

**UNIVERSITATEA DE MEDICINĂ ȘI FARMACIE
“VICTOR BABEȘ” DIN TIMIȘOARA
FACULTATEA DE MEDICINĂ
DEPARTAMENTUL I – ANATOMIE ȘI EMBRIOLOGIE**

BOLINTINEANU LAURA ANDREEA



TEZĂ DE DOCTORAT

**VARIABILITATEA MORFOLOGICĂ A ARTERELOR
HEPATICE ABERANTE (DE SUPLEERE ȘI ACCESORII)
STUDIATĂ CU AJUTORUL ANGIOGRAFIEI MDCT**

– R E Z U M A T –

Coordonator științific:

PROF. UNIV. DR. ZĂHOI DELIA-ELENA

**T i m i ș o a r a
2023**

Cunoașterea parametrilor morfologici ai arterelor hepatice aberante a jucat întotdeauna un rol important în transplantul hepatic, rezecția, embolizarea unor tumori sau în operațiile abdominale extrahepatice care implică principalele organe, precum stomacul, pancreasul sau vezica biliară. Chiar și în cazul radiologiei intervenționale, evaluarea tomografică computerizată preprocedurală a axului celiac și a anatomiei arteriale hepatice poate ajuta la efectuarea și interpretarea diferitelor tipuri de variații anatomice. Având în vedere că întreaga comunitate medicală a făcut pași importanți în direcția digitalizării suportului tehnic și imagistic, chiar și a procedurilor chirurgicale, este de mare importanță să contribuim la prevenirea oricăror complicații în timpul intervenției chirurgicale, pentru a evita daune fizice sau financiare.

Teza actuală, intitulată „Variabilitatea morfologică a arterelor hepatice aberante (de supleere și accesorii) studiată cu ajutorul angiografiei MDCT” este un studiu morfologic, observațional, comparativ și retrospectiv care a fost efectuat pe o perioadă mare de timp, 6 ani și 5 luni (de la 01.08. 2015 până la 31.12.2021) într-un centru de imagistică medicală de înaltă specialitate ('Neuromed' Timișoara) folosind angiografie MDCT cu 64 de secțiuni (SOMATOM Sensation, Siemens Medical Solutions, Forchheim, Germania).

Dintr-un total de 4315 pacienți adulți care au fost admiși la începutul studiului, după luarea în considerare a criteriilor de excludere, am rămas în prezentul studiu cu un număr de 4192 de cazuri care au fost supuși angiografiei MDCT 64-slice. Din aceste cazuri am descoperit un număr de 800 de pacienți care prezentau variații ale arterelor hepatice aberante și i-am inclus în acest studiu. Am găsit 326 cazuri cu artere hepatice aberante stângi (ALHA și RLHA), 554 cazuri cu artere hepatice aberante drepte (ARHA și RRHA), 124 cazuri cu asocierea unei artere hepatice aberante stângi cu o arteră hepatică aberantă dreaptă și 76 cazuri cu artere hepatice comune de supleere (variație anatomică în absența arterei hepatice comune care provine din trunchiul celiac). Am folosit examenul angiografic MDCT pentru fiecare caz, care a necesitat o anamneză minuțioasă a pacienților pentru a exclude orice reacție alergică anterioară și pentru a cunoaște istoricul pacientului, precum și recoltarea de sânge pentru investigații paraclinice.

Fiecare pacient a fost monitorizat în timpul procedurii imagistice și apoi imaginile au fost analizate și reconstruite de către un radiolog și un anatomist. Determinările imagistice au fost atribuite loturilor descrise mai sus în funcție de parametrii morfometrici și morfologici.

Scopul principal al acestei teze de doctorat este evaluarea datelor de morfologie (origine, traiectorie și distribuție) și morfometrie ale arterelor hepatice aberante, stângi și drepte, de supleere sau accesorii. Obiectivele studiului au fost reprezentate de către obținerea de date și elaborarea unei revizuirii sistematice privind arterele hepatice de supleere și arterele hepatice accesorii cu ajutorul parametrilor morfologici ai acestora obținuți în timpul imagisticii MDCT. Am descoperit un număr de 800 de cazuri cu artere hepatice aberante (de supleere și accesorii) și le-am subcategorizat în artere hepatice aberante stângi, artere hepatice aberante drepte,

asocierea arterelor hepatice aberante stangi si arterelor hepatice aberante drepte si artere hepatice comune de supleere

Am putut clasifica aceste 800 de cazuri în 4 loturi de studiu pentru a înțelege mai bine parametrii menționați mai sus:

- Primul lot de studiu a fost format din 200 de pacienți (100 femei și 100 bărbați) cu ajutorul căruia am determinat standardul morfologic al trunchiului celiac și am analizat parametrii morfologici
- Al doilea lot de studiu asupra căruia am efectuat analiza micrometriei și morfometriei vasculare, precum și analiza și descrierea variabilității morfologice a arterelor hepatice aberante stângi (accesorii și/sau de supleere) - 326 cazuri (din totalul de 800 cazuri cu artere hepatice aberante) care au fost studiate cu ajutorul angiografiei MDCT pe o serie de 4315 cazuri pe o perioadă lungă de timp, 6 ani și 5 luni (de la 01.08.2015 la 31.12.2021)
- Al treilea lot de studiu asupra căruia am efectuat analiza micrometriei și morfometriei vasculare, precum și descrierea variabilității morfologice a arterelor hepatice aberante drepte (accesorii și/sau de supleere) - 554 cazuri (din totalul de 800 cazuri cu artere hepatice aberante) care au fost studiate cu ajutorul angiografiei MDCT pe o serie de 4315 cazuri pe o perioadă lungă de timp, 6 ani și 5 luni (de la 01.08.2015 la 31.12.2021)
- Al patrulea lot de studiu -am efectuat analiza micrometriei vasculare și morfometriei artere hepatice comune de supleere (descrie ca originea trunchiului arterei hepatice comune fiind situat în afara compoziției anatomice clasice a trunchiului celiac) pe un număr de 76 de cazuri.

