

Государственный Аграрный Университет Молдовы, Республика Молдова

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТИНА НЕРВНОГО АППАРАТА ПАЛЬЦЕВ У КОРОВ ПРИ ПОРАЖЕНИЯХ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ

Гистологическими исследованиями, методом импрегнации нервной ткани азотно-кислым серебром установлено, что в условиях патологии нервные элементы мягких тканей пальцев у коров подвержены реактивным и структурным изменениям, проявляющиеся резкой аргентофилией, наплывами их нейроплазмы в виде варикозных утолщений, фрагментацией и зернистым распадом волокон и рецепторных структур.

Постановка проблемы

Накопленный клинический опыт и многочисленные экспериментальные исследования указывают на тесную зависимость течения многих заболеваний костной ткани от состояния надкостницы, мягких тканей и их нервного аппарата. Известно, что в условиях патологии в первую очередь страдают нервные элементы, повреждение которых вызывает в дальнейшем трофические изменения в костях, суставных капсулах и мышцах.

Большой вклад в изучение иннервации периоста различных костей скелета человека и животных внесли ряд ученых [1-8, 11, 12, 16]. Считается, что на процесс воспаления костной ткани влияет порог раздражения периферических разветвлений нервов и их окончаний в области перелома кости, повреждающихся при этого рода патологии. Авторы указывают, что для

глубокого понимания анатомической картины, которая возникает при повреждениях и заболеваниях костей, нельзя ограничиться знанием основных стволов, участвующих в иннервации той или иной кости.

В этих случаях важно изучение топографических особенностей хода периферических ветвей нервов и их мельчайших разветвлений, ибо они страдают в первую очередь.

Нарушение иннервации отрицательно сказывается на развитии остеогенных элементов, нарушает и замедляет формирование костной мозоли [9, 14, 15].

Интересные сведения по иннервации надкостницы костей задних конечностей у собак получены В.Г. Присенко (1977) при перерезке спинного мозга. Им установлено, что даже спустя 360 дней после операции в надкостнице наблюдаются нервные элементы на разных стадиях деструктивного процесса [10].

Исследование иннервации надкостницы костей и мягких тканей пальцев у коров позволило бы приблизиться к пониманию механизма нарушения тканевой трофики и, следовательно, открыло бы возможности целенаправленного, эффективного решения вопросов профилактики и лечения заболеваний дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота в условиях крупных промышленных животноводческих комплексов. Знание морфологии нервного аппарата надкостницы костей и мягких тканей пальцев у коров позволит выявить конкретные изменения строения, роста и развития различных нервных элементов в связи с возрастом и условиями содержания животного, глубже понять патогенез заболеваний этой области.

Цель и задачи исследований. Работ, посвященных изучению патологических изменений в нервном аппарате мягких тканей пальцев у коров при поражениях дистального отдела конечностей нами обнаружено не было. Учитывая актуальность этой проблемы как для морфологов, так и для клиницистов, мы сочли необходимым изучить этот вопрос. Исходя из вышеизложенного, перед нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить интраорганный периостальный нервный аппарат, выявить его микроскопические структуры, установить месторасположение рецепторных зон в периосте костей кисти и стопы у крупного рогатого скота.
2. Выяснить состояние нервных проводников и концевых структур мягких тканей пальцев у коров при поражениях этой области.
3. Определить характер патологических изменений нервных образований на различных стадиях заболевания.

Объекты и методика исследований

Материалом для изучения нервного аппарата пальцев у коров послужил дистальный отдел конечностей от 27 больных животных, отобранных при забое. Основным объектом исследования служил нервный аппарат надкостницы и мягких тканей, взятые с поверхности костей пальцев, межпальцевого пространства, венчика и подошвы. Для решения поставленной задачи применяли метод тонкой анатомической послойной препаровки под бинокулярной лупой МБС-2 и импрегнацию тканей азотно-кислым серебром в

различных модификациях (Бильшовский-Гросс и Е.И. Рассказова).

Результаты исследования

Надкостница костей пальцев имеет мощный рецепторный аппарат, в составе которого содержатся различные свободные нервные окончания и значительное количество разнообразных инкапсулированных телец. Прimitивно устроенные нервные окончания в виде истончающихся нервных волокон, усиков и несложных арборизаций, равномерно размещены в периосте дорсальной, пальмарной и плантарной поверхностей костей пальцев.

