



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК 616.411-001.5-053.9-092

Влияние цитоархитектоники селезенки в старческом возрасте на ее кровенаполнение и локализацию разрывов (экспериментальное исследование)

ПИНЧУК П.В., заслуженный работник здравоохранения РФ, доктор медицинских наук, доцент, полковник медицинской службы запаса (pinchuk1967@mail.ru)
ЛЕОНОВ С.В., профессор (sleonoff@inbox.ru)
ЛЕВАНДРОВСКАЯ И.А., кандидат медицинских наук (ilevandrovskaya@mail.ru)

111-й Главный государственный центр судебно-медицинских и криминалистических экспертиз МО РФ, Москва

Установление механизма повреждений селезенки является одним из основных вопросов при производстве судебно-медицинских экспертиз людей с травмой данного органа. Несмотря на большое количество научных работ, посвященных вопросам установления механизма травмы селезенки, данных о влиянии ее внутреннего строения (цитоархитектоники) на формирование и распределение напряжений в органе нет. Приведены результаты экспериментальных макроскопических исследований внутреннего строения селезенки, а также изменения размерных характеристик органа у лиц обоего пола, преимущественно старческого возраста. Установлено существенное влияние возрастных изменений на деформацию и прочностные характеристики селезенки, определены наиболее опасные области на теле людей старческого возраста для образования повреждения органа, что необходимо учитывать при установлении механизма травмирования органа как при клинической диагностике травм селезенки, так и при проведении судебно-медицинских экспертиз.

К л ю ч е в ы е с л о в а: селезенка, трабекулярное строение, механизм образования повреждений, цитоархитектоника селезенки, изменение размера селезенки.

Pinchuk P.V., Leonov S.V., Levandrovskaya I.A. – Effect of cytoarchitectonics of the spleen in old age on its blood filling and localization of gaps (experimental study). The establishment of the spleen damage mechanism is one of the main issues in the manufacture of forensic medical examinations of people with trauma of this organ. Despite a large number of scientific works devoted to the establishment of the mechanism of spleen injury, there is no data on the effect of its internal structure (cytoarchitectonics) on the formation and distribution of stresses in the organ. The results of experimental macroscopic studies of the internal structure of the spleen, as well as changes in the size characteristics of the organ in both sexes, mainly of senile age, are presented. The age-related changes in deformity and strength characteristics of the spleen have been determined significantly, the most dangerous areas on the body of people of senile age have been identified for the formation of organ damage, which must be taken into account when establishing the organ trauma mechanism both in the clinical diagnosis of spleen injuries and forensic medical examinations.

К e y w o r d s: spleen, a trabecular structure, a mechanism for the formation of lesions, a spleen cytoarchitectonics, change in the size of the spleen.

Вопросы совершенствования диагностики и лечения травм органов брюшной полости и забрюшинного пространства являются актуальными для абдоминальных хирургов. Повреждения органов живота нередко встречаются и в практике судебно-медицинских экспертов, как при исследовании трупов, так и при судебно-медицинской экспертизе живых лиц.

Анатомические особенности расположения органов живота и особенности их строения создают предпосылки к их частому травмированию, причем не только при получении тяжелой сочетанной травмы, но и при однократном ударном воздействии предмета в область локализации органов. Наиболее часто травматическому воздействию подвержены пе-



чень и селезенка, реже травмируются почки и надпочечники [16].

Общая частота встречаемости травмы селезенки, по литературным данным, различна и варьирует в широких пределах: от 10 до 50% [2, 4, 5, 10, 11, 15]. Такой разброс данных, очевидно, связан с критериями учета и статистическими выборками.

