

УДК 611.41:611.13-073.48

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА СЕЛЕЗЕНКИ ПО ДАННЫМ ПОСМЕРТНОЙ АНГИОГРАФИИ И УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ

Кучиева М.Б., Чаплыгина Е.В., Каплунова О.А., Овсенко Т.Е., Морозова А.В.

ГБОУ ВПО «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, Ростов-на-Дону, e-mail: ritaku@mail.ru

Целью данного исследования явилось сопоставление результатов морфометрического анализа артериального русла селезенки по данным посмертной ангиографии с данными ультразвукового исследования у людей различных возрастных периодов. Проведено исследование 79 посмертных ангиограмм, а также цветное дуплексное сканирование селезеночной артерии у 75 здоровых людей в возрасте от 18 до 70 лет. При цветном дуплексном сканировании определяли пиковую систолическую и конечную диастолическую скорости кровотока, индекс периферического сопротивления селезеночной артерии. На ангиограммах и при цветном дуплексном сканировании с помощью стереологической методики – точечной волюметрии, определяли артериоселезеночный индекс (соотношение суммарной площади артериальных сосудов селезенки к площади ее максимального продольного сечения в условных единицах). В селезенке пожилых людей, в отличие от людей юношеского, первого и второго зрелого периода зрелого возраста, сосудистый рисунок на периферии становится более редким, выражены малососудистые зоны. На спектрограммах кровотока в селезеночной артерии возрастные изменения представлены уменьшением с возрастом скорости кровотока и увеличением индекса периферического сопротивления. При определении артериоселезеночного индекса на посмертных ангиограммах и при цветном дуплексном сканировании выявлена общая тенденция к уменьшению данного показателя с увеличением возраста.

Ключевые слова: селезенка, ангиография, дуплексное сканирование, возрастные изменения.

AGE FEATURES OF ARTERIAL BED OF SPLEEN ACCORDING TO DATA OF POSTMORTEM ANGIOGRAPHY AND ULTRASOUND IMAGING

Kuchieva M.B., Chaplygina E.V., Kaplunova O.A., Ovseenko T.E., Morosova A.V.

SBEI HPE «Rostov State Medical University» of Ministry of Health of the Russia, Rostov-on-don, e-mail: ritaku@mail.ru

The purpose of the study was to compare the results of morphometric analysis of arterial bed of spleen according to data of postmortem angiography and data of ultrasound imaging in people of different age periods. A study of 79 postmortem angiograms was carried, as well as a color-flow duplex scanning of the splenic artery in 75 healthy people between the ages of 18 to 70 years. With color-flow duplex scanning the peak systolic velocity and end diastolic velocity of bloodstream with the resistive index of splenic artery were determined. On the angiography and color-flow duplex scanning using stereological techniques – the point volumetry – arteriosplenic index (the ratio of the total area of the arterial vessels of the spleen to the area of its maximum longitudinal section in arbitrary units) was determined. In the spleen of elderly people, unlike youthful people and people of the first and the second mature periods of adulthood, the vascular pattern on the periphery is becoming increasingly rare, zones with small number of blood vessels are expressed. In the spectrograms of blood flow in the splenic artery the age-related changes are presented with a decrease of blood flow with age and an increase of the resistive index. When determining the arteriosplenic index on postmortem angiograms and color-flow duplex scanning a general trend towards a decrease in this indicator with increasing age is revealed.

Keywords: spleen, angiography, duplex scanning, age-related changes.

Актуальность исследования

Среди публикаций последних лет имеются немногочисленные работы по исследованию артерий селезенки при различных патологических состояниях [8; 12].

Несмотря на то что в литературе имеются более ранние исследования, посвященные изучению кровеносных сосудов селезенки, в этих работах, как правило, не отражены сведения обо всех возрастных периодах, что затрудняет установление возрастных особенностей архитектоники интраорганный сосудистого русла селезенки, а для объективной его оценки не использовались морфометрический и ангиографический методы [5; 9].

На современном этапе развития анатомии успешно сочетаются и дополняют друг друга секционные методы исследования и методы прижизненной лучевой визуализации органа. В научной литературе имеется большое количество работ, посвященных изучению размеров селезенки в норме с использованием секционного и ультразвукового методов исследования [3; 11]. Выявлена зависимость линейных размеров и площади максимального продольного сечения селезенки здоровых взрослых людей от возраста и пола [4; 11].

