estudio en 192 cadáveres embalsamados, lo que corresponde a 384 plexos braquiales, a nivel distal observaron lo siguiente:

- **Arteria radial:**
 - Arteria radial superficial a los músculos flexores del antebrazo, variación rara, en menos de un 0,5% de los casos observados.
 - Duplicación de la arteria radial observada en <0,26% de los casos.
 - Ausencia de arteria radial: es un caso extremadamente raro observado en < 0,03% de los casos. La sangre de la mano y antebrazo era provista fundamentalmente por la arteria interósea anterior.
- **Arteria cubital:**
 - Duplicación de la arteria cubital observada en <0,26% de los casos.
 - Ausencia de arteria cubital: con una incidencia inferior al 0.015% de los casos. El flujo arterial era compensado sobre todo por las arterias radial e interósea.

- Revisión sistemática, realizada por M. Rodriguez¹¹ – Niedenführ, T. Vazquez¹², L. Nearn¹³ tras un análisis de más de 1000 cadáveres de ambos sexos, cuyos objetivos eran por lo lado estandarizar y unificar la nomenclatura a la hora de nombrar las arterias, y por otro observar los patrones más frecuentes de las anomalías vasculares en el territorio del miembro superior, se llegó a proponer las siguientes sistematizaciones:



3. Objetivo del estudio

Las variaciones anatómicas arteriales de la normalidad del miembro superior, han sido motivo de estudio y controversia desde hace algo más de dos siglos, especialmente debido a su elevada incidencia.

El objetivo de este estudio consiste, primero realizar una revisión bibliográfica a cerca de los diferentes casos y estudios realizados sobre variantes anatómicas de la normalidad y malformaciones vasculares arteriales del miembro superior, que se hallan plasmados en la literatura.

Por otro lado analizar los diferentes patrones encontrados y observados en nuestra sala de disección, para poder compararlos con la normalidad.

El conocimiento y la observación de dichas variaciones en el miembro superior es cada vez más importante, debido al número mayor de procedimientos diagnóstico-terapéuticos realizados en la práctica clínica diaria, que afectan especialmente a los campos de la cirugía, anestesia y radiología intervencionista.

4. Material y método.

El estudio llevado a cabo se ha realizado sobre 7 cadáveres humanos adultos, de los cuales 4 eran masculinos y 3 femeninos, utilizados para la docencia en el departamento de Anatomía e Histología de la Universidad de Zaragoza.

La muestra estudiada la componían 12 plexos braquiales, 6 izquierdos y 6 derechos, que habían sido embalsamados con solución de formalina, glicerina, alcohol metílico y sulfato de cobre, fórmula del departamento.

Se tuvo que liberar nervios, terminar de diseccionar alguna vena y arteria, y sobretodo quitar pequeños restos de grasa.

El procedimiento ha consistido en identificar todas las estructuras del plexo braquial: arteria, vena y nervios.

Una vez identificadas dichas estructuras compararlas con la normalidad y ver si concordaba o si había algún tipo de variación anatómica de la normalidad.

Por último pintar con tinta china las venas de azul, los nervios de amarillo y las arterias de rojo, comenzando por planos profundos y ascendiendo, tratando de que no se pasara la pintura de una a otra estructura, ayudando al secado con algodón.

Fue necesario el uso de pincel, pinzas, separadores y papel absorbente para su realización.



Figura 21. Imagen del material empleado para terminar de diseccionar algunas partes de los plexos y para pintar sus estructuras.

5. Resultados.

1er cadáver

Plexo braquial izquierdo (fig. 22-25), cadáver femenino. Se consiguieron identificar las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral, que en su parte proximal justo por encima de la V del mediano estaba rota. Esta pintada de color rojo.
 - Arteria circunfleja humeral.
- Vena axilar-humeral, pintada de color azul, discurre todo su trayecto junto a la arteria situada inferomedial a esta.
- Plexo nervioso de color amarillo.
 - Nervio cubital posteromedial a la arteria.
 - Nervio mediano pasa de ser totalmente anterior en su parte proximal a hacerse anteromedial conforme discurre por el miembro superior.
 - Nervio radial posterior a la arteria en todo su trayecto.
 - Nervio musculocutáneo, lateral y anterior a la arteria, que discurría por el interior del músculo bíceps y tuvo que ser disecado (fig. 26-27).

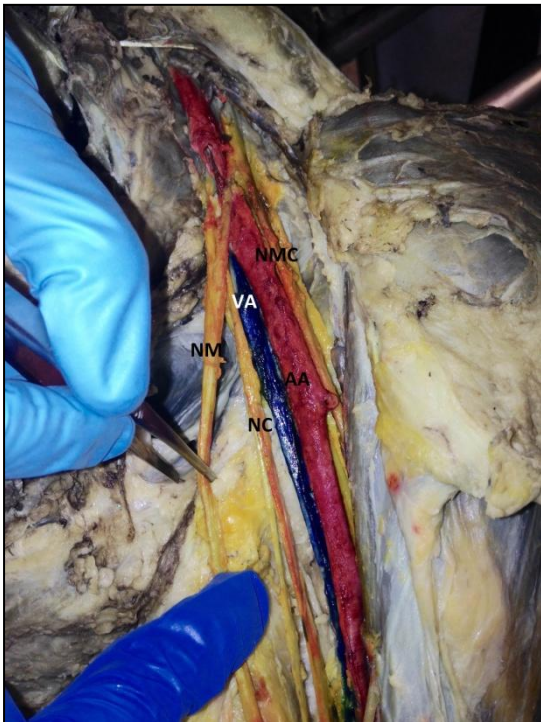


Figura 22.

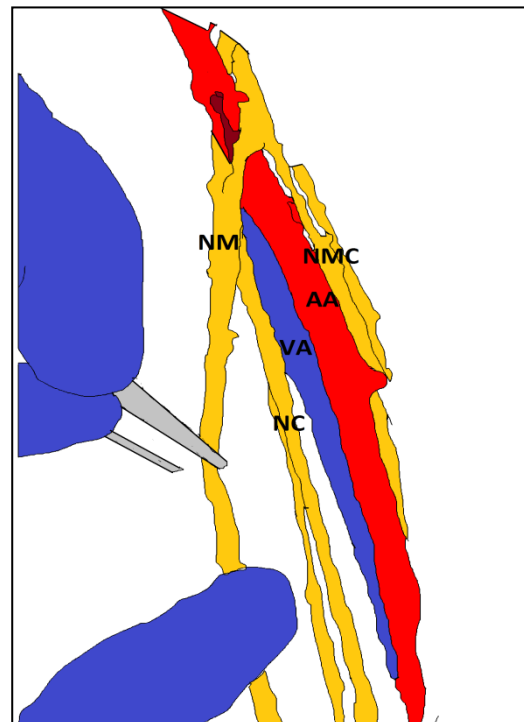


Figura 23.

