

The splenic artery in lienal hilum region

O. Belic

Department of Anatomy, Nicolae Testemitsanu State University of Medicine and Pharmacy
Chisinau, the Republic of Moldova

Corresponding author: olga.belic@usmf.md. Manuscript received June 25, 2014; accepted October 01, 2014

Abstract

Background: To know the structural and topographic aspects of the blood vessels of the spleen is an interest, particularly at present stage when surgical interventions are practiced more and more preserving mostly the injured organs because of the abdomen's traumatism. Splenography is often considered to be dangerous because of the risk of hemorrhage from the tissues of the sutured spleen. This danger can be reduced by improvement of surgical technique and by cognition of collateral ways of the blood circulation.

Material and methods: The types of ramification of the splenic artery at the level of lienal hilum were determined on complex of organs by tiny macroscopic dissection and corrosion. The results have been analyzed statistically depending on the age and the sex of the patients.

Results: In men, the ramification of the lienal artery in the hilum with a sharp angle ($22.5 \pm 3.96\%$) as well as with an obtuse angle ($12.6 \pm 3.15\%$), came about more often in age group VIII₁. In women the greatest frequency of the lienal artery ramification was found under an obtuse angle in the IX age group ($20.0 \pm 4.47\%$), but with a sharp angle the X age group ($17.5 \pm 4.25\%$). The results achieved in men and women of different age group were of a significant difference: $p < 0.01$ (for the ramification of the vessel under an obtuse angle) and $p < 0.05$ (for the ramification of the vessel under a sharp angle).

Conclusions: Both structurally and topographically, the lienal artery is highlighted by a large range of variations in the region of the hilum.

Key words: lienal artery, ramification changes, *a. lienalis*.

Artera splenică în regiunea hilului lienal

Introducere

Cunoașterea aspectelor structurale și topografice ale vaselor sangvine ale splinei prezintă interes, în special în intervențiile operatorii, atât urgente, cât și planificate, pe organele imunocompetente, îndeosebi la etapa actuală, când intervențiile chirurgicale se practică tot mai larg cu păstrarea maximă a organelor lezate prin traumatisme izolate sau aso-

ciate ale abdomenului. Deseori, splenografia este considerată periculoasă din cauza riscului de sângerare din țesuturile splinei suture. Acest pericol poate fi redus prin îmbunătățirea tehnicii chirurgicale și prin cunoașterea detaliată a particularităților morfofuncționale și topografiei aparatului loco-regional al splinei și formațiunilor anatomice adiacente, inclusiv a căilor colaterale de circulație sangvină.

Scopul studiului constă în elucidarea unor particularități de ramificare ale arterei lienale în regiunea hilului la om.

Material și metode

Topografia și tipurile de ramificare ale arterei splenice la nivelul hilului lienal au fost stabilite pe complexe de organe prin metode de disecție macroscopică fină și de coroziune.

Pentru înregistrarea datelor a fost creat un chestionar special. Analizei au fost supuse obiecte cu descrierea indicatorilor de proporție, frecvență și raport. Statistica descriptivă a permis prezentarea rezultatelor prin tabele și diagrame.

Rezultate și discuții

Artera lienală se ramifică în ramuri terminale în segmentul prehilari, dintre coada pancreasului și hilul lienal, fiind studiat prin metoda de disecție macroscopică pe 123 de obiecte. Lungimea segmentului variază între 1 și 5 cm, fiind amplasat în grosimea ligamentului pancreaticolienal. Segmentul prehilari al arterei lienale, din punct de vedere structural, se caracterizează prin prezența multiplelor ramificări arteriale întrețesute cu vase venoase.

Referitor la segmentul prehilari, unii autori [1, 2, 3] relatează că el are o lungime medie de 1,5 cm, variind de la caz la caz în limitele de 0,3-4,5 cm.

Locul și modalitățile de ramificare ale arterei lienale sunt diferite și variază mult de la caz la caz. Cercetările arată că deseori artera se ramifică la nivelul cozii pancreasului sau între foițele ligamentului pancreaticolienal. Odată cu implicarea chirurgilor în rezecția diferitor porțiuni ale splinei în caz de traumatisme, maladii benigne și alotransplantări de hemisplină de la un donator viu înrudit, este esențială înțelegerea diviziunii anatomice a lobilor și segmentelor acestui organ. Nu există o nomenclatură unică pentru diferite vase și segmente lienale. Deci, se cere, în primul rând, o descriere preliminară a acestor formațiuni. Variantele ramificării segmentului prehilari al arterei lienale sunt prezentate în figura 1.

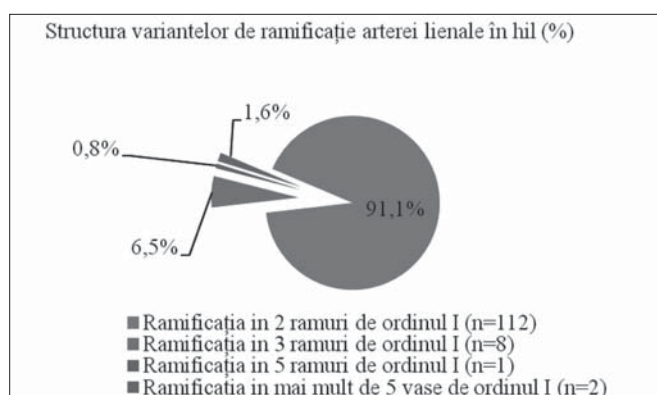


Fig. 1. Variante de ramificare a arterei lienale în hil (%).

Pe piesele noastre, în 91,1% din cazuri (112 obiecte), artera lienală, se ramifică dihotomic în ramuri de ordinul I – superioară și inferioară (fig. 2). Prima dintre ele, deseori cu un diametru mai mare, se îndreaptă spre polul posterosuperior al splinei, iar a doua – spre polul anteroinferior. Unghiurile de ramificare ale acestor vase erau diferite. În 71 (63,4%) cazuri,

arterele se ramificau sub un unghi ascuțit, apropiindu-se de splină, respectiv treimii medii a hilului lienal. Mai frecvent, în 38 (53,5%) cazuri, jumătatea superioară a splinei era vascularizată cu participarea ramurilor arterei superioare, iar cea inferioară – din contul arterei inferioare. În 25 (35,2%) cazuri persistă o variantă de vascularizare a splinei, conform căreia artera inferioară vascularizează 2/3 inferioare ale parenchimului organului, iar restul splinei rămâne pe contul arterei superioare. Mai rar, 6 (8,5%) cazuri, în 2/3 superioare ale splinei se ramifică artera superioară, iar în 1/3 inferioară – artera inferioară cu ramificații mai reduse la număr. În două cazuri, ramurile primare ale arterei splenice nu se încadrau în clasificarea sus amintită – ambele ramuri lobare erau orientate spre polul superior (2,8%).

Numai în 41 (36,6%) din cazuri, arterele erau distinct direcționate spre polii splinei, ramificându-se sub un unghi obtuz. Ramificarea avea loc la o distanță de 4-5 cm până la hilul lienal, sau cu formarea unui peduncul scurt în apropierea splinei.

În 8 (6,5%) cazuri, artera lienală se ramifica în 3 ramuri de ordinul I, care urmau spre polii organului și porțiunea lui centrală. Doar într-un caz (0,8%) din totalul pieselor noastre, artera lienală era ramificată în 5 artere de ordinul I. Forma magistrală, când artera lienală în hil se îndreaptă spre polul inferior, dând, concomitent, de la 5 până la 7 ramuri, a fost înregistrată în 2 (1,6%) cazuri.

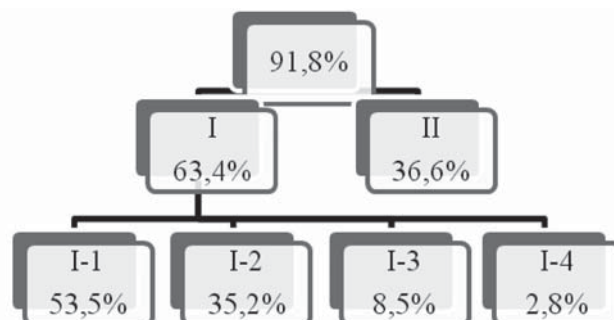


Fig. 2. Variantele vascularizării splinei cu două ramuri.

I-unghiul ascuțit (n = 71); I-1 – vascularizație uniformă a polurilor (n = 38); I-2 – ramura inferioară vascularizează 2/3 inferioare ale splinei (n = 25); I-3 – ramura superioară vascularizează 2/3 superioare ale splinei (n = 6); I-4 – ambele ramuri sunt îndreptate spre polul superior (n = 2); II – unghiul obtuz (n = 41).

Clasificarea lobilor și segmentelor splinei este prezentată diferit în literatura de specialitate [4-10]. Potrivit lui Redmond H.P. et al. [11], artera splenică se divide în două ramuri lobare: artera splenică superioară și artera splenică inferioară. A treia arteră loabară nu a fost depistată. Conform lui Trenther K.H. et al. [12], divizarea arterei splenice în două ramuri principale a fost observată în 30 de cazuri (bifurcație: 93,8%) și în trei artere principale – în două organe (trifurcație: 6,2%). După Pandey S.K. et al. [13] bifurcația arterei splenice a fost întâlnită în 63,1% din cazuri, ramificația în 4 ramuri terminale – în 18,8% cazuri, în 6 vase – 9,7% și în mai multe

ramuri terminale – în 5,6% cazuri. D. L. Liu et al. (1996), au cercetat 850 de piese de splină, în care au depistat: spline cu o singură arteră lobară – 7 (0,8%) cazuri, spline cu două artere – în 730 (86%) cazuri, spline cu trei artere lobare – în 104 (12,2%) cazuri, spline cu mai mult de 3 artere lobare – în 9 (1%) cazuri.

O altă clasificare a ramificării arterei lienale a fost creată în baza ramurilor vaselor hilare. Artera splenică bifurcată sub un unghi ascuțit la distanță de hil între 3 și 7 cm capătă aspectul literei „Y” culcată. O astfel de configurație a vasului a fost observată pe majoritatea pieselor disecate – în 67% cazuri. Doar în 33% cazuri, bifurcația vasului avea loc în apropierea hilului lienal (la o distanță de până la 3,0 cm), sub un unghi obtuz. Forma vasului amintea litera „T” [15].

P. Cougard (1984), a stabilit divizarea arterei lienale în „Y”, respectiv cozii pancreasului în 70% cazuri. Aceiași variantă a fost înregistrată și de Cortes J.A. et al. [17] în 73,3% din observații. Variantei de divizare a arterei lienale în „T” i-au revenit 30% din cazuri – după Cougard P. și, respectiv, 26,3%, – după Cortes J. A. et al. Aceiași autori au constatat că în 80% cazuri, artera lienală se divide în două ramuri care asigură troficitatea lobilor splenici. Cei din urmă, în restul cazurilor (20%), se alimentează prin prelungirile ramurilor, care apar în urma trifurcației arterei lienale. La rândul lor, arterele lobare emit ramuri segmentare, numărul cărora variază de la una la patru. De cele mai multe ori, persistă patru artere segmentare (45,5% cazuri); prezența a două ramuri segmentare a fost înregistrată în 36,4% cazuri. Artera lobară superioară lansează în medie trei artere segmentare, în timp ce artera lobară inferioară – 2-3 ramuri segmentare.

Pe piesele de corozie, noi am determinat nivelul apariției și numărul ramurilor arteriale de ordinul I. Pentru a afla răspunsul la întrebările care ne interesează, prin metoda policromă de corozie, am studiat 87 de spline prelevate de la cadavre în vârstă de 16-90 de ani.

Cercetările au fost efectuate pe splinele oamenilor adulți, ale căror cauze de deces nu au provocat modificări structurale în fluxul sanguin al organului. Vasele au fost injectate cu monomer autopolimerizabil, după care a urmat pregătirea preparatelor de corozie.

Practic, toți indicii legați de morfologia și topografia vaselor sangvine ale splinei variază în funcție de factorii obiectivi – vârstă, sex, constituția corpului, forma organului și de factorii subiectivi, inclusiv de scopurile puse și de condițiile, în care se efectuează cercetările, de mărimea unghiurilor sub care artera splinei se ramifică în ramuri de ordinul I (lobare), având importanță clinică. S-a constatat că artera splenică se bifurcă în ramuri de ordinul I aproximativ în 91,96% din cazuri (80 de spline). O astfel de ramificare s-a întâlnit mai des la splinele de formă alungită și mai rar la cele de formă intermediară sau rotundă. Din numărul total de spline, sub un unghi ascuțit s-au ramificat 38 de artere – 47,5% cazuri.

Pe baza tipului de ramificație a arterei lienale, și mai ales a teritoriului de distribuție, s-a constatat de un șir de autori [18, 19] că există o segmentație arterială a splinei: în 84% cazuri există 2 segmente splenice (superior și inferior), în restul cazurilor (16%) existând 3 segmente sau chiar mai multe

(segmentele splenice sunt separate prin planuri avascularare, însă în practica chirurgicală se optează pentru splenectomie și nu pentru segmentectomie datorită riscului mare hemoragic din tranșa de secțiune). Conform altor autori [20-25], artera splenică se bifurcă în artere lobare în 75-80% cazuri.

Evaluând preparatele noastre, constatăm că bifurcația arterelor cu formarea unui unghi ascuțit se află la o anumită distanță de hilul splinei. Această distanță variază de la 1,0 la 3,5 cm. La toate preparatele s-a păstrat unghiul ascuțit pe parcursul următoarelor ramificări ale arterelor lobare în parenchimul organului. Arterele de toate ordinele, la rândul lor, erau bifurcate. Diametrul trunchiurilor arteriale de ordinul II, în punctul bifurcației, era de 1,0-1,5 mm, iar unghiul ramificării – de la 10° la 40°.

Conform literaturii de specialitate, artera lienală se ramifică în ramuri terminale sub un unghi ascuțit în majoritatea cazurilor (70-75%), și mai rar, (25-30% cazuri), ramificația are loc sub un unghi obtuz [26-30].

Vasele arteriale magistrale sunt situate mai aproape de fața viscerală a organului. Spre convexitatea diafragmatică se îndreaptă doar ramuri mici. Artera lienală se bifurcă sub un unghi obtuz în 52,5% cazuri (42 de spline). În acest grup, am întâlnit două forme de vascularizare a organului. Dacă artera se ramifica în vase de ordinul I sub un unghi de 90°, atunci 2/3 din splină erau vascularizate de sus sau de jos, după cum se îndreptau arterele de ordinul I. În parenchimul organului, următoarea ramificare a vaselor este, de regulă, la fel sub un unghi obtuz strict în două artere. În această formă de vascularizare a splinei întotdeauna este prezentă artera polară. În a doua formă de ramificare a arterei splinei, unghiul se apropie de 180°, iar vasele arteriale de ordinul I sunt orientate spre polurile organului. Ramificarea arterelor de ordinul I în parenchimul splinei pentru următoarele vase păstrează unghiul obtuz. Piesele noastre au demonstrat că, în majoritatea cazurilor, ambele ramuri ale arterei de ordinul II de la artera superioară de ordinul I au un traiect ascendent. Ramura ei inferioară poate fi orientată orizontal sau oblic. Ramurile arterei de ordinul II de la artera inferioară de ordinul I au traiectul descendent sau orizontal și foarte rar ascendent.

Conform datelor din literatura de specialitate [31-33], artera lienală în parenchim are o ramificație de tip arborescent sau difuz. Alți autori susțin că tipul difuz de ramificație a vasului era întâlnit în 70% și magistral – în 30% cazuri [28, 34].