Дуплексное сканирование селезенки дает дополнительные критерии оценки различных патологических состояний, позволяет получать информацию, влияющую на постановку правильного диагноза и определение характера проводимых лечебных мероприятий. На протяжении последних лет метод активно внедряется в клиническую практику, что обуславливает повышенный интерес к проблеме интерпретации нормативных значений кровотока. Большинство авторов, описывающих при ультразвуковом исследовании нормальные значения кровотока селезенки, не дифференцируют их по полу и возрасту [6].

Среди публикаций, посвященных изучению артериального русла селезенки, имеются работы по исследованию артерий селезенки в возрастном аспекте [2; 8; 9] и при различных патологических состояниях [10; 12], выполненных с использованием морфологических методов. Отдельные работы касаются исследований возрастной архитектоники внутриорганных артерий селезенки с использованием ангиографического и морфометрического методов [2; 7]. Однако нам не удалось найти работ, где были бы сопоставлены данные морфологических, морфометрических исследований с данными ультразвукового исследования возрастных особенностей артериального русла селезенки.

Цель исследования. Сопоставить результаты морфометрического анализа сосудов артериального русла селезенки по данным посмертной ангиографии и данные ультразвукового исследования у людей различных возрастных периодов.

Материал и методы исследования

Материал для исследования возрастных особенностей внутриорганных артериальных сосудов селезенки подбирали при отсутствии хронических заболеваний сердечно-сосудистой системы и заболеваний крови.

Проведено исследование 79 посмертных ангиограмм людей (35 мужчин, 44 женщины) юношеского, первого зрелого, второго зрелого и пожилого возраста. При рентгеноанатомическом методе для инъекции селезеночной артерии использована контрастная свинцовая масса.

Ультразвуковое исследование артериального русла селезенки выполнено у 75 здоровых людей (35 мужчин и 40 женщин) в возрасте от 18 до 70 лет по общепринятой методике [6] с использованием ультразвукового сканера «Аспен» («Сименс-Акусон», США). Для исключения влияния различных физиологических факторов на гемодинамику доплерографию проводили натошак в положении лежа на спине при задержке дыхания на фоне неглубокого вдоха.

Нами были использованы следующие критерии включения в исследование: отсутствие хронических заболеваний сердечно-сосудистой и иммунной систем в анамнезе; отсутствие аномалий и патологических изменений селезенки при ультразвуковом исследовании; длина селезенки не более 120 мм, толщина – 50 мм, ширина – 70 мм.

При выполнении дуплексного сканирования селезеночной артерии определяли пиковую систолическую и конечную диастолическую скорости кровотока, индекс периферического сопротивления селезеночной артерии.

Пиковая систолическая скорость кровотока (V_{ps} – peak systolic velocity) – это максимальная скорость кровотока в систолу, максимальная конечная диастолическая скорость кровотока (V_{ed} – end diastolic velocity) – его максимальная скорость в конце диастолы.

Индекс периферического сопротивления (RI – resistive index) – отношение разности пиковой систолической и максимальной конечной диастолической скоростей кровотока к пиковой систолической скорости: $RI = (V_{ps} - V_{ed}) / V_{ps}$.

На ангиограммах и при цветном дуплексном сканировании с помощью стереологической методики – точечной волюметрии – определяли артериоселезеночный индекс, АСИ (соотношение суммарной площади артериальных сосудов селезенки к площади её максимального продольного сечения в условных единицах), что позволяет оценить интенсивность кровоснабжения селезенки [1].

Оценку статистической значимости данных проводили по программе Statistica 4. К каждому исследуемому признаку вычисляли: M – средняя арифметическая, m – ошибка средней арифметической, p – степень достоверности. Статистически достоверными считали отличия, соответствующие оценке ошибки вероятности $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

На посмертных ангиограммах нами установлены следующие варианты ветвления селезеночной артерии: селезеночная артерия самостоятельно входит в ворота селезенки (97,5%); селезеночная артерия в воротах селезенки делится на две основные ветви (46%); на три основные ветви (36%); на четыре (4,8%); на пять (4%); на шесть и более основных ветвей (1,7%).

На ангиограммах селезёнок людей юношеского и первого периода зрелого возраста (рис. 1) отмечено равномерное заполнение контрастным веществом внутриорганных артерий, расположенных в радиальном направлении. От основных ветвей селезёночной артерии (1 порядка) отходят 12-15 артериальных ветвей 2 порядка, проникающие в паренхиму органа - это сегментарные артерии, количество которых может достигать 10. Хорошо видны трабекулярные и пульпарные артерии.

