

УДК 611.83 (075.8)

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ О СТРОЕНИИ И ФУНКЦИИ ОБОЛОЧЕК ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ НЕРВОВ

Червенко К.В., Никишина Н.А., Иванов А.В., Харченко В.В., Рязьева Л.М.

Курский государственный медицинский университет (КГМУ)

305041, Курск, ул. К. Маркса, д.3, Российская Федерация

Актуальность. Актуальность изучения истории развития учения о строении периферических нервов обусловлена значимостью данной проблемы для медицины и преподавания нейронаук. В медицине знание строения и иннервации периферических нервов необходимо в нейрохирургии и реабилитации после травм и оперативных вмешательств, а так же для диагностики и лечения повреждений нервов. Понимание анатомии и физиологии оболочек нервов позволяет более точно диагностировать степень и характер их повреждений. Это особенно важно при травмах, компрессиях и воспалительных процессах, с целью подбора оптимальных методов лечения и реабилитации.

Цель – проследить эволюцию научных представлений о строении оболочек периферических нервов и оценить роль курских ученых-нейроморфологов в формирование этой области знаний.

Материалы и методы. Материалами исследования послужили публикации по данной проблеме размещенные в электронных базах данных PUBMED и ELIBRARY.RU. При анализе опубликованных источников применялись методики исторического описания, исторической реконструкции, исторического изложения и моделирования.

Результаты. История развития исследований по строению и онтогенезу нервных стволов проводилась по нескольким проблемам. Это изучение соединительнотканых оболочек периферических нервов, изучение рецепторов оболочек периферических нервов, эмбриогенез оболочек периферических нервов, филогенетические особенности развития периферических нервов и регенерация периферических нервов.

Начало изучения соединительнотканых оболочек периферических нервов относятся к XIX в. В XX в. исследованию этого вопроса большое внимание уделяли советские нейроморфологи. В Курском государственном медицинском институте строение периферических нервов было объектом изучения научного коллектива кафедры нормальной анатомии под руководством профессора Д.А. Сигалевича с 1966 г. по 1986 г.

Заключение. В работах Д.А. Сигалевича и его учеников с 1960-1990-х гг. были получены новые факты о типах чувствительных рецепторов в оболочках нервов, их строении и топографии. Показаны структурные изменения оболочек связаны с различными патологиями и функциональными состояниями периферических нервов.

Ключевые слова: периферические нервы, соединительнотканые оболочки, рецепторы оболочек периферических нервов, регенерация нервных волокон.

Червенко Карина Вячеславовна – студентка 1 курса лечебного факультета, КГМУ, г. Курск, E-MAIL: KARINO4KA.0556@GMAIL.COM (автор, ответственный за переписку).

Никишина Нина Алексеевна – к.псих.н., доцент, кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии, КГМУ. г. Курск. ORCID ID: 0000-0003-2642-826X. E-MAIL: NAN2008@MAIL.RU.

Иванов Александр Викторович – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой гистологии, эмбриологии и цитологии, КГМУ, г. Курск, E-MAIL: ANATOMY@MAIL.RU.

Харченко Владимир Васильевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой анатомии человека, КГМУ, г. Курск, E-MAIL: KNARCHENKOVV@KURSKSMU.NET.

Рязьева Лидия Максимовна – к.м.н., доцент кафедры анатомии человека, КГМУ, г. Курск, E-MAIL: RJAZAEVALM@KURSKSMU.NET.

УДК 611.83 (075.8)

THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF IDEAS ABOUT THE STRUCTURE AND FUNCTION OF PERIPHERAL NERVE MEMBRANES

CHERVENKO K.V., NIKISHINA N.A., IVANOV A.V., KHARCHENKO V.V., RYZAEVA L.M.