În cadrul acestui studiu am analizat următorii parametri: sexul și vârsta, prevalența subtipurilor morfologice de artere hepatice aberante în fiecare dintre loturile studiate, asocierea altor anomalii vasculare în loturile de studiu, asocierea diferitelor subtipuri de artere hepatice aberante, diametrul endoluminal la originea arterelor studiate, distanța dintre originea arterelor hepatice aberante și originea trunchiului arterial sursă, lungimea arterelor hepatice aberante, vascularizația parenchimului hepatic, precum și asocierea dintre arterele hepatice aberante și anomalii ale trunchiului celiac constatate în aceste cazuri.

Analizând primul lot, lotul martor, scopul nostru a fost obținerea unui standard morfologic al trunchiului celiac și pentru aceasta s-au analizat parametrii morfologici a 200 de cazuri (100 de cazuri masculine și 100 de cazuri feminine), pacienți fără antecedente chirurgicale la nivel a planșeului supravezicolic al cavității abdominale. Un procent de 75,50% din totalul cazurilor au prezentat trunchi celiac bifurcat, în timp ce un procent de 24,50% din totalul cazurilor au prezentat trunchi celiac trifurcat. Nivelul vertebral al trunchiului celiac la origine în raport cu

elementele vertebrale și discale au arătat că la lotul de studiu masculin cel mai mare procent a fost de 32%, în timp ce în cadrul lotului de control feminin majoritatea cazurilor au avut nivelul de origine al trunchiului celiac. stabilit la treimea superioară a vertebrei L1, cu un procent de 30%. Diametrul la originea trunchiului celiac pentru întreg lotul martor a avut o valoare medie de 0,70 cm, iar lungimea trunchiului celiac pentru întreg lotul martor variază între 0,64 cm și 4,03 cm, cu o valoare medie de 2,15 cm. În ceea ce privește localizarea și relația arterei hepatice, am descris două tipuri de traiectorii: (i) artera hepatică anterior față de vena portă principală (P-P) și (ii) artera hepatică posterior venei porte principale (S-P) .

Al doilea lot este compus din pacienții care au fost descoperiți cu artere hepatice aberante stângi (RLHA și ALHA) asupra cărora am analizat parametrii menționați anterior. Din cele 800 de cazuri pe care le-am studiat, am găsit 326 de cazuri cu unul (sau ambele) dintre cele două tipuri de artere hepatice aberante stângi. Am separat cazurile în patru grupe în funcție de asocierea lor cu alte variante de artere aberante: un grup de artere hepatice aberante stângi (ALHA și RLHA) neasociate cu prezența altor variații vasculare hepatice (57,362%); un grup de artere hepatice duble aberante (37,116%), un grup de artere hepatice aberante stângi (ALHA și RLHA) asociate cu o arteră hepatică comună de supleere (4,602%) și un grup de artere hepatice duble aberante asociate cu artera hepatică comună de supleere (0,920%). Discutând vârsta și sexul pacienților din cadrul grupului, un procent de 71.779% erau bărbați și 28.221% erau femei, în timp ce vârsta medie a grupului cu cazuri de artere hepatice aberante stângi a fost de 65,58 ani. În cadrul întregului lot de studiu am evidențiat un număr de 326 de cazuri cu artere hepatice aberante stângi, dintre care un număr de 286 (87.730%) au prezentat artere hepatice stângi accesorii și un număr de 40 (12.270%) au prezentat artere hepatice stângi de supleere. Având în vedere aspectul trunchiului celiac, marea majoritate a cazurilor cu artere hepatice stângi aberante au un trunchi celiac bifurcat (59.815%) sau un trunchi celiac trifurcat (23.393%), în timp ce restul de 16,792% au fost alte tipuri de variații anatomice ale trunchiului celiac.

Majoritatea arterelor hepatice aberante stângi (99,693%) au provenit din artera gastrică stângă; doar un caz de arteră hepatică stângă de supleere a avut originea în aorta abdominală (0,307%), în timp ce toate arterele hepatice stângi de supleere au provenit din artera gastrică stângă. Următorul parametru luat în considerare este diametrul endoluminal la originea arterelor hepatice aberante stângi, unde am analizat valorile diametrului endoluminal al acestora, în general pe cele 326 de cazuri studiate, iar în al doilea rând, separat pe ALHA și RLHA. În întregul grup de artere hepatice aberante stângi, valoarea medie a diametrului endoluminal la origine a fost de 0,26 cm, în timp ce pentru ALHA, diametrul endoluminal mediu la origine a fost de 0,24 cm, iar pentru RLHA, diametrul endoluminal mediu la origine a fost 0,34 cm.

Cele 326 de cazuri deserveșc segmentele hepatice II, III și IV, caz în care putem identifica cinci tipuri de asociații: (i) segmentul II, (ii) segmentul III, (iii) segmentul II și IV, (iv) segmentele II-III, (v) segmentele II-III-IV.

Un alt parametru pe care l-am analizat a fost diametrul endoluminal la originea arterelor hepatice aberante stângi, în funcție de asocierea acestora cu arterele hepatice aberante drepte. Dacă arterele hepatice stângi accesorii nu au fost asociate cu arterele hepatice drepte aberante, diametrul endoluminal la origine este de 0,25 cm, iar în cazul unei asocieri între artera hepatică stângă accesorie și arterele hepatice drepte aberante diametrul endoluminal la origine este de 0,23 cm. Luând în considerare aceeași asociere, dacă arterele hepatice stângi de supleere nu erau asociate cu alte anomalii vasculare, diametrul endoluminal la origine avea un diametru mediu de 0,35 cm, iar dacă arterele hepatice stângi de supleere erau asociate cu artere aberante hepatice drepte, diametrul endoluminal la origine avea o medie de 0,35 cm. Discutând despre distanța dintre originea arterelor hepatice aberante stângi și originea trunchiului arterial sursă, în întregul lot martor această distanță a avut o valoare medie de 4,24 cm, în timp ce pentru artera hepatică stângă accesorie a fost de 4,17 cm și pentru artera hepatică stângă de supleere de 4,79 cm. Am constatat că valorile medii ale distanței dintre originea arterelor hepatice aberante stângi și originea trunchiului arterial sursă este cea mai mică (2,40 cm) dacă artera care alimentează al treilea segment hepatic provine doar din artera hepatică aberantă stângă.

În grupul arterelor aberante stângi un procent de 96.319% s-a încadrat în tipurile clasice de variații ale arterelor hepatice aberante descrise de Michels (tipurile II, IV, V, VI, VII, VIIIa și VIIIb). Procentul rămas de 3.681% au fost cazuri noi neclasificate de Michels.

Următorul lot de studiu inclus în teză a fost cel cu 554 de cazuri de artere hepatice aberante drepte (RRHA și ARHA), caracterizate prin originea arterei hepatice aberante drepte cel mai frecvent în trunchiul arterei mezenterice superioare. În cadrul acestui grup, un procent de 71.841% au fost cazuri de sex masculin și 28.159% au fost cazuri de sex feminin. Vârsta medie a grupului cu cazuri de artere hepatice aberante drepte a fost de 66,42 ani. Din cele 554 de cazuri, un număr de 14 (2,527%) au fost artere hepatice drepte accesorii și un număr de 540 (97,473%) au fost artere hepatice drepte de supleere. Marea majoritate a cazurilor cu artere hepatice aberante drepte au trunchi celiac cu aspect de bifurcație (71.300%) sau aspect de trifurcație (16.245%). Au fost evidențiate și un număr de alte zece tipuri de variații anatomice ale trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare, care au totalizat 12.455% din cazuri.

În ceea ce privește originea arterelor hepatice aberante drepte, majoritatea (81.949%) au avut originea în artera mezenterică superioară; a doua sursă de origine este trunchiul celiac (10.229%). De asemenea, am identificat alte 9 surse arteriale pentru arterele hepatice aberante drepte de supleere, care reprezintă un procent de 7,822% din grupul arterelor hepatice aberante drepte.

Următorul parametru pe care l-am analizat a fost diametrul endoluminal al arterelor drepte la originea lor. În tot grupul de artere hepatice aberante drepte, valoarea medie a diametrului endoluminal la origine a fost de 0,33 cm, pentru ARHA diametrul endoluminal mediu a fost de 0,30 cm iar pentru RRHA diametrul endoluminal mediu a fost de 0,33 cm.

Cele 554 de cazuri deservesc segmentele hepatice V-VIII și ne ajută să descriem cinci tipuri de asociații: (i) segmentul V, (ii) segmentele VI-VII, (iii) segmentele V-VI-VII, (iv) segmentele VI-VII. -VIII, (v) segmentele V-VIII, primele patru pentru ARHA și ultimul pentru RRHA.

În întregul lot de cazuri, valoarea medie a distanței dintre originea arterelor hepatice aberante drepte (ARHA și RRHA) și originea trunchiului arterial sursă a fost de 2.620 cm; totodată, pentru ARHA, valoarea medie a acestei distanțe a fost de 2.250 cm, iar pentru grupul de cazuri cu RRHA, diametrul endoluminal mediu a fost de 2,57 cm.

Pentru analiza relației dintre trunchiul arterelor hepatice aberante drepte (ARHA și RRHA) am folosit clasificarea propusă de Iacob (în 2018), care le-a separat în cinci tipuri, în care artera hepatică aberantă dreaptă este plasată în relație cu parenchimul pancreatic după următoarele criterii:

- tip I - postero-lateral de capul pancreasului (79,422% din cazuri).
- tip II - intrapancreatic (3.610% din cazuri),
- tip III - în fosa venei mezenterice superioare (9.567% din cazuri),
- tip IV - superior pancreasului și posterior venei porte hepatice (6.498% din cazuri),
- tip V - supero-lateral de capul pancreasului și posterior de vena portă hepatică (0,903% din cazuri).

În cadrul acestui grup un procent de 81.047% s-a încadrat în tipurile clasice de variații ale arterelor hepatice aberante descrise de Michels (tipurile III, IV, VI, VII, VIIa și VIIb) și 18.953% au fost cazuri noi neclasificate de Michels.

Din întregul lot de studiu, 124 de cazuri au implicat asocierea arterelor hepatice aberante drepte și stângi (accesorii și de supleere) asupra cărora am studiat aceiași parametri ca pentru loturile de studiu numărul 2 și 3. Cele 124 de cazuri au fost separate în alte două loturi. : (i) arterele hepatice aberante drepte și stângi (accesorii și de supleere) neasociate cu prezența altor variații vasculare hepatice (16.713%); (ii) artere hepatice duble aberante asociate cu artere hepatice comune de supleere (care provin din afara componentelor trunchiului celiac) (17,647%). În ansamblu, au fost evidențiate 4 tipuri de asocieri arteriale hepatice aberante drepte/stânge: (i) ARHA - RLHA-2,419%; (ii) ARHA - ALHA-2,419%; RRHA - ALHA- 84,678% și RRHA - RLHA-10,484%.

În grupul de cazuri cu asocierea arterelor hepatice aberante drepte și stângi un procent de 71,7979% au fost bărbați și 28,222% femei. Vârsta medie a grupului cu cazuri de artere hepatice aberante drepte și stângi a fost de 65,82 ani. Marea majoritate a cazurilor cu asocierea arterelor hepatice aberante drepte și stângi au trunchi celiac bifurcat (60,484%) și aspect trifurcat (16,936%). Au fost evidențiate și alte șapte tipuri de variații anatomice ale trunchiului celiac și arterei mezenterice superioare, care au însumat 22.580% din cazuri.

Având în vedere distribuția segmentară a arterelor hepatice aberante drepte și stângi, în grupa arterelor hepatice aberante drepte un procent de 4.839% aparține ARHA și 95.161% aparține grupului RRHA. Majoritatea ARHA sunt distribuite prin ramuri segmentare, către segmentele hepatice VI și VII (diviziunea laterală dreaptă a ficatului). RRHA sunt distribuite în întregime în segmentele hepatice V-VIII (diviziunile mediale și laterale drepte). În grupul arterelor hepatice aberante stângi un procent de 87.097% aparține ALHA și 12.903% aparține grupului RLHA. Majoritatea ALHA (64,527%) sunt distribuite prin ramuri segmentare, către segmentele hepatice II și III (diviziunea laterală stângă). RLHA sunt distribuite în întregime segmentelor hepatice II-III-IV (diviziunile laterale și mediale stângi). Analiza asocierii arterelor hepatice aberante drepte și stângi evidențiază 8 aspecte morfologice care vascularizează parenchimul hepatic. Cea mai frecventă asociere (67.711%) este reprezentată de prezența a șase segmente (II, III, V, VI, VII, VIII), situație în care doar segmentul IV este deservit de elemente arteriale ale axului celiac.

