

иннервации резцов противоположной стороны. Эти данные могут представлять клинический интерес и объяснять причину неэффективности односторонней анестезии резцов.

**Литература:**

1. Anatomical and radiologic course of the mandible incisive canal / O. Mardinger [et al.] // Surgical and radiological anatomy. – 2000. – Vol. 22. – P. 157-161.
2. The Mandibular Canal of the Edentulous Jaw / K. E. Polland [et al.] // Clinical Anatomy. – 2001. – Vol. 14. – P. 442-452.
3. The intraosseous course of the mandibular incisive nerve in the mandibular symphysis. / E. De Andrade [et al.] // Int. J. Periodont. Rest. Dent. – 2001. – Vol. 21. – P. 591-597.
4. Presence and course of the incisive canal in the human mandibular interforaminal region: two-dimensional imaging versus anatomical observations / N. Mraiwa [et al.] // Surgical and radiologic anatomy. – 2003. – Vol. 25. – P. 416-423.
5. Computed tomographic diagnosis and localization of bone canals in the mandibular interforaminal regions for prevention of bleeding complications during implant surgery / G. Tepper [et al.] // Int. J. Oral Max. Impl. – 2001. – Vol. 16. – P. 68-72.

**АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ  
ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ НА ПРИМЕРЕ ВЕТВЕЙ  
ПЛЕЧЕВОГО СПЛЕТЕНИЯ В ОБЛАСТИ СРЕДНЕЙ  
ТРЕТИ ПЛЕЧА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ОТРЯДА  
ХИЩНЫЕ**

**Затолокина М.А.<sup>1</sup>, Кузнецов С.Л.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>*Курский государственный медицинский университет, Россия*

<sup>2</sup>*Первый Московский государственный медицинский университет  
имени И.М. Сеченова, Россия*

<sup>1</sup>*Кафедра гистологии, цитологии, эмбриологии*

<sup>2</sup>*Кафедра гистологии, цитологии и эмбриологии*

**Актуальность.** Морфологическое исследование периферической нервной системы имеет определенные трудности, поэтому неудивительно, что до сих пор нет единого мнения о структурно-функциональных особенностях периферических нервов, на определенных этапах эволюционного развития, в разные возрастные периоды, при различных повреждениях [1,2]. Актуальной проблемой нейроморфологии,

по-прежнему является изучение анатомо-гистологических особенностей стромы периферических нервов, играющую для нерва первостепенную роль в его функционировании [3]. Стремительное развитие микро- и нейрохирургии предъявляет определенные требования к более детальному знанию строения соединительнотканых оболочек периферического нерва [4]. Такое состояние проблемы и определило **цель исследования:** изучить особенности организации периферических нервов и их оболочек в области средней трети плеча на примере ветвей плечевого сплетения у представителей отряда хищные.

**Материалы и методы.** Исследование было проведено на периферических нервах в области средней трети плеча медиальной поверхности позвоночных животных отряда хищные Домашняя кошка (*Felis silvestris catus*). Все манипуляции с животными проведены согласно международным правилам [5]. работу получено одобрение регионального этического комитета (выписка из протокола №6 при ГБОУ ВПО КГМУ от 08.06.2009). Полученные гистологические препараты толщиной 10-12 мкм, окрашивали гематоксилином и эозином, по методу Ван Гизон и Маллори. Для дальнейшего микроскопического изучения, полученные препараты фотографировали с использованием оптической системы на увеличениях x40, x100, x200 и x400 крат. При микроскопии на малом увеличении оценивали форму и топографию сосудисто-нервного пучка и его компонентов. На снимках, сделанных при большом увеличении оценивали степень выраженности соединительной ткани по интенсивности окраски волокнистого компонента, упорядоченности волокон в эпи- и параневрии, на микрофотографиях проводили измерение поперечного сечения сосудисто-нервного пучка (СНП) и поперечного сечения окружающей соединительной ткани. По кариологическим признакам, на стандартной площади среза, проводили изучение клеточного состава эпи- параневральной соединительной ткани. Полученные данные, обрабатывали вариационно-статистическими методами. Для изучаемых параметров определяли минимальные и максимальные значения, среднюю арифметическую ( $M$ ), ее ошибку ( $m$ ) и стандартное отклонение ( $\sigma$ ). Расчитывали коэффициент корреляции Спирмена ( $r$ ). О достоверности различий средних судили по критерию

непараметрической статистики Манна-Уитни (U). Все выполняли с помощью аналитического пакета приложения Excel Office 2010, лицензией на право использования, которой обладает ГБОУ ВПО КГМУ Минздрава РФ.

