

## ИНТРАОРГАННАЯ ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ КАПСУЛЫ ТАРСАЛЬНОГО И КОЛЕННОГО СУСТАВОВ ДОМАШНЕГО КОТА

\* Новак В.П.,\* Бевз О.С.,\* Нечипорук Е.В.,\*\* Мельниченко А.П.

\*Белоцерковский национальный аграрный университет,  
г. Белая Церковь, Украина

*В статье приведены данные комплексного сравнительно-морфологического исследования капсулы коленного и тарсального суставов домашнего кота. Установлены общие закономерности структурной организации суставной капсулы и видоспецифические особенности ангиоархитектоники. Показаны зоны интенсивной интраорганной васкуляризации суставной капсулы в коленном и тарсальном суставах, а также топография сосудистых полей и клубочков.*

*The article presents data of a complex comparative morphological study of the capsule of the knee and tarsal joint of a domestic cat. We have been established the general patterns of the structural organization of the joint capsule and species-specific features of angioarchitectonics. Areas of intensive intraorganic vascularization of the joint capsule in the knee and tarsal joints, as well as topography of vascular fields and glomeruli are shown.*

**Ключевые слова:** суставная капсула, коленный сустав, тарсальный сустав, ангиоархитектоника, сосудистые поля, сосудистые клубочки.

**Key words:** articular capsule, knee joint, tarsal joint, angioarchitectonics, vascular fields, vascular glomeruli.

**Введение.** Интенсивность кровообращения, процессы метаболизма, реактивные свойства, течение различных патологических процессов в тканях находится в тесной взаимосвязи с внутриорганной ангиоархитектоникой [1,2,5]. Процессы репаративной и физиологической регенерации структур капсулы сустава определяют уровень обмена веществ, а значит состояние гемомикроциркуляторного русла и состояние нейрогуморальной регуляции этих процессов. В развитии патологического процесса в суставах важное значение имеет состояние гемосиновиального барьера, который определяется фагоцитарной активностью синовиоцитов, эндотелиоцитов капилляров и мелких сосудов синовиальной оболочки [3,4]. Поэтому для определения тактики лечебных мероприятий, выбора наиболее эффективных методов лечения различных патологий суставов, оптимального доступа к органокomплексу синовиальной среды необходимо иметь данные о кровоснабжении суставной капсулы, а также об архитектонике сосудистого русла синовиальных оболочек.

**Цель исследования.** Целью работы является изучение сравнительной ангиоархитектоники капсулы коленного и тарсального суставов домашнего кота. Определение зон с наиболее интенсивной васкуляризацией. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. выяснить топографию и архитектонику структур гемомикроциркуляторного русла;
2. определить их отношение к тканевым элементам капсулы коленного и тарсального суставов;
3. сделать сравнительный анализ.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнена на кафедре анатомии и гистологии им. П.А. Ковальского Белоцерковского национального аграрного университета. Данные исследования проводились на коленных и тарсальных суставах половозрелых домашних котов. Для гистологических исследований суставную капсулу препарировали относительно анатомических частей суставов (латеральная, медиальная, плантарная, дорсальная). Фиксировали в 10% нейтральном формалине, готовили срезы на замораживающем микротоме толщиной 25-30 мкм. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином с дифференциацией, по ван-Гизон и импрегнировали азотнокислым серебром по Кампосу и Бильшовскому-Гросс в модификации Лаврентьева. Гистологические препараты изучали с помощью микроскопического комплекса Axiostar plus (Karl Zeiss). Микрофотографии сделаны цифровой фотокамерой Canon. Морфологические исследования проводились на трупном материале со строгим соблюдением биоэтических норм, в соответствии с Законом Украины «О защите животных от жестокого обращения» от 28.03.2006 г.

**Результаты исследований.** Гистологическая структура капсулы коленного сустава обеспечивает жизненно необходимую физиологическую роль в нормальном функционировании синовиальной среды сустава. Суставная капсула коленного сустава домашнего кота состоит из двух оболочек, отличающихся особенностями структурной организации: внутренняя – синовиальная, внешняя – фиброзная. Синовиальная оболочка также состоит из двух слоев: синовиального, образованного клетками синовиоцитами и подсиновиального, который состоит из рыхлой соединительной ткани. Фиброзная оболочка состоит из двух слоев плотной оформленной соединительной ткани – циркулярного и продольного.

В синовиальном слое *дорсальной части* суставной капсулы домашнего кота клетки синовиоциты расположены 4-9 рядами. В этом участке наблюдается наличие незначительных по величине синовиальных складок и разнообразной формы ворсин. Но некоторые участки капсулы безворсинчатые, а в подсиновиальном слое находятся значительные прослойки жировой ткани, которая, возможно, исполняет роль амортизатора в этих участках. В подсиновиальном слое в рыхлой соединительной ткани локализуются капиллярные разветвления, которые подходят к синовиоцитам. В непосредственной близости синовиального слоя гистотопография капилляров разнообразна. А именно, они локализуются косо-поперечно, продольно, формируют петлеобразные и извилистые разветвления, а также проникают в синовиальный слой, где тесно контактируют с синовиоцитами и формируют тесные сосудисто-клеточные связи. В синовиальном слое капилляры также по-разному расположены. Они проходят одиночно вдоль синовиального слоя, а также имеют извилистый ход. В фиброзной оболочке структуры гемомикроциркуляторного русла размещены по ходу волокон коллагеново-эластического комплекса, а также разветвляются и переходят на рядом расположенные волокна.