Наивысшая концентрация рецепторных приборов отмечена в периосте эпифизов (в местах прикрепления сухожильного и связочного аппарата), меньшая – в надкостнице плантарной и пальмарной поверхностей.

Инкапсулированные рецепторы с булавовидными и поршневыми терминалами обнаружены в местах прикрепления сухожилий мышц и вокруг мест прикрепления к костям коллатеральных, латеральных и медиальных связок.

В периосте дорсальной поверхности диафиза плюсны, вдоль места прикрепления дорсальной заплюсневой связки и капсулы сустава находится значительное количество рецепторных структур кустиковидной формы. Степень сложности их строения различна. Чаще всего они образованы одним мягкотным волокном, которое постепенно теряет миелиновую оболочку и дихотомически делится на ряд более тонких ветвей, а эти последние, постепенно истончаясь, образуют терминальные структуры на тех или иных тканевых компонентах или теряются среди окружающей ткани.

Характерно, что колбы Краузе выявляются в основном в местах прикрепления к периосту фаланг пальцев суставных капсул, фасции, вокруг костных отверстий.

В переплетениях густой сети сосудистых и нервных элементов периоста областей эпифизов костей сосредоточено множество свободных и инкапсулированных рецепторных аппаратов. Взаимоотношения некоторых из них, по нашему мнению, представляет определенный интерес. Так, в периосте дорсальной поверхности пясти и плюсны, в области дистального межкостного отверстия на границе адвентициального и фиброэластического слоев, нами были выявлены инкапсулированные рецепторы типа колб Краузе, к каждой из которых подходит второе миелиновое нервное волокно. Последнее, разветвляясь рядом с колбой, образует кустиковидный рецептор диффузного типа, терминальные веточки которого тесно прилегают снаружи к капсуле этого инкапсулированного тельца (рис. 1).



Рис. 1. Нервные окончания типа колб Краузе в периосте плантарной поверхности 1-й фаланги. Корова, 8 лет. Импрегнация по Бильшовскому-Грос. $\times 400$

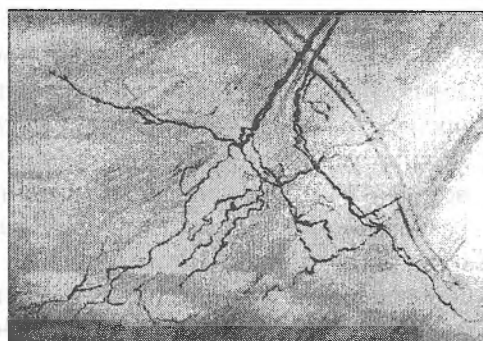


Рис. 2. Рецептор диффузного типа в периосте первой фаланги, плантарная поверхность. Бычок, 1 год. Импрегнация по Бильшовскому-Грос. $\times 400$

Надкостница пальмарной и плантарной поверхностей пясти и плюсны прикрыта межкостной мышцей и мощным сухожильно-связочным комплексом. В этом участке она значительно беднее рецепторными структурами по сравнению с менее защищенной под надкостницей дорсальной поверхностью этого звена. Для надкостницы плантарной поверхности плюсны характерно равномерное распределение нервных окончаний, отсутствие четко выраженных рецепторных зон, значительное преобладание свободных рецепторов над инкапсулированными. Свободные чувствительные структуры представлены большей частью простыми нервными окончаниями в виде заострений и несложных арборизаций. Более сложные свободные нервные окончания в виде усиков располагаются вокруг межкостных отверстий, а по краям кости – в местах прикрепления глубокой фасции. Здесь встречаются рецепторы с компактным типом ветвления, ограниченной площадью, а также рецепторы с диффузным ветвлением волокон, в том числе и в виде усиков (рис. 2).

Рецепторы диффузного типа нередко вступают в тесный контакт с сосудами. Часть их терминалей лежит на сосудах, сопровождая последние на значительные расстояния, или заканчивается в периваскулярной соединительной ткани. Некоторые из таких рецепторов, пересекая кровеносный сосуд, штопорообразно извиваются, что, возможно, является структурным приспособлением к условиям увеличения диаметра сосуда при его растяжении.

