

**Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila” București  
Facultatea de Medicină  
Școala Doctorală**

# **Teză de Doctorat**

# **REZUMAT**

## **Variabilitatea Anatomică Celiaco- Mezenterică**

**Conducător științific**

**Prof.Univ.Dr.Med.Dr.Biol.Dr.Hab.**

**Mugurel Constantin Rusu**

**Doctorand**

**dr.Bogdan Adrian Manta**

București, 2021

## CUPRINS

<b>1</b>	<b>Introducere</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Structura Tezei de Doctorat</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Lista de abrevieri în text</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Topografia verticală a originii trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>4</b>
4.1.1	Lotul de studiu	4
4.1.2	Variabile determinate	4
4.1.3	Metoda de studiu	4
4.1.4	Testele statistice	5
<b>4.2</b>	<b>Rezultate</b>	<b>5</b>
<b>4.3</b>	<b>Discuții</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Cvadrifurcațiile trunchiul celiac</b>	<b>8</b>
<b>5.1</b>	<b>Background anatomic</b>	<b>8</b>
<b>5.2</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>8</b>
<b>5.3</b>	<b>Rezultate</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>Pentafurcația trunchiului celiac</b>	<b>9</b>
<b>6.1</b>	<b>Background anatomic</b>	<b>9</b>
<b>6.2</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>10</b>
<b>6.3</b>	<b>Rezultate</b>	<b>10</b>
<b>6.4</b>	<b>Discuții asupra pentafurcațiilor trunchiului celiac</b>	<b>10</b>
<b>7</b>	<b>Hexafurcația trunchiului celiac</b>	<b>10</b>
<b>7.1</b>	<b>Background anatomic</b>	<b>10</b>
<b>7.2</b>	<b>Material și metodă</b>	<b>11</b>
<b>7.3</b>	<b>Rezultate</b>	<b>11</b>
<b>7.4</b>	<b>Discuții</b>	<b>11</b>
7.4.1	Hexafurcații ale trunchiului celiac	11
<b>8</b>	<b>Heptafurcația trunchiului celiac</b>	<b>12</b>
<b>9</b>	<b>Cercetări ale anatomiei variaționale combinate celiaco-mezenterice</b>	<b>14</b>
<b>9.1</b>	<b>Translația mezenterico-celiacă: artera colică medie cu flux celiac</b>	<b>14</b>
9.1.1	Variația anatomică	14
<b>9.2</b>	<b>Trunchiul hepatomezenteric</b>	<b>15</b>
<b>9.3</b>	<b>Arcul lui Bühler, anastomoza celiaco-mezenterică</b>	<b>16</b>
9.3.1	Introducere	16
<b>9.4</b>	<b>Trunchiul hepatosplenomezentericofrenic</b>	<b>17</b>
9.4.1	Introducere	17

9.4.2	Rezultate	17
9.4.3	Discuții	18
<b>10</b>	<b>Concluziile tezei de doctorat</b>	<b>18</b>
	<b>Bibliografia rezumatului tezei de doctorat</b>	<b>19</b>

## 1 Introducere

Sistemul arterial aorto-iliac reprezintă suportul vascular al componentelor viscerale abdominopelvine și proiectează la nivelul membrului inferior axul arterial al acestuia. Posibilitățile de variație anatomică arterială sunt multiple și au fost consistent studiate și raportate în literatura de specialitate. Aceasta deoarece relevanța practică este în primul rând chirurgicală, o bună cunoaștere a anatomiei pediculilor vasculari viscerali fiind indispensabilă procedurilor chirurgicale organ-specifice.

## 2 Structura Tezei de Doctorat

Introducere

Lista de Abrevieri

PARTEA GENERALĂ A TEZEI DE DOCTORAT (20 PAGINI)

- Noțiuni de morfogeneză arterială
- Noțiuni de anatomie normală a aortei abdominale
  - o Anatomia aortei abdominale
  - o Anatomia arterelor frenice inferioare
  - o Anatomia trunchiului celiac
  - o Anatomia arterelor mezenterice

PARTEA PERSONALĂ A TEZEI DE DOCTORAT (110 pagini)

- Topografia verticală a originii trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare
- Cvadrifurcațiile trunchiului celiac
- Pentafurcația trunchiului celiac
- Hexafurcația trunchiului celiac
- Heptafurcația trunchiului celiac

- Cercetări ale anatomiei variaționale combinate celiaco-mezenterice
- Concluziile tezei de doctorat
- Bibliografia tezei de doctorat (180 referințe)

### 3 Lista de abrevieri în text

AA – aorta abdominală	ARI – artera rușinoasă internă
ACD – artera colică dreaptă	ARS – artera renală stângă
ACFL – artera circumflexă femurală laterală	AS – artera splenică
ACFM – artera circumflexă femurală medială	CT – tomografie computerizată
ACIP – artera circumflexă iliacă profundă	LAM – ligament arcuat median
ACIS – artera circumflexă iliacă superficială	MIP – <i>Maximum Intensity Projection</i>
ACM – artera colică medie	NF – nervul femural
ACMA – artera colică medie accesorie	TC – trunchi celiac
ACS – artera colică stângă	TCM – trunchi celiomezenteric (celiomezenteric)
ADID – a. diafragmatică inferioară dreaptă	TFI – trunchi frenic inferior
ADIS – a. diafragmatică inferioară stângă	TGF – trunchi gastrofrenic
AEI – artera epigastrică inferioară	TGM – trunchi gastromezenteric
AF – artera femurală	TGS – trunchi gastrosplenic
AFID – artera frenică inferioară dreaptă	TGSM – trunchi gastrosplenomezenteric
AFIS – artera frenică inferioară stângă	THG – trunchi hepatogastric
AGD – artera gastroduodenală	THGF – trunchi hepatogastrofrenic
AGED – artera gastroepiploică dreaptă	THGM – trunchi hepatogastromezenteric
AGES – artera gastroepiploică stângă	THGSM – trunchi hepatogastrosplenomezenteric
AGS – artera gastrică stângă	THM – trunchi hepatomezenteric
AHC – artera hepatică comună	THS – trunchi hepatosplenic
AHD – artera hepatică dreaptă	THSFM – trunchi hepatosplenofrenicomezenteric
AHM – artera hepatică medie	THSM – trunchi hepatosplenomezenteric
AHP – artera hepatică proprie	TPDJ – trunchi pancreaticoduodenojejunal
AHS – artera hepatică stângă	TSM – trunchi splenomezenteric
AIC – artera iliacă comună	VCI – vena cavă inferioară
AIE – artera iliacă externă	VF – vena femurală
All – artera iliacă internă	VMI – vena mezenterică inferioară
AMI – artera mezenterică inferioară	VMS – vena mezenterică superioară
AMS – artera mezenterică superioară	VP – vena portă
APD – artera pancreatică dorsală	VR – vena renală
APDI – artera pancreaticoduodenală inferioară	VRD – vena renală dreaptă
APDIA – artera pancreaticoduodenală inferioară anterioară	VRS – vena renală stângă
APDIP – artera pancreaticoduodenală inferioară posterioară	VRSR – vena renală stângă retroaortică
APDS – artera pancreaticoduodenală superioară	VS – vena splenică
ARD – artera renală dreaptă	

## 4 Topografia verticală a originii trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare

Nivelurile vertebrale ale originilor aortice ale TC și AMS au fost puțin documentate anterior. Am identificat doar studiul lui Ruggles, din 1935, și cel realizat de Cauldwell și Anson, publicat în 1943<sup>1,2</sup>.

Nici Ruggles, dar nici Cauldwell și Anson, nu au apreciat modelele topografice combinate ale nivelului vertebral de origine aortică a TC și AMS. Am ridicat astfel ipoteza că modelele topografice combinate au prevalențe semnificative. Am avut astfel ca scop al cercetării analiza topografică și morfometrică a originilor aortice ale TC și AMS pe angiograme CT.

### 4.1 Material și metodă

#### 4.1.1 Lotul de studiu

Am documentat variațiile anatomice la un lot de 114 cazuri anonimizate. Criteriile de includere în lot au fost<sup>3</sup>: (a) vârsta peste 18 ani; (b) calitatea adecvată a scanărilor CT care să permită identificarea cu acuratețe a detaliilor anatomice; (c) lipsa istoricului sau evidenței de intervenții chirurgicale care să fi modificat patul arterial. Criteriile de excludere au fost: (1) procese patologice semnificative care să împiedice o identificare cu acuratețe a arterelor; (2) angiograme CT degradate; (3) scanări CT incomplete. După aplicarea criteriilor de includere și de excludere, au fost eliminate 7 dosare CT. Au rămas în studiu 107 subiecți, 68 de gen masculin și 39 de gen feminin, cu vârste între 54 și 71 de ani (**grafic 3-1**).

#### 4.1.2 Variabile determinate

Am determinat inserția verticală a TC și AMS în aortă prin raportare la vertebre și discurile intervertebrale corespunzătoare. Am considerat trei niveluri vertebrale (1/3 superioară a vertebrei, 1/3 medie și 1/3 inferioară), și, distinct, discul intervertebral (**fig.3-1**). Am definit tipuri anatomice. Am măsurat și distanțele dintre originile aortice ale TC și AMS la lotul urmărit, pe secțiuni sagitale ortogonale.

#### 4.1.3 Metoda de studiu

Scanarea pacienților a fost efectuată cu un aparat Siemens Multislice Perspective Scanner (32-slice), cu colimație de 0,6 mm și reconstrucții de 0,75 mm grosime cu suprapunere de 50% pentru reconstrucțiile multiplanare, proiecțiile în intensitate maximă și randările tridimensionale<sup>4</sup>. Variabilele anatomice arteriale au fost documentate de doi observatori cu programul Horos Project și aplicațiile digitale ale acestui program.

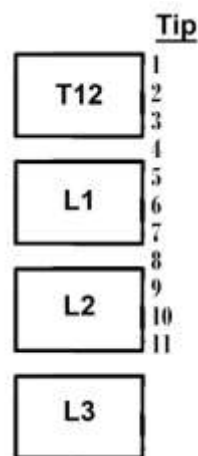


Fig. 4-1 – Schema numerotării nivelurilor vertebrale determinate în studiul înălțimii originii trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare.

A fost obținut consimțământul informat al pacienților pentru utilizarea datelor medicale în cercetare, cu condiția anonimizării lor. Studiul a fost realizat în conformitate cu principiile Declarației de la Helsinki, revizia Rio de Janeiro.

#### 4.1.4 Testele statistice

Pentru testele statistice a fost folosit programul Jamovi pentru MacOS<sup>5-8</sup>. A fost utilizat testul kappa al lui Cohen pentru gradul de încredere interobservatori. A fost folosit testul Chi<sup>2</sup> pentru a aprecia asocierile dintre genuri și variabilele anatomice, precum și dintre tipurile de TC și AMS. Cu testul ANOVA a fost verificată prezența diferențelor dintre distanțele TC-AMS în funcție de gen și de tipul morfologic.

Programul Microsoft Excel a fost folosit pentru completarea elementelor de statistică descriptivă și reprezentare grafică.

## 4.2 Rezultate

În lotul general (N=107) am urmărit nivelul vertebral al originii aortice a TC și am determinat faptul că în 24% din cazuri a fost de tip 5 – origine la nivelul 1/3 superioare a vertebrei L1 iar în 20% din cazuri acesta a fost de tip 4 – la nivelul discului intervertebral dintre vertebrelor T12 și L1. În 19% din cazuri a fost de tip 3, deci corespunzător 1/3 inferioare a vertebrei T12. Astfel, în peste 50% din cazuri originea aortică a TC a fost centrată pe discul intervertebral T12-L1 și segmentele adiacente ale vertebrelor respective. În doar 6% din lot TC a pornit din aorta abdominală la nivelul 1/3 superioare a vertebrei T12.

În lotul general (N=107) am urmărit nivelul vertebral al originii aortice a AMS și am determinat faptul că în 33% din acest lot AMS a pornit din aorta abdominală în dreptul marginii inferioare a vertebrei L1. Ca incidență, următoarea localizare relativă la coloana vertebrală a originii AMS a fost în dreptul 1.3 mijlocii a vertebrei L1, în 25% din lot. În doar 13% din aceste cazuri originea aortică a AMS a fost la nivelul discului intervertebral dintre primele două vertebre lombare.

La cazurile de gen masculin (n1=68) originea aortică a TC a fost cel mai frecvent (26%) în dreptul 1/3 superioare a vertebrei L1 (tipul 5), ca și în lotul general. La bărbați, tipul 6 a avut o prevalență de 19%. În doar 6% din acest sublot TC a pornit din aorta abdominală la nivelul 1/3 superioare a vertebrei T12.

La cazurile de gen masculin (n1=68) originea aortică a AMS a fost în 35% de tip 7 – la nivelul 1/3 inferioare a vertebrei L1. Aceasta corespunde prevalenței din lotul general. A doua localizare ca prevalență a originii aortice a AMS, la bărbați, a fost, în 22%. Cel mai puțin întâlnită (2%) a fost originea TC în dreptul 1/3 superioare a vertebrei T12.

La femei, originea TC a fost localizată în 28% în dreptul discului intervertebral dintre vertebrele T12 și L1. Această prevalență diferă de rezultatele obținute în lotul general precum și cele din sublotul de bărbați. Originea TC la nivelul 1/3 superioare a vertebrei T12 a apărut cel mai rar, în doar 5% din cazuri. În ceea ce privește nivelul vertebral al originii AMS la femei, cele mai multe cazuri au prezentat tipul 6 (31%) – origine în dreptul 1/3 mijlocii a vertebrei L1. Cele mai puține cazuri, tipul 9, au fost identificate în 3% - la nivelul 1/3 superioare a vertebrei L2.

Pentru a testa veridicitatea determinărilor, acestea au fost efectuate de doi cercetători/observatori. Validitatea inter-observator (testul kappa al lui Cohen) a fost de 0,953 privind evaluarea variabilelor anatomice ( $p < 0,001$ ). Acest test a sugerat un grad mare de încredere între observatori în ceea ce privește determinarea variabilelor anatomice.

În ceea ce privește variațiile anatomice ale TC din acest studiu, nu am găsit diferențe semnificative statistic determinate de genul subiecților ( $\text{Chi}^2 = 4,95, p = 0,55$ ). Similar, privind variația anatomică a AMS din acest studiu nu au fost diferențe semnificative legate de genul subiecților ( $\text{Chi}^2 = 7,42, p = 0,285$ ).

Distanța medie dintre TC și AMS a fost de  $1,82 \pm 0,66$  cm la bărbați și de  $1,55 \pm 0,411$  cm la femei. Diferența este semnificativă statistic (ANOVA,  $F = 6,53, p = 0,012$ ).

Analiza datelor de morfometrie în lotul general a condus la o valoare medie a distanței dintre originile TC și AMS de 1,72. Distanța minimă a fost de 0,6 cm iar cea maximă a fost de 4,41 cm.

Când a fost raportată la tipurile vertebrale ale TC, valoarea cea mai mare a distanței dintre originile TC și AMS a fost identificată pentru tipul 1 de TC ( $2,38 \pm 0,94$  cm) în timp ce valoarea cea mai coborâtă a fost asociată cu tipul 6 de TC ( $1,39 \pm 0,423$ ). Diferențele au fost semnificative statistic (ANOVA,  $F = 2,14, p = 0,078$ ).

Atunci când a fost analizată în corelație cu tipurile de AMS, distanța CT-AMS nu a prezentat diferențe semnificative în funcție de variantă (ANOVA,  $F = 0,757, p = 0,612$ ).

Am urmărit combinațiile de tipuri la lotul principal (N=107) și subploturile pe genuri. Nu am identificat combinațiile 1/2, 1/5, 1/8, 1/9, 2/3, 2/8, 2/9, 3/8, 3/9, 4/9, 5/9, 7/7. În lotul general a prevalat modelul 5/7 – originea TC la nivelul 1/3 superioare a vertebrei L1 combinată cu originea AMS la nivelul 1/3 inferioare a aceleiași vertebre, la 17,57% din cazuri. Opus, în doar 0,93% fiecare, am identificat combinațiile 1/4, 1/6, 2/5, 6/9. La bărbați (n1=68) nu am identificat combinațiile de tipuri 2/5, 7/7, 3/7 și 4/5. Modelul prevalent 5/7 a fost identificat la bărbați în 19,11%. La femei (n2=39) nu au apărut combinațiile 1/4, 1/6, 2/5, 6/9, 7/7, 1/7 iar modelul prevalent 5/7 a fost depistat în 15,38%.

### 4.3 Discuții

Matusz a documentat puține studii de gradare a nivelului vertebral al originii TC și AMS<sup>9</sup>. Este vorba de cele ale lui Adachi (1928), Ruggles (1935) și, respectiv, Cauldwell și Anson (1943)<sup>11,27,28</sup>. Ruggles și, respectiv, Cauldwell și Anson, au evidențiat în majoritatea cazurilor originea CT localizată la nivelul 1/3 superioare a vertebrei L1 (25/97 cazuri în studiul lui Ruggles și 75/300 de cazuri în studiul Cauldwell și Anson), originea aortică a AMS fiind identificată prevalent la nivelul 1/3 inferioare a vertebrei L1 (29/97 cazuri în studiul lui Ruggles și 67/300 de cazuri în studiul Cauldwell și Anson), precum și în studiul meu. Conform cu Matusz, Adachi a găsit prevalența originii aortice a TC la nivelul discului intervertebral dintre vertebrele T12 și L1 (15/48 de cazuri) iar originea AMS la nivelul 1/3 superioare a vertebrei L1 (12/47 cazuri). Dar și Ruggles a documentat studiul lui Adachi și a observat că acesta a descris prevalența originii vertebrale a TC, pe un lot de 50 de cazuri, în dreptul 1/3 superioare a vertebrei L1 și cea a AMS la nivelul 1/3 medii a vertebrei L1<sup>2</sup>, deci niveluri vertebrale mai coborâte față de cele documentate de Matusz în același studiu. Și Anson și McVay (1936) au realizat un studiu anatomic al TC și AMS<sup>10</sup>. TC a avut originea în 74% la nivelul primei vertebre lombare iar AMS a pornit din aortă în 83% într-o zonă de la nivelul 1/3 medii a vertebrei L1 (tipul 6 în studiul meu) până la 1/3 superioară a vertebrei L2 (tipul 9 în studiul meu)<sup>10</sup>. Acești autori au raportat deasemenea faptul că în 71% din cazurile documentate de ei distanța dintre originile aortice ale TC și AMS a fost de 1-2 cm, fără însă alte detalii<sup>10</sup>. Nu au găsit asocieri între lungimea aortei și raportul dintre ramurile viscerale ale acesteia și vertebre<sup>10</sup>. Niciunul din studiile documentate de mine aici nu a evaluat modelele anatomice combinate ale originilor vertebrale ale TC și AMS<sup>1,2,10</sup>. Ekingen și colaboratorii au studiat peste 200 de angiograme CT<sup>11</sup>. Diferit de studiul prezent au găsit niveluri vertebrale suplimentare pentru originile aortice ale TC și AMS. Privind TC, au găsit 7/238 de cazuri cu originea TC la nivelul discului intervertebral T11/T12 și 1/238 cazuri cu originea TC la nivelul discului intervertebral L1/L2<sup>11</sup>. Niveluri vertebrale suplimentare pentru AMS: 11/257 de cazuri cu originea AMS la nivelul 1/3 medii a vertebrei T12 și 1/257 cazuri cu origine la nivelul 1/3 medii a vertebrei L2<sup>11</sup>. Acești autori au găsit că distanțele dintre TC și AMS au fost semnificative statistic<sup>11</sup>. Aceste studii discutate aici<sup>1,2,10,11</sup> nu au evaluat modelele topografice combinate TC-SMA.



## 5 Cvadrifurcațiile trunchiul celiac

### 5.1 Background anatomic

Trunchiul celiac trimite de regulă AGS, AHC și AS, care compun trepidul lui Haller<sup>12,13</sup>. Artera hepatică comună se împarte în AHP și AGD<sup>3</sup>. Atunci când o arteră are originea deplasată pe un alt trunchi arterial este o arteră de substituție, iar când unei artere cu anatomie normală i se adaugă una cu același teritoriu, însă cu altă origine, aceasta din urmă este o arteră accesorie<sup>3</sup>.

Scopul acestui studiu a fost de a documenta modele de cvadrifurcație a TC în lotul investigat<sup>3</sup>.

### 5.2 Material și metodă

Am documentat anatomic 112 angiograme CT, 58 de bărbați și 54 femei, printr-un studiu retrospectiv<sup>3</sup>. Criteriile de includere în lot au fost: (a) vârsta, peste 18 ani, (b) calitatea adecvată a scanărilor CT, care să permită identificarea detaliilor anatomice; (c) lipsa istoricului sau evidenței de intervenții chirurgicale care să fi afectat anatomia arterială. Criteriile de excludere au fost: (a) existența unor procese patologice semnificative care să împiedice identificarea cu acuratețe a anatomiei arteriale; (b) scanări CT incomplete; (c) angiograme CT degradate.

Modelul de ramificare a TC a fost observat în toate cazurile. În total am găsit 15 cazuri cu diferite modele anatomice de cvadrifurcare a TC, 3 femei (cazurile #1, #14 și #15) și 9 bărbați (cazurile #2-#13).

### 5.3 Rezultate

În total, 15/112 (13,39%) cazuri au prezentat diferite modele de cvadrifurcare/tetrafurcare a TC<sup>3</sup>. Distribuția pe genuri a fost 12/58 bărbați și 3/54 femei. Am găsit o asociere marginală semnificativă între prezența cvadrifurcațiilor și genul masculin ( $p=0,05$ ; testul Fischer).

În total, 3/15 (20%) cazuri de cvadrifurcații ale TC au prezentat morfologii atipice, cu doar una (1/3 cazuri) sau două (2/3 cazuri) dintre ramurile normale ale TC plecate din cvadrifurcație. În aceste cazuri, TC cvadrifurcate atipice au inclus ramuri fuzionate, precum trunchiul hepatogastric (THG) și trunchiul gastrofrenic (TGF).

Restul de 12/15 (80%) cazuri de cvadrifurcație a TC au prezentat modelul tipic – cele trei ramuri normale și una suplimentară, fie AFIS în 9/12 cazuri, fie un TFI în 3/12 cazuri. Modelele de cvadrifurcație pe care le-am identificat sunt prezentate schematic în figura 5-1.

Sintetizez în tabelul 5-1 modelele morfologice de cvadrifurcație a TC pe care le-am identificat, urmând să le descriu anatomic detaliat în continuare.

Cvadrifurcația TC	model (Tip)	Ramurile TC	Nr.cazuri	% (n= 15 TC cvadrifurcate)	% (N=112 angiograme)
-------------------	-------------	-------------	-----------	----------------------------	----------------------

atipică	1	THG, AS, AHD, AGD	1	6.67%	0.89%
	2	THG, AFID, AHC, AS	1	6.67%	0.89%
	3	TGF, AFIS, AHC, AS	1	6.67%	0.89%
tipică	4	AGS, AHC, AS, AFIS	9	60%	8.03%
	5	AGS, AHC, AS, TFI	3	20%	2.67%

Tab. 5-1 – Sinteza morfologiei specifice a trunchiului celiac în 15/112 cazuri cu cvadrifurcația (tetrafurcația) trunchiului celiac. Tipurile comune sau tipice au prezentat toate cele trei ramuri izolate normale ale trunchiului celiac. Tipurile atipice, neobișnuite, au avut ramuri contopite care au modificat modelul „3+1”. THG: trunchi hepatogastric; TGF: trunchi gastrofrenic; TFI: trunchi frenic inferior; AHC: a.hepatică comună; AHD: a.hepatică dreaptă; AGS: a.gastrică stângă; AS: a.splenică; AFIS: a.frenică inferioară stângă; AFID: a.frenică inferioară dreaptă; AHD: a.hepatică dreaptă.

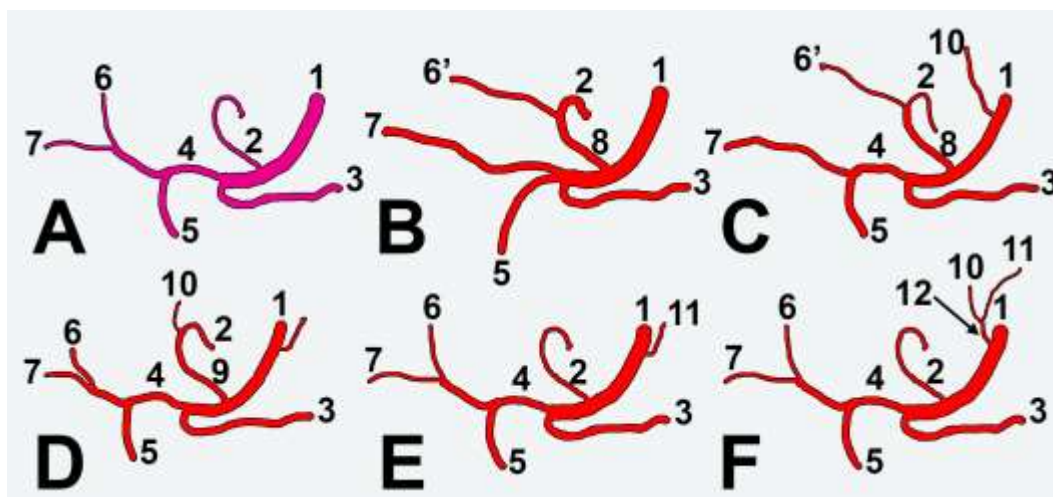


Fig. 5-1 – Diagramele anatomice ale trunchiului celiac normal (A) și variantelor de cvadrifurcare identificate prin studiul prezent (B-tipul 1; C – tipul 2; D – tipul 3; E – tipul 4; F – tipul 5). 1.TC; 2.AGS; 3.AS; 4.AHC; 5.AGD; 6.AHS; 6'.AHS de substituție; 7.AHD; 8.THG; 9.TGF; 10.AFID; 11.AFIS; 12.TFI.

## 6 Pentafurcația trunchiului celiac

### 6.1 Background anatomic

În anatomia normală TC se împarte în AGS, AHC și AS (*tripus Halleri*)<sup>14</sup>. Au fost însă raportate variante rare, de cvadrifurcație/tetrafurcație<sup>12</sup>, pentafurcație<sup>15-19</sup>, hexafurcație, și chiar și heptafurcație<sup>13, 16</sup> a TC. Panagouli și colab. (2013) au făcut un review sistematic al variațiilor TC și au propus un sistem de clasificare unde Tipul III se referă la ramuri suplimentare ale TC (1-6) și au fost documentate cu o prevalență de 1,06%<sup>20</sup>. Folosind clasificarea Panagouli, Pinal-Garcia și colab. (2018) au găsit tipul III de TC în 47,8% și TC pentafurcat în 12,9% din cele 140 de cadavre pe care le-au disecat<sup>16</sup>. În Enciclopedia lui Bergman de variații anatomice umane se descrie că TC se poate transforma în pentafurcat adăugând un trunchi frenic inferior comun, AFID și a.colică medie la cele

trei ramuri normale<sup>21,22</sup>. În Enciclopedia lui Bergman se indică o prevalență de 2-5% a pentafurcației TC<sup>21</sup>. Trunchiuri celiace pentafurcate mai rezultă prin asimilarea și a altor ramuri precum AGD, APD, AHD accesorie, a. suprarenală medie stângă<sup>16,17</sup>. Raportul lui Rapotra și colab. (2019) este singura variantă de TC pentafurcat în care din acel TC pornea un trunchi secundar (THG); varianta a fost identificată prin disecție. Celelalte patru ramuri au fost AFIS, AHC, AS și o arteră pancreaticoduodenală dorsală<sup>15</sup>.

## 6.2 Material și metodă

Am folosit lotul și metoda de la studiul cvadrifurcațiilor TC.

## 6.3 Rezultate

În lotul general (N=112) am identificat 9 cazuri cu pentafurcația TC (8,03%), pe care le-am grupat în două modele anatomice. La un caz (0,89%) am identificat modelul cu AFIS, THG, APD, AHC și AS plecate din TC<sup>14</sup>. La celelalte 8/112 cazuri (7,14%) am documentat modelul cu TC din care porneau AFIS, AFID, AHC, AGS și AS.

## 6.4 Discuții asupra pentafurcațiilor trunchiului celiac

În literatură nu sunt multe rapoarte de TC pentafurcate. Morfologiile arteriale respective au inclus, cu două excepții, cele trei ramuri normale ale TC, AHC, AGS și AS<sup>16,18,19,22</sup>. Într-un caz AHC a fost absentă, astfel încât originea AGD a fost direct din TC<sup>17</sup>. Într-un alt caz, un THG a plecat din TC pentafurcat<sup>15</sup>, în locul AHC. Se poate observa din tabel faptul că modelele morfologice nu sunt întrutotul superpozabile. În varianta prezentată de Nossol și colab. (2016) AHC a fost absentă și din AGS și AMS au plecat, respectiv, artere hepatice de substituție<sup>17</sup>. Astfel, în cazul respectiv, ficatul a primit două artere hepatice distincte. În celelalte cazuri de TC pentafurcat fie nu s-a raportat, fie nu s-a găsit originea din AMS a unei artere hepatice<sup>15,16,18,19,22</sup>. În cazul raportat de mine, am identificat o AHD accesorie cu originea din AMS, ceea ce a crescut la trei numărul de artere hepatice distincte asociate cu un TC pentafurcat<sup>14</sup>. Această combinație aparent nu a mai fost raportată. Deși se cunoaște faptul că variante de artere hepatice pot pleca din AMS<sup>21</sup>, și că TC poate trimite cinci ramuri, cele două morfologii nu au mai fost identificate combinate în același caz<sup>14</sup>.

# 7 Hexafurcația trunchiului celiac

## 7.1 Background anatomic

În Enciclopedia lui Bergman<sup>23</sup> sunt documentate două studii care au raportat hexafurcații ale TC. În primul, hexafurcația TC a fost identificată în 2%, prin disecție, când din TC au pornit ramurile normale, AGS, AHC și AS, la care s-au adăugat o arteră frenică inferioară, artera colică medie și o ramură duodenală; acest rezultat nu este demonstrat prin fotografie de autorul respectiv<sup>22</sup>. Un al

doilea caz cu hexafurcație de TC a inclus pe lângă AGS, AHC și AS, o arteră suprarenală stângă accesorie, LIPA și una jejunală accesorie <sup>24</sup>. În acest al doilea caz AS a plecat la nivelul planului median de pe aspectul anterior al TC, iar AHC a plecat de pe flancul stâng al acestuia <sup>24</sup>. AGS a prezentat originea tot pe flancul stâng al TC, iar o AHS accesorie pornea din AGS, la 10 mm distal de originea AGS <sup>24</sup>. LIPA pornea la 12 mm distal de originea TC și trimeea a suprarenală superioară stângă <sup>24</sup>. Din trunchiul celiac, în intervalul dintre originea AHC și originea AS, pleca și o arteră suprarenală stângă accesorie <sup>24</sup>.

Sunt puține evidențe anterioare de hexafurcații ale TC <sup>16, 22, 24-28</sup>. Eu prezint aici două modele de hexafurcație a TC, unul cunoscut și al doilea inedit <sup>29</sup>, în care una dintre ramurile suplimentare a fost nu o arteră cu distribuție specifică ci o variantă ce nu a mai fost raportată de arc al lui Bühler.

## 7.2 Material și metodă

Am folosit lotul și metoda de la studiul cvadrifurcațiilor TC.

## 7.3 Rezultate

În lotul general de cazuri investigate retrospectiv am găsit două cazuri (#1, #2) cu TC hexafurcate. În ambele cazuri cinci dintre ramurile acelor TC au fost aa.frenice inferioare stângă și dreaptă, AGS, AHC, și AS. A șasea ramură a fost în primul caz arcul lui Bühler iar în al doilea caz, APD.

## 7.4 Discuții

### 7.4.1 Hexafurcații ale trunchiului celiac

Sunt puțini autorii care au raportat, sau descris hexafurcații ale TC <sup>16, 22, 24-28, 30</sup>. Mai mult, raportările respective au anumite lipsuri, după cum prezint în tabel.

<b>Autori, an</b>	<b>Metoda</b>	<b>Model anatomic</b>	<b>Observații</b>
<i>Çiçekcibaşi și colab. (2005)</i>	disecție	AFIS, AFID, AGS, AHC, AS, AGES	este un raport de TCM; nu reiese clar din figuri dacă AGES are distribuție gastrică și justifică diagnosticul anatomic
<i>Gielecki și colab. (2005)</i>	review	AFIS, AFID, AGS, AHC, AS, AHDSA	varianta este prezentată doar prin schemă
<i>Chitra (2010)</i>	disecție	AFIS, AFID, AGS, AHC, AS, r.duodenală	varianta a fost raportată în 1/50 de cadavre însă nicio figură nu demonstrează hexafurcația TC respectivă
<i>Paraskevas și Raikos (2011)</i>	disecție	AFIS, ASSA, AGS, AHC, AS, AJA	raport de caz, AHC nu se decelează în figuri și nici ansa pentru AJA
<i>Srivastava (2012)</i>	tomografie computerizată	-	rezumat de conferință, se raportează o prevalență de 4% a hexafurcației TC dar nu și modelul morfologic
<i>Alashkham (2012)</i>	disecție	AFIS, AFID, AGS, AHC, AS, r.aberantă pentru pancreas și duoden	aa.frenice inferioare plecate din TC nu apar în imaginea prezentată

Agarwal și colab. (2016)	disecție	AFIS, AFID, AGS, AHC, AS, APD	hexafurcația TC este demonstrată cu acuratețe
Pinal-Garcia și colab. (2018)	disecție	(a) AFIS, AFID, AGS, AHC, AS, APD (b) AFIS, ASMS, AFID, AGS, AHC, AS	hexafurcația TC a fost găsită în 1,4% (2/140 cazuri) dar nu a fost demonstrată prin nicio figură

Tab. 7-1 – Hexafurcații ale trunchiului celiac descrise anterior în literatură. AJA: a.jejunală accesorie; ASSA: a.suprarenală stângă accesorie; AHDSA: a.hepatică dreaptă superioară accesorie; ASMS: a.suprarenală stângă medie. Restul abrevierilor sunt cele folosite curent în lucrarea de doctorat.

## 8 Heptafurcația trunchiului celiac

Varianta anatomică raportată aici a fost identificată la un caz de gen masculin, de 54 de ani.

Deși variantele anatomice întâlnite în acest caz au fost sugerate de detaliile din secțiunile planare (MPR), ele au fost documentate adecvat doar pe randările tridimensionale în volum. Au fost găsite variante anatomice la nivelul TC și la nivelul sistemului arterial renal.

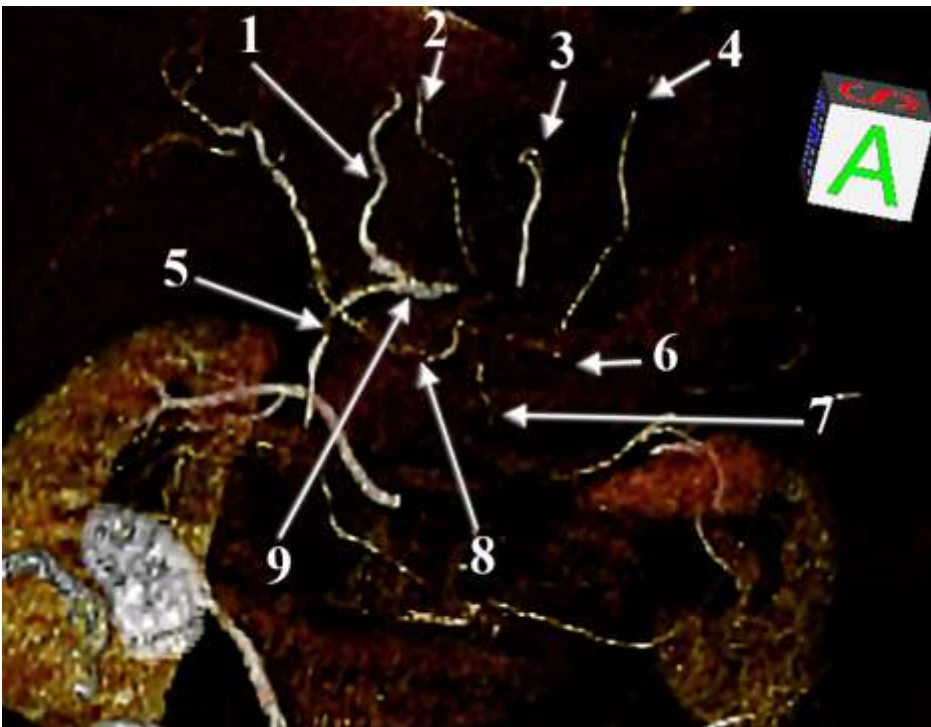


Fig. 8-1 – Randarea tridimensională a celor șapte ramuri ale trunchiului celiac, vedere anterioară (cu excluderea trunchiului celiac). 1.a.hepatică proprie/stângă; 2.a.frenică inferioară dreaptă; 3.a.gastrică stângă; 4.a.frenică inferioară stângă; 5.a.gastroduodenală; 6.a.splenică; 7.a.pancreatică dorsală; 8.a.hepatică dreaptă de substituție/ 9.a.hepatică comună.

Trunchiul celiac a apărut precum o ramură lungă, groasă, în formă de cârlig, care părăsea AA superior de AMS. Pe fiecare flanc, stâng și drept, al segmentului proximal al TC erau inserate cele două artere frenice inferioare, AFID și AFIS, subțiri, care urcau apoi pe flancurile AA, la nivelul pilierilor diafragmatici. În continuare, imediat înainte de capătul distal, din TC pornea cu traiect ascendent AGS. Extremitatea distală a TC era cvadrifurcată. Ramura stângă pornită de la nivelul acestei extremități era AS. Ramura dreaptă a TC are AHC, care se împărțea în continuare în AHP și AGD; AHP respectivă continua precum AHS (AHP/S), fără a trimite AHD. AHP/S continua antero-



lateral de VP către hilul hepatic. Ramura inferioară-dreaptă plecată din TC a fost o AHD de substituție [AHD(s)] care intersecta posterior segmentul retropancreatic al VP apoi își modifica direcția posterior de AGD și urca pe aspectul postero-lateral al VP spre ficat. A șaptea ramură care pornea din TC a fost artera pancreatică dorsală (APD).

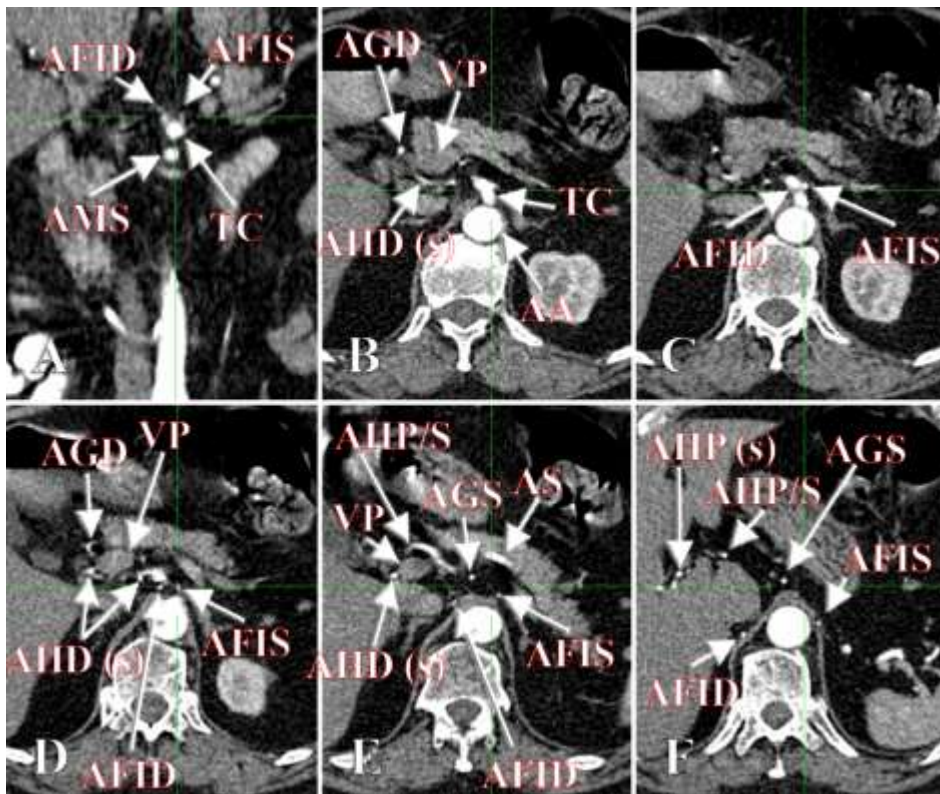


Fig. 8-2 – Secțiune planară coronală (A) și serie descendentă de secțiuni axiale (B-F) care prezintă originea ramurilor trunchiului celiac. AA: aorta abdominală; AHC: a.hepatică comună; TC: trunchiul celiac; AGD: a.gastroduodenală; AGS: a.gastrică stângă; AFIS: a.frenică inferioară stângă; AFID: a.frenică inferioară dreaptă; VP: v.portă; AHD(s): a.hepatică dreaptă de substituție; AS: a.splenică; AMS: a.mezenterică superioară.

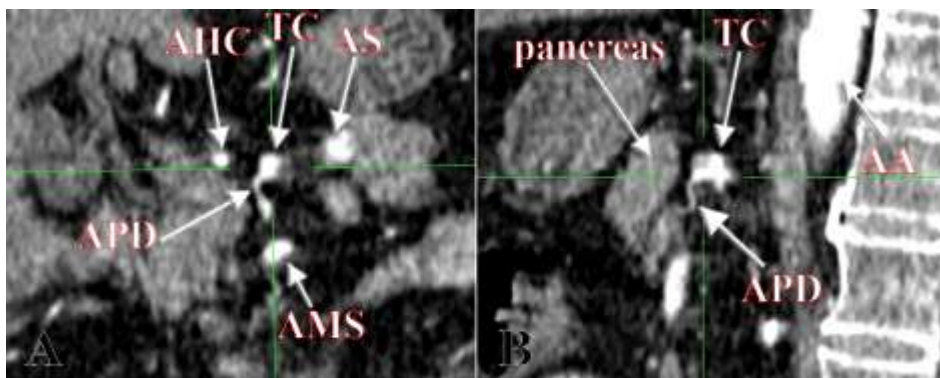


Fig. 8-3 – Secțiuni planare (MPR) coronală (A) și sagitală (B) care demonstrează originea a.pancreatică dorsale din trunchiul celiac. AA: aorta abdominală; AHC: a.hepatică comună; TC: trunchiul celiac; APD: a.pancreatică dorsală; AS: a.splenică; AMS: a.mezenterică superioară.

De fiecare parte a planului median am identificat câte două AR distincte și distanțate, superioară și inferioară, care au avut origine aortică și pătrundeau, fiecare, în hilul renal respectiv, la extremitatea superioară și, respectiv, cea inferioară. AR superioare, stângă și dreaptă, au prezentat același nivel al originii lor aortice. AR inferioară stângă era inserată în aorta abdominală la un nivel

superior față de corespondenta ei contralaterală. Din segmentul aortei cuprins între originile AR inferioare stângă și dreaptă a avut origine AMI.

## 9 Cercetări ale anatomiei variaționale combinate celiaco-mezențerice

### 9.1 Translația mezenterico-celiacă: artera colică medie cu flux celiac

Artera colică medie (ACM) are o mare variabilitate anatomică<sup>21</sup>. Aceasta poate porni în 0,5-1% din TC sau din ramurile acestuia<sup>31,32</sup>, cum ar fi AS, AHC, sau AGD<sup>21</sup>. O ACM accesorie (ACMA) se întâlnește în 3,6-18% din cazuri<sup>21</sup>. În Enciclopedia lui Bergman au fost documentate diferite modele de origine ale ACMA, toate situațiile respective indicând un flux mezenteric al ACMA, cu origine deci din AMS sau din ramuri ale acesteia<sup>21</sup>. Recent, Miyake și colab. (2018) au studiat un lot de 734 de cazuri și au găsit doar în 85,4% originea ACMA din AMS (flux mezenteric din AMS prin ACMA)<sup>33</sup>. Acești autori au definit și un al doilea grup, cu flux celiac prin ACMA, când ACMA a avut origine din TC, AHC, AHD sau din AGD<sup>33</sup>. Un singur caz din cele 734 a prezentat originea ACMA din AGD<sup>33</sup>. În acel caz, AGD pornea din AHC<sup>33</sup>.

#### 9.1.1 Variația anatomică

La cazul raportat aici TC a avut origine de pe aspectul anterior al AA la nivelul 1.3 medii a vertebrei L1, având un diametru de 5,5 mm. TC se trifurca precum un fals trepied (prima ramură colaterală, celelalte două - terminale). Prima ramură a TC a fost un THG care pornea colateral, ascendent, la 1,14 cm distal de originea aortică a TC. TC a trimis două ramuri terminale la 2,15 cm distal de originea sa aortică. Acestea au fost AS și AGD. AHC a fost absentă. Nu am identificat nici AHC de substituție. Din THG porneau o AHS de substituție și AGS.

Artera mezenterică superioară a pornit din aortă la nivelul discului intervertebral dintre primele două vertebre lombare și a avut un diametru de 8,48 mm. La 2,5 cm de la originea sa, AMS a trimis AHD de substituție. La 1,27 cm distal de originea acesteia pornea din AMS o ACM care trimitea trei ramuri: (a) o ramură colică medie distribuită la colonul transvers; (b) o ramură colică dreaptă cu traiect și distribuție la nivelul flexurii colice drepte; (c) o ramură pancreatică pentru procesul uncinat.

Artera gastroduodenală a coborât inițial posterior de prima porțiune a duodenului și anterior de capul pancreasului, trimițând între acestea o ramură retroduodenală. Inferior de porțiunea pilorică a stomacului din AGD a plecat o ACMA cu diametrul de 2,55 mm, cu traiect superior-stânga. Aceasta a trecut anterior de stomac ajungând la colonul transvers și continuând către flexura colică stângă, pentru a se distribui exclusiv la acest nivel, deci în teritoriul arterei colice stângi, ram al mezentericeii inferioare.

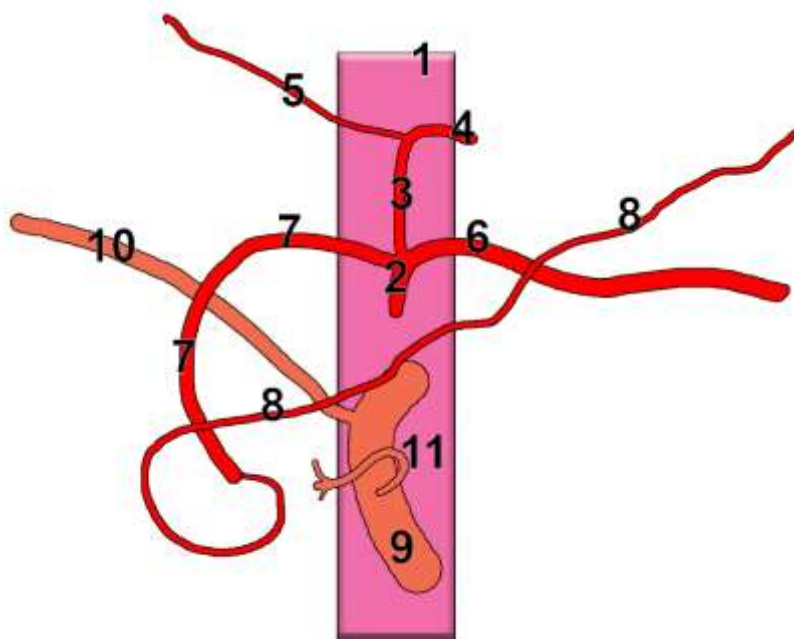


Fig. 9-1 – Diagrama anatomică a variantei de ACMA din AGD. Schemă originală. 1.AA; 2.TC; 3.THG; 4.AGS; 5.AHS de substituție; 6.AS; 7.AGD; 8.ACMA; 9.AMS; 10.AHD de substituție; 11.ACM.

Doar un studiu anterior a evidențiat originea din AGD a unei ACMA, în 0,13% dintr-un lot de 734 de cazuri investigate<sup>33</sup>. Alte studii orientate asupra ACMA nu au găsit varianta aceasta a originii din AGD<sup>34-36</sup>. Varianta de ACMA din AGD raportată a fost documentată printr-o randare tridimensională în volum, apărând precum o variantă izolată, fără ale modificări ale modelelor anatomice normale<sup>33</sup>. În raportul meu anatomic, probabil al doilea al unei ACMA din AGD, varianta respectivă a fost combinată cu o AHC absentă, și cu AHS și AHD de substituție.

## 9.2 Trunchiul hepatomezenteric

Aorta abdominală a prezentat traiect retroperitoneal, fiind deviată spre dreapta la nivelul vertebrelor L3 și L4. Bifurcația AA în cele două AIC a avut loc la nivelul vertebrei L5.

De pe fața anterioară a AA pornea un TGS la 1,67 cm superior de originea unui THM. TGS pornea din porțiunea mediană anterioară a AA. Originea TGS era în, și nu inferior de hiatusul aortic al diafragmului, la nivelul discului intervertebral dintre vertebrele T12 și L1. Era astfel barat anterior de lig. arcuat median al diafragmului. Imediat deasupra originii TGS am identificat o placă ateromatoasă a peretelui anterior aortic. TGS trimitea în continuare AGS și continua ca AS. AS a prezentat o morfologie cu bucle și spire arteriale.

Din originea AHC pornea o APD ce cobora posterior de, și se distribuia la nivelul corpului pancreasului.



Vena mezenterică inferioară urca până la nivelul aspectului posterior stâng al AMS și ocolea flancul drept al AMS pentru a se plasa anterior de aceasta și a se uni cu VMS și cu VS. Astfel s-a format VP ce se înclina abrupt la dreapta către hilul ficatului.

Aorta abdominală era încrucișată pe dinainte de VRS la nivelul vertebrei L2. THM se diviza în AHC și AMS anterior de VRS și posterior de originea VP, superior de pancreas.

Segmentul inițial al AHC a fost îndreptat spre dreapta, către marginea superioară a VP, apoi cobora cu un traiect transpancreatic posterior de VP, ajungea la marginea inferioară (dreaptă) a acesteia, și se diviza antero-inferior de VP în AHP și AGD. AHP continua pe aspectul inferior al VP, aceasta din urmă fiind deci cuprinsă într-o spiră arterială a AHC și AHP. Din segmentul inițial al AHP pornea o AHS rudimentară, lobul stâng al ficatului fiind irigat și de o AHS accesorie plecată din AGS. Apoi AHP continua precum AHD, divizată ulterior în ramuri anterioară și posterioară.

Originile aortice ale THM și ARD au fost identificate la nivelul marginii inferioare a vertebrei L1. ARS pornea din AA la nivelul marginii superioare a vertebrei L2.

Cele două artere frenice inferioare, AFID și AFIS, au avut origine independentă din fața posterioară a AA, mai sus față de nivelul originii TGS.

O combinație de TGS și THM, precum în acest caz <sup>37</sup>, a fost găsită cu o prevalență de 1,1% <sup>38</sup>, fiind deci rară. Într-unul din cazurile descrise în literatura de specialitate, AFIS pornea din TGS, dar în alte două cazuri nu a fost decelată originea unei artere frenice inferioare din TGS <sup>38</sup>. Ca și în cazul prezentat aici, arterele frenice inferioare au avut origine aortică independentă. Nakamura și colab. (2003) au documentat diferite studii privind prevalența variantei TGS-THM și au găsit prevalențe de 0,4-1,6% <sup>38</sup>. Un studiu recent pe 1569 de cazuri a evidențiat TGS în 4,1% <sup>39</sup>, dar nu a fost găsită combinația TGS-THM. Uflacker (2006) a indicat că TGS poate asocia o origine a arterei hepatice medii fie din aortă, fie din AMS <sup>40</sup>. Wang și colab. (2014) au listat două posibilități morfologice în cazurile cu THM: THM+TGS, ca în cazul prezentat aici, și THM cu originea aortică distinctă a AGS și AS <sup>41</sup>.

### 9.3 Arcul lui Bühler, anastomoza celiaco-mezenterică

#### 9.3.1 Introducere

Trunchiul celiac este prima colaterală anterioară viscerală a AA, urmat de AMS, distribuită la intestinul subțire și colonul drept. Pentru un abord personalizat al pacienților în medicina de urgență medicii și radiologii trebuie să identifice și să caracterizeze variațiile anatomice ale axului celiaco-mezenteric <sup>42</sup>. Anastomozele celiaco-mezenterice sunt reprezentate de arcadele arteriale ale capului pancreasului, anastomoza lui Kirk și de arcul lui Bühler, acesta din urmă fiind descris în 1904 <sup>43</sup>. Prevalența arcului Bühler a fost apreciată la 3,3-4% din cazuri <sup>21</sup>. Michalinos și colab. au documentat

în 2019 doar 53 de astfel de cazuri <sup>44</sup>. Astfel de anastomoze celiaco-mezenterice sunt secționare în rezecțiile pancreasului <sup>45</sup>.

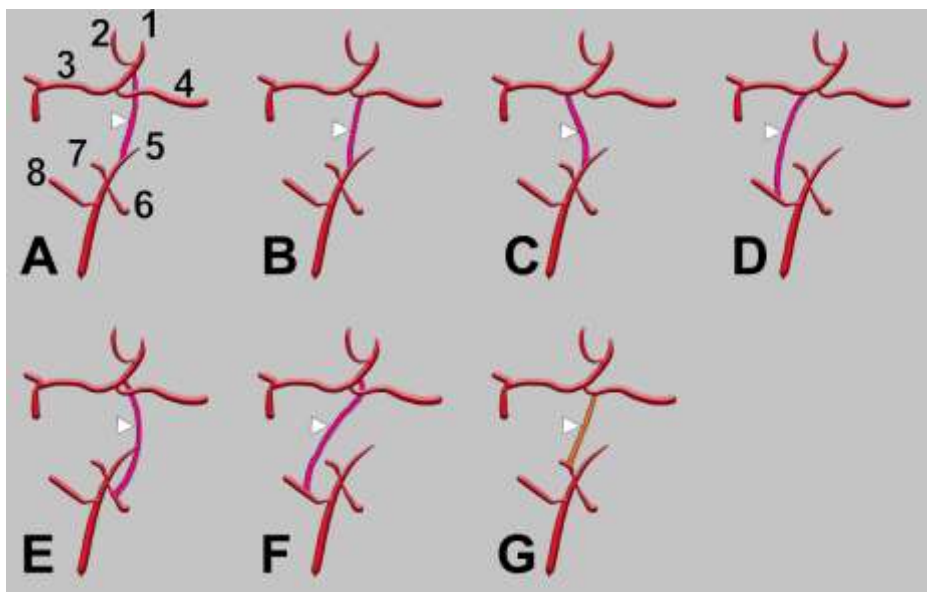


Fig. 9-2 – Diagrama posibilităților de inserție ale capetelor proximal și distal ale arcului lui Bühler (vârfuri de săgeți), după Michalinos <sup>44</sup> (A-F), și conform studiului meu (G). 1.TC; 2.AGS; 3.AHC; 4.AS; 5.AMS; 6.prima arteră jejunală; 7.APDI; 8.ACM.

## 9.4 Trunchiul hepatosplenomezentericofrenic

### 9.4.1 Introducere

Ramurile viscerale anterioare ale aortei abdominale sunt TC, AMS și AMI. TC realizează trepiedul lui Haller, trimițând AGS, AHC și AS <sup>12</sup>. După Adachi (1928) sunt 6 tipuri de trunchiuri arteriale care pot rezulta prin variații anatomice: (1) trunchi hepatogastrosplenic, varianta de bază (86%); (2) THS (8%) ; (3) THSM (1%); (4) TCM (1,5%); (5) THM (0,5%) și (6) TGS (3%). În tipul 3 Adachi – THSM – AHC, AS și AMS au origine comună iar AGS are origine aortică independentă <sup>25</sup>.

A fost comunicată varianta unui THSM asociat cu un TGF, acesta din urmă fiind rezultat din originea aortică comună a AGS și a celor două aa.frenice inferioare <sup>9,25</sup>. O variantă de THGF din care porneau AFIS, AGS și o rădăcină a AHC a fost asociată cu o variantă de THSM din care porneau a doua rădăcină a AHC, AS și AMS <sup>46</sup>. Doar această ultimă variantă a fost documentată ca THSM în Enciclopedia de variații anatomice a lui Bergman (2016) <sup>47</sup>. În lotul investigat am documentat o subvariantă nouă de THSM în care AFID pornea din trunchiul respectiv.

### 9.4.2 Rezultate

Am identificat un trunchi arterial ce pornea din aortă în dreptul vertebrei L1. Acesta avea calibrul de 5,86 mm și o lungime de 1,49 cm, fiind îndreptat antero-inferior. Vena renală stângă încrucișa aorta inferior de acel trunchi. Din originea acelui trunchi pornea AFID. Trunchiul se ramifica apoi într-un THS ascendent, cu calibrul de 3,35 mm, și un ram inferior reprezentat de AMS,

cu calibrul de 4,26 mm. Astfel am considerat trunchiul principal precum trunchi hepato-splenofrenico-mezenetric (THSM) și l-am documentat prin renderizări tridimensionale.

#### 9.4.3 Discuții

Identificarea cu acuratețe a variantelor anatomice ale TC și AMS la pacienți are mare importanță cel puțin prin prisma dezvoltării actuale a tehnicilor intervenționale adresate managementului chirurgical al ficatului <sup>48</sup>, precum și al organelor învecinate acestuia. Cunoașterea posibilităților variaționale ale axului celiaco-mezenetric este importantă clinic în transplantul hepatic, chirurgia esofagului, stomacului și ficatului, precum și în tratamentul anevrismelor aortei abdominale <sup>49</sup>.

Originea separată a AGS din aortă poate fi explicată printr-o dezvoltare anormală în care scindarea anastomozei longitudinale ventrale a lui Tandler, dintre arterele splanhnice ventrale, păstrează împreună AGS și prima rădăcină arterială segmentară, următoarele două rădăcini dispar, iar AS și AHC se unesc cu cea de-a patra rădăcină pentru a forma THSM <sup>9, 50</sup>.

## 10 Concluziile tezei de doctorat

1. Posibilitățile de variație longitudinală a originilor aortice ale trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare atrag atenția asupra evaluării lor preoperatorii caz cu caz și nu folosind un model general anatomic drept referință. Cum vizualizarea câmpului operator poate fi limitată, identificarea preoperatorie a variațiilor anatomice poate ajuta la realizarea planului operator.
2. Deși ramurile suplimentare ale trunchiului celiac sunt neobișnuite, ele pot fi prezente. De aceea, documentarea anatomică pe angiograme CT trebuie făcută atent, îndeosebi înainte de proceduri chirurgicale sau intervenționale adresate axului arterial celiacomezenteric.
3. O arteră nu este doar un element anatomic ci și un vehicul pentru cateterizarea arterială selectivă. De aceea se impune o discriminare anatomică atentă.
4. Documentarea pe referențial a morfologiilor vasculare publicate în literatura de specialitate trebuie să urmărească dacă studiile anterioare au adus evidențe convingătoare și au interpretat anatomic corect rezultatele respective.
5. Evaluarea anatomiei vasculare prin tomografie computerizată permite identificarea cu acuratețe a modelelor morfologice și aduce detalii exacte asupra topografiei vaselor individuale.
6. Randarea tridimensională în volum poate oferi rezultate care permit aprecierea arcadelor pancreaticoduodenale. Aceste arcade pot fi nu doar anastomoze celiaco-mezenetrice ci și anastomoze mezenterico-mezenetrice.
7. Varianta de trunchi hepato-spleno-mezenetricofrenic are importanță practică pentru anomiști, intervenționiști și chirurghi (chirurgie vasculară, abdominală, oncologică) deoarece, având în vedere faptul că artera frenică inferioară dreaptă poate fi folosită pentru embolizări în cazul

carcinoamelor hepatocelulare, o asociere a acesteia cu o variantă rară de trunchi heptosplenomezenteric trebuie luată în calcul.

8. Deși originea arterei colice medii, sau a arterei colice medii accesorii, din artera gastroduodenală este un eveniment anatomic rar, trebuie avut în atenție de către chirurghi și radiologi intervenționiști atunci când abordează blocul duodenopancreatic. Astfel trebuie avută în vedere posibilitatea anatomică a unei artere colice medii cu flux celiac și nu cu flux mezenteric.
9. Procedurile chirurgicale care mobilizează pancreasul și duodenul trebuie realizate atent pentru a nu leza arcul retropancreatic al lui Bühler și eventualele ramuri ale acestuia înainte de plasarea ligaturilor. Dacă artera splenică este folosită pentru reconstrucții arteriale extraarteriale în transplantul de ficat, trebuie identificată inserția eventuală în artera splenică a unui arc al lui Bühler. În radiologia intervențională trebuie acordată atenție deasemenea arcului lui Bühler.
10. Majoritatea manualelor de anatomie ignoră detaliile anastomozelor celiaco-mezenterice, ceea ce are efect asupra pregătirii postuniversitare de specialitate și antrenamentului chirurgical.
11. Arcul lui Bühler trebuie păstrat în duodenopancreatectomii atunci când reprezintă o cale arterială de deviere a fluxului mezenteric în teritoriul unui trunchi celiac cu compresie sau cu stenoză.
12. Varianta anatomică cunoscută a trunchiului comun al arterelor pancreaticoduodenală inferioară și pancreatică dorsală trebuie upgradată cu o subvariantă, trunchiul comun al arterei pancreaticoduodenale inferioare cu arcul lui Bühler.
13. Asocierea originii arterei frenice inferioare drepte cu un trunchi heptosplenomezenteric are relevanță practică în embolizarea hepatocarcinoamelor, deoarece această arteră este frecvent pedicul vascular al țesutului hepatic.

## Bibliografia rezumatului tezei de doctorat

1. Cauldwell EW, Anson BJ. The visceral branches of the abdominal aorta: Topographical relationships. *Am J Anat* 1943; **73**(1): 27-57.
2. Ruggles G. Topography of the Unpaired Visceral Branches of the Abdominal Aorta. *J Anat* 1935; **69**(Pt 2): 196-205.
3. Rusu MC, Jianu AM, Dinca D, Manta BA. Quadrifurcation Variants of the Celiac Trunk. *Ann Vasc Surg* 2021; **73**: 303-13.
4. Rusu MC, Maru N, Radoi PM, Dinca D. Trifurcated external carotid artery and complete gamma-loop of its maxillary branch. *Surg Radiol Anat* 2019; **41**(2): 231-4.
5. The jamovi project. 1.2. ed; 2020.
6. Team RC. R: A Language and environment for statistical computing. 3.6. ed; 2019.
7. Garbett S. tangram: The Grammar of Tables. [R package]. . 2018.
8. Matthias Gamer JL, Ian Fellows, Puspendra Singh Various Coefficients of Interrater Reliability and Agreement. [R package]. . 2019.

