

**PATRÓN DE VASCULARIZACIÓN ARTERIAL DEL COLON EN UNA
MUESTRA DE RAZA MESTIZA PROVENIENTE DE BUCARAMANGA**

EDGAR GIOVANNI CORZO GÓMEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
MAESTRIA EN CIENCIAS BÁSICAS BIOMÉDICAS
BUCARAMANGA
2009**

**PATRÓN DE VASCULARIZACIÓN ARTERIAL DEL COLON EN UNA
MUESTRA DE RAZA MESTIZA PROVENIENTE DE BUCARAMANGA**

EDGAR GIOVANNI CORZO GÓMEZ

Tesis de grado como requisito para optar al título de
Magíster en Ciencias Básicas Biomédicas

Director: **LUÍS ERNESTO BALLESTEROS ACUÑA**, Médico, M.Sc. en
Morfología.

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
MAESTRIA EN CIENCIAS BÁSICAS BIOMÉDICAS
BUCARAMANGA
2009**

A Dios y a la santísima Virgen María.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Bucaramanga por permitir que en sus instalaciones se adelantaran las fases de análisis y discusión de los resultados del presente trabajo. Muchas gracias a las Doctoras Luz Marina Corso, Carolina Lacouture Y Norma Serrano, por su comprensión y apoyo

Al Dr. Luís Ernesto Ballesteros por su dedicación y orientación indispensables para el desarrollo de la investigación.

Al Dr. Pedro Luís Forero por su invaluable ayuda y dedicación.

Al Dr. Bladimir Saldarriaga Téllez por su incondicional apoyo para la resolución de las dificultades técnicas que se presentaron en el transcurso de este trabajo.

A los docentes de la Maestría.

Al Dr. Carlos Conde por su claridad y amabilidad en su papel de educador.

A Carlos Bermúdez por su paciencia y colaboración en las largas jornadas de fotografía.

A mi novia que me recuerda el valor de lo humano sobre lo científico.

A todos mis compañeros de Maestría, que se merecen mi respeto y cariño.

TÍTULO: PATRÓN DE VASCULARIZACIÓN ARTERIAL DEL COLON EN UNA MUESTRA DE RAZA MESTIZA PROVENIENTE DE BUCARAMANGA*

AUTORES: CORZO GÓMEZ, Edgar Giovanni**

PALABRAS CLAVE: Arterias cólicas, Circulación colateral, Arco Marginal.

RESUMEN:

Las ramas de las arterias Mesentéricas irrigan el intestino grueso, su distribución y presentación anatómica son muy importantes para la toma de decisiones durante procedimientos quirúrgicos en tratamientos de cáncer de colon y recto e isquemia mesentérica, entre otros; se han realizado varios estudios en grupos poblacionales norte-Americanos, Europeos y Asiáticos que señalan particularidades propias en la organización de los vasos cólicos; en población Latino-Americana, aunque se han realizado pocos estudios, estos son de gran valor y se constituyen en marco de referencia para la determinación de la expresión morfológica de los vasos cólicos en la población Latino-Americana y Colombiana.

El objetivo de este estudio fue describir las características morfológicas de las arterias cólicas de 40 bloques abdominales de personas procedentes de Bucaramanga.

Se encontró presencia importante de todas las ramas cólicas tanto de la AMS como de la AMI; el calibre de la AMS es aproximadamente el doble de la AMI. Las distancias intermesentérica y la distancia entre la AMI y la bifurcación de la aorta fue de 71,67 mm y 41,92 respectivamente.

La principal anastomosis central (26,6%) fue entre la rama ascendente de la cólica media con cólica izquierda.

La frecuencia de presentación de arterias cólicas, arco Marginal, uniones intermesentéricas y uniones rectosigmoideas fue mayor que lo reportado en la literatura. No se encontraron variaciones significativas en el origen de los vasos o su territorio de vascularización pero si se destaca la presencia de varias arterias cólicas medias dobles.

* Tesis de maestría

**Facultad de Salud. Escuela de medicina. Maestría Ciencias Básicas Biomédicas. Director: Lu{is Ernesto Ballesteros Acuña

**TITLE: PATTERN OF ARTERIAL SUPPLY OF COLON IN A SAMPLE OF
ARISING FROM BUCARAMANGA MIXED RACE***

AUTHORS: CORZO GÓMEZ, Edgar Giovanni**

KEY WORDS: colonic arteries, collateral circulation, Arch Marginal.

SUMMARY:

The branches of the mesenteric arteries supplying the intestine, anatomical distribution and presentation are very important for decision making during surgery in the treatment of colorectal cancer and mesenteric ischemia, among others, have conducted several studies on population groups North American, European and Asian pointing peculiarities in the organization of the colic vessels, in Latin American population, although there have been few studies, these are valuable and constitute a reference framework for determining the expression morphological colic vessels in the Latin American population and Colombia.

The aim of this study was to describe the morphological characteristics of the arteries, abdominal colic in 40 blocks of people from Bucaramanga.

We found significant presence of all branches of both the AMS colic as the AMI; the caliber of the SMA was nearly double compared with the IMA. Intermesenteric distances and the distance between the AMI and the bifurcation of the aorta was 71.67 mm and 41.92 respectively.

The main central anastomosis (26.6%) was between the ascending branch of the left colic middle colic.

The frequency of colic arteries, arch Marginal, unions and associations intermesenteric rectosigmoid was higher than reported in the literature. There were no significant variations in the origin of the vessels or vascular territory but highlights the presence of several double middle colic arteries.

*MSc. Thesis

** Health Faculty, Medicine School. Biomedical Basic Science Master Program. Lu{is Ernesto Ballesteros Acuña

TABLA DE CONTENIDO

	PÁG.
INTRODUCCIÓN	1
1. OBJETIVOS	3
1.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
2. ESTADO DEL ARTE	4
2.1 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LAS ARTERIAS MESENTÉRICAS Y DE SUS RAMAS	4
2.2 RAMAS DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR	6
2.3 RAMAS DE LA ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR	9
2.4 VARIACIONES ANATÓMICAS DE LOS VASOS MESENTÉRICOS	11
2.5 CIRCULACIÓN COLATERAL ENTRE LAS RAMAS DE LAS MESENTÉRICAS	13
2.5.1 Circulación colateral de ubicación periférica	14
2.5.1.1 Arco Marginal (arteria de Drummond)	14
2.5.1.2 Unión central entre la rama ascendente de la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda	15
2.5.2 Circulación colateral de ubicación central	17
2.5.2.1 Arteria sinuosa o serpenteante (de Moskowitz)	17
2.5.2.2 Unión recto-sigmoidea	18
2.5.2.3 Otras formas de unión colateral de ubicación central	19
3. MATERIALES Y MÉTODOS	21

		PÁG.
3.1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR	21
3.2	TIPO DE ESTUDIO	21
3.3	POBLACIÓN DE ESTUDIO	21
3.4	MUESTRA DE ESTUDIO	21
3.5	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	21
3.6	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	21
3.7	PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS	22
3.8	RECOLECCIÓN DE DATOS Y PLAN DE ANÁLISIS	26
3.9	RESULTADOS ESPERADOS	26
3.10	DISPOSICIONES ÉTICAS DEL PROYECTO	26
3.11	IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	27
4.	RESULTADOS	28
4.1	DISTANCIA INTERMESENTÉRICA	28
4.2	DISTANCIA ENTRE LA ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR Y LA BIFURCACIÓN DE LA AORTA	28
4.3	PROMEDIO DE RAMAS YEYUNO-ILEALES	28
4.4	TIPO DE ARCOS QUE FORMAN LOS VASOS RECTOS A NIVEL DEL YEYUNO E ÍLEON	29
4.5	CALIBRE DE LAS ARTERIAS MESENTÉRICAS Y SUS RAMAS PRINCIPALES	30
4.6	CALIBRE COMPARATIVO DEL ARCO MARGINAL A NIVEL DE LOS ÁNGULOS CÓLICOS DERECHO E IZQUIERDO	32

		PÁG.
4.7	SITIO DE ORIGEN DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR	33
4.8	SITIO DE ORIGEN DE LAS RAMAS DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR	33
4.9	SITIO DE ORIGEN DE LA ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR Y DE SUS RAMAS	35
4.10	DISTANCIA DESDE EL ORIGEN DE LAS ARTERIAS MESENTÉRICAS AL PUNTO DE EMERGENCIA DE CADA UNA DE SUS RAMAS CÓLICAS	36
4.11	COMPORTAMIENTO DE LAS ARTERIAS CÓLICAS EN SU PORCIÓN DISTAL	37
4.12	LONGITUD DE LAS ARTERIAS CÓLICAS (QUE TIENEN COMPORTAMIENTO BIFURCADO) ANTES DE SU DIVISIÓN	37
4.13	PRESENCIA DE RAMAS PARTICULARES DE LA ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR	37
4.14	PRESENTACIÓN DE LAS ANASTOMOSIS ENTRE LAS RAMAS CÓLICAS	38
5.	DISCUSIÓN	40
5.1	APLICACIONES QUIRÚRGICAS	50
6.	CONCLUSIONES	53
7.	BIBLIOGRAFÍA	54
8.	ANEXOS	61

LISTA DE TABLAS

	PÁG.
Tabla 1. Presentación de los arcos mesentéricos a nivel del yeyuno e íleon	29
Tabla 2. Calibre de las arterias mesentéricas y sus ramas principales	32
Tabla 3. Valores comparativos de p entre los calibres de las arterias mesentéricas y sus ramas cólicas	32
Tabla 4. Origen de la AMS a partir de la aorta	33
Tabla 5. Sitios de origen de las ramas de la AMS	34
Tabla 6. Sitios de origen de las ramas de la AMI	36
Tabla 7. Distancia desde el origen de las arterias mesentéricas al punto de emergencia de cada una de sus ramas cólicas	37
Tabla 8. Comportamiento de las arterias cólicas en su porción distal	37
Tabla 9. Longitud de las arterias cólicas bifurcadas antes de su bifurcación	37
Tabla 10. Sitios de discontinuidad del arco marginal	38
Tabla 11. Ramas unidas por anastomosis centrales	39

LISTA DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 1. Formación de arcos de primer y segundo orden a partir de las ramas yeyuno-ileales	5
Figura 2. Distribución de las arterias cólicas, ramas de las mesentéricas superior e inferior	7
Figura 3. Presentación de la arteria cólica transversa izquierda y del tronco colo-sigmoideo	10
Figura 4. Obstrucción al inicio de la arteria mesentérica superior generando una dilatación del arco Marginal	15
Figura 5 Esquema de unión colateral	16
Figura 6 Disposición de la arteria sinuosa del colon	17
Figura 7 Arteria sinuosa del colon dilatada	18
Figura 8 Unión recto-sigmoidea	19
Figura 9 Bloque abdominal previo al proceso de inyección de resina Sintética	24
Figura 10. Vista posterior del bloque abdominal	24
Figura 11. Bloque abdominal luego del proceso de polimerizado de la resina sintética	25
Figura 12. Bloques después del proceso de inyección de resina sintética	25
Figura 13. Distancia entre la AMI y la bifurcación de la aorta	28
Figura 14. Ramas yeyuno-ileales	29
Figura 15. Arcos intestinales y vasos rectos	30

Figura 16.	Ramas cólicas	30
Figura 17.	Calibre del arco Marginal a nivel de los ángulos cólicos derecho e izquierdo	33
Figura 18.	Arteria cólica media originándose desde la AMI	34
Figura 19.	Presencia de dobles arterias cólicas medias	35
Figura 20.	Ramas de la AMI	36
Figura 21.	Anastomosis recto-sigmoidea	38
Figura 22.	Anastomosis central	39

LISTA DE GRÁFICAS

	PÁG.
Gráfica 1. Promedio de los calibres de las ramas de la AMS.	31

LISTA DE ANEXOS

		PÁG.
8.1	Formato de registro de datos individuales para cada pieza anatómica.	61

GLOSARIO

AMS: Arteria Mesentérica Superior

AMI: Arteria Mesentérica Inferior

ACM: Arteria Cólica Media

ACD: Arteria Cólica Derecha

ACI: Arteria Cólica Izquierda

AIC: Arteria Íleo-cólica

INTRODUCCIÓN

La arteria mesentérica superior (AMS) se distribuye en el intestino delgado, y con ciertas variaciones, en la porción derecha del colon; la arteria mesentérica inferior (AMI) irriga también de forma variada la porción izquierda del intestino grueso. Clásicamente se ha descrito la arteria cólica media como la primera rama de la AMS que frecuentemente surge de un tronco común con la segunda rama (cólica derecha); estos dos vasos irrigan el colon ascendente y transverso, incluso hasta la flexura cólica derecha. La rama final de la AMS es la ileocólica que se divide en 4 ramas para las estructuras de la fosa ilíaca derecha. La AMI origina una rama ascendente que se convierte en arteria cólica izquierda, relevante en la irrigación de la flexura cólica izquierda, y otra descendente que da origen a las arterias sigmoideas y finaliza como arteria rectal superior para el tercio superior del recto.

Las ramas de las arterias mesentéricas se pueden unir entre si formando puentes colaterales que en condiciones normales se mantienen de pequeño calibre, sin embargo en caso de oclusión de alguna rama cólica importante o una mesentérica, estos vasos se dilatan, se alargan y proyectan el flujo sanguíneo hacia la zona hipoperfundida. La principal de estas colaterales es el arco marginal (de Drummond) que tiene una ubicación periférica, cercana a la pared intestinal; otras colaterales son aquellas cuya ubicación es más central, alejada del colon, con varias formas de presentación, pero entre las cuales se destaca la arteria sinuosa o serpenteante del colon descrita por Moskowitz. Igualmente se presentan vasos colaterales formados por uniones entre la arteria ileocólica y las ramas ileales de la AMS y uniones entre la rectal superior y la última de las sigmoideas (unión recto-sigmoidea), de gran importancia quirúrgica durante los procedimientos por cáncer de recto.

Estudios han demostrado que la disposición clásica difundida de las arterias cólicas varía de forma importante. Diversas variaciones de las arterias mesentéricas incluyen un tronco común para la AMS y el tronco celíaco; una tercera mesentérica que se origina desde la aorta entre la AMS y la AMI y que irriga la flexura cólica izquierda; una arteria mesentérica media que se distribuye en el colon derecho; también una AMI originándose desde la AMS y arterias cólicas accesorias originándose desde sitios no convencionales como la aorta (tercera mesentérica o arteria mesentérica media) o el tronco celíaco. Igualmente se describen arterias hepáticas, gástricas, pancreáticas y esplénicas con origen en la AMS y arterias renales saliendo de la AMI. Todas estas variaciones generan un mayor riesgo de iatrogenia durante los procedimientos quirúrgicos e intervencionistas.

Esta investigación buscó determinar si la presentación anatómica de las arterias cólicas y sus colaterales, señalada en la literatura mundial, es similar a la encontrada en un grupo de especímenes cadavéricos de población mestiza en Bucaramanga. Para esto se realizó la disección de 40 bloques abdominales

previamente inyectados con resina sintética flexible. Se realizaron mediciones de longitudes, calibres, distancias entre sus sitios de origen con estructuras de importancia quirúrgica como las arterias renales. Se describió la distribución de las ramas cólicas y sus formas de presentación morfológica predominante. Con estos datos se realizó un análisis estadístico descriptivo a partir de sus proporciones e intervalos de confianza.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar las características anatómicas de las arterias que irrigan el intestino grueso mediante el estudio directo en piezas anatómicas humanas.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1.2.1 Describir las distancias inter-mesentérica y entre la AMI y la bifurcación de la aorta.
- 1.2.2 Determinar el promedio de ramas yeyuno-ileales y el tipo de arcos que originan los vasos rectos en el yeyuno e íleon.
- 1.2.3 Describir la frecuencia de presentación, cantidad, sitio de origen, calibre, longitud y comportamiento de las arterias mesentéricas y sus ramas.
- 1.2.4 Promediar la distancia desde el origen de las arterias mesentéricas al punto de emergencia de sus ramas cólicas.
- 1.2.5 Determinar la frecuencia de presentación del arco Marginal, sus sitios de discontinuidad y comparar su calibre a nivel de los ángulos cólicos izquierdo y derecho.
- 1.2.6 Describir la existencia de anastomosis entre las ramas cólicas y colaterales intermesentéricas.