KURSK STATE MEDICAL UNIVERSITY (KSMU)

305041, 3, K. MARX STREET, KURSK, RUSSIAN FEDERATION

RELEVANCE. THE RELEVANCE OF STUDYING THE HISTORY OF THE DEVELOPMENT OF THE DOCTRINE OF THE STRUCTURE OF PERIPHERAL NERVES IS DUE TO THE IMPORTANCE OF THIS ISSUE FOR MEDICINE AND NEUROSCIENCE EDUCATION. IN MEDICINE, KNOWLEDGE OF THE ANATOMY AND INNERVATION OF PERIPHERAL NERVES IS ESSENTIAL IN NEUROSURGERY AND REHABILITATION AFTER INJURIES AND SURGICAL INTERVENTIONS. ADDITIONALLY, UNDERSTANDING THE ANATOMY AND PHYSIOLOGY OF NERVE SHEATHS ALLOWS FOR MORE ACCURATE DIAGNOSIS AND TREATMENT OF NERVE DAMAGE. THIS INCLUDES ASSESSING THE EXTENT AND NATURE OF INJURIES, WHICH IS ESPECIALLY IMPORTANT IN CASES OF TRAUMA, COMPRESSION, AND INFLAMMATORY PROCESSES, IN ORDER TO SELECT METHODS OF TREATMENT AND REHABILITATION.

OBJECTIVE: IS TO TRACE THE EVOLUTION OF SCIENTIFIC IDEAS ABOUT THE STRUCTURE OF THE SHEATHS OF PERIPHERAL NERVES AND TO EVALUATE THE ROLE OF KURSK SCIENTISTS-NEUROANATOMISTS IN THE FORMATION OF THIS FIELD OF KNOWLEDGE.

MATERIALS AND METHODS. THE MATERIALS FOR THE RESEARCH CONSISTED OF PUBLICATIONS ON THE TOPIC AVAILABLE IN ELECTRONIC DATABASES PUBMED AND ELIBRARY.RU. THE ANALYSIS OF THE PUBLISHED SOURCES INVOLVED THE USE OF METHODOLOGIES SUCH AS HISTORICAL DESCRIPTION, HISTORICAL RECONSTRUCTION, HISTORICAL EXPOSITION, AND MODELING.

RESULTS. THE HISTORY OF RESEARCH ON THE STRUCTURE AND ONTOGENESIS OF NERVE TRUNKS HAS BEEN CONDUCTED ON SEVERAL ISSUES. THESE ARE THE STUDY OF CONNECTIVE TISSUE MEMBRANES OF PERIPHERAL NERVES, THE STUDY OF RECEPTORS OF PERIPHERAL NERVE MEMBRANES, EMBRYOGENESIS OF PERIPHERAL NERVE MEMBRANES, PHYLOGENETIC FEATURES OF PERIPHERAL NERVE DEVELOPMENT AND REGENERATION OF PERIPHERAL NERVES.

THE BEGINNING OF THE STUDY OF CONNECTIVE TISSUE MEMBRANES OF PERIPHERAL NERVES DATES BACK TO THE 19TH CENTURY. IN THE TWENTIETH CENTURY, SOVIET NEUROMORPHOLOGISTS PAID GREAT ATTENTION TO THE STUDY OF THIS ISSUE. AT THE KURSK STATE MEDICAL INSTITUTE, THE STRUCTURE OF PERIPHERAL NERVES WAS THE OBJECT OF STUDY BY THE SCIENTIFIC STAFF OF THE DEPARTMENT OF NORMAL ANATOMY UNDER THE LEADERSHIP OF PROFESSOR D.A. SIGALEVICH FROM 1966 TO 1986.

CONCLUSION. THE HISTORY OF RESEARCH ON THE STRUCTURE AND ONTOGENESIS OF NERVE TRUNKS WAS CONDUCTED ACROSS SEVERAL ISSUES. THESE INCLUDED THE STUDY OF CONNECTIVE TISSUE SHEATHS OF PERIPHERAL NERVES, INVESTIGATION OF RECEPTORS IN THE SHEATHS OF PERIPHERAL NERVES, EMBRYOGENESIS OF PERIPHERAL NERVE SHEATHS, PHYLOGENETIC FEATURES OF PERIPHERAL NERVE DEVELOPMENT, AND PERIPHERAL NERVE REGENERATION.

KEYWORDS: PERIPHERAL NERVES, CONNECTIVE TISSUE SHEATHS, NERVE SHEATH RECEPTORS, NERVE FIBER REGENERATION.

CHERVENKO KARINA V. – 1 YEAR STUDENT FACULTY OF MEDICINE, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: KARINO4KA.0556@GMAIL.COM (AUTHOR RESPONSIBLE FOR THE CORRESPONDENCE).

NIKISHINA NINA A. – CANDIDATE OF PSYCHOLOGICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY, EMBRYOLOGY, AND CYTOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. ORCID ID: 0000-0003-2642-826X. E-MAIL: NAN2008@MAIL.RU.

IVANOV ALEXANDER V. – DOCTOR OF MEDICAL SCIENCES, PROFESSOR, HEAD OF THE DEPARTMENT OF HISTOLOGY, EMBRYOLOGY, AND CYTOLOGY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: ANATOMY@MAIL.RU.

KHARCHENKO VLADIMIR V. – DOCTOR OF MEDICAL SCIENCES, PROFESSOR, HEAD OF THE DEPARTMENT OF HUMAN ANATOMY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: KHARCHENKOVV@KURSKSMU.NET.

RYZAEVA LIDIYA M. – CANDIDATE OF MEDICAL SCIENCES, ASSOCIATE PROFESSOR OF THE DEPARTMENT OF HUMAN ANATOMY, KSMU, KURSK, RUSSIAN FEDERATION. E-MAIL: RYZAEVALM@KURSKSMU.NET.

АКТУАЛЬНОСТЬ

Актуальность изучения истории развития учения о строении периферических нервов обусловлена значимостью данной проблемы для медицины и преподавания нейронаук. В медицине знание строения и иннервации периферических нервов необходимо в нейрохирургии и реабилитации после травм и оперативных вмешательств, а также для диагностики и лечения повреждений нервов. Знание анатомии и физиологии оболочек нервов позволяет более точно диагностировать степень и характер их повреждение. Это особенно важно при травмах, компрессиях и воспалительных процессах, чтобы выбрать оптимальные методы лечения и реабилитации [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Материалами исследования послужили публикации по данной проблеме размещенные в электронных базах данных PUB MED и ELIBRARY.RU. При анализе опубликованных источников в качестве методологической базы применялись методики исторического описания, исторической реконструкции, исторического изложения и моделирования.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

История развития исследований по строению и онтогенезу нервных стволов проводилась по нескольким проблемам. Это изучение соединительнотканых оболочек периферических нервов, изучение рецепторов оболочек периферических нервов, эмбриогенез оболочек периферических нервов, филогенетические особенности развития периферических нервов и регенерация периферических нервов.

Начало изучения соединительнотканых оболочек периферических нервов относятся к XIX в. В XX в. исследованию этого вопроса большое внимание уделяли советские нейроморфологи. В Курском государственном медицинском институте строение периферических нервов было объектом изучения научного коллектива кафедры нормальной анатомии под руко-

водством профессора Давида Ароновича Сигалевича с 1966 г. по 1986 г. Давид Аронович Сигалевич был признанным специалистом в области строения периферической нервной системы, его докторская диссертация была посвящена изучению нервного аппарата оболочек нервных стволов конечностей человека и результаты этих исследований стали классическими и вошли в учебники по анатомии и гистологии, которые являются образцами значимых для своего времени научных трудов [7].

Кратко эти результаты сводятся к следующим положениям. Строма нервов представлена соединительноткаными оболочками – изнутри наружу: эндоневрием, периневрием и эпиневрием. Эндоневрий – самая внутренняя оболочка, представленная рыхлой волокнистой соединительной тканью, окружающей отдельные нервные волокна. В нем хорошо развито кровеносное микроциркуляторное русло, имеются элементы собственного нервного аппарата. По строению эндотелия и структуре базальной мембраны капилляры эндоневрия относятся к соматическому типу, обладающему барьерными свойствами за счет плотных межэндотелиальных контактов, непрерывности базальной мембраны и отсутствия пор в эндотелии. Таким образом, эндоневральные капилляры образуют гематоневральный барьер, расцениваемый как периферическое продолжение гематоэнцефалического барьера [5].

Периневрий – устроен сложнее, в его составе имеются наружный и внутренний листки. Наружный (париетальный) листок образован 3-10 тонкими концентрическими соединительноткаными слоями. Его внутренняя поверхность выстлана одним слоем плоских клеток, характеризующихся как эндотелиальные. Непосредственно на поверхности нервных пучков располагается висцеральный эндотелиальный листок из периневрального эндотелия. Между листками образуется щелевидное периневральное пространство. За счет него периферический нерв может быть подвергнут микропрепарированию путем рассечения париетального листка вместе с эпиневрием или после его предварительного отделения [6].

