

компонентах стенки мочевого пузыря. Таким образом, если при частичном нарушении оттока мочи в мочевом пузыре происходят компенсаторно-приспособительные явления, которые в дальнейшем все же завершаются декомпенсацией [11], то при острой полной задержке мочеиспускания очень быстро прогрессируют катаболические процессы.

Выводы

Следовательно, в первые сутки постгипотермического периода в стенке мочевого пузыря происходят реактивно-дистрофические процессы, выраженность которых ассоциирует с изменениями прооксидантной и антиоксидантной систем, что свидетельствует об их взаимосвязанности и взаимообусловленности. В этот же срок в условиях полной непроходимости уретры происходят деструктивные изменения и прогрессирующее эндогенное интоксикации.

Литература

1. Олійник Г.А. Клініко-експериментальні паралелі загальної та локальної холодової травми / Г.А.Олійник, Т.Г. Григор'єва, В.В. Ніконов // Медицина неотложных состояний. – 2011. – № 4 (35). – С. 94–97.
2. Возіанов О.Ф. Урологія / О.Ф. Возіанов, О.В. Льюко. – Дніпропетровськ : РВА «Дніпро-VAL», 2002. – 830 с.
3. Зайцев В.І. Порівняльний аналіз взаємозв'язку між клінічними проявами та ступенем міхурово-сечовідного рефлюксу в аспекті оцінки ефективності лікування хворих / В.І. Зайцев, В.О. Пирогов, С.В. Нікітаєв // Вісник наукових досліджень. – 2003. – № 2. – С. 11–13.
4. Пат. 65225 А Україна, МПК 7 А61В5/01. Спосіб моделювання загальної глибокої гіпотермії в експерименті / Шутка Б.В., Попадинець О.Г., Жураківська О.Я.–№ 2003065678; заявл.19.06.03; опубл.15.03.04, Бюл. № 3.
5. Зиганшин А.У. Влияние температуры на сокращения мочевого пузыря морской свинки, опосредуемые P2X-рецепторами / А. У Зиганшин, А. В Рычков, Л.Е. Зиганшина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2000. – № 10. – С. 407–410.
6. Шутка Б.В. Загальна глибока гіпотермія / Богдан Васильович Шутка. – Івано-Франківськ, 2006. – 300 с.
7. Кудряшов Ю.А. Адренергическая реактивность органных вен при действии на организм гипоксии и гипотермии / Ю.А. Кудряшов, М.С. Табаров, Б.И. Ткаченко // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2000. – № 11. – С. 524–526.
8. Ахалая М.Я. Кратковременное охлаждение повышает антиоксидантный статус и общую устойчивость животных / М. Я. Ахалая, А. Г. Платонов, А. А. Байжуманов // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 2006. – Т. 141, № 1. – С.31–34.
9. Гипербарическая оксигенация в комплексном лечении интерстициального цистита / Д.Ю.Пушкарь, А.В. Зайцев, А.П. Гавриленко [и др.] // Урология. – 2010. – № 1. – С. 22–24.
10. Переверзев А.С. Диагностические и лечебные аспекты синдрома гиперактивного мочевого пузыря / А. С. Переверзев // Международный медицинский журнал. – 2007. – № 2. – С. 105–109.
11. Вітрук Ю.В. Гістологічні зміни в стінці сечового міхура при хронічній затримці сечі, спричиненій доброякісною гіперплазією передміхурової залози / Ю.В. Вітрук, А. М. Романенко // Урологія. – 2008. – № 1-4. – С. 47–52.

NADPH-диафороза-позитивные нейроны чувствительного узла спинномозгового нерва белой крысы

*В. В. Порсева

Ярославская государственная медицинская академия, Ярославль, Россия

*Corresponding author: E-mail: vvporseva@mail.ru

NADPH-diaphorase-positive neurons spinal ganglion in white rats

V. V. Porseva

A morphological feature of NADPH-diaphorase-positive neurons was studied in the thoracic spinal ganglion. NADPH-diaphorase-positive neurons differed in their morphometrical characteristics. Positive neurons had very small and small sizes, and the number of NADPH-diaphorase-positive neurons and those their cross-sectional area was reduced in adult white rats.

Key words: neuron, NADPH-diaphorase, spinal ganglion, ontogenesis, rat.

Были изучены морфологические особенности NADPH-диафороза-позитивных нейронов грудных спинальных ганглиев. NADPH-диафороза-позитивные нейроны обладают своими характерными морфометрическими особенностями. Позитивные нейроны имеют очень малые размеры, число NADPH-диафороз-позитивных нейронов и их площадь поперечного сечения была редуцирована у взрослых белых крыс.

Ключевые слова: NADPH-диафороза-позитивные нейроны, спинальный ганглий, онтогенез, