



VASCULARIZACIÓN DEL ABDOMEN: DISECCIÓN ANATÓMICA Y REVISIÓN DE LOS PRINCIPALES PATRONES VASCULARES

ABDOMEN VASCULARIZATION: ANATOMICAL DISECTION AND REVIEW OF MAIN VASCULAR PATTERNS

Estudio de la vascularización de las vísceras abdominales, principales variaciones y su implicación clínica. Correlación de la disección anatómica con la imagen radiológica.

Autor: David Garrido Victorino

Director: Juan Antonio Montero Simón (Profesor Titular de Anatomía y Embriología Humana).

Codirectora: Ana García Bolado (Facultativo Especialista de Radiodiagnóstico en Hospital Universitario Marqués de Valdecilla).

Grado en Medicina.
Universidad de Cantabria.
Junio 2016. Santander.



ÍNDICE

I-	ABREVIATURAS	3
II-	INTRODUCCIÓN	4
	- Recuerdo anatómico de la vascularización de las vísceras impares del abdomen.	
	1- Tronco celíaco (TC).	
	2- Arteria mesentérica superior (AMS).	
	3- Arteria mesentérica inferior (AMI).	
	4- Drenaje venoso. Venas mesentéricas.	
III-	OBJETIVOS	11
IV-	MATERIAL Y MÉTODOS	12
	- Disección anatómica de dos piezas abdominales.	
	- Análisis bibliográfico sobre las variaciones vasculares del abdomen.	
	- Rotación en el Servicio de Radiodiagnóstico del HUMV.	
V-	RESULTADOS	14
	- Análisis bibliográfico de las variaciones vasculares de la cavidad abdominal.	
	1- Tronco celiaco-mesentérico.	
	2- Ausencia de la arteria mesentérica superior.	
	3- Arteria mesentérica inferior con origen en la arteria mesentérica superior.	
	4- Variaciones en las ramas del tronco celíaco.	
	5- Otras variaciones.	
	- Disección cadavérica de dos piezas abdominales de un donante masculino y uno femenino.	
	- AngioTac del Servicio de Radiodiagnóstico del HUMV.	
VI-	DISCUSIÓN	32
VII-	BIBLIOGRAFÍA	34
VIII-	AGRADECIMIENTOS	37



RESUMEN

El riego arterial de las vísceras de la cavidad abdominal depende de ramas colaterales de la aorta abdominal. Las ramas colaterales se clasifican en ramas viscerales impares (tronco celiaco, arteria mesentérica superior y arteria mesentérica inferior) y ramas viscerales pares (arterias suprarrenales medias, renales y gonadales).

En esta revisión vamos a centrarnos en las ramas viscerales impares, sobre las cuales se hará una revisión de sus irrigaciones normales y variaciones, tanto desde el punto de vista anatómico como radiológico, exponiéndose la mayor parte del mismo a través de la disección anatómica.

Nuestra revisión muestra la alta frecuencia de tales variaciones, y por consiguiente expondremos la importancia clínica de estos hallazgos.

PALABRAS CLAVE: *Variaciones. Arteria mesentérica superior. Arteria mesentérica inferior. Tronco celiaco. Disección.*

ABSTRACT

The arterial supply to the viscera of the abdominal cavity depends on collateral branches of the abdominal aorta. The collateral branches are classified into visceral odd branches (celiac trunk, superior mesenteric artery and inferior mesenteric artery) and visceral paired branches (median adrenal arteries, kidney arteries and gonadal arteries).

In this review we will focus on odd visceral branches, on which we will do a complete review of their normal irrigation and variations, both anatomically and radiologically, exposing most part of them through the anatomical dissection.

Our review shows the high frequency of these variations, and therefore, we'll expose the importance of these findings with a clinic approach.

KEYWORDS. *Variations. Superior mesenteric artery. Inferior mesenteric artery. Celiac trunk. Dissection.*



I. ABREVIATURAS

- 1- TC: tronco celiaco.
- 2- AMS: Arteria mesentérica superior.
- 3- AMI: Arteria mesentérica inferior.
- 4- D1-12: Vértebra dorsal 1-12.
- 5- L1-5: Vértebra lumbar 1-5.
- 6- HUMV: Hospital Universitario Marqués de Valdecilla.
- 7- SIMAV. Variaciones en la Arteria Mesentérica Inferior y Superior.
- 8- AMC: Arteria mesentérica común.
- 9- AGI: Arteria gástrica izquierda.
- 10- AE: Arteria esplénica.
- 11- AHC: Arteria hepática común.
- 12- AMM: Arteria Mesentérica Media.



II. INTRODUCCIÓN

Recuerdo anatómico

1. TRONCO CELIACO

El tronco celíaco es una rama gruesa, corta (1-3cm) que se desprende de la cara anterior de la aorta abdominal inmediatamente por debajo del hiato aórtico, entre los orígenes de las arterias frénicas inferiores por arriba y la mesentérica superior por abajo.

En la mayoría de los casos, el tronco celíaco se divide en tres ramas: gástrica izquierda, hepática común y esplénica. Mediante estos vasos irriga las vísceras supramesocólicas (hígado, vías biliares, estomago, esófago abdominal y bazo) y contribuye a irrigar el complejo duodenopancreático del retroperitoneo.

El tronco celíaco se dirige desde su origen aórtico (D12-L1) al borde superior del páncreas. Es retroperitoneal. Tiene por delante la bolsa omental a través del peritoneo parietal posterior, y por detrás la aorta abdominal. A los lados se encuentran los pilares del diafragma y, más allá, en el lado derecho, la vena cava inferior, y en el lado izquierdo la suprarrenal izquierda.

Su rama más delgada, la arteria gástrica izquierda se dirige hacia arriba y a la izquierda en dirección al cardias por delante del pilar izquierdo y por detrás de la bolsa omental. A nivel del cardias forma un cayado y se curva hacia delante y hacia abajo levantando un pliegue de peritoneo parietal posterior. Luego penetra en el borde gástrico del omento menor y desciende, dividida, generalmente en una rama anterior y otra posterior a lo largo de la curvatura menor del estómago.

La arteria hepática común se dirige hacia delante y a la derecha sobre el cuello del páncreas hasta alcanzar la cara posterior de la primera porción del duodeno donde se divide en dos ramas: arteria hepática propia y arteria gastroduodenal.

La arteria hepática propia penetra en el borde libre del omento menor pasando a formar parte del pedículo hepático por delante de la vena porta y a la izquierda del colédoco. Cuando llega al hilio se divide en derecha e izquierda y da las segmentarias organizando el hígado en segmentos. La arteria hepática propia emite dos ramas, normalmente nada más nacer, que son las arterias cística y la gástrica derecha. La arteria gástrica derecha en el omento menor se hace recurrente y busca el píloro para anastomosarse con la gástrica izquierda y constituir el arco menor del estómago, del que van surgiendo ramos para gástricos. La arteria cística se dirige a la vesícula irrigando la vía biliar accesoria. Como referencia para su reconocimiento, se dibuja el triángulo hepatocístico (o triángulo de Calot) el cual atraviesa la arteria cística, y se dispone entre el conducto hepático, el conducto cístico y el borde inferior del hígado.

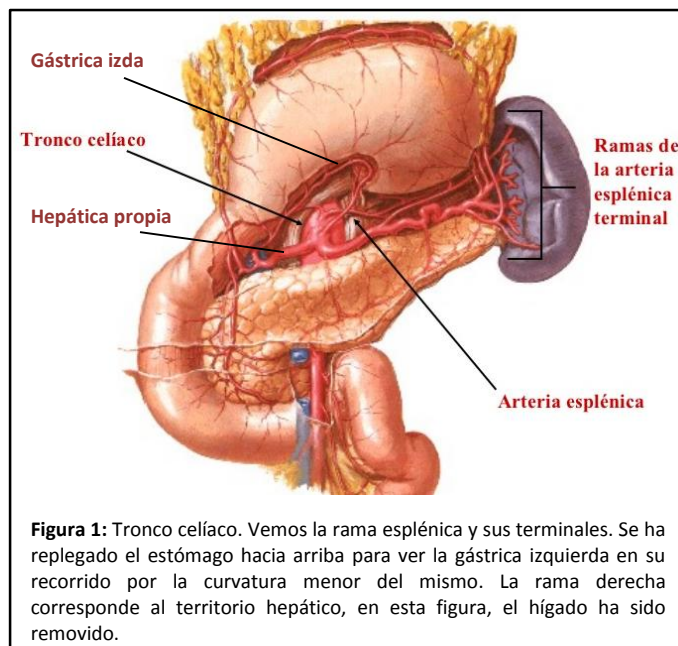
La arteria gastroduodenal sigue el trayecto inicial de la hepática común y discurriendo por detrás de la primera porción del duodeno emite tres ramas arteriales: la gastroepiploica derecha que tras sobrepasar la primera porción del duodeno se dirige hacia la izquierda y alcanza la raíz del omento mayor viajando así en la curvatura mayor del estómago; las ramas supraduodenales que discurren por delante de la cabeza del páncreas y la segunda porción del duodeno a los que irrigan; las ramas



retroduodenales descienden por detrás de la cabeza del páncreas y la segunda porción del duodeno, entrecruzándose con el colédoco e irrigando todas estas estructuras.

La arteria esplénica es un vaso voluminoso que se dirige horizontalmente hacia la izquierda, por encima del páncreas hasta penetrar en el ligamento esplenorrenal para llegar al bazo, donde se divide en varias ramas terminales (2 a 5) de carácter segmentario que penetran en el órgano. Su trayecto es muy sinuoso, por lo que algunas partes se ocultan por detrás del páncreas.

En todo su trayecto da numerosísimos ramos pancreáticos destacando el ramo pancreático dorsal por detrás del cuerpo del páncreas y la arteria pancreática magna por detrás de la cola del páncreas. Estos ramos se anastomosan por una arteria que suele ser muy constante, la arteria pancreática inferior. La arteria esplénica además emite las siguientes colaterales: la arteria gastroepiploica izquierda, muy constante, nace a nivel del hilio esplénico y en el espesor del omento mayor recorre la curvatura mayor del estómago, se anastomosa con la gastroepiploica derecha y dibuja el arco mayor del estómago, del cual surgen ramas gástricas y ramas epiploicos; ramos gástricos cortos (de 2 a 7), que viajan al fondo del estómago en el espesor del ligamento gastroesplénico; por último, la arteria gástrica posterior (o arteria de Rio Branco) que es muy inconstante pero ha de tenerse en cuenta en las intervenciones de estómago, nace de la arteria esplénica normalmente muy cerca de su origen aunque puede hacerlo a cualquier nivel de la esplénica, y se dirige en el retroperitoneo hacia atrás irrigando por detrás el fondo del estómago al que accede por el ligamento gastrofrénico.





2. ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR (AMS)

La arteria mesentérica superior es un vaso voluminoso que se origina en la cara anterior de la aorta abdominal, aproximadamente a un través de dedo por debajo del tronco celíaco. Irriga el yeyuno, el íleon, el ciego, el apéndice y la mitad derecha del colon, y contribuye a irrigar el complejo dudodenopancreático junto con el tronco celíaco.

La arteria mesentérica superior se dirige hacia abajo, hacia delante y hacia la derecha, primero en posición retroperitoneal y luego intraperitoneal. En todo su trayecto dibuja una tenue curvatura de concavidad hacia la derecha. Tiene una longitud de 20-25cm y podemos definir tres segmentos: retropancreático, preduodenal y mesentérico. El segmento retropancreático es particularmente interesante, tras su origen la AMS se dirige hacia delante y abajo separándose de la aorta abdominal. Tanto se separan que forman una pinza arterial bajo la que pasa la vena renal izquierda. En el segmento preduodenal la arteria se hace anterior atravesando la incisura pancreática y pasando por delante de la tercera porción del duodeno. En el segmento mesentérico se hace intraperitoneal, pues viaja en el espesor de la raíz del mesenterio hasta el ángulo ileocecal donde llega muy adelgazada debido a las numerosas colaterales que ha ido emitiendo. La AMS da las siguientes colaterales: las arterias pancreaticoduodenales inferiores, las ramas intestinales y las ramas cólicas.

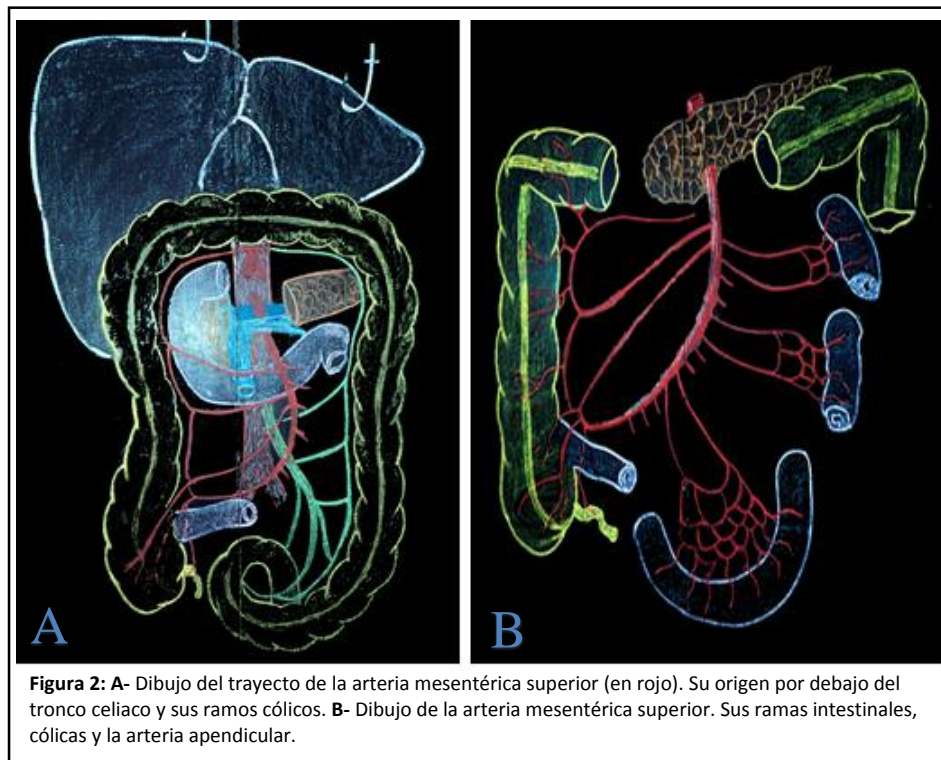
Las arterias pancreaticoduodenales inferiores se originan a nivel del gancho del páncreas, pasan por detrás de la cabeza del páncreas y se anastomosan con las arterias retroduodenales y supraduodenales, ramas de la arteria gastroduodenal del tronco celiaco, para constituir las arcadas pancreáticas.