2. ESTADO DEL ARTE

2.1 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LAS ARTERIAS MESENTÉRICAS Y DE SUS RAMAS

Tres arterias, ramas de la aorta abdominal irrigan la mayor parte de las vísceras abdominales, distribuyendo sus ramas en áreas específicas las cuales están directamente relacionadas con el origen embriológico de las porciones del intestino primitivo, de esta manera, el tronco celíaco se distribuye en los órganos que provienen del intestino primitivo anterior (esófago distal hasta la unión duodeno-yeyunal, bazo, páncreas, hígado, vesícula y vías biliares), la arteria mesentérica superior (AMS) se distribuye en los segmentos provenientes del intestino primitivo medio (intestino delgado y colon hasta la unión del tercio medio con el tercio distal del colon transverso) , y la arteria mesentérica inferior (AMI) irriga las estructuras derivadas del intestino primitivo posterior (ángulo izquierdo del colon, colon descendente, sigmoides y tercio superior del recto) (Douard et al, 2006, Moore y Persaud, 1999, Gourley y Gering, 2005). El propio desarrollo embriológico predispone a la flexura cólica izquierda a ser más susceptible de procesos isquémicos por corresponder al sitio de unión del intestino medio con el posterior; a esta zona se le ha denominado punto de Griffith (Griffiths, 1956, Meyers, 1976, Momin et al, 2008).

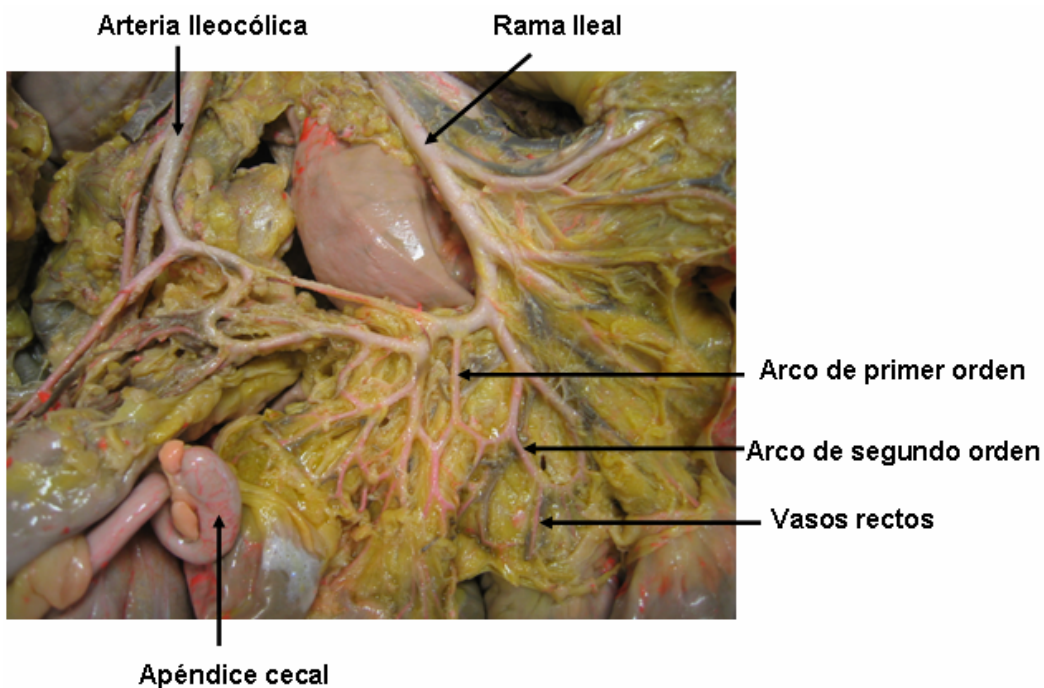
Los vasos mesentéricos se organizan inicialmente en vasos principales (troncos de las arterias mesentéricas) y desde ellos se originan los vasos intermedios (ramas cólicas y vasos yeyuno-ileales), los cuales forman habitualmente arcos de unión a partir de los cuales se inician las ramas finales que irrigan la pared del intestino. En el intestino delgado, en particular se forman arcos (arcadas) de primer, segundo o tercer orden y a partir de ellos se inician vasos de pequeño calibre y abundantes llamados vasos rectos; estas arcadas, en el intestino delgado se originan desde los vasos yeyuno-ileales los cuales se forman desde la porción izquierda de la AMS inmediatamente inferior al origen de las ramas pancreático-

duodenales inferiores; se han reportado en general entre 15 a 18 ramas yeyunales e ileales. (Narváez et al, 2000, Geboes et al, 20014).

Los arcos o arcadas arteriales frecuentemente se han descrito como únicos o dobles a nivel del yeyuno y sus vasos rectos de 3-5 centímetros de longitud están más cerca unos de otros. Las arcadas van aumentando en número y complejidad al llegar al íleon, llegando a alcanzar hasta un número de 5; por esta razón los vasos rectos del íleon habitualmente son más cortos y se encuentran mas separados entre si.

Finalmente se forma la microvasculatura, formada por vasos de pequeño calibre que reciben el volumen sanguíneo de los vasos rectos para formar inicialmente un plexo seroso, luego los vasos penetran la pared intestinal hasta alcanzar la submucosa generando un nuevo plexo que se combina con los vasos linfáticos y con las ramas nerviosas del plexo submucoso (de Meissner) (Narváez et al, 2004, Nelson et al, 1988, Geboes et al, 2001), (figura 1).

Figura 1. Formación de arcos de primer y segundo orden a partir de las ramas yeyuno-ileales



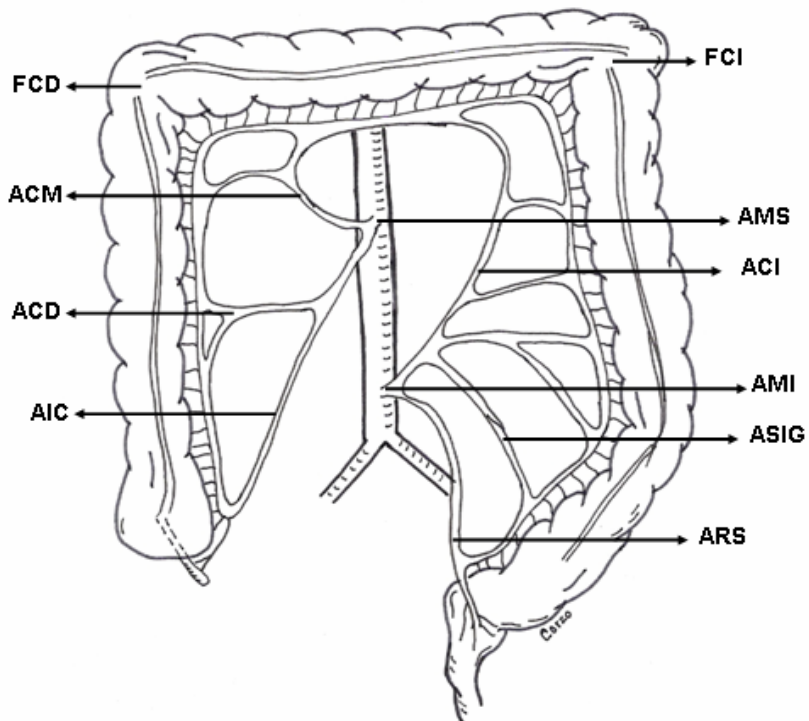
2.2 RAMAS DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR

La AMS mide en el adulto aproximadamente 25 cm y su diámetro al origen está entre 6 y 10 milímetros (Muiesan et al, 2001). Tiene su origen inmediatamente inferior al tronco celíaco en la cara anterior de la aorta y adopta un trayecto anteroinferior entre las hojas del mesenterio pasando por delante del uréter y del músculo psoas mayor derechos hasta alcanzar la fosa ilíaca derecha.

La primera rama de la AMS es la cólica media, se origina de la superficie cóncava de la AMS inferior al proceso uncinado del páncreas; Su trayecto se realiza entre las hojas del mesocolon transverso para luego dividirse en una rama derecha que se une con la arteria cólica derecha y una rama izquierda, que se une con la arteria cólica izquierda de la mesentérica inferior; sus ramas pueden irrigar desde la porción distal del colon ascendente hasta el ángulo cólico izquierdo (Kaufmann, 1989). Se ha descrito que la rama izquierda de la cólica media puede encargarse de toda la irrigación del ángulo esplénico en porcentajes que van desde el 11% al 33% (Sierocinski, 1975, Gourley y Gering, 2005, Sakorafas et al, 2006). El origen de la cólica media desde la AMS puede ser independiente o a través de un tronco común con la cólica derecha (53%) (Geboes et al, 2001), (figura 2).

Figura 2. Distribución de las arterias cólicas, ramas de las mesentéricas superior e inferior

FCD (flexura cólica derecha); FCI (flexura cólica izquierda); ACM (arteria cólica media); ACD (arteria cólica derecha); AIC (arteria ileo-cólica); AMS (arteria mesentérica superior); ACI (arteria cólica izquierda); AMI (arteria mesentérica inferior); ASIG (arteria sigmoidea); ARS (arteria rectal superior).



Otros sitios de origen que se han descrito para la cólica media incluyen el tronco celíaco, la AMI, arteria hepática derecha o arteria hepática común, arteria gastroepiploica derecha, arteria gastroduodenal, arterias dorsal o transversa del páncreas y arteria esplénica (Kaufmann, 1989, Amonoo-Koufi et al, 1995). Se ha reportado ausencia de la arteria cólica media en porcentajes que alcanzan el 25% y una arteria cólica media accesoria, o doble arteria cólica media, originándose desde el tronco celíaco, la AMS y la arteria Esplénica en porcentajes hasta del 10% (Nelson et al, 1988). Esta rama cólica media accesoria frecuentemente se distribuye en el colon transversal, pero en ausencia de arteria cólica derecha puede extenderse entre el colon ascendente y la porción proximal del colon

transverso presentando uniones con ramas de la ileocólica (Amonoo-Koufi et al, 1995).

Un estudio realizado en Colombia con disección de 108 cadáveres adultos mostró presencia de ACM en el 100% de los casos, presentando su origen desde la AMS en 103 cadáveres, desde el tronco celíaco en 4, y desde la Aorta en un caso. En este trabajo la ACM siempre presentó anastomosis, bien fuera con la cólica derecha (80 casos) o con la ileocólica (28 casos) (Romero et al, 1987).

Cuando el tronco principal de la ACM tiene un corto recorrido posterior al páncreas y a la vena Esplénica, tiene mayor riesgo de lesión por ligadura accidental durante los procedimientos quirúrgicos de esta región anatómica. De la misma manera, las arterias cólicas medias accesorias debido a su origen anómalo tienen más susceptibilidad a iatrogenia principalmente cuando por si solas asumen la irrigación de un segmento particular del colon (Amonoo-Koufi et al, 1995).

La siguiente rama de la AMS es la arteria cólica derecha; ella irriga el colon ascendente, y de las arterias cólicas es la que presenta mayor variabilidad; en promedio está ausente en el 20% de las personas (Shateri et al, 2003). Puede originarse de la mesentérica superior, de un tronco común con la cólica media o de un tronco común con la ileocólica (Kaufmann, 1989); Geboes et al, 2001 informaron el origen directo de la cólica derecha a partir de la AMS con una frecuencia de 38%. cuando ella alcanza el colon ascendente, se divide en una rama ascendente que se anastomosa con la cólica media y otra rama descendente que se une con la ileocólica (Sierocinski, 1975). Esta unión puede estar ausente en el 5% de las personas. Se ha reportado que una verdadera arteria cólica derecha se origina de la AMS sólo en el 13% de los cadáveres (Michels et al, 1963). Su ausencia se ha reportado en cerca del 20% de los casos evaluados, lo cual genera a su vez una reducción del flujo hacia el colon ascendente (Kaufmann, 1989, Shateri et al, 2003)

La rama final de la AMS es la arteria ileocólica que a su vez es la más constante (Geboes et al, 2001, Sakorafas et al, 2006); ella se divide en una rama superior, que se anastomosa con la arteria cólica derecha, y una inferior que termina uniéndose a la parte final de la AMS, y que a su vez da origen a cuatro ramas, una cólica que se dirige a la primera porción del colon ascendente, una cecal, que se divide en ramas anterior y posterior para el ciego, una apendicular que desciende posterior al íleon terminal e ingresa al mesoapéndice y pared apendicular, y una rama ileal que irriga la porción final del íleon terminal.

2.3 RAMAS DE LA ARTERIA MESENTÉRICA INFERIOR

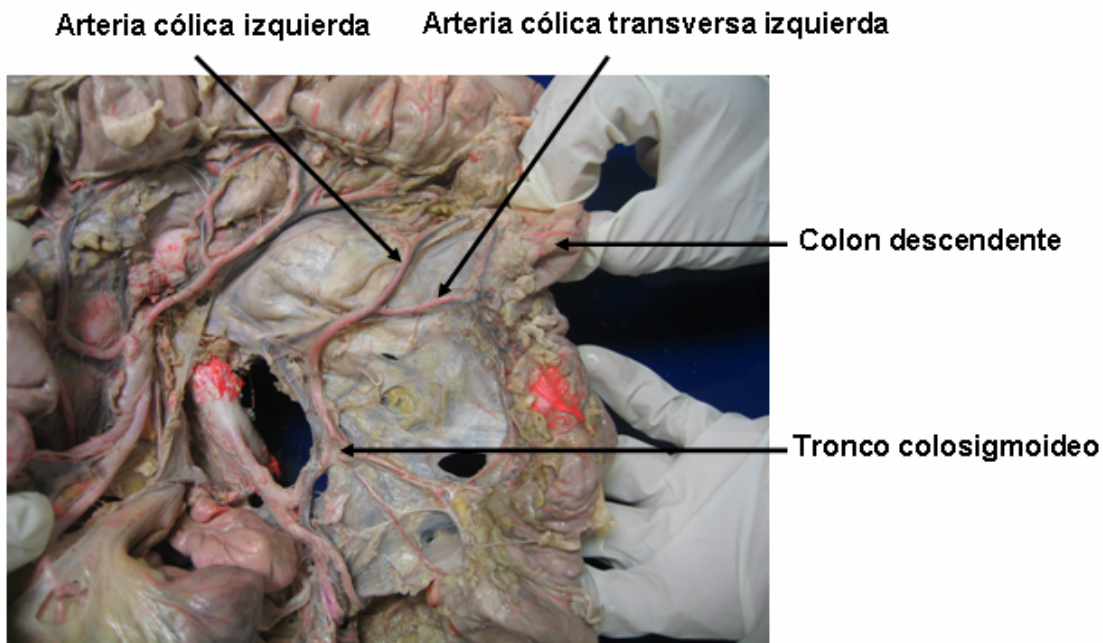
La AMI se origina de la cara anterior de la aorta bajo el nivel de las gonadales, cerca del margen izquierdo, de 30-42 milímetros por encima de su división en iliacas comunes (Sierocinski, 1976, Siqueira y Lazaro, 2003), y de 6-7 centímetros por debajo del origen de la AMS, (figura 2); Se dirige a la izquierda de la aorta para descender por el retroperitoneo de forma oblicua hasta alcanzar la pelvis menor; en su trayecto se divide en una rama ascendente y una descendente dando origen a las ramas cólica izquierda, sigmoidea y rectal (hemorroidal) superior (Geboes et al, 2001, Sierocinski, 1976). Se han reportado diámetros promedio para la AMI que van desde un tercio del diámetro de la AMS (Narváez et al, 2004) hasta de la mitad del diámetro de la AMS (Sakorafas et al, 2006).

La arteria cólica izquierda se dirige hacia arriba y a nivel de la flexura izquierda del colon se bifurca en una rama ascendente que se incluye en el mesocolon transversal y se anastomosa con la cólica media, y una rama descendente que se une con la más superior de las arterias sigmoideas; esto sucede así en el 85% de los casos. Frecuentemente la rama ascendente (derecha) irriga el tercio distal del colon transversal y la flexura cólica izquierda. En un 15% de las personas la arteria cólica media es quien se encarga de la irrigación de esta flexura. Cuando no existe una arteria cólica izquierda prominente se forman vasos colaterales a partir de las arterias sigmoideas y de el arco Marginal para suplir esta flexura izquierda

(Sakorafas et al, 2006). En población mejicana se ha descrito un calibre de la arteria cólica izquierda de 3 DE 0,7 milímetros (Bacallao, 2001).

Se ha descrito una arteria “cólica transversa izquierda” la cual se encarga específicamente de irrigar el colon descendente; ella se origina predominantemente desde la arteria cólica izquierda aunque también puede tener origen en un tronco común colo-sigmoideo o directamente desde la AMI. Por otra parte, se le ha dado la denominación de arteria colo-sigmoidea a la arteria que se dirige hacia el ángulo ilíaco del intestino grueso, la cual puede estar presente hasta en un 86%; su origen puede estar en la AMI, en un tronco común colo-sigmoideo, en la cólica izquierda o en un tronco sigmoideo (Arvelo, 2006), (figura 3).

Figura 3. Presentación de la arteria cólica transversa izquierda y del tronco colo-sigmoideo



Las arterias sigmoideas pueden ser desde una hasta nueve (Siqueira et al, 2003); Su sitio de origen es variado, puede derivarse de: la AMI, tronco sigmoideo, arteria colo-sigmoidea, tronco colo-sigmoideo o desde un tronco colo-recto-sigmoideo. Ellas se dirigen oblicuamente por el retroperitoneo hasta alcanzar la porción inferior del colon descendente y el colon sigmoides produciendo anastomosis por

arriba con la cólica izquierda y por abajo una importante unión con la hemorroidal superior (unión recto-sigmoidea) que es visible macroscopicamente con una frecuencia que va desde en porcentajes que van del 50 al 95,3% (Rodriguez et al, 2000, Sousa et al, 2000, Tonder et al, 2007).

La arteria rectal superior es la rama terminal de la AMI, con mayor frecuencia es única pero ocasionalmente se ha informado su presentación doble. Ella llega a la pelvis entre las hojas del mesosigmoideas y se divide a nivel de la tercera vértebra sacra en dos ramas que bajan a los lados del recto. La rama derecha es más larga e irriga las superficies posterior y lateral del recto; la rama izquierda se distribuye en la superficie anterior. Luego se dividen en pequeños vasos que perforan la capa muscular y siguen bajando entre la muscular y la mucosa hasta el esfínter interno del ano en donde se forman asas anastomóticas (Rodriguez et al, 2000), que la ponen en contacto con la arteria rectal media, rama de la iliaca interna, y con la rectal inferior, rama de la pudenda interna. Bacallao, 2001, encontró un calibre de 4 DE 0,7 milímetros para esta arteria en cadáveres mejicanos.

2.4 VARIACIONES ANATÓMICAS DE LOS VASOS MESENTÉRICOS

Esta descripción clásica de las arterias cólicas parece no expresarse de esta manera en la mayoría de las persona; (Nelson et al, 1988) se encontró que la anatomía clásica del tronco celíaco, AMS y AMI sólo se confirmaba en 24%, 22% y 16% respectivamente Se han evidenciado variaciones que incluyen orígenes no habituales para las diferentes ramas abdominales al igual que territorios de vascularización diferentes a los descritos clásicamente; se observa de la misma manera que cuando un área específica tiene pobre vascularización por las ramas de alguna de las dos mesentéricas, las ramas de la otra mesentérica pueden tender a suplir esta deficiencia presentándose más largas, aumentando su número o generando vasos colaterales.

Se han reportado arterias hepáticas derechas o comunes originándose de la AMS en un 14% y 6% respectivamente, y se vieron en porcentajes similares la

descripción usual de la arteria ileocólica saliendo de forma separada desde la AMS y las arterias cólica media y derecha originándose desde un tronco común. (Amonoo-Kuofi, 1995, Nelson et al, 1988). Teniendo en cuenta que el origen más frecuente de la AMS es anterior en la aorta abdominal, Gunenc y Denk, 2006 han reportado orígenes diferentes, desde el borde lateral derecho de la aorta abdominal, cursando posterior a la vena renal izquierda y generando sus ramas posterior a la vena cava inferior.

Desde la AMS se han reportado orígenes para arterias como la gastroduodenal, hepática común y arterias cólicas media accesoria, al igual que orígenes para arterias accesorias del hígado, páncreas o bazo (Nelson et al, 1988, Amonoo-Kuofi, 1995, Sabed et al, 2003, Shateri et al, 2003, Osawa, 2004, Katagiri et al, 2007). Reportes señalan (Sierocinski, 1975, Roberts et al, 1984, Katagiri et al, 2007). una arteria cólica izquierda accesoria originada en la AMS que reemplaza a la rama ascendente de la arteria cólica izquierda accesoria de la AMI

En porcentajes que van desde menos del 1% hasta el 2.7% de los casos el origen de la AMS se fusiona con el del tronco celíaco y forman un vaso común llamado tronco celíaco-mesentérico (Cadvar et al, 1997, DeWitt y Cooley, 2004, Katagiri et al, 2007). Teniendo en cuenta que el origen del tronco celíaco se presenta desde la cara anterior de la Aorta inmediatamente inferior al hiato aórtico del diafragma a nivel de la doceava vértebra torácico, y que la distancia en el adulto entre el origen del tronco celíaco y la AMS varía entre 0,5-1 centímetros (DeWitt y Cooley, 2004); cuando se presenta el tronco celíaco-mesentérico su origen puede ser más inferior en la Aorta (Primera vértebra lumbar) siendo más susceptible de compresión por parte del ligamento arqueado medial y por el anillo tendinoso que rodea el hiato aórtico; situación que se presenta principalmente en troncos celíaco-mesentéricos cortos (Cadvar et al, 1997).

En relación a la arteria cólica media se han descrito sitios de origen diversos que incluyen el tronco celíaco, la AMI, arteria hepática derecha o arteria hepática

común, arteria gastroepiplóica derecha, arteria gastroduodenal, arterias dorsal o transversa del páncreas y arteria esplénica (Kaufmann, 1989, Amonoo-Koufi et al, 1995). Igualmente casos de ausencia de arteria cólica media (DeWitt y Cooley, 2004)

Ha sido reportada con una frecuencia menor del 1% una tercera mesentérica (arteria mesentérica media), proveniente de la aorta cuyo origen se da entre la emergencia de las dos mesentéricas; cuando esta arteria se encuentra presente sus ramas se distribuyen hacia el colon transversal distal (ángulo izquierdo) y colon descendente proximal (Falkensammer et al, 2006, Lawdahl y Keller, 1987, Yoshida et al, 1993), y se anastomosa con la rama ascendente de la cólica izquierda pero no se une con la cólica media. También puede distribuirse vascularizando el ciego, el colon ascendente, el colon transversal y el ángulo esplénico (Koizumi et al, 1999).

Los reportes de (Gwyn y Skilton, 1966, Kitamura et al, 1987, Osawa et al, 2004) han señalado ausencia de la AMI, o la AMI originándose desde la AMS o desde las arterias ilíacas. Igualmente, estudios de Loukas et al, 2005 señalan la presencia de arterias renales accesorias con origen en un tronco común con la AMI. Benton y Cotter, 1963, describieron el hallazgo de dos arterias mesentéricas inferiores originándose desde la aorta en un paciente de raza negra con un arco Marginal muy bien formado.

2.5 CIRCULACIÓN COLATERAL ENTRE LAS RAMAS DE LAS MESENTÉRICAS

Desde siglos atrás se describieron uniones entre las ramas de las arterias mesentéricas con un interés claramente descriptivo, sin embargo, hoy en día estas uniones cobran una gran importancia debido a su papel en los procesos oclusivos de los vasos mesentéricos. Cuando estas uniones están presentes frecuentemente permanecen de pequeño calibre, pero su diámetro y circulación aumenta cuando alguna arteria cólica de grueso calibre se obstruye (ya sea por ligadura quirúrgica o por estenosis debido a trombos o arterioesclerosis),

redistribuyendo el flujo sanguíneo hacia la zona hipo-perfundida. En este sentido la existencia en una persona de una o varias uniones intermesentéricas se convierte en un factor protector en caso de sufrir un evento de este tipo. Hoy en día existe la tendencia a denominar estas uniones en relación a su ubicación con respecto a la pared del colon; cuando su curso es cercano a la pared se denominan “uniones centrales” y cuando el recorrido se hace alejado de la pared intestinal se llaman “uniones periféricas” Las áreas irrigadas por las ramas de la AMS tienen menor circulación colateral que otros territorios, por ejemplo los irrigados por las ramas del tronco celíaco; por esta razón una oclusión grande y aguda del tronco de la AMS puede ser fatal, mientras si la oclusión es gradual esto da tiempo para favorecer la formación de vías colaterales que permitan la irrigación disminuyendo el impacto de la isquemia. En términos generales las áreas correspondientes a la AMI están favorecidas con un mayor número de vasos colaterales o con mejor calidad de los mismos (Douard et al, 2006, Navarro, 2004, Fisher y Fry, 1987, Chang et al, 2006, Narváez et al, 2004).

2.5.1 Circulación colateral de ubicación Periférica

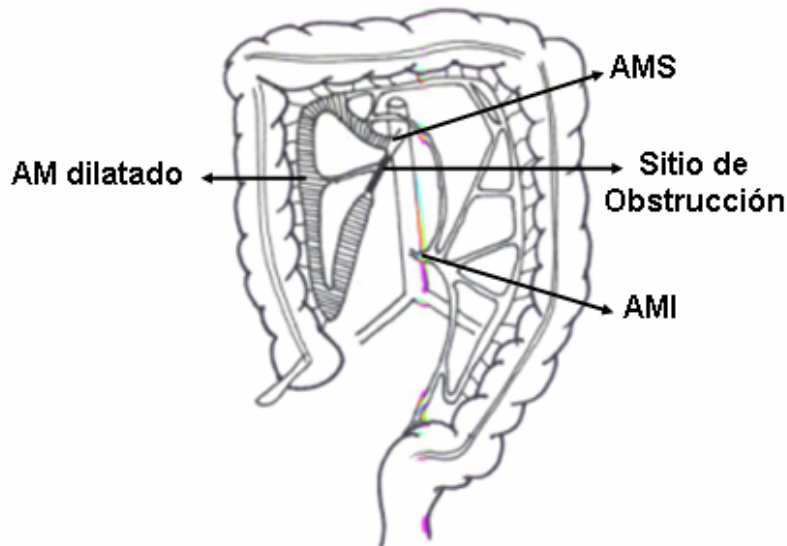
2.5.1.1 Arco Marginal (arteria de Drummond)

Corresponde a una unión inter-mesentérica periférica cuyo trayecto se da cerca de la pared del intestino grueso (2-3 cm); está compuesto por ramas de las arterias ileocólica, cólica derecha, media, izquierda y sigmoideas (Momin et al, 2008) formando el mayor arco colateral entre las dos mesentéricas. El arco marginal es más desarrollado en el colon izquierdo mientras en el lado derecho presenta discontinuidades que van desde el 25% al 75%. Cuando el flujo sanguíneo es normal por las arterias mesentéricas el arco marginal permanece de pequeño calibre, pero se alarga y se dilata cuando alguna de las arterias mesentéricas se encuentra ocluida generando flujos sanguíneos retrógrados (hacia el área de la AMS) y flujos anterógrados (hacia el área de la AMI) dependiendo del nivel de la oclusión (Sacks et al, 1968, Douard et al, 2006, Navarro, 2004), (figura 4).

En presencia de oclusiones múltiples por trombos se ha utilizado el arco Marginal para realizar revascularizaciones hacia arterias cercanas como las renales (Testart et al, 1988), o en caso de isquemia mesentérica crónica, cuya causa más frecuente es la arteriosclerosis, el tratamiento quirúrgico puede incluir puentes aorto-mesentéricos y actualmente el uso de angioplastias con implantes de stent (Navarro, 2004, Montoya et al, 2004).

Figura 4. Obstrucción al inicio de la arteria mesentérica superior generando una dilatación del arco Marginal

AMS: arteria mesentérica superior; AMI: arteria mesentérica inferior; AM: arco Marginal.



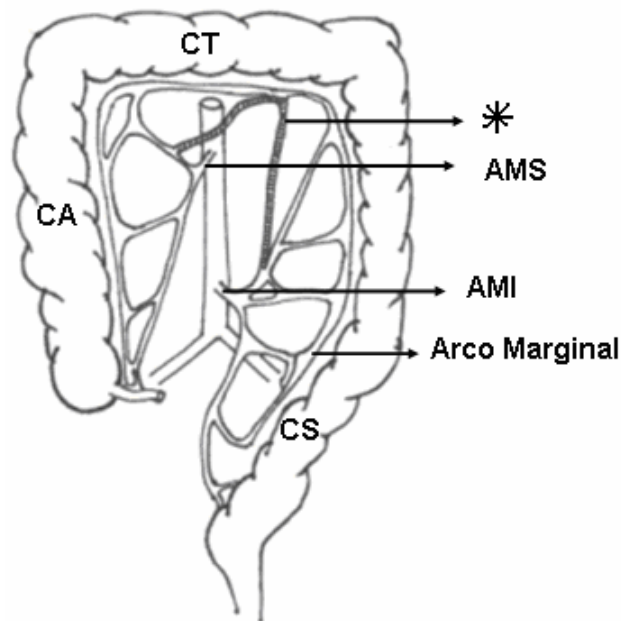
Este arco provee irrigación para la totalidad del colon izquierdo cuando se ocluye la AMI. Se han reportado casos de un arco marginal dilatado conduciendo flujo colateral desde la arteria cólica media hacia el territorio de la arteria ileocólica debido a oclusión de la AMS por vólvulos (Haigh y Temple, 1998). La anastomosis del arco marginal entre la arteria cólica derecha y la ileocólica está ausente en el 5% de las personas (Sakorafas et al, 2006).

2.5.1.2 Unión central entre la rama ascendente de la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda

Se ha descrito una unión central que une la rama ascendente de la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda (antiguamente llamado arco de Riolo) y que en una porción de su trayecto se vuelve periférica haciendo parte del arco Marginal y favoreciendo la irrigación del ángulo izquierdo del colon y del colon transverso; cuando esta colateral existe, frecuentemente permanece de pequeño calibre, pero si hay oclusión de alguna de las arterias mesentéricas puede aumentar su diámetro, en particular hacia el ángulo esplénico. Esta unión que aún es defendida por algunos autores con su nombre original de arco de Riolo ha generado gran controversia en relación a su trayecto exacto y a si corresponde en realidad a una colateral periférica o central; algunos autores, Lange et al, 2007 han recomendado abolir esta denominación insinuando que esta unión en realidad sólo corresponde a la porción central del arco Marginal y por lo tanto no merece denominarse de manera independiente. Su presentación es muy variada: (Meyers, 1976) 50%, (Gourley y Gering, 2005) 4%-20% y (Sakorafas et al, 2006) 7%-10%, (figura 5).

Figura 5. Esquema de unión colateral (antiguo arco de Riolo)

Señalado con el asterisco. CA: colon ascendente; CT: colon transverso; CS: colon sigmoides; AMS: arteria mesentérica superior; AMI: arteria mesentérica inferior.



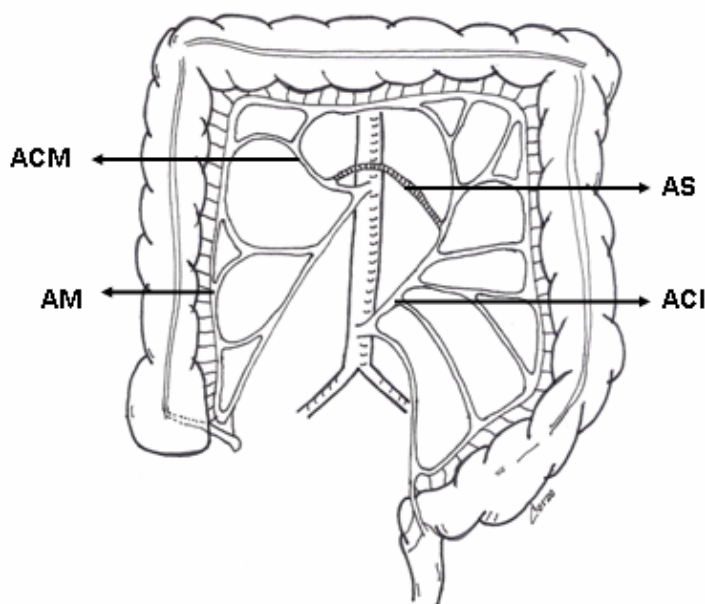
2.5.2 Circulación colateral de ubicación periférica

2.5.2.1 Arteria sinuosa o serpenteante (de Moskowitz)

Es un vaso descrito hace algunas décadas, de ubicación central, corresponde a la unión entre la porción proximal de la arteria cólica media y la rama ascendente de la arteria cólica izquierda (Sakamoto et al, 2007), (figura 6).