Наши исследования показали, что при лёгкой степени заболевания в мягких тканях пальцев выявляются реактивные сдвиги: утолщение сосудов, варикозные утолщения нервных волокон и свободных нервных окончаний. Инкапсулированные рецепторные структуры остаются при этом без видимых изменений. Прежде всего здесь нужно отметить почти постоянную резкую аргентофилию и грубую импрегнацию мякотных нервных волокон как одиночных, так и в пучках. В большинстве случаев можно наблюдать, что

наиболее крупные нервные волокна проявляют признаки реактивных изменений, характеризующихся повышенной импрегнацией и появлением варикозных утолщений волокон на всем их протяжении. На нескольких препаратах нами выявлены мягкотные волокна в стадии реактивности с признаками дегенерации. Наряду с дегенерированными нервными волокнами встречаются и совершенно интактные, что, вероятно, свидетельствует о различном происхождении нервов пальцев, а также о существовании обширных связей на периферии нервной системы. Реактивные сдвиги, наблюдаемые в нервных волокнах, расположенных на значительном расстоянии от воспалительного очага, формируются, вероятно, только в нервных элементах, являющихся производными нервных стволов, проходящих в зоне патологического процесса (рис. 3).



Рис. 3. «Мумифицированные» пучки волокон. Дорсальная поверхность верхней трети плюсны. Бычок, 3 месяца. Импрегнация по Е.И. Рассказовой. $\times 400$

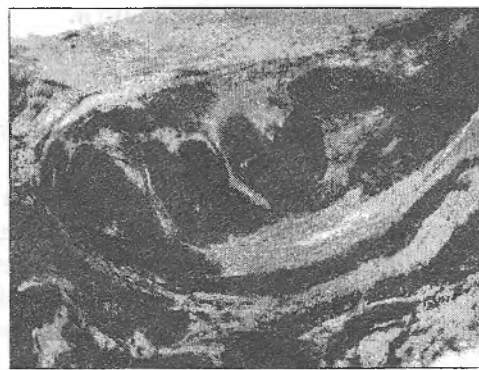


Рис. 4. Деструктивный процесс в фантер-пачиниевом тельце. Надкостница межпальцевой поверхности первой фаланги. Бычок, 3 месяца. Импрегнация по Бильшовскому-Грос. $\times 400$

По направлению к очагу воспаления деструкция нервных элементов нарастает. Последние претерпевают различные по степени тяжести патоморфологические изменения, охватывающие все большее количество мягкотных и безмякотных нервных волокон и рецепторных структур.

При тяжелой форме некробактериоза характер изменений нервных структур в области венчика и особенно межкопытцевой щели напоминает картину валлеровской дегенерации на разных ее этапах (аргентофилия, огрубение осевых цилиндров, наплывы нейроплазмы, фрагментация, зернистый распад осевых цилиндров). Так, в патологическом очаге наблюдаются деструктивные изменения части мягкотных волокон вплоть до фрагментации и зернистого распада. Свободные нервные окончания выявляются слабо. Значительная их часть подвержена патоморфологическим изменениям реактивного и деструктивного характера. Наблюдается лизис клеточных элементов периневральных футляров мягкотных волокон, фрагментация и зернистый распад претерминальных отделов свободных

рецепторов, фрагментация концевых их отделов. Отмечается изменение формы инкапсулированных рецепторов, неровность их поверхности (рис. 4).

В зоне некроза мягких тканей межкопытцевой щели и венчика, рецепторные структуры не выявляются. Нервные волокна и большинство нервных пучков подвержены здесь глубоким процессам деструктивного характера – фрагментации и зернистому распаду, тогда как в зоне некроза подошвы все нервные структуры подвержены тотальной деструкции с их распадом до мельчайшей зернистой массы.

Итак, при обширных поражениях мягких тканей дистальных звеньев конечностей у коров нервный аппарат пальцев претерпевает глубокие изменения. Деструктивные изменения в нервных волокнах и полная гибель рецепторов свидетельствует о том, что центральная нервная система лишается должной афферентной иннервации от тканей, что ведет к тяжелым нарушениям трофики в данной области.

Выводы

1. Нервные элементы надкостницы и мягких тканей костей пальцев у крупного рогатого скота распределяются неравномерно. Их больше в области эпифизов и меньше в диафизарных участках. Надкостница дорсо-латеральной поверхности этих костей содержит больше нервных элементов, чем медиальная. Наибольшая их концентрация отмечается в местах прикрепления сухожилий, фасций, в участках прилегающих к суставным капсулам.