**Результаты исследования.** Ведущая роль передней конечности в выполнении разнообразных движений животными в процессе жизнедеятельности, а так же, наибольшая функциональная и динамическая нагрузка на сгибающую группу мышц во время прыжка, влечет за собой значительные морфологические перестройки периферических нервов, иннервирующих эту группу мышц.

При микроскопическом исследовании поперечных срезов СНП нервов сгибателей в области средней трети плеча было выявлено, что составными компонентами являются нервные стволы одно или многопучкового строения и кровеносные сосуды крупного и среднего диаметров (рис.1А). Площадь поперечного сечения СНП на правой конечности составила –  $15,126 \pm 0,005$  мм<sup>2</sup>, а окружающей соединительной ткани –  $9,531 \pm 0,010$  мм<sup>2</sup>. Все нервные пучки разделены рыхлыми прослойками эпиневрия и находятся на значительном расстоянии друг от друга. В межпучковом эпиневрии, помимо магистральных сосудов визуализируется значительное количество мелких кровеносных сосудов. В надпучковом эпиневрии, кроме, хаотично расположенных, соединительнотканых волокон присутствует белая жировая ткань с мелкими кровеносными сосудами. Межпучковый или внутренний эпиневрий плавно переходит в надпучковый или наружный эпиневрий, а затем в параневральную клетчатку, границей между ними является хорошо выраженный соединительнотканый футляр, являющийся неотъемлемым компонентом параневрия.

Параневрий образован фасциально-клетчаточными пространствами, содержащими преимущественно дольки белой жировой ткани и отграниченными друг от друга стропными элементами, волокна которых вплетаются в эпимизий окружающих мышц. Полиморфизм клеток соединительной ткани остается прежним, однако обращает на себя внимание достоверное ( $p \leq 0,05$ ) отличие в относительном содержании клеток-резидентов и нерезидентов в эпиневрии и параневрии. Так,

в эпиневррии на долю клеток-резидентов приходится 63% (фибробластов – 26%, фиброцитов – 21%, макрофагов – 16%), в параневрии 71% (фибробластов – 30%, фиброцитов – 24%, макрофагов – 17%), количество же тучных клеток остается неизменным (19%). КИ в параневрии в 1,2 раза больше чем в эндоневрии. Площадь поперечного сечения нервных пучков варьировала от  $0,045 \pm 0,001 \text{ мм}^2$  до  $1,021 \pm 0,001 \text{ мм}^2$ . Некоторые нервные пучки, объединенные в группы, покрыты собственным соединительнотканым футляром, который образован коллагеновыми волокнами высокой степени зрелости (при окраске по Маллори резко базофильные), волокна расположены параллельно и плотно прилегают друг к другу. Периневррий, окружающий нервные пучки достаточно толстый, его толщина составила –  $3,388 \pm 0,010 \text{ мкм}$ , имеет четкое подразделение на слои. Внутренний – клеточный, образован плоскими клетками, ядра которых вытянутой, палочковидной формы. Наружный или волокнистый слой, содержит компактно расположенные коллагеновые волокна высокой степени зрелости (по Маллори имеют ярко базофильную окраску). В некоторых участках между коллагеновыми волокнами встречаются самостоятельные нервные стволы, состоящие, преимущественно, из безмиелиновых нервных волокон, кровеносные сосуды и единичные адипоциты (рис. 1Б).