Figura 6. Disposición de la arteria sinuosa del colon

ACM (arteria cólica media), AM (arco Marginal), AS (arteria sinuosa), ACI (arteria cólica izquierda).

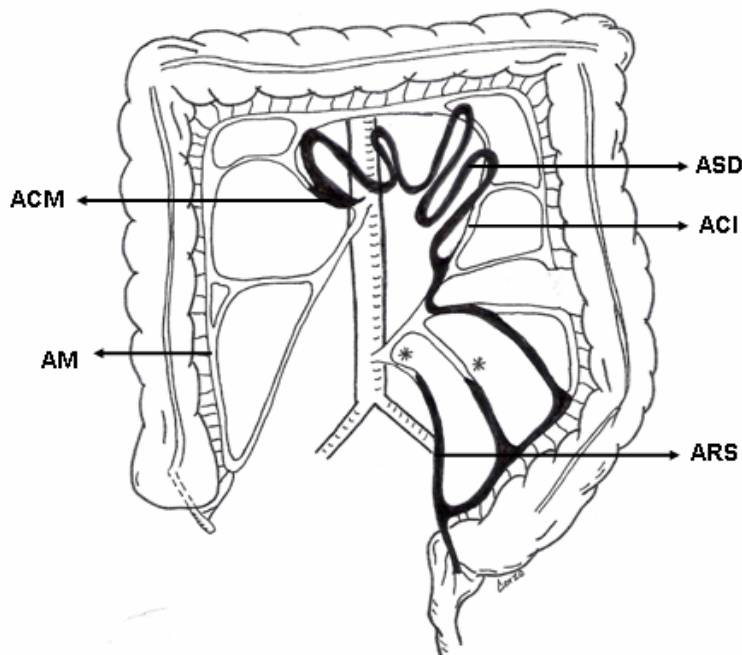


Cuando esta arteria está presente, su calibre en condiciones de circulación mesentérica normal, es muy pequeño, pero cuando hay obstrucción intestinal se dilata de manera importante y adquiere un trayecto tortuoso. Esta arteria normalmente no es visible en la arteriografía, y cuando se visualiza predomina en el cuadrante inferior izquierdo del abdomen. (Gourley y Gering, 2005, Santhanam, 2005).

La importancia desde el punto de vista radiológico de esta estructura radica en que siempre que se visualice este vaso, corresponde de forma, casi inequívoca a que existe oclusión de alguna de las arterias mesentéricas (Gourley y Gering, 2005, Connolly, 2006), (figura 7).

Figura 7. Arteria sinuosa del colon dilatada

Los asteriscos señalan los sitios de obstrucción. Se genera un flujo desde la arteria mesentérica superior hacia el territorio de la arteria mesentérica inferior. Nótese que el arco Marginal presenta una discontinuidad a nivel del colon descendente. ACM (arteria cólica media), AM (arco Marginal), ASD (arteria sinuosa dilatada), ACI (arteria cólica izquierda), ARS (arteria rectal superior).



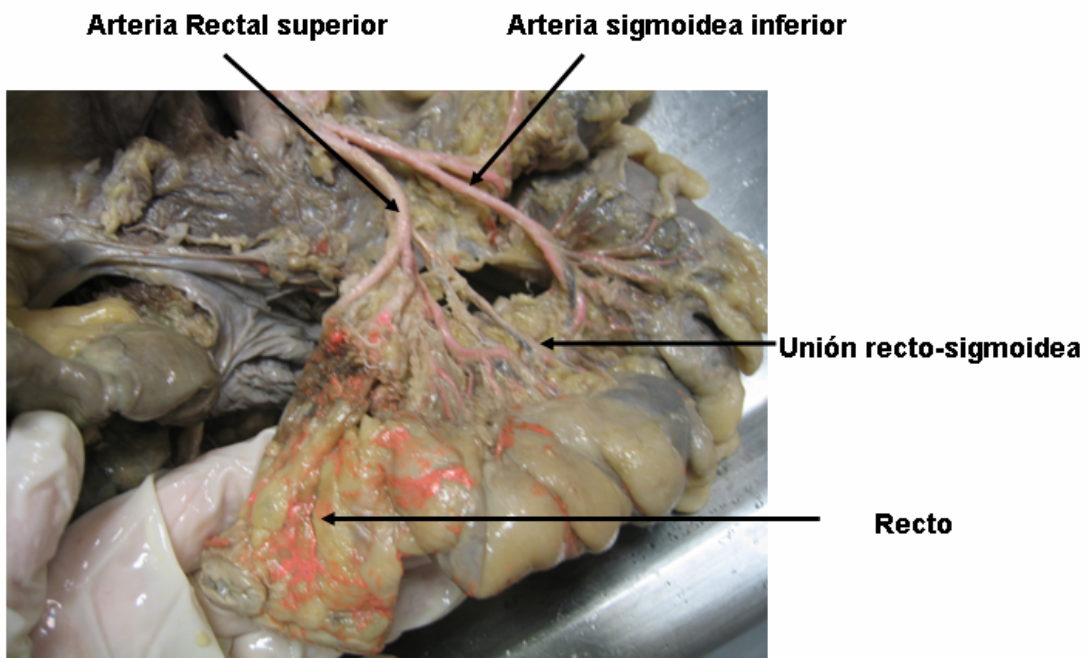
Se han descrito casos evidentes de arterias sinuosas en pacientes con obliteración de la AMS (Pataro et al, 1976, Connolly, 2006). En caso de oclusión aórtica crónica la arteria sinuosa del colon proveniente desde la AMS. puede suplir la irrigación del miembro inferior. (Devine et al, 1980). Guleria et al, 1998 reportaron el uso de una arteria sinuosa dilatada para realizar la revascularización del riñón izquierdo en un paciente de 45 años con diagnóstico de arteritis aórtica no específica.

2.5.2.2 Unión recto-sigmoidea

Esta unión hace referencia a la anastomosis entre la arteria rectal superior y la más inferior de las arterias sigmoideas; se conoce como anastomosis recto-sigmoidea, anastomosis sigmoidea íma o anastomosis de Sudeck, (figura 8).

Esta unión se ha reportado visible macroscópicamente en porcentajes que van desde el 50% (Rodríguez et al, 2000), 86,1% (De Sousa et al, 2000) y del 95,3%, con un diámetro promedio de 1,9 milímetros (Tonder et al, 2007). Su importancia radica en su capacidad para conducir sangre desde el arco Marginal hacia el recto en caso de que fuera necesario, bien por oclusión de la AMI o por resección del colon izquierdo o sigmoides (Michels et al, 1965). Para muchos cirujanos es importante durante el acto quirúrgico observar la presencia y calibre de esta vía recto-sigmoidea y preservarla de manera que se facilite el flujo sanguíneo desde el arco Marginal, independiente del sitio donde se realice la resección proximal del colon, (Roig et al, 2003, Teleky y Kauhner, 2006).

Figura 8. Unión recto-sigmoidea



2.5.2.3 Otras formas de circulación colateral de ubicación central

Se han encontrado en diversos estudios varias formas de unión entre las ramas cólicas, que unen los vasos mesentéricos entre si o ramas cólicas de una misma arteria mesentérica. El porcentaje de estas uniones oscila entre cifras bajas, menor del 5% y otros reportes que van entre el 12 – 18% (Douard et al, 2006).

Estas uniones se han señalado en sitios como: unión entre la rama ascendente de la cólica media con la cólica izquierda, entre la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda, rama ascendente de la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda, cólica derecha con ileocólica, entre la cólica media con cólica izquierda y la unión entre la rama descendente de la cólica derecha principal y ascendente de la cólica derecha.

La pertinencia de este estudio radica en la necesidad de conocer una casuística propia en relación al comportamiento predominante de los vasos cólicos y sus colaterales lo cual le permitirá en primera instancia al médico radiólogo ser más preciso en sus apreciaciones y en segundo lugar a todos los médicos intervencionistas (radiólogos, cirujanos y gastroenterólogos) tener un mejor conocimiento de las variaciones anatómicas más frecuentes las cuales merecen un cuidado especial durante la práctica intervencionista.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

¿La expresión morfológica de las arterias cólicas y sus colaterales, señalada en la literatura mundial, es similar a la encontrada en un grupo de especímenes cadavéricos de población mestiza en Bucaramanga?

3.2 TIPO DE ESTUDIO

Corresponde a un estudio descriptivo transversal no probabilística que buscó determinar las características anatómicas de las arterias que irrigan el colon y sus colaterales.

3.3 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Bloques anatómicos frescos de Aorta abdominal y colon de material de disección.

3.4 MUESTRA DE ESTUDIO

Se estudiaron 40 bloques anatómicos durante un período de 18 meses.

3.5 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Bloques abdominales completos que incluyan la totalidad de las vísceras abdominales y las estructuras arteriales y venosas sin ningún tipo de corte o lesión que afectara el proceso de inyección de resina.

3.6 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Bloques abdominales correspondientes a personas cuya causa de fallecimiento incluyera trauma abdominal o patologías que comprometieran el intestino grueso o su irrigación.

Bloques correspondientes a cadáveres con historia comprobada de enfermedad infecto-contagiosa por el riesgo de un posible contagio durante la manipulación de las muestras.

3.7 PROCESAMIENTO DE LAS MUESTRAS

El procesamiento de la muestra incluyó: su extracción, canalización, inyección con resina semisintética, sometimiento al proceso de fijación con formaldehído, disección con limpieza de los lechos vasculares, visualización de las trayectorias vasculares, medición y registro de las variables planteadas y toma de registros fotográficos. Este proceso se describe a continuación:

- Incisión mediana comprendida desde el plano submental hasta el pubis; identificación y disección bilateral del paquete neurovascular y muscular del cuello.
- Incisión submental con liberación de los músculos del piso de la boca; retracción de los músculos de a faringe (constrictores superior, medio e inferior).
- Desarticulación esterno clavicular derecha e izquierda y sección de las uniones condrocostales, con liberación del peto esternal.
- Liberación de los paquetes vasculares del tronco braquiocefálico derecho, de la arteria carótida común izquierda y de la arteria subclavia izquierda.
- Se realizó disección de las fascias del mediastino posterior; sección de los vasos arteriales y venosos intercostales y tracción anterior del paquete visceral torácico.
- Sección de los hemidiafragmas derecho e izquierdo; con disección de los músculos psoaps iliacos derecho e izquierdo.
- Disección de las hojas del retroperitoneo y de los vasos arteriales lumbares de la aorta abdominal.
- Sección de los vasos arteriales y venosos iliacos comunes derecho e izquierdo.
- Ligadura y sección del recto sigmoide.
- Disección y liberación del bloque abdominal, (figura 9).
- Ligadura con seda 2/0 del segmento proximal de la aorta abdominal; segmento ubicado sobre el origen de los hemidiafragmas.

- Ligadura con seda 2/0 de los vasos arteriales renales derecho e izquierdo, vasos lumbares, arteria sacra media y de la iliaca común izquierda (figura 10).
- Instalación de catéter metálico por arteria iliaca primitiva derecha e infusión con 400 cc de formol al 5% mediante jeringa de 20cc desechable manual. Este lavado se suspendió cuando el liquido perfundido que salió por los vasos venosos de la cava inferior estuvo claro.
- Perfusión por el lecho vascular de una solución de resina semisintética (mezcla de Palatal 41L al 85% y Estireno al 15%) a la cual se agregó rojo mineral. El volumen perfundido estuvo determinado por la alta resistencia al émbolo de la jeringa. Se dejó para polimerizar la resina un tiempo promedio de 30 minutos, (figura 11).
- Luego, el espécimen ya inyectado y polimerizado se sometió a un proceso de fijación con formaldehído durante ocho días, (figura 12).
- Limpieza del lecho vascular mesentérico superior e inferior.
- Visualización de las trayectorias vasculares de la circulación mesentérica.
- Medición de las variables propuestas utilizando calibrador electrónico (Mitotuyo ®).
- Registro de las variaciones morfológicas del lecho arterial mesentérico superior e inferior en el formato diseñado para este fin, (ANEXO 1).

Figura 9. Bloque abdominal previo al proceso de inyección de resina sintética



Figura 10. Vista posterior del bloque abdominal. Arterias renales y lumbares e ílicas anudadas durante el proceso de inyección de resina

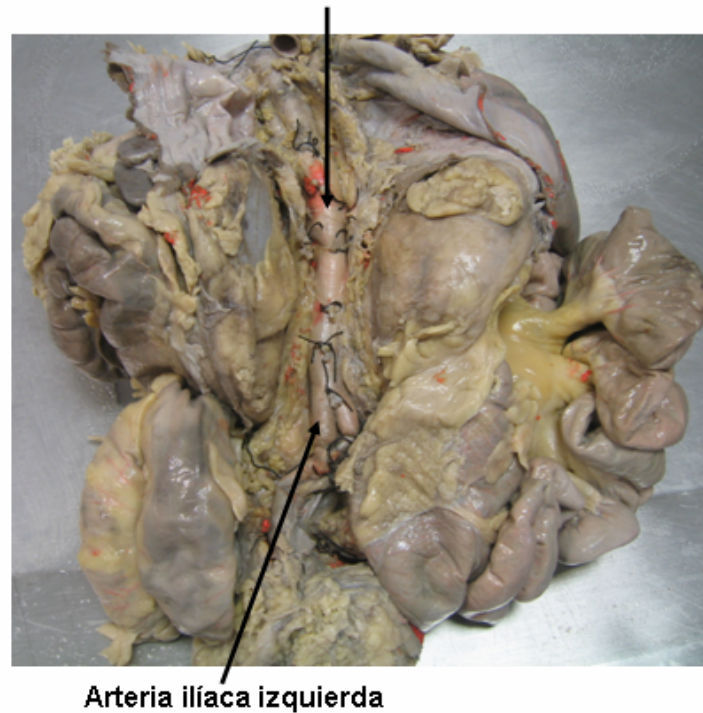


Figura 11. Bloque abdominal luego del proceso de polimerizado de la resina sintética. Se retiran los anudados de hilo

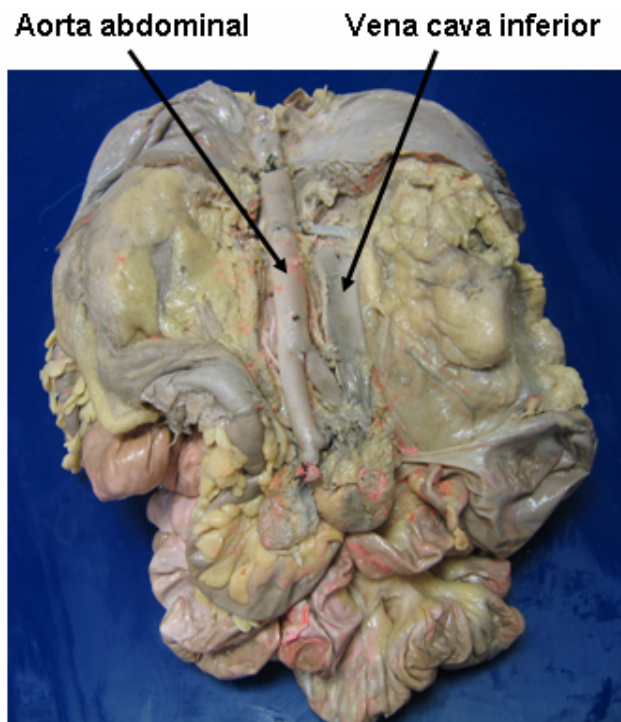


Figura 12. Bloques después del proceso de inyección de resina sintética



3.8 RECOLECCIÓN DE DATOS Y PLAN DE ANÁLISIS

Para la recolección de los datos se diligenció un formato con el registro de las observaciones individuales, (ANEXO 1) que permitió consignar los datos de cada espécimen. Se diseñó una base de datos en Epi Info 2002, que permitió realizar un análisis uni y multivariado de la información obtenida. Los diferentes hallazgos del patrón de circulación de las arterias cólicas, fueron reportados considerando el número y porcentaje de cada una de los tipos de expresión morfológica, correlación de sitio de emergencia de cada arteria y distancias de importancia quirúrgica frente a otras estructuras; igualmente la presencia de arterias colaterales, variaciones de las estructuras vasculares, territorio de irrigación y anastomosis entre las ramas de las arterias mesentéricas superior e inferior. Se tomaron fotografías digitales a cada una de las muestras evaluadas. Las mediciones se realizaron con calibrador electrónico. Las variables continuas se describieron con sus promedios y desviación estándar, las variables nominales con sus proporciones; se realizaron pruebas estadísticas chi(X²) cuadrado y test de la t aceptando un error alfa hasta de un 5%. La base de datos se digitalizó en Epiinfo 2002 y los análisis estadísticos se realizaron en STATA 8.0.

