

УДК 591.483:591.471.34:598.25

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУР ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА ГУСЕОБРАЗНЫЕ

Затолокина М.А.

*ГБОУ ВПО «Курский Государственный медицинский университет Минздрава России»,
Курск, e-mail: marika1212@mail.ru*

Проведено сравнительное изучение особенностей строения периферических нервов, иннервирующих мышцы-сгибатели и мышцы-разгибатели грудной конечности птиц отряда гусеобразные. Исследование выполнено на поперечных гистологических препаратах, полученных от 40 органокомплексов сосудисто-нервного пучка. В результате получено, что у исследуемых животных хорошо выражена билатеральная асимметрия. Максимальные значения площади поперечного сечения нервных пучков и толщины периневрия наблюдались в нервах, иннервирующих мышцы-разгибатели. В нервных пучках преобладали миелиновые нервные волокна. Окружающая эпинеуральная ткань содержит жировые дольки и кровеносные сосуды. Хорошо выражены параневральные соединительнотканые структуры, играющие важную роль в функционировании стромального аппарата периферического нерва.

Ключевые слова: периферические нервы, параневральные соединительнотканые структуры, периневрий, эпиневрй, миелиновые и безмиелиновые волокна

RESULTS OF A COMPARATIVE STUDY OF THE STRUCTURE OF THE PERIPHERAL NERVES OF THE BRACHIAL PLEXUS HAVE REPRESENTATIVES OF THE ORDER ANSERIFORMES

Zatolokina M.A.

Kursk Stat Medical University, Kursk, e-mail: marika1212@mail.ru

A comparative study of the structural features of peripheral nerves innervating flexor and extensor muscles of the thoracic limbs birds of the order Anseriformes. The study was performed on transverse tissue specimens obtained from 40 organocomplexes neurovascular bundle. The result will be that the test animals is well marked bilateral asymmetry. The maximum values of the cross sectional area of the nerve bundles and the thickness of perinevrium were observed in nerves innervating the extensor muscles. n the nerve bundles of myelinated nerve fibers dominated. Epineural surrounding tissue contains fat lobules and blood vessels. Well expressed paranevralnye connective tissue structures that play an important role in the functioning of the apparatus stromal peripheral nerve.

Keywords: peripheral nerves, connective tissue structures paranevrium , perinevrium , epinevrium , myelinated and unmyelinated fibers

Класс птиц образован позвоночными животными внешне и внутренне строение, которых отражает их приспособленность к полету [1, 2]. Появившаяся в эволюции, абсолютно новая функция грудной конечности, повлекла за собой существенные изменения в костном, мышечном и нервном аппаратах [4, 5, 6]. Морфофункциональные особенности костно-мышечной системы достаточно хорошо освещены в литературе, а работ, направленных на изучение особенностей строения стромально – проводникового компонентов периферических нервов, иннервирующих видоизмененные мышцы плечевого пояса и свободной конечности мало, их данные единичные и не систематизированные [2, 3]. Такое состояние проблемы и определило цель нашего исследования.

Цель исследования: провести сравнительное изучение структур периферических нервов, иннервирующих мышцы-сгибатели и мышцы-разгибатели в области средней трети плеча у представителей отряда гусеобразные – *Anser anser*.

Материалы и методы исследования

Анатомо-гистологическое изучение периферических нервов плечевого сплетения проведено на обеих грудных конечностях представителей семейства утиных – гуся серого. Исследование выполнено на 40 органокомплексах сосудисто-нервного пучка, «нервов-сгибателей» и «нервов-разгибателей», полученных от левой и правой конечностей в области средней трети плеча животных отряда гусеобразных. Полученный материал фиксировали в 10% водном растворе нейтрального формалина. Для общегистологического изучения материал заливали в парафин по стандартной методике и микротомировали. Гистологическое исследование проводили на поперечных срезах сосудисто-нервных пучков, толщиной 10–12 мкм, окрашенных гематоксилином и эозином, по Маллори, по методу Вейгерта-Паля, толлуидиновым синим по Нисслию. Для анализа полученных гистологических препаратов проводилась их микроскопия и описательная морфология. Морфометрия проводилась на цифровых микрофотографиях, полученных с помощью оптической системы микроскопа Leica-CME и окулярной фотонасадки DCM-510 с использованием программы анализа изображений «ImageJ». На поперечных срезах сосудисто-нервных пучков измеряли площадь их поперечного сечения, определяли количество первичных нервных пучков

и их площадь, максимальные и минимальные диаметры нервных пучков, толщину периневрия, эндоневрия, миелиновой оболочки, подсчитывали количество миелиновых и безмиелиновых нервных волокон. Полученные данные, обрабатывали вариационно-статистическими методами. Достоверность различий определяли с помощью непараметрического критерия Вилкоксона-Манна-Уитни. Все вычисления выполнялись с помощью аналитического пакета приложения Excel Office 2010, лицензией на право использования которой, обладает КГМУ.

