

# ANATOMÍA CLÍNICA DEL CODU

Alumno: Alberto Diosdado Borrego.

Tutor: Prof Doc Barbosa Cachorro.

Trabajo Fin de Grado. Curso 2015- 2016.

Facultad de Medicina. Universidad de Valladolid.



## ÍNDICE

1- RESUMEN DEL TRABAJO.....	Página 3
2- INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO.....	Página 3
3- MATERIAL Y MÉTODO.....	Página 4
4- RESULTADOS.....	Página 6
5- DISCUSIÓN.....	Página 17
7- CONCLUSIONES Y AGRADECIMIENTOS.....	Página 20
6- BIBLIOGRAFÍA.....	Página 21

## RESUMEN DEL TRABAJO

La disección es el método didáctico por excelencia de la anatomía y resulta fundamental en la formación de un médico. Este trabajo es una revisión de la anatomía clásica del codo y sus relaciones topográficas mediante las piezas que yo mismo he disecado. Con la intención de que no fuera un estudio morfológico meramente descriptivo, y dadas las características del trabajo y la extensión a que ha de ajustarse, he puesto en relación lo observado en las piezas anatómicas con una breve revisión de problemas clínicos frecuentes: lesión de los nervios superficiales en la técnica de venopunción y la neuropatía compresiva del nervio cubital a su paso por la región del codo. Además, de forma complementaria, hemos comparado unas imágenes ecográficas con las fotos de las disecciones, lo cual puede ser útil a todos aquellos que vayan a utilizar esta técnica en el futuro.

## INTRODUCCIÓN Y PLANTEAMIENTO

*Este trabajo comienza un día en el mes de Julio de 2015, después de un intenso año de Erasmus en Bratislava. Acordé con mi tutora que el departamento de Anatomía y Radiología me proporcionaría codos congelados y mi trabajo consistiría en la disección y estudio de los mismos. Buscaría además relacionar los resultados observados con la práctica clínica.*

### **¿Por qué este trabajo de diseccionar codos?**

Como estudiante de medicina ya en el sexto curso, lamentaba terminar la carrera sin haber conocido las disecciones en primera persona. Tenía ganas de hacer un trabajo práctico, técnico, y observacional. No me apetecía la idea de pasarme horas revisando historias clínicas o leyendo artículos, siempre había querido hacer disecciones y este era un buen momento de constatar de forma científica las bases morfológicas de la clínica. La elección de esta línea de trabajo fue un poco arriesgada, ya que no sabía cuáles iban a ser los resultados finales. Tuve un poco de miedo sobre todo al ver los títulos tan vistosos de algunos temas que ya habían elegido muchos de mis compañeros.

## MATERIAL Y MÉTODO

En septiembre comienza la primera parte del trabajo: realizo un estudio exhaustivo sobre la anatomía del codo desde un punto de vista tanto descriptivo como topográfico (Netter H.F, 2015) (Testut L; Jacob O, 1967) (Thiel W., 1999) y reviso varios manuales sobre la técnica de disección de esta región (Loukas L. et al, 2013) (Llusá Pérez M.; Ballestereros Betancourt J.R., 2009).

En octubre diseco el primer codo, en la sala de disección de la planta baja del departamento de Anatomía y Radiología, utilizando para ello el material básico habitual. Las fotos de esta primera pieza no son las mejores, ya que era la primera vez que realizaba esta técnica. Posteriormente disequé otros cuatro codo más, cinco en total (tres fueron del codo izquierdo y dos del codo derecho). Mejoré mucho la calidad de las disecciones en cada sesión, todas estas muestras habían sido preparadas y congeladas en el departamento de Anatomía y Radiología, procedentes de donaciones. El cómputo final de las horas dedicadas a la disección de las piezas lo estimo en unas 60 horas, repartidas en las tardes de los miércoles y los jueves durante los meses de octubre a marzo. Durante este periodo, el más importante, realizo todas las disecciones y fotografío las muestras. Todas las imágenes que presento son originales de mis disecciones. En esta memoria, se encuentran alrededor del 20% de las fotos tomadas.

La segunda etapa del trabajo ha consistido en la revisión bibliográfica sobre aspectos clínicos de esta región y su análisis en relación con los resultados obtenidos en las piezas anatómicas disecadas, además de realizar varias sesiones de ecografía junto con varios anestesiistas y poner en comparación las imágenes anatómicas con las ecográficas.

## RESULTADOS

Desde el punto de vista anatómico, los límites topográficos del codo se corresponden, proximal y distalmente, con una línea transversal que pasa a unos 5 cm por encima y por debajo de los epicóndilos medial (epitróclea) y lateral.

La técnica disectiva ha consistido en realizar una incisión longitudinal de unos 15 cm en la región anterior del codo, dejando dos tiras horizontales de piel y tejido celular subcutáneo para poder mantener una buena relación anatómica entre las estructuras y acceder así a los diferentes planos dejando dos colgajos (fig 1 y 2) a modo de las hojas de un libro.



Figura 1. Codo derecho

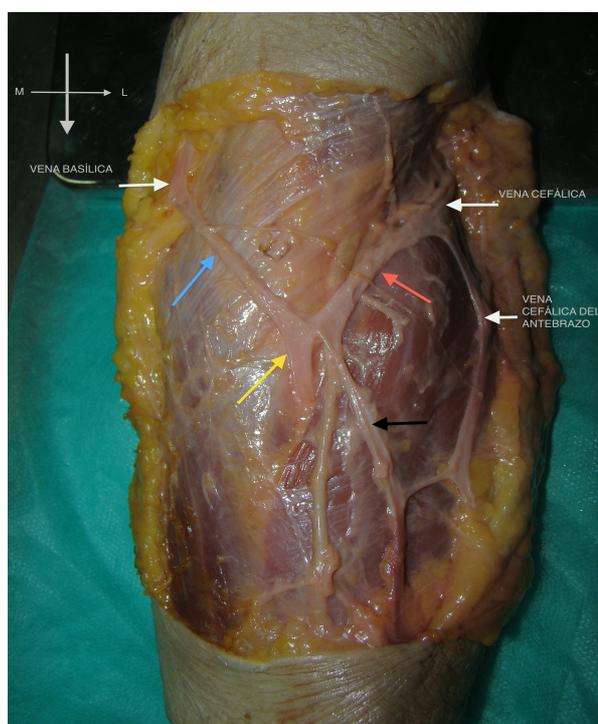


Figura 2. Codo izquierdo.

### Estructuras superficiales

A la hora de levantar los colgajos cutáneos hay que tener especial cuidado con las venas y los nervios superficiales subyacentes. Este ha sido una de los aspectos técnicos más complicados de cumplir, ya que para acceder a dichas estructuras hay que hacer una minuciosa disección de todo el panículo adiposo de la región.