3.9 RESULTADOS ESPERADOS

Este estudio mostrará el patrón de presentación y distribución de las aretrias cólicas en una muestra de la población de Bucaramanga, lo cual permitirá observar similitudes y diferencias con estudios realizados en otros grupos poblacionales. En un futuro se podrán reunir estos datos con otros obtenidos de estudios similares en Colombia para determinar un posible patrón propio de nuestra población.

3.10 DISPOSICIONES ÉTICAS DEL PROYECTO

El presente proyecto fue sometido inicialmente al Comité de Ética de la Universidad Autónoma de Bucaramanga en el marco del proceso de selección de

proyectos para la convocatoria interna 2006-2007 y fue aprobado en dicho comité según quedó estipulado en el acta número 27 de agosto 23 de 2006.

Posteriormente recibió la aprobación del comité de Ética de la Universidad Industrial de Santander a partir de su presentación como proyecto de grado de la Maestría en Ciencias Básicas Biomédicas.

3.11 IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

El material biológico producto de la disección de piezas anatómicas (grasa, peritoneo) fue embalado en bolsas especiales y procesado por la empresa responsable del manejo de este tipo de desechos. La resina sintética se preparó en las cantidades justamente necesarias para evitar residuos y cuando sobró algún volumen de ella se inyectó en alguno de los vasos restantes teniendo en cuenta que al cabo de un tiempo esta resina se solidifica, y por lo tanto no genera residuos líquidos contaminantes.

En conclusión, nuestro proyecto tuvo mínimo impacto ambiental, que se generó de forma indirecta por las actividades que producen como cualquier acción humana, residuos que son desechados de acuerdo a las normas vigentes para tal fin.

4. RESULTADOS

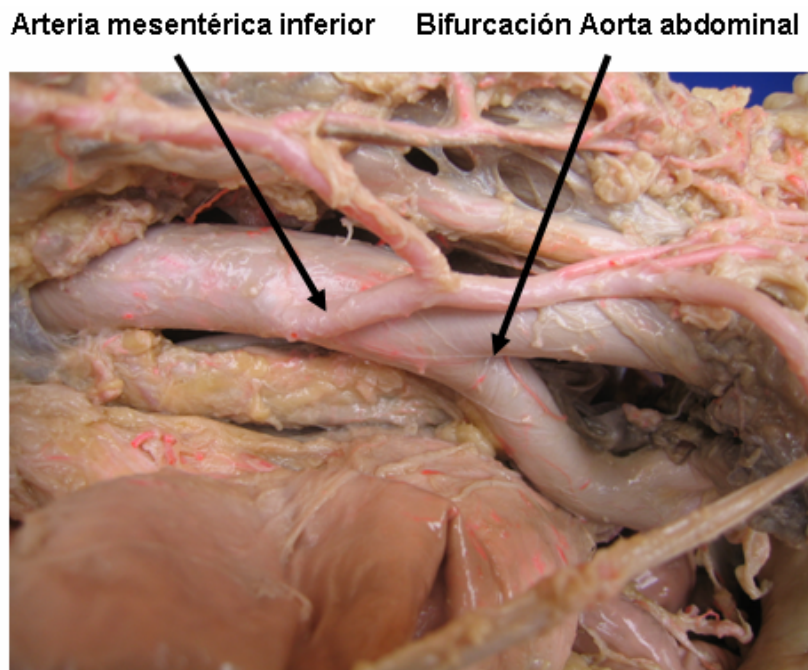
4.1 DISTANCIA INTERMESENTÉRICA

El promedio obtenido fue de 71.67 mm. (DE 12.1).

4.2 DISTANCIA ENTRE LA AMI Y LA BIFURCACIÓN DE LA AORTA

Se obtuvo una medida promedio de 41.92 mm. (DE 10), (figura 13).

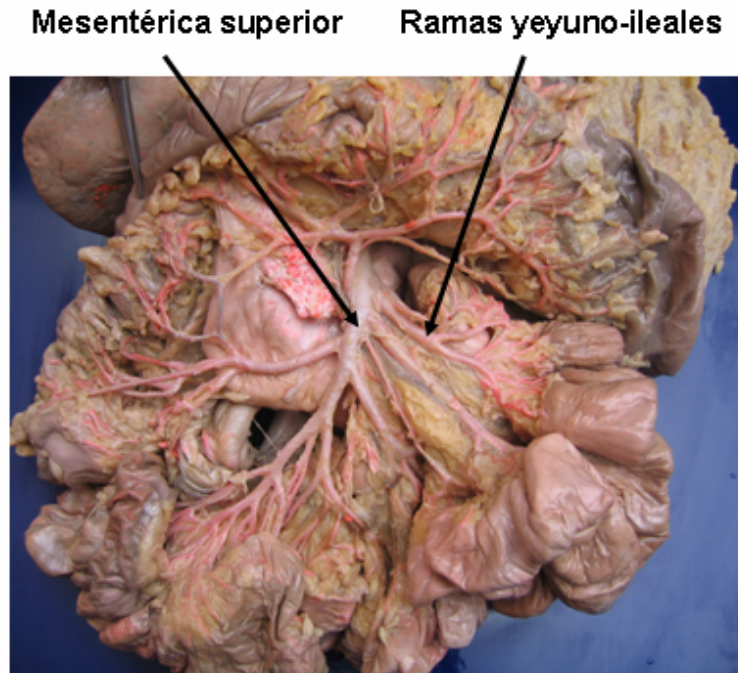
Figura 13. Distancia entre la AMI y la bifurcación de la aorta



4.3 PROMEDIO DE RAMAS YEYUNO-ILEALES

El promedio de ramas yeyuno-ileales fue de 14 DE 2,7 (Ver figura 14).

Figura 14. Ramas yeyuno-ileales



4.4 TIPO DE ARCOS QUE FORMAN LOS VASOS RECTOS EN YEYUNO E ÍLEON

A nivel del yeyuno predominaron los arcos de primer orden (55%) en tanto que en el íleon fueron predominantes los arcos de segundo orden (70%), (figura 15). Los arcos de tercer orden fueron escasos, pero se presentaron en igual porcentaje en yeyuno e íleon, (tabla 1).

Tabla 1. Presentación de los arcos mesentéricos a nivel del yeyuno e íleon

Porcentajes de presentación de los arcos mesentéricos a nivel del yeyuno e íleon

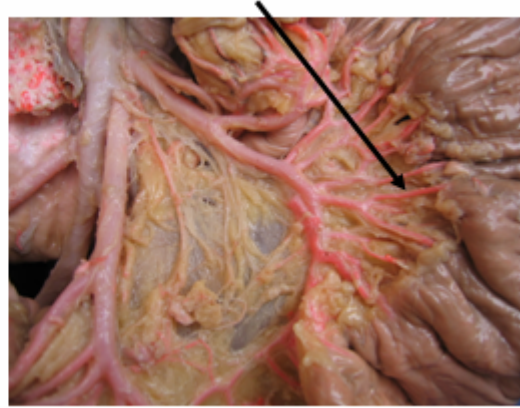
Tipo de arcos	I orden	II orden	III orden
Yeyuno	55%	42%	3%
Íleon	27%	70%	3%

Figura 15. Arcos intestinales y vasos rectos.

Arcos de primer orden en yeyuno



Vasos rectos del íleon



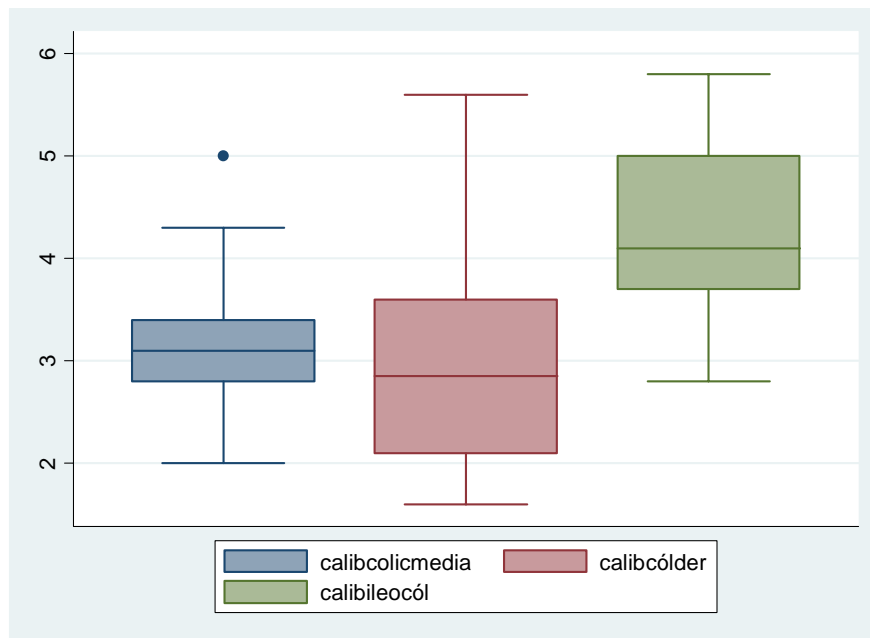
4.5 CALIBRE DE LAS ARTERIAS MESENTÉRICAS Y SUS RAMAS

Entre las ramas de la AMS el calibre mayor fue para la ileocólica. El calibre promedio de la cólica izquierda fue bastante menor comparativamente con las ramas cólicas de la AMS (figura 16).

Figura 16. Ramas cólicas. En la imagen izquierda las ramas de la AMS. En la imagen de la derecha la flecha señala la cólica izquierda.



Gráfica 1. Promedio en milímetros de los calibres de las ramas de la AMS



El calibre de la AMS fue mayor (cercano al doble) comparado con el de la AMI, encontrándose diferencia estadísticamente significativa ($p= 0,0000$). (Tablas 2 y 3).

Al comparar los calibres de las arterias cólicas se encontró diferencia estadísticamente significativa entre las arterias cólica media e ileocólica ($p= 0,0000$) y no se encontró diferencia al comparar la cólica media con la cólica derecha ni la cólica media con la cólica izquierda. (Tabla 3).

En promedio la arteria cólica transversa izquierda tuvo un calibre mayor que la cólica izquierda. (Tablas 2).

Tabla 2. Calibre de las arterias mesentéricas y sus ramas principales

Arteria	Calibre promedio	DS
AMS	8,14	1,16
AMI	4,5	0,74
Cólica media	3,2	0,58
Cólica derecha	3	1,07
Ileocólica	4,23	0,8
Cólica izquierda	1,67	0,36
Cólica transversa	1,8	0,43
Colosigmoidea	2,53	0,68
Mayor de las sigmoideas	1,96	0,45
Rectal superior	3,2	0,69
Arco marginal en ángulo cólico derecho	2	0,5
Arco marginal en ángulo cólico izquierdo	1,67	0,36

Tabla 3. Valores comparativos de p entre los calibres de las arterias mesentéricas y sus ramas cólicas.

Variabes	Diferencia	SD	IC 95%	Valor p
Diámetro AMS y AMI	3.58	1.0	3.13- 4.03	0.0000
Calibre cólica media, arteria cólica derecha	0.19	.89	-0.20 - 0.58	0.3295
Calibre arteria cólica media e ileocolica	-1.03	.63	-1.29 -0.77	0.0000
Calibre arteria cólica media y calibre de la cólica izquierda	.092	.73	-0.20 -0.39	0.5350

4.6 CALIBRE COMPARATIVO DEL ARCO MARGINAL A NIVEL DE LOS ÁNGULOS CÓLICOS

El calibre promedio del arco Marginal a nivel del ángulo derecho del colon fue de 2 mm. (DE 0,5) y su calibre a nivel del ángulo cólico izquierdo de 1,67 (DE 0,36), (figura 17).

Figura 17. Calibre del arco Marginal a nivel de los ángulos cólicos derecho e izquierdo.



4.7 SITIO DE ORIGEN DE LA AMS

Tabla 4. Origen de la AMS a partir de la aorta.

Origen de la AMS a partir de la aorta	
Anterior	47%
Anterolateral izquierda	0%
Anterolateral derecha	53%

4.8 SITIO DE ORIGEN DE LAS RAMAS DE LA AMS

En la cólica media su sitio predominante de origen fue la AMS (90%), (tabla 5) luego desde la cólica derecha (5%), y finalmente desde otros sitios como la aorta y la cólica izquierda o la AMI (figura 18).

Figura 18. Arteria cólica media originándose desde la AMI.

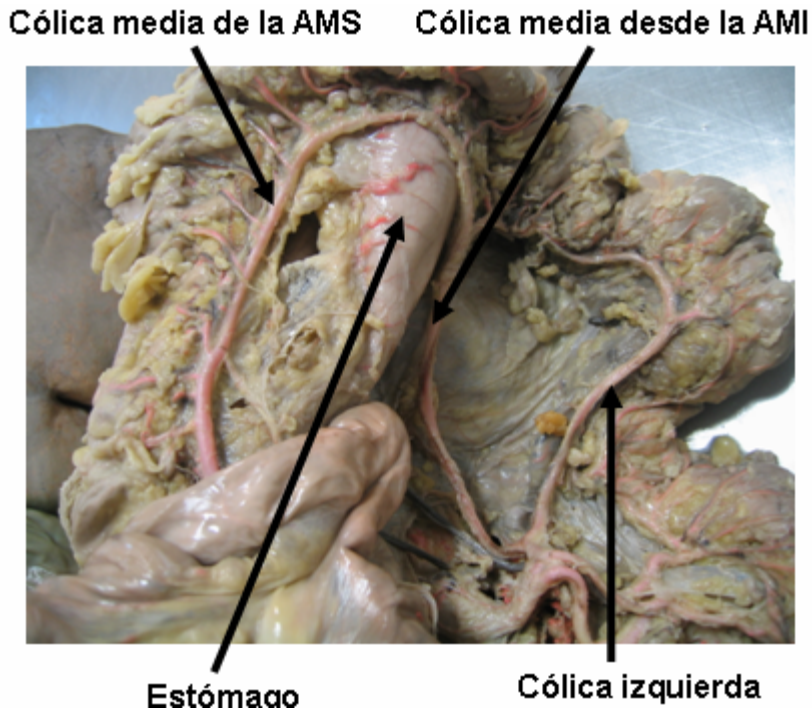


Tabla 5. Sitios de origen de las ramas de la AMS.

Ramas de la AMS	Sitios probables de origen				
	AMS	cólica media	cólica derecha	Ileo-cólica	De otro sitio
Cólica media	90%	-	5%	0%	5%
Cólica derecha	56%	36%	-	8%	0%
Ileocólica	100%	0%	0%	-	0%

Se observó de manera particular la existencia de dobles arterias cólicas medias, (figura 19).

Figura 19. Presencia de dobles arterias cólicas medias.



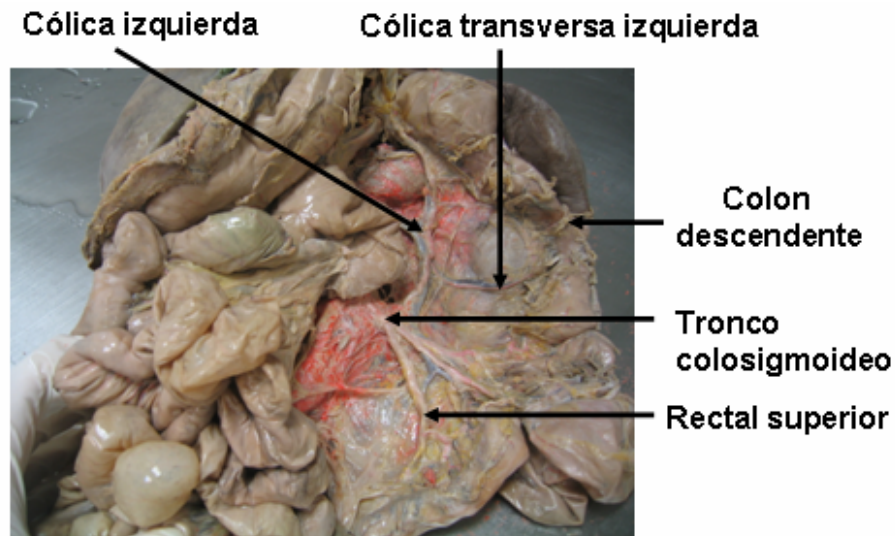
4.9 SITIOS DE ORIGEN DE LA AMI Y DE SUS RAMAS.