En la raíz del mesenterio emite ramas para el intestino delgado y para el intestino grueso. Las ramas intestinales son las arterias yeyunales (3-8) y las arterias ileales (6-10). Arrancan desde el borde convexo del tronco mesentérico en el lado izquierdo y estos vasos avanzan en el mesenterio en dirección a las asas intestinales. En general, estas arterias se van bifurcando en ramos que se anastomosan con las vecinas formando arcadas vasculares. Los arcos vasculares son más numerosos y finos a nivel del íleon. De esta red arterial salen vasos rectos que penetran en la pared intestinal.

Desde el borde convexo de la arteria mesentérica superior, en el lado izquierdo, surgen sus colaterales para la irrigación del colon, las arterias ileocólica, cólica derecha y la cólica media. La arteria ileocólica desciende hacia el ángulo ileocólico en posición retroperitoneal, siguiendo la raíz del mesenterio. Se divide en una arteria ascendente que sube junto al colon ascendente y se anastomosa con la cólica derecha y una rama descendente que se anastomosa con la terminación de la mesentérica formando el arco ileocólico. De la arcada ileocólica salen la arteria cecal anterior y la arteria cecal posterior. De una de estas dos sale la arteria apendicular.

La arteria cólica derecha se dirige hacia el ángulo hepático del colon por delante de la 3ª porción del duodeno donde se divide en dos ramas, ascendente y otra descendente, las cuales se anastomosan con la cólica media y la ileocólica respectivamente.

La arteria cólica media surge a nivel de la incisura pancreática, penetra en el mesocolon transverso y se bifurca en una rama derecha que se anastomosa con la cólica derecha y una rama izquierda que se une con la cólica izquierda (rama de la mesentérica inferior). Las anastomosis que se forman siguiendo el marco cólico forman la arteria marginal, de la que parten los vasos rectos para la pared intestinal.



3. ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR (AMI)

La arteria mesentérica inferior nace de la cara anterior de la aorta abdominal por debajo, y a cierta distancia, de la mesentérica superior. Tiene por delante la 3ª porción del duodeno, que lo separa de la mesentérica superior, y por detrás se proyecta sobre L3. Irriga la mitad izquierda del colon trasverso y la parte alta del recto.

La arteria desciende inclinándose ligeramente hacia la izquierda en posición retroperitoneal, separándose de la aorta y aproximándose al uréter izquierdo cuando llega a la altura de la ílica común izquierda, penetra en el mesocolon sigmoide y emite su rama terminal, la arteria rectal superior. Ésta, desciende por la porción vertical del mesocolon sigmoide pasando por delante de los vasos ilíacos primitivos izquierdos; al llegar a la altura de S3 se divide en dos ramas, derecha e izquierda, que buscan las paredes del recto.



La arteria mesentérica inferior da las siguientes colaterales: la arteria cólica izquierda y las arterias sigmoideas.

La arteria cólica izquierda se divide en un ramo descendente y otro ascendente que se anastomosan con el tronco de las sigmoideas y con la cólica media respectivamente, con esta última forma el arco de Riolano.

Las arterias sigmoideas nacen de un tronco común que se divide en 3 ramas que se bifurcan y unen entre sí. Las más altas se anastomosan con la cólica izquierda y las más bajas con la rectal superior.

En conjunto, en el margen izquierdo del colon y hasta el recto se forma un arco vascular que contribuye, junto con el de la mesentérica superior, a formar la arteria marginal, de la que parten os vasos rectos para las paredes intestinales.

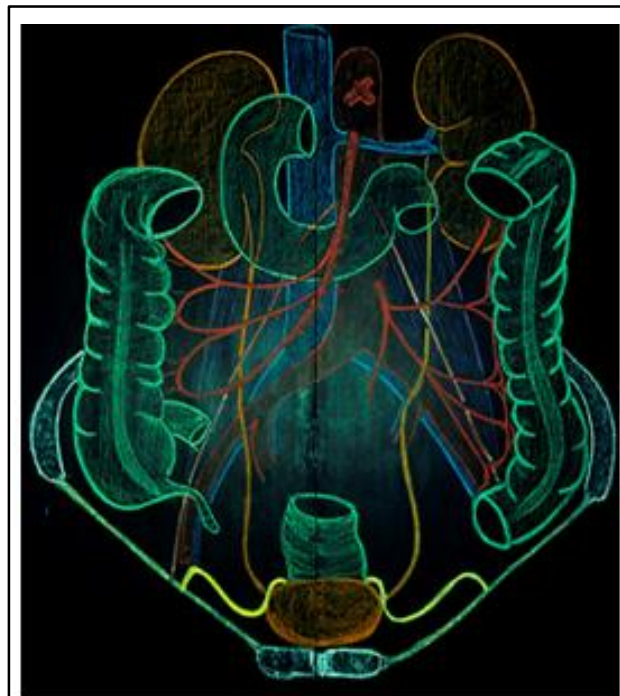


Figura 3: Irrigación del intestino grueso (salvo colon transverso que no se ha dibujado) por las arterias mesentéricas. Así mismo se han representado riñones, uréteres y vejiga, vena cava y venas renales.



4. DRENAJE VENOSO. VENAS MESENTÉRICAS

En cuando al drenaje venoso, cabe recordar que, el conjunto de las venas que recogen sangre de las vísceras impares del abdomen (intestino delgado y grueso, estómago, páncreas, bazo y vesícula biliar) confluyen en el sistema venoso porta, que lo transporta al hígado.

La vena porta se forma por la confluencia de la vena mesentérica superior y el tronco venoso esplenomesaraico, resultado de la unión de las venas esplénica y mesentérica inferior. A veces, el tronco esplenomesaraico no existe, pues la vena mesentérica inferior termina independientemente en la porta o en la mesentérica superior. La unión de estas dos venas se hace casi en ángulo recto, a nivel de L2 e inmediatamente por detrás del cuello del páncreas.

La vena mesentérica superior tiene una disposición análoga a la de la arteria. Ascende por la raíz del mesenterio, pasa por delante de la porción horizontal del duodeno y, bajo la incisura pancreática, se coloca por detrás del páncreas para formar la vena porta. Se sitúa a la derecha de la arteria.

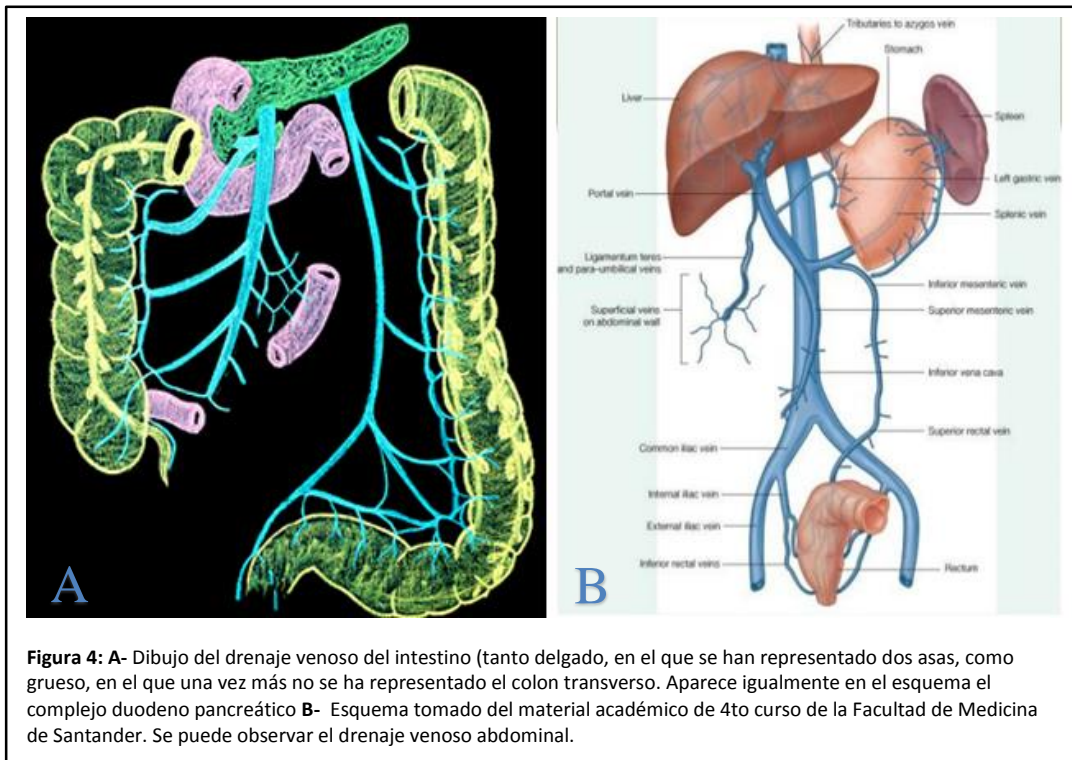
Las venas tributarias de la mesentérica superior siguen el trayecto de las arterias homónimas: venas yeyunales, ileales, ileocólica, cólica derecha y cólica media. Además, recibe las venas pancreátoduodenales y gastroepiploica derecha.

La vena mesentérica inferior tiene, en gran parte de su recorrido, una disposición análoga a la de la arteria. Se coloca a su izquierda y se separa progresivamente de la arteria a medida que asciende. A nivel del ángulo duodenoyeyunal pasa por debajo del páncreas y se une, generalmente, a la vena esplénica para formar el tronco esplenomesaraico.

Las tributarias de la vena mesentérica inferior siguen el trayecto de sus arterias homónimas: venas rectales superiores, sigmoideas y cólica izquierda.

La vena esplénica es un vaso grueso y rectilíneo que se forma en el hilio esplénico por la confluencia de las venas intraesplénicas. Se sitúa por debajo de la arteria esplénica y por detrás del páncreas. Cruza por delante del riñón izquierdo, el pedículo renal y la pinza arterial aortomesentérica. A un nivel variable recibe a la mesentérica inferior y forma el mencionado tronco esplenomesaraico que continua hacia la derecha del trayecto de la vena.

Las tributarias son las venas pancreáticas, gástricas cortas y gastroepiploica izquierda.





III. OBJETIVOS

1. Revisión de la bibliografía especializada publicada sobre la vascularización abdominal y sus variaciones, atendiendo especialmente a las arterias mesentéricas y el tronco celiaco.
2. Abordaje y descripción de la disección anatómica del abdomen en especímenes cadavéricos, con el fin de demostrar la distribución en la cavidad abdominal de los troncos vasculares mencionados y sus ramas.
3. Descripción de un caso de variación en el patrón de vascularización abdominal mediante disección anatómica
4. Aproximación al estudio radiológico de la irrigación abdominal y demostración anatómico-radiológica de la organización del patrón vascular. Demostración de un caso mediante técnicas radiológicas de ausencia de arteria mesentérica inferior
5. Determinar y discutir la relevancia de los resultados de nuestro análisis bibliográfico y experimental en términos académicos y clínicos.



IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Disección anatómica

Se realizaron en la sala de disección de anatomía de la facultad de medicina de la universidad de Cantabria dos disecciones anatómicas de dos piezas abdominales siguiendo el procedimiento descrito en el manual de disección por regiones de Testut-Jacob-Billet (1921) con ligeras modificaciones.

Las piezas, una procedente de varón y otra de mujer, estaban previamente fijadas por procedimientos estándar con inyección de una solución basada en formol.

Las disecciones se practicaron sobre una mesa de autopsia. Los materiales básicos empleados fueron: estiletes, tijeras hemostáticas para suturar tejidos, tijeras de disección rectas y curvas, pinzas tisulares y de disección, bisturís, guantes de látex, separadores y retractores.

Para la representación de las estructuras vasculares se empleó como medida de ensalce pintura plástica de color rojo para las arterias y de color azul para las venas.

También se llevó a cabo la obtención de fotografías del proceso por medio de una cámara de alta resolución con su equipo de iluminación adecuado. Algunas de estas imágenes fueron ligeramente modificadas con un programa de edición de imágenes para ensalzar ciertos componentes a destacar.

Análisis bibliográfico de las variaciones

Las variaciones seleccionadas fueron tomadas de diferentes artículos publicados en medios digitales.

Se seleccionaron artículos en los que principalmente se hiciera mención a la relevancia en la formación de especialistas en la medicina.

Rotación en el Servicio de Radiodiagnóstico del HUMV

Para completar el estudio se realizaron varias jornadas de rotación en el Servicio de Radiodiagnóstico del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV) de la mano de la Dra. García Bolado. Obtuvimos varias imágenes de AngioTac abdominales que nos ayudaron a completar nuestro estudio.

Esta técnica consiste en la administración de un contraste radiológico (normalmente contrastes yodados) a través de un pequeño catéter intravenoso.



Posterior a esto se realiza la captura de varias imágenes radiológicas siempre en el plano axial, posteriormente se pueden hacer reconstrucciones con el software adecuado (veremos un ejemplo más adelante).

Este método nos permite visualizar el árbol vascular con una mejor calidad y seguimiento de los vasos que si se realiza sin contraste. Además, nos permite crear reconstrucciones tridimensionales con los diferentes cortes realizados gracias a la ayuda de los programas informáticos que dispone el hospital.



V. RESULTADOS

Análisis bibliográfico de las variaciones de la vascularización de la cavidad abdominal

Durante el paso de los años se ha ido “descubriendo” o, mejor dicho, “renovando” los patrones vasculares clásicos de la anatomía. Bien mediante el trabajo clásico; la disección anatómica de un cadáver, o mediante nuevas técnicas que no implican un trabajo de disección y que se llevan a cabo en el vivo; AngioTac.