El sistema venoso superficial lo forman principalmente la **vena cefálica y basilica**, situadas proximalmente, lateral y medial al tendón del bíceps, apareciendo unidas por medio de las venas **mediana cefálica y mediana basilica** (flechas roja y azul respectivamente, fig 2), formando el dibujo de una M (fig 2). La zona central de la M es la

que suele comunicar con el sistema venoso profundo. Es importante localizar, disecar y preservar esta **vena comunicante** (flecha amarilla fig 2). En esta zona central también se une, cuando existe, la vena **mediana del antebrazo** (en las 5 piezas disecadas fue localizada, flecha negra fig 2). Hay muchas variaciones de las venas superficiales y de la vena comunicante con el sistema profundo (a veces abordajes quirúrgicos anteriores pueden dañar estas anastomosis y producir hematomas importantes en la región del antebrazo) (Testut L.; Jacob O., 1967).

Inmediatamente posterior a la vena mediana cefálica y lateralmente al tendón del bíceps braquial, se localiza el **nervio cutáneo antebraquial lateral** (flecha verde, fig 3), rama sensitiva del nervio musculocutáneo, que emerge de forma engañosa entre el tejido conectivo, por el borde externo del tendón bicipital. Este es un punto frecuente de lesión iatrogénica que deja como secuela anestesia en su territorio de distribución (cara lateral del antebrazo, del codo a la muñeca). En dirección a la región posterior del codo se encuentran ramas procedentes del **nervio cutáneo braquial posterior**, rama del radial, que emergen hacia la superficie un poco más craneal y dorsalmente a como lo hace el cutáneo antebraquial lateral, y que desafortunadamente, no he podido aislar en ninguna pieza hasta el momento.

En este plano superficial, **medialmente** al tendón del bíceps braquial, también he podido disecar el **nervio cutáneo antebraquial medial** (flecha rosa, fig 3)

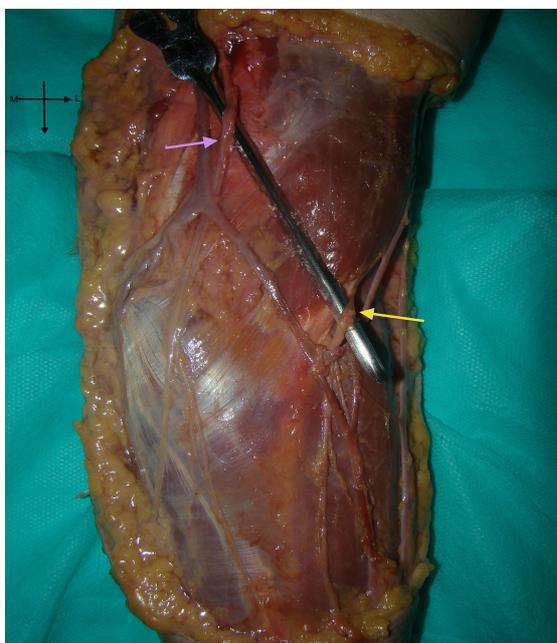


Figura 3. Codo izquierdo.

Este nervio perfora la fascia braquial generalmente junto con la vena basilíca a unos 14 cm de la epitroclea (no he podido disecar esta salida, solo los ramos más distales, debido

a la longitud de mis piezas). Se localiza posteriormente al sistema venoso y se encarga de la sensibilidad de la región interna del antebrazo. Este nervio se divide en un ramo anterior y otro posterior por encima del epicóndilo medial (fig 4). La división anterior discurre entre la epitróclea y el tendón bicipital mientras que la división posterior en el 90% de los casos suele pasar por encima o a nivel de la epitróclea de forma oblicua hasta el dorso del antebrazo.

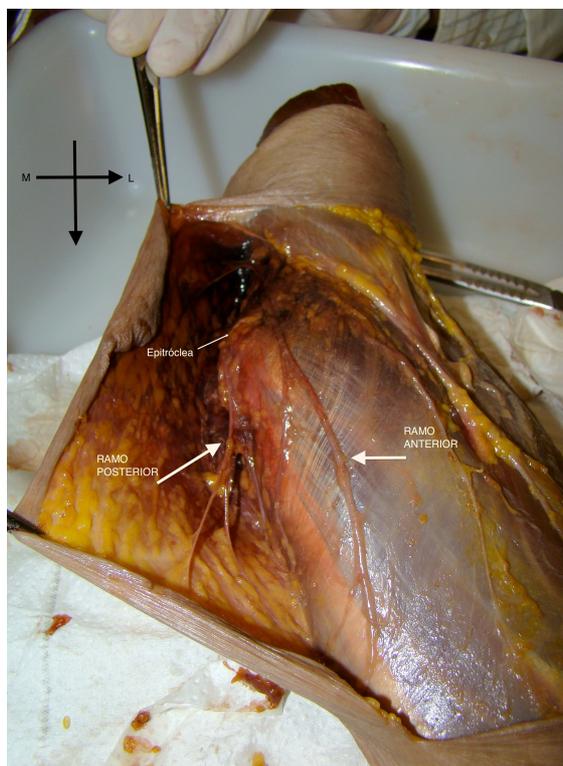


Figura 4.Codo izquierdo.

Es importante evitar incisiones sobre el borde medial de la epitróclea, o tomar la división posterior como injerto nervioso, por el riesgo de dejar zonas anestesiadas sobre el olécranon, o la posible aparición de neuromas dolorosos cutáneos expuestos superficialmente (Loukas L. et al, 2013).

Una vez que disecamos el panículo graso con las estructuras mencionadas, en el pliegue de flexión del codo se identifica un engrosamiento específico que se dispone desde el borde interno del tendón del músculo bíceps braquial hasta la zona medial de la fascia antebraquial. Se trata del **lacertus fibrosus** o expansión aponeurótica del tendón del músculo bíceps braquial (fig 5). Las fibras se distribuyen caudal y medialmente, para confundirse y entrelazarse con las fibras de la aponeurosis que cubre el origen de la musculatura flexopronadora del antebrazo.