Результаты исследования и их обсуждение

Мышцы грудной конечности или крыла птиц, в связи с приспособлением к движению в воздушной среде, получили значительное развитие, что в свою очередь, не обошлось без адаптивных изменений в кровеносной и нервной системах. Проведенное гистологическое изучение структурных особенностей сосудисто-нервных пучков периферических нервов, иннервирующих мышцы крыла в области средней трети показало, что плечевое сплетение у гуся образовано вентральными ветвями трех последних, шейных и первого грудного спинномозговых нервов, т.е. 17–20-я пара нервов. Нервы из плечевого сплетения выходят компактной массой, иннервируют мышцы, соединяющие плечевой пояс с туловищем, кожу этой области, а так же мышцы, кости и кожу свободной плечевой конечности. При микроскопическом изучении сосудисто-нервный пучок «нерва-сгибателя» располагался не непосредственно под кожей, а был покрыт тонкой прослойкой скелетной мышечной ткани и имел прямоугольную форму. Состоял из и периферического нерва, имеющего двух (справа) или трех пучковое (слева) строение и двух сосудов магистрального типа, заключенных в общий фасциальный футляр (рис. 1).

Площадь поперечного сечения сосудисто-нервного пучка справа составила – 3093 ± 210 мкм², слева – 2561 ± 257 мкм². Каждый в отдельности нервный пучок был покрыт периневрием, толщина которого составила – $30 \pm 0,50$ мкм слева и $17 \pm 0,28$ мкм справа. Площадь поперечного сечения их имела схожую закономерность, что и толщина периневрия и была достоверно ($p \leq 0,05$), практически в 2 раза больше на левой конечности. Нервные пучки образованы безмиелиновыми и миелиновыми волокнами с преобладанием в поле зрения последних, их относительное количество представлено на рис. 2. Диаметр миелиновых волокон не имел достоверных отличий на левой и правой конечностях, но при этом был достоверно ($p \leq 0,05$) большим чем в безмиелиновых волокнах и составил соответственно – $8,4 \pm 0,10$ мкм и $6,4 \pm 0,12$ мкм.

Нервы, иннервирующие мышцы – разгибатели имели, преимущественно однопучковое строение (рис. 1). Площадь поперечного сечения таких пучков составила – 1295 ± 114 мкм² (слева) и 1351 ± 68 мкм² (справа). Нервные волокна в пучках расположены очень рыхло, прослойки эндоневрия значительно толще, чем в «нервах-сгибателях». Толщина миелиновой оболочки была более выраженной на левой конечности и составила – $3,5 \pm 0,4$ мкм. Вокруг нервных пучков располагалась рыхлая волокнистая соединительная ткань эпиневирия, содержащая в большом количестве белую жировую ткань и мелкие кровеносные сосуды, преимущественно артериального русла. «Нервы-разгибатели» покрыты плотным фасциальным футляром, от которого к эпимизию окружающих мышц отходят стропные соединительнотканые элементы.

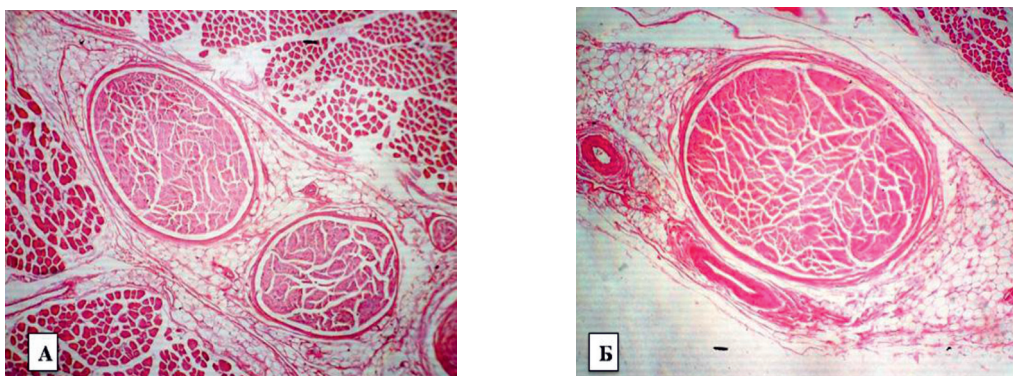


Рис. 1. Микрофотография периферических нервов, плечевого сплетения иннервирующих мышцы-сгибатели (А) и разгибатели (Б) в обоасти средней трети плеча у представителей отряда гусеобразные – *Anser anser*. Ув. $\times 200$. Окр. Г + Э

