# АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ СВИНОЙ СЕЛЕЗЁНКИ И ЕЁ ЗНАЧИМОСТЬ В МЕДИЦИНЕ

ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF THE PIG SPLEEN AND ITS SIGNIFICANCE IN MEDICINE

**С.Н. Стяжкина**, доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии Ижевской государственной медицинской академии, Ижевск, Россия

**Ситников В.А.,** доктор медицинских наук, профессор кафедры факультетской хирургии Ижевской государственной медицинской академии, академик Российской академии лазерных наук, член Европейской ассоциации интенсивной терапии, член международной ассоциации хирургов-гепатологов, доктор медицинских наук

**Г.А. Кашапова**, студентка лечебного факультета Ижевской государственной медицинской академии, Ижевск, Россия

**К.Н. Данилова**, студентка лечебного факультета Ижевской государственной медицинской академии, Ижевск, Россия

**Styazhkina S. N.** sstazkina064@gmail.com

**Sitnikov V. A.** sitnikovmed@mail.ru

**Danilova K. N.** kril_dan@mail.ru

**Kashapova G. A.** guzelksh@gmail.com

**Аннотация**

Известно, что селезёнка не относится к жизненно важным органам, и врождённое её отсутствие или хирургическое удаление не оказывает глубокого влияния на жизнеспособность и рост организма. Однако селезёнка относится к периферическим лимфоидным тканям и играет большую роль в обеспечении

жизнедеятельности организма, выполняя специфические функции гемопоэза, иммунологическую, гемолитическую, депо крови, гемостатическую, функцию обмена веществ.

**Annotation**

It is known that the spleen does not belong to the vital organs, and its congenital absence or surgical removal does not have a profound effect on the viability and growth of the body. However, the spleen belongs to the peripheral lymphoid tissues and plays an important role in ensuring the vital activity of the body, performing specific functions of hematopoiesis, immunological, hemolytic, blood depot, hemostatic, and metabolic functions.

**Ключевые слова:** свинья, селезёнка, анатомия, онтогенез, иммунная значимость селезёнки свиньи, ксеноперфузат.

**Keywords:** pig, spleen, anatomy, ontogenesis, immune significance of pig spleen, xenoperfusate.

Цель данной статьи является описание анатомо-физиологических особенностей свиной селезёнки, и значимости использования селезёнки свиньи в медицине.

Материалы и методы: анализ проведенных экспериментальных и клинических исследований по ксеноперфузату.

Результаты исследований. Свиная селезёнка расположена в левом подреберье, она прилегает к большой кривизне желудка и подвешена на желудочно-селезёночной связке. Селезёнка имеет вытянуто-плоскую форму, с несколько расширенным основанием и постепенно зауживающимся концом. Цвет на поверхности красный. У селезёнки имеется дорсальный и вентральный конец. Дорсальный конец находится под позвоночными концами 13-14 ребра, соприкасается с левой почкой и частично с поджелудочной железой. Вентральный конец подходит в пупочную область.

Селезёнка свиньи отличается от селезёнки человека лишь формой и размерами. Вес равен около 150-250 граммов.

Также различают висцеральную и париетальную поверхности. На висцеральной поверхности имеется продольный гребень, который проходит от основания до вентрального конца. По гребню проходят ворота селезёнки. Верхушка вентрального конца выступает за пределы рёберной дуги и залегает в щель между желудком и кишечником. Париетальная поверхность выпуклая и ложится на диафрагму и левую брюшную стенку.

Кровоснабжение свиной селезёнки. Чревная артерия –это небольшой ствол длиной 8–10 мм. Селезёночная артерия представляется ветвью чревной артерии, от которой отходят около 4 коротких сосуда к поджелудочной железе в самом начале, далее проходит короткий ствол, который разделяется на две ветви. Эти ветви идут на вентральную поверхность левой стороны желудка, в этом месте они разветвляются. Селезёночная артерия свиньи до момента погружения в селезёнку обладает преимущественно магистральным характером ветвления. В селезёнке она разделяется дихотомически на два сосуда, которые идут внутриорганно в дорсальном и вентральном направлении.

До того, как перейти в левую желудочно-сальниковую артерию, краниальные и каудальные ветви более длинные и крупные относительно ветвям, которые отходят ближе к вентральному концу селезёнки. В этом месте селезёночная артерия уменьшается в диаметре в два раза по сравнению с вышележащим участком. По всему своему ходу селезёночная артерия образует анастомозы между сегментарными ветвями магистрального ствола и реже между каудальными ветвями.

Селезёнка, как орган ретикулоэндотелиальной системы, продуцирует активные вещества, такие как: тафтсин, комплемент, интерферон, пропердин, иммуноглобулин, а также способна к выработке антител, являющихся основной в защите организма от инфекции и других ксенобиотиков.

Клетки селезёнки задерживают находящиеся в циркуляции форменные элементы, микроорганизмы и т.д., эта функция позволяет бороться с инфекционными агентами. Острое увеличение селезёнки при инфекционных заболеваниях обусловлено влиянием специфических ядов, которые образуются

из-за усиленного распада эритроцитов. Поэтому это увеличение селезёнки можно считать защитным механизмом.