Luând în considerare clasificarea lui Michels, în cadrul acestui grup un procent de 89.516% se încadrează în tipurile clasice de variații ale arterelor hepatice aberante descrise de Michels (tipurile IV, VII, VIIIa și VIIIb). Un procent de 10.484% (13/124 de cazuri) au fost cazuri noi neclasificate de Michels.

Ultimul lot studiat, pacienții cu artere hepatice comune de supleere, a fost format din 76 de cazuri. În cadrul acestui grup 71,052% erau bărbați și 28,948% femei. Vârsta medie a grupului cu cazuri de artere hepatice comune de supleere a fost de 66,49 ani, în timp ce nivelul de origine al acestora în cele 76 de cazuri a evidențiat trei tipuri morfologice distincte. În ordinea frecvenței, originea arterelor hepatice comune de supleere a fost evidențiată la nivelul: (i) aortei abdominale; (ii) arterei mezenterice superioare și (iii) arterei gastrice stângi. În ceea ce privește aspectele de variabilitate morfologică a trunchiului celiac și a arterei mezenterice superioare, am analizat prezența arterelor hepatice comune de supleere și aspectele menționate anterior. Au fost evidențiate un număr de 6 aspecte variaționale, care în ordine descrescătoare a frecvenței au fost: (I) - trunchiul gastro-splenic asociat cu originea independentă a arterei hepatice comune de supleere din aorta abdominală (68,420% din cazuri), (II) - trunchi celiac absent ca entitate morfologică, cu originea independentă a arterei hepatice comune, arterei gastrice stângi și arterei splenice din aorta abdominală (26,316% cazuri), (III) - trunchi gastro-spleno-mezenteric cu originea independentă a arterei hepatice comune în aorta abdominală (1,316% cazuri), (IV) - trunchi comun format din artera gastrica stângă - artera gastroduodenală - artera splenică, asociat cu originea independentă a arterei hepatice comune de supleere din

aorta abdominală (1,316% din cazuri), (V) - trunchi gastro-freno-splenic asociat cu originea independentă a arterei mezenterice superioare din care a provenit artera hepatică comună de supleere, cu prezența unui situs inversus complet (1,316% din cazuri) și (VI) - trunchi gastro-splenic asociat cu originea arterei hepatice comune de supleere din artera gastrică stângă (1,316% din cazuri).

În grupul cu artere hepatice comune de supleere, am identificat două subgrupe distincte în funcție de prezența sau absența altor variații morfologice ale arterelor hepatice. Primul subgrup este reprezentat de un număr de 44 de pacienți (artere hepatice comune de supleere fără asocierea altor artere hepatice aberante), la care au fost evidențiate cinci tipuri distincte de variații anatomice vasculare asociate. Al doilea subgrup este reprezentat de 32 de cazuri (artera hepatică comună de supleere în asociere cu alte artere hepatice aberante (accesorii sau de supleere, drepte sau stângi), în care s-au evidențiat două tipuri distincte de variații anatomice vasculare asociate.

Al doilea subgrup a inclus cazuri cu artere hepatice comune de supleere și alte forme de artere hepatice aberante: (i) RRHA; (ii) RRHA asociat cu ALHA; (iii) ALHA; (iv) RLHA. Cele 14 cazuri cu RRHA au provenit din: artera hepatică comună (în 50% din cazuri cu RRHA asociate cu artere hepatice comune de supleere); artera mezenterică superioară (42,857% din cazuri cu RRHA asociate cu artere hepatice comune de supleere); artera splenică (7,143% din cazurile cu RRHA asociate cu artere hepatice comune de supleere). Aceste 14 cazuri de RRHA au fost asociate cu prezența a 10 cazuri cu trunchi gastro-splenic (71,429%) și a 4 cazuri de trunchi celiac absent ca entitate morfologică (28,571%). Cele 3 cazuri de RRHA în asociere cu ALHA au avut originea în: artera mezenterică superioară (în 66,677% din cazurile cu RRHA și ALHA asociată cu artere hepatice comune de supleere); artera hepatică comună (33,333% din cazuri cu RRHA și ALHA asociate cu artere hepatice comune de supleere). Aceste 3 cazuri de RRHA și ALHA au fost asociate cu prezența a 3 cazuri cu trunchi gastro-splenic (100%). Cele 13 cazuri de ALHA au provenit din artera gastrică stângă (100% din cazuri). Aceste 13 cazuri de ALHA au fost asociate cu prezența a 12 cazuri cu trunchi gastro-splenic (92,307%) și într-un caz cu prezența unui trunchi celiac absent ca entitate morfologică (cu origine independentă față de aorta abdominală a: arterei gastrice stângi, arterei hepatice comune și arterei splenice) (7,693%). Cele 2 cazuri de RLHA au provenit din artera gastrică stângă (100% din cazuri). Aceste 2 cazuri de RLHA au fost asociate cu prezența unui caz cu trunchi gastro-splenic (50%) și într-un caz cu prezența unui trunchi celiac absent ca entitate morfologică (cu origine independentă față de aorta abdominală a: arterei gastrice stângi, arterei hepatice comune și arterei splenice) (50%).