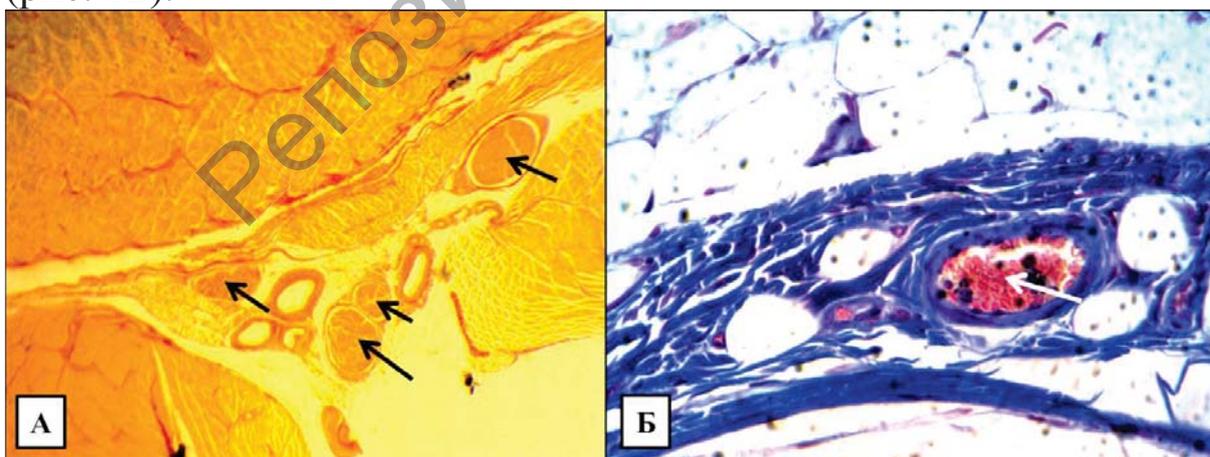


Рисунок 1 – А - микрофотография СНП нервов сгибателей в области средней трети плеча правой конечности у представителей класса млекопитающих, отряда хищные – *Домашняя кошка (Felis silvestris catus)*.

Окр. По Ван Гизону. Ув.х100 (на стрелке - нервные пучки).

Б – микрофотография периневррия нервов сгибателей в области средней трети плеча. Окр. По Маллори. Ув.х400 (на стрелке - сосуды периневррия)

Нервные пучки образованы безмиелиновыми и миелиновыми волокнами с преобладанием в поле зрения последних. Следует отметить, что чаще встречались нервные волокна среднего (44%) и крупного (48%) диаметра. Прослойки эндоневрия тонкие, их толщина –  $1,762 \pm 0,001$  мкм, содержат мелкие кровеносные сосуды до 2-3 в поле зрения. Среди клеток встречаются преимущественно фибробласты и фиброциты ряд, единичные лейкоциты и лимфоциты. Наблюдаемая нами вариабельность размеров площади поперечного сечения СНП, окружающей соединительной ткани, площади нервных пучков, толщины периневрия, эндоневрия, соотношения миелиновых и безмиелиновых волокон, толщины миелина на левой конечности, в сравнении с правой, свидетельствует о динамических процессах, имеющих место на конечности, в том числе, в проводниковом и стромальном компонентах периферических нервов, одной и той же особи в процессе онтогенеза. Так, например, площадь поперечного сечения СНП составила –  $12,561 \pm 0,004$  мм<sup>2</sup>. Площадь поперечного сечения окружающей соединительной ткани –  $9,941 \pm 0,004$  мм<sup>2</sup>. В эпиневррии, средние значения толщины, которого составили –  $39,972 \pm 0,004$  мкм, проходят крупные кровеносные и лимфатические сосуды. В параневрии, расположенном по периферии СНП, между волокон соединительной ткани, присутствует большое количество белой жировой ткани, образующей дольки и содержащей мелкие кровеносные сосуды. Среди клеток, в поле зрения преобладали клетки фибробластического ряда, тучные клетки и макрофаги (таб. 1). Как видно из представленной таблицы, количественный клеточный состав параневрия существенно отличается от эпиневррии. Преобладание клеток – резидентов и как следствие высокие значения КИ, свидетельствует о более быстро протекающих процессах перестройки в соединительной ткани и более быстрой адаптации на различные воздействия. В сравнении с правой конечностью, на левой конечности, на поперечном срезе СНП количество нервных пучков было таким же – 8, однако, сгруппированы они были по-другому. Два нервных ствола состояли из трех вторичных нервных пучков, один нервный ствол из двух нервных пучков. Группы первичных нервных пучков посредством рыхлой волокнистой соединительной ткани

эпиневрия были разделены и находились на некотором расстоянии друг от друга. Вторичные нервные пучки, площадь поперечного сечения в которых варьировала от  $0,038 \pm 0,001 \text{ мм}^2$  до  $1,101 \pm 0,003 \text{ мм}^2$ , так же, были разделены прослойками межпучкового эпиневрия.