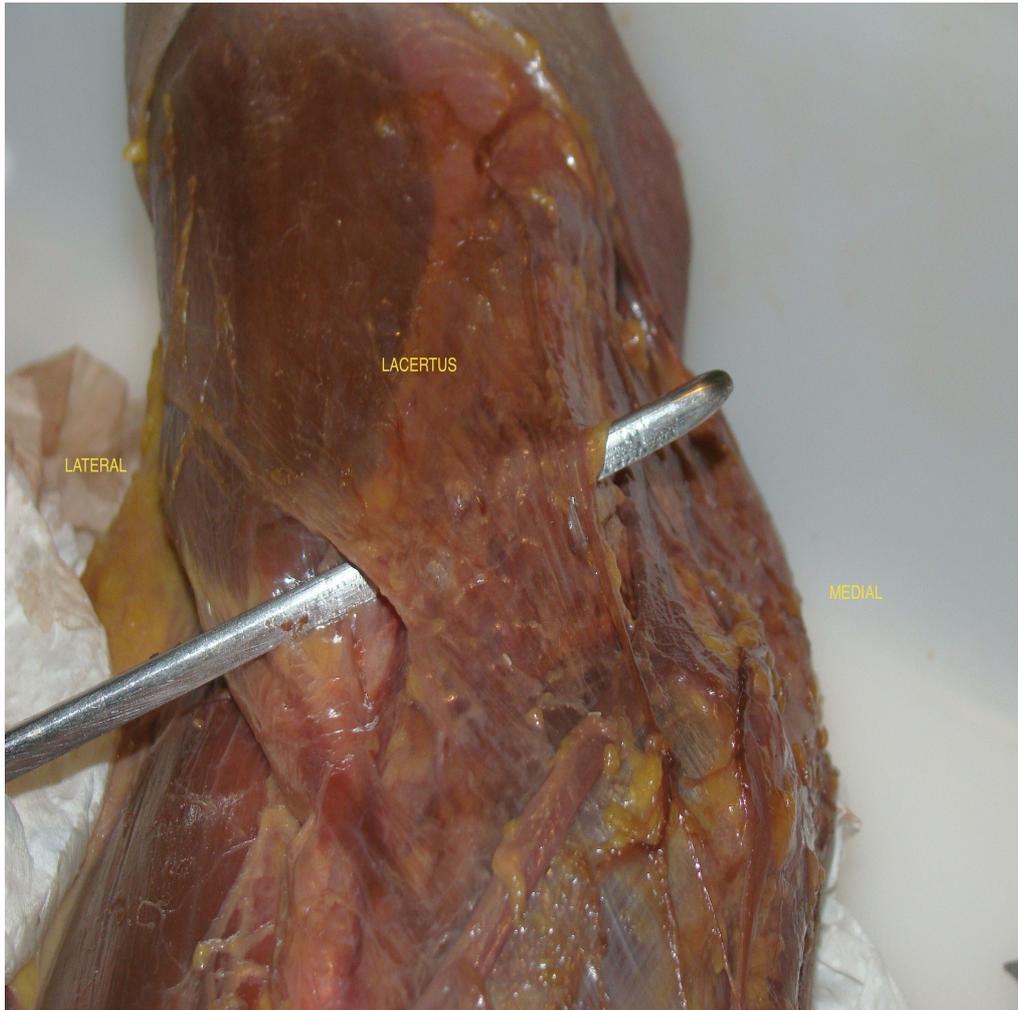


Fig 5. Brazo derecho.

### Estructuras subaponeuróticas: músculos.

Para poder acceder a estas estructuras es necesario realizar una incisión en la fascia superficial de forma similar a como se realizaron los colgajos cutáneos (dos incisiones transversales unidas por una longitudinal).

**El tendón** de inserción del músculo **bíceps braquial** es plano en la zona de transición musculotendinosa, caudalmente adquiere un aspecto cilíndrico (fig 7 y 8, flecha azul). Este tendón de inserción está separado de la tuberosidad del radio por una bolsa serosa. Profundamente al músculo bíceps braquial se localiza el **músculo braquial**, de mayor anchura y que lo sobrepasa a ambos lados medial y lateralmente para ir a insertarse en la cápsula articular del codo y en la tuberosidad del cúbito (flecha roja, fig 7). Entre ambos músculos pasa el nervio cutáneo lateral del antebrazo, este detalle anatómico es importante a la hora de colocar clavos endomedulares en húmero distal, ya que este

nervio cruza la zona por donde se introduce la broca y el tornillo. (Llusá Pérez M.; Ballestereros Betancourt J.R, 2009).



Figura 7. Codo izquierdo

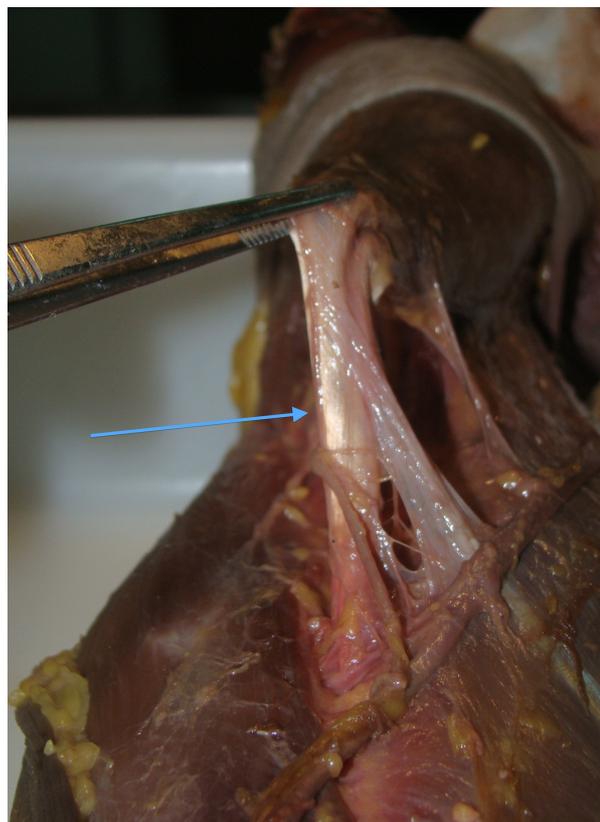
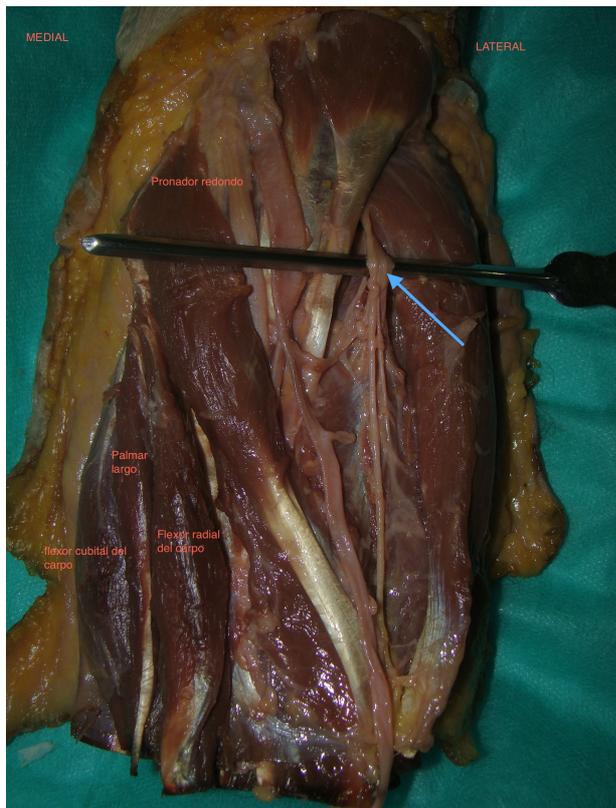


Figura 8. Codo derecho.