Având în vedere distribuția segmentară a arterelor hepatice aberante asociate cu arterele hepatice comune de supleere, în toate cazurile de RRHA din al doilea subgrup, porțiunea terminală a arterei este distribuită către diviziunea medială dreaptă și diviziunea laterală dreaptă a parenchimului hepatic - segmentele V - VIII. Cele 3 cazuri care prezintă asocierea RRHA cu ALHA își vor distribui părțile terminale către diviziunile mediale drepte,

laterale drepte și laterale stângi ale parenchimului hepatic - segmentele V - VIII și II - III. În 10 din cele 13 cazuri cu ALHA porțiunea terminală a arterei aberante deservește diviziunea laterală stângă a parenchimului hepatic - segmentele II - III. În 3 din cele 13 cazuri cu ALHA porțiunea terminală a arterei aberante deservește doar jumătatea posterioară a diviziunii laterale stângi a parenchimului hepatic - segmentul II.

Traectoria trunchiului arterei hepatice comune de supleere, între originea aortică și porțiunea pediculului hepatic a venei porte hepatice este variabilă și depinde în primul rând de nivelul de origine al arterei hepatice comune de supleere și de tipul de variabilitate morfologică asociată aceasta. Am analizat relațiile traectoriei arterei hepatice comune de supleere pe baza a trei parametri morfologici: (i) relațiile cu parenchimul pancreatic; (ii) nivelul traectoriei vasculare conform parenchimului pancreatic; (iii) relațiile cu vena porta hepatica și vena mezenterică superioară. În lotul de 76 de cazuri cu artere hepatice comune de supleere, marea majoritate - 97,37% - au avut traectorie extrapancreatică și doar 2,63% au avut un traiect transpancreatic. În cadrul grupului de cazuri cu traiect extrapancreatic, analiza relațiilor trunchiului arterelor hepatice comune de supleere cu parenchimul pancreatic evidențiază 3 tipuri morfologice de relații: (i) traiect superior față de parenchimul pancreatic în 75,68% din cazuri, (ii) traiect inferior față de parenchimul pancreatic în 12,97% din cazuri, (iii) traiect semicircular inferior parenchimului pancreatic (1,35%) într-un caz de situs inversus total. Analiza relațiilor dintre traectoria arterelor hepatice comune de supleere cu traectoria venei porte hepatice și venei mezenterice superioare ne conduce la descrierea a 2 subtipuri pentru fiecare dintre primele două tipuri morfologice în cazurile de artere hepatice comune de supleere cu cale extrapancreatică. În cadrul grupului de cazuri cu traiect transpancreatic (tip IV), analiza relațiilor trunchiului arterelor hepatice comune de supleere cu parenchimul pancreatic relevă 2 subtipuri morfologice de relații în funcție de relațiile existente cu: (i) confluența venei mezenterice superioare cu vena portă hepatică (subtipul IVa); (ii) trunchiul venei mezenterice superioare (subtip IVb).

Discuțiile acestui studiu se referă la următoarele: (i) parametrii morfologici ai arterelor hepatice aberante stângi și drepte (accesorioare și de supleere) și ai arterelor hepatice comune de supleere, (ii) variații morfologice ale arterelor hepatice aberante stângi și drepte (accesorii și de supleere) și ai arterelor hepatice comune de supleere. Comparând rezultatele noastre și alte date obținute în ultimii câțiva ani cu privire la arterele hepatice aberante, am găsit informații importante privind asemănările dintre diferite țări din lume și dintre diferitele tipuri de investigații. Clasificarea lui Michels și, ulterior, clasificarea revizuită a lui Hiatt sunt cele mai des folosite în literatură, dar acestea au și limitările lor. Din acest motiv, este deosebit de important să se descrie criteriile optime pentru definirea arterelor hepatice aberante, ținând cont atât de originea acestora, cât și de calea anatomică. Michels a clasificat pentru prima dată în 1955 posibilitățile teoretice de prezentare a diverselor tipologii ale arterelor hepatice (comune, drepte, stângi). Hiatt, bazându-se pe această primă clasificare, a descris în continuare o nouă variabilitate a

arterelor hepatice. În prezent, cercetătorii care studiază vascularizația la nivel abdominal folosesc aceste două clasificări pentru a descrie morfologiile standard sau ambigue.

Primul factor inclus în teză reprezintă numărul de cazuri cu artere hepatice aberante stângi (accesorii și de supleere) prezente, fiind caracterizat prin originea trunchiului arterei hepatice aberante stângi la nivelul trunchiului arterei gastrice stângi (un singur caz având altă origine). În același timp, în acest studiu au fost luate în considerare arterele hepatice aberante drepte, cel mai adesea cu originea în trunchiul arterei mezenterice superioare. În acest studiu, care a fost efectuat pe un număr de 800 de cazuri folosind angiografia MDCT, 326 de pacienți au prezentat artere hepatice aberante stângi (RLHA și ALHA), iar 554 au fost reprezentate de artere hepatice aberante drepte (RRHA și ARHA). Covey et al. a descoperit pe un număr de 600 de cazuri că 61,3% din total prezentau vascularizare hepatică standard, 19,8% din total prezentau artere hepatice stângi aberante și 14,8% din total prezentau artere hepatice drepte aberante. Studiul lui Michels a constatat că RLHA este prezentă în 7,5% din cazuri, RRHA în 10% din cazuri, ALHA în 10% din cazuri și ARHA în 5% din cazuri. Potrivit lui Hiatt et al, dintr-o serie de 1000 de pacienți studiați, 75,7% au prezentat vascularizare hepatică normală, în timp ce restul de 24,3% au prezentat variații anatomice. Au fost luate în considerare câteva alte studii pentru a studia diferențele și asemănările dintre acest studiu și acestea.

Comparând diametrul endoluminal al arterelor hepatice aberante la originea acestora cu rezultatele din alte studii, deși metodele de investigare au fost diferite, studiul nostru a expus aproape aceleași valori medii a diametrelor endoluminale. Iacob a descris diametrul de origine al arterelor hepatice aberante într-un studiu de specialitate pe 500 de cazuri. În cazul pacienților care prezintă artere hepatice stângi de supleere, diametrul mediu la origine a fost de 0,34 cm, iar la pacienții cu artere hepatice accesorii stângi diametrul endoluminal la origine a fost de 0,26 cm. La pacienții cu artere hepatice drepte de supleere, diametrul mediu de origine a fost de 0,34 cm, iar la pacienții cu artere hepatice accesorii drepte, diametrul endoluminal de origine a avut o valoare medie de 0,32 cm. Astfel, pot fi observate asemănări în ceea ce privește diametrul originii endoluminale al arterelor hepatice aberante în studiul de față în comparație cu alte date din literatură.