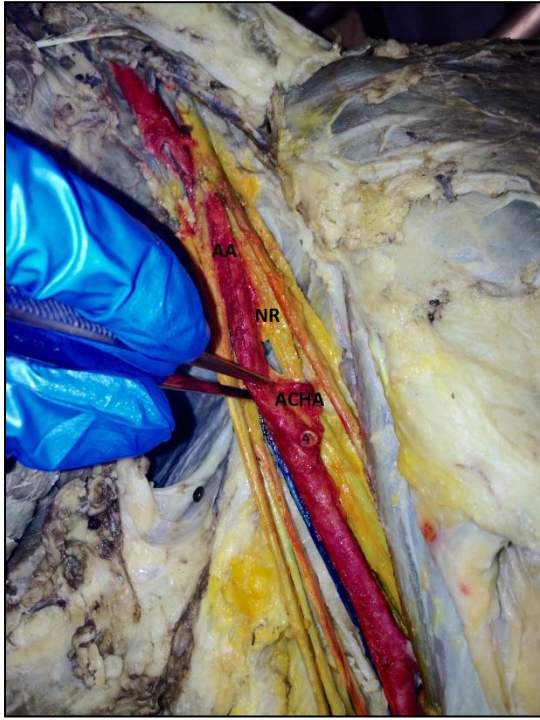


Figura 24.

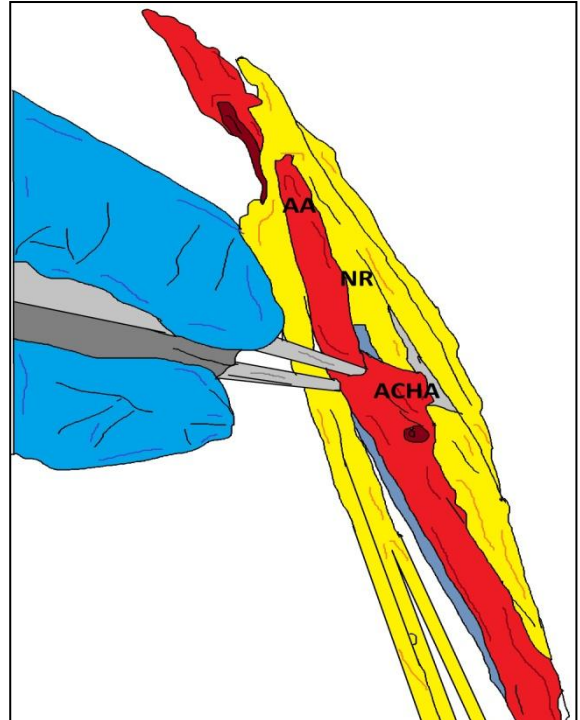


Figura 25.



Figura 26.

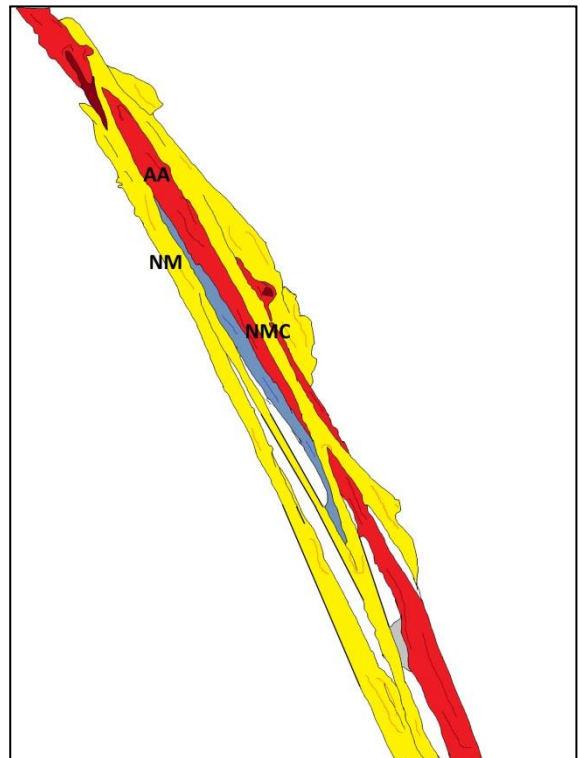


Figura 27.

Imágenes tras la disección del nervio musculocutáneo del bíceps.

Plexo braquial dentro de la normalidad.

No se pudo estudiar el miembro derecho debido a su mal estado.

2º Cadáver

Era masculino en el que se identificaron las siguientes estructuras:

Plexo braquial izquierdo (fig. 28-29):

- Arteria axilar-braquial, con una rama circunfleja de color rojo.
- Ausencia de la vena axilar, se la debieron llevar durante la disección.
- Plexo nervioso de color amarillo.
 - Nervio cubital posteromedial a la arteria.
 - Nervio mediano anteromedial a la arteria.
 - Nervio radial posterior a la arteria.
 - Nervio musculocutáneo lateral a la arteria.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

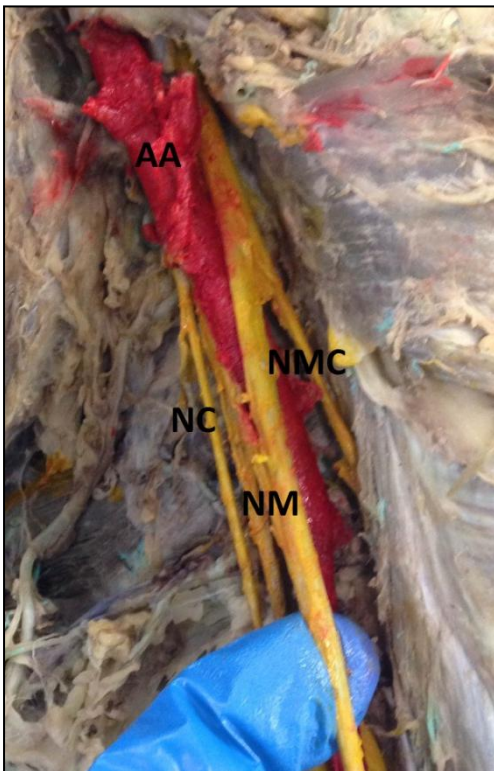


Figura 28.