Синовиальная оболочка *латеральной части* капсулы коленного сустава характеризуется наличием синовиальных ворсин различных размеров и форм. Синовиоциты образуют 4-7 рядов. Подсиновиальный слой представлен рыхлой соединительной тканью с большим количеством липоцитов. В рыхлой соединительной ткани подсиновиального слоя находятся структуры гемомикроциркуляторного русла: артериолы, вены, капилляры. Артериолы, расположенные параллельно синовиального слоя, достаточно крупного калибра. Капилляры погружаясь в синовиальный слой, рассредоточиваются между синовиоцитами и образуют тесные сосудисто-клеточные контакты. В фиброзной оболочке в прослойках рыхлой соединительной ткани расположены магистральные кровеносные сосуды – артерии и вены, а между коллагеновыми волокнами группы сосудов гемомикроциркуляторного русла. Также в прослойках рыхлой соединительной ткани между циркулярным и продольным слоями фиброзной оболочки локализуются различные сосудистые разветвления, которые анастомозируют между собой и погружаются между волокнами .

На поверхности синовиальной оболочки *медиальной части* капсулы локализуются многочисленные синовиальные ворсины различных размеров. Синовиоциты расположены 2-4 рядами. В подсиновиальном слое имеют место многочисленные группы гемокапилляров. Капилляры, погружаясь в синовиальный слой, локализуются продольно, проходят между синовиоцитами и тесно контактируют с ними, формируя сосудисто-клеточные связи. В фиброзной оболочке в прослойках рыхлой соединительной ткани находятся крупные магистральные сосуды. Они формируют группы из нескольких структур или расположены одиночно. Кроме кровеносных сосудов, в фиброзной оболочке встречаются и лимфатические капилляры. От кровеносных капилляров они отличаются более широким просветом, неравномерной толщиной, наличием слепых выростов. Структуры микроциркуляции в фиброзной оболочке локализуются по ходу волокнистых структур коллагено-эластического комплекса и между ними, формируя тесную сосудисто-тканевую связь.

Синовиальная оболочка *плантарной части* капсулы имеет ворсины и незначительные мелкие складки. Синовиальные складки выполняют функцию дополнительных амортизаторов. Синовиоциты расположены 3-7 рядами. В некоторых участках синовиальной оболочки подсиновиальный слой незначительно развит. Капиллярные сетки локализованы неравномерно в рыхлой соединительной ткани подсиновиального слоя. К синовиальным ворсинкам подходят артериолы, вены и капилляры, которые направлены непосредственно к синовиоцитам. Приблизившись к синовиальному слою, гемокапилляры погружаются между синовиоцитами и локализуются в пределах синовиального слоя в разных направлениях, формируя тесные сосудистые связи с синовиоцитами. Стенка гемокапилляров синовиальной слоя образована из одного слоя плоских ядер эндотелиальных клеток. В подсиновиальном слое находятся крупные разветвленные артериолы, которые сопровождаются венами, и между ними локализуются капиллярные разветвления. Фиброзная оболочка имеет в своем составе поперечно и продольно ориентированные коллагеновые и эластические волокна, а также ядра фибробластов и фиброцитов плотной оформленной соединительной ткани. Между ее внутренним - поперечным и внешним - продольным слоями находится рыхлая соединительная ткань, в которой расположены

магистральные кровеносные сосуды и их разветвления в виде мелких артерий, вен, артериол, венул, капилляров. Гистотопография структур гемомикроциркуляторного русла тесно связана с коллагено-эластическим комплексом фиброзной оболочки. Капиллярные разветвления размещаются поперечно к волокнам, а также находятся между пучками волокон 1-го и 2-го порядка, причем их направление совпадает.

Суставная капсула тарсального сустава кота домашнего состоит из двух структурных частей: синовиальной и фиброзной оболочек, так же, как и капсула коленного сустава. Но фиброзная оболочка какпсулы тарсального сустава имеет разнонаправленные коллагеновые волокна и их пучки в зависимости от исследуемой поверхности сустава. Синовиальная оболочка имеет различный по толщине подсиновиальный слой.

Таким образом, синовиальная оболочка дорсальной поверхности суставной капсулы тарсального сустава имеет 4 – 5 рядов синовиоцитов. Ярко выраженных ворсин синовиальной оболочки на этой поверхности капсулы сустава не обнаружено. Подсиновиальный слой достаточно тонкий, имеет некоторое количество одиночных структур гемомикроциркуляторного русла. Фиброзная оболочка дорсальной поверхности капсулы тарсального сустава имеет коллагеновые пучки направленные параллельно синовиальной оболочке. В фиброзном слое также обнаружены одиночные капилляры не образующие анастомозов. Сосуды расположены по ходу коллагеново-эластического комплекса.