Tras una revisión de la literatura especializada, a continuación, se exponen las principales variaciones descritas en la organización, principalmente en su origen, de los tres troncos arteriales que protagonizan nuestro estudio, el tronco celíaco (TC), la arteria mesentérica superior (AMS) y la arteria mesentérica inferior (AMI).

1. TRONCO CELIACOMESENTÉRICO

El primero en describir la trifurcación del tronco celíaco que a día de hoy consideramos la “normalidad anatómica”, y que hemos detallado en el recuerdo anatómico, fue Haller en 1756. Posteriormente se describiría una combinación del TC con la AMS formando el tronco celiacomesentérico (*Fricke y Haasner, 1974; Higashi y Sone, 1987; Basar et al., 1995; Cavdar et al., 1.997; Cicekcibasi et al, 2005*); una gruesa rama encargada de irrigar ambos territorios vasculares del tronco celíaco y la arteria mesentérica superior. A su vez, la arteria hepática común termina en trifurcación, dando origen a las arterias gastroduodenal y hepática izquierda, por ausencia de la arteria hepática propia y su terminación en hepática derecha.

Años más tarde, *Nonent et al. (2001)* completaría con una descripción de una variante “extra” de la misma variación que acabamos de mencionar, pero que suponía la unión en un único tronco del TC, AMS y AMI, algo inusual hasta la fecha.

Por el lado contrario, se ha descrito la variación anatómica en la que se detalla la ausencia de un tronco celiaco donde sus ramas derivan directamente de la arteria aorta (*Morettin et al., 1965; Okada et al., 1983; Vandamme and Bonte, 1985; Basar et al., 1995; Higashi and Hirai, 1995; Yamaki et al., 1995; Murakami et al., 1998*).

La explicación a esta variabilidad en sus orígenes remonta hasta 1904 donde Tandler propuso una disposición metamérica de las arterias del tronco. En el embrión, cada nivel metamérico da lugar a tres pares de arterias que nacen de la aorta: las posteriores son parietales, las laterales son urogenitales, y las anteriores son intestinales.

Tandler demostró en embriones humanos que las arterias intestinales metaméricas primitivas (arterias vitelinas) están conectadas por una anastomosis longitudinal anterior.

Es decir, cuatro ramas espláncnicas primitivas derivadas de la aorta abdominal en embriones humanos están conectados por una anastomosis longitudinal ventral (Langanastomose) entre las cuatro raíces de la arteria onfalomesentérica, de las cuales las dos centrales desaparecen y el

conducto longitudinal anastomótico se une a las raíces primera y cuarta. Las arterias gástrica izquierda, hepática común y esplénica se originan en esta anastomosis longitudinal. Por lo tanto, es la persistencia o desaparición de distintas porciones de este primitivo plexo arterial lo que determinaría la aparición de numerosas variaciones anatómicas del TC y la AMS.

Basándose en esta teoría, Morita en 1935 clasificó estas variaciones en 5 tipos y 15 formas contemplando todas las posibilidades. En la figura 5 representamos estas conclusiones.

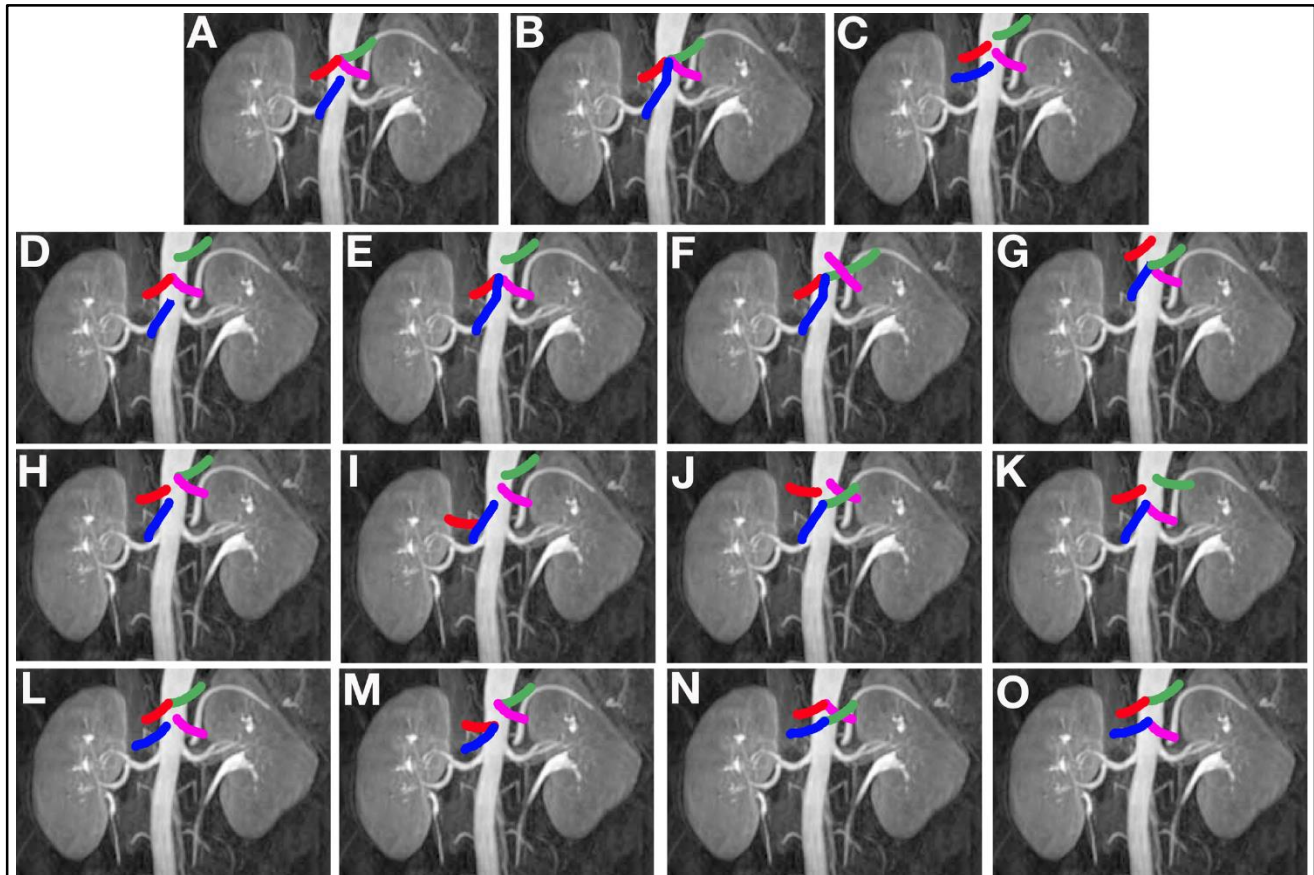


Figura 5. Esquemas según Morita y cols. en 1935 que representan las 15 formas que podrían adoptar en su origen las ramas del tronco celiaco y la mesentérica superior. En A se representa la situación considerada tipo, mientras que en B y C se representan las dos situaciones más extremas con origen común desde la aorta del tronco celiaco y la mesentérica superior (B) y origen independiente de las ramas del tronco celiaco y la mesentérica superior desde la aorta (C). En D-H se plantean todas las posibilidades alternativas. Rosa: arteria esplénica; Rojo: arteria hepática común; Verde: arteria gástrica izquierda; Azul: arteria mesentérica superior.

Hoy en día, con los estudios realizados por varios autores se considera que un 87,7% de las personas poseen la anatomía clásica del tronco celiaco. Entre el 5,8-24,1% poseen una bifurcación del tronco celiaco, y entre un 0-11% presentan el “tronco celiaco-mesentérico”.

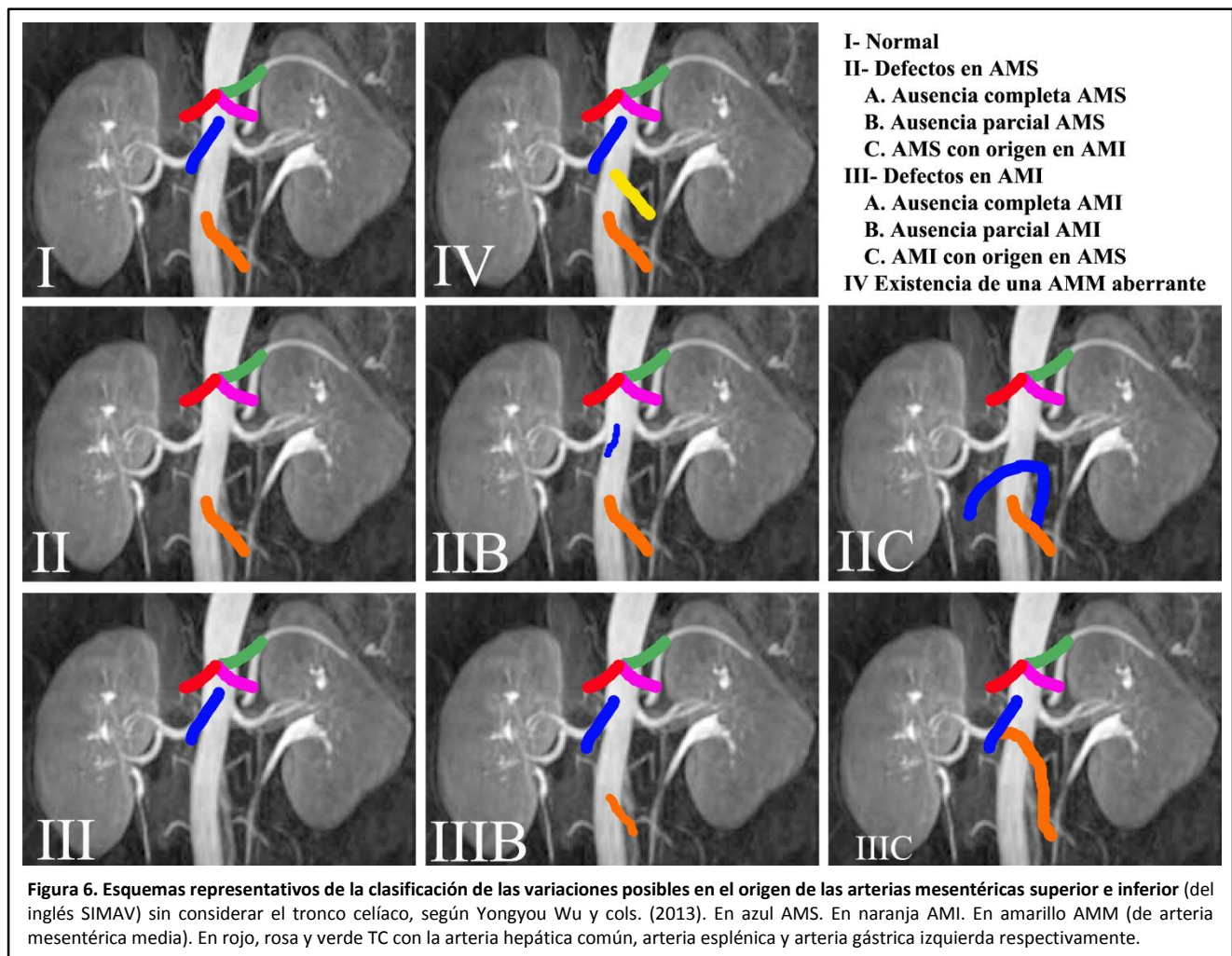


2. AUSENCIA DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR

También ha sido descrita la ausencia de la arteria mesentérica superior y compensación dilatatoria por parte de la AMI, sin haber ninguna anastomosis con el tronco celiaco. Se descubrió tras realizar un angioTAC a una paciente de 69 años que acudía al hospital por dolor abdominal (*Yongyou Wu et al.* 2013). En dicho caso también pudieron evidenciar un aneurisma de la arteria esplénica y de ambas arterias frénicas, las cuales surgen a la misma altura que el tronco celiaco.

El conocimiento de tal variación es de gran importancia durante las operaciones de cáncer de recto y sigma en las que el principal procedimiento previo a la resección del colon/recto sería la ligadura de la arteria mesentérica inferior. Sabiendo esta variación el cirujano tendrá que tener en cuenta que no podrá realizar la ligadura en la AMI sino a nivel de arteria más distales como puedan ser las cólicas o hemorroidales para no dejar sin irrigación a estructuras superiores, como intestino o páncreas, que dependen de la irrigación de la arteria mesentérica superior.

En base a este caso y en una revisión de la literatura al respecto, *Yongyou Wu y cols.* (2013) propusieron un nuevo método de clasificación de las variaciones de las arterias mesentéricas superior e inferior (del inglés SIMAV). Sin tener en cuenta la relación con el tronco celiaco, las SIMAV se puede dividir en 4 tipos que hemos representado gráficamente en la figura 6. El tipo I es el tipo definido como tipo anatómico en los libros de texto. En el tipo II, la AMS presenta alteraciones en su origen y en el tipo III, es la AMI la que presenta estas variaciones. Dentro de estos dos últimos tipos, podemos encontrar distintas modalidades (representadas en la figura 6). En el tipo IV, hay una arteria mesentérica media aberrante (MMA).



3. ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR CON ORIGEN EN LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR

Seung Yin Yoo et al. (2001) describieron, de la misma manera que sucedía con el tronco celiaco-mesentérico, la fusión entre las dos arterias mesentéricas, formando un único tronco común.

De esta manera la AMC abastece a yeyuno, íleon, ciego, el apéndice y el colon en su totalidad. Esta es una variación importante de cara a procedimientos quirúrgicos como tromboembolismo mesentérico, resección en bloque de la cabeza del páncreas y otras técnicas que impliquen manipulación de la zona irrigada por la mesentérica superior, ya que podría causar una isquemia del colon ante la falta de perfusión colateral por parte de la AMI y, por tanto, su lesión.

4. VARIACIONES EN LAS RAMAS DEL TRONCO CELIACO

Como habíamos visto en el recuerdo anatómico, del tronco celíaco parten la arteria hepática común (AHC), arteria gástrica izquierda (AGI) y arteria esplénica (AE). Sin embargo, se han podido describir alteraciones en el origen de estos vasos (*Soon-Young Song et al., 2010*). En la figura 7 representamos las variaciones referidas.