Во втором периоде зрелого возраста под капсулой селезенки обнаружены малососудистые зоны и некоторое увеличение извилистости внутриорганных ветвей селезеночной артерии. В этом возрастном периоде нередко встречаются атеросклеротические изменения внутриорганных ветвей селезеночной артерии с облитерацией их просвета, что сопровождается уменьшением количества мелких разветвлений внутриселезеночных артерий и появлением малососудистых зон.

На ангиограммах селезёнок людей пожилого возраста появляется извилистость внутриорганных артерий, сосудистый рисунок на периферии селезёнки становится более редким, наблюдаются малососудистые зоны (рис. 1). В отдельных случаях отмечено неравномерное контрастирование по протяжению внутриорганных артериальных сосудов.

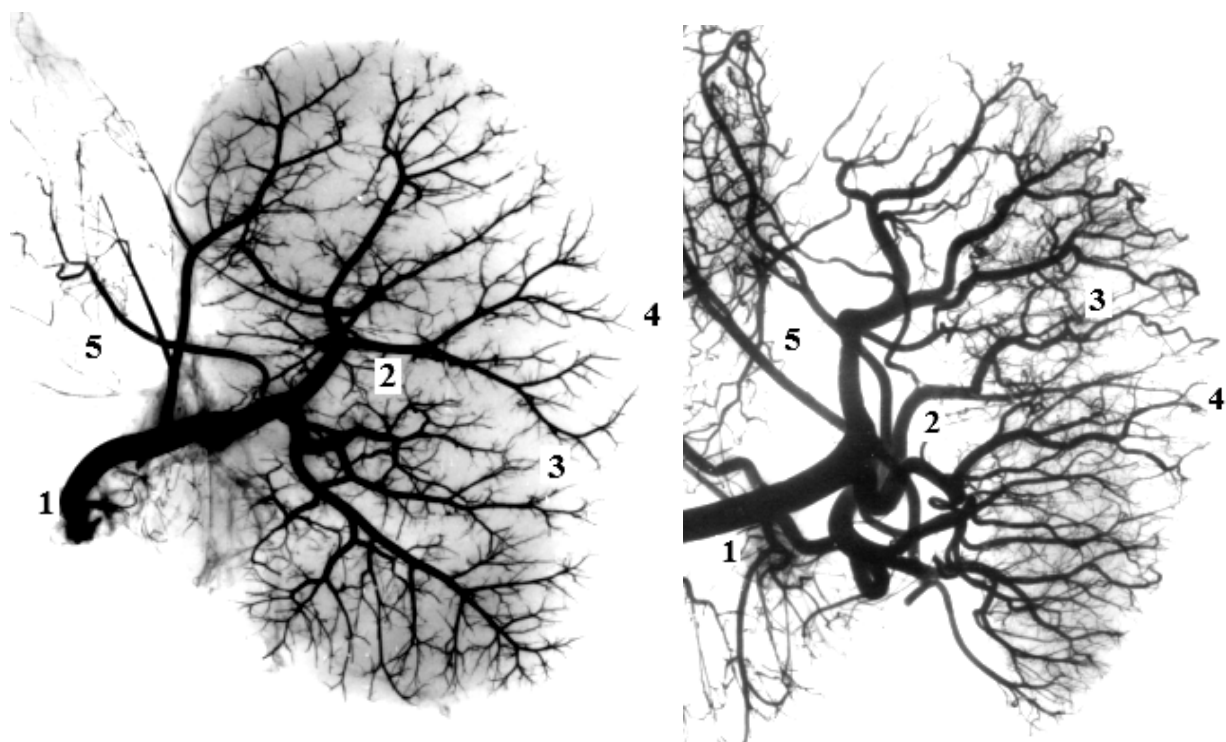


Рис. 1. Артериальные сосуды селезенки мужчины (слева - 30 лет, справа – 67 лет). 1 – селезеночная артерия, 2 – сегментарные артерии, 3 – трабекулярные артерии, 4 – пульпарные артерии, 5 – короткие желудочные артерии. Инъекция сосудов контрастной свинцовой массой по П.А. Соколову (1947)

При определении на ангиограммах АСИ в различные возрастные периоды достоверных половых отличий не установлено ($p < 0,05$). АСИ в юношеском возрасте составил $26,21 \pm 0,04$ усл. ед., в первом периоде зрелого возраста – $23,42 \pm 0,02$ усл. ед., во втором периоде зрелого возраста - $19,88 \pm 0,02$ усл. ед. Снижение в пожилом возрасте АСИ ($13,25 \pm 0,05$ усл. ед.) указывает на значительное ухудшение кровоснабжения селезенки в пожилом возрасте.