Discutând despre originea arterelor hepatice aberante stângi și drepte, în acest studiu, 99,693% din arterele hepatice accesorii stângi au avut originea în artera gastrică stângă și a fost prezentat un singur caz cu originea în aorta abdominală. Toate cele 40 de cazuri de artere hepatice stângi de supleere au avut originea în artera gastrică stângă. Prin comparație cu studiul lui Zaki, se poate spune că studiind doar arterele hepatice aberante stângi, majoritatea își vor avea originea în artera gastrică stângă. Dintre arterele hepatice aberante drepte, majoritatea au originea în artera mezenterică superioară (81,949%), a doua sursă de origine fiind trunchiul celiac (10,229%), procentul rezidual de 7,82% fiind reprezentat de cele 9 surse ale trunchiului arterial pentru artera hepatică dreaptă de supleere, dintre care 12 cazuri (2,16%) își au originea în aorta abdominală.

Anatomia standard a vaselor hepatice a fost descrisă inițial de Couinaud, împărțind parenchimul hepatic în cele șapte segmente către care sunt distribuite ramurile arterelor hepatice. Acest standard al anatomiei este folosit și în zilele noastre. Cunoașterea variabilității arterelor hepatice și a prezenței arterelor hepatice aberante este esențială pentru planificarea intervențiilor chirurgicale precum transplantul de ficat. Iacob a discutat despre distribuția arterelor hepatice aberante în parenchimul hepatic și din totalul de 400 de artere hepatice aberante drepte și 188 de artere hepatice aberante stângi au fost distribuite la lobi hepatici după cum urmează: RRHA a servit în 100% din cazuri segmentele V-VIII, iar ARHA vascularizează segmentele VI-VII în 4 cazuri, segmentul V în 3 cazuri, segmentele V și VIII în 3 cazuri și segmentele VI, VII și VIII în 2 cazuri. În ceea ce privește arterele hepatice aberante stângi, RLHA vascularizează constant în toate cazurile segmentele II-IV (parenchim hepatic stâng), iar ALHA se distribuie către segmentele II-III în 135 de cazuri și către segmentul II în 20 de cazuri. Studiul actual a analizat 124 de cazuri din totalul de 800 de cazuri care au prezentat asocierea arterelor hepatice aberante drepte și stângi și a observat distribuția acestora către segmentele hepatice. Din grupul arterelor hepatice aberante drepte, marea majoritate este reprezentată de RRHA, iar toate acestea sunt distribuite către segmentele hepatice V-VIII. În cazul ARHA, marea majoritate deservește diviziunea laterală dreaptă a ficatului (segmente VI-VII), iar într-un caz este distribuită prin ramuri segmentelor V, V-VII și, respectiv, VIII. Din grupul de artere hepatice aberante stângi, ALHA se distribuie prin ramuri segmentare astfel: 80 de cazuri deserveșc segmentele hepatice II-III, 27 cazuri deserveșc segmentul hepatic II, iar un singur caz deservește segmentul hepatic III. În cazurile cu RLHA, toate alimentează segmentele hepatice II-III-IV. Analiza studiilor menționate anterior, inclusiv a celui de față, a condus la concluzia că în literatura de specialitate cercetările care descriu vascularizația hepatică a arterelor hepatice aberante sunt destul de limitate. Dar putem spune, totuși, că intervalul general de variație a distribuției parenchimatoase nu este foarte larg și, în general, arterele hepatice aberante, cu puține excepții, duc la vascularizarea constantă a acelorași segmente hepatice.

Comparând variabilitatea aspectului morfologic al trunchiului (bifurcat sau trifurcat) cu studiul lui Iacob, rezultă că procente retroscpective sunt similare. Variațiile trunchiului celiac sunt analizate și discutate pe scară largă în diferite țări și au fost, de asemenea, luate în considerare în acest studiu. Am folosit ca punct de referință studiul lui Song care a fost efectuat pe un grup foarte mare de pacienți și l-am comparat cu rezultatele noastre și cu altele din literatură. Cea mai frecventă variație este descrisă în studiul său de către trunchiul hepato-splenic (4,42% din totalul cazurilor). În studiul de față, pe un grup reprezentat doar de arterele hepatice aberante, trunchiul hepato-splenic a fost reprezentat în procent de 5,828% în combinație cu arterele hepatice aberante stângi și 4,33% în combinație cu arterele hepatice aberante drepte. Următoarea variație în ceea ce privește frecvența în studiul lui Song este reprezentată de trunchiul hepato-mezenteric și trunchiul gastro-splenic cu prezența unui procent de 2,64%. În studiul lui Iacob, această variație este reprezentată de 2,02% din cazuri. În studiul de față, acest tip este prezent în 2,146% din cazurile cu artere hepatice aberante

stângi asociate și 0,180% din cazurile cu artere hepatice drepte aberante, un procent destul de diferit de prevalența lor obișnuită în loturile studiate în literatura de specialitate.

Al treilea ca frecvență în studiul lui Song, cu un procent de 1,06% este trunchiul celiaco-mezenteric. Guglielmo descrie prezența sa între 0-2,41%, Sureka a găsit-o în 0,66% din cazuri și Iacob în 0,42% din cazuri. În acest studiu, trunchiul celiaco-mezenteric a fost găsit în 0,307% din cazuri asociat cu artere hepatice aberante stângi și în 0,903% din cazuri asociat cu artere hepatice aberante drepte.

Trunchiul hepato-spleno-mezenteric a fost descris de Song cu o frecvență de 0,68% și de Thangarajah în 1% din cazuri. Chen descrie prezența trunchiului hepato-splenomezenteric în 0,7% din cazuri, Iacob descrie prezența acestuia în 0,12% din totalul cazuri, iar Bergman descrie prezența acestei variații în 0,5% din cazuri. Studiul de față constată trunchiul hepato-spleno-mezenteric în combinație cu arterele hepatice aberante drepte în 0,180% din cazuri și nu a existat o astfel de variație a trunchiului celiac între cazurile de artere hepatice aberante stângi.