El conocimiento de los diferentes patrones de vascularización es importante tanto para el cirujano como para el radiólogo porque hace necesaria la utilización de estudios diagnósticos preoperatorios especializados para el planteamiento de estrategias intraoperatorias. Aunque también se describen numerosas variaciones en el trayecto de las mismas, solo nos vamos a centrar en el origen, que es un hecho menos frecuente y de mayor trascendencia, como hemos dicho previamente, para el planteamiento quirúrgico.

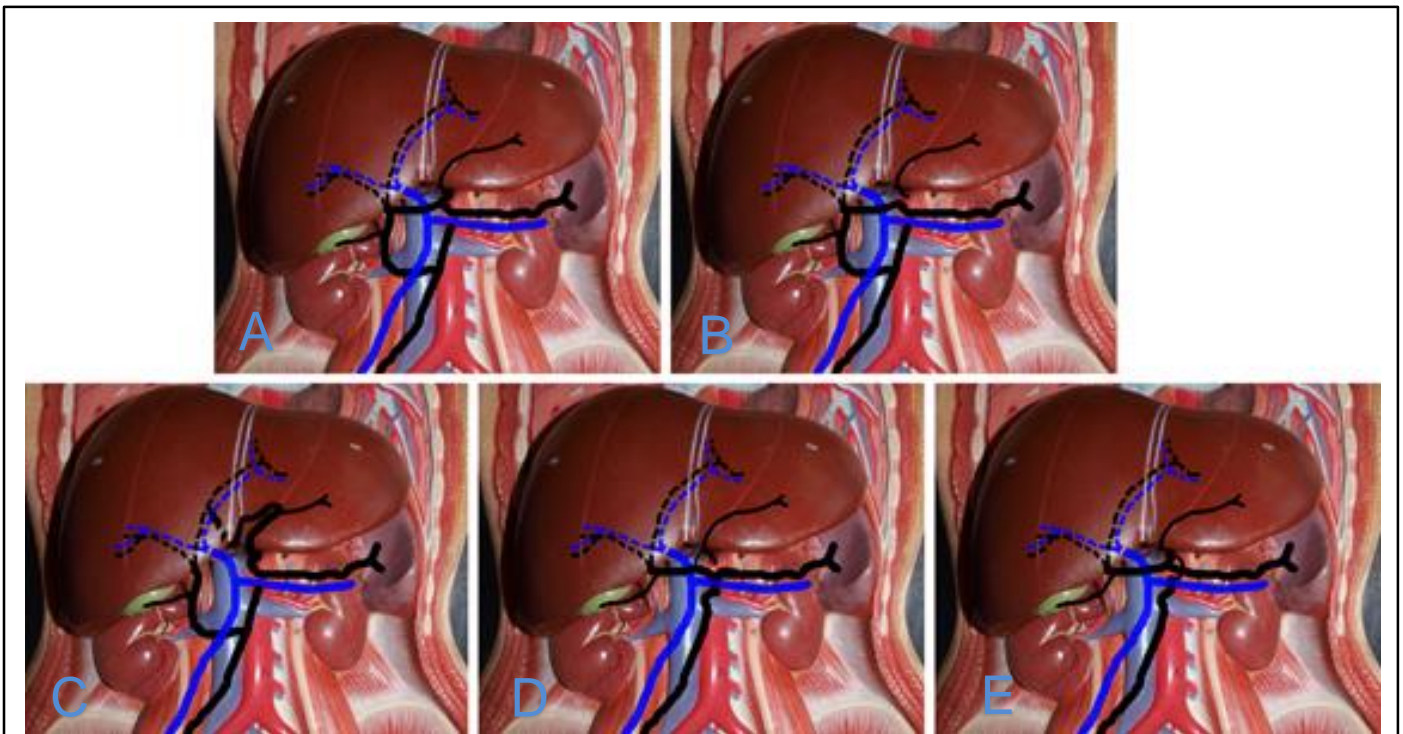


Figura 7. Esquemas ilustrativos de las variantes que podemos encontrar en el origen de las tres ramas en que se divide el tronco celíaco normalmente, según Soon-Young Song et al. (2010). **A** Tronco celíaco normal con una anastomosis a nivel de la AHC proveniente de la AMS, que podríamos denominar como un tronco hepatomesentérico en lugar de AMS. **B** Tronco celíaco aberrante, dando únicamente la rama esplénica y la AHC. La arteria gástrica izquierda tiene su origen directamente de la arteria aorta. Se produce una anastomosis idéntica a la anterior por el tronco hepatomesentérico. **C** Tronco celíaco aberrante, únicamente da las ramas gástrica izquierda y esplénica. De la arteria esplénica deriva la AHC que vuelve a anastomosarse con el que hemos denominado tronco hepatomesentérico. **D** Tronco celíaco aberrante fusionado a la AMS. Este tronco común da rama hepática común y esplénica. La arteria gástrica izquierda emana de la aorta abdominal, pero se produce una anastomosis a la hepática común poco después de su inicio. **E** Tronco celíaco normal unido por una anastomosis más gruesa a la AMS.



Desde un punto de vista clínico podemos entender que su conocimiento es importante, por ejemplo, en una patología tan frecuente como la colecistitis, que afecta a un 20% de la población en general. En el proceso de una colecistectomía, para el cirujano es de vital importancia. Es el caso a la hora de clampar la arteria cística proveniente de la común hepática, localizada en el triángulo de Calot (teniendo en cuenta que es posible su origen en otro vaso arterial. O en un mismo origen, pero en otra localización de la región infrahepática).

5. OTRAS VARIACIONES

Arteria renal doble. Las arterias renales múltiples son variantes frecuentes con un predominio de 30 a 40%. Su presencia se asocia con mala rotación o mal posición renal, pero pueden aparecer sin estas alteraciones.

En la literatura (Bulic K et al. 1996) se describe que alguna de las ramas, la superior o la inferior, puede ser anormal y llevar a una hipertensión reno vascular. Suelen disponerse una por la cara posterior de la arteria aorta y otra por su cara anterior, confluyendo en el hilio renal irrigando este órgano.

Vena renal izquierda retroaórtica. A la altura de la quinta vértebra lumbar la vena se hace posterior a la aorta en lugar de anterior desembocando en la vena cava inferior. Se estima una prevalencia del 2,1% con una incidencia de 0,016. (H.O Inzunza et al. 2011).

Las anomalías pueden relacionarse a malformaciones de la vena cava inferior, cuyo desarrollo embriológico se asocia, como puede ser la transposición o duplicación de la misma. De hecho, Hoelt en 1990 clasifica las anomalías de la vena renal izquierda y la vena cava en conjunto y subdivide las anomalías de la vena renal izquierda retroaórtica en tipo I y II. En el tipo I la vena renal drena en la vena cava caudal a su punto usual de llegada, mientras que en la tipo II drena entre L4 y L5, pudiendo incluso hacerlo a nivel de la vena iliaca común izquierda.

Arteria rectal superior de la sigmoidea. Es conocido que la arteria hemorroidal superior es la continuación de la mesentérica inferior de la aorta. En esta particularidad su origen se ubica en la sigmoidea inferior (H. A. Albornoz 2009).

Bifurcación alta de la aorta. Lo habitual es encontrar la bifurcación aórtica en el borde inferior de la 4 vértebra lumbar o aún más abajo. En muchos casos puede presentarse a nivel del borde superior de la tercera lumbar o incluso se han descrito en algún pequeño porcentaje de casos a nivel de la segunda lumbar (Chithriki, M. et al. 2002).

Segmentos de la arteria esplénica. Como hemos visto en el recuerdo anatómico al inicio, la arteria esplénica se bifurca previa a entrar a dicho órgano en segmentos (normalmente uno superior y otro inferior). No obstante, como bien indica el estudio de J.A García-Porrero y A. Lemes (1988), esto ocurre en un 92,82% de los casos (n=181). Pudiendo haber hasta 5 segmentos.

Dissección cadavérica de dos piezas abdominales de un donante masculino y uno femenino

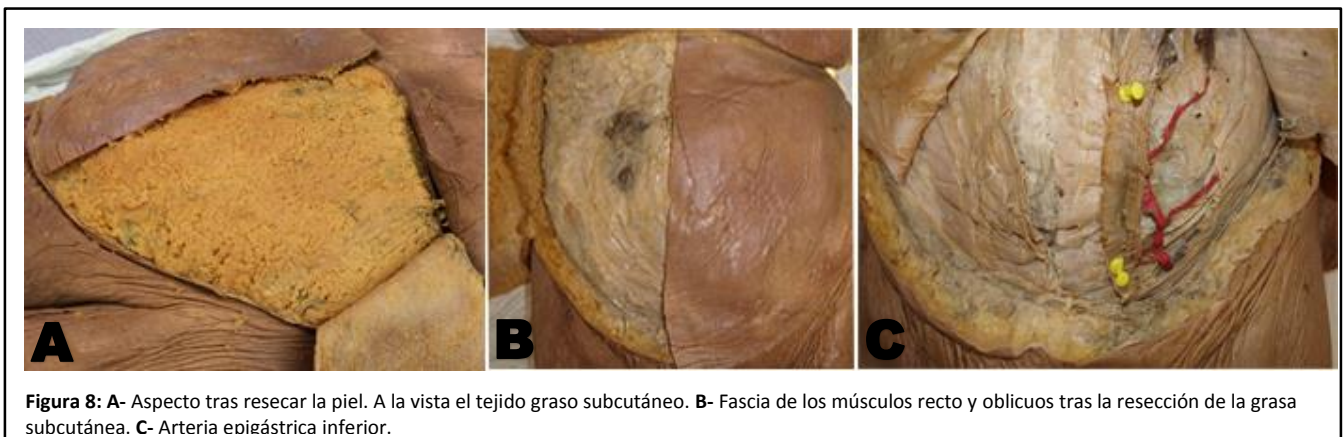
Llevamos a cabo dos disecciones paralelas de dos piezas, aparentemente sin ninguna cicatriz de operaciones previas en vida y a primera vista en buen estado cadavérico.

Procederemos explicando, con ayuda de imágenes tomadas de ambas disecciones, el proceso realizado y los hallazgos encontrados durante el mismo.

Practicamos en primer lugar, una laparotomía media, desde el apéndice xifoides al pubis, rodeando la cicatriz umbilical por la izquierda para respetar el ligamento suspensorio del hígado. La incisión abarca el plano cutáneo, respetando la grasa subcutánea por debajo. A esta incisión media unimos dos incisiones siguiendo el plano de las cretas iliacas, dejando al descubierto toda la grasa subcutánea abdominal (Figura 8).

Posteriormente diseccionamos toda la grasa subcutánea y accedemos al plano de los músculos rectos abdominales y oblicuos. Toda la musculatura abdominal permanece cubierta por sus respectivas vainas.

Después de haber incidido la vaina del recto anterior nos centramos en buscar la arteria epigástrica, localizada por debajo del recto anterior, formando una larga arteria longitudinal a lo largo del mismo proveniente de la anastomosis de la arteria epigástrica superior y la arteria epigástrica inferior (Figura 8).



Se reseca una longitud de 12 a 15 cm el reborde inferior cartilaginoso del tórax, y procedemos a incidir en la musculatura abdominal.

Reclinamos, por fin, a una y otra parte las “ventanas” que hemos limitado por estas incisiones y las mantenemos separadas, si fuese necesario, por medio de unas erinas sólidas, de modo que ofrezcan el máximo acceso a la región abdominal (Figura 9).

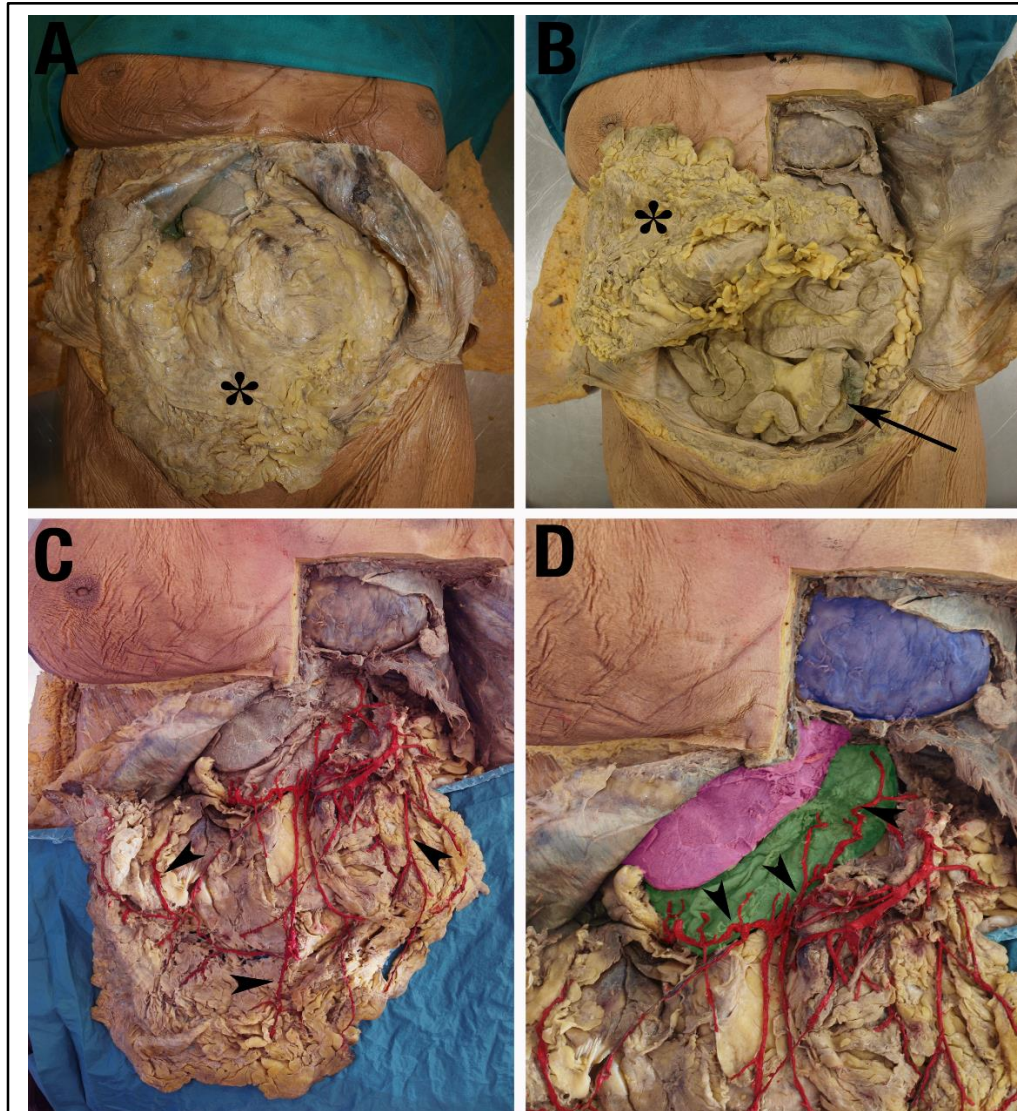


Figura 9. Abordaje en la disección abdominal y vasos gastroepiploicos. **A** Demostración del delantal epiploico (asterisco) separar y rechazar hacia los lados la pared anterior del abdomen. **B** Asas intestinales (flecha) tras replugar el delantal epiploico hacia arriba (asterisco) Nótese que se resea ha resecado y rechazado hacia la izquierda de la pieza cadavérica el reborde inferior cartilaginoso del tórax, exponiéndose el corazón y el diafragma. **C** Arterias epiploicas (puntas de flecha) resaltadas en rojo con pintura plástica tras realizar una disección del epiplón mayor. **D** Detalle de la región superior de la disección, donde para la orientación se han resaltado digitalmente el corazón (azul), parte del lóbulo izquierdo del hígado (rosa) y el estómago (verde). Con las puntas de flecha se señala la arcada vascular de la curvatura mayor del estómago formada por la anastomosis de las arterias gastroepiploicas. Se puede observar el origen de las ramas gástricas y epiploicas en la imagen.