En el lado medial se encuentra el origen común de los conocidos como músculos epitrocleares o flexopronadores del antebrazo y de la muñeca (fig 9): **pronador redondo, flexor radial del carpo, palmar largo y flexor cubital del carpo** (este último ausente el 10% según la literatura, yo lo pude disecar en las cinco piezas). Estos músculos se originan en la epitróclea humeral y no es fácil reconocerlos y separarlos individualmente en su origen. En este grupo muscular, es importante destacar el pronador redondo, debido a su peculiar relación con el nervio mediano y con la arteria braquial. Presenta dos cabezas de origen; la cabeza cubital y la humeral, originándose esta última en la masa muscular común epitrocLEAR ya comentada. En el 80-90% de los casos el nervio mediano pasa entre ambos fascículos (yo lo he observado en todas las muestras) lo que conduce en ocasiones a su compresión en este punto produciendo el “**síndrome del pronador**”. En un plano más profundo, si seguimos con la disección, nos encontramos con el **músculo flexor superficial de los dedos** (fig 10), que es un músculo plano que se origina en la epitróclea, en el cúbito y en el radio. Es muy interesante a este nivel observar

cómo el nervio mediano atraviesa las dos cabezas del pronador redondo y pasa a un plano más profundo a través de la arcada del músculo flexor superficial de los dedos junto con la arteria cubital (fig 10).

Después de una delicada y minuciosa disección, consigo retirar hacia arriba este músculo y acceder al plano más profundo del antebrazo, donde se puede ver el **músculo flexor profundo de los dedos** (fig 15), y sobre él, el nervio mediano y nervio cubital descendiendo hacia el carpo y atravesados por la arteria cubital. No puedo observar en este punto el flexor largo del pulgar porque el nivel de corte de las piezas es proximal al origen del músculo.



9. Codo izquierdo

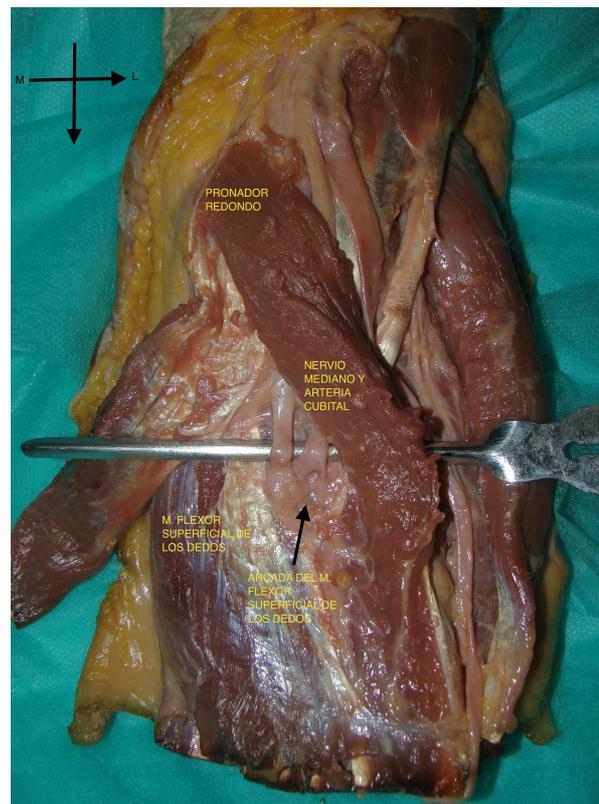


Figura 10. Codo izquierdo.

En el lado externo del codo observamos el grupo muscular denominado “epicondíleo”; los **músculos braquiorradial, el músculo extensor radial largo del carpo y el extensor radial corto del carpo** (fig 11), superpuestos uno encima de otro y en sentido antero-posterior, cubriéndose parcialmente formando la denominada “masa móvil de Henry” (Thiel W., 1999). Estos músculos son inervados por el nervio radial (fig 9, flecha azul) y, a excepción del braquiorradial que es flexor del codo, tienen una función extensora y lateralizadora de la mano además de supinadora del antebrazo.



Figura 11. Codo derecho.

El último músculo incluido en este grupo sería el **supinador (fig 11)**, que es el más posterior y profundo de este grupo y que se enrolla de forma muy característica en el radio. Para acceder a este músculo es necesario retirar los otros tres músculos anteriormente descritos.

Es en esta región lateral del codo donde se encuentra el **nervio radial** que se sitúa profundo en el canal bicipital externo del pliegue del codo y lateral al tendón del bíceps braquial, muy pegado a la superficie del músculo braquiorradial y medialmente a este (fig 9).

A este nivel se divide en dos ramas; la **superficial** o sensitiva que se dirige hacia el dorso de la mano y la **profunda o terminal**, que atraviesa característicamente el músculo supinador corto e inerva los músculos ya comentados del compartimento lateral. (nervio interóseo posterior del antebrazo. Para la localización de esta rama, fue necesario un

abordaje postero-lateral, disecando el músculo extensor de los dedos (fig 12 y 13).

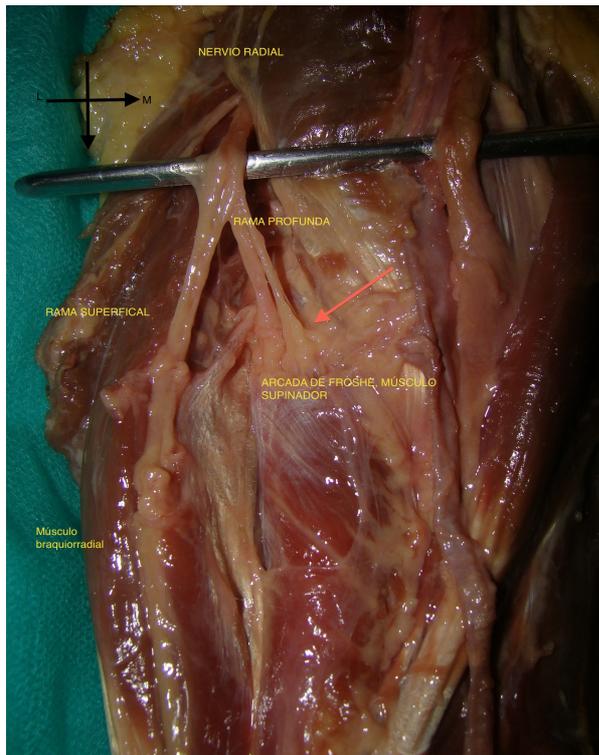


Figura 12. Codo derecho

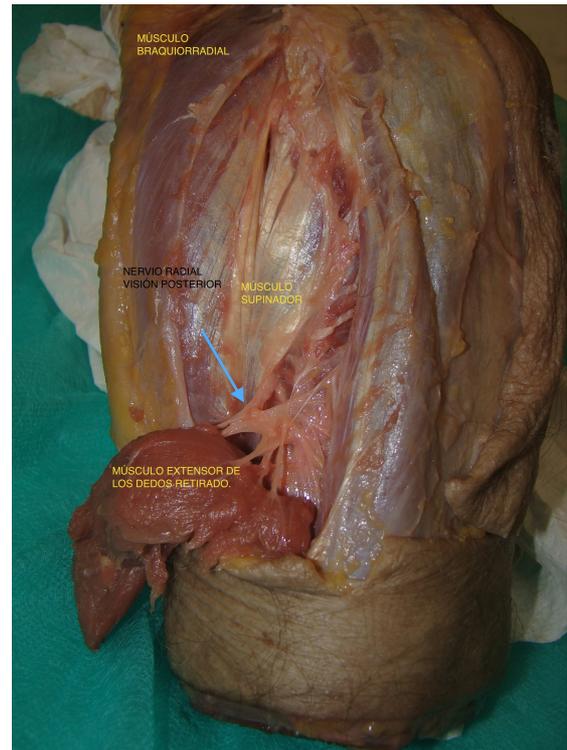


Figura 13. Visión póstero-lateral de Codo izquierdo.