Trunchiul gastro-splenic este plasat în continuare în studiul lui Song, cu o frecvență de 0,22% din toate cazurile; conform Sureka această variație s-a constatat în 0,83% din cazuri, în studiul lui Iacob, a reprezentat una dintre cele mai frecvente variații ale trunchiului celiac. (1,43%) și Torres și colab. au descris trunchiul gastro-splenic cu o variație de 4,1% din toate cazurile. În studiul de față, asocierea dintre arterele hepatice aberante stângi și trunchiul gastro-splenic a fost găsită în 5,216% din cazurile studiate, iar asocierea dintre arterele hepatice aberante drepte și trunchiul gastro-splenic a fost descrisă în 2,708% din cazuri. Se poate observa că frecvența acestei variații anatomice a trunchiului celiac poate varia în funcție de autori și de grupul studiat.

Trunchiul celiac absent ca entitate morfologică se regăsește în studiul lui Song ca o variație anatomică rară (0,10%), în timp ce Iacob descrie prezența a 18 cazuri (0,330%) cu această variație anatomică. Studiul de față a constatat trunchi celiac absent ca entitate morfologică în 0,61% din cazuri asociată cu artere hepatice aberante stângi și în 0,722% din cazuri asociat cu artere aberante drepte, aceste procente fiind prezente în intervalul de variație al tipului asociat cu absența trunchiului celiac în literatura de specialitate.

Trunchiul celiac tetrafurcat este o variantă anatomică foarte rară. Iacob descrie un număr de 17 cazuri cu trunchi celiac tetrafurcat (0,312%), iar în studiul de față am raportat prevalența de 0,616% din totalul cazurilor asociate cu prezența arterelor hepatice aberante stângi și 1,444% din totalul cazurilor asociate cu prezența arterelor hepatice drepte aberante.

Trunchiul spleno-gastroduodenal este caracterizat de cele două elemente arteriale - artera splenică și artera gastro-duodenală. Iacob descrie prezența unui singur caz cu trunchi splenogastroduodenal (0,018% din totalul cazurilor). În lucrarea de față, în cazurile cu artere hepatice aberante stângi, am constatat 3 cazuri cu trunchi splenogastroduodenal, acestea

reprezentând 0,923% din total și un număr de 2 cazuri cu această variație în cazurile asociate cu artere hepatice aberante drepte, reprezentând 0,361% din totalul cazurilor.

Dintre variațiile anatomice ale trunchiului celiac, cu o prevalență foarte scăzută în populație, în prezentul studiu se regăsesc și următoarele cazuri: în cazul asocierii arterelor hepatice aberante stângi - un trunchi format din artera gastrică stângă, artera splenică și artera gastroduodenală (Tr AGS-AS-AGD în 1,846% din cazuri), trunchi hepato-freno-splenic (Tr HPS în 0,308% din cazuri), iar în cazul asocierii cu artere hepatice aberante drepte - trunchi format din stânga. artera gastrica, artera splenica si artera gastroduodenala (Tr AGS-AS-AGD in 1,264% din cazuri), trunchi hepato-splenic, asociat cu trunchiul spleno-mezenteric (Tr HS, Tr SM in 0,361% din cazuri).

În studiul de față, din cele 800 de cazuri analizate, s-au evidențiat 124 de cazuri având o asociere între arterele hepatice aberante drepte și stângi (accesorii și de supleere), acestea fiind caracterizate prin originea lor în afara componentelor normale ale trunchiului celiac. Acestea au fost împărțite în două grupuri (1) asocierea celor două variații fără alte variații vasculare hepatice (16,71%) și (2) asociere a celor două variații cu artere hepatice comune de supleere (17,64%). Studiind modul de asociere dintre variantele anormale ale arterelor hepatice aberante, s-au evidențiat: 3 cazuri de asociere ARHA-RLHA (2,41%), 3 cazuri de asociere ARHA-ALHA (2,41%), 105 cazuri de asociere RRHA-ALHA (84,67%) și 13 cazuri de asociere RRHA-RLHA (10,48%). În comparație cu studiile găsite în literatura de specialitate privind asocierea arterelor hepatice aberante stângi și drepte, prezentul studiu a constatat asocierea RRHA-ALHA ca fiind cea mai frecventă asociere între două artere hepatice aberante (tip VIII Michels).

Acest studiu prezintă 76 de cazuri cu AHC de supleere, care au fost analizate după punctul de origine. În funcție de originea și ordinea frecvenței, acestea au fost împărțite în trei categorii: (1) aorta abdominală, (2) artera mezenterică superioară și (3) artera gastrică stângă. În 69 dintre cazurile cu artere hepatice comune de supleere (8,625% din totalul cazuri), originea a fost la nivelul aortei abdominale. În 69 dintre cazurile cu AHC de supleere (8,625% din totalul cazuri), originea a fost la nivelul aortei abdominale. Nivelul vertebral al originii în cele 69 de cazuri studiate a arătat că majoritatea trunchiurilor arteriale își au originea între discul intervertebral T12/ L1 și 1/3 din corp, la nivelul primei vertebre lombare L1 (69,565% din cazuri). În 6 dintre cazurile care au prezentat AHC de supleere, originea evidențiată a fost la nivelul arterei mezenterice superioare (0,75% din totalul cazuri), iar într-un caz cu AHC de supleere, originea a fost la artera gastrică stângă (0,125% din totalul cazuri). Se observă cu ușurință că în studiul de față originea AHC de supleere în AA reprezintă marea majoritate, în special în comparație cu datele din literatură. Hiatt, din cele 800 de cazuri studiate, a prezentat 9,5% cu AHC de supleere, în timp ce Zimmitti a subliniat prezența AHC de supleere în literatură cu un interval de variație între 0,4-4,5%. Winston descrie variații ale originii arterei hepatice comune în 4% din cazurile studiate în această lucrare, dintre care 2% au arătat originea arterei hepatice comune în artera mezenterica superioară, iar 2% au arătat originea arterei hepatice comune în

aorta abdominală. Studiul lui Prakash et al a prezentat existența unui procent de 86% din cazurile de trunchi celiac conform standardului. 14% din cazuri au fost împărțite în trei categorii: (1) AGS, AHC și AS au luat naștere separat de AA (4%), (2) AGS provine din AA, iar trunchiul celiac a fost bifurcat, dând naștere AHC și AS (4,8. %), (3) TC bifurcat în AHC și AGS, în timp ce AS provine din AA.

