

ТОПОГРАФИЯ ХОЛИНЕРГИЧЕСКИХ НЕРВНЫХ СПЛЕТЕНИЙ В КАПСУЛЕ И СВЯЗКАХ СКАКАТЕЛЬНОГО СУСТАВА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

***В.З. ЕНЧУ, кандидат ветеринарных наук
Государственный Аграрный Университет Молдовы***

Подано результати дослідження нервового апарату тканинних структур і кровоносних судин скакального суглоба у великої рогатої худоби. Методом гістохімічного забарвлення за Гоморі встановлено, що в капсулі скакального суглоба є великі та дрібнопетлисті тканинні і периваскулярні холінергічні нервові сплетення, у формуванні яких беруть участь власне суглобові, м'язово-суглобові, окістно-суглобові і судинно-суглобові нерви.

Велика рогата худоба, суглобова капсула, скакальний суглоб, нервові сплетення, метод Гоморі, холінергічна іннервація, тканинні структури суглоба, кровоносна сітка.

Исследование анатомо-топографических аспектов и гистоморфологии иннервации опорно-двигательного аппарата у крупного рогатого скота продиктовано теоретическими и практическими нуждами ветеринарной медицины. Многие исследователи, занимающиеся клиническими проблемами артрологии [5, 6, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 19], указывают на тесную зависимость течения многих заболеваний костной ткани и суставов от состояния надкостницы, сумочно-связочных образований, мягких тканей и их нервного аппарата. В условиях патологии страдают нервные элементы, повреждение которых вызывает в дальнейшем трофические изменения в костях, суставных капсулах и мышцах.

Согласно современным концепциям о реальной сложности организации и управления аппарата движения и его суставов [2–5, 9, 12, 13, 15, 20, 21], компоненты суставно-связочного аппарата обладают значительным морфофункциональным разнообразием, обусловленным различием направлений дифференцировки в гисто- и органогенезе. Поэтому, сустав – с точки зрения современных представлений – это сложная многокомпонентная органоспецифическая система организма животных, находящаяся под управлением нейрогормональной регуляции. Нервная регуляция обеспечивает единство функций сустава в направлении формирования индивидуального функционального стереотипа применительно к нагрузкам на аппарат движения. Нервная регуляция определяет развитие адаптационных и компенсаторных механизмов в суставах при изменениях индивидуального

функционального стереотипа в ответ на изменение статических и динамических нагрузок в зоне сустава.

Следовательно, изучение нервного аппарата суставной капсулы и связок, окружающих мягких тканей позволит понять морфологический субстрат синдромов ряда заболеваний, поможет рационально построить профилактику и лечение патологии суставного аппарата.

Цель исследования – изучить морфологию нервного аппарата скакательного сустава как целостного образования с учётом его топографических и морфологических особенностей; изложить макромикроскопическую и гистохимическую картины его капсулярно-связочного нервного аппарата, специально остановившись на выявлении его холинэргического компонента.

Материал и методы исследований. Исследование компонентов холинэргической иннервации проводилось на кусочках, отобранных из капсулы скакательного сустава и близлежащих участков надкостницы плюсневых костей стопы крупного рогатого скота. Пробы были отобраны от восьми животных сразу после убоя, в условиях Кишинёвского мясокомбината (S.A. "CARMEZ"). Для обнаружения нервных элементов холинэргической природы в капсуле и связках скакательного сустава у крупного рогатого скота использовался метод Гомори, основанный на принципе обнаружения холинэргических нервов, базирующийся на способности ацетилтихолина йодистого гидролизироваться ферментом ацетилхолинэстеразой [7, 17]. В данных исследованиях выявлялась суммарная холинэстераза, содержащаяся не только в парасимпатических преганглионарных симпатических проводниках, но и в соматических эфферентных и афферентных нервных волокнах.

При использовании ацетилхолина йодистого нервные структуры приобретают чёткость контуров и интенсивно окрашиваются в коричнево-чёрный цвет. По существующим представлениям, активность ацетилхолинэстеразы – одного из основных ферментов, гидролизующих ацетилхолин, определяет принадлежность нервных структур к холинэргической системе.

Для получения цельного представления о топографических взаимоотношениях холинэргических элементов нервного аппарата капсулы сустава и надкостницы, исследование проводили на тотальных препаратах в макромикроскопическом поле зрения.

Результаты исследований и их обсуждение. Фиброзный слой капсулы скакательного сустава и его связочный аппарат состоят из пучков коллагеновых волокон, между которыми имеются прослойки рыхлой соединительной ткани, богатой клеточными элементами, кровеносными сосудами и нервными структурами. Снаружи от фиброзного слоя располагается рыхлая соединительная ткань, богатая жировыми клетками.