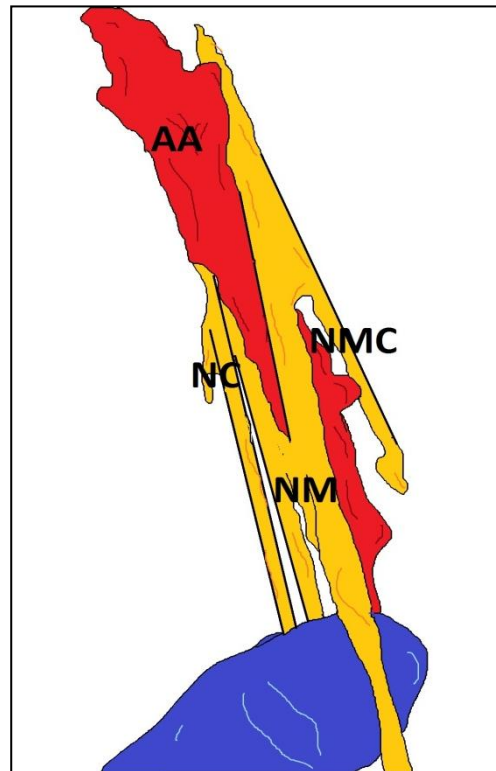


Figura 29.

Plexo braquial derecho (fig. 30-31):

- Arteria axilar-humeral y varias ramas colaterales, pintadas de rojo.
 - Arteria pectoral, arteria circunfleja humeral anterior y arteria circunfleja humeral posterior.
- Vena axilar-humeral, junto con alguna rama colateral pintada de azul. En este caso mejor conservada que en otros cadáveres.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano y musculocutáneo.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

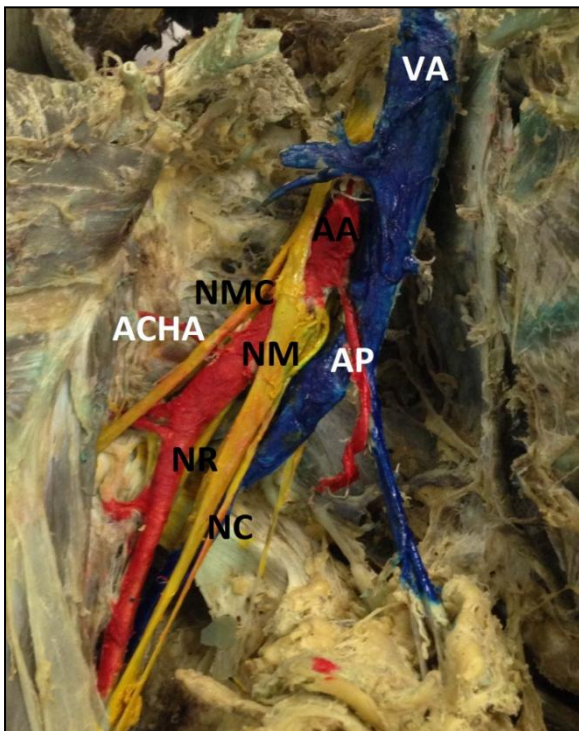


Figura 30.

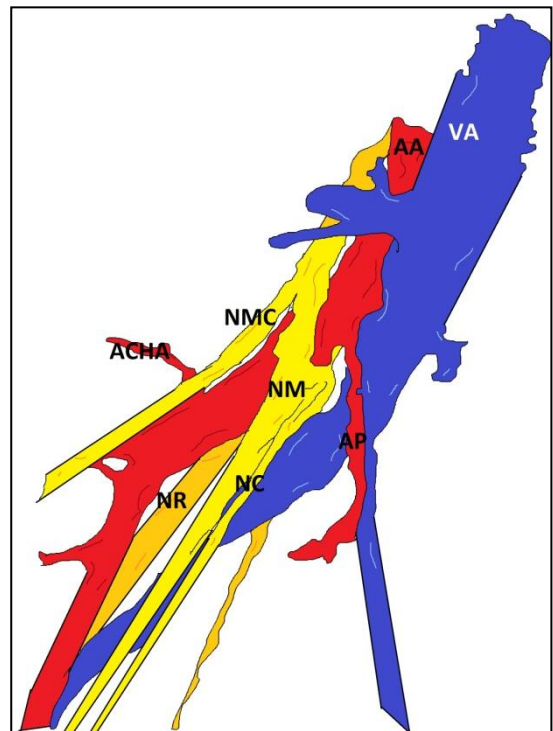


Figura 31.

3er cadáver

Plexo braquial izquierdo (fig. 32-33) de un cadáver masculino en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral pintada de color rojo, a priori de aspecto y consistencia normales.
- Vena axilar-humeral de color azul paralela a la arteria.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano que se encontraba seccionado y musculocutáneo.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.



Figura 32.

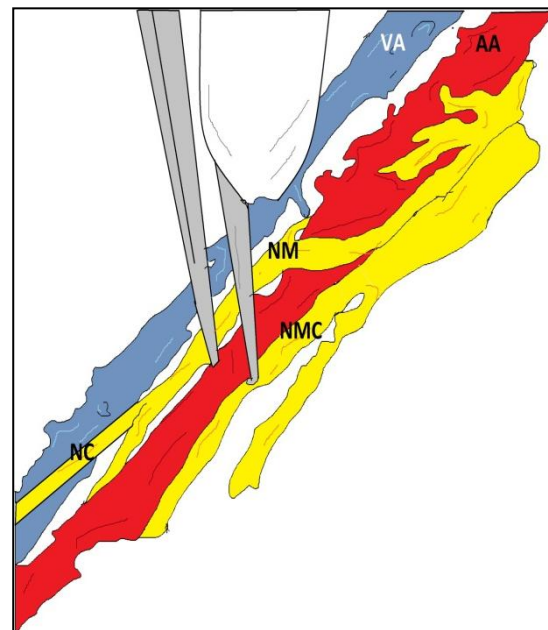


Figura 33.