### Estructuras subaponeuróticas: vasos y nervios

La estructura clave de referencia para localizar las estructuras vasculo-nerviosas de la cara anterior del codo es el tendón del bíceps, el cual ya se ha descrito anteriormente. La primera estructura que se encuentra es el **nervio mediano**, medial al tendón de bíceps braquial y a la arteria braquial (fig 14). Inmediatamente antes de introducirse entre los dos fascículos musculares del pronador redondo, este nervio da las **ramas supraepitrocleares** (fig 15); pasa bajo la arcada del músculo flexor superficial de los dedos y a esta altura emite el **ramo interóseo anterior** del antebrazo, que discurre con la arteria homónima y cuya disección no ha sido posible.

Continúa distalmente dirigiéndose al carpo sobre el músculo flexor profundo de los dedos cruzándose con la arteria cubital (fig 15).

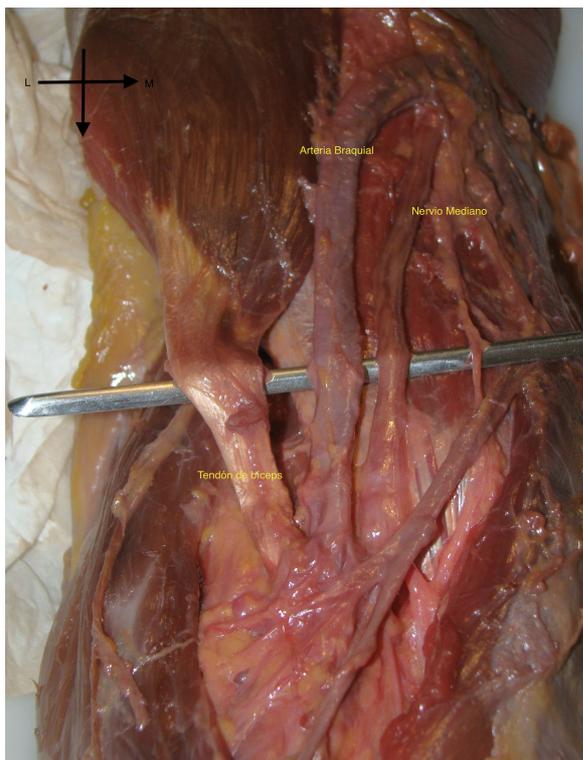


Figura 14. Codo derecho

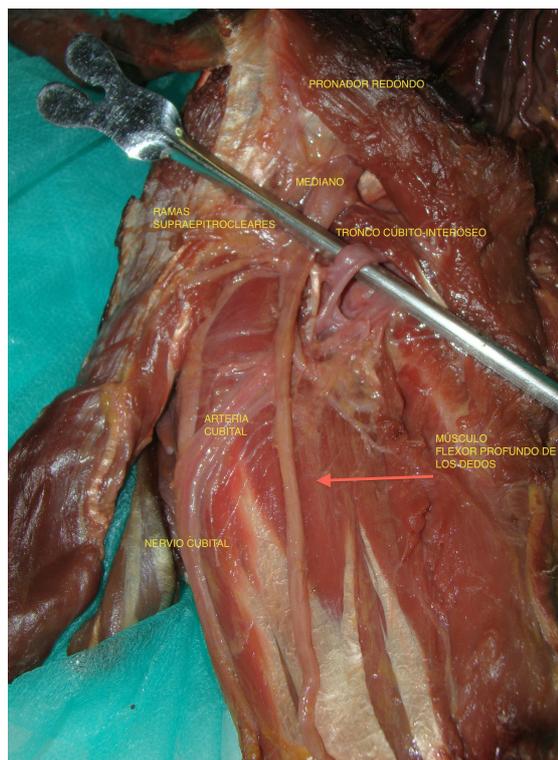


Figura 15. Codo izquierdo.

Lateralmente, y en un plano en cierta medida algo más profundo al nervio mediano se sitúa la **arteria braquial**, con sus dos venas satélites, que me han supuesto mucho tiempo hasta su total disección (fig 14 y 16).

El paquete vasculo-nervioso sigue una dirección oblicua hacia abajo y hacia afuera, y discurre bajo el lacertus fibrosus (fig 16) para situarse en el centro del pliegue del codo a la altura del cuello del radio, 1 cm distal a la interlínea articular, la arteria humeral se divide en **arteria radial y tronco cúbito-interóseo** (fig 17). La **arteria radial** parece ser la continuación de la braquial, y da una rama importante que asciende en el canal bicipital externo del codo: **rama recurrente radial** (fig 17, flecha azul), en su trayecto descendente, se localiza en el intersticio entre los músculos braquirradial y pronador redondo.

Del tronco cúbito-interóseo se desprenden la **arteria recurrente cubital anterior**, localizada en la profundidad del canal bicipital interno y la **arteria recurrente cubital posterior**, que se dirige al dorso del codo para situarse en el canal epitrocleolecraniano. Ninguna de las dos fue disecada en mi trabajo. El tronco cúbito-interóseo se divide en **arteria interósea y arteria cubital**. La arteria cubital sigue su trayecto descendente hacia el carpo, se introduce profunda a la cabeza cubital del pronador redondo y al arco del

flexor superficial de los dedos, y discurre entre los dos músculos flexores de los dedos, cruzando posteriormente al nervio mediano y situándose junto al nervio cubital cubierto por el músculo flexor cubital del carpo (fig 15)