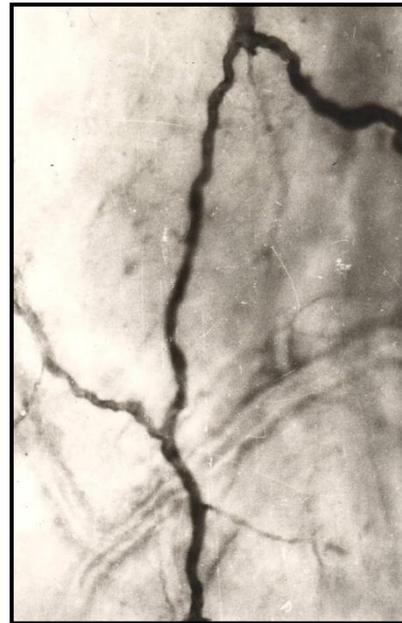
На основании полученных данных удалось установить, что в капсуле сустава наиболее поверхностно располагается крупнопетлистое периартикулярное сплетение, в формировании которого участвуют

собственно-суставные, мышечно-суставные, надкостнично-суставные и сосудисто-суставные нервы.

Периартикулярное нервное сплетение формируется довольно толстыми нервными стволиками и пучками, по своему ходу распадающимися на более тонкие разветвления, соединяющиеся между собой. В результате подобного хода в периартикулярной ткани обнаруживается нервное сплетение, петли которого отличаются известным полиморфизмом (рис. 1, 2).



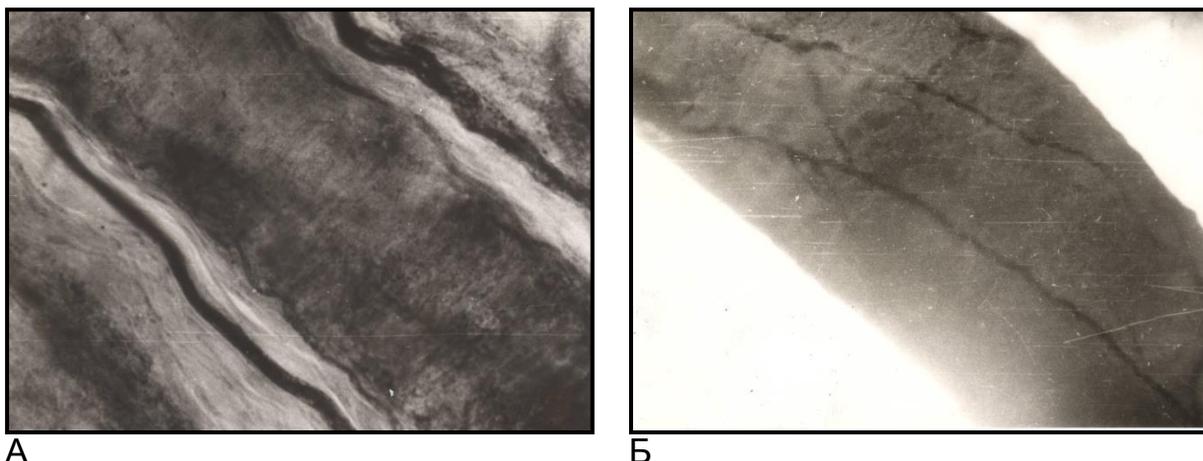
**Рис. 1. Фрагмент холинэргического
нервного сплетения в
адвентициальном слое капсулы
сустава, дорсальная поверхность.**
Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100



**Рис. 2. Холинэргическое нервное
сплетение в адвентициальном слое
капсулы сустава, латероплантарная
поверхность.**
Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100

Наряду с крупнопетлистым сплетением в поверхностных слоях капсулы сустава магистральные кровеносные сосуды окружаются густой сетью холинэргических нервов, образуя мощное периваскулярно-адвентициальное сплетение. Разветвления этих нервов залегают поблизости сосудов, просто следуя вдоль их стенок (рис. 3А), либо оплетают их (рис. 3Б). В свою очередь, периваскулярный компонент указанного сплетения связан с поверхностно расположенным крупнопетлистым нервным сплетением тканевого субстрата.

Подобные картины наблюдались на дорсальной и плантарной поверхностях адвентициального слоя капсулы скакательного сустава. Было установлено, что в одних случаях крупные ответвления, в виде сплетений (ветви первого порядка), лежат поблизости сосуда и следуют вдоль него, в других – они располагаются на некотором расстоянии от него. В ряде случаев они спиралевидно окружают сосуды (рис. 4).