La arteria cólica izquierda tuvo su origen en un 65% desde la AMI y en un 30% desde un tronco colosigmoideo; este tronco también dio origen en un 36% a la arteria colosigmoidea. La arteria cólica transversa izquierda tuvo su origen desde la cólica izquierda en el 100% de los casos (figura 20). El 97,5% de las arterias rectales superiores fueron continuación de la AMI, sólo una tuvo su origen en un tronco colo-recto-sigmoideo (tabla 6).

Tabla 6. Sitios de origen de las ramas de la AMI

Ramas de la AMI	AMI	Sitios probables de origen				
		Tronco colosigmoideo	tronco colorrecto sigmoideo	Cólica izquierda	Tronco sigmoideo	Arteria colosigmoidea
Cólica izquierda	65%	30%	5%	-	0%	0%
Cólica transversa izquierda	0%	0%	0%	100%	0%	0%
Colosigmoidea	46%	36%	0%	0%	18%	-
Sigmoideas	37,5 %	7,5%	0%	0%	32,5%	22,5%
Rectal superior	97,5 %	0%	2,5%	0%	0%	0%

Figura 20. Ramas de la AMI.



4.10 DISTANCIA DESDE EL ORIGEN EN LAS ARTERIAS MESENTÉRICAS AL PUNTO DE EMERGENCIA DE CADA UNA DE LAS RAMAS CÓLICAS (cuando sus ramas cólicas se originan desde las arterias mesentéricas superior e inferior).

Tabla 7. Distancia desde el origen de las arterias mesentéricas al punto de emergencia de cada una de sus ramas cólicas

Ramas cólicas	Distancia desde el origen de la AMS a su punto de emergencia
Cólica media	43,96 (DE 12,1)
Cólica derecha	62 (DE 30)
Ileocólica	64,6 (DE 21,76)
Cólica izquierda	32 (DE 15)

4.11 COMPORTAMIENTO DE LAS ARTERIAS CÓLICAS EN SU PORCIÓN DISTAL.

Tabla 8. Comportamiento de las arterias cólicas en su porción distal

Ramas cólicas	Bifurcado	Comportamiento Ascendente	Descendente
Cólica media	100%	0%	0%
Cólica derecha	91,7%	8,3%	0%
Ileocólica	97,5%	0%	2,5%
Cólica izquierda	97,5%	2,5%	0%
Colosigmoidea	100%	0%	0%

4.12 LONGITUD DE LAS ARTERIAS CÓLICAS (QUE TIENEN COMPORTAMIENTO BIFURCADO) ANTES DE SU DIVISIÓN.

Tabla 9. Longitud de las arterias cólicas bifurcadas antes de su bifurcación

Ramas cólicas	Longitud antes de su división
Cólica media	31 (20 - 62)
Cólica derecha	44 (34 - 58)
Ileocólica	66 (54 - 67)
Cólica izquierda	93 (64 - 104)

4.13 PRESENCIA DE RAMAS PARTICULARES DE LA AMI (presencia de ramas particulares de la AMI: (cólica transversa izquierda, colosigmoidea, sigmoideas, rectal superior).

La arteria cólica transversa izquierda estuvo presente en un porcentaje del 77,5%, la arteria colosigmoidea en un 82,5%. El número promedio de arterias sigmoideas

incluyendo a la colosigmoidea fue de 3 (DE 0,92). El número de arterias rectales superiores fue de 1 en el 100% de los casos.

4.14 PRESENTACIÓN DE LAS ANASTOMOSIS ENTRE LAS RAMAS CÓLICAS:

La anastomosis entre la ileocólica con las ramas ileales de la AMS estuvo presente en el 97,5% de los casos en tanto que la anastomosis recto-sigmoidea se encontró en el 80% de los bloques estudiados (figura 21).

El arco Marginal fue evidente en el 100% de los casos, con pocas áreas de discontinuidad de predominio en el colon derecho (tabla 10).

Figura 21. Anastomosis entre la ileocólica con las ramas ileales de la AMS (izquierda); y unión recto-sigmoidea (derecha)

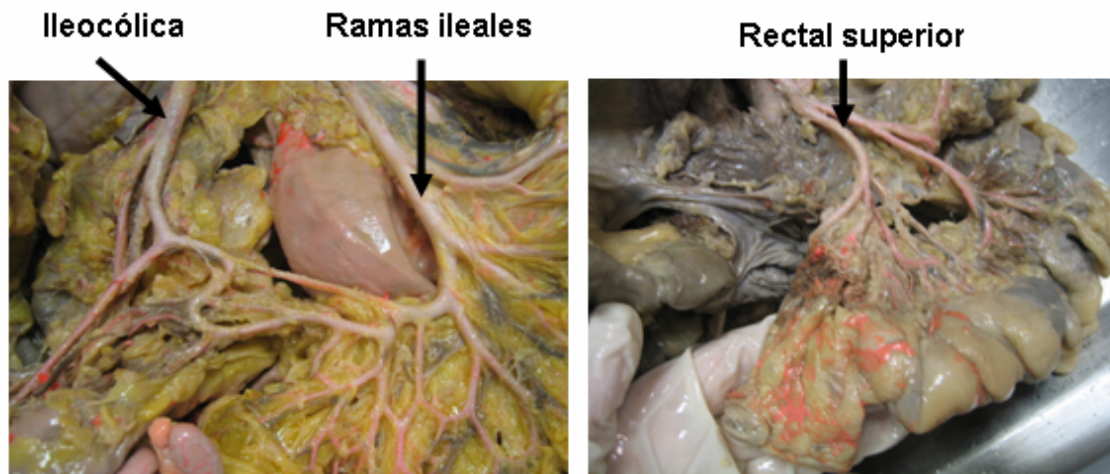


Tabla 10. Sitios de discontinuidad del arco marginal

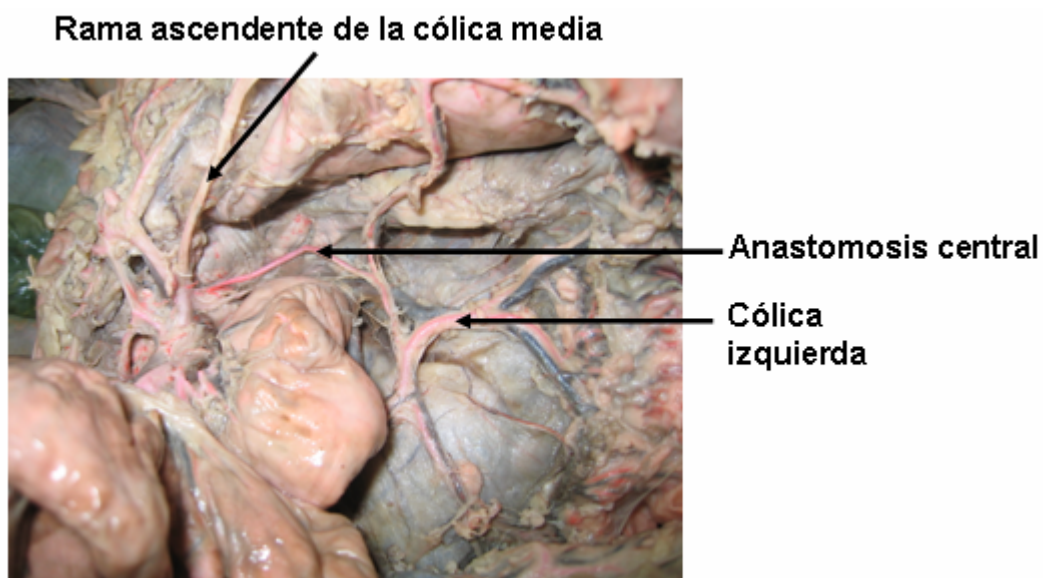
Sitio de discontinuidad del arco marginal.	%
Entre el ciego y el colon ascendente	0
En el colon ascendente	12.5
En el ángulo cólico derecho	2.5
En el colon transverso	0
En el ángulo cólico izquierdo	0
En el colon descendente	0
En el colon sigmoides	2.5
No hay discontinuidades	82,5

No se encontraron anastomosis centrales entre las ramas cólicas, en el 62,5% de los casos; se encontró una anastomosis en el 35% y dos en el 2,5% de las disecciones (tabla 11). El principal sitio de anastomosis central fue entre la rama ascendente de la cólica media con cólica izquierda (figura 22).

Tabla 11. Ramas unidas por anastomosis centrales

Ramas que unen las anastomosis centrales.	%
Cólica media con cólica izquierda	6,7
Cólica media con rama ascendente de la cólica izquierda	20
Rama ascendente de la cólica media con cólica izquierda	26,6
Rama ascendente de la cólica media con rama ascendente de la cólica izquierda	20
Cólica derecha con ileocólica	20
Rama descendente de la cólica derecha principal y ascendente de la cólica derecha accesoria.	6,7

Figura 22. Anastomosis central



5. DISCUSIÓN

Una característica importante de las arterias cólicas es su gran variabilidad, y esto se ha demostrado en múltiples estudios a lo largo de los años, desde 1965, Michels et al señalaron que no encontraron dos patrones iguales en las 400 disecciones abdominales de su trabajo esta situación genera la necesidad de que tanto cirujanos como especialistas en imágenes diagnósticas y radiólogos intervencionistas estén muy atentos y actualizados, para lo cual, si en un grupo determinado las arterias tienden a presentarse con cierto patrón o hay mayor frecuencia de alguna variación anatómica, se debe tener especial cuidado en ellas para evitar de esta manera diagnósticos equivocados o iatrogenia.

El promedio de la distancia intermesentérica obtenido en el presente estudio (71,67 mm DS 12,1) coincide con lo expresado por la mayoría de autores quienes señalan que las arterias mesentéricas se separan entre si de 60 - 70 mm (Sakorafas et al, 2006, Sierocinski, 1976), otros reportan entre 70 y 80 mm (Michels et al, 1965); variaciones según el género muestran: de 60 – 80 mm en hombres y de 50 a 70 en mujeres (Arvelo, 2006) en población venezolana;

En relación a la distancia entre la AMI y la bifurcación de la aorta abdominal (41,92 mm DE 10); para (Bacallao et al, 2001) esta medida fue de 44 mm en población mexicana. En un estudio brasileño Siquiera y Lazaro, 2003 reportaron promedio de 4,3 mm en hombres y 4,2 en mujeres. Para arvelo, 2006, la distancia estuvo entre 30 a 60 milímetros.

El número de ramas yeyuno-ileales que encontramos fue de 14 DE 2,7, otros autores han señalado hallazgos de 12 a 20 (Narváez et al, 2000, Gourley y Gering,

2005, Nelson et al, 1988) Señalando su división en 4 – 6 yeyunales y 9 – 13 ileales (Geboes et al, 2001).

En el presente estudio a nivel del yeyuno predominaron los arcos de primer orden 55%, de segundo 42% y de tercero 3%; en tanto que en el íleon la presentación fue de 27%, 70% y 3% respectivamente. Los arcos de tercer orden fueron escasos, pero se presentaron en igual porcentaje en yeyuno e íleon. Esto coincide parcialmente con los reportes previos en los que se señala que para el yeyuno predominan 1 o 2 arcadas y los vasos rectos, por lo tanto, son más largos 30-50 milímetros, en tanto que a nivel del íleon las arcadas aumentan en número, incluso hasta cinco, relacionadas con vasos rectos más cortos (Geboes et al, 2001, Narváez et al, 2004, Nelson et al, 1988); en nuestro estudio las arcadas de tercer orden fueron escasas (3%) y no hubo ningún caso de arcadas de cuarto o quinto orden; esto quizá puede estar relacionado con el hecho de que la talla de nuestra población y por lo tanto el tamaño de sus órganos internos, en términos generales es menor comparada con la talla de otros grupos poblacionales estudiados.

El calibre de la AMS fue de 8,14 (DS 1,16) y fue estadísticamente significativa su diferencia ($p=0,0000$) al compararlo con el calibre de la AMI (4,5 mm). Estos datos coinciden con estudios anteriores que señalan diámetros promedio para la AMI que van desde un tercio del diámetro de la AMS (Narváez et al, 2004) hasta de la mitad del diámetro de la AMS (Sakorafas et al, 2006).

El origen de la AMS con relación a la aorta fue anterolateral derecho en el 53% de los casos y anterior en el 47%. La AMS se ha reportado que mide en el adulto aproximadamente 25^o milímetros y su diámetro al origen está entre 6 y 10 milímetros (Muiesan et al, 2001, Sierocinski, 1975, Gourley y Gering, 2005).

El calibre de la AMI fue de 4,5 (DS 0,74); cercano a cifras de población mexicana (4,8 mm) (Bacallao et al, 2001) y su origen con relación a la aorta fue anterolateral izquierdo en el 53% de los casos, datos similares a los que señalan diversos

autores en donde se observa que el sitio principal de inicio es anterolateral izquierdo, seguido de la región anterior y en muy pocas ocasiones de la porción derecha. (Sierocinski, 1975, Sakorafas et al, 2006, Michels et al, 1965)

Las ramas cólicas media, derecha, ileocólica estuvieron presentes en el 100% de los casos. Se ha reportado ausencia de la cólica media en porcentajes que van desde el 4 al 20% y una cólica media accesoria hasta en el 10%. La cólica derecha está ausente en promedio en el 20% de las personas (Shateri et al, 2003). Para la cólica derecha se ha reportado ausencia cerca del 20% y para la ileocólica entre el 5 y 10% (Sierocinski, 1975, Gourley y Gering, 2005, Sakorafas et al, 2006, Kaufmann, 1989)

Romero et al, 1987 disecaron 108 cadáveres en Colombia encontrando presencia de arteria cólica media e ileocólica en el 100% de los casos en tanto que la arteria cólica derecha estuvo presente en el 74% de las disecciones.

García et al, 1966 disecaron 56 cadáveres y encontraron presencia de la ileocólica en el 100% de los casos; 98,2% de arteria cólica media; pero, una frecuencia muy baja de arteria cólica derecha (10,7%). Cifras bajas de arteria cólica derecha también se han reportado por otros autores: Michels et al, 1965 (34%) y Nelson et al, 1988 (38%).

En nuestro estudio es de resaltar el alto porcentaje de arterias cólica media dobles (17,5%) Ya que en reportes previos de arterias cólica media accesoria, o doble arteria cólica media, originándose desde el tronco celíaco, la AMS y la arteria Esplénica no han llegado a porcentajes por encima del 10% (Nelson et al, 1988, Amonoo-Kuofi, 1995, Sabed et al, 2003, Shateri et al, 2003, Osawa, 2004, Katagiri et al, 2007) Esta rama cólica media accesoria frecuentemente se distribuye en el colon transversal, pero en ausencia de arteria cólica derecha puede extenderse entre el colon ascendente y la porción proximal del colon transversal presentando uniones con ramas de la ileocólica (Amonoo-Koufi et al, 1995).

En nuestro estudio la arteria cólica izquierda estuvo presente en el 100% de los casos con un calibre relativamente menor a otros reportes 1,67 mm. Bacallao et al, 2001 reportaron calibre de 3 mm. Arvelo, 2006 señaló la presencia de 90,9% de arteria cólica izquierda en población venezolana.

Se encontró diferencia estadísticamente significativa al comparar los calibres de la cólica media y la ileocólica ($p=0,0000$).

En la cólica media su sitio predominante de origen fue la AMS (90%), luego desde la cólica derecha (5%), y finalmente desde otros sitios como un tronco con el origen de la cólica derecha o la ileocólica. Es importante comparar nuestros datos con los de Romero et al, 1987 por ser disecciones realizadas en Colombia, ellos encontraron que el 95% de las arterias cólicas se originaban desde la AMS, el 4% desde el tronco celíaco (en ninguno de nuestros casos se presentó esta situación), y el 1 por ciento desde la aorta (evento similar encontramos nosotros para el caso de una cólica media doble).