Din totalitatea pieselor, artera splinei doar într-un caz (1,14%) avea o ramificație de tip magistral – preparat de corozie a vaselor splinei (bărbat, 26 de ani). Pe această piesă, artera lienală trecea de la polul superior spre cel inferior. Arterele de ordinul I se ramificau în diferite direcții pe traiectul vasului.

Artera lienală se ramifica în 3 artere de ordinul I în 6,9% cazuri – 6 spline. Astfel de variante de ramificare erau întâlnite mai des în forma intermediară a organului – la 13,3% cazuri (4 preparate din 30). Există două forme de ramificare a arterei lienale în 3 ramuri. Drept exemplu pentru o formă de ramificare poate servi preparatul de corozie al unui bărbat de 56 de ani, în care 2/3 superioare ale organului au fost vascularizate de 3 artere de ordinul I, fiecare împărțindu-se

în 3 vase în parenchimul organului. Polul inferior al splinei a fost vascularizat de la artera polului inferior. În cazul formei alungite a splinei, ramificarea arterei splenice în 3 ramuri se întâlnește rar – în 3,8% (2 preparate la 52 de spline de formă alungită). În astfel de situații, vascularizarea organului este mai uniformă. Exemplificăm: piesa de coroziune a vaselor splinei unui bărbat de 28 de ani. Conform preparatului, arterele superioară și inferioară de ordinul I sunt îndreptate spre polii splinei, iar cea mijlocie vascularizează porțiunea centrală a organului.

Rezultatele cercetărilor noastre demonstrează că particularitățile ramificației arterei lienale și topografia ramurilor ei în parenchim nu întotdeauna au o legătură cu forma exterioră a organului. La persoane de sex diferit, ramificarea vaselor intraorganice nu diferă esențial. Nici mărimea splinei nu influențează caracterul ramificării vaselor intraorganice.

În hilul splinei, în afară de două sau 3 artere de ordinul I, uneori intră și vase accesorii, care se întâlnesc pe preparatele noastre. În literatura de specialitate nu am întâlnit descrierea vaselor accesorii splenice. În alte organe, de exemplu, în rinichi aceasta variantă se întâlnește destul de des. Aproape toți autorii care scriu despre segmentele extraorganice ale vaselor rinichilor pun accentul pe numărul lor, indiferent de faptul dacă sunt vase arteriale sau venoase. Deci, la vascularizarea rinichilor pot să participe arterele lor de bază și, destul de des, artere accesorii.

În primul caz, pe preparatul de coroziune a vaselor splenice (femeie de 55 de ani) de la arterele superioare de ordinele I și II se ramifică câte 2 vase accesorii subțiri. Arterele se îndreptau spre hilul splinei, însoțind artera inferioară de ordinul II, iar apoi și toate cele 3 ramuri ale ei. Tot pe acest preparat, de la artera gastrointestinală stângă se ramifică vasul accesoriu. Artera se ramifică dihotomic până la ordinul IV. Înconjurând vena lienală, ea trece prin capsulă și se pierde în parenchimul organului.

În celălalt caz, pe preparatul vaselor splenice (bărbat de 68 de ani), de la artera inferioară de ordinul I se ramifică artera accesorie cu un diametru de 0,1 cm. De la vasul accesoriu se ramifică artera pentru coada pancreasului și ramuri, care însoțeau arterele de ordinul II în parenchimul splinei.

Pe alt preparat de coroziune a vaselor (femeie de 69 de ani) artera splenică avea un traiect sinuos și până la hil se ramifica sub un unghi ascuțit în 2 artere de ordinul I, care mențineau acest traiect. De la artera inferioară de ordinul II, la o distanță de 2,5 cm până la hil, se ramifica un trunchi scurt, de la care se desprindeau artera cozii pancreasului și artera gastrointestinală stângă (fig. 3).

La 1 cm de la locul ramificării trunchiului, de la artera inferioară de ordinul I se desprinde o ramură spre polul inferior. Artera inferioară de ordinul I, la începutul său, era situată înaintea venei splenice, dar mai aproape de hil – anterior de trunchiul venei inferioare de ordinul I. Până la intrarea sa în polul inferior al splinei, artera se ramifica în două ramuri de ordinul II, care se pierdeau în parenchim. Toate vasele s-au ramificat sub un unghi ascuțit. Chiar la începutul său, artera superioară de ordinul I era localizată posterior de trunchiul venei superioare de ordinul I și se ramifica în artere de ordinul

II, după care se apropia de parenchimul splinei. Până la hil, pe capătul superior al curburii spiralei, de la artera superioară de ordinul I, se desprindea o ramură accesorie subțire. Artera accesorie avea traiect rectiliniu și se îndrepta în hilul splinei. La distanța de 1,0 cm până la hil, artera se ramifica în două ramuri. Ramura superioară se îndrepta spre lobul superior, unde se bifurca în două vase, care treceau prin capsula splenică și însoțeau arterele superioare de ordinul II. Ramura inferioară, până la intrarea sa în parenchim, se ramifica în două artere pentru lobul inferior al splinei, unde fiecare vas se bifurca înconjurând arterele de ordinul II. Astfel de ramificare a arterei lienale are importanță în microchirurgie.

Pentru a compara variantele ramificației arterei lienale în regiunea hilului, în funcție de vârstă și sex, au fost sumate preparatele obținute prin metoda macroscopică de preparare și cea de coroziune. Ca urmare, la bărbați, artera se ramifica sub un unghi ascuțit în 63 de cazuri: în grupul VII – 6 cazuri (3 macroscopice și 3 de coroziune), VIII₁ VIII₁ – 10 preparate (6 macro- și 5 de coroziune), VIII₂ VIII₂ – 25 de preparate (15 macro- și 10 de coroziune), IX – 10 piese (7 macro- și 3 de coroziune), X – (12 piese) (8 macropreparate și 4 preparate de coroziune). Artera era bifurcată sub un unghi obtuz în 48 de cazuri: în grupul VII – 10 preparate (5 macro- și 5 de coroziune); VIII₁ VIII₁ – 7 (4 macro- și 3 de coroziune); VIII₂ VIII₂ – 14 (7 macro- și 7 de coroziune), IX – 11 (6 macro- și 5 de coroziune), X – 6 (4 macro- și 2 de coroziune). La femei, materialul a fost repartizat în felul următor: sub un unghi ascuțit artera se ramifica în 45 de cazuri: în grupul VII – 4 preparate (1 macro- și 3 de coroziune), VIII₁ – VIII₁ – 2 (1 macro- și 1 de coroziune), VIII₂ – VIII₂ – 8 preparate macro-, IX – 16 (11 macro- și 5 de coroziune), X – 15 (11 macropreparate și 4 preparate de coroziune). Sub un unghi obtuz, artera era bifurcată în 35 de cazuri: în grupul VII – 5 piese (3 macro- și 2 de coroziune), VIII₁ – VIII₁ – 1 preparat de coroziune, VIII₂ – VIII₂ – 6 preparate (4 macro- și 2 de coroziune), IX – 9 (4 macro- și 5 de coroziune), X – 14 (4 macropreparate și 10 preparate de coroziune).

La bărbați, ramificația arterei lienale în regiunea hilului sub un unghi ascuțit (22,5 ± 3,96%) cât și sub un unghi obtuz (12,6 ± 3,15%) a fost întâlnită mai des în grupul VIII₂ de vârstă (tab. 1). Un număr redus de ramificații sub un unghi obtuz se constata în grupul X de vârstă (5,4 ± 2,15%), iar sub un unghi ascuțit (5,4 ± 2,15%) – în grupul VII de vârstă. La femei, cea mai mare frecvență a ramificației arterei lienale în regiunea hilului sub un unghi ascuțit a fost întâlnită în grupul IX de vârstă (20,0 ± 4,47%), iar sub un unghi obtuz – în grupul X de vârstă (17,5 ± 4,25%) (tab. 2). Cea mai redusă frecvență a ramificației vasului sub un unghi obtuz (1,3 ± 1,27%) a fost întâlnită în grupul VIII₁, iar sub un unghi ascuțit – în grupul VIII₂ de vârstă (1,0 ± 3,35%).