Эпинеvrier – является самой наружной оболочкой, покрывающей нервный ствол в

целом, он образован рыхлой волокнистой соединительной тканью с различным содержанием структур белой жировой ткани. В его составе можно выделить наружный эпиневррий преимущественно волокнистой структуры и внутренний более рыхлый. В строении органов эпиневррий объединяется с их соединительной тканью и может быть нечетко отграничен. Анатомически обособленной наружной оболочкой нерва в этих случаях становится параневрий [4].

Большое внимание в изучении строения нервных стволов уделялось рецепторам оболочек периферических нервов. Согласно результатам, полученным Д.А. Сигалевичем и его учениками строение и расположение нервного аппарата в оболочках нервных стволов конечностей обусловлено структурными и функциональными особенностями самих невралных оболочек, характером внествольной и внутриствольной топографии стволов и функциональной направленностью их проводникового компонента.

Зависимость нервного аппарата невралных оболочек от их структуры и функции выражается в следующем. В эпиневррии, периневррии и эндоневрии располагается общее сосудисто-нервное сплетение, которое подразделяется на пять в значительной степени обособленных сплетений: наружное эпиневрральное, межпучковое эпиневрральное, окологучковое эпиневрральное, периневрральное и эндоневральное сплетение. Эпиневррий, являясь основной частью стромы нервного ствола, содержит наибольшее количество нервных элементов. Рецепторы эпиневррия, в соответствии с его тканевыми компонентами, могут быть подразделены на: а) рецепторы волокнистой соединительной ткани, б) рецепторы жировой клетчатки, в) рецепторы кровеносных сосудов, г) рецепторы периневральных влагалитцев нервных стволков эпиневррия и д) поливалентные виды рецепторов. В периневррии чувствительные окончания располагаются в соответствующих его слоях и на кровеносных сосудах, в эндоневрии – на кровеносных сосудах и в окружающих их прослойках ткани [8].

Исходя из морфологических особенностей рецепторных приборов и отношении их к иннервирующему субстрату, рецепторы невралных оболочек могут быть от-

несены к механо- и хеморецепторам. К механорецепторам можно отнести: а) свободные и несвободные окончания (диффузные арборизации, длинные чувствительные колбы), ориентирующиеся по ходу волокнистых структур оболочек (тензиорецепторы); б) свободные и (ограниченные и диффузные) и инкапсулированные рецепторы, примыкающие к периневрральным влагалитцам и заложенные в их стенках (просеорецепторы). Хеморецепторами следует признать несвободные рецепторы, расположенные в различных структурах: между соединительнотканевыми волокнами и жировыми клетками эпиневррия, в области капиллярных сосудов, во внутреннем слое и внутри периневральных влагалитцев, в прослойках эндоневральной ткани [7].

Наличие в невралных оболочках большого количества поливалентных рецепторов указывает на взаимосвязь различных тканевых структур, объединенных в общее функциональное целое – строму нерва. Зависимость нервного аппарата невралных оболочек от характера внествольной и внутриствольной топографии стволов выражается в следующем. Концентрация сосудисто-нервных сплетений и количество рецепторов в невралных оболочках увеличивается в местах естественного сжатия и растяжения нервных стволов (локтевой, лучезапястный, паховый и коленный сгибы, области сгибания нервами костных выступов, прохождения через узкие отверстия и каналы), а также - в наиболее «ответственных» участках нервов (места соединения петель сплетений, отделения нервных ветвей, проникновения основных кровеносных сосудов) [8].

Участки нервных стволов конечностей, имеющие, согласно литературным данным, наиболее сложную внутриствольную структуру, насыщены и наиболее выраженными сосудисто-нервными сплетениями в невралных оболочках. Наблюдается зависимость строения и выраженности нервного аппарата невралных оболочек от функциональной направленности проводникового компонента нервных стволов. Нервы, иннервирующие конечности с более сложной и усиленной локомоторной функцией и содержащие в своем составе более дифференцированные проводники (верхние конечности – у человека,

крылья – у птиц летунов, лапки – у бегающих и водоплавающих птиц) содержат в своих оболочках более сложный и насыщенный нервный аппарат [1].