Согласно данным, полученным при анализе архива бюро судебно-медицинской экспертизы Департамента здравоохранения Москвы (танатологическое отделение № 2), в период с 2006 по 2010 г. повреждения селезенки были выявлены в 3,2% случаев всех танатологических экспертиз, при этом травма органа в преобладающем большинстве наблюдений регистрировалась при сочетанной травме — 96,8%. По данным филиала № 4 111-го Главного государственного центра судебно-медицинских и криминалистических экспертиз Минобороны России, в 2015 г. травма селезенки составила около 3% общего количества проведенных судебно-медицинских экспертиз [20].

При производстве судебно-медицинских экспертиз, связанных с травмой селезенки, экспертам, как правило, необходимо решить вопросы, касающиеся механизма образования повреждения, возможности возникновения его при тех или иных обстоятельствах, а также давности травмы.

Несмотря на то что в специальной литературе вопросу установления механизма образования травмы селезенки посвящено значительное количество научных работ, в настоящее время не имеется данных о влиянии внутреннего строения (цитоархитектоники) селезенки на формирование и распределение напряжений в органе при травме, имеющих существенное значение для определения механизма образования повреждений при тупой травме живота.

По данным А.Хэма (1983), селезенка имеет соединительно-тканную капсулу, которая покрыта серозной оболочкой (брюшиной). Трабекулы рассеяны по всему веществу селезенки, идут от ворот, расходясь подобно ветвям дерева в различных направлениях, и часто связываются с трабекулами, идущими внутрь от

капсулы. Трабекулы и капсула составляют опорно-сократительный аппарат селезенки. Кровоснабжение селезенки осуществляется селезеночной артерией, которая, войдя в ворота органа, разветвляется на более мелкие трабекулярные артерии. Наружная оболочка артерий плотно сращена с соединительной тканью трабекул. Таким образом, самые большие трабекулы видны вблизи ворот, т. е. содержат наиболее крупные сосуды. Трабекулярные артерии делятся на пульпарные, которые идут через лимфоидные фолликулы, далее образуются кисточковые артериолы и капилляры, которые переходят в венозные синусы, а затем — в трабекулярные вены. С помощью гладких мышечных клеток, располагающихся в капсуле и трабекулах, селезенка может сокращаться, что обеспечивает подачу из нее крови в кровоток [7, 19].

Более точно архитектуру органа описали М.Г.Привес и соавт. (1985). В учебнике «Анатомия человека» авторами указано, что вблизи ворот селезенки селезеночная артерия распадается на 6–8 ветвей, входящих по отдельности в толщу органа, где они дают мелкие веточки, группирующиеся в виде кисточек. Артериальные капилляры переходят в венозные синусы. Начинающиеся отсюда венозные стволы, в отличие от артериальных, образуют между собой многочисленные анастомозы. Корни селезеночной вены (вены 1-го порядка) выносят кровь из относительно изолированных участков паренхимы органа, называемых зонами селезенки.

Под зоной подразумевается часть внутриорганный венозный русла селезенки, которая соответствует распределению вены 1-го порядка. Зона занимает целый поперечник органа. Кроме зон, выделяют еще сегменты.

Сегмент представляет собой бассейн распределения вены 2-го порядка; он составляет часть зоны и располагается, как правило, по одну сторону от ворот селезенки. Количество сегментов варьирует в больших пределах — от 5 до 17. Наиболее часто венозное русло состоит из 8 сегментов. В зависимости от положения в органе они могут быть обозначены как передний полюсной сегмент,



передний верхний, передний нижний, средний верхний, средний нижний, задний верхний, задний нижний и задний полюсной сегменты [14].

Таким образом, зональное и сегментарное строение сосудов и трабекулярного каркаса селезенки должно оказывать влияние на изменение размеров и формы селезенки при разных степенях кровенаполнения. Сегментарно-зональное строение, безусловно, имеет основное значение в формировании напряжений в органе при тупой травме живота.

Кроме этого, при изменении сосудистой стенки таким патологическим процессом, как склероз, происходит уменьшение показателей ее предела прочности и относительного удлинения у лиц обоего пола [1, 3, 13, 17]. Следовательно, формирующиеся с возрастом склеротические изменения стенок артериальных сосудов селезенки закономерно должны приводить к изменению растяжимости самой селезенки.