Veridicitatea rezultatelor ramificației arterei lienale în regiunea hilului lienal la bărbați și la femei, în diferite grupuri de vârstă a fost determinată prin calcularea χ^2 (tab. 3-5).

Pentru ramificația vasului sub unghi ascuțit, rezultatele obținute la bărbați și la femei, în diferite grupuri de vârstă,

au avut o diferență semnificativă: $\chi^2 = 13,59$; $gl = 4$; $p < 0,01$. Pentru ramificația vasului sub un unghi obtuz, de asemenea, s-au obținut rezultate cu o diferență semnificativă: $\chi^2 = 11,0$;

$gl = 4$; $p < 0,05$. Indiferent de tipul ramificației (total), datele obținute la bărbați și femei în diferite grupuri de vârstă au avut o diferență semnificativă ($\chi^2 = 19,1$; $gl = 4$; $p < 0,001$).

Tabelul 1

Variantele ramificației arterei lienale, bărbați, $n_1 = 111$

Variantele ramificației	VII		VIII ₁		VIII ₂		IX		X	
	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)
Sub un unghi ascuțit	6	5,4 ± 2,15	10	9,0 ± 2,72	25	22,5 ± 3,96	10	9,0 ± 2,72	12	10,8 ± 2,95
Sub un unghi obtuz	10	9,0 ± 2,72	7	6,3 ± 2,31	14	12,6 ± 3,15	11	9,9 ± 2,83	6	5,4 ± 2,15
Total	16	14,4 ± 3,33	17	15,3 ± 3,42	39	35,1 ± 4,53	21	18,9 ± 3,72	18	16,2 ± 3,49

Tabelul 2

Variantele ramificației arterei lienale, femei, $n_2 = 80$

Variantele ramificației	VII		VIII ₁		VIII ₂		IX		X	
	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)	Abs	P±ES(%)
Sub un unghi ascuțit	4	5,0 ± 2,44	2	2,5 ± 1,75	8	1,0 ± 3,35	16	20,0 ± 4,47	15	18,8 ± 4,37
Sub un unghi obtuz	5	6,3 ± 2,72	1	1,3 ± 1,27	6	7,5 ± 2,94	9	11,3 ± 3,54	14	17,5 ± 4,25
Total	9	11,3 ± 3,54	3	3,8 ± 2,14	14	17,5 ± 4,25	25	31,3 ± 5,18	29	36,3 ± 5,38

Tabelul 3

Ramificația cu unghi ascuțit

Gr. de vârstă*	B	F
VII	6	4
VIII ₁	10	2
VIII ₂	25	8
IX	10	16
X	12	15
Total	63	45
χ^2 , gl.	$\chi^2 = 13,59$, $gl = 4$ $p < 0,01$	

Tabelul 5

Total

Gr. de vârstă*	B	F
VII	16	9
VIII ₁	17	3
VIII ₂	39	14
IX	21	25
X	18	29
Total	111	80
χ^2 , gl.	$\chi^2 = 19,1$, $gl = 4$ $p < 0,001$	

Tabelul 4

Ramificația cu unghi obtuz

Gr. de vârstă*	B	F
VII	10	5
VIII ₁	7	1
VIII ₂	14	6
IX	11	9
X	6	14
Total	48	35
χ^2 , gl.	$\chi^2 = 11,0$, $gl = 4$ $p < 0,05$	

În parenchimul splinei, mai des intrau vasele arteriale de ordinul I sau II și, foarte rar – trunchiul arterei splenice. Arterele de ordinul II (segmentare) se ramificau, separându-se după trabecule, pe traiectul cărora pătrundeau în parenchimul splinei. Conform datelor literaturii de specialitate [35-40], organizarea pulpei splenice se realizează pe baza distribuției vasculare: aa. trabeculare, atunci când ating diametrul de 0,2

mm, părăsesc traveele și pătrund în pulpă (sub denumirea de aa. pulpare). La acest nivel [41], locul adventiceei este luat de o teacă reticulară, cu numeroase limfocite, constituind un manșon sau o teacă limfoidă, iar endoteliul este cuboidal sau prismatic. Vasele sunt numite aa. centrale (dau naștere arterelor tecale, înconjurate de reticul splenic care conține teci limfatice și foliculi limfatici care prezintă centri germinali). Artera foliculară capătă o poziție periferică [42-44]. Ea părăsește apoi nodulul limfatic și se împarte în 2-3 ramuri cu dispoziție radiară: arteriole penicilate. Fiecare dintre ele se divide în 2-3 arteriole, care prezintă spre capătul lor terminal, o îngroșare elipsoidală a peretelui: teaca lui Schweigger Seidel; aceasta este formată dintr-o aglomerare de celule

macrofagice, cu mare capacitate fagocitară, care înconjoară endoteliul. Pe întreg traseul lor, prin pulpa albă, arterele dau naștere la numeroase capilare, ceea ce asigură nutriția țesutului limfatic al tecilor. Arteriolele penicilate, înconjurate de o mantă subțire limfocitară, se extind în pulpa roșie, în zona de întrepătrundere a celor două pulpe, numită zonă marginală, și continuă cu capilare de tip comun sau, conform lui Cougard P. [16] – capilare glumare (largi), care continuă cu capilare sinusoide și sinusuri venoase splenice. Modul de terminare al acestor capilare este controversat. Conform unor opinii [45], capilarele postarteriale continuă direct cu sinusurile venoase splenice (circulație închisă), alții opinează că ele se deschid în spațiile interstițiale dintre sinusurile splenice (circulație deschisă). Se pare că în realitate, ambele tipuri sunt prezente: circulația închisă din splina contractată devine deschisă în splina destinsă [46, 47]. Reieșind din sursele bibliografice, conchidem că ramificația vaselor arteriale în pulpa splinei este prezentată schematic.

Pe piese de coroziune, noi am reușit să urmărim ramificarea vaselor arteriale în parenchim până la arterele trabeculare de ordinul VI. De la arterele trabeculare, se ramifică arterele pulpare, care continuă în arterele centrale, trecând prin nodulul limfatic al splinei. Arterele centrale dau începutul arterelor nodulare care, trecând prin zona marginală, se transformă în 2-3 arteriole penicilate.

În preparatele investigate, frecvența arterelor polare a fost de 50,6% din cazuri (44 de obiecte).

Studiile anterioare [14] au depistat arterele polare superioare în 60% și arterele polare inferioare – în 80% cazuri. Garcia-Porrero J. A, Lemes A. (1988) au stabilit prezența arterelor polare superioară și inferioară în doar 29% și 45% cazuri, respectiv.

Conform datelor literaturii de specialitate (Trenhern KH, Klosterhalfen B, et al., 1993), în 65,7% cazuri este depistată o arteră polară superioară de ordinul II sau III, cu geneza dintr-o ramură a arterei splenice. În 28,1% din cazuri, alimentarea cu sânge a polului superior are loc direct din artera splenică. O arteră de ordinul II sau III, dintr-o ramură a arterei splenice, a ajuns la polul inferior în 46,9% cazuri. În 46,9% din cazuri, artera polară inferioară provenea, fie din artera splenică, fie din trunchiul comun, cu ramificația în artera polului inferior al splinei și în artera gastrooamentală stângă.

Rata prezenței arterelor polare superioare sau inferioare și coexistența ambelor artere polare a constituit, respectiv, 34-43% și 13,3-20% din cazuri [48-51].