А

Б

Рис. 3. Характер внедрения в тканевой субстрат капсулы сустава холинэргических нервных волокон: А – вдоль стенок кровеносного сосуда в виде прямых ветвей; Б – в виде периваскулярных сплетений



Рис. 4. Периваскулярные холинэргические нервные волокна в фиброзном слое капсулы сустава. Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100

Отростки крупнопетлистого нервного сплетения в толще фиброзного слоя капсулы скакательного сустава формируют одноимённое сплетение, в котором преобладают петли среднего размера. Вместе с тем, в составе этого сплетения определяются участки, образованные мельчайшими петлями. Глубокий, фиброэластический слой капсулы скакательного сустава по обилию холинэргических нервных элементов уступает поверхностному. Нервное сплетение фиброзного слоя капсулы сустава не является строго плоскостным, так как элементы сплетения проникают в более глубоко лежащие участки этого слоя. В конечном итоге, в фиброзном слое капсулы возникает сплетение, характеризующееся этажностью расположения элементов. От нервного сплетения фиброзного слоя в более глубоко расположенные слои вступают мелкие нервные стволы и пучки, которые в глубоком и поверхностном коллагеново-эластическом слоях формируют мелкопетлистые нервные сплетения, залегающие в толще синовиальной оболочки вплоть до покровного слоя.

В синовиальной оболочке большинство нервов сопровождают кровеносные сосуды, густо их оплетая. Подобные взаимоотношения

между сосудами и нервами довольно отчётливо обнаруживаются в глубоком и поверхностном коллагеново-эластическом слоях (рис. 5). Эти параваскулярные нервные тракты соединяются между собой при помощи поперечных связей. Более мелкие разветвления сосудов холинэстеразопозитивных нервов обычно оплетают их сеть в различных плоскостях.



Рис. 5. Периваскулярные холинэргические нервные волокна в глубоком слое капсул сустава, плантарная поверхность.

Корова, 6 лет. Метод Гомори, ×100

При известной их топографической обособленности эти части связаны между собой. Распространяясь в тканевом субстрате, одни разветвления указанных нервов вступают в подлежащий слой, другие – участвуют в формировании периваскулярных сплетений и концевых структур, которые имеют различную конфигурацию. Все эти сплетения взаимосвязаны, поэтому их следует рассматривать как единый комплекс холинэргической иннервации капсулы скакательного сустава у крупного рогатого скота. Можно предположить, что одним из них присуща рецепторная функция, другим – эффекторная – управление рабочими механизмами. Если афферентный нейрон и его воспринимающие элементы регистрируют состояние уровня обмена и метаболических процессов в тканях, то эффекторным холинэстеразопозитивным проводникам принадлежит регуляция этих процессов.

Таким образом, использование гистохимического метода Гомори при исследовании нервных структур капсулы скакательного сустава у крупного рогатого скота, дало возможность выявить холинэргические компоненты эфферентной иннервации структур указанного сустава.

Выводы

1. В капсуле скакательного сустава у крупного рогатого скота имеются крупно- и мелкопетлистые тканевые и периваскулярные холинэргические нервные сплетения, в формировании которых участвуют собственно суставные, мышечно-суставные, надкостнично-суставные и сосудисто-суставные нервы.

2. Капсула скакательного сустава у крупного рогатого скота обладает богатой вегетативной иннервацией, что вполне закономерно,

если учесть физиологическое значение этого весьма важного опорно-двигательного компонента дистального звена тазовой конечности.