При дуплексном сканировании (рис. 2, 3) мы не выявили достоверных половых различий средних значений скорости кровотока и индекса периферического сопротивления селезеночной артерии в области ворот селезенки.

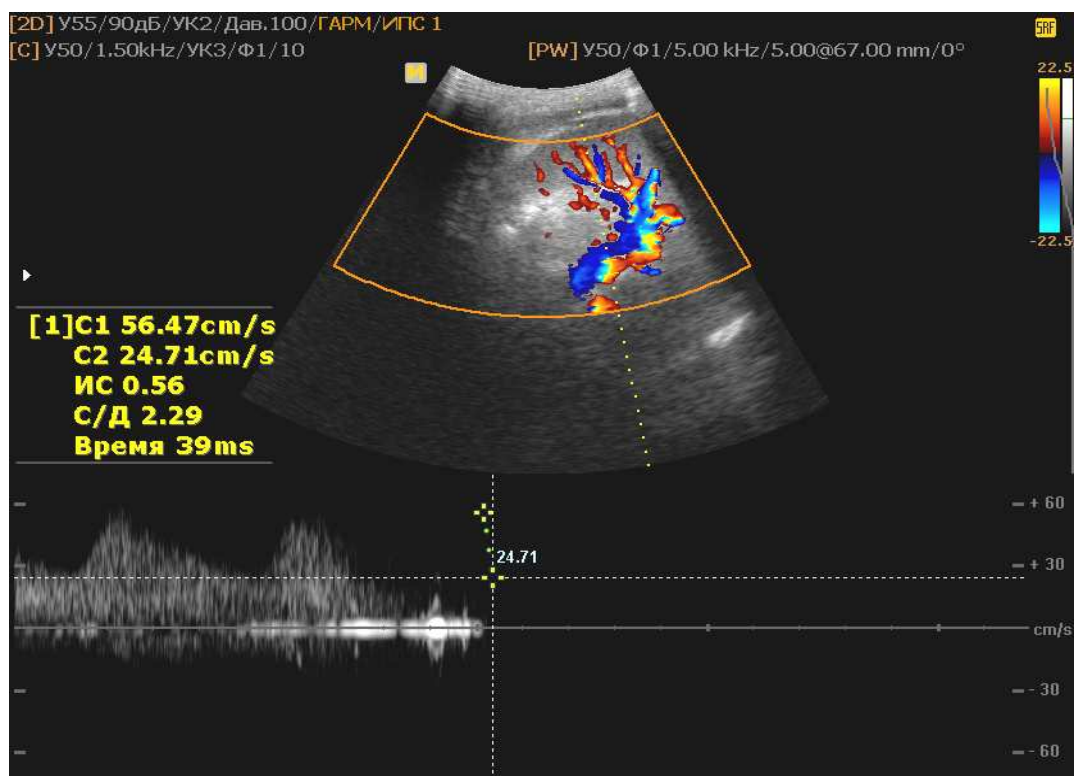


Рис. 2. Спектр кровотока в селезеночной артерии женщины 23 лет. С1 - пиковая систолическая скорость кровотока, С2 – максимальная конечная диастолическая скорость кровотока, ИС - индекс периферического сопротивления. С/Д - соотношение систолического к диастолическому кровотоку