Reconocemos ante todo el colon transverso, que forma, con su meso, el límite inferior de la región supramesocólica, y se extiende transversalmente del lado derecho al izquierdo describiendo más o menos un arco curvo, cuya convexidad mira hacia abajo, y que da inserción al epiplón mayor, el cual descubrimos en todo su espesor (delantal epiploico).



Si levantamos el epiplón mayor podemos ver la masa intestinal, y por encima; el colon transversal, cuyo borde anterior se une al epiplón mayor (Figura 9B).

Volviendo a cubrir las asas intestinales con el delantal epiploico procedemos a reseca la vascularización epiploica; arterias epiploicas (Figura 9C). Para su mejor manejo efectuamos una disección transversal a las últimas 3 costillas y por el reborde mamario para tener una mayor, y más cómoda, área de trabajo. Si nos centramos en el área gástrica podemos diseccionar la arteria gastroepiploica, que recorre toda la curvatura mayor del estómago (Figura 9D).

Dejamos, ahora ya, el delantal epiploico replegado hacia el plano superior, dejando las asas intestinales a primera vista. Incidimos ahora en el tejido graso intestinal en busca de las arterias de nuestro interés: arteria mesentérica superior e inferior y tronco celíaco.

En el espacio inframesocólico descubrimos la arteria mesentérica superior, procedente de la arteria aorta a unos 5 centímetros por debajo del hiato aórtico en el diafragma. De ella emanan gran cantidad de vasos intestinales encargados de irrigar estas vísceras, los cuales descubrimos, de alguna de las asas y aplicamos color para su mejor distinción (Figura 10).

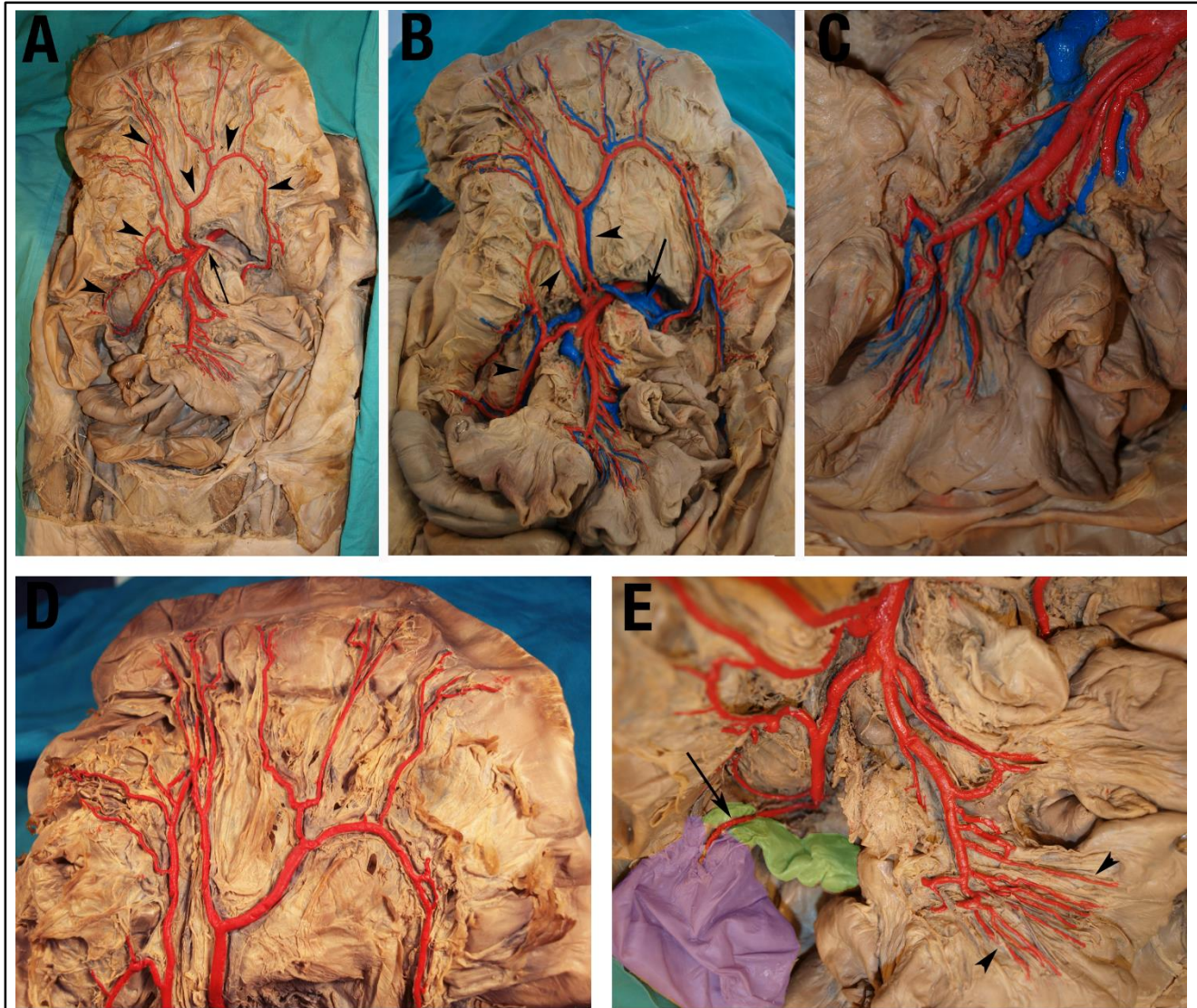


Figura 10. Disección de la arteria mesentérica superior A Disección de la arteria mesentérica superior (flecha) y sus ramas resaltadas en rojo con pintura plástica. Nótese que el colon transverso con su mesocolon ha sido desplazado hacia arriba. Las puntas de flecha señalan el trayecto de la arteria marginal del *arco de Riolo*. B Detalle de la arteria mesentérica superior (en rojo) y la vena mesentérica en azul. Distíngase de la vena mesentérica superior en la imagen, la vena renal izquierda señalada con una flecha. Las puntas de flecha señalan de derecha a izquierda, la arteria cólica media, la arteria cólica derecha y la arteria ileocólica. C Detalle de la arteria y vena mesentérica superior, mostrando el origen y desembocadura en el lado izquierdo de estos vasos respectivamente, de las ramas yeyunoileales y parte su trayecto en el espesor del mesenterio. D Detalle de los ramos rectos que parten del *arco de Riolo*, discurriendo en el espesor del mesocolon transverso hacia la pared del intestino. E detalle de la terminación de la rama ileocólica, donde podemos distinguir la arteria cecal anterior (flecha). El ciego y la porción terminal del íleon han sido resaltados digitalmente en malva y verde respectivamente. Las ramas yeyunales en el espesor del mesenterio han sido también expuestas en esta disección (puntas de flecha).

Un hecho que se constata en todos los libros de anatomía es la frecuencia o cantidad de arcos o arcadas vasculares intestinales. Dependiendo del número de ellas, éstas se consideran arcadas de primer orden, segundo, o incluso se describen arcadas de tercer orden según nos acercamos al íleo terminal, donde la teoría dice que es más frecuente encontrar estas arcadas de tercer nivel (Figura 11).

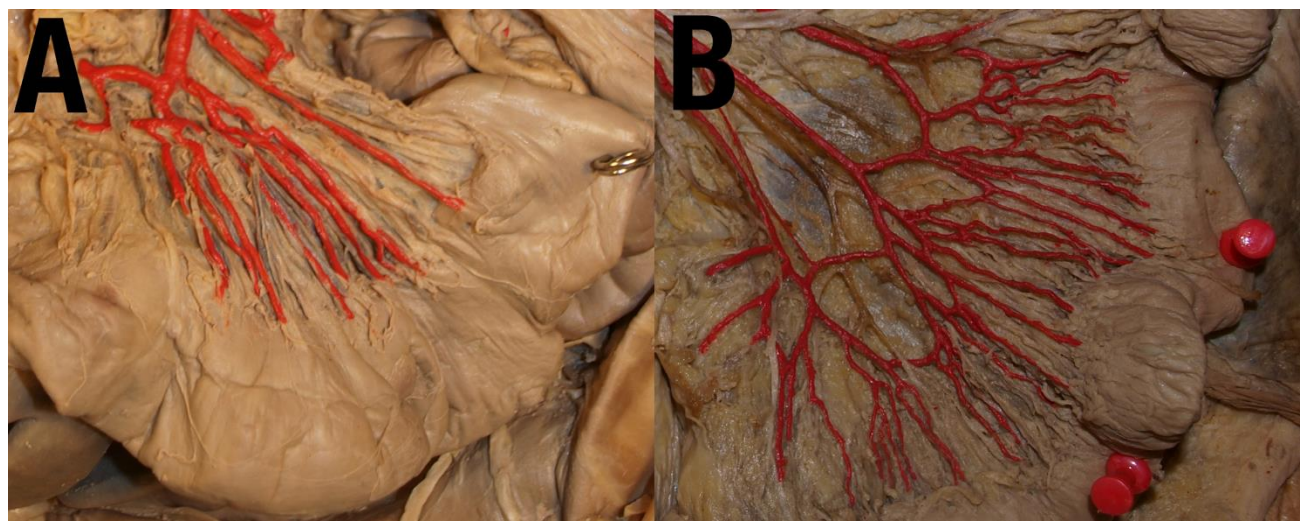


Figura 11. Detalle de la distribución de las ramas intestinales yeyunoileales. A Arterias yeyunales en el espesor del mesenterio después de diseccionar su hoja anterior. **B** Arterias ileales en el espesor del mesenterio después de diseccionar su hoja anterior. Nótase cómo las arterias se van bifurcando en ramos que se anastomosan con los vecinos formando arcadas vasculares que son más abundantes en el íleon (Comparar B y A). Los ramos son más numerosos y finos a nivel del íleon, pero en ambos casos se agotan en vasos rectos que se introducen en la pared intestinal.

Con la arteria mesentérica superior tenemos la vena con su mismo nombre, que recorre prácticamente los mismos trayectos que su homóloga, recogiendo la sangre venosa de los mismos órganos que la arteria se encarga de irrigar, para finalmente drenar en la vena porta (Figura 10B).

Otro órgano importante fruto de la irrigación de la arteria mesentérica superior es el intestino grueso; su tramo ascendente y su tramo transversal o mesocolon. Hacia ellos parten de la mesentérica superior las arterias cólica media y cólica derecha. Recordemos que es de vital importancia para el cirujano en las colostomías (Figura 10D).

Estos vasos cólicos van a formar una anastomosis con la cólica izquierda proveniente de la arteria mesentérica inferior, formando una arcada vascular que recorre paralelamente todo el mesocolon y colon descendente formando el denominado arco de Riolano (Figura 10A).

Visto esto podemos enlazar con la disección de la arteria mesentérica inferior, la cual podemos descubrir desplazando las asas intestinales. Situada detrás de la hoja parietal del peritoneo emana de la arteria aorta a la altura del hilio renal (Figura 12).

Ésta emite la cólica izquierda que hemos mencionado previamente y el denominado tronco de las sigmoideas, encargado de irrigar mediante diversas arterias terminales el colon sigmoide (Figura 12A y 12D). No olvidemos que la irrigación del recto tiene una parte que corre a cargo de la arteria mesentérica, la arteria rectal superior.

En el lado izquierdo de la arteria mesentérica inferior corre paralela a ella la vena con el mismo nombre, encargada de recoger la sangre venosa del mismo territorio que irriga la arteria homóloga y que drena en la vena porta a través del tronco esplenomesaraico (Figura 12E).