Аспиранты Д.А. Сигалевича, изучая вопросы эмбриогенеза оболочек периферических нервов, установили три основных этапа в начальном онтогенезе нервного аппарата невралных оболочек. Первый этап (конец третьего месяца – четвертый месяц внутриутробной жизни) характеризуется увеличением количества внутривольных кровеносных сосудов за счёт вставания их из параневрия. Начало этапа соответствует периоду возникновения плацентарного кровообращения плода.

Второй этап (пятый-девятый месяцы внутриутробной жизни) характеризуется увеличением количества внутривольных кровеносных сосудов за счёт вставания из самого периневрия. Врастающие сосуды сопровождаются нервными элементами – появляется второй непосредственный источник иннервации невралных оболочек. Происходит усложнение эпинеуральных сосудисто-нервных сплетений. Становится более сложным аппаратом афферентной иннервации: формируются первые инкапсулированные рецепторы, количество которых прогрессивно увеличивается. Развиваются рецепторы в периневрии, а затем и в эндоневрии. Начало этапа соответствует возникновению активных движений конечностей плода [2].

Третий этап (первые месяцы после рождения) характеризуется разрастанием соединительнотканной стромы нервных стволов и увеличением густоты ее сосудисто-нервных сплетений. Увеличивается количество компактных, более сложно организованных форм рецепторов; многие из них дифференцируются в соответствии с тканевыми компонентами невралных оболочек.

Выраженная смена этапов в развитии нервного аппарата невралных оболочек во время эмбриональной жизни и в первые месяцы после рождения обусловлена изменением и усложнением функций периферических нервов в периоды существенной перестройки организма в процессе его начального онтогенеза.

В экспериментах по изучению регенерации нервных волокон курскими учеными-нейроморфологами были получены следу-

ющие результаты. Эксперименты по перерезке нервных стволов проводились на кошках и собаках и позволили установить следующие факты.

При полной перерезке седалищного ствола дегенеративные изменения возникают в первую очередь (уже на протяжении первых суток) в нервных элементах его оболочек и значительно позже – в волокнах самого нерва (разница во времени не менее 48 часов). Иннервация стромы нервного ствола осуществляется не только собственными волокнами самого нерва, но и нервными волокнами, происходящими из других источников [7].

Опыты с перевязкой бедренного, мышечно-кожного и локтевого нервов дали возможность установить явление взаимной (перекрестной) иннервации нервных стволов (иннервация невралных оболочек за счёт соседних нервов). Нервные волокна от этих источников распространяются вдоль кровеносных сосудов и в составе соединительных ветвей между нервными стволами. Они проникают в невралные оболочки сегментарно, что отражается на распределении и насыщенности нервных элементов в оболочках.

Опыты с удалением адвентиции общей подвздошной артерии позволяют заключить, что возможность наличия длинных проводящих путей к оболочкам нервных стволов вдоль крупных магистральных сосудов может быть исключена.

Опыты с экстирпацией спинальных и симпатических узлов показали, что афферентной и симпатической иннервации оболочек нервных стволов конечностей совпадают, в основном, со спинальными и симпатическими источниками проводникового компонента нервных стволов. Однако, в спиральной иннервации невралных оболочек принимают участие на один-два спинальных ганглия больше (краниально и каудально), чем в образовании самих нервов [5].

Обнаруженные в эксперименте факты позволили установить, что на защитные свойства невралных оболочек, принимающих «первый удар» на себя при том или ином неблагополучии в нервном стволе (более ранние дегенеративные, а затем и регенеративные процессы в оболочках по сравнению с проводниковым аппаратом нервов после их перерезки), и, во-вто-

-рых, наличие приспособительных реакций компенсаторного характера, благодаря которым возможно поддержание определенного уровня биологических процессов в строении нервных стволов в случае поражения их проводникового аппарата (взаимная иннервация нервов и большее количество спинальных источников иннервации оболочек нервных стволов по сравнению с источниками их проводниковых волокон) [2].