Mai frecvent era întâlnită artera polară inferioară – 26 (59,1%) cazuri, care avea traiectul oblic în jos sau aproape vertical (fig. 4). De la artera polară inferioară se ramifică 2-5 artere sub unghiuri foarte diferite (de la 10° la 160°). O gamă largă de unghiuri ale arterelor polare ale splinei îi oferă parenchimului organului condiții mai bune de irigare sangvină. În toate cazurile (14 observații), artera polară inferioară, care se desprindea de la artera lienală, a avut un trunchi comun cu arterele care vascularizau organele adiacente: stomacul, epiploonul mare, pancreasul. Ramificarea trunchiului menționat mai sus, în ramurile respective ale organelor vecine are loc în diferite moduri. Într-un caz, artera polară inferioară avea

un trunchi comun cu arterele gastrice scurte, în 2 cazuri – cu artera gastrooamentală stângă. Drept exemplu, pentru ultima variantă de ramificare este piesa de coroziune a vaselor splinei la o femeie de 64 de ani, unde trunchiul arterei splenice avea traiectul spiralat. Distanța dintre segmentele spiralate a variat de la 1,3 cm la 2,5 cm. De-a lungul vasului, se ramificau ramuri spre pancreas, dar la 1,3 cm până la hilul splinei, se desprindea un trunchi comun cu o ramură spre coada pancreasului și o arteră accesorie spre hilul splinei. Artera care se îndrepta spre hilul splinei, se ramifica în 4 ramuri. Arterele treceau pe fața posterioară a venei lienale, apoi pe fața arterei inferioare de ordinul I și intrau în parenchimul splinei. O altă parte de ramificări subțiri însoțeau fața anterioară a trunchiului comun, trecând pe ramura lui spre polul inferior al organului. Artera polară inferioară pornea de la fața internă a ultimului fir spiralat al arterei lienale cu trunchi comun cu artera gastrooamentală stângă, pentru ca imediat să se ramifice în două ramuri. În parenchim, fiecare dintre ramurile sale se bifurca, vascularizând anume porțiunea bine definită a polului inferior. Venele erau îndreptate spre hil și participau la formarea venei splenice. Pe 3 preparate a fost urmărită varianta de ramificare a arterei polare inferioare cu trunchi comun, care se ramifica în artera gastrooamentală stângă și două artere gastrice scurte.

O structură mai complicată a avut artera polului inferior, atunci când vasculariza coada pancreasului. În aceste cazuri, din artera splenică se ramifica vasul comun, care dădea o ramură spre coada pancreasului și două artere scurte spre stomac (un preparat). În trei cazuri, vasul comun se ramifica în arterele scurte ale stomacului, artera cozii pancreasului și artera gastrooamentală stângă. În acest caz, coada pancreasului era situată în apropierea hilului splinei și vascularizată de 2-3 ramuri arteriale. Pe mai multe piese, arterele cozii pancreasului, formau arcade sagitale, cu care intrau în capsula splinei în componența ligamentului pancreaticolienal (fig. 5).

Pe preparatul de coroziune a vaselor splinei (bărbat, 28 de ani), coada pancreasului era vascularizată prin arcade arteriale anterioare și posterioare. De la ramura comunicantă, întinsă între artera superioară de ordinul I și artera polară inferioară, urmau 6 artere accesorii subțiri în parenchimul splinei. 5 dintre ele însoțeau trunchiul venei inferioare de ordinul I, iar una forma anastomoză cu ramura arterială de la arcul posterior al cozii pancreasului.

A fost depistat un caz de separare a arterei polare inferioare de la artera splenică, făcând trunchi comun cu artera cozii pancreasului. Artera lienală avea traiect sinuos pronunțat, care se păstrase și pentru ramificările de ordinul I. Toate ramurile arterei lienale contactau intim cu trunchiurile vaselor venoase, trecând de la o suprafață a venei la alta. De la artera splenică se ramifica artera polară inferioară cu trunchi comun cu artera cozii pancreasului. Mai întâi, artera a fost situată între artera și vena lienală, apoi a trecut pe suprafața posterioară a venei, aprofundându-se în parenchimul polului inferior al splinei.

În 3 cazuri, artera polară inferioară se ramifica de la artera lienală cu un trunchi comun, care se bifurca în artera cozii pancreasului și artera gastrooamentală stângă, iar în 11 cazuri, se desprindea de la artera inferioară de ordinul I. Și doar pe o



Fig. 3. Preparat de corozieune. Artera accesorie care se ramifică de la artera superioară de ordinul I. Obiectul 308 (femeie, 69 de ani). Aspect posterior. 1 – ramuri pancreatice; 2 – artera polară inferioară; 3 – artera inferioară de ordinul I; 4 – artera accesorie; 5 – artera superioară de ordinul I; 6 – artera lienală; 7 – vena lienală.

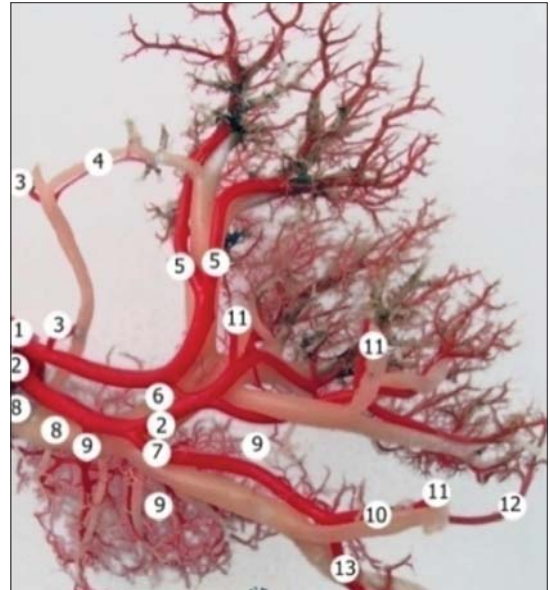


Fig. 6. Preparat policrom de corozieune. Vasele splinei și ale cozii pancreasului. Obiectul 271 (bărbat, 64 de ani). Aspect anterior. 1 – artera superioară de ordinul I; 2 – artera inferioară de ordinul I; 3 – artera gastrică scurtă care se desprinde din artera superioară de ordinul I, formând arcul comunicant cu artera superioară de ordinul II; 4 – arcul venos care unește venele gastrice scurte cu vasul venos de ordinul II și cu vena lienală; 5 – artere de ordinul II; 6 – ramura comunicantă între arterele de ordinul I; 7 – trunchiul arterial comun care se ramifică în artera polară inferioară, arterele gastrice scurte, artera cozii pancreasului și artera gastroomentală stângă; 8 – vena lienală; 9 – arterele cozii pancreasului spre parenchimul splinei; 10 – trunchi arterial comun care vascularizează splina și stomacul; 11 – vase gastrice scurte; 12 – artera polară inferioară; 13 – artera gastroomentală stângă.

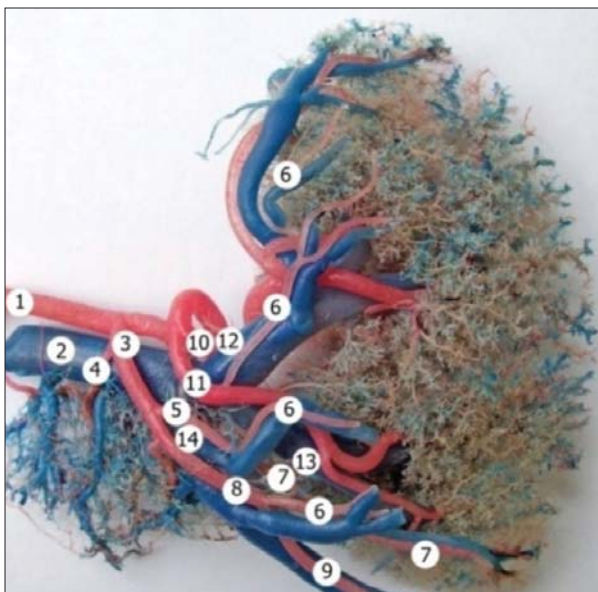


Fig. 5. Preparat policrom de corozieune. Artera polară inferioară se desprinde de la trunchiul comun care vascularizează stomacul, coada pancreasului și epiploonul mare. Obiectul 310 (femeie, 29 de ani). Aspect anterior. 1 – artera lienală; 2 – vena lienală; 3 – trunchi comun care se ramifică în artera polară inferioară, artere gastrice scurte, artera gastroomentală stângă și vasul arterial al cozii pancreasului; 4 – vasele cozii pancreasului; 5 – trunchi comun care se ramifică în artera polară inferioară și arterele gastrice scurte.