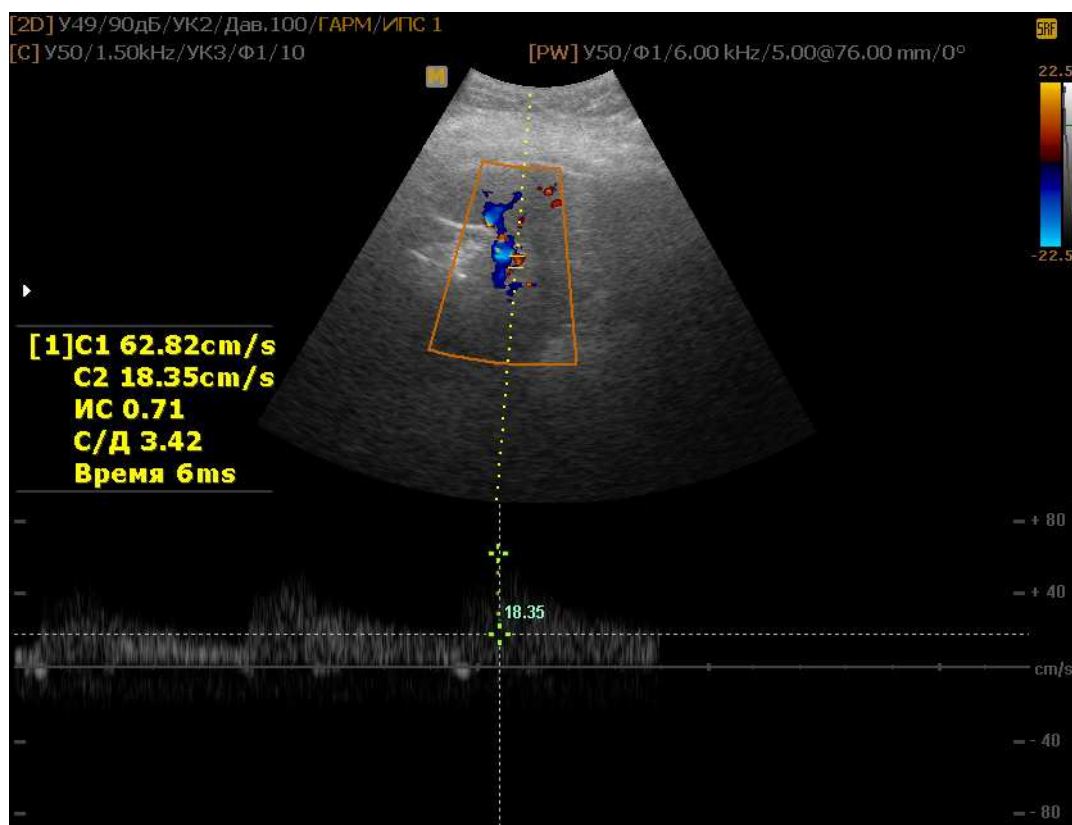


Рис. 3. Спектр кровотока в селезеночной артерии женщины 60 лет. C1 - пиковая систолическая скорость кровотока, C2 – максимальная конечная диастолическая скорость кровотока, ИС - индекс периферического сопротивления. С/Д - соотношение систолического к диастолическому кровотоку

Возрастные изменения скорости кровотока (V_{ps} , V_{ed}) и индекса периферического сопротивления представлены в таблице. Наименьшие значения указанных показателей выявлены в пожилом возрасте.

Средние значения линейных параметров кровотока в селезеночной артерии в различные возрастные периоды ($p < 0,05$)

Возрастной период	n	V_{ps} , cm/s	V_{ed} , cm/s	RI
Юношеский	15	64,74±2,46	25,61±4,84	0,53±0,09
Первый период зрелого возраста	22	58,65±3,95*	24,30±1,33*	0,56±0,02*
Второй период зрелого возраста	21	58,47±7,52*	23,06±0,48*	0,60±0,06*
Пожилой	17	56,06±9,06*	20,66±3,37*	0,72±0,05*

Примечания: V_{ps} - пиковая систолическая скорость кровотока,
 V_{ed} – максимальная конечная диастолическая скорость кровотока,
 RI - индекс периферического сопротивления,

* - статистически значимая разница по сравнению с юношеским возрастом.

В режиме цветного дуплексного картирования при оценке АСИ селезенки людей различных возрастных периодов установлено максимальное значение показателя в юношеском периоде ($21,22 \pm 1,25$ усл. ед.), затем его плавное уменьшение ко 2 периоду зрелого возраста ($14,16 \pm 1,45$ усл. ед.) и резкое уменьшение показателя ($9,43 \pm 1,33$ усл. ед.) в пожилом возрасте.

Заключение

Выявленные нами на посмертных ангиограммах варианты ветвления селезеночной артерии на 2-6 и более основных ветвей согласуются с данными Гайворонского И.В. с соавт. [5] о разветвлении селезеночной артерии.

В архитектонике внутриорганных ветвей селезеночной артерии с увеличением возраста выявлены значительные изменения. В селезенке пожилых людей, в отличие от людей юношеского, первого и второго периода зрелого возраста, сосудистый рисунок на периферии становится более редким, выражены малососудистые зоны.

Выявленные на спектрограммах кровотока в селезеночной артерии возрастные изменения показателей скорости кровотока, индекса периферического сопротивления, очевидно, связаны с описанным Бычковым В.Г. с соавт. [2] уменьшением внутреннего диаметра селезеночной артерии в возрасте 60 лет и более, особенно выраженном в конечном отделе селезеночной артерии.