Plexo braquial derecho (fig.34-35) en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral pintada de color rojo.
- Vena axilar-humeral de color azul. Hay una peculiaridad en este cadáver y es que si bien es cierto que la vena recorre todo su camino paralela a la arteria, en este caso lo hace con una separación algo mayor a lo que suele ser habitual a unos 2cm de distancia. Normalmente arteria y vena suelen estar mucho más cercanas, prácticamente pegadas.
 - Vena cefálica.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano y musculocutáneo.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

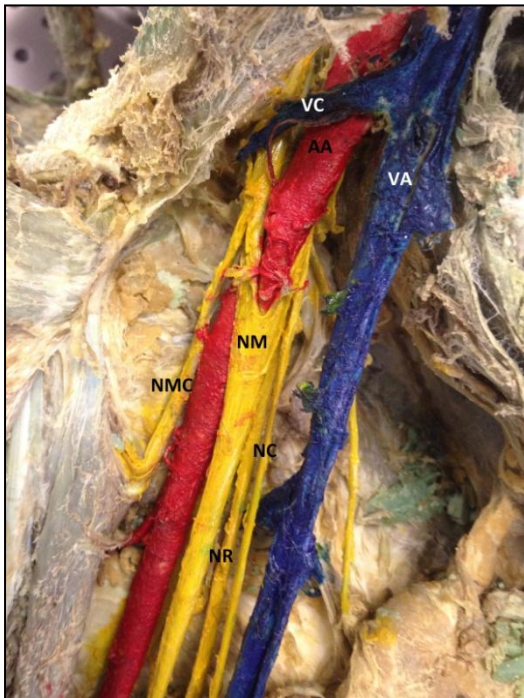


Figura 34.

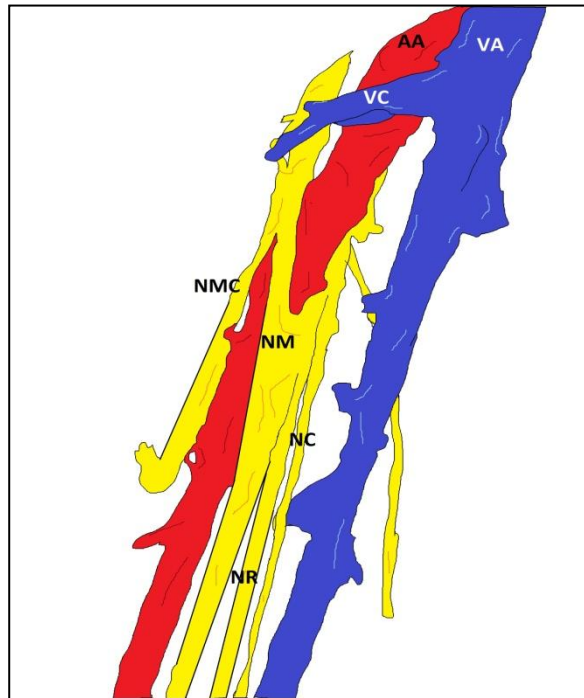


Figura 35.

4º Cadáver

Plexo braquial izquierdo (fig. 36-37) de un cadáver femenino en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral pintada de color rojo, la cual se encontraba seccionada.
- Ausencia de la vena axilar-humeral.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano y musculocutáneo en sus posiciones habituales. El nervio mediano estaba mal conservado y no se puede apreciar bien en las fotos.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

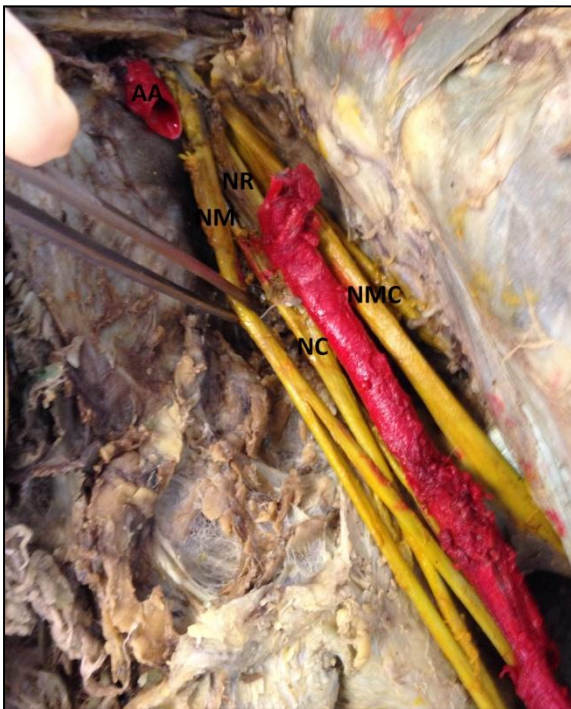


Figura 36.

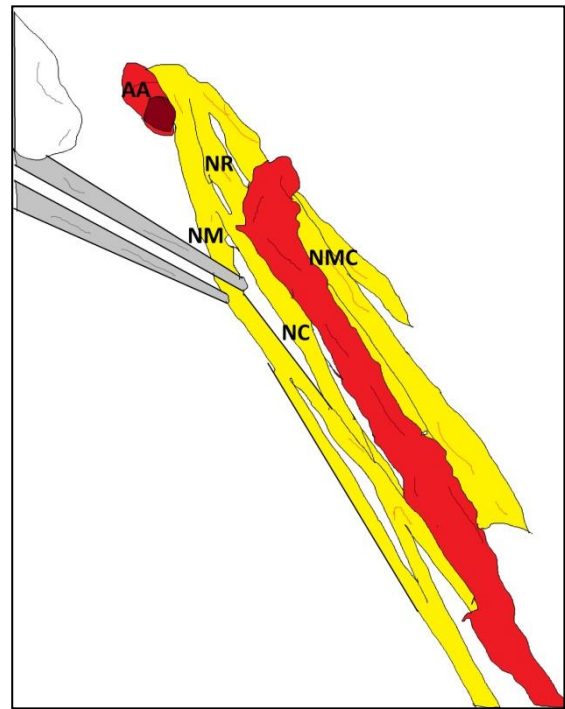


Figura 37.