ВЫВОДЫ

В работах Д.А. Сигалевича и его учеников с 1960-1990-х гг. были получены новые факты о типах чувствительных рецепторов в оболочках нервов, их строении и топографии. Показаны структурные изменения оболочек связаны с различными патологиями и функциональными состояниями периферических нервов. Научные факты, установленные профессором Д.А. Сигалевичем и его учениками, подтверждали результаты полученные другими учеными и были многократно подтверждены более поздними исследованиями строения периферических нервов.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИЧНЫЙ ВКЛАД АВТОРОВ

Червенко К.В – подготовка черновика работы;

Никишина Н.А. – анализ и обобщение данных, редактирование;

Харченко В.В – редактирование;

Иванов А.В. – редактирование;

Рязаева Л.М – редактирование.

ИСТОЧНИКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов А.В. Харченко В.В., Никишина Н.А., Рязаева Л.М. Становление и разви-

тие кафедр анатомии и гистологии Курского государственного медицинского университета. *Достижения современной морфологии – практической медицине и образованию: Сборник научных статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 85-летию Курского государственного медицинского университета, 120-летию со дня рождения профессора К.С. Богоявленского, 100-летию со дня рождения профессора Д.А. Сигалевича, 100-летию со дня рождения профессора З.Н. Горбачевич, Курск, 21-23 мая 2020 года.* Курск: Курский государственный медицинский университет. 2020;10-25. EDN: ВНИМТУ.

2. Иванов А.В., Коротько Т.Г., Никишина Н.А. История продолжается у нас. *Коллекция гуманитарных исследований.* 2017;1(4):31-36.

3. Иванов А.В., Лазаренко В.А., Никишина Н.А. Руководители Курского государственного медицинского института – участники Великой Отечественной войны. *Медицина в годы Великой Отечественной войны: Материалы IV научно-теоретической онлайн-конференции (с международным участием), Курск, 18 мая 2021 года.* Курск: Курский государственный медицинский университет. 2021;297-310. EDN: ТКЕАСН.

4. Иванов А.В., Никишина Н.А., Затолокина М.А., Пучков В.И. Нейроморфологические исследования на кафедре гистологии и эмбриологии Курского государственного медицинского института в XX веке. *Журнал анатомии и гистопатологии.* 2022;11(1):84-93. DOI: 10.18499/2225-7357-2022-11-1-84-93. EDN: XSKIFR.

5. Иванов А.В., Ткаченко П.В., Долгарева С.А. История становления научных школ Курского государственного медицинского института: 1935-1940. *История науки и техники.* 2022;9:22-31. DOI: 10.25791/INTSTG.9.2022.1376. EDN: RGRAAX.

6. Коротько Т.Г., Никишина Н.А., Иванов А.В. Научные школы кафедры гистологии, эмбриологии, цитологии. *Образовательный процесс: поиск эффективных форм и механизмов: Сборник трудов Всероссийской научно-учебной конференции с международным участием, посвященной 82-й годовщине КГМУ,*

Курск, 03 февраля 2017 года. Курск: Курский государственный медицинский университет, 2017;325-329. EDN: YFIV WJ.

7. Никишина Н.А., Иванов А.В., Харченко В.В., Рязанова Л.М. Памяти военных хирургов, преподавателей кафедры нормальной анатомии КГМИ. *Духовнонравственная культура в высшей школе: историческая память как основа патриотизма и гражданственности: материалы VIII Международной научно-практической конференции в рамках XXIX Международных Рождественских образовательных чтений, Москва, 16-19 мая 2021 года.* Москва: Российский университет дружбы народов (РУДН). 2021; 328-336. EDN: MNHGUV.
8. Никишина Н.А., Коротько Т.Г. Роль музея кафедры гистологии в сохранении университетских традиций. *Образовательный процесс: поиск эффективных форм и механизмов: Сборник трудов Всероссийской научно-учебной конференции с международным участием, посвященной 82-й годовщине КГМУ, Курск, 03 февраля 2017.* Курск: Курский государственный медицинский университет, 2017;425-426. EDN: YFIWIH.
9. Никишина Н.А., Ткаченко П.В., Иванов А.В. История становления естественнонаучных направлений исследований в Г. Курске. *История и педагогика естествознания.* 2022;4:25-31. DOI: 10.24412/2226-2296-2022-4-25-31.