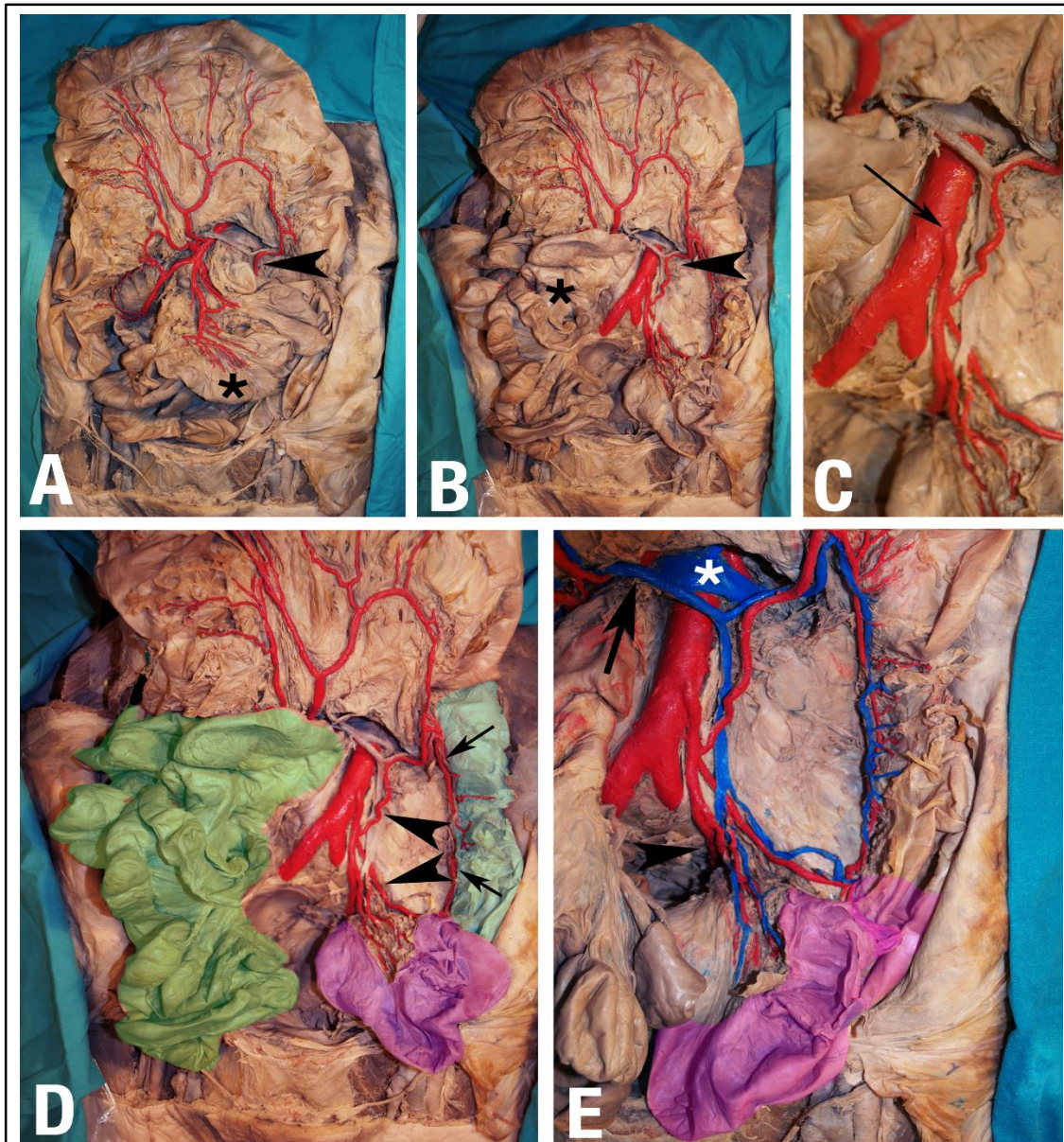


Figura 12. Disección de la arteria mesentérica inferior. A Disección del abdomen donde la arteria mesentérica superior ha sido resaltada en rojo con pintura plástica, así como la porción visible de la arteria cólica izquierda (punta de flecha), colateral de la arteria mesentérica inferior que contribuye al *arco de Riolano*. El colon transverso se ha desplazado hacia arriba con su meso y las asas yeyunoileales y su mesenterio (asterisco) no nos permiten visualizar el origen de la mesentérica inferior. B Tras rechazar hacia la derecha las asas yeyunoileales (asterisco), se revela el origen de la arteria mesentérica inferior desde la aorta y sus ramas. Ahora se puede visualizar todo el trayecto de la cólica izquierda (punta de flecha). C Detalle del origen de la arteria mesentérica inferior (flecha) desde la aorta abdominal. D Detalle de las colaterales de la arteria mesentérica inferior. Las puntas de flechas señalan arriba la arteria cólica izquierda y abajo las ramas sigmoideas. Las flechas señalan el ramo marginal anastomótico que discurre en la cara asociado a la superficie interna del colon descendente contribuyendo a la formación del *arco de Riolano*. En la imagen hemos resaltado digitalmente en verde, azul y malva respectivamente las asas yeyunoileales, el colon descendente y el colon sigmoide. E Detalle de la arteria mesentérica inferior resaltada en rojo con pintura plástica y de las ramas de la vena mesentérica resaltada en azul con pintura plástica, en la zona de la cavidad abdominal que se proyecta sobre la región umbilical, hipogástrico y vacío y fosa iliaca izquierdas. La punta de flecha señala la arteria rectal superior, rama terminal de la arteria mesentérica inferior. La flecha señala a la vena mesentérica inferior en su trayecto para buscar el tronco esplenomesaraico. Nótese que también aparece resaltado en azul la vena renal izquierda (asterisco) y no se confunda con las tributarias de la mesentérica inferior. Se resalta el colon sigmoide digitalmente en malva, para facilitar la visualización de los ramos sigmoideos en el espesor de su meso.



En este espacio podemos detenernos a observar el espacio ocupado por el riñón izquierdo con sus correspondientes estructuras; uréter, arteria y vena renal y los vasos gonadales. Nos detenemos aquí puesto que uno de los cadáveres presenta curiosamente un patrón vascular diferente a la anatomía normal. Practicamos unas disecciones específicas del retroperitoneo para demostrar la vascularización renal normal y describir la llamativa variación que hemos encontrado en nuestro espécimen.

Vemos que en un primer lugar la vena renal se dispone por detrás de la aorta y no por delante de ella como debiera (Comparar la vascularización tipo en 13B con nuestra variante anatómica en 13G). Lo que hemos descrito previamente en el apartado de variaciones como una vena renal retroaórtica.

En un segundo lugar podemos observar una arteria renal sumamente pequeña que se ramifica en ramas segmentarias, dos retropielocaliciales y una prepielocalicial, antes de penetrar en el hilio renal (Figura 13F).

La vena gonadal (en este caso el cadáver corresponde a una fémina) que recoge sangre del ovario, se bifurca durante unos centímetros para luego volver a una rama única, y además da un pequeño y fino ramo que recoge sangre de la pared intestinal. También, podemos ver que a la altura de la confluencia venosa de la renal y la gonadal parte de la vena renal en dirección ascendente la vena suprarrenal izquierda.

Por último, vemos la peculiaridad de las arterias ilíacas de nuestro cadáver. La ilíaca izquierda previamente a dividirse en ilíaca externa e interna hace un pequeño trayecto horizontal, como si de una bayoneta se tratase. Es importante detenerse en este punto para observar cómo en nuestro espécimen, el riñón izquierdo se encuentra al mismo nivel que la bifurcación de las arterias ilíacas comunes, a la altura de la cuarta o quinta vértebra lumbar. Esto supone una posición anormalmente baja del riñón, lo que nos hace suponer que todas estas variaciones en su irrigación se deben a alteraciones en el reajuste vascular que se produce durante el ascenso renal durante el desarrollo embrionario.

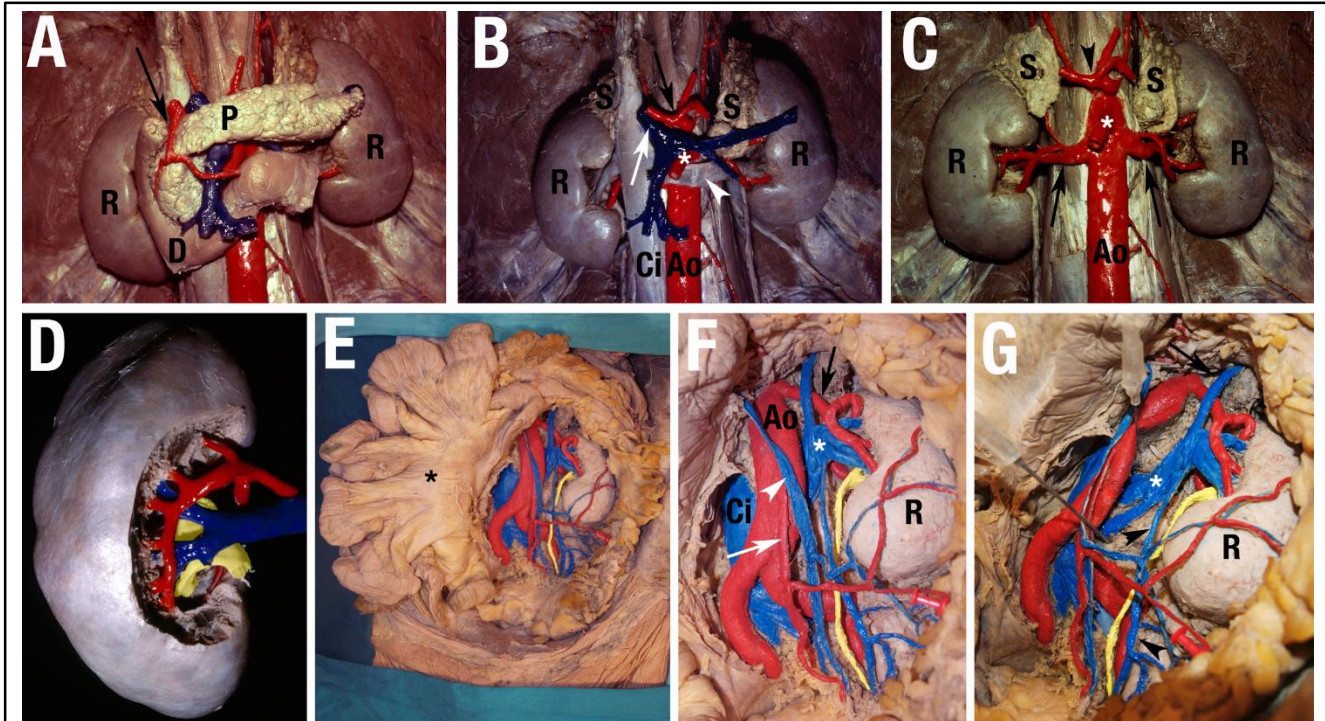


Figura 13. Descripción de un caso de vena renal izquierda retroaórtica. **A** Disección del espacio retroperitoneal mostrando vísceras del retroperitoneo secundario, como son el complejo duodeno-páncreas y, vísceras del retroperitoneo primario como los riñones. La flecha señala ramos pancreáticos duodenales, región de anastomosis entre ramas del tronco celíaco y la arteria mesentérica superior. La aorta abdominal y el sistema porta han sido resaltados en rojo y azul respectivamente. **B** Tras retirar el complejo duodeno-páncreas observamos el origen de la vena porta (flecha blanca), que como apreciamos se forma por la unión a su izquierda del tronco esplenomesaraico y por debajo de la vena mesentérica inferior. Vemos la relación en su origen de este tronco con el origen del tronco celíaco (flecha negra) y el origen de la arteria mesentérica superior (asterisco). Nótese cómo la vena renal izquierda discurre en la pinza aorto-mesentérica por delante de la aorta en su trayecto al riñón (punta de flecha blanca). **C** Disección en B tras eliminar la vena cava inferior y venas renales. Podemos distinguir mejor las arterias renales originándose de la aorta y ramificarse en distintas segmentarias antes de llegar al hilio renal. La punta de flecha señala el origen del tronco celíaco y el asterisco el origen de la arteria mesentérica inferior. **D** En esta disección del riñón podemos apreciar como hay ramas prepilólicas y retropilólicas discurrendo por delante y por detrás con respecto a los cálices y la pelvis (resaltado en amarillo). **E** Visión panorámica de una disección del abdomen donde se ha abierto la pared anterior y se han rechazado hacia la derecha las asas intestinales con su mesenterio. Como vemos se ha diseccionado el peritoneo parietal posterior y el retroperitoneo en el lado izquierdo, resaltándose: en rojo la aorta y sus ramas; en azul la vena cava y sus tributarias, así como la vena mesentérica inferior; y en amarillo el uréter izquierdo. **F** Detalle de la región diseccionada en F donde el asterisco nos señala la vena renal izquierda, la punta de flecha nos señala la vena mesentérica inferior y sus tributarias y la flecha blanca nos señala la arteria mesentérica inferior y sus ramas. Nótese qué al retirar la fascia renal y la cápsula adiposa, los vasos mesentéricos quedan apoyados sobre el riñón izquierdo (R). La flecha negra nos señala la delgada arteria renal izquierda. Nótese el origen elevado en la aorta de la arteria renal en la aorta con respecto al riñón y el trayecto retroaórtico de la vena renal izquierda. **G** Detalle de la misma disección donde hemos levantado ligeramente con unas agujas la aorta para visualizar mejor el trayecto retroaórtico de la vena renal izquierda (asterisco). Podemos apreciar que esta se bifurca antes de alcanzar la cava inferior a una altura muy baja con respecto a su posición ubicación normal (compárese con vena renal en izquierda en B). La flecha nos señala la vena suprarrenal inferior izquierda y las puntas de flecha nos señalan la vena gonadal izquierda, tributarias de la vena renal izquierda.

Ao: aorta abdominal; **Ci:** cava inferior; **R:** riñón; **D:** duodeno; **P:** páncreas; **S:** glándula suprarrenal.

Una vez visto el espacio inframesocólico podemos adentrarnos con el espacio supramesocólico (Figura 14A). En el incidimos ayudándonos con la resección de buena parte del hígado y algunas parrillas costales. Podemos ver el origen del tronco celíaco (Figura 14B-C), este gran tronco trifurcado en las arterias gástrica izquierda (la menor de sus ramas), la hepática común hacia la derecha y la arteria esplénica hacia la izquierda (la de mayor calibre vascular).