Plexo braquial derecho (fig. 38-40) en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral pintada de color rojo.
- Vena axilar-humeral de color azul.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano y musculocutáneo.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

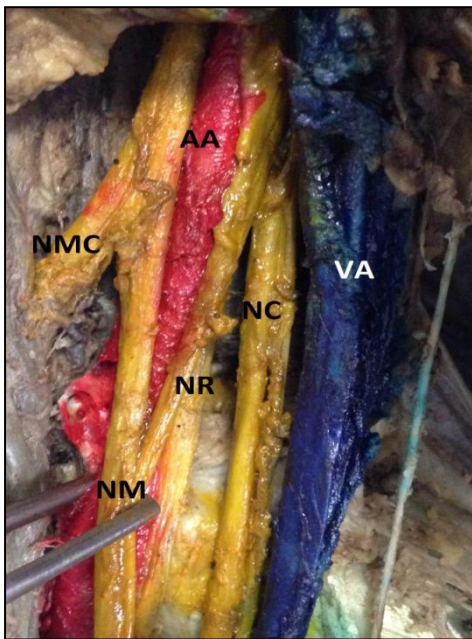


Figura 38.

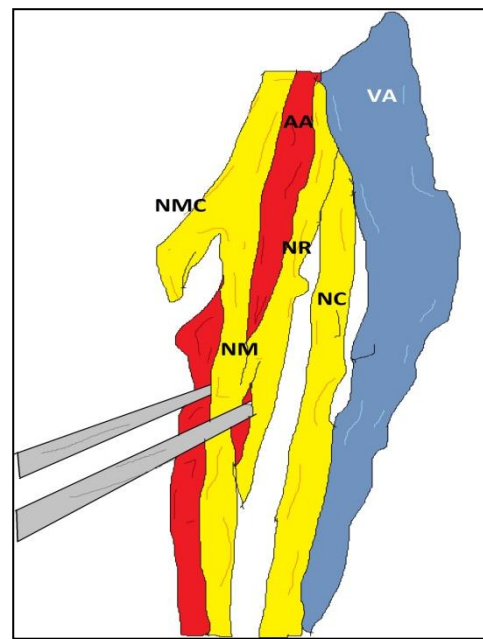


Figura 39.



Figura 40.

5º Cadáver:

Plexo braquial derecho (fig. 41-42) en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral pintada de color rojo.
- Vena axilar-humeral de color azul.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano y musculocutáneo.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

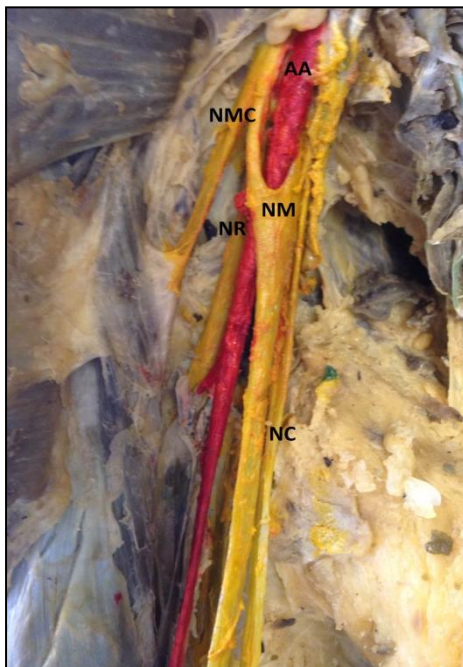


Figura 41.

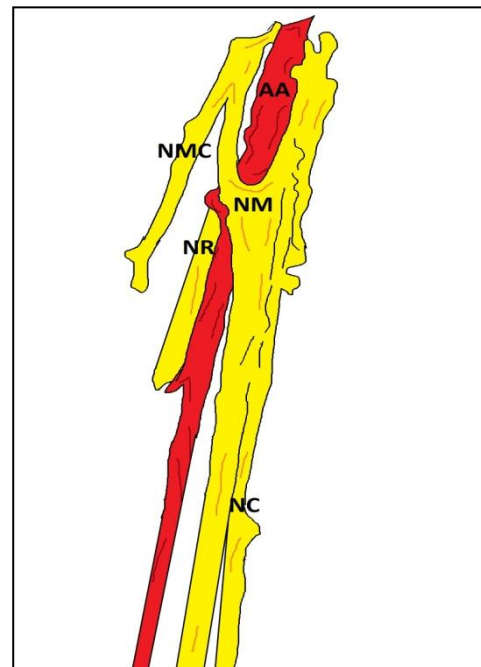


Figura 42.

El plexo braquial izquierdo no se encontraba en condiciones de ser pintado.

6º Cadáver:

Imágenes del proceso dinámico (fig. 43-46) llevado a cabo en la sala de disección.



Figura 43. Plexo braquial izquierdo disecado, la anatomía es normal a excepción de que falta la vena, destruida posiblemente a causa de la manipulación.



Figura 44.

Primero se procede a pintar el plexo nervioso con tinta china de color amarillo. Normalmente se pinta por planos de más profundo a más superficial y se colocan papeles absorbentes entre los nervios para no manchar todo. Se seca con algodón los restos de pintura antes de cambiar de color.

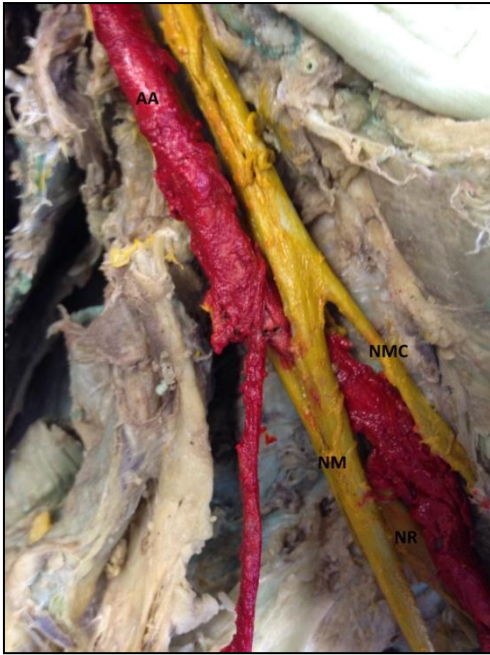


Figura 45.