Nuestros resultados contrastan con algunos reportes en el que se ha señalado un porcentaje más elevado (53%) en el cual el origen de la cólica media se da a través de un tronco común con la cólica derecha (Geboes et al, 2001). A la cólica media que normalmente se distribuye en el colon transversal, se ha señalado con un papel preponderante en la irrigación del ángulo cólico izquierdo en porcentajes hasta del 33% (Gourley y Gering, 2005). Las ramas de la cólica media pueden irrigar desde la porción distal del colon ascendente hasta el ángulo cólico izquierdo (Kaufmann, 1989). Se ha descrito que la rama izquierda de la cólica media puede encargarse de toda la irrigación del ángulo esplénico en porcentajes que van desde el 11% al 33% (Sierocinski, 1975, Gourley y Gering, 2005, Sakorafas et al, 2006); cuando la arteria cólica media se desplaza en su territorio de vascularización hacia el ángulo cólico izquierdo en presencia de una arteria cólica izquierda usual, esto se convierte en un evento protector de posibles lesiones vasculares del ángulo esplénico, teniendo en cuenta que el desarrollo

embriológico predispone a la flexura cólica izquierda a ser más susceptible de procesos isquémicos por corresponder al sitio de unión del intestino medio con el posterior; a esta zona se le ha denominado punto de Griffith (Griffiths, 1956, Meyers, 1976, Momin et al, 2008).

Se ha informado ausencia de la arteria cólica media en porcentajes que alcanzan el 25% y). En población Colombiana con disección de 108 cadáveres adultos mostró presencia de ACM en el 100% de los casos, presentando su origen desde la AMS en 103 cadáveres, desde el tronco celíaco en 4, y desde la Aorta en un caso.

En la cólica derecha el sitio predominante de origen en nuestro estudio fue la AMS en 56%, seguido de la cólica media con 36%. Romero et al, 1987 encontraron que el 85% de las arterias cólicas derechas se originaron desde la ileocólica y el 15% desde la AMS.

Se ha mostrado en varios estudios que la cólica derecha, es de las arterias cólicas, la que presenta mayor variabilidad; puede originarse de la mesentérica superior en forma independiente en porcentajes que van del 30 al 40% (Shatari et al, 2003, Michels et al, 1963), de un tronco común con la cólica media o de un tronco común con la ileocólica (Kaufmann, 1989); cuando ella alcanza el colon ascendente, se divide en una rama ascendente que se anastomosa con la cólica media y otra rama descendente que se une con la ileocólica (Sierocinski, 1975). Esta unión puede estar ausente en el 5% de las personas. Se ha reportado que una verdadera arteria cólica derecha se origina de la AMS sólo en el 13% de los cadáveres (Michels et al, 1963). Su ausencia se ha reportado en cerca del 20% de los casos evaluados, lo cual genera a su vez una reducción del flujo hacia el colon ascendente (Kaufmann, 1989, Shateri et al, 2003) Geboes et al, 2001 informaron el origen directo de la cólica derecha a partir de la AMS con una frecuencia de 38%.

La ileocólica tuvo origen en la AMS en el 100%. Esto coincide con reportes previos en los que se señala como la arteria más constante 90-100% (Romero et al, 1987, Geboes et al, 2001, Sakorafas et al, 2006, Michels et al, 1963)); ella se divide en una rama superior, que se anastomosa con la arteria cólica derecha, y una inferior que termina uniéndose a las ramas ileales de la AMS.

En la cólica izquierda el sitio de origen principal fue la AMI en un 65%, el tronco colosigmoideo en 30% y el tronco coloretosigmoideo en 5%. Esta presentación difiere de los resultados de Arvelo, 2006 quien encontró un mayor porcentaje originándose desde la AMI (81,8%9) y 9,1% de un tronco común colosigmoideo. Siqueira y Lazaro, 2003 de forma similar, describieron la arteria cólica izquierda con origen directo desde la AMI, o de origen indirecto en un ramo común con un tronco sigmoideo o en un tronco colosigmoideo.

En las ramas cólicas que se originan directamente desde las arterias mesentéricas, la cólica izquierda es la que se desprende a menor distancia de la AMI (32 mm), seguida por la cólica media (43,96), para Gourley y Gering, 2005 esta distancia es de 40 mm.

La cólica derecha (62) y finalmente la ileocólica (64,6).

Entre estas arterias la de mayor longitud (hasta el nivel de bifurcación) fue para la cólica izquierda con 93 mm, 98,5 reportado por (Bacallao et al, 2001) seguida de la ileocólica con 66 mm, cólica derecha con 44 mm y siendo la más corta la cólica media con 31 mm;

En todas las ramas cólicas y en la colosigmoidea predominó el comportamiento bifurcado fue cercano al 100% excepto en la cólica derecha: 91,7%; esta situación se encuentra directamente relacionada con que el 15% de los sitios de discontinuidad del arco Marginal estuvieran relacionados con el colon derecho (12,5% en el colon ascendente y 2,5% en el ángulo cólico derecho).

La arteria cólica transversa izquierda estuvo presente en el 77,5% de los casos, su sitio de origen fue la AMI en el 100% y su calibre promedio fue 1,8 mm; estos datos son mayores a los de Arvelo, 2006 quien informa 50% de frecuencia para esta rama. Además sólo en un 22,7% de los casos tuvo origen en la cólica izquierda.

La arteria colosigmoidea estuvo presente en el 82,5% de los casos, similar al 86,3% encontrado por Arvelo, 2006. Su sitio de origen predominante fue la AMI con 46%, seguido del tronco colosigmoideo 36% y del tronco sigmoideo 18% y su calibre promedio fue 2,53 mm. Para Arvelo, 2006 el sitio de origen predominante fue el tronco colosigmoideo con 40,1% y luego desde la AMI en 31,8%.

La cifra promedio de arterias sigmoidea varía de acuerdo a la población estudiada, (Bacallao et al, 2001) señala 2 o 3 ramas; El número promedio de arterias sigmoideas en nuestro estudio fue de 3 teniendo origen principal en la AMI: 37,5%, luego en el tronco sigmoideo con 32,5% y la arteria colosigmoidea 22,5%. Para Arvelo, 2006 el origen principal de las aretrias sigmoideas fue el tronco colosigmoideo (40,9%) seguido de el tronco sigmoideo y la AMI en porcentajes de 22,7% para ambas.

El calibre de la mayor de las sigmoideas es de 1,96 mm. Para Siquiera y Lazaro, 2003 en población brasileña, el número con mayor porcentaje de sigmoideas fue de 3 (48,5%), luego 2 (24,2), 4 (12%), 5 (9,1%) y 1 (6,1%).

La arteria Rectal superior estuvo presente, y de forma única, en el 100% de los casos, su sitio de origen fue la AMI en el 97,5% y en 2,5% un tronco colorectosigmoideo. Su calibre promedio fue 3,2 mm. Para (Bacallao et al, 2001) el diámetro fue de 4 mm. En el trabajo de (Rodrigues et al, 2000), en 3 de 43 casos se presentó arteria rectal doble. Arvelo, 2006 encontró presencia de arteria rectal superior en el 86,3%

La anastomosis entre la ileocólica con las ramas ileales de la AMS estuvo presente en el 97,5% de los casos, lo cual es mayor a otros reportes previos ya mencionados.

La anastomosis recto-sigmoidea se encontró en el 80% de los bloques estudiados. Esta anastomosis se ha reportado como ausente en aproximadamente en 12% (Siquiera y Lazaro, 2003); y 15% (Douard et al, 2006). En un estudio de 43 cadáveres Brasileños (Rodrigues et al, 2000), se encontró 86,1% de anastomosis entre la última rama de las sigmoideas y la primera rama de la rectal superior, en el 13,9% no hubo esta anastomosis. En el 70,3% de los casos en que hubo anastomosis, esta era de buen calibre y permeable para el paso adecuado de flujo sanguíneo, algo similar a lo encontrado en nuestro estudio en el cual las anastomosis se presentaron de calibre suficiente para el paso de la resina sintética y que concuerda también con el trabajo de (Sierocinski, 1976), quien después de realizar 100 disecciones encontró de forma constante esta anastomosis. Esto no coincide con datos previos que señalan que la anastomosis recto-sigmoidea se realiza “por un vaso tan fino que se torna insuficiente para asegurar la nutrición de la porción terminal del colon sigmoides en la extirpación quirúrgica del recto” (Alves, 1965). Arvelo, 2006 reportó un valor de 68,1% de esta anastomosis. Tonder et al, 2007 disecaron 64 cadáveres encontrando presencia de esta anastomosis en el 95,3% con un diámetro de 1,9 milímetros; en este estudio también se señaló una longitud promedio de 55,5 milímetros para la distancia entre la AMI y el sitio de inicio de la última sigmoidea (punto crítico de sudeck).

La circulación colateral se convierte en un buen mecanismo para mantener la perfusión adecuada cuando una o más de las ramas principales de las mesentéricas sufre de oclusión, estenosis o es ligada quirúrgicamente. Con relación a estas uniones también viene en desuso los epónimos y se adoptan los términos de uniones periféricas y centrales; la principal unión periférica, el arco Marginal fue evidente en nuestro trabajo en el 100% de los casos y presentó pocas áreas de discontinuidad de predominio en el colon derecho.

Aunque se ha reportado discontinuidad de este arco a nivel del ángulo cólico izquierdo en porcentajes que alcanzan el 50% (punto crítico de Griffiths) (Gourley y Gering, 2005) no encontramos esta evidencia en nuestras disecciones, teniendo en cuenta que se midió el calibre del arco marginal a nivel de los 2 ángulos cólicos (2 mm para el ángulo derecho y 1,67 mm para el izquierdo).

En el presente estudio se encontró una anastomosis central en el 35% y dos en el 2,5% de las disecciones, predominando la unión entre la rama ascendente de la cólica media con la cólica izquierda (26,6%) seguida de la unión entre la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda (20%) (arteria sinuosa), rama ascendente de la cólica media con la rama ascendente de la cólica izquierda (20%), y cólica derecha con ileocólica (20%). Luego, con igual porcentaje (6,7%) la unión entre la cólica media con cólica izquierda y la unión entre la rama descendente de la cólica derecha principal y ascendente de la cólica derecha. Este tipo de uniones intermesentéricas se han reportado con porcentaje que van desde 12 – 18% basados en hallazgos durante procedimientos de inyecciones vasculares y arteriografías (Douard et al, 2006).

Porcentajes similares o menores de la arteria sinuosa han sido encontrados por otros autores luego de obstrucción del tronco de la AMS (Pataro et al, 1976) o de la AMI. (Connolly, 2006) mostró un caso de una mujer de 50 años con una gran arteria sinuosa dilatada a partir de un cuadro de estenosis del tronco celíaco y AMS. (Santhanam, 2005) señaló el caso de una mujer de 70 años con estenosis del tronco celíaco y oclusión total de la AMS quien presentaba una gran arteria sinuosa facilitando la circulación colateral.

Lo más frecuente es que la AMS y el tronco celíaco estén separados entre sí entre 5 y 15 milímetros, pero ocasionalmente estos vasos no se separan durante su desarrollo embriológico generando una de las variaciones más importantes de los vasos mesentéricos llamada tronco celíaco-mesentérico, el cual se debe tener muy en cuenta durante los procedimientos quirúrgicos de esa área particular dado

que el origen habitual del tronco celíaco es desde la cara anterior de la Aorta inmediatamente inferior al hiato aórtico del diafragma a nivel de la doceava vértebra torácico (DeWitt y Cooley, 2004, Douard et al, 2006); cuando se presenta el tronco celíaco-mesentérico su origen puede ser más inferior en la Aorta (Primera vértebra lumbar) siendo más susceptible de compresión por parte del ligamento arqueado medial y por el anillo tendinoso que rodea el hiato aórtico; situación que se presenta principalmente en troncos celíaco-mesentéricos cortos.

DeWitt y Cooley, 2004 presentaron el caso de un paciente con dolor progresivo post-prandial a quien se le encontró un tronco común celiaco-mesentérico, ausencia de arteria cólica media, estenosis del 80% de la AMI y una gran arteria ileocólica.

de esta variación se han reportado valores que oscilan entre menos del 1 y 2,7% (Cadvar et al, 1997, DeWitt y Cooley, 2004, Katagiri et al, 2007). En el presente trabajo no se encontró ningún tronco celíaco-mesentérico.

En la literatura se han reportado algunos casos de arteria cólica media originándose desde sitios diferentes a la AMS pero que se distribuyen en el territorio del colon transversal; cuando esta arteria independiente se origina desde la Aorta se ha denominado tercera mesentérica o arteria mesentérica media; en relación a este hallazgo (Yoshida et al, 1993) reportaron el caso de un paciente de 49 años con una tercera arteria mesentérica (arteria mesentérica media) de 4 mm de diámetro, originada a nivel del cuerpo de L2 entre las 2 mesentéricas; esta rama se distribuía en el colon transversal supliendo el territorio de la cólica media que estaba ausente. (Lawdahl y Keller, 1987) reportaron el caso de un hombre de 70 años con una arteria mesentérica media originándose de la cara anterior de la aorta a 10 mm superior al origen de la AMI, a cual se distribuía en el colon transversal y la porción proximal del colon descendente. Falkensammer et al, 2006 reportaron el caso de un paciente de 81 años a quien se le encontró una tercera arteria mesentérica durante el procedimiento de reparación de un aneurisma aórtico.

(Benton y Cotter, 1963) presentaron el caso de un paciente de raza negra con 2 arterias mesentéricas inferiores originándose desde la aorta a una distancia entre ellas de 26 mm; la mas inferior de ellas ubicada a 30 mm rostral a la bifurcación de la aorta; estas arterias se distribuyen en el colon descendente y sigmoides, mientras el resto del colon es bien irrigado por la AMS.

5.1 APLICACIONES QUIRÚRGICAS:

Varios de los elementos anatómicos de los vasos cólicos tienen aplicación directa sobre los eventos quirúrgicos abdominales, en especial durante las cirugías de cáncer de colon y en eventos isquémicos en los cuales toma una especial importancia debido a que aunque los casos de isquemia mesentérica son infrecuentes, su mortalidad oscila entre el 60 – 100% (Chang et al, 2006)

En particular Shatari et al, 2003 ha señalado la relación de la arteria cólica derecha con la vena mesentérica superior, ya que dependiendo de la longitud, dirección y posición de la arteria con respecto a la vena se facilita ó no la resección adecuada de los nodos linfáticos regionales y la ligadura proximal de la arteria.

Cuando el tronco principal de la ACM tiende a ser corta y presenta un reducido recorrido posterior al páncreas y a la vena Esplénica, tiene mayor riesgo de lesión por ligadura accidental durante los procedimientos quirúrgicos de esta región anatómica. De la misma manera, las arterias cólicas medias accesorias debido a su origen anómalo tienen más susceptibilidad a iatrogenia principalmente cuando por si solas asumen la irrigación de un segmento particular del colon (Amonoo-Koufi et al, 1995). Esto sería un factor desfavorable en nuestro estudio ya que la arteria cólica media obtuvo una marcada diferencia en longitud (31 milímetros) comparada con las otras arterias cólicas: cólica derecha (44); ileocólica (66) y cólica izquierda (93).

El punto crítico de (Sudeck) a nivel de la unión recto-sigmoidea y que hace relación al punto en que se produce el origen de la última arteria sigmoidea a partir de la AMI. Esta distancia ha sido mencionada por varios autores como relevante (aunque para otros ya se ha reemplazado por otros parámetros) en el momento de la cirugía de recto o colon izquierdo por que si la distancia es grande se puede realizar una ligadura que permita movilizar el recto sigmoides conservando las uniones recto-sigmoideas que mantengan flujo sanguíneo hacia la porción del recto que se mantenga. De igual manera la unión recto-sigmoidea es vital para favorecer la irrigación a través del arco marginal hacia el recto después de una ligadura de la AMI, sin embargo como hemos señalado, esta unión no siempre está presente, y aún cuando está presente, en un pequeño porcentaje ya mencionado, no es permeable para mantener un flujo de acuerdo a las necesidades fisiológicas. (Tonder et al, 2007)

Las resecciones para el cáncer de colon, y la escogencia del sitio para la anastomosis de los extremos luego de la sección están determinadas por la distribución de los vasos sanguíneos que proveen su irrigación, además por el retiro adecuado de los nódulos linfáticos que acompañan a los pedículos vasculares y por los niveles de margen que se deben dejar tanto proximal como distalmente a los bordes de sección del tumor, los cuales, en general, corresponden para ambas porciones a 5 centímetros como mínimo.

Una hemicolectomía derecha por un tumor del ciego o del colon ascendente incluye la ligadura de las arterias ileocólica y cólica derecha con la formación de una colostomía íleo-transversa.

Los tumores del ángulo cólico derecho requieren una hemicolectomía derecha extendida, lo cual obliga a ligar las arterias ileocólica, cólica derecha y cólica media, generando una colostomía íleo-transversa.