Так же большую роль среди клеток занимают макрофаги, которые как правило находятся в селезёнке, они составляют больую часть всех макрофагов организма.

Клеточное окружение в строении селезёнки, а также вырабатываемые биологически активные вещества обеспечивают дифференцировку иммунокомпетентных клеток. Эти клетки обладают иммунологической памятью, что выражается в способности отвечать на повторное введение антигена более быстрой и интенсивной продукции антител иммуноглобулинов класса G. Поэтому селезёнка влияет на синтез антител в других иммунокомпетентных органах.

Анализ постнатального онтогенеза свиной селезенки. В литературе существует такое исследование, где материалом для выполнения работы послужили 35 органов от клинически здоровых свиней семи разных возрастных групп постнатального онтогенеза.

Были изучены животные следующих возрастных групп постнатального онтогенеза: новорождённости(1-2 сут), неонатальный (30 суток), ювенальный (60 суток), полового созревания (6 мес.), морфофункциональной зрелости (8 мес.), продуктивной зрелости (10 мес.), геронтологический (2,5-3 года). Во время отбора возрастных групп животных рассматривались критические фазы их жизни, которые характеризуются морфологическими, функциональными и метаболическими изменениями в организме.

После того, как достигался нужный возраст, осуществляли убой животных. Далее вскрывали брюшную полость и извлекали селезёнку. Во время рассматривания и анализирования строения органа был задействован полный способ изучения с использованием анатомических, гистологических, морфологических, статистических и экспериментальных методик.

В результате этих исследований были сделаны следующие выводы:

- все структурно-функциональные составляющие селезёнки на органном и тканевом уровнях на этапе новорождённости уже сформированы,

дифференцированы и специализированы: стромально-трабекулярный аппарат развит, паренхима содержит однородный и клеточный состав и не разделяется на красную и белую пульпу. В постнатальном онтогенезе (от этапа новорожденности до геронтологического возраста) просиходят изменения, которые проявляются в виде естественного роста ее компонентов, обнаруживаются индивидуальные изменения стромально-паренхиматозных структур органа;

- центральная артериола в лимфатических фолликулах селезёнки расположена эксцентрично. В 20% случаев она представлена одним в 40% 2-мя и в 40% случаев 3-мя сосудами. Толщина её стенки начиная от этапа новорожденности до геронтологического периода жизни возрастает в 3,25 раза.

- в возрастом наблюдается повышение органометрических характеристик селезёнки. Самый большой рост органа наблюдается в период полового созревания организма;

- капулярно-трабекулярные структуры селезёнки, представленные висцеральным листком брюшины, соединительно-тканной капсулой и трабекулами увеличиваются от этапа новорождённости до геронтологического этапа жизни;

- к 30-суточному возрасту постнатального онтогенеза паренхима селезёнки уже разделяется на белую и красную пульпу, появляются лимфоидные фолликулы со всеми их элементами.

Изучив данные о селезёнки, были выявлены большие прорывы в области медицины. Высокие антисептические, детоксикационные и иммунокоррегирующие эффекты ксеноселезёнки были экспериментально доказаны и впервые введены в клиническую практику в нашей стране в 1983 году. В то время экстракорпоральное подключение донорской селезёнки и спленоперфузия успешно применялись в лечении сепсиса, гнойно-септических осложнений в хирургии, при обширных гнойно-деструктивных заболеваниях легких, остеомиелитах, при перитонитах. [6]

В целях лечения больных с нарушением иммунного статуса для иммунной коррекции и иммуномодуляции использовался ксеноперфузат. В врачебной

практике были предложены разнообразные методы получения ксеноперфузата свиной селезёнки путём перфузии цельного органа стерильными растворами. За образец взят способ, предложенный С.Д.Никоновым: "Применение перфузата ксеноселезёнки в лечении больных с обширными гнойно-деструктивными заболеваниями легких и плевры с осложненным течением". Методические рекомендации, г. Новосибирск, 1992 год.).

Описанная методика получения ксеноперфузата позволяет приготовить растворимую смесь биологически активных веществ селезёнки, тем не менее клеточные элементы, представленные в основном лимфоцитами, которые играют конкретную роль в реализации иммунокоррегирующего и иммуномодулирующего эффекта искусственно выводятся или разрушаются, лизируются.

Метод изготовления взвеси ксеноклеток включает в себя перфузию поперечных срезов свиной селезёнки стерильным физиологическим раствором, центрифугирование, удаление насадочной жидкости и разведение осадка физиологическим раствором в соотношении 1:10. В итоге, взвесь ксеноклеток свиной селезёнки, изготовленная этим методом, при введении в организм больного влияет на клеточный и гуморальный иммунитет человека и понижает частоту аллергических проявлений у больных на введение ксеноперфузата.