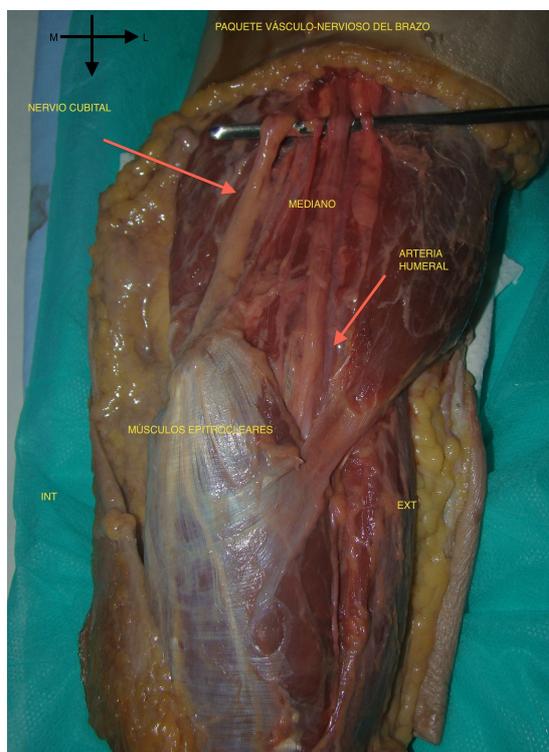


Figura 16. Codo izquierdo

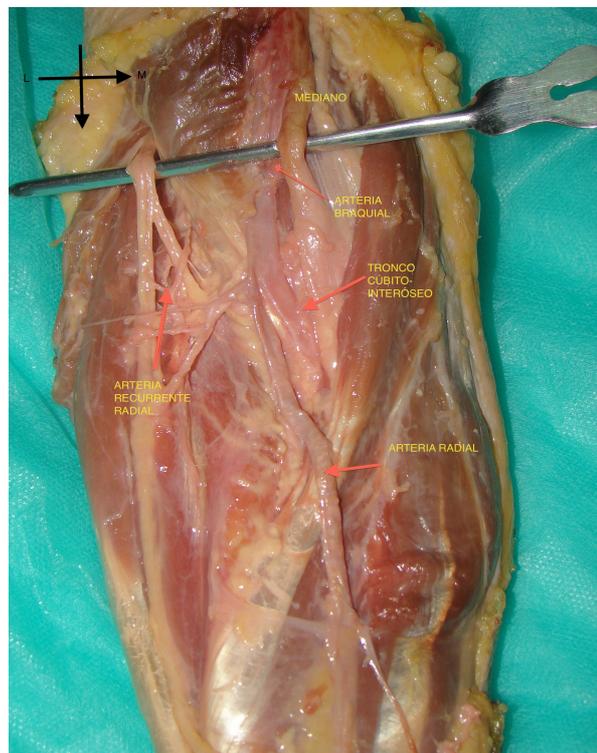


Figura 17. Visión ántero-lateral del codo derecho.

El nervio cubital, como vemos en la figura 16, desciende posterior al paquete vasculo-nervioso del brazo, en contacto con el septo intermuscular braquial medial. A unos 4 cm de la epitroclea, el nervio cambia de dirección, haciéndose más posterior y rodeando esta estructura y situándose en el **canal epitrocleolecraniano**, que es un surco entre el epicóndilo medial del húmero y el olécranon. Aquí el nervio puede ser comprimido con cierta frecuencia. Durante el rotatorio en traumatología, he asistido a dos cirugías de descompresión de cubital, lo que habla sobre la frecuencia de este síndrome. Este nervio desciende hacia el antebrazo pasando entre el origen e inserción de los músculos epitrocleares y la cabeza cubital del músculo flexor cubital del carpo (este músculo tiene dos orígenes, como se aprecia muy bien en la figura 18). Ya en el antebrazo discurre con el músculo flexor cubital del carpo superiormente y con el flexor común profundo de los dedos, en relación directa con la arteria homónima (fig 15).

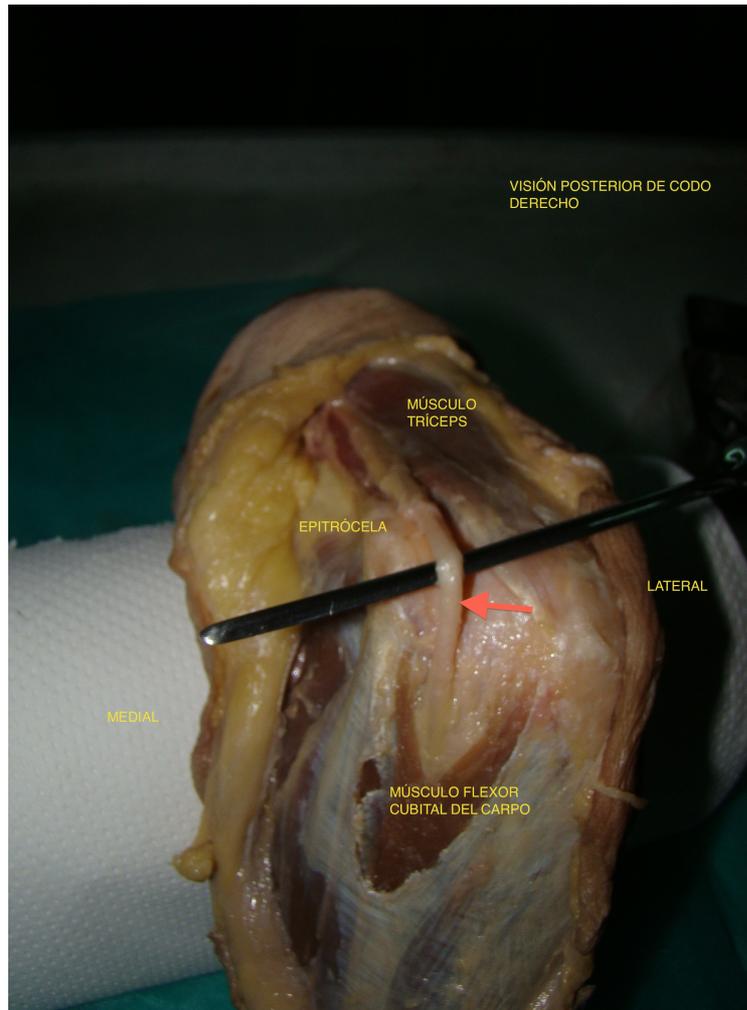
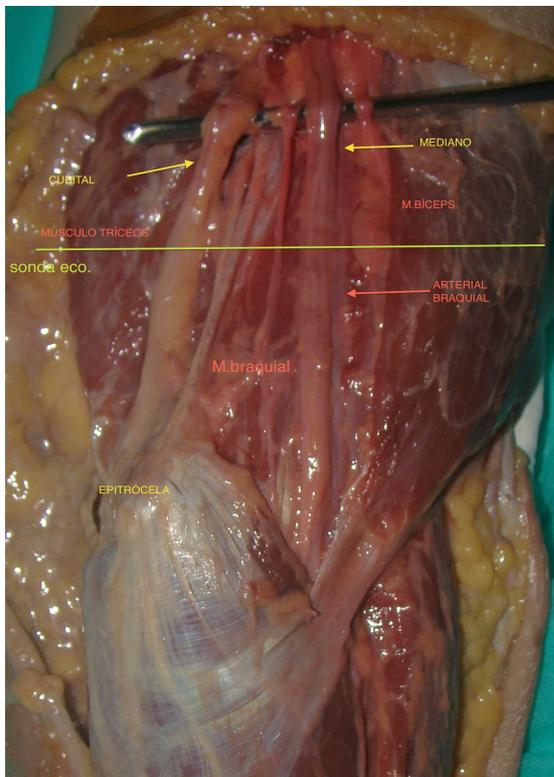


Figura 18. Visión Pósteromedial de codo derecho.