Discutând despre relația arterelor hepatice comune cu parenchimul pancreatic, din cele 76 de cazuri de AHC de supleere, 97,37% au avut cale extrapancreatică, în timp ce 2,63% au avut o cale transpancreatică. Studiind cazurile cu cale extrapancreatică, au fost evidențiate 3 tipuri de relații morfologice: (1) cale superioară din parenchimul pancreatic (75,68%), (2) cale posterioară din parenchimul pancreatic (12,97%) și (3) cale semicirculară inferioară față de parenchimul hepatic într-un caz de total inversus situs (1,35%). HA et al au analizat arterele hepatice comune de supleere cu originea în AMS și relațiile sale pancreatice, definind următoarele tipuri morfologice: (1) artera hepatică comună de supleere care traversează pancreasul (calea transpancreatică), posterioară venei mezenterice superioare, (2)) artera hepatică comună de supleere nu traversează pancreasul (calea extrapancreatică) și este posterior de trunchiul venei porte hepatice/veneii mezenterice superioare și (3) artera hepatică comună de supleere nu traversează pancreasul (calea extrapancreatică) și este situată anterior de vena porta hepatica sau este situat posterior de vena mezenterica superioara; în același timp, în studiul său, Song și colab. au evidențiat, din toate cele 176 de cazuri care prezentau AHC de supleere cu origine în (1) artera gastrică stângă, (2) artera mezenterică superioară sau (3) aorta abdominală, că marea majoritate a prezentat o cale extrapancreatică (93,75%). Astfel, în cazul pacienților cu originea AHC de supleere în AGS, toți au prezentat o cale extrapancreatică, la fel ca la pacienții cu origine în AA. La pacienții cu AHC de supleere originar din AMS, 11 au fost evidențiați cu o cale intrapancreatică.

La finalul studiului am putut ajunge la următoarele concluzii cu privire la arterele hepatice aberante stângi: (i) majoritatea cazurilor (87,730%) au fost clasificate ca ALHA, iar RLHA a fost evidențiată într-un procent de 12,270% din total; (ii) variațiile morfologice ale TC au fost studiate în lotul care a prezentat artere hepatice aberante stângi, cu prezența a 11 tipuri morfologice, în timp ce celelalte nouă tipuri de variații anatomice au fost neclasificate în clasificarea Michels; (iii) în grupul ALHA marea majoritate provine din AGS (99,693%), doar un caz provine din AA (0,307%), în timp ce toate RLHA-uri provin din AGS. Concluziile referitoare la arterele hepatice aberante drepte pe care le-am putut constata sunt că (i) marea majoritate a cazurilor au fost reprezentate de RRHA, însumând un procent de 97.473%, iar cazurile de ARHA au reprezentat 2.527%. Din cazurile cu artere hepatice aberante drepte, 75.090% nu au asociat prezența altor variații vasculare hepatice, 37.117% au prezentat asocierea cu arterele hepatice aberante stângi, iar 3.069% au prezentat asocierea cu AHC de supleere; (ii) majoritatea cazurilor cu artere hepatice drepte aberante au TC bifurcat (71,300%) și trifurcat (16,245%). Au fost găsite și alte zece tipuri de variații anatomice ale TC și AMS; (iii) ARHA își are originea cel mai frecvent în AMS, restul cazurilor având originea în TC, în timp ce RRHA își are originea cel mai frecvent

în AMS, cu frecvență mai mică provenind din TC, AHC, AA, trunchi AGS-AS-AGD, trunchi H-S, APDI (0,542%), AMS + TC, AS și AGS. În lotul studiat cu artere hepatice comune de supleere, am obținut următoarele concluzii: (i) nivelul de origine al AHC de supleere a relevat trei tipuri distincte, marea majoritate (90.789%) a cazurilor având origine arterială la nivelul AA, în timp ce restul cazurilor au avut originea la nivelul AMS (7.895%) și AGS (1.316%); (ii) analiza TC și AMS în lotul de cazuri cu artere hepatice comune de supleere a evidențiat 6 aspecte variaționale morfologice (i) - trunchiul gastro-splenic asociat cu originea independentă a AHC de supleere din AA (68,420%), (ii) TC absent ca entitate morfologică, cu origine independentă a AHC, AGS și AS din AA (26,316%), (iii) trunchi gastro-splenco-mezenteric cu origine independentă a AHC din AA (1,316%), (iv) trunchi format din AGS - AGD - AS , asociat cu originea independentă a AHC de supleere din AA (1,316%) trunchi gastro-splenic asociat cu originea AHC de supleere din AGS (1,316%); (iv) marea majoritate (97,37%) au avut o traiectorie extrapancreatică, iar 2,63% au avut o traiectorie transpancreatică.

Studiul prezenței arterelor hepatice aberante și a parametrilor acestora folosind angiografia MDCT este important pentru planificarea intervențiilor chirurgicale din spațiul supramezocolic și scăderea frecvenței leziunilor iatrogenice la acest nivel. Au fost raportate variații multiple ale trunchiului celiac, precum și ale arterelor hepatice, dar nu există multe studii care au fost făcute pe grupuri mari pentru a descrie arterele menționate mai sus. Având în vedere aceste aspecte, consider că arterele hepatice aberante necesită o atenție sporită acordată de către specialiștii din mediul academic, deoarece există încă o lipsă de informații privind morfologia și morfometria variațiilor arteriale hepatice. Acest studiu a fost realizat cu scopul de a recunoaște și descrie diferite tipuri de variații ale arterelor hepatice și relația lor cu alte artere, precum și cu ficatul și pancreasul și a avut scopul de a evita o serie de complicații în timpul donării de organe sau în timpul intervențiilor chirurgicale la ficat prin descrierea arterelor aberante.