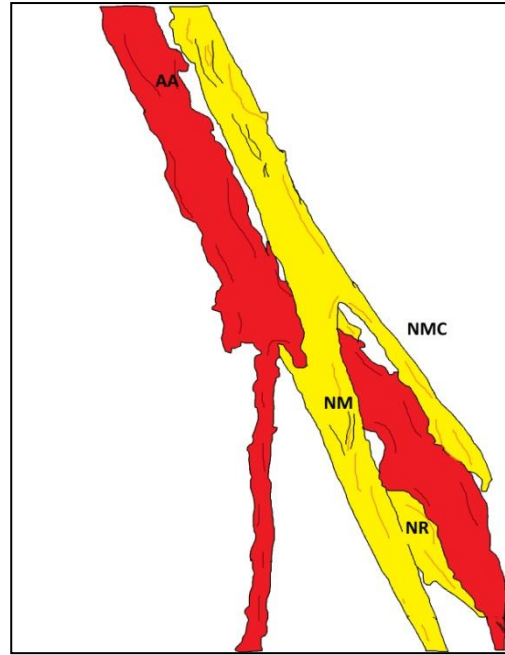


Figura 46.

Por último se procedió a pintar las arterias, con extremo cuidado ya que el rojo es un color muy intenso que mancha mucho.

Plexo braquial derecho (fig. 47-49) por capas de pintura:

Es un plexo braquial normal, se puede apreciar parte de la vena axilar de color azul.

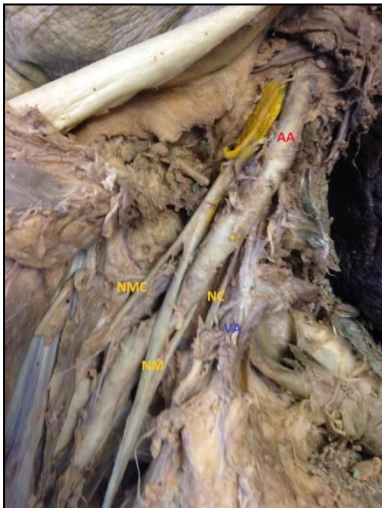


Figura 47.

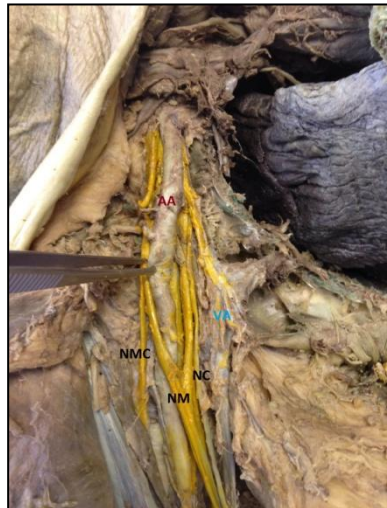


Figura 48.

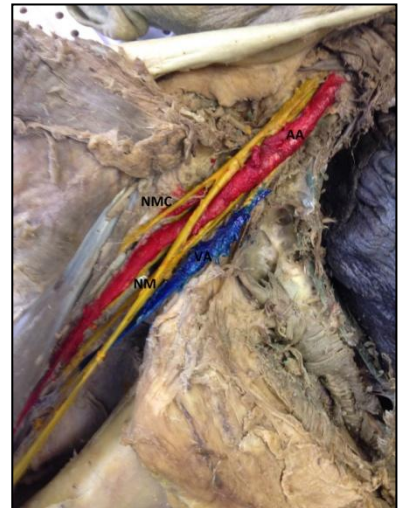


Figura 49.

Los 2 plexos fueron clasificados como normales.

7º Cadáver:

Plexo braquial derecho (fig. 50-52) en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humera pintada de color rojo.
- 2 Venas axilar-humeral de color azul. Una de ellas discurría por dentro de la V del mediano y una vez atravesada esta continuará en un plano lateral y paralelo a la arteria axilar hasta el codo. La otra vena axilar discurre en un plano medial y posterior paralelo a la arteria más profundamente.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, radial, mediano y musculocutáneo.

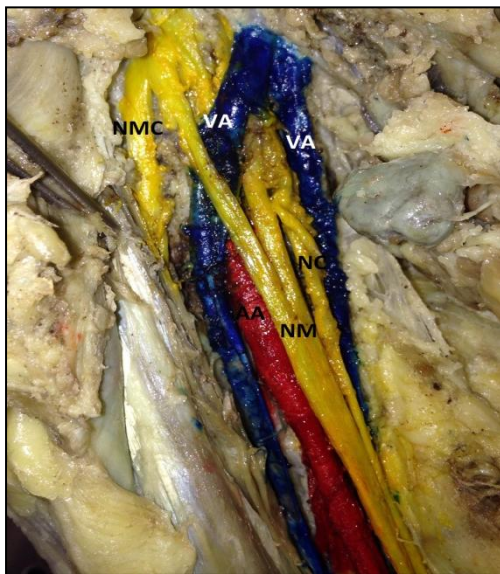


Figura 50.

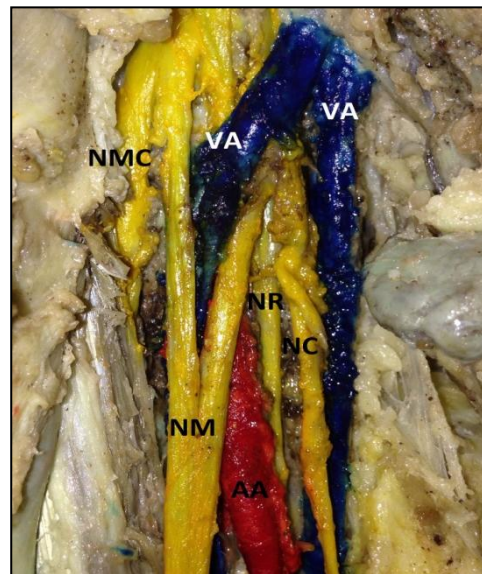


Figura 51.