Vemos como la arteria hepática común se bifurca en arteria hepática propia y arteria gastroduodenal. La arteria hepática propia discurre por delante del tronco de la porta y a la izquierda del colédoco como vemos bien en la figura 14C-D. La hepática propia en este caso emite la gástrica derecha poco después de originarse (Figura 14C), y se dispone por la curvatura menor del estómago formando el arco vascular menor del estómago al anastomosarse con la gástrica izquierda. En la proximidad del hilio hepático, la hepática propia se bifurca en una rama derecha y otra izquierda (Figura 14D). La rama derecha da la arteria cística, encargada de irrigar la vesícula (Figura 14E), y que es fundamental el saber localizarla para el cirujano durante una colecistectomía. Finalmente, la arteria gastroduodenal discurre por detrás de la primera porción del duodeno (Figura 14C) y emitiendo sus ramas para el complejo duodeno páncreas, y finalmente la arteria gastroepiploica derecha, que contribuirá a la formación del arco vascular mayor del estómago, en la curvatura mayor del estómago (ver figura 9D).

La arteria esplénica por su parte sigue un recorrido paralelo al cuerpo pancreático, pero con un trayecto muy sinuoso en dirección al bazo (Figura 14D), cuyo órgano irriga (Figura 14B-C). En su trayecto va dando ramas pancreáticas, epiploicas y gástricas cortas. Podemos apreciar también en la disección que emite ramas pancreáticas en su trayecto. No hemos detectado en nuestras disecciones la arteria gástrica posterior.

La rama más pequeña del tronco celíaco, la arteria gástrica izquierda (Figura 14C), asciende proveniente del tronco celíaco hasta alcanzar el borde superior de la curvatura menor del estómago por la que desciende irrigando este órgano. Como hemos mencionado se anastomosa con la gástrica derecha y forma el arco menor del estómago.

En lo que respecta a la circulación venosa, podemos observar la vena esplénica, la cual sigue el mismo recorrido que su arteria homóloga en dirección a la vena porta, recibiendo en su trayecto la sangre venosa proveniente de la vena mesentérica inferior y constituyendo el tronco esplenomesaraico. La fusión de este tronco con la vena mesentérica superior constituye la vena porta que penetra en el hilio hepático discurriendo por detrás de la arteria hepática propia y los conductos biliares (Figura 14C-D).

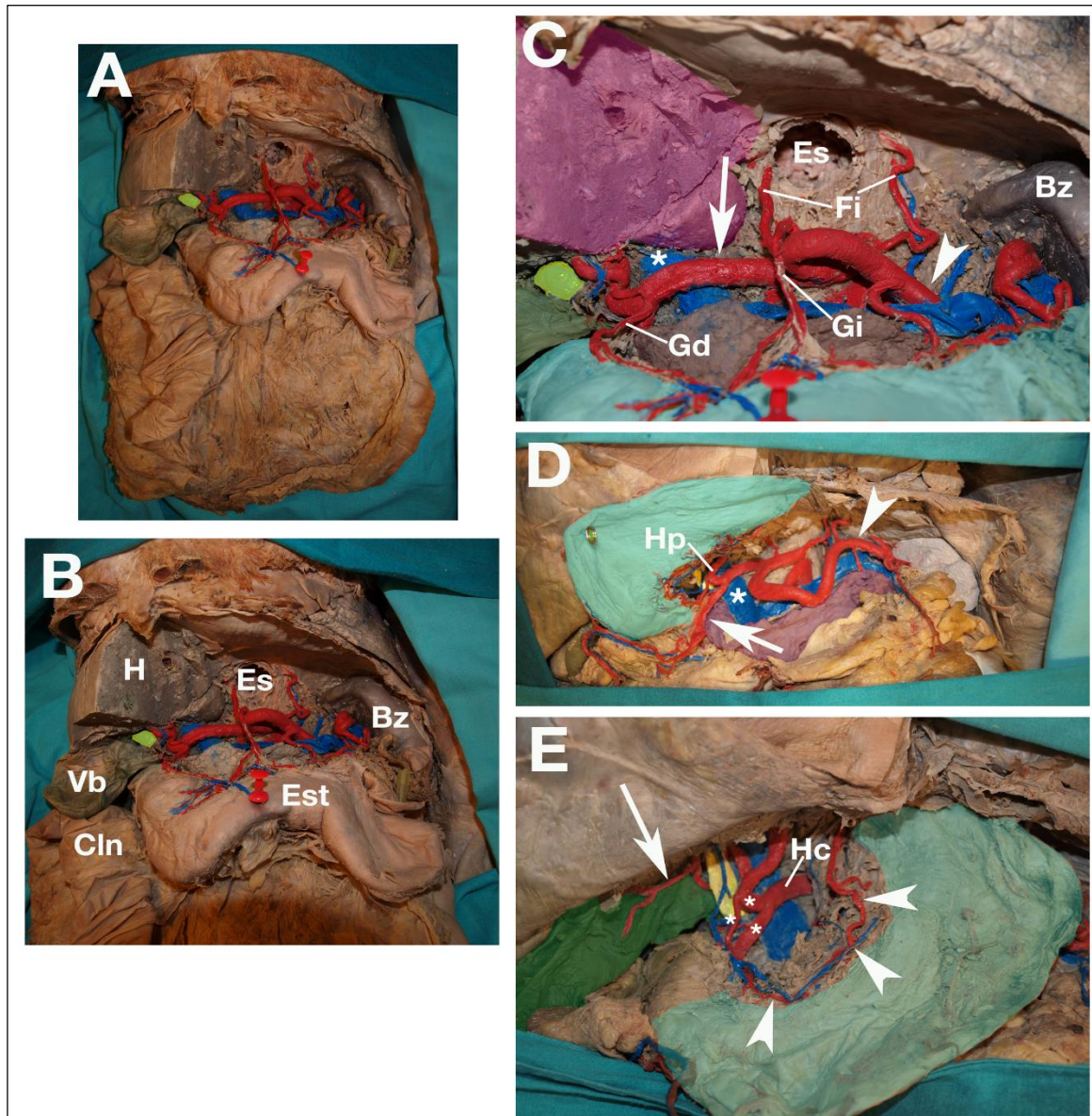


Figura 14. Disección del tronco celíaco y sus ramas. **A** Visión panorámica del abordaje para la disección del espacio supramesocólico en la demostración de la disposición del tronco celíaco y sus ramas. Las arterias han sido resaltadas en rojo, las venas en azul, y el conducto cístico en amarillo. **B** Detalle de la disección mostrada en A, donde podemos apreciar que el estómago (Est) ha sido desplazado hacia abajo tras ser seccionado el esófago abdominal (Es) para una mejor visualización del origen de los vasos. Se señalan además en la imagen: el bazo (Bz); el hígado (H), donde podemos apreciar que para una mejor visualización del tronco celíaco, se ha resecaado la mayor parte de su lóbulo izquierdo; la vesícula biliar (Vb); y ángulo hepático del colon (Cln). **C** Detalle del origen del tronco celíaco donde se puede observar sus tres ramas: la arteria esplénica en su trayecto sinuoso por detrás y arriba del páncreas hacia el bazo (punta de flecha); la arteria hepática propia (flecha); la arteria gástrica izquierda (Gi). Además, también se señalan la arteria gástrica derecha (Gd), la vena porta (asterisco) y las arterias frénicas inferiores. **D** Detalle del espacio supramesocólico con el estómago rechazado hacia la derecha y arriba. Se visualizan bien los vasos esplénicos (punta de flecha), la vena porta (asterisco) la arteria hepática propia (Hp) y la arteria gastroduodenal (flecha). **E** Detalle de la disección con el estómago en posición anatómica para la mejor visualización del arco vascular de la curvatura menor del estómago (puntas de flecha) y la trifurcación (asteriscos) de la arteria hepática común (Hc) en arterias hepática propia, gástrica derecha y gastroduodenal. Se visualiza bien el pedículo hepático con la vena porta por detrás en azul, la arteria hepática propia ramificándose rápidamente en arteria hepática derecha e izquierda, el conducto hepático en amarillo y la arteria cística distribuyéndose por la cara anterior de la vesícula (flecha). En algunos casos, en las imágenes C, D y E se ha resaltado digitalmente el hígado en malva, el estómago en azul claro, el páncreas en marrón, el bazo en blanco y la vesícula biliar en verde.

AngioTac del Servicio de Radiodiagnóstico del HUMV.

Llevamos a cabo una revisión de algunos pacientes, los cuales se les ha infundido una solución de contraste radiográfico y se ha tomado posteriormente imágenes a nivel abdominal.

En la figura 14 podemos observar el tipo de imágenes que se pueden obtener de la vascularización abdominal mediante tomografía computarizada con el uso de contraste basado en gadolinio. Mediante el procesamiento informático de los cortes digitales captados por los sensores del equipo, se pueden llevar a cabo reconstrucciones con el número de cortes seleccionados, y poder así seguir el trayecto de los vasos de interés (Figura 14C).



Figura 14: Cortes coronales de tomografía computarizada tras administración de contraste endovenoso. AMS: arteria mesentérica superior. AMI: arteria mesentérica inferior. Ao: aorta abdominal. Vc: vena cava inferior. Aii: arteria iliaca izquierda. Aid: arteria iliaca derecha. **A-** Recorrido de la arteria mesentérica superior. **B-** Origen de la arteria mesentérica inferior a nivel de la aorta abdominal. **C-** Varios cortes superpuestos que permiten la visualización de las dos arterias mesentéricas.

Durante la revisión de 16 pacientes que habían sido sometidos a un angioTac abdominal, hemos objetivado un paciente varón de 59 años que presentaba una ausencia de la arteria mesentérica inferior (Figura 15). El riego arterial venía sustituido por la arteria mesentérica superior, compensando así la carencia de esta arteria tan importante. Este suceso lo podíamos comparar al descrito por S.Y. Yoo (2001) de un tronco mesentérico único formado por la AMS y la AMI, que ya hemos mencionado en la revisión bibliográfica.

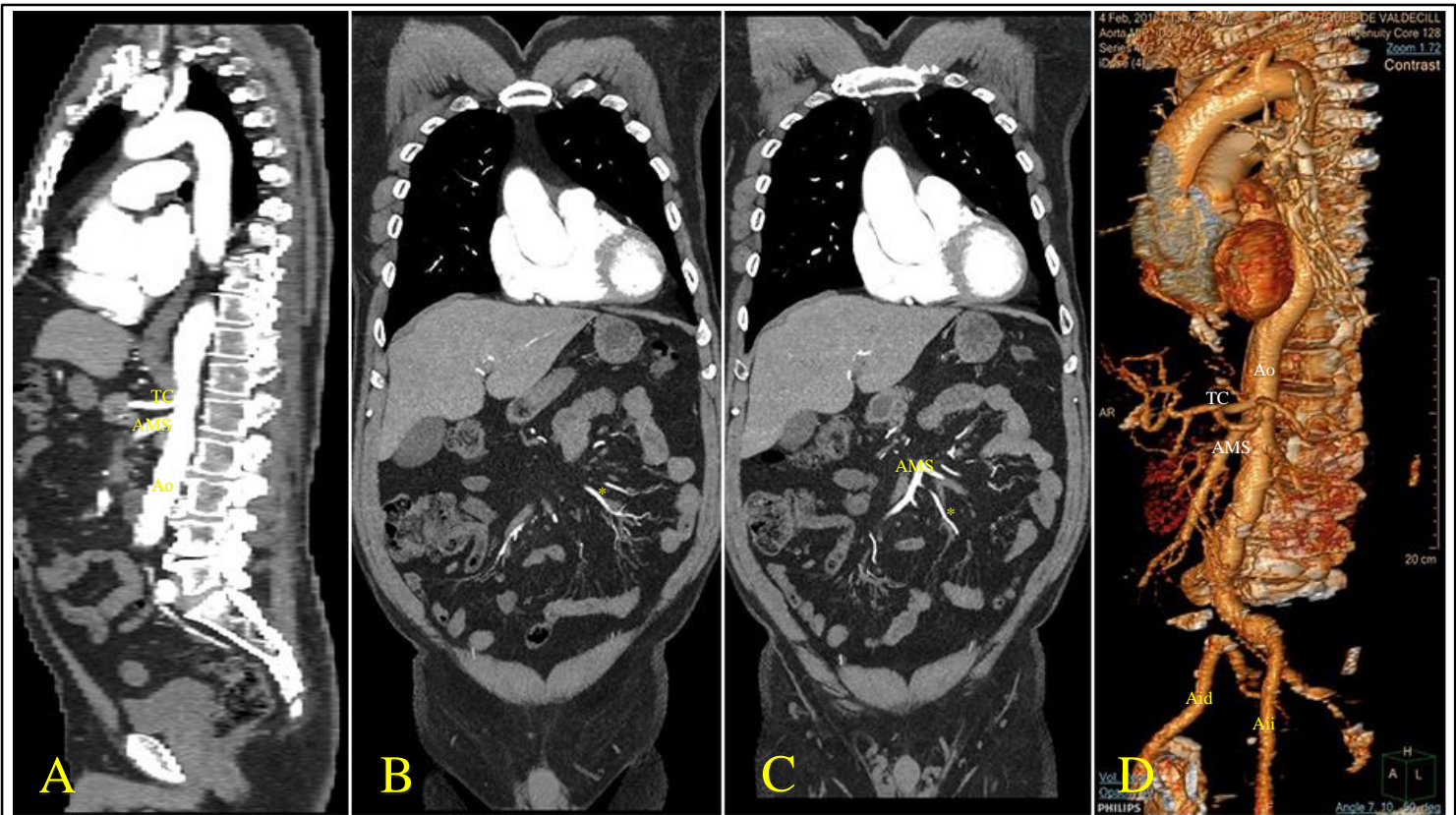


Figura 15: 3 cortes de tomografía computarizada tras administración de contraste endovenoso y una reconstrucción computarizada del contraste captado por la vascularización abdominal. Todos ellos del mismo paciente. AMS: arteria mesentérica superior. AMI: arteria mesentérica inferior. Tc: tronco celiaco. Ao: aorta abdominal. Aii: arteria iliaca izquierda. Aid: arteria iliaca derecha. **A-** Corte sagital donde podemos ver el origen del tronco celiaco y la AMS. **B y C-** Cortes coronales donde vemos en primer lugar ramos vasculares propios de la irrigación de la AMI. En el tercer corte podemos ver que estos ramos provienen de la AMS. **D-** Reconstrucción en la que vemos que no se encuentra la AMI. v los ramos propios de ésta provienen de la AMS.