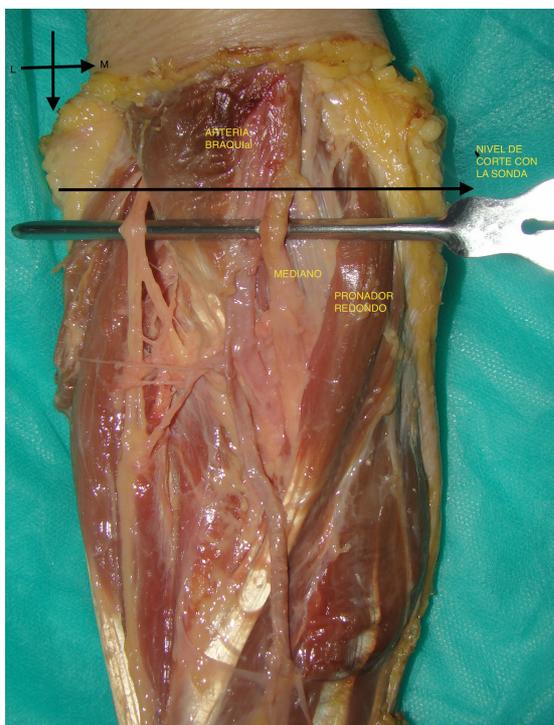
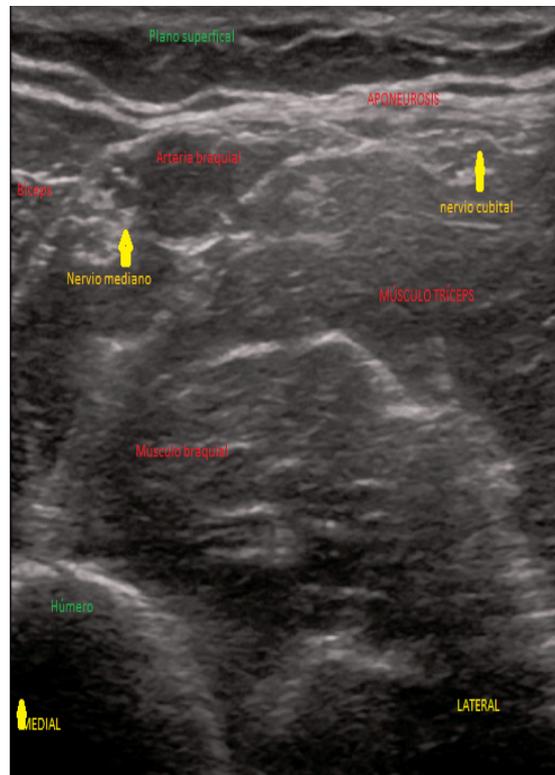
El nervio radial, como ya se ha indicado antes, se divide en una rama anterior sensitiva y una posterior motora. La rama posterior se puede ver comprimida en la **arcada de Froese (fig 13)**. No pude observar el trayecto caudal hacia el antebrazo de dicha rama motora.

## ECOGRAFÍA-DISECCIONES

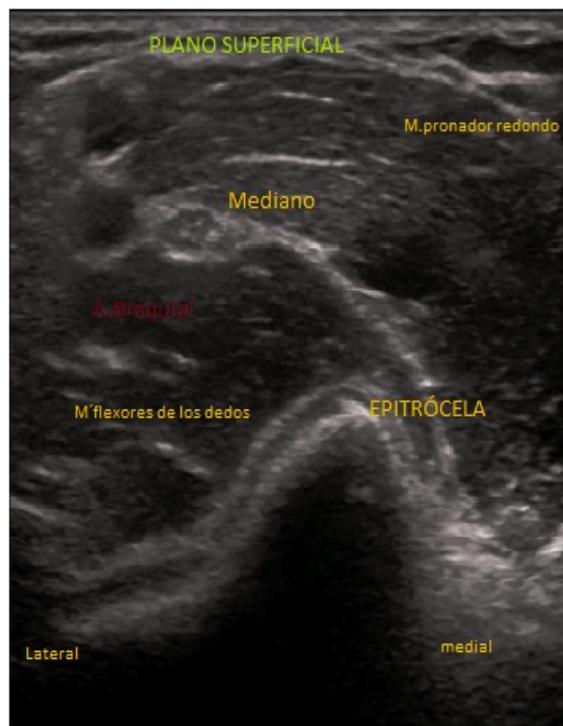
La ecografía es una técnica muy útil para localizar estructuras músculo-esqueléticas y cada vez se utiliza más. El objetivo de este apartado es establecer la relación de estructuras entre la imagen anatómica y la imagen ecográfica.



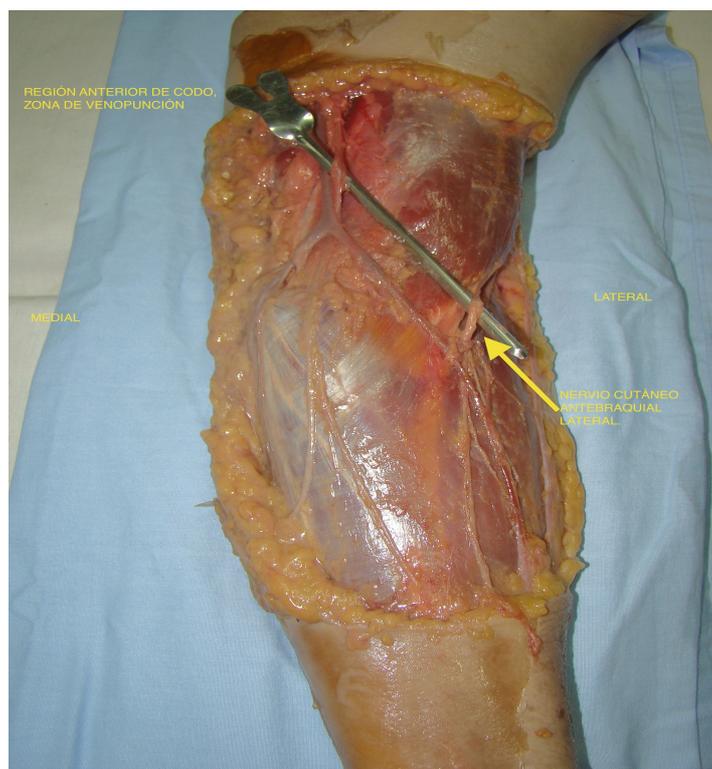
Codo izquierdo



Codo derecho



## DISCUSIÓN



Visión anterior de codo izquierdo donde se observa la zona de venopunción.

La venopunción es un procedimiento muy común. En general es inocua, pero se han descrito lesiones de los nervios superficiales con secuelas graves. Hay varios casos documentados sobre esta complicación, como uno publicado por el Departamento de anestesia de la clínica Mayo (Ramos, 2014) en el que un paciente de sexo masculino de 27 años fue sometido a una venopunción de la fosa antecubital derecha para extracción de analítica, sufriendo un **dolor agudo de tipo descarga** eléctrica, como una quemadura, recorriendo el lateral del antebrazo desde la fosa antecubital proximal hasta la muñeca y base del pulgar derecho. Después de 24 horas, el paciente todavía sentía **dolor** en el antebrazo lateral derecho, en la muñeca y pulgar, acompañado de **parestesia, sin déficits motores**. Durante el seguimiento, el paciente relató que la disestesia disminuyó **3-4 semanas después y no hubo déficit neurológico final**.