Fig. 7. Preparat de corozieune. Vasele splinei. Obiectul 272 (bărbat, 60 de ani). Aspect anterior. 1 – artera lienală; 2 – trunchiul comun care se ramifică în artera cozii pancreasului și artera gastroomentală stângă; 3 – vena lienală; 4 – trunchi venos comun, format din fuzionarea venei cozii pancreasului cu vena gastroomentală stângă; 5 – artera cozii pancreasului; 6 – vasele gastroomentale stângi; 7 – arcul arterial al pancreasului, care unește artera cozii pancreasului, artera gastroomentală stângă și artera inferioară de ordinul I; 8 – artera inferioară de ordinul I; 9 – artera superioară de ordinul I; 10 – vase gastrice scurte.

piesă, artera polară inferioară era ca vas de sine stătător, care urma de la artera inferioară de ordinul I. Pe alte piese, topografia arterei polare inferioare era mai complicată. Într-un caz, artera se desprindea printr-un trunchi comun cu arterele gastrice scurte, iar în 4 cazuri – cu artera gastromentală stângă. Pentru a demonstra ultima variantă, se poate utiliza preparatul de coroziune a vaselor splinei (bărbat, 28 de ani). Pe acest preparat, ramificația vaselor subțiri de la arcul arterial al cozii pancreasului, care trec în componența ligamentului pancreaticolienal, este îndreptată spre capsula splinei.

Varianta de ramificare a arterei polare inferioare cu un

trunchi comun împreună cu arterele gastrice scurte și artera gastromentală stângă este prezentată pe o piesă de coroziune a vaselor lienale (femeie, 76 de ani). De la artera inferioară de ordinul I, în capsula splinei, se îndreptau 4 artere accesorii, care se ramificau dihotomic până la ramurile de ordinul III.

Pe o piesă, (femeie, 89 de ani), artera polară inferioară își avea originea în artera inferioară de ordinul I printr-un trunchi comun cu artera cozii pancreasului și artera gastromentală stângă. În acest caz, coada pancreasului este bine vascularizată, iar între vase sunt prezente anastomoze în formă de arcuri arteriale. Vasele arteriale care se ramificau de la arcul

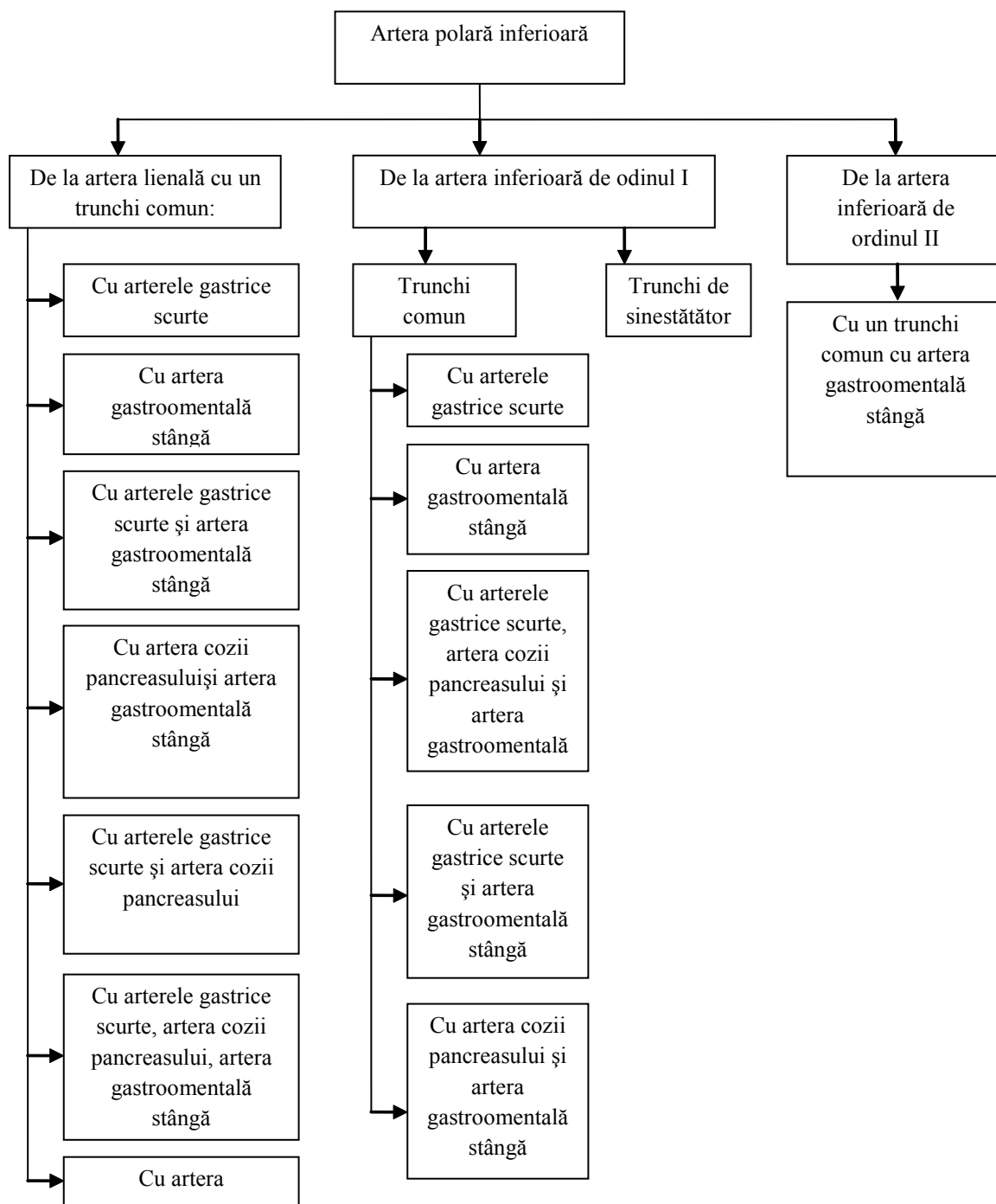


Fig. 4. Variantele ramificației arterei polare inferioare.

anterior al cozii pancreasului formau legături anastomotice cu vasul, care urma de la artera gastrointestinală stângă. În trei cazuri, artera polară inferioară forma un trunchi comun care vasculariza stomacul, pancreasul și epiploonul mare. Și doar într-un caz, pe piesa de coroziune a vaselor splinei (bărbat, 37 de ani), a fost identificată varianta de desprindere a arterei polare inferioare de la artera inferioară de ordinul II cu un trunchi comun cu două artere gastrointestinale din stânga.

Arhitectonica arterei polare superioare este cu mult mai simplă. Ea a fost întâlnită pe 8 (18,2%) preparate, pe 6 dintre care se începea direct de la artera splenică. În majoritatea preparatelor, artera polară superioară își făcea apariția la o distanță de 3,0-3,5 cm până la ramificația arterei lienale în ramuri terminale. În parenchimul polului superior, vasul era bifurcat până la artere de ordinul IV.

Pe piesa demonstrată, coada pancreasului era localizată foarte aproape de hilul splinei. Vasele de la arcul posterior al cozii pancreasului intrau în componența ligamentului pancreaticolienal prin capsula splinei și ajungeau în parenchimul organului pe fața posterioară a trunchiului venos de ordinul I, apoi înconjurau arterele de ordinul II, iar în regiunea polului inferior – și vasele arteriale de ordinul III. Doar într-un caz, artera polară superioară pornea de la artera superioară de ordinul I.