Los tumores del colon transversal pueden tratarse, dependiendo de la distribución de los vasos con una colectomía transversal ligando solo la cólica media, aunque esta técnica ofrece los inconvenientes de una anastomosis con tensión y de dejar las porciones distal del colon ascendente y proximal del colon descendente con

pobre irrigación luego de la retirada de las ramas de la cólica media; ante esto, un tratamiento alternativo sería la colectomía subtotal con ligadura de las ramas ileocólica, cólica derecha, cólica media y rama ascendente de la cólica izquierda; otra alternativa ante un tumor del colon transverso es una hemicolectomía derecha extendida, en la cual se recomienda la preservación de la arteria cólica izquierda.

Las lesiones del ángulo cólico izquierdo pueden ser tratadas con alguno de los procedimientos descritos para las lesiones del colon transverso o mediante una hemicolectomía izquierda extendida ligando la AMI después de garantizar la irrigación para las porciones de colon no resecadas.

Las lesiones del colon descendente o sigmoides requieren una hemicolectomía izquierda lo cual incluye la ligadura de la AMI y una coloproctostomía transversa. (Mckenzie et al, 2005). Por estas razones consideramos de vital importancia la continuación de este tipo de estudios aprovechando las pocas posibilidades de acceder a material cadavérico para trabajos de investigación. En un futuro se hará necesario unir los datos obtenidos en diferentes regiones de nuestro país y de Latinoamérica para lograr un análisis generalizado de los patrones comunes a nuestra población.

6. CONCLUSIONES

1. Las distancias y diámetros promedio guardan relación con los valores previos de la literatura.
2. Existe una alta frecuencia de presentación de la arteria cólica derecha.
3. Sobresale la alta frecuencia de doble arteria cólica media.
4. Alta presentación de uniones entre la ileocólica y ramas ileales al igual que de uniones recto-sigmoideas.
5. Existe una alta frecuencia de presentación de circulación inter-mesentérica periférica con mayor discontinuidad en el colon ascendente.
6. Existe una alta frecuencia de presentación de circulación inter-mesentérica central predominando la unión entre la rama ascendente de la cólica media con la cólica izquierda.
7. Se resalta la presencia de unión central entre la cólica derecha con la ileocólica.

7. BIBLIOGRAFÍA

AMONOO-KUOFI, Harold *et al.* Anomalous Origins of Colic Arteries. En: Clinical Anatomy 8 (1995) 288-293

ARVELO D'FREITAS, Nelson. Arteria mesentérica inferior: estudio morfológico. En: Revista de la Sociedad Venezolana de Ciencias Morfológicas. 12 (2006) 9-19

BACALLAO, Iris *et al.* Estudio anatómico de la arteria mesentérica inferior en el hombre. En: Revista electrónica: Archivo Médico de Camagüey. 5 (3) (2001)

BENTON, Robert y COTTER, William. A hitherto undocumented variation of the inferior mesenteric artery in man. En: Anat Rec. 145 (1963) 171-173

CADVAR, Safiye *et al.* Celiacomesenteric Trunk. En: Clinical Anatomy 10 (1997) 231-234

CHANG, Robert *et al.* Update in management of mesenteric ischemia. En: World J Gastroenterol. 12 (20) (2006) 243-247

CONNOLLY, John. The meandering mesenteric artery or central anastomotic artery. En: J Vasc Surg. 43 (2006) 1059

DE SOUSA RODRIGUES, Celio *et al.* Consideraciones anatómicas sobre la anastomosis arterial recto-sigmoidea. En: Rev Chil Anat. 18 (2) (2000) 297-300

DEVINE, T. *et al.* Severe leg ischaemia caused by anterior resection of the rectum. En: Br. J. Surg. 67 (1980) 52-53

DeWITT, Chance y COOLEY, Denton. Celiomesenteric Trunk compression and absence of collateral vessels in the large Intestine. En: Vasc and Endovasc Surg. 38 (5) (2004) 461-463

DOUARD, Richard *et al.* Clinical interest of digestive arterial trunk anastomoses. En: surg Radiol Anat. 28 (2006) 219-227

FALKENSAMMER, Juergen *et al.* Endovascular repair of an infrarenal abdominal aortic aneurysm with a dominant middle mesenteric artery. En: Vasc and Endovasc Surg. 40 (4) (2006) 338-341

Fisher DF, Fry WJ. Collateral mesenteric circulation. En: Surg Gynecol Obstet;164 (1987) 487-492.

GARCÍA R, Antonio *et al.* Right colonic arterial anatomy, En: Dis Colon Rectum; 38(1966)906-911.

GEBOES, Karen *et al.* Vascular anatomy of the gastrointestinal tract. En: Best Practice and Research Clinical Gastroenterology. 15 (1) (2001) 1-14

GOURLEY, Eric y GERING, Scott. The Meandering Mesenteric Artery: a historic review and surgical implications. En: Dis Colon Rectum. 48 (2005) 996-1000

GRIFFITHS, J. Surgical anatomy of the blood supply of the distal colon. En: Ann R Coll Surg Eng. 19 (1956) 241-56

GULERIA, S *et al.* The Meandering collateral. An alternative for renal revascularization. En: Br J Urol. 81 (1998) 324-325

GUNENC, Ceren y DENK, Cem. Combined Unusual Anatomical Variations of the Superior Mesenteric and Right Renal Arteries. En: Clinical Anatomy. 19 (2006) 716–717

GWYN, David y SKILTON, J. S. A rare variation of the inferior mesenteric artery in man. En: Anat Rec. 156 (2) (1966) 235-237

HAIGH, Philip y TEMPLE, Walley. The gargantuan marginal artery sign: A case report of averting total necrosis of the small intestine. En: Surgery 123 (1998) 362-364

KATAGIRI, Hideki *et al.* A case of celiacomesenteric trunk with some other arterial anomalies in a Japanese woman. En: Anatomical Science International. 82 (2007) 53–58

KAUFMANN, H. The arterial blood supply of the ascending colon. Chirurg. 60 (8) (1989) 517-520

KITAMURA, Seiichiro *et al.* Rare Case of the Inferior Mesenteric Artery Arising from the Superior Mesenteric Artery. En: Anatl Rec. 217 (1987) 99-102

KOIZUMI, J. *et al.* Middle mesenteric artery visualized by computed tomographic angiography. En: Abdom Imaging. 24 (6) (1999) 556-558

LANGE, Johan *et al.* Riolan's arch: confusing, misnomer, and obsolete. A literature survey of the connection(s) between the superior and inferior mesenteric arteries. En: The Am J of Surg. 193 (2007) 742–748

LAWDAHL, Richard y KELLER, Frederick. The middle mesenteric artery. En: Radiology. 165 (1987) 371-372

LOUKAS, Marios *et al.* Rare Case of Right Accessory Renal Artery Originating as a Common Trunk With the Inferior Mesenteric Artery. En: Clinical Anatomy 18 (2005) 530–535

McKENZIE, Shaun *et al.* An update on the surgical management of colon cancer. En: Current Surgery. 62 (3) (2005) 313-318

MEYERS, Morton. Griffiths's point: critical anastomosis at the splenic flexure. En: Am J Roentgenol. 126 (1) (1976) 77-94

MICHELS, NA. *et al.* The variant blood supply to the small and large intestines: Its importance in regional resections. En: Journal Internacional College of the Súrgenos. 39 (1963) 127–33

MICHELS, NA. *et al.* Variant blood supply to the descending colon, rectosigmoid and rectum based on 400 dissection. En: Dis. Colon Rectum. 8 (1965) 251-278.

MOMIN, Asif *et al.* Sonographic Diagnosis of Inferior Mesenterio Artery Aneurysm and Marginal Artery of Drummond. En: J Clin Ultrasound Vol 36 (1) (2008) 42-44

MONTOYA, Andrés *et al.* Isquemia intestinal por estenosis de la arteria mesentérica superior. Tratamiento con angioplastia e implante de stent. En: Rev Colomb Gastroenterol. 19 (4) (2004) 291-295

MOORE, Keith y Persaud T. Embriología clínica. 7ª. edición. México. McGraw Hill Interamericana, Capitulo 12, pgs 255-283. 2008

MUIESAN, P. *et al.* Use of cadaveric superior mesenteric artery as interpositional vascular graft in orthotopic liver transplantation. En: Br J Surg. 88 (2001) 70-72

NARVAEZ, Raúl *et al.* Circulación intestinal: su organización, control y papel en el paciente crítico. En: Colomb. Med; 35 (2004) 231-244

NAVARRO, Alex. Isquémica Mesentérica. En: Gastr Latinoam. 15 (2) (2004) 101–105

NELSON, Thomas *et al.* Anatomic variants of the Celiac, superior mesenteric, and Inferior mesenteric arteries and their clinical relevante. En: Clinical Anatomy 1 (1988) 75-91

OSAWA, Tokuji *et al.* Rare Case of the Inferior Mesenteric Artery and the Common Hepatic Artery Arising From the Superior Mesenteric Artery. En: Clinical Anatomy 17 (2004) 518–521

PATARO, Vicente *et al.* La arteria sinuosa del colon, un signo angiográfico de importancia. En: Angiología. 28 (1976) 67-76

PATRICIO, J. *et al.* Surgical anatomy of the arterial blood-supply of the human rectum. En: Surgical and Radiologic Anatomy. 10 (1) (1988) 71-75

RODRIGUES, C. *et al.* Consideraciones anatómicas sobre la anastomosis arterial recto-sigmoidea. En: Rev Chil Anat. 18 (2) (2000) 297-300

ROIG, José Vicente *et al.* Tratamiento quirúrgico y resultados del cáncer de colon. En: Cir Esp. 73 (1) (2003) 20-24

ROBERTS, W.H., P.C. Engen, and D.A. Mitchell. En: When the marginal artery is not marginal. *Anat. Anz.*, 155:269-272. 1984

ROMERO, Germán *et al.* Irrigación ileocólica. En: *Rev Col Gastroent.* 2 (2) (1987) 13-23

ROMERO, Germán *et al.* Irrigación del colon ascendente. En: *Rev Col Gastroent.* 2 (1) (1987) 11-16

SACKS, Richard *et al.* The demonstration of the mesenteric collateral circulation in young patients. En: *Angiology.* 102 (2) (1968) 401-406.

SAEED, Muhammad *et al.* Coexistence of multiple anomalies in the celiac-mesenteric arterial sistem. En: *Clinic Anat.* 16 (2003) 30-36

SAKAMOTO, Shun-ichiro *et al.* Repair of an Abdominal Aortic Aneurysm with a Remarkably Dilated Meandering Artery: Report of a Case. En: *Surg Today.* 37 (2007) 133–136

SAKORAFAS, George *et al.* Applied vascular anatomy of the colon and rectum: Clinical implications for the surgical oncologist. En: *Surgical Oncology.* 15 (2006) 243–255

SANTHANAM, Anaimattam. The Meandering mesenteric artery. En: *Dis Colon Rectum.* 49 (2005) 285-286

SHATERI, T. *et al.* Vascular anatomy for right colon lymphadenectomy. En: *Surg Radiol Anat.* 25 (2003) 86-88

SIEROCINSKI, W. Arteries supplying the left colic flexure in man. En: *Folia Morphol.* 34 (1975) 117-124

SIEROCINSKI, W. Anastomoses of the arteries supplying the descending and sigmoid colon in man. En: Folia Morphol. 35 (1976) 467-79

SIQUEIRA, Salvo Lana y LÁZARO da SILVA, Alcino. Contribution to arterial anatomy of the sigmoid colon useful for colon lowering down techniques. En: Arq. Gastroenterol. 40 (4) (2003) 209-215

TELEKY, Béla y KUHRER, Irene. Surgical management of cancer of the colon. En: Eur Surg. 38 (2) (2006) 124-128

TESTART, Jacques *et al.* Visceral revascularization by anastomosis between the left renal and Drummond's Marginal artery. En: An Vasc Surg. 2 (2) (1988) 185-188

TONDER, Van *et al.* Anatomical considerations on Sudeck's critical point and its relevance to colorectal surgery. En: Clinical Anatomy. 20 (2007) 424-427

YOSHIDA, T. *et al.* Middle mesenteric artery: an anomalous origin of the middle colic artery. En: Surg Radiol Anat. 15 (1993) 361-363

8. ANEXOS

Anexo 1

Formato de recolección de datos

FORMATO DE REGISTRO DE DATOS ARTERIAS MESENTÉRICAS

NÚMERO DE LA MUESTRA _____

Abreviaturas

AMS = Arteria mesentérica superior AMI = Arteria mesentérica inferior

Todas las medidas se registran en milímetros

- 1) Calibre de la aorta abdominal inferior a la AMS
- 2) Calibre de la aorta abdominal sobre la AMI
- 3) Calibre de la aorta abdominal al nivel de la bifurcación de las ilíacas.
- 4) Distancia ínter mesentérica
- 5) Distancia entre AMI y bifurcación de la aorta
- 6) Calibre de la AMS (a 5mm de su emergencia)
- 7) Origen de la AMS desde la aorta. Marcar con X
anterior anterolateral izquierda anterolateral derecha
- 8) Calibre de la AMI (a 5mm de su emergencia)
- 9) Origen de la AMI desde la aorta. Marcar con X
anterior anterolateral izquierda anterolateral derecha
- 10) Número de ramas yeyuno-ileales
- 11) Tipo de arcos que originan los vasos rectos en el yeyuno. Marcar con X
I orden II orden III orden
- 12) Tipo de arcos que originan los vasos rectos en el íleon. Marcar con X
I orden II orden III orden
- 13) Calibre de la cólica media (a 5

26) Comportamiento de la Ileocólica

Marcar con X



bifurcado



descendente

27) Longitud de la Ileocólica bifurcada antes de su división

28) Existe anastomosis de la arteria ileocólica con las ramas ileales de la AMS

No

Si

29) Calibre de la cólica izquierda (a 5 mm)

30) Origen de la cólica izquierda.

AMI

tronco colosigmoideo

Tronco colorectosigmoideo

No existe cólica izquierda

Marcar con X

31) Distancia desde el origen de la AMI al punto de emergencia de la cólica izquierda (cuando la cólica izq se origina de la AMI)

32) Comportamiento de la cólica izquierda.

Marcar con X



bifurcado



ascendente



descendente

33) Longitud de la cólica izquierda bifurcada antes de su división

34) Existe una rama cólica transversa izquierda

No

Si

35) Calibre de la rama cólica transversa izquierda

36) Origen de la rama cólica transversa izquierda.

De la AMI

De un tronco colosigmoideo

De la cólica izquierda

Marcar con X

37) Existe la arteria colosigmoidea (sigmoidea prima/superior)

No

Si

38) Calibre de la arteria colosigmoidea

39) Origen de la arteria colosigmoidea

AMI

Tronco colosigmoideo

Cólica izquierda

Tronco sigmoideo

Marcar con X

40) Comportamiento de la colosigmoidea



bifurcado



ascendente



descendente

Marcar con X

41) Número de arterias sigmoideas (incluyendo la colosigmoidea)

42) Origen de las arterias sigmoideas

AMI

Tronco sigmoideo

Art. colosigmoidea

Marcar con X

Tronco colosigmoideo

Tronco colo-recto-sigmoideo

43) Calibre de la mayor de las sigmoideas (diferente a la colosigmoidea)

44) Número de arterias rectales superiores

45) Origen de la arteria rectal superior

AMI

Tronco colo-recto-sigmoideo

46) Calibre de la rectal superior

ANASTOMOSIS

47) Existe anastomosis de la sigmoidea inferior con la rectal superior

No

Si

48) Existe un arco Marginal evidente

No

Si

49) Sitio o sitios de discontinuidad del arco Marginal.

Entre el ciego y el colon ascendente

En el colon ascendente

En el ángulo cólico derecho

En el colon transverso

En el ángulo cólico izquierdo

En el colon descendente

En el colon sigmoides

No hay discontinuidades

Marcar con X

50) Calibre del arco Marginal en el ángulo cólico derecho

51) Calibre del arco Marginal en el ángulo

cólico izquierdo

52) Existen anastomosis centrales entre las ramas cólicas

No existen

una

dos

53) Ramas que unen las anastomosis centrales.

Cólica media con cólica izquierda

Cólica media con rama ascendente de la cólica izquierda

Rama ascendente de la cólica media con cólica izquierda

Rama ascendente de la cólica media con rama ascendente de la cólica izquierda

Cólica derecha con ileocólica

Rama descendente de la cólica media con rama ascendente de la cólica derecha

DIBUJO DE LA DISTRIBUCIÓN ARTERIAL