Приобретенная аналогичным способом взвесь ксеноклеток свиной селезёнки при введении ее в организм человека влияет как на гуморальное звено иммунитета (посредством биологически активных веществ), так и на клеточные (благодаря непосредственному, прямому взаимодействию иммунокомпетентных клеток свиного и человеческого организмов - когнантное взаимодействие), реализуя при этом свой иммуномодулирующий и иммуностимулирующий эффект, собственно, что и позволяет направления ее применения в медицине. [5]

Таким образом, применение селезёнки свиньи в лечебных целях не случайно. Большинству известно, что важнейшими функциями селезёнки является иммунологическая и детоксикационная. Так как селезёнка является крупным периферическим лимфоидным органом, она активно сорбирует

токсины, ксенобиотики, бактерии, патологические иммунные комплексы и другие вещества. Селезёнка также является источником продукции лимфоцитов, моноцитов, ретикуло-эндотелиальных клеток

Как бы это не звучало парадоксально, но учёные уверены, что ближе всех к человеку по строению внешних и внутренних органов, физиологии, структуре ДНК и составу крови является обыкновенная свинья. На сегодняшнее время свинья используется в качестве модели для изучения инфекционных и обменных заболеваний человека. По строению, размерам и даже массе свиные органы практически похожи с человеческими. Также кровеносные сосуды свиней, а особенно артерии, очень схожи с нашими. В крови процентное содержание гемоглобина и белков практически такое же, как в человеческой крови. Вдобавок человеческая кожа схожа со свиной, которая также загорает на солнце. Поэтому благодаря этому сходству ксенотрансплантант свиной кожи можно применять при лечении больных с ожогами.

На сегодняшний день аналогом ксеноспленоперфузата является препарат ронколейкин (рекомбинантный интерлейкин-2) –рИЛ-2.[4] Ронколейкин – это структурный и функциональный аналог эндогенного интерлейкина-2. Отличительной особенностью является выраженная иммунокорригирующая активность, направленная на усиление и оптимизацию противобактериального, противовирусного и противогрибкового иммунитета. Основная роль ИЛ-2 состоит в регуляции специфического иммунного ответа за счет активации пролиферации и дифференцировки иммунных клеток, участвующих в его реализации.

Сейчас у нас в стране препарат Ронколейкин применяется для лечения иммунодефицитов при многих заболеваниях: инфекциях, онкологических, аллергических заболеваниях (бронхиальной астме), вторичных иммунодефицитах вследствие перенесённого радиационного облучения, химиотерапии в онкологии, цитостатической терапии при аутоиммунных заболеваниях, синдроме хронической усталости. Также, в связи с эпидситуацией в наше время, было

предложено применение Ронколейкина при тяжелом остром респираторном синдроме вследствие атипичной коронавирусной инфекции.

Таким образом, использование препарата Ронколейкина в комплексной терапии даёт возможность решить проблемы, которые не удается предотвратить обычными средствами базисной терапии.

**Список литературы**

1. Техвер, Ю.Т. Гистология сердечно-сосудистой системы и кроветворных органов домашних животных /Ю.Т. Техвер-Тарту, 1970. С. 133–146.
2. Ильин П.А. Периодизация развития свиней в эмбриогенезе // Морфофункциональный статус млекопитающих и птиц. Симферополь, 1993. С. 10–15.
3. Ситников В.А., Стяжкина С.Н., Крючков В.И., Трусов В.В. и др./ Иммунологические и антисептические возможности донорской свиной селезёнки в лечении гнойно-септических заболеваний. Методические рекомендации Ижевск. Москва. 1995. С. 9-12
4. Новиков Д.К. Особенности и принципы иммунокорригирующей терапии и иммунореабилитации. VII Всеросс. науч. форум «Дни иммунологии в Санкт-Петербурге». Матер. симп. «Эффективность Ронколейкина (интерлейкина-2) при лечении иммунодефицитов различной этиологии». СПб, 2003. С. 12-37.
5. Стяжкина С.Н., Ситников В.А., Цыпин А.Б. Ксеноселезенка в эксперименте и клинике. Ижевск.1994. 92 с.
6. Барта И. Селезенка. —М.: Медицина, 1976. —С. 5–40.

**Literature**

1. Tehver, Yu. T. Histology of the cardiovascular system and hematopoietic organs of domestic animals /Yu.T. Tehver-Tartu, 1970. pp. 133-146.
2. Ilyin P. A. Periodization of pig development in embryogenesis / / Morphofunctional status of mammals and birds. Simferopol, 1993. p. 10-15.
3. Sitnikov V. A., Styazhkina S. N., Kryuchkov V. I., Trusov V. V. et al. / Immunological and antiseptic possibilities of donor pig spleen in the treatment of

purulent-septic diseases. Methodological recommendations Izhevsk. Moscow. 1995. pp. 9-12

4. Novikov D. K. Features and principles of immunocorrective therapy and immunorehabilitation. VII Vseross. nauch. forum "Days of Immunology in St. Petersburg". Mater. simp. "The effectiveness of Roncoleukin (interleukin-2) in the treatment of immunodeficiency of various etiologies". St. Petersburg, 2003. pp. 12-37.
5. Styazhkina S. N., Sitnikov, V. A., Tsypin, A. B. Xanomeline in the experiment and clinic. Izhevsk. 1994. 92 p.
6. Bart I. Spleen. —M.: Medicine, 1976. —P. 5-40.