Es importante conocer el territorio de distribución de los nervios superficiales y los síntomas asociados a la lesión de los mismos. Como hemos visto en las fotos de las disecciones (fig 19), los nervios superficiales están en íntima relación con las venas, normalmente inferiores a ellas. Hay más artículos interesantes publicados sobre estas

lesiones iatrogénicas, por ejemplo, Horowitz publicó en el año 2000 una serie de 14 disecciones, en seis de las cuales las ramas de los nervios superficiales estaban sobrepuestas a las venas: nervios cutáneos antebraquiales medial y lateral superpuestos a las venas mediana, mediana cefálica y mediana basilica de la región anterior del codo. No he podido demostrar esta variación anatómica en mis cinco piezas del trabajo.

En trabajos como el de Newman BH (2011), o Berry P. (1997) se demuestra que son complicaciones raras, con una incidencia de 5 cada 100.000 venopunciones y que alrededor del 85% de este tipo de lesiones se resuelven entre los 3 y 6 meses. Es muy importante para un médico tener una buena visión de la relación venas-nervios superficiales en la región del codo. De esta forma podrá ser capaz de evitar complicaciones.

La neuropatía compresiva del nervio cubital en el codo es un síndrome importante de conocer, ya que es el segundo en cuanto a prevalencia en la extremidad superior y es más frecuente en mujeres (Robertson; Saratsiotis, 2005). Se presenta como adormecimiento y hormigueo del quinto y del cuarto dedo que puede evolucionar hacia una anestesia completa antes de sufrir pérdida de fuerza en la pinza digital o fuerza del puño, también se presenta como pérdida de destreza, incapacidad para actividades cotidianas y pérdida de volumen muscular en la mano afectada en casos crónicos.

Es un diagnóstico clínico, pero el estudio electromiográfico se hace de rutina antes de la cirugía para localizar el nivel de la compresión, el grado de afectación, o si coexisten dobles compresiones.

Existen varias localizaciones anatómicas alrededor del codo donde potencialmente se puede comprimir el cubital, que he tratado de mostrar en mis piezas de disección: **Arcada de Struthers** (no disecada), **Septo intermuscular braquial medial**, **ventre muscular medial del tríceps braquial**, **túnel cubital y salida del túnel entre la dos cabezas del flexor cubital del carpo y relación con las inserciones de todos los músculos epitrocleares. (fig 18).**

Von Schroeder en 2003, año en el que realizó 11 disecciones en cadáver con el objetivo de demostrar la variabilidad y el potencial compresivo de la arcada de Struthers en este síndrome, disecó esta estructura anatómica con éxito en sus once piezas y en contradicción con la literatura, que habla de que está presente en el 70% de la población. Yo lo pude observar en dos de mis piezas. Además afirmó que la arcada de Struthers no era simplemente una banda de tejido fibroso del septo intermuscular medial, sino que se

trataba de un canal de longitud media de unos 5.7 cm con riesgo potencial de atrapamiento del cubital. De las otras estructuras, la más importante es el túnel cubital, ya que es donde más frecuentemente se comprime el nervio. Es un anillo óseo-fibroso formado por el epicóndilo medial, el cúbito proximal (olécranon), la fascia profunda del antebrazo y el retináculo del túnel cubital o ligamento arcuato. He podido observar a través de las disecciones el potencial compresivo de esta región. La flexión-extensión del codo produce un estrechamiento del canal. Además de las fuerzas dinámicas, el nervio puede comprimirse por gangliones, anomalías musculares, sinovitis y artritis afectando el suelo del túnel (olécranon). Durante mi rotación en traumatología, asistí a 3 cirugías de descompresión de nervio cubital, una de ellas producida por una pseudoartrosis en una fractura de húmero distal .

El estudio ecográfico de la región del codo en sujetos vivos y su comparación con los datos observados en las piezas disecadas puso de manifiesto la estrecha relación entre ambos, la importancia de la referencia anatómica y su utilidad en el diagnóstico y tratamiento de lesiones y síndromes prevalentes, acorde a muchos autores que ya han publicado a lo largo de estos años sobre esta técnica. (Sans N.; Lapègue F., 2011) (Scott B., 2001)

## **CONCLUSIONES**

Dedicar horas a la disección es algo elemental para un estudiante de medicina. No solo te aporta una visión clara de todas las estructuras anatómicas, también te facilita la adquisición de una visión espacial muy útil para la práctica clínica. Además, este “entrenamiento” cobra mucha más importancia para todos aquellos estudiantes que a lo largo de la carrera tienen más o menos claro que se quieren dedicar a la cirugía, ya que la técnica disectiva puede ser un método muy interesante para preparar a futuros cirujanos; aprender a usar las herramientas, separar los tejidos con soltura, etc...

La ecografía es una herramienta extraordinaria para localizar nervios y arterias, pero que requiere mucha experiencia para ser capaz de hacer un “mapeo” exacto de la anatomía del codo. Puede ser interesante incluir seminarios de anatomía ecoguiada en cursos inferiores para ir formando a los estudiantes en esta técnica.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar quiero agradecer a la profesora M. Barbosa, mi tutora, por toda la ayuda y el trato tan agradable que me ha proporcionado a lo largo de estos meses.

En segundo lugar quiero dar las gracias a todos los traumatólogos y anestesistas que he conocido durante las prácticas en el hospital y que han permitido que tomase fotos dentro del quirófano y me han proporcionado mucha información y bibliografía.

Por último, quiero agradecer al Dr. Vaca por esas sesiones magistrales de ecografía.

## BIBLIOGRAFÍA

- Berry P. Venipuncture nerve injuries. Lancet 1997;1 : 1236-7.
- Horowitz S.H. Venipuncture-induced causalgia: anatomic relations of upper extremity superficial veins and nerves, and clinical considerations. Transfusion 2000; 40:1036-40.
- Loukas L; Benninger B; Shane R. Guía fotográfica de disección del cuerpo humano. 1ª edición. Barcelona. Elsevier. 2013.
- Netter F. H, M.D. Atlas de anatomía humana. 6ª edición. Barcelona. Masson. 2015.
- Llusá Pérez M; Ballesteros Betancourt J. R. Atlas de disección anatómicoquirúrgica del codo. 1ª edición. Barcelona. Elsevir Masson. 2009.
- Newman B. Venipuncture nerve injuries after whole-blood donation. Transfusion 2014;41:571-2.
- Ramos J.A. Lesión del nervio cutáneo antebraquial lateral relacionada con la venopunción: ¿qué debemos saber?. Revista Brasileña anestesiología. 2014; 64(2):131-133.
- Robertson C and Saratsiotis J. A review of compressive ulnar neuropathy at the elbow. Journal of Manipulative Physiological therapeutics 2005; 28 (5): 345.
- Sans N; Lapègue F. Ecografía musculoesquelética. 1ª edición. Madrid. Elsevier Masson. 2011.
- Scott B.P. Técnicas de anestesia regional. 2ª edición. Madrid. Editorial médica panamericana. 2001.
- Testut L; Jacob. O. Anatomía topográfica. Tomo II. 8ª edición. Barcelona. Salvat. 1967.
- Thiel W. Atlas fotográfico de anatomía práctica. 1ª edición. Barcelona. Springer. 1999.
- Von Schroeder HP, Schecker LR. "redefining the Arcade of Struthers. J Hand Surg Am. 2003; 28(6):1018-21.