2. Рецепторный аппарат надкостницы плюсневых костей кисти и стопы у крупного рогатого скота хорошо развит, представлен свободными и несвободными нервными окончаниями, а также инкапсулированными тельцами различной степени сложности. Свободные нервные окончания чаще всего представлены истончающимися терминалями в форме усиков, арборизации и кустиков. Несвободные рецепторы надкостницы немногочисленны. Инкапсулированные рецепторы надкостницы костей стопы представлены в основном тельцами Фатер-Пачини, Гольджи-Маццони и колбами Краузе.

3. В условиях патологии нервные элементы мягких тканей пальцев у коров подвержены реактивным и структурным изменениям: резкая аргентофилия и грубая импрегнация мягкотных нервных волокон, появление на их протяжении варикозных утолщений, наплывов нейроплазмы, перехватов, вплоть до фрагментации, зернистого распада волокон и рецепторных структур.

В перспективе планируется провести аналогичные исследования нервного аппарата пальцев у других видов животных.

Литература

1. Бибикова Л.А., Иванова Т.С. Афферентная иннервация синовиальной оболочки в норме и при деформирующем артрозе // Вестник хирургии. – 1975. – №3. – С. 122.
2. Енчу В.З. О зонах перекрытия концевых разветвлений нервов надкостницы костей стопы крупного рогатого скота // Функциональные и

- биохимические аспекты морфологии домашних животных. Сб. науч. тр. Кишиневского СХИ им. М.В. Фрунзе. – Кишинев, 1990. – С.46 – 50.
3. *Енчу В.З.* Рецепторный аппарат надкостницы плюсовых костей крупного рогатого скота. // Функциональные и биохимические аспекты морфологии домашних животных. Сб. науч. тр. Кишиневского СХИ им. М.В. Фрунзе. – Кишинев, 1990. – С. 50 – 55.
 4. *Енчу В.З.* Артериальное русло пальцев стопы крупного рогатого скота при некробактериозе // Материалы Международной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора Н.В. Поповой-Латкиной Астрахань, (10-12 сентября, 1996). – С. 68.
 5. *Enciu V.* Aspecte chirurgicale în tratarea necrobacilozei la bovine. Simpozion științific jubiliar. “ 65 ani ai UASM”, Chișinău. – Vol. II (7-9 octombrie 1998). – P. 94.
 6. *Жица В.Т.* О структуре нервного аппарата надкостницы плечевой кости человека // Тез. Докл. I Белорус. Конф. Анатомов, гистологов, эмбриологов, топографоанатомов. – Минск, 1957. – С. 27.
 7. *Ковальский П.А.* Об ошибках результатов метода дегенерации и условия для их исключения // Науч. Записки Белоцерковского СХИ, 1968. –Т. 16. – С. 157 – 164.
 8. *Павловский Ю.А.* Иннервация скелета тазовых конечностей домашних животных: Автореф. ...дисс. канд. вет. наук. – Киев, 1972. – 18 с.
 9. *Петров В.С.* Рентгено-морфологические исследование особенностей поверхностного обмена костной ткани в условиях нарушения ее иннервации // Вестник хирургии им. И.И. Грекова. – 1957. – №10. – С. 11–15.
 10. *Присенко В.Г.* Анализ изменений нервного аппарата надкостницы костей задних конечностей собак при перерезке спинного мозга в поздние сроки после операции // Тр. Крымского мед. ин-та. – 1977. – Т. 72. – С. 14–15.
 11. *Сидорова А.Г.* Валлеровская дегенерация и этапы ее развития: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – М., 1979. – 18 с.
 12. *Туканов А.Ф.* Иннервация надкостницы костей кисти у крупного рогатого скота: Автореф. дисс. канд.вет. наук. – Тбилиси, 1984. – 21 с.
 13. *Турнер Г.И.* Избранные произведения. Л., 1958. – 206 с.
 14. *Felix W.* Bezeinungen der Nervensysteme zur Entzündung und Knochenregeneration. Dtsch. Ztschr. F. Chir. – 1925. – В. 193.
 15. *Koenig E.* Die Behandlung langsam oder gar nicht heilender Knochembrücke. Munch, med., Wschr., 1935. – P. 22.
 16. *Хрусталева И.В.* Анатомические исследования нервов скелета грудных конечностей фалангоходящих домашних животных в связи с принципом сегментации: Автореф. дисс. ...докт. биол. наук. – М., 1970. – 28 с.