Установленные нами особенности архитектоники внутриорганных артериальных сосудов селезенки, несомненно, связаны с возрастной перестройкой структуры селезенки и ее внутриорганного артериального русла, а также с возрастными изменениями функций селезенки, включая иммунную.

Данные, выявленные при морфологическом исследовании, согласуются с результатами дуплексного сканирования - изменениями показателей скорости кровотока, индекса периферического сопротивления селезеночной артерии и уменьшением АСИ. При определении АСИ как на посмертных ангиограммах, так и при цветном дуплексном сканировании выявлена общая тенденция к уменьшению данного показателя с увеличением возраста. Установлено максимальное его значение в юношеском возрасте, плавное уменьшение АСИ ко 2 периоду зрелого возраста и резкое уменьшение указанного показателя в пожилом возрасте. В пожилом возрасте уменьшение АСИ определяет снижение адаптационных возможностей сосудов артериального русла селезенки, вместе с тем

являющихся достаточными для поддержания оптимального кровообращения в селезенке в этой возрастной группе.

Таким образом, возрастные изменения артериального русла селезенки, выявленные при посмертной ангиографии, аналогичны таковым результатам при цветном дуплексном сканировании.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. Руководство. – М. : Медицина, 1990. - 384 с.
2. Бычков В.Г., Дьяченко В.Н. Морфометрические параметры селезеночной артерии как топографо-анатомическая основа безопасности эндоваскулярных вмешательств // Международный студенческий научный вестник. – 2015. - № 6. - URL: <http://eduherald.ru/ru/article/view?id=13403> (дата обращения: 18.04.2016).
3. Ветшева Н.Н., Степанова Ю.А. Нормативные эхографические показатели селезенки у здоровых детей Оренбургской области и факторы, влияющие на них // Медицинская визуализация. – 2015. - № 4. – С. 56-60.
4. Возгомент О.В., Пыков М.И., Зайцева Н.В. Новые подходы к ультразвуковой оценке размеров селезенки у детей // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – 2013. - № 6. – С. 56-63.
5. Морфометрические характеристики связок селезенки и их топографо-анатомические отношения с ветвями селезеночной артерии и хвостом поджелудочной железы / И.В. Гайворонский, В.А. Лазаренко, Б.Н. Котив, В.С. Алексеев, Г.И. Ничипорук, И.А. Горячева // Человек и его здоровье : научно-практический вестник [Курск]. – 2015. - Вып. 2. - С. 66-73.
6. Митьков В.В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Общая ультразвуковая диагностика. - М. : Видар-М, 2011. - 720 с.
7. Овсеенко Т.Е., Каплунова О.А., Соколов В.В. Структурная организация селезенки в возрастном аспекте // Медицинский вестник Юга России. – 2011. - № 4. - С. 39-43.
8. Степанов В.Г. Структурно-функциональная характеристика внутриорганной артериальной архитектоники селезенки в возрастном аспекте и при атеросклерозе // Научные труды Южного филиала Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. - 2013. - № 155. – С. 242-254.
9. Сравнительная характеристика артериального русла селезенки мужчин и женщин 1-го и 2-го зрелого возраста / А.М. Шай, А.В. Махниборода, Г.С. Кирьякулов, Е.В. Жданов, Э.Л. Крюков // Таврический медико-биологический вестник. – 2013. – Т. 16, № 1-2 (61). – С. 212-214.

10. Interventional percutaneous trans-splenic approach in the management of portal venous occlusion after living donor liver transplantation / Y.F. Cheng, H.Y. Ou, L.L. Tsang, T.L. Huang, T.Y. Chen, A. Concejero, C.C. Yong, C.L. Chen // *Liver transpl.* – 2009. - 15 (10). – P. 1370-1380.
11. Chow K.U. Spleen Size Is Significantly Influenced by Body Height and Sex: Establishment of Normal Values for Spleen Size at US with a Cohort of 1200 Healthy Individuals / K.U. Chow, B. Luxembourg, E. Seifried, H. Bong // *Radiology.* – 2015. - Oct. 28. – URL: <http://dx.doi.org/10.1148/radiol.2015150887>.
12. Meisheri I.V., Kothari P.R., Kumar A. Splenic artery embolisation for portal hypertension in children // *Afr. J. paediatr. Surg.* – 2010. - 7 (2). – P. 86-91.