O altă variantă de ramificare a fost întâlnită pe o piesă de coroziune a vaselor splinei (bărbat, 75 de ani), unde artera polară superioară se desprindea de la trunchiul arterei inferioare de ordinul I. O parte mică a polului superior era vascularizată din contul vasului polar superior accesoriu, care se pornea de la artera inferioară de ordinul II. În 22,7 % cazuri (10 spline), pe preparate erau prezente arterele polare superioară și inferioară cu originea din vasele de ordinul I. Artera polară superioară urma ca vas de sinestătător numai pe o piesă. Pe alte piese, ea intra în componența trunchiului comun cu alte artere. Drept exemplu, descriem piesa de coroziune a vaselor lienale a unui bărbat de 66 de ani, unde artera polară superioară avea trunchi comun cu artera gastrică scurtă, iar cea inferioară se desprindea de la trunchiul comun cu arterele gastrointestinale stângă și cozii pancreasului. Arterele de ordinul II erau unite cu o ramură comunicantă.

Rezultatele obținute permit realizarea unei analize detaliate a anastomozelor arterei lienale. Drept exemplu, utilizăm preparatul de coroziune a vaselor splinei (bărbat, 30 de ani), unde artera lienală avea un traiect sinuos, păstrat și în toate ramificațiile ei în parenchim. Distanța dintre curburile spiralei era de 2,0 cm. Până la ramificația vasului în ramurile de ordinul I, două curburi ale arterei lienale erau unite printr-un vas situat transversal. Vasul descris forma anastomoză între porțiunea distală a arterei lienale și artera superioară de ordinul I, iar pe de altă parte se unea cu artera superioară de ordinul III. Pe piesa descrisă era prezentă încă o anastomoză – situată între artera superioară și cea inferioară de ordinul II.

Pe preparatul de coroziune (bărbat, 64 de ani), ramurile pancreatice de la artera lienală în regiunea corpului și cozii pancreasului formează arcuri anastomotice cu vase din alte surse (fig. 6). Anastomoza în regiunea cozii pancreasului este o verigă terminală a ansei frontale, care înconjoară glan-

da. Pancreasul este vascularizat de ramurile arterei lienale și ramurile de ordinul I. Coada glandei dispune de un vas arterial cu originea într-un trunchi comun, care se ramifică în artera polară inferioară, arterele gastrice scurte și artera gastrointestinale stângă. Prin ramura comunicantă cu artera de ordinul I, vasele pancreasului se anastomizează cu arterele gastrice scurte. Ramificațiile arcurilor pancreasului trec prin ligamentul pancreaticolienal în capsula și stratul superficial al parenchimului splinei. În organ, vasele însoțesc arterele de ordinul I și II.

Legătura strânsă dintre coada pancreasului și splină este prezentă pe o altă piesă de coroziune (bărbat, 60 de ani). De la artera lienală, cu 2,0 cm până la bifurcația ei în ramuri de ordinul I, se desprinde un trunchi comun pentru coada pancreasului, curbura mare a stomacului și epiploonul mare (fig. 7). Artera cozii pancreasului avea un diametru de 0,8 cm și form[de arcade cu vasele splinei. De la arcada anterioară porneau vase care, împreună cu foițele ligamentului pancreaticolienal, intrau în hilul splinei. Ramura anterioară de la arcada pancreasului se unea cu vasul de la artera inferioară de ordinul I.

Pe materialul testat, între ramurile arterei lienale erau depistate anastomoze intraorganice de diferite tipuri: 1) anastomoze între ramurile de ordinul I; 2) anastomoze între ramurile de ordinul II; 3) anastomoze prin care se unea porțiunea distală a arterei lienale cu artera superioară de ordinul I și artera de ordinul III. Anastomozele dintre ramurile intraorganice ale arterei lienale nu erau depistate la toate nivelurile de ramificație a vasului arterial. O astfel de structură a patului vascular are semnificație funcțională, deoarece asigură, pe de o parte, funcția organului, iar pe de altă parte, separarea părților sale.

Prin anastomoze intersistemice erau unite organele învecinate: 1) anastomoza arterei de ordinul I, arterei polare inferioare și arcului arterial al cozii pancreasului; 2) anastomoza ramurilor arteriale de la arcurile cozii pancreasului cu trunchi comun, care vasculariza coada pancreasului, curbura mare a stomacului și epiploonul mare; 3) anastomoza vaselor arteriale ale arcurilor cozii pancreasului cu vasul, care se desprinde de la artera gastrointestinale stângă; 4) anastomoza arterei cozii pancreasului și ramurii inferioare de la artera accesorie (ramura arterei inferioare de ordinul I); 5) anastomoza prin care erau unite arterele gastrice scurte cu arterele superioare de ordinul I și II cu geneză din artera splenică.

Concluzii

1. Atât structural, cât și topografic, artera lienală se evidențiază printr-o gamă largă de variații.
2. Prin metoda disecției anatomice fine, s-a demonstrat că, la nivel macroscopic, în 91,1% din cazuri, artera lienală se ramifica dihotomic în ramuri de ordinul I. În 6,5% cazuri, ramificația era în 3 ramuri, doar 0,8% – 5 observații. Forma magistrală a fost înregistrată în 1,6% din cazuri.
3. În hilul splinei, în afară de artere de ordinul I, erau întâlnite și vase accesorii cu diversă destinație.
4. Pe piesele de coroziune, s-a stabilit că artera splenică se bifurcă în ramuri de ordinul I în 91,96% cazuri, în 3 artere – în

6,9% cazuri și doar în 1,14% avea ramificația de tip magistral.

5. La bărbați, ramificația arterei lienale în regiunea hilului, sub un unghi ascuțit ($22,5 \pm 3,96\%$), cât și sub un unghi obtuz ($12,6 \pm 3,15\%$), a fost întâlnită mai des în grupul VIII, de vârstă. La femei, cea mai mare frecvență a ramificației arterei lienale în regiunea hilului sub un unghi obtuz a fost întâlnită în grupul IX de vârstă ($20,0 \pm 4,47\%$), iar sub un unghi ascuțit – în grupul X de vârstă ($17,5 \pm 4,25\%$). Rezultatele obținute la bărbați și la femei, în diferite grupuri de vârstă, au avut o diferență semnificativă: $p < 0,01$ (pentru ramificația vasului sub unghi obtuz) și $p < 0,05$ (pentru ramificația vasului sub unghi ascuțit).