Таблица 1. - Количественные характеристики клеточного состава соединительнотканых оболочек: эпиневрия и параневрия в области средней трети плеча нервов сгибателей у представителей класса млекопитающих, отряда хищные - *Домашняя кошка*

п/ №	Название оболочки	Нервы сгибателей	Типы клеток (%)								КИ
			Фб	Фц	М Ф	Тк	Лф	Пз	М	Н	
1	Эпиневрив	правый	26	21	16	19	12	2	2	2	1,70
		левый	28	22	14	19	14	1	2	0	1,78
2	Параневрив	правый	30	24	17	19	9	1	0	0	2,45
		левый	29	22	16	20	11	0	2	0	2,03

При этом, посредством плотной неоформленной соединительной ткани были окружены общим соединительнотканым футляром. От каждого такого футляра отходили стропные элементы, наружные края которых, вплетались в окружающий эпиневрив или фасции мышц, в зависимости от места локализации нервного ствола. В каждой группе первичных нервных пучков визуализировались собственные кровеносные сосуды небольшого диаметра. Каждый вторичный пучок был покрыт периневрием, с хорошо выраженной послойностью, толщиной чуть меньше, чем на правой конечности –  $2,760 \pm 0,010 \text{ мкм}$ . Тонкие прослойки эндоневрия, толщиной –  $1,762 \pm 0,001 \text{ мкм}$ , разделяли миелиновые и безмиелиновые нервные волокна и содержали мелкие кровеносные сосуды в количестве 2-3 в поле зрения. В нервных пучках преобладали волокна среднего и крупного диаметров. При этом, на долю миелиновых волокон приходилось более 70%, толщина миелина в них составила -  $2,234 \pm 0,007 \text{ мкм}$ .

**Выводы.** Таким образом, проведенное комплексное макро-микроскопическое изучение периферических нервов и окружающих их структур, на примере ветвей плечевого у млекопитающих отряда хищные - *Домашняя кошка (Felis silvestris catus)* выявило морфологические признаки

билатеральной асимметрии, проявляющиеся разным количеством нервных пучков, толщиной периневрия, площадью занимаемой этими структурами, толщиной эндоневрия, соотношением нервных волокон в пучках.

Анализ клеточного компонента волокнистой соединительной ткани эпинеуря и параневрия, выявил преобладание клеток фибробластического ряда в параневральных соединительнотканых структурах, что свидетельствует о более активно протекающих пролиферативных процессах в этой оболочке.

Преобладание фибробластов и фиброцитов приводит к достоверно ( $p \leq 0,05$ ) большему значению клеточного индекса в параневрии.

Увеличение толщины миелиновой оболочки свидетельствует об ускорении проведения нервного импульса по миелиновым нервным волокнам в периферических нервах, обеспечивающих иннервацию мышц, играющих важную роль при выполнении сложных локомоторных движений грудной конечностью.

#### **Литература:**

1. Гильмутдинова, Л.Т. Медицинская реабилитация больных с травмами верхних конечностей / Л.Т. Гильмутдинова, Н.С. Кутлиахметов, А.Р. Сахабутдинова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 10–4. – С. 647-650.

2. Затолокина М.А. Сравнительный анализ микроскопического строения лучевого нерва в области средней трети плеча у представителей отряда хищные // *Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии*.- 2015.- № 3.- с. 67-70.

3. Мухлынова, Е.А. Реакция волокнистой соединительной ткани при действии на организм экстремальных факторов [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е.А. Мухлынова. - Екатеринбург, 2013. - 24 с.

4. Турсунова Ю.П. Морфологические изменения пучков плечевого сплетения // *Морфология*.- 2009.- №3.- С. 13.

5. Hampson J. Law relation to animal experimentation / J. Hampson // *Laboratory animals: an introduction for new experimenters* / ed.: A.A. Tuffery. – Chichester, UK: J.Wiley and Sons Ltd, 1990. – P. 21-52.