Список литературы

1. Andrieș V., Catereniuc Il. și al. Inervația capsulei și ligamentelor articulației coxofemorale în normă și modificările ei în coxita tuberculoasă / V.Andrieș, Il.Catereniuc și al. // Probleme actuale ale morfologiei. Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B.Z. Perlin (20-22 septembrie, 2012). – Chișinău, 2012. – P. 56–62.
2. Enciu V. Terminațiuni nervoase în periostul autopodiilor la bovine / V.Enciu // Tezele Conferinței «20 de ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova». – Chișinău, 1994. – P. 62.
3. Enciu V. Inervația formațiunilor capsulo-ligamentare ale articulației carpiene la bovine / V.Enciu // Tezele Conferinței «25 de ani de învățământ superior medical veterinar în Republica Moldova». – Chișinău, 1999. – P. 12.
4. Enciu V. Inervația și vascularea formațiunilor capsulo-ligamentare ale articulației jaretului la bovine / V.Enciu // Lucrări științifice. – Chișinău, 1999. – Vol.7. – P. 185–189.
5. Enciu V. Utilizarea preparatului „Formacast” în tratamentul afecțiunilor acropodiale la bovine / V.Enciu // Știința agricolă, Nr.2, UASM. – Chișinău, 2009. – P. 56–63.
6. Enciu V. Dezvoltarea și formarea surselor de inervație și a rețelei nervoase a periostului oaselor autopodiilor la bovine / V.Enciu // Probleme actuale ale morfologiei. Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B.Z. Perlin (20–22 septembrie, 2012). – Chișinău, 2012. – P. 124–130.
7. Gomori G. Microscopic Histochemistry. Principles and Practice / Gomori G. – Chicago, 1952. – 184 p.
8. Greenough P.R. Lameness in Cattle / P.R.Greenough, A.D.Weaver. – [3rd ed.] – Toronto: WBSaunders, 1997. – P.109–111.
9. Иннервация суставов нижней конечности / [Андриеш В.Н., Фрунташ Н.И., Винченко Г.В. и др.] – Тирасполь: МАКО, 1996. – 139 с.
10. Енчу В.З. Диагностика и лечение некоторых заболеваний дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / В.З.Енчу // Учёные записки. «Витебская ордена «Знак Почёта» Государственная Академия Ветеринарной Медицины». – Витебск, 2007.– Т. 43, Вып. 1. – С. 76–78.
11. Енчу В.З. Морфологические изменения артериальных сосудов при септических поражениях пальцев у коров / В.З.Енчу // Аграрный Вестник Причерноморья: сб. науч. тр. – 2008. – 42.1.– С. 58–62.
12. Корж А.А. Артрология – процессы дифференциации и интеграции / А.А.Корж // Вестник Российской АМН. – 1992. – № 6. – С. 15–17.
13. Лопотенку Е. Иннервация надкостницы костей кисти / Е.Лопотенку // Probleme actuale ale morfologiei. Materialele Conferinței științifice internaționale dedicată centenarului profesorului B.Z. Perlin (20–22 septembrie, 2012). – Chișinău, 2012. – P. 151–159.
14. Лукьяновский В.А. Профилактика и лечение заболеваний копытцев у коров / В.А.Лукьяновский. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 128 с.
15. Омеляненко А.П. Закономерность организации волокнистых элементов и основного вещества соединительных тканей опорного аппарата человека: автореф. дис. на соискание ученой степени докт. мед. наук. – М., 1991. – 58 с.

16. Панков Е.Я. Нейрогормональная регуляция развития и восстановительных процессов костной и хрящевой ткани / Е.Я.Панков, Н.В.Дедух // Вестник Российской АМН. – 1992. – № 5. – С. 10–14.

17. Пирс А.Г. Гистохимия: теоретическая и прикладная / Пирс А.Г.; пер. со 2-го англ. изд. Н.А. Абросимовой и др. – М., 1962. – 962 с.

18. Сименач Б.И. Наследственно предрасположенные (диспрессионные) заболевания суставов / Б.И.Сименач, С.Д.Шевченко, З.М.Мителева // Вестник Российской АМН. – № 5. – 1992. – С. 14–17.

19. Спыну М.Д. Динамика восстановления нейротрофики кожи после обработки раны конечности животного криогеном / М.Д.Спыну // Știința Agricolă. – UASM, Chișinău, 2009. – Nr.1. – P. 53–57.

20. Стецула В.И. Системные представления о реальной сложности организации суставов / В.И.Стецула // Вестник Российской АМН. – 1992. – № 5. – С. 7–10.

21. Хрусталёва И.В. Анатомические исследования нервов скелета грудных конечностей фалангоходящих домашних животных в связи с принципом сегментации: автореф. дис. на соиск. ученой степени докт. биол. наук / И.В.Хрусталёва. – М., 1970. – 24 с.

Представлены результаты исследования нервного аппарата тканевых структур и кровеносных сосудов скакательного сустава у крупного рогатого скота. Методом гистохимической окраски по Гомори установлено, что в капсуле скакательного сустава имеются крупные и мелкопетлистые тканевые и периваскулярные холинэргические нервные сплетения, в формировании которых участвуют собственно суставные, мышечно-суставные, надкостнично-суставные и сосудисто-суставные нервы.

Крупный рогатый скот, суставная капсула, скакательный сустав, нервные сплетения, метод Гомори, холинэргическая иннервация, тканевые структуры сустава, кровеносная сеть.

The results of the study of the nervous system tissue structures and blood vessels of the hock in cattle are presented in the article. By means of histochemical Gomori staining method it has been established that in the hock capsule there are large and small network tissue and perivascular cholinergic nervous plexuses, which are formed by the periosteo-articular, articular, muscular-articular and articular-vascular nerves.

Cattle, joint capsule, hock, nerve plexus, Gomori method, cholinergic innervation, joint tissue structures, vascular network.