9. Matusz P, Loukas M, Iacob N, Ples H. Common stem origin of left gastric, right and left inferior phrenic arteries, in association with a hepatosplenomesenteric trunk, independently arising from the abdominal aorta: case report using MDCT angiography. *Clin Anat* 2013; **26**(8): 980-3.
10. Anson BJ, McVay CB. The topographical positions and the mutual relations of the visceral branches of the abdominal aorta. A study of 100 consecutive cadavers. *Anat Rec (Hoboken)* 1936; **67**(1): 7-15.
11. Ekingen A, Hatipoglu ES, Hamidi C. Distance measurements and origin levels of the coeliac trunk, superior mesenteric artery, and inferior mesenteric artery by multiple-detector computed tomography angiography. *Anat Sci Int* 2021; **96**(1): 132-41.
12. Grigorita L, Damen NS, Vaida MA, Jianu AM. Unusual anatomical variation: tetrafurcation of the celiac trunk. *Surg Radiol Anat* 2019; **41**(11): 1399-403.
13. Rusu MC, Manta BA. Novel anatomic variation: heptafurcation of the celiac trunk. *Surg Radiol Anat* 2018; **40**(4): 457-63.
14. Rusu MC, Manta BA. Pentafurcated celiac trunk. *Ann Vasc Surg* 2021; **70**: 567.e1–.e6.
15. Rapotra M, Sharma M, Kaur A. Pentafurcation of the coeliac trunk. *Trop Gastroenterol* 2019; **38**(4): 228-31.
16. Pinal-Garcia DF, Nuno-Guzman CM, Gonzalez-Gonzalez ME, Ibarra-Hurtado TR. The Celiac Trunk and Its Anatomical Variations: A Cadaveric Study. *J Clin Med Res* 2018; **10**(4): 321-9.
17. Nossol C, Henel S, Brosch J, Junghans CM, Laddey O, Bartel S, Rothkötter HJ. A rare variation of the celiac trunk: a case report. *Eur J Anat* 2016: 361-3.
18. Krishna Chaitanya K, Sharada H, Suseelamma D. Pentafurcation of the celiac trunk. *Anat Physiol* 2012; **7**: 001.
19. Daescu E, Sztika D, Lapadatu AA, Zahoi DE. Rare variant of celiac trunk branching pattern associated with modifications of hepatic arterial vascularization. *Rom J Morphol Embryol* 2017; **58**(3): 969-75.
20. Panagouli E, Venieratos D, Lolis E, Skandalakis P. Variations in the anatomy of the celiac trunk: A systematic review and clinical implications. *Ann Anat* 2013; **195**(6): 501-11.
21. Bergman RA, Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons; 2016.
22. Chitra R. Clinically relevant variations of the coeliac trunk. *Singapore Med J* 2010; **51**(3): 216-9.
23. Sahni D, Aggarwal A, Gupta T, Kaur H, Gupta R, Chawla K, Saini N, Garg S, Deep A, Singh HJ, Shekhawat D, Rapotra M. Abdominal aorta. In: Bergman RA, Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M, eds. Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons; 2016: 621-45.
24. Paraskevas GK, Raikos A. Multiple aberrant coeliac trunk ramifications. *Singapore Med J* 2011; **52**(7): e147-e9.
25. Gielecki J, Zurada A, Sonpal N, Jablonska B. The clinical relevance of coeliac trunk variations. *Folia Morphol (Warsz)* 2005; **64**(3): 123-9.
26. Cicekcibasi AE, Uysal, II, Seker M, Tuncer I, Buyukmumcu M, Salbacak A. A rare variation of the coeliac trunk. *Ann Anat* 2005; **187**(4): 387-91.
27. Alashkham A. Anomalies of the celiac axis. *AXIS* 2012; **4**(1): 1-4.
28. Agarwal S, Pangtey B, Vasudeva N. Unusual Variation in the Branching Pattern of the Celiac Trunk and Its Embryological and Clinical Perspective. *J Clin Diagn Res* 2016; **10**(6): AD05-7.
29. Manta BA, Rusu MC, Jianu AM, Ilie AC. Hexafurcated celiac trunks, trifurcated common hepatic artery, and a new variant of the arc of Buhler. *Folia Morphol (Warsz)* 2021; 10.5603/FM.a2021.0025.
30. Srivastava AK, Sehgal G, Sharma PK, Kumar N, Singh R, Parihar A, Aga P. Various types of branching patterns of celiac trunk. *The FASEB Journal* 2012; **26**: 722-5.
31. Yildirim M, Celik HH, Yildiz Z, Tatar I, Aldur MM. The middle colic artery originating from the coeliac trunk. *Folia Morphol (Warsz)* 2004; **63**(3): 363-5.
32. Maleux G, Van Geet C. Replaced middle colic artery originating from the coeliac trunk. *Pediatr Radiol* 2010; **40** Suppl 1: S121.
33. Miyake H, Muroto K, Kawai K, Hata K, Tanaka T, Nishikawa T, Otani K, Sasaki K, Kaneko M, Emoto S, Nozawa H. Evaluation of the vascular anatomy of the left-sided colon focused on the accessory middle colic artery: a single-centre study of 734 patients. *Colorectal Dis* 2018; **20**(11): 1041-6.

34. Yano M, Okazaki S, Kawamura I, Ito S, Nozu S, Ashitomi Y, Suzuki T, Kamio Y, Hachiya O. A three-dimensional computed tomography angiography study of the anatomy of the accessory middle colic artery and implications for colorectal cancer surgery. *Surg Radiol Anat* 2020; **42**(12): 1509-15.
35. Murono K, Miyake H, Hojo D, Nozawa H, Kawai K, Hata K, Tanaka T, Nishikawa T, Shuno Y, Sasaki K, Kaneko M, Emoto S, Ishii H, Sonoda H, Ishihara S. Vascular anatomy of the splenic flexure, focusing on the accessory middle colic artery and vein. *Colorectal Dis* 2020; **22**(4): 392-8.
36. Koizumi M, Horiguchi M. Accessory arteries supplying the human transverse colon. *Acta Anat (Basel)* 1990; **137**(3): 246-51.
37. Selaru M, Rusu MC, Jianu AM, Birsasteanu F, Manta BA. Hepatomesenteric trunk, gastrosplenic trunk, coiled splenic and hepatic arteries, and a variant of Buhler's arc. *Folia Morphol (Warsz)* 2020; 10.5603/FM.a2020.0136.
38. Nakamura Y, Miyaki T, Hayashi S, Iimura A, Itoh M. Three cases of the gastrosplenic and the hepatomesenteric trunks. *Okajimas Folia Anat Jpn* 2003; **80**(4): 71-6.
39. Torres K, Staskiewicz G, Denisow M, Pietrzyk L, Torres A, Szukala M, Czekajska-Chehab E, Drop A. Anatomical variations of the coeliac trunk in the homogeneous Polish population. *Folia Morphol (Warsz)* 2015; **74**(1): 93-9.
40. Uflacker R. Atlas of vascular anatomy: an angiographic approach: Wolters Kluwer Health; 2006.
41. Wang Y, Cheng C, Wang L, Li R, Chen JH, Gong SG. Anatomical variations in the origins of the celiac axis and the superior mesenteric artery: MDCT angiographic findings and their probable embryological mechanisms. *Eur Radiol* 2014; **24**(8): 1777-84.
42. Manta BA, Rusu IR, Rusu MC. An arc of Buhler variant. *Morphologie* 2021; 10.1016/j.morpho.2021.04.002.
43. Bühler A. Über eine Anastomose zwischen den Stämmen der Art. coeliaca und der Art. mesenterica superior. *Gegenbaurs Morphol Jahrb* 1904; **32**: 185-8.
44. Michalinos A, Schizas D, Ntourakis D, Filippou D, Troupis T. Arc of Buhler: the surgical significance of a rare anatomical variation. *Surg Radiol Anat* 2019; **41**(5): 575-81.
45. Rusu MC, Jianu AM, Sztika D, Cuzino D, Loreto C. Three extremely rare anatomic variants of the hepatic artery. *Ann Vasc Surg* 2011; **25**(8): 1138.e1-.e7.
46. Hemanth K, Garg S, Yadav TD, Sahni D, Singh R. Hepato-gastro-phrenic trunk and hepato-spleno-mesenteric trunk: a rare anatomic variation. *Trop Gastroenterol* 2011; **32**(1): 56-9.
47. Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M. Bergman's comprehensive encyclopedia of human anatomic variation: John Wiley & Sons; 2016.
48. Ozbulbul NI. CT angiography of the celiac trunk: anatomy, variants and pathologic findings. *Diagn Interv Radiol* 2011; **17**(2): 150-7.
49. Venieratos D, Panagouli E, Lolis E, Tsaraklis A, Skandalakis P. A morphometric study of the celiac trunk and review of the literature. *Clin Anat* 2013; **26**(6): 741-50.
50. Tandler J. Über die Varietäten der Arteria coeliaca und deren Entwicklung. *Anat Hefte* 1904; **25**(2): 473-500.