References

- Frippiat F, Donckier J, Vandebossche P, et al. Splenic infraction: report of three cases of atherosclerotic embolization originating in the aorta and retrospective study of 64 cases. *Acta Clin Belg.* 1996;51:395-402.
- Inacov AK. Anatomia și topografia sezezenki v postnatalinom ontogeneze [Anatomy and topography of the human and postnatal ontogenesis]. The ontogenesis and age anatomy of the human blood and lymphatic system. Moscow, 1983;32-36.
- Kalendarishvili MO. O dline sezezenochnoy arterii i veny v postnatalinom ontogeneze [Concerning the length of the spleen artery and vein from age aspect]. *Morfologia [Morphology]*. 2006;4:58.
- Meschan I. An atlas of anatomy basic to radiology. Philadelphia, London, Toronto: W.B. Saunders Company, 1975;982-987.
- Albu I. Anatomia omului [Human anatomy]. Cluj-Napoca, 1984.
- Mikhail Y, Kamel R, Nawar NN, et al. Observations of the mode of termination and paranchymal distribution of the splenic artery with evidence of splenic lobation and segmentation. *Journal of Anatomy*. 1997;128:253-258.
- Ranga V. Anatomia omului. Viscere [Human anatomy. Organs]. Bucuresti, 1994.
- Jauregui E. Anatomy of the splenic artery. *Rev Fac Clin Med Univ Nac Cordoba*. 1999;56:21-41.
- Kehila M, Abderrahim T. Partial splenectomy requiring ligation of splenic vessels- Appropos of 40 cases. *Annales chir.* 1993;47:433-435.
- Kovanov VV. Operativnaya khirurgiya i topograficheskaya anatomia [Operative surgery and topographical anatomy]. 1995.
- Redmond HP, Redmond JM, Rooney BP, et al. Surgical anatomy of the human spleen. *Br. J. Surg.* 1989;76:198-201.
- Trenther KH, Klosterhalfen B. Vascular anatomy of the spleen: the basis for organ – preserving surgery. *Clinical Anatomy*. 1993;6:1-8.
- Pandey SK, Bhattacharya S, Mishra RN. Anatomical variations of the splenic artery and its clinical implications. *Clinical Anatomy*. 2004;17:497-502.
- Liu DL, Xia S. Anatomy of vasculature of 850 spleen specimens and its application in partial splenectomy. *Surgery*. 1996;119:27-33.
- Pintilie D-G, Zamfir M. Tipurile chirurgicale de arteră splenică și influențele lor asupra chirurgiei supravezicologice [Splenic artery surgery types and their influences on supravesicologic surgery]. *Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie [Romanian Journal of Functional and Clinical Anatomy, macro-and microscopic and Anthropology]*. 2004;3(1):71-72.
- Cougard P. Study of the vascular segmentation of the spleen. *Bull. Assoc. Anat. (NANCY)*. 1984;68(200):27-33.
- Cortes JA, Pellico GL. Arterial Segmentation in the spleen. *Surg. Radiol. Anat.* 1988;10(4):323-32.
- Sindel M, Sarikioglu L. The importance of the anatomy of the splenic artery and its branches in splenic artery embolization. *Folia Morphol.* 2001;60(4):333-336.
- Simion S. Manual de anatomie, semiologie și practici chirurgicale [Manual of anatomy, semiology and surgical practices]. Bucuresti, 2006.
- Gupta CD, Gupta SC, Arora AK, et al. Vascular segments in the human spleen. *J. Anat.* 1976;121:813-816.
- Michels NA. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas. Philadelphia-Montreal, 1955.
- Katritsis E, Parashos A, Papadopoulos N. Arterial segmentation of the human spleen by post-mortem angiograms and corrosion-casts. *Angiology*. 1982;33:720-727.
- Coetzee T. Clinical anatomy and physiology of the spleen. *S.A. Medical Journal*. 1982;61:737-746.
- Garcia-Porrero JA, Lemes A. Arterial segmentation and subsegmentation in the human spleen. *Acta Anat.* 1988;131:276-283.
- Van Damme J, Bonte J. Vascular anatomy in abdominal surgery. Stuttgart: Georg Thime Verlag, 1990.
- Bisenkov NP, Diskin EA, Zabrodskaya VF. Khirurgicheskaya anatomiya zhivota [Abdominal surgical anatomy]. 1978.
- Bolishakov OP, Semionov GM. Practicum. Operativnaya khirurgiya i topograficheskaya anatomia [Practical activities. Operative surgery and topographical anatomy]. Moscow, 2001.
- Wei-Li Xu, Suo-Lin Li, Yan Wang, et al. Role of color Doppler flow imaging in applicable anatomy of spleen vessels. *World J Gastroenterol*. 2009;15(5):607-611.
- Takumi Irie, Koji Ito, Hisashi Ozasa, et al. Splenic artery ligation: a protection against hepatic ischemia/reperfusion injury in partially hepatectomized rats. *Hepatology Research*. 2012;42:819-827.
- Marian D. Anatomia și semiologia chirurgicală a abdomenului [Anatomy and surgery of the abdomen semiology]. Târgu Mureș, 2006;139.
- Shai AM, Zenin OK. Sravnitel'naya kharakteristika arterial'nogo i venoz'nogo rusel sezezenki [Comparative feature of arterial and venous ways of the spleen]. Aktualni problem funkcionalnoi morfologii ta integrativnoi antropologii [Essential problems of functional morphology and integrated anthropology]. Materiali naukovo-praktichnih konferenchi [Materials of scientific and practical conference]. Vinnitsa, 2009;309-310.
- Shai AM, Zenin OK, Shehebat MB. Morfometrichna kharakteristika arterial'nogo ta venoz'nogo rusliv sezezenki cholovikiv drugogo period zrilosti [Morphometric feature of arterial and venous ways of human spleen of other periods of age]. Prikladny aspekty morfologii [Applied morphological aspects]. Materialy naukovo-praktichnykh konferentsii [Materials of the scientific and practical conference]. Ivano-Frankovsk, 2010;162-164.
- Shai AM, Mahniboroda AD, Kiriakulov GS. Sravnitel'naya kharakteristika arterial'nogo rusla sezezenki muzhchin i zhenshin [Comparative feature of arterial way of men and women's spleen of the 1-st and 2-nd adult age]. *Tavricheskiy mediko-biologicheskii vestnik [Medical-biological bulletin]*. 2013;16(1)2(61):212-214.
- Michels NA. Blood supply and anatomy of the upper abdominal organs with a descriptive atlas. Philadelphia-Montreal, 1955.
- Voboril Z. On the question of segmentation of the human spleen. *Folia Morphol.* 1982;30: 295-314.
- Chakravarty S, Shamal S, Pandey SK. Avascular Zone in the Human Spleen – A Sex Difference. *J Anat. Soc.* 2003;52(2):150-151.
- Osveenko TE, Kaplunova OA, Sanikova IV. K angioarkhitektonike sezezenki v vozrastnom aspekte [Concerning the angioarchitectonics of the spleen in adult age]. *Fundamentalnye problemy limfologii i kletochnoy biologii [Basic problems of lymphology and cellular biology]*. 2008;2:52-54.
- Kalendarishvili MO. O dline sezezenochnoy arterii i veny v vozrastnom aspekte [Concerning the length of the artery and vein in adult age]. *Morfologia [Morphology]*. 2006;4:58.
- Diculescu I, Onicescu D, Rimniceanu C. Histologie [Histology]. V. II, 1971.
- Bulhac V, Arnaut C, Darii A. Histologie [Histology]. 1993.
- Dobrescu G, Gheorghiu T, Barsu M. Histologie, curs. Vol. II. Histologie specială. Aparate și sisteme [Histology course. Vol. II. Special Histology. Devices and Systems]. Iasi, 1980.
- Zamfir C. Histologie specială [Special Histology]. Bucuresti, 2005.
- Chadburn A. The spleen: anatomy and anatomical function. *Semin. Hematol.* 2000;37(Suppl 1):13-21.
- Saiton K, Kamiyama R. An electronmicroscopic and enzyme histochemical study of the boundary zone between the white and red pulp of the human spleen. *Bull Tokyo Med. Dent. Univ.* 1998;25(1):45-59.
- Onisai L, Sechel G, Fleancu A. Distribuția intrasplenică a arterei lienale [Distribution of intrasplenic lienal artery.]. *Acta Anatomica*. 1996;2(1).

46. Dragan M, Bogdan F, Dema E. Histologie [Histology]. Timișoara, 1985.
47. Davis KA, Fabian TC, Crose MA, et al. Improved success in monopercutaneous management of blunt splenic injuries: embolization of splenic artery pseudoaneurysms. *J Trauma*. 1998;44(6):1008-1013.
48. Komahidze MA. Selezhenka [The spleen]. Moscow, 1971.
49. Sorokin AP, Poliankin NI. Klinicheskaya morfologiya selezenki [Clinical morphology of the spleen]. Moscow, 1989;160.
50. Giuvarasteanu I, Stoica C, Vlad M. Tipurile de diviziune ale arterei splenice la nivelul hilului splenic și importanța lor în splenectomia [Types of division of the splenic artery, splenic hilum and their importance splenectomy]. *Revista Română de Anatomie funcțională și clinică, macro- și microscopică și de Antropologie [Romanian Journal of Functional and Clinical Anatomy, macro-and microscopic and Anthropology]*. 2004;3(4):178-181.
51. Goss MC. Anatomy of the human body. Philadelphia, 1973;633-634.
52. Katritsis E, Parashos A, Papandopoulos N. Arterial segmentation of the human spleen by post-mortem angiograms and corrosion-casts. *Angiology*. 1982;33:720-727.