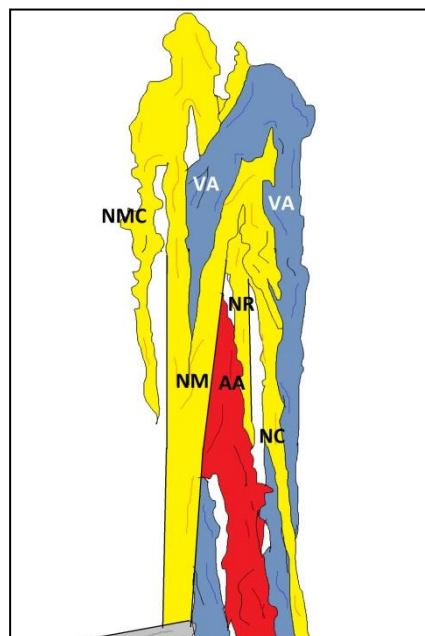


Figura 52.

Las variantes anatómicas de la normalidad dentro de las venas como la que acabamos de apreciar en este plexo braquial no dejan de ser un fenómeno raro, sin embargo siguen siendo mucho más frecuentes en número que las arteriales.

Plexo braquial izquierdo (fig. 53-54) en el que se identificaron las siguientes estructuras:

- Arteria axilar-humeral pintada de color rojo.
- Vena axilar-humeral de color azul.
- Plexo nervioso de color amarillo en el que se identifican los nervios cubital, axilar, radial, mediano y musculocutáneo. El nervio mediano estaba roto en su parte más distal probablemente debido al uso por tantos estudiantes, lo que nos permite apreciar mejor los planos profundos como se ve en la imagen.

Se puede catalogar como un plexo braquial dentro de la normalidad.

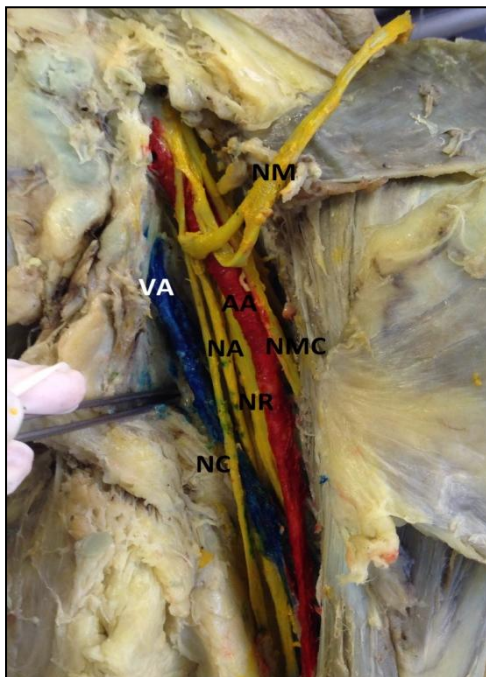


Figura 53.

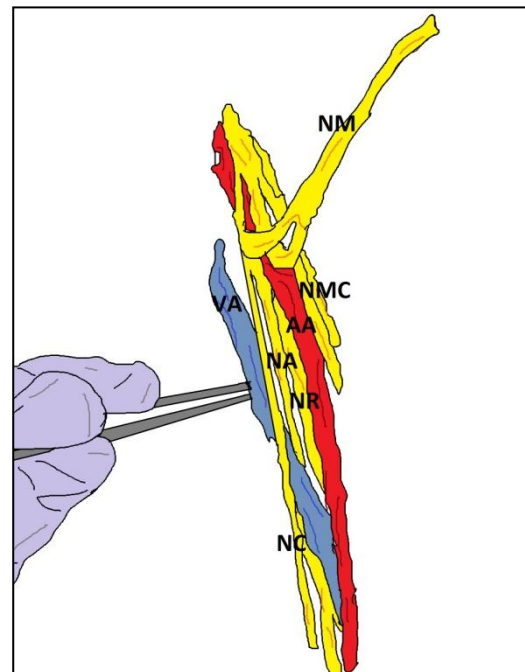


Figura 54.

6. Discusión.

La arteria axilar es una arteria que surge continuación de la arteria subclavia, en el momento en que ésta alcanza el borde lateral de la primera costilla y de la primera digitación del músculo serrato anterior, penetra en la fosa axilar y se convierte en la arteria axilar. Una vez ha atravesado la primera costilla, pasa bajo el pectoral mayor, se extenderá hacia el músculo redondo mayor, donde pasa a denominarse arteria braquial una vez superado su límite inferior.

Su trayecto cuando el brazo está extendido a lo largo del cuerpo es el siguiente, la arteria axilar se dirige oblicuamente inferior, lateral y posterior, describiendo una curva de concavidad ínfero-medial. Es rectilínea cuando el brazo se extiende horizontalmente.

Las tasas de variaciones anatómicas de la normalidad de la arteria axilar en la literatura son dispares y dependen del tipo de variación, hay algunas que son extremadamente menos frecuentes que otras.

Nos dan cifras de de 7,5%² Inzunza, O et al 4,8%¹¹ Saeed, M et al; incluso de un 18,7%¹²⁻¹³ Vázquez, T et al y Rodríguez-Niedenführ, M et al; de porcentajes de variaciones encontradas por los investigadores dentro de un gran número de cadáveres normales, que pueden ascender a 106² e incluso 384⁵ especímenes diseccionados.

La mayoría de las variaciones anatómicas observadas pertenecían a cadáveres femeninos de una edad comprendida entre 55 y 65 años especialmente en el plexo braquial derecho con una relación aproximada 3:1 en relación con el izquierdo.

La variante anatómica más frecuentemente observada fue denominada como arteria braquioradial superficial¹²⁻¹³ por Rodríguez-Niedenführ, M et al y Vázquez, T et al; descrita como una arteria radial de origen alto a nivel axilar. Variación muy similar a la descrita por otros autores como Konstantinos Natsis⁵ o Safiye Çavdar⁶ con el nombre de arteria axilar superficial.

Cabe destacar la gran discrepancia y variabilidad observada en la literatura a cerca de las clasificaciones, terminología y descripción morfológica sobre las variaciones arteriales del miembro superior, lo que puede crear confusiones a la hora de referirse al mismo tipo de variantes.