Цель исследования

Изучение трабекулярного строения селезенки и изменения ее размеров у лиц пожилого и старческого возраста при имитации кровенаполнения органа.

Результаты и обсуждение

На первом этапе нами выполнено макроскопическое исследование внутреннего строения ткани селезенки. Для проведения исследования были взяты селезенки ($n=20$) от лиц обоего пола в возрасте 20–95 лет, умерших скоропостижно (механическая асфиксия, сочетанная травма тела, разрыв аневризмы аорты, ишемический и геморрагический инфаркты головного мозга) и не имевших каких-либо заболеваний или травм селезенки. Исследования проводились в течение первых суток после наступления смерти.

В ходе исследования выполнялись разрезы селезенки в трех плоскостях таким образом, чтобы два разреза проходили продольно и поперечно через ворота органа от диафрагмальной поверхности к висцеральной, а третий проходил вертикально — поперечно толще се-

лезенки. Далее проточной водой производилось вымывание пульпы с последующим осмотром хода трабекулярного аппарата.

Результатами исследования подтверждено, что ход трабекул в селезенке имеет древовидный вид, т. е. трабекулы, в которых проходят сосуды селезенки, более широкие у ворот селезенки, по мере их углубления в орган закономерно истончаются так, что на максимальном удалении от ворот напоминают тонкую сеточку. Кроме того, было установлено, что в центральной части селезенки, прилегающей к ее устью, анастомозирующие трабекулы создают прочный остов в виде поперечно и продольно идущих трабекул среднего калибра — по типу арочного расположения арматуры в бетонных конструкциях — (рис. 1, 2, 4-я с. вклейки).

На втором этапе проведена серия экспериментов по подаче изотонического раствора NaCl по селезеночной артерии и перевязке селезеночной вены с целью имитации ее кровенаполнения (рис. 3, 4-я с. вклейки). Для этого были изъяты селезенки у лиц в возрасте от 20 до 95 лет мужского и женского пола. Причиной смерти указанных лиц явились трансмуральный инфаркт миокарда, разрыв аневризмы аорты, ишемический и геморрагический инфаркты головного мозга, тотальная пневмония, сочетанная травма тела без повреждения селезенки. Учитывая феномен переживаемости тканей человеческого организма до 18–24 ч [6, 18], экспериментальные исследования проводились в течение первых суток после наступления смерти. Общее количество исследованных селезенок составило 30, из них 10 — от лиц в возрасте 20–40 лет, 20 — от лиц в возрасте 75–90 лет.

При макроскопическом исследовании у лиц старческого возраста (75–90 лет) и долгожителей (свыше 90 лет) более чем в половине случаев (55% — 11 случаев из 20) было отмечено уменьшение размеров (измерения проводились в сантиметрах): в 6 случаях — двух размеров, преимущественно длины и толщины; в 4 случаях — всех трех размеров; в 1 случае — одного размера



(толщины), а также массы селезенки (на 30–68 г). В указанной группе в 20% случаев (4 из 20) отмечались очаговый фиброз капсулы и уплотнение ткани селезенки.

Кроме того, в данной экспериментальной группе (75–90 лет и старше 90 лет) в 18 случаях (90%) визуально определялось разной степени выраженности поражение артериальных сосудов атеросклерозом, при этом встречались как сегментарные бляшки, так и кольцевидные и полукольцевидные.

У лиц в возрасте 20–40 лет при полнокровии селезенки происходит увеличение всех трех показателей размера органа – длины, ширины и толщины (10 наблюдений). При этом увеличения расстояний между трабекулами ворот селезенки практически не отмечено, а увеличение органа происходило за счет «прикапсульных» зон у диафрагмальной поверхности, т. е. зоны сетчатого строения трабекулярного аппарата и капсулы органа.