Синовиальная оболочка латеральной части капсулы имеет 3 – 5 рядов синовиоцитов, В этой части капсулы наблюдается наличие ворсин в виде треугольника. Непосредственно к синовиальной оболочке капсулы подходят сосудистые структуры, которые формируют с синовиоцитами тесные сосудисто-клеточные контакты. Фиброзная оболочка в этой части капсулы состоит из трех слоев оформленной соединительной ткани: поперечного, циркулярного и продольного. Непосредственно к синовиальной оболочке примыкает слой с поперечно направленными коллагеновыми волокнами, этот слой беден структурами гемомикроциркуляторного русла, но по ходу волокон наблюдается большое количество фибробластов. В циркулярном слое были обнаружены сосудистые структуры, которые формируют извилины, дуги, в некоторых местах анастомозы, а также более крупные сосуды: артериолы и венулы.

На поверхности синовиальной оболочки медиальной части капсулы тарсального сустава формируются разной формы складки и синовиальные ворсины. Синовиальная оболочка имеет 4 – 5 рядов синовиоцитов. Сравнительно с другими поверхностями капсулы сустава синовиальная и фиброзная оболочки капсулы имеют много структур гемомикроциркуляторного русла, которые формируют с клетками синовиального шара тесные сосудисто-клеточные контакты. В фиброзной оболочке суставной капсулы обнаружены крупные артериолы и венулы, а также капилляры, формирующие извилины и дуги. Фиброзная оболочка в этой части капсулы не имеет четко выраженных слоев, коллагеновые волокна и их пучки имеют разное направление относительно синовиальной оболочки, а между пучками коллагеновых волокон наблюдаются значительные прослойки рыхлой соединительной ткани.

Синовиальная оболочка плантарной части капсулы имеет на своей поверхности длинные ворсины, в которые заходят сосудистые структуры и контактируют синовиоцитами. Синовиальная оболочка имеет 4 – 5 рядов синовиоцитов. Фиброзная оболочка капсулы имеет много структур гемомикроциркуляторного русла, которые расположены в прослойках рыхлой соединительной ткани и формируют анастомозы извилины и дуги. В составе фиброзной оболочки обнаружены прослойки жировой ткани.

**Заключение.** Исходя из выше сказанного, капсула коленного и тарсального суставов у домашнего кота характеризуется общебиологическими закономерностями структурной организации; имеет разнообразную гистотопографию структур гемомикроциркуляторного русла. Относительно сосудистых разветвлений, полей и таких структур, как сосудистые клубочки, то их в капсулах коленного и тарсального суставов мы не обнаружили. Ангиоархитектоника интраорганных структур коленного сустава является почти однотипной в разных анатомических частях. Ангиоархитектоника оболочек тарсального сустава имеет отличия и особенности в зависимости от анатомической поверхности, что, возможно, объясняется различной нагрузкой на тарсальный сустав при движении животного. При сравнении соответствующих поверхностей коленного и тарсального суставов можно заметить отличия в формировании гемомикроциркуляторного русла и гистоструктуре суставных капсул, что также можно объяснить различной нагрузкой на коленный и тарсальный суставы, которая создается при движении.

**Литература.** 1. Миронов С.П., Орлецкий А.К., Цыкунов М.Б. Коленный сустав. – М., 2002. – 357, с. 2. Миронов С.П., Еськин Н.А., Орлецкий А.К. и др. Эхография патологии коленного сустава. – SonoAce International. – М., 2006. – N 14. – с. 85–92. 3. Реактивність сполучних тканин суглобів: Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.03.09 / Н.М. Бондаренко; Нац. мед. ун-т ім. О.О.Богомольця. - К., 2004. – 36, с. 4. Ступина,

Щудлои. Структурная реорганизация основных компонентов сустава при экспериментальном моделировании остеоартроза с редуцированным кровоснабжением. - Морфология. – 2014. – № 5. – С. 62-66. 5. Барсебян Л.С., Ягников С.А., Кулешова О.А., Ягникова Я.А., Кузнецова Ф.А., Будаев Р.Д.. Ортопедические патологии кошек: инцидентность, диагностика, лечение. - РВЖ, МДЖ, 2016, - №6. – с. 10-18

## **INTRAORGANIC VASCULARIZATION OF THE CAPSULE OF THE TARSAL AND KNEE JOINTS OF THE DOMESTIC CAT**

**\* Novak V.P.,\* Bevz O.S.,\* Nechiporuk E.V.,\* Mel'nichenko A.P.**

\* Belaya Tserkov National Agricultural University, Belaya Tserkov, Ukraine

**E.mail:** [evnechiporuk@gmail.com](mailto:evnechiporuk@gmail.com)

**Адрес:** 09100, Украина, г. Белая Церковь, ул. Ставицанская, 126