VI. DISCUSIÓN

Hemos realizado dos disecciones de dos cadáveres a nivel abdominal, tanto del espacio inframesocólico como del espacio supramesocólico. Durante el mismo hemos constatado dos variaciones significativas: vena renal retroaórtica; que se abre en la vena cava en una posición muy baja, pues desciende en oblicuo, y ramificada; y una arteria renal de pequeño grosor cuyo origen se dispone a una altura aórtica muy superior con respecto al hilio renal.

Asociado a estas variaciones apreciamos una posición muy baja del riñón izquierdo, lo que nos sugiere que este patrón vascular puede responder a alteraciones en el reajuste vascular que se produce durante el ascenso del riñón en la vida embrionaria.

Desafortunadamente, no disponemos de la historia clínica del donante que presentaba esta variación anatómica, aunque la presencia de una vena renal retroaórtica nos hace pensar en la posibilidad de presencia de problemas en la regulación de la presión arterial durante la vida de este donante. Heidler y cols. (2015) llevaron a cabo un estudio sobre un total 7.929 pacientes diagnosticados por tomografía computarizada, y en 61 de ellos encontraron, como en nuestro caso, una vena renal izquierda retroaórtica, lo que supone una prevalencia del 0,77%. Sin embargo, sólo reportan hallazgos clínicamente sintomáticos en 4 de los 61 pacientes. La vena renal izquierda retroaórtica se asoció con dolor en el costado y microhematuria en un paciente (1,6%), en otro paciente sólo con microhematuria y en un tercero con obstrucción de la unión pieloureteral. Por otra parte, un cuarto paciente sufría de hipertensión arterial asociada con la vena renal izquierda retroaórtica. De modo que parece que la vena renal izquierda retroaórtica es un hallazgo raro, y sólo una pequeña minoría de causa síntomas. La disposición normal en estos pacientes de la vena renal derecha parece suplir las posibles consecuencias sobre la presión arterial que pueda tener el atrapamiento de la vena renal izquierda entre la columna vertebral y la arteria aorta.

Además, hemos revisado 16 pacientes a través de sus imágenes angiográficas con contraste en el servicio de radiología. También en este caso desconocemos la historia clínica del paciente, no sabemos si se le ha realizado este angioTac por algún motivo en especial. Por lo que no podemos establecer una correlación entre nuestro hallazgo y la posible sintomatología que pueda tener el paciente a raíz de este suceso. Sin embargo, tal y como relatan Yoo S.J. et al (2011), las arterias mesentéricas suministran sangre a todo el colon, de tal manera que cualquier defecto obstructivo en la arteria mesentérica inferior o disminución del aporte sanguíneo, supondría una isquemia en el colon descendente, sigma y recto, provocando síntomas como dolor abdominal agudo, náuseas o vómitos, y a la larga una degeneración del territorio afectado.

Es decir que, de un total de 18 casos que hemos revisado; en 2 de ellos hemos podido objetivar tres variaciones anatómicas en su vascularización abdominal.

Si bien sabemos que 18 casos no es un número significativo para un estudio; y no podemos sacar conclusiones significativas desde el punto de vista estadístico, por ello es importante recalcar el enfoque experimental y no estadístico de este estudio.

El mayor impacto que puede tener este tipo de estudios, es resaltar y demostrar la prevalencia de variaciones en el patrón vascular del abdomen, puesto que éste es un aspecto de trascendental



importancia para el cirujano, que siempre se ha de preocupar de la vascularización de la zona de interés y las variaciones que aparecen en su abordaje quirúrgico.

De hecho, consultando al personal de cirugía general del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla (HUMV) en este ámbito de las variaciones vasculares abdominales, nos han relatado desde su experiencia personal a la hora de encarar una patología quirúrgica, que:

- Nunca se han encontrado con un caso de paciente que presente alguna variación en la arteria mesentérica inferior.
- Han visto algunos casos de arteria cólica derecha que no existía y compensación por parte de la ileocólica (ramas de la AMS) y alguna variación en la arteria cólica media (también rama de la AMS).
- Anormalidades en las ramas del tronco celíaco. Estipulan que un 67% de los pacientes presenten un tronco celíaco correlacionado al descrito en los libros de anatomía.
- Un 40% de personas presentan una arteria y vena mesentéricas superior cruzadas, es decir la vena medial a la arteria (la normalidad es la arteria medial a la vena, como hemos descrito al inicio en el recuerdo anatómico). Y como consecuencia de esto desaparición de la vena cólica media porque no cruza nunca por encima de la arteria.
- Muchos casos de una vena cólica izquierda que drena en la vena cólica media en lugar de hacerlo en la vena mesentérica inferior.

De esta manera, a través de la experiencia de los cirujanos podemos ver también la alta frecuencia de estas variaciones (prácticamente todas éstas se tratan de variaciones en vasos pequeños-medianos y no en grandes vasos como pueden ser las mesentéricas o el tronco celíaco). Así pues, podemos concluir que no es difícil encontrarse variaciones anatómicas en nuestro árbol vascular.

En muchas ocasiones puede ser sinónimo de benignidad (su utilidad se focaliza en el cirujano que tenga que abordar a dicho paciente con variaciones en su árbol vascular). En otras ocasiones podría presentarse patología asociada, la cual con nuestro estudio desconocemos, al tratarse en el caso de la vena retroaórtica de un cadáver. Pero que presumiblemente pudiera presentar una patología renal asociada a la compresión constante de dicha vena fruto de la pulsatilidad de la arteria aorta que se dispone por delante de ella y la comprime contra la pared vertebral.



VII. BIBLIOGRAFÍA

- Alejandro M.Russo. *Vena renal izquierda retroaórtica*. Rev Arg de Anat Clin; 2013, 5 (2): 92-96.
- Anne M.Gilroy, MA; Brian R.MacPherson, PhD; Lawrence M.Ross, MD, PhD. *Prometheus. Atlas de anatomía*. Panamericana 2010.
- Benton RS, Cotter WB. *A hitherto undocumented variation of the inferior mesenteric artery in man*. Anat Rec 1963; 145: 171-3.
- Browne EZ. *Variations in origin and course of the hepatic artery and its branches*. Surgery 1940; 8: 424 – 445.
- Bulic K, Juric G, and Pavic T. *A case of duplicated right renal artery and triplicated left renal artery*. Ann Anatomy, 1996;178(39):281-3.
- Catalano OA, Singh AH, Uppot RN, Hahn PF, Ferrone CR, Sahani DV. *Vascular and biliary variants in the liver: implications for liver surgery*. RadioGraphics 2008; 28 (2): 359 – 378.
- Cavdar S, Sehirli U, Pekin B. *Celiacomesenteric trunk*. Clin Anat 1997;10: 231-4.
- Chithriki, M.; Jaibaji, M.; Steele, R.D. *The anatomical relationship of the aortic bifurcation to the lumbar vertebrae: a MRI study*. Surg. Radiol. Anat., 24:308-312, 2002.
- Cristian Bernard Zagaceta Mata, Gaspar Alberto Motta Ramírez. *Variantes anatómicas vasculares incidentales demostradas por TC multidetectores toraco abdomino pélvica*. Anales de Radiología México 2007; 4:297-312.
- Frederique P, Moustafa H, Robert M. *A common hepatic artery passing in front the portal vein*. Surg Radiol 2005; 10:201-4.
- Gwyn DG, Skilton JS. *A rare variation of the inferior mesenteric artery in man*. Anat Rec 1966; 156:235-7.
- Hernando Alberto Albornoz Enríquez. *Variantes anatómicas de las ramas arteriales de la aorta descendente abdominal*. Rev Colomb Cir. 2009; 24:90-4.
- Heidler S, Hruby S, Schwarz S, Sellner-Zwieauer Y, Hoeltl W, Albrecht W. *Prevalence and incidence of clinical symptoms of the retroaortic left renal vein*. Urol Int. 2015;94(2):173-6. doi: 10.1159/000367697.



- Hiatt JR, Gabbay J. *Surgical anatomy of the hepatic arteries in 1000 cases*. Ann Surg 1994; 220: 50-2.
- Hirai Y, Yamaki K, Saga T, et al. *An anomalous case of the hepato-spleno-mesenteric and the gastro-phrenic trunks independently arising from the abdominal aorta*. Kurume Med J 2000; 47 (2): 189 – 192.
- Ishigami K, Yoshimitsu K, Irie H, et al. *Accessory left gastric artery from left hepatic artery shown on MDCT and conventional angiography: Correlation with CT hepatic arteriography*. AJR 2006; 187:1002-9.
- Inzunza, H.O.; Inzunza, A.M.; Salgado, A.G. *Vena renal izquierda recurrente retroaórtica. Reporte de una rara variación*. Int. J. Morphol. 2011; 29(2):339-343.
- Juan A. Garcia-Porrero y Juan M. Hurlé. *Anatomía humana*. Mcgraw Hill 2005.
- Juan A. García-Porrero y A. Lemes. Arterial segmentation and subsegmentation in the human spleen. Acta Anat (basel) 1988;131 (4): 276-83.
- Koops A, Wojciechowski B, Broering DC, Adam G, Krupski-Berdien G. *Anatomic variations of the hepatic arteries in 604 selective celiac and superior mesenteric angiographies*. Surg Radiol Anat 2004; 26 (3): 239 – 244.
- L. Testuit, O. Jacob y H. Billet. *Atlas de disección por regiones*. Salvat Editores S.A. Barcelona 1973.
- Manoharan B, Aland RC. *Atypical coeliomesenteric anastomosis: the presence of an anomalous fourth coelic trunk branch*. Clin Anat 2010; 23:904-6.
- Martinez-Almagro, A.; Almenar Garcia, V.; Martinez Sanjuan, V.; Hernandez Gil de Tejada, T.; Lorente Montalvo, P. *Retroaortic left renal vein: a report of six cases*. Surg. Radiol. Anat. 1992; 14(4):361-366.
- Mori Y, Ito I, Hatashita S, Yoshikawa K. *A rare anomaly of the absence of inferior mesenteric artery*. J Osaka Med Coll 1960; 20: 779.
- Nayak SR, Prabhu LV, Krishnamurthy A, Ganesh Kumar C, Ramanathan LA, Acharya A, Prasad Sinha A. *Additional branches of celiac trunk and its clinical significance*. Rom J Morphol Embryol 2008; 49:247-9.
- Nicolás Ernesto Ottone et al. *Tronco celíaco mesentérico en combinación con arterias hepáticas aberrantes*. Rev. Arg. Anat. Onl. 2012; 3(1): 18-21.



- Nonent M, Larroche P, Forlodou P, Senecail B. *Celiac-bimesenteric trunk:anatomic and radiologic description - case report*. Radiology 2001; 220:489-91.
- Oscar Inzulza H.; Martín Inzulza A. y Guillermo Salgado A. *Vena Renal izquierda recurrente retroaórtica, reporte de una rara variación*. Int. J. Morphol., 29 (2): 339-343, 2011.
- Pérez Durán et al. *Variantes Anatómicas de la Arteria Hepática. Frecuencia en nuestro medio y correlación Radio-Quirúrgica*. Congreso Sociedad Española de Radiología Médica. Granada 25-28 mayo 2012.
- R.M. H. McMinn; R. T. Hutchings. *Atlas a color de anatomía humana*. Pfizer 2010.
- Rubén Daniel Algieri. *Vena renal izquierda con trayecto retroaórtico*. Rev. Arg. Anat. Onl. 2013; 4(2): 51 – 55.
- Rygaard H, Forrest M, Mygind T, Baden H. *Anatomic variants of the hepatic arteries*. Acta Radiol Diagn (Stockh) 1986; 27 (4): 425 – 427.
- Saeed M, Murshid KR, Rufai AA, Elsayed SE, Sadiq MS. *Coexistence of multiple anomalies in the celiac-mesenteric arterial system*. Clin Anat 2003; 16 (1): 30 – 36.
- Seung Jin Yoo et al. *A Case of the Inferior Mesenteric Artery Arising from the Superior Mesenteric Artery in a Korean Woman*. J Korean Med Sci 2011; 26: 1382-1385.
- Shuang-Qin Yi et al. *A common celiacomesenteric trunk, and a brief review of the literatura*. Ann Anat 189 (2007) 482—488.
- Song SY, Cheng JW, Lim HG, et al. *Nonhepatic arteries originating from the hepatic arteries: Angiographic analysis in 250 patients*. JVIR 2006; 17: 461-9.
- Soon-Young Song et al. *Celiac Axis and Common Hepatic Artery Variations in 5002 Patients: Systematic Analysis with Spiral CT and DSA*. Radiology: Volume 255: Number 1—April 2010.
- Yamasaki M, Nakao T, Ishizawa A, Ogawa R. *A rare case of the inferior mesenteric artery and some colic arteries in man*. Anat Anz 1990; 171:343-9.
- Yongyou Wu et al. *Absence of the superior mesenteric artery in an adult and a new classification method for superior–inferior mesenteric arterial variations*. Surg Radiol Anat (2014) 36:511–515.
- Yoshida T, Suzuki S, Sato T (1993) *Middle mesenteric artery: an anomalous origin of a middle colic artery*. Surg Radiol Anat 15:361–363.



VIII. AGRADECIMIENTOS

Quiero dar las gracias tanto al tutor Juan Antonio Montero Simón como a la cotutora Ana García Bolado por hacer posible la realización de este trabajo.

Agradecer, con especial énfasis, a los donantes (en su recuerdo) o familiares de los donantes que lo ceden a la Facultad de Medicina de la Universidad de Cantabria. Sin su altruismo no se podría haber hecho este trabajo y tantos otros. Este importante gesto permite a gran cantidad de alumnos, entre los que me incluyo, aprender cómo es el cuerpo humano, desde una forma única e importantísima para nuestra formación. Tal es así, que tras la finalización de esta disección que hemos llevado a cabo, ambas piezas han permitido a los alumnos de los primeros cursos de medicina de la Universidad de Cantabria el estudio de la cavidad abdominal y su vascularización, permitiéndoles subir un escalón más en su etapa de aprendizaje.

Muchas gracias.

David Garrido Victorino.

Santander, junio 2016.