В старческом возрасте и у долгожителей в 100% случаев происходило увеличение показателя толщины селезенки, в 25% (5 случаев) – длины и в 30% (6 случаев) – ширины селезенки.

Таким образом, в результате проведенного экспериментального исследования было установлено, что в центральной части селезенки анастомозирующие трабекулы создают прочный остов в виде поперечно и продольно идущих трабекул среднего калибра, что обуславливает сегментарно-зональное строение органа. Разрывы ткани селезенки локализуются в зонах, имеющих наименьшую прочность и растяжимость, т. е. во внутренних сегментах органа, расположенных между трабекулами среднего калибра.

Установлена прямая зависимость между возрастом и способностью селезенки к растяжению, что обусловлено склеротическими изменениями стенок сосудов.

Полученные данные о влиянии возрастных изменений на деформацию и прочностные характеристики селезенки позволяют утверждать, что при равных условиях нагружения с возрастом суще-

ственно увеличивается вероятность одноэтапных разрывов селезенки вследствие различных травматических воздействий в соответствующую область проекции органа.

В более ранних исследованиях нами было установлено, что у лиц старше 75 лет наблюдается увеличение такого параметра, как растяжимость органа (относительное удлинение для ткани) по толщине, т. е. между висцеральной и диафрагмальной поверхностями селезенки [8]. Кроме того, нами было установлено, что увеличение прочности ткани селезенки наблюдается в возрасте старше 75 лет (увеличение модуля Юнга) по длине и ширине органа [8].

Заключение

Обобщая научные сведения о прочностных характеристиках селезенки, в т. ч. результаты настоящего экспериментального исследования, можно сделать вывод о том, что с возрастом отмечается увеличение относительного удлинения по толщине селезенки до 30% и увеличение прочности органа по длине и ширине – не менее чем в 1,5 раза, что характеризует изменения (как конструкции в целом) селезенки с возрастом в сторону увеличения ее прочностных свойств.

С учетом имеющихся научных представлений о механизмах образования травмы селезенки [9, 12] полагаем, что наиболее опасным для лиц старческого возраста является ударное воздействие в область проекции 10–11 левых ребер по подмышечным линиям в направлениях слева направо и снизу вверх. Одновременно установлено повышение резистентности селезенки ко всем ударным нагрузкам органа в перпендикулярном направлении в область проекции 9–11 левых ребер (область проекции органа на наружную поверхность тела).

Таким образом, как при клинической диагностике травмы селезенки, так и в судебно-медицинской экспертной практике для правильного установления механизма образования ее повреждений необходимо учитывать данные о способности органа к деформации в разных возрастных группах людей.