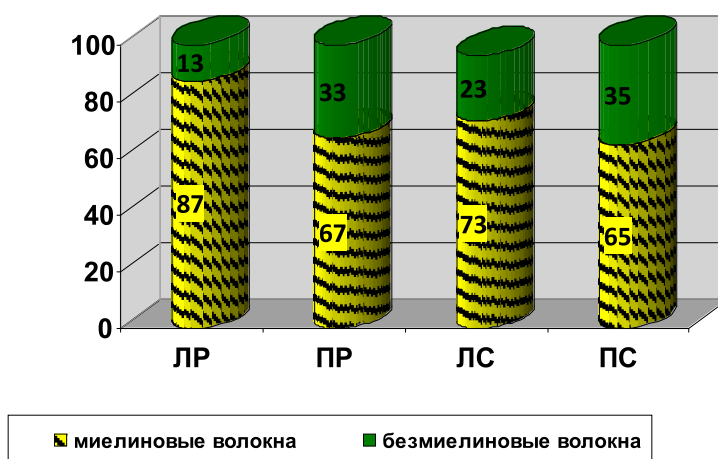


Рис. 2. Соотношение (в%) количества миелиновых и безмиелиновых нервных волокон в нервных пучках периферических нервов в области средней трети плеча

Заключение

Таким образом, проведенное нами исследование структурных особенностей «нервов-сгибателей» и «нервов-разгибателей» в области средней трети плеча у представителей отряда гусеобразных, показало наличие морфологических признаков билатеральной асимметрии, по совокупности которых преобладает правая конечность. Усложнение функции конечности привело к утолщению периневрия с максимальной его выраженностью в нервах, иннервирующих мышцы-разгибатели, а так же увеличению площади поперечного сечения нервных пучков. В нервных пучках в абсолютном большинстве преобладали миелиновые нервные волокна, при этом чуть большие значения выявлены в нервах, иннервирующих мышцы-разгибатели. Впервые, в эволюционном ряду животных выявлены хорошо выраженные параневральные соединительнотканые структуры, играющие важную роль в функционировании стромального аппарата периферического нерва.

Список литературы

1. Васнецов Н.А. Морфология периферического отдела нервной системы кур. Учен. Зап. Казан. Вет. ин-та им. И.Э. Баумана. – Казань, 1949. – Т. 56. – С. 35–52.
2. Гирфанов А.И., Гирфанова Ф.Г., Ситдилов Р.И. Возрастные особенности макро-микроморфологии блуждающего нерва пушных зверей // Морфология. – 2009. – Т. 136, № 4. – С. 39.
3. Канделаки Г.Д. Особенности внешнего и внутреннего строения плечевого сплетения птиц. Автореф. дис. канд. биол. наук. – Тбилиси, 1983. – 22 с.
4. Левицкая Э.М. Эколого-морфологические особенности некоторых черепных нервов птиц. Всесоюзная науч. конф. по возр. морфологии. – Тезисы докл. – Т. 1. Самарканд, 1971. – С. 103–108.
5. Понкратов Ю.А. Ветвление верхнечелюстного нерва у курицы домашней. Проблема эволюционной, сравнительной и функциональной морфологии домашних животных и пушных зверей клеточного содержания: Сб. тез. докл. Респ. науч. конф. вет. морфологов, посвящ. 100-летию со дня рождения А.И. Акаевского (28–30 июня 1993). – Омск, 1993. – С. 144–145.
6. Сагитов А.К. Эколого-морфологические исследования в Самаркандском университете. Состояние и перспективы развития морфологии: Материалы к Всесоюз. Совещ. – М., 1979. – С. 81–85.
7. Фоменко Л.В. Морфология костей, мышц плечевого пояса, их артериальная и венозная васкуляризация у птиц из отрядов курообразные, гусеобразные, совобразные и соколообразные. Автореф. дис. д-ра вет. наук. – Омск, 2012. – 36 с.
8. Царев А.А. Структурные изменения сосудисто-нервного пучка поперечно – полосатой мускулатуры конечностей при повреждении периферических нервов / А.А. Царев, В.В. Кошарный // Вестник проблем биологии и медицины. – 2012. Т. 2, № 2. – С. 9–15.