En nuestra muestra de plexos braquiales estudiados, un total de 12, no pudimos hallar ninguna variación anatómica de la normalidad arterial. Si que tuvimos la oportunidad de poder estudiar una variación venosa, la vena axilar-humeral doble, que suele ser más frecuente que las variaciones arteriales.

Por lo tanto todos nuestros plexos braquiales diseccionados, pintados, observados y estudiados fueron catalogados como normales, en lo que a las arterias se refiere.

Debido a que las variaciones anatómicas arteriales del plexo axilar suelen ser normalmente asintomáticas, en la mayoría de los casos suelen descubrirse post-mortem. Es por esta razón por lo que es importante conocer dichas variaciones desde el punto de vista clínico. Por ejemplo la existencia de una arteria radial superficial suele implicar la ausencia de pulso radial normal a nivel de la muñeca.

El conocimiento de estas variaciones es necesario en el campo de la cirugía. Considerando el gran número de intervenciones que ocurren día a día en esta zona.

Algunos ejemplos: cirugías de aorta en las que se crea un bypass entre la subclavia y la axilar, en casos de oclusiones de subclavia, tratando aneurismas de arteria axilar, o durante reconstrucciones de arteria axilar después de un accidente.

En los campos de la anestesia y la radiología intervencionista también es importante saber que existen dichas variaciones, para que a la hora de canalizar la arteria bien sea para inyectar anestésicos o un contraste para alguna prueba radiológica evitar las posibles malinterpretaciones con una vena u otras estructuras.

7. Conclusiones.

Los artículos revisados en la literatura a cerca de las variaciones anatómicas de la normalidad se podrían dividir en dos grandes grupos. Por un lado artículos acerca de casos únicos, de un solo cadáver, descubiertos en su mayoría de casualidad en procedimientos docentes de disección en las diferentes universidades. Por otro lado estudios a mayor escala en los que se estudio un gran número de cadáveres cuyos objetivos eran: primero cuantificar la frecuencia de las variaciones, y segundo simplificar clasificaciones previas para unificar la terminología y descripciones morfológicas.

Nuestro estudio fue llevado a cabo en 7 cadáveres, un total de 12 plexos braquiales estudiados, de los cuales todos fueron normales a nivel arterial, no presentaron ninguna variante anatómica de la normalidad.

Consideramos lógico que en una serie tan corta de cadáveres no se encontrara ninguna variante anatómica importante, por lo que sería interesante ampliar el estudio con un mayor número de cadáveres.

8. Bibliografía.

1. Ishwar B, Bagoji; Gavishiddappa, A; Hadimani, Balappa M.Bannur, B.G. Patil, Ambadasu Bharatha. A unique branching pattern of the axillary artery, case report. *Journal of Clinical and Diagnosis Research.* 2013; December, Vol-7(12): 2939-2940.
2. Inzunza, O; Burdiles, A. Aberrant subclavian artery. *Int. J. Morphol.* 2010; 28(4): 1215-1219.
3. Natsis, K; Piagkou, M; Apollon Panagiotopoulos, N; Apostolidis, S. An unusual high bifurcation and variable branching of the axillary artery in a Greek male cadaver. *Natsis et al. SpringerPlus.*2014; 3:640.
4. Çavdar, S; Zeybek, A; Bayramiçli, M; Rare variation of the axillary artery. *Clinical Anatomy.* 2000; 13:66-68
5. Al-Fayez, M, A; Kaimkhani, Z, A; Zafar, M; Darwish, H; Aldahmash, A; Al-Ahaideb, A. Multiple arterial Variations in the right upper limb of a Caucasian Male Cadaver. *Int. J. Morphol.*2010; 28(3): 659-665.
6. D Shetty, S; Nayak, B, S; Venu Madhav, N; Rao Sirasanagandla, S; Abhintha, P. The abnormal Origin, Course and Distribution of the Arteries of the Upper Limb: A Case Report. *Journal of Clinical and Diagnostic Research.* 2012; October, Vol-6(8): 1414-1416.
7. Naveen, K; Jyothsna, P; Satheesha, B, N; Mohandas Rao KG; Swamy Ravindras, S; Deepthinath, R. Variant origin of an arterial trunk from axillary artery continuing as profunda brachii artery-a unique arterial variation in the axilla and its clinical implications. 2014; January, Vol 24(1).
8. Del sol, M; Olave, E; Origen axilar de la arteria profunda del brazo. *Revista chilena de anatomía.* 2002; 20(2):201-204.
9. Yohannan Doris, G; Ravindran Vandana, L; Bifurcation of axillary artery-an unusual case. *Int J Anat Var (IJAV).* 2013; 6: 161-164.
10. Swamy, R; Rao M; Kumar, N; Sirasanagandla,SR. Unusual Branching Pattern of Axillary Artery Associated with the high Origin of Ulnar Artery. *Ann Med Health Sci Res.* 2013; Apr-Jun; 3(2): 265–267.

11. Saeed, M; ARufai, A; Elsayed, S; Sadiq, M. Variations in the subclavian-axillary arterial system. Saudi Med J. 2002; Vol. 23(2): 206-212.
12. Rodriguez-Niedenführ, M; Vázquez, T; Parkin, I; Sañudo, JR. Arterial patterns of the human upper limb: update of anatomical variations and embryological development. Eur J Anat, 7 Suppl. 1. 2003; 21-28.
13. Rodriguez-Niedenführ, M; Vázquez, T; Nearn, L; Parkin, I; Sañudo, JR. Variations of the arterial pattern in the upper limb revisited: a morphological and statistical study, with a review of the literature. J. Anat. 2001; 199, pp. 547-566.
14. Salgado, G; Inzunza, O; Rodriguez, J; Soza, R; Cantín, M; Bilateral Superficial Brachial Artery. A rare anatomical variation with clinical and surgical implications. Int. J. Morphol. 2014; 32(1):305-311.
15. Hill, M; Arteria Axilar Diccionario enciclopédico ilustrado de medicina Dorland; 1996; Interamericana 27ed.
16. Netter, FH; Axila disección visión anterior; 2008; 4ªed; 429.
17. Pattern, M; Warwick, W; Desarrollo de las arterias de la extremidad superior.
18. Sobotta, Atlas de Anatomía Humana; 1990; 19ª edición; vol 1; 227.