Литература

1. *Абросимова Л.И.* Характеристика состояния кровеносных сосудов по напряжению материала стенок / Матер. III Респуб. науч.-теорет. конф. по физ. воспитанию и спорту детей и молодежи. — Ташкент, 1967. — Вып. 2. — С. 8–16.
2. *Бордуновский В.Н.* Хирургия селезенки. — Челябинск: Южно-Уральское книжное издательство, 1995. — 192 с.
3. *Владиславлева Н.А.* Физико-механические свойства общих сонных артерий человека / Матер. 1-й межвуз. науч. конф. по вопросам физ. воспитания, анатомии и физиологии спорта. — Горький, 1965. — С. 72–73.
4. *Горшков С.З., Волков В.С.* Закрытые повреждения живота. — М.: Медицина, 1978. — 216 с.
5. *Григорьев Е.Г., Апарцин К.А., Белых Г.К.* Хирургия поврежденной селезенки. — Иркутск, 1996. — 126 с.
6. *Громов А.П.* Биомеханика травмы. — М.: Медицина, 1979. — 275 с.
7. *Елисеев В.Г.* Гистология. — М.: Госиздат. мед. лит., 1963. — 672 с.
8. Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. Вып. 16 / Дальневосточ. гос. мед. ун-т, Ассоц. судеб.-мед. экспертов / Под ред. *А.И.Авдеева, И.В.Власюка, А.Ю.Шулака*. — Хабаровск: Ред.-изд. центр ИПКСЗ, 2017. — 100 с.
9. *Карандашев А.А., Русакова Т.И.* Возможности судебно-медицинской экспертизы по выявлению условий возникновения повреждений селезенки и давности образования. — М.: Медпрактика-М, 2004. — 49 с.
10. *Клименко А.В., Штогрин С.М.* Двухмоментный разрыв селезенки // *Вестн. хир.* — 1998. — Т. 157, № 6. — С. 85.
11. *Кривоотов И.А.* Закрытые повреждения живота // В кн.: Опыт советской медицины в Великой Отечественной войне 1941–1945 гг. — М.: Медгиз, 1949. — Т. 12. — С. 474–516.
12. *Левандровская И.А.* Установление механизма образования повреждения селезенки при одноэтапном течении травматического процесса // *Судебно-медицинская экспертиза*. — 2011. — № 6. — С. 8–12.
13. *Обысов А.С.* Надежность биологических тканей. — М.: Медицина, 1971. — 104 с.
14. *Привес М.Г., Лысенков Н.К., Бушкович В.И.* Анатомия человека. — М.: Медицина, 1985. — 672 с.
15. *Савченко С.В.* Судебно-медицинская оценка механизма повреждений селезенки при травме тупыми предметами: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1992. — 24 с.
16. *Соседко Ю.И., Колкутин В.В., Федурлова М.В., Бурмистрова Н.В., Русакова Т.И.* Судебно-медицинская экспертиза поврежденной селезенки при травме тупыми твердыми предметами. — М.: Медицина, 2010. — 128 с.
17. *Твердынский А.М.* Оптический метод одновременного определения на малом отрезке кровеносного сосуда некоторых физиологических констант: модуля упругости, модуля релаксации, коэффициента вязкости // *Тр. ВМА им. С.М.Кирова*. — 1938. — Т. VII. — С. 53.
18. *Хижнякова К.И.* Определение прижизненности механических повреждений / Проблемы диагностики давности, прижизненности и последовательности механических повреждений: Тез. докл. XV пленума правления ВНОСМ. — Барнаул, 1978. — С. 11–13.
19. *Хэм А., Кормак Д.* Гистология: пер. с англ. В 5 т. / Под ред. *Ю.И.Афанасьева, Ю.С.Ченцова*. — М.: Мир, 1983. — Т. 2. — 254 с.
20. *Шульга И.П., Бадяев В.В.* Экспертная оценка повреждений селезенки по данным медицинских документов // Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы. — Хабаровск, 2016. — № 15. — С. 168–171.

ЛЕНТА НОВОСТЕЙ

Сотрудники *Военно-медицинской академии имени С.М.Кирова* из числа врачебного и профессорско-преподавательского состава ежегодно принимают участие во всероссийском конкурсе «*Лучший врач года*», проводимом под эгидой Министерства здравоохранения Российской Федерации.

В 2018 г. три представителя академии заняли призовые места в трех номинациях. В номинации «*Лучший эндокринолог*» 1-е место занял профессор 1 кафедры (терапии усовершенствования врачей) **Сергей Шустов**.

В номинации «*Лучший офтальмолог*» 2-е место занял профессор кафедры офтальмологии **Сергей Чурашов**, также 2-е место в номинации «*Лучший врач лабораторной диагностики*» заняла заведующая биохимической лабораторией Центра клинической лабораторной диагностики **Елизавета Егорова**.

Департамент информации и массовых коммуникаций
Министерства обороны Российской Федерации, 17 июля 2018 г.
https://function.mil.ru/news_page/country/more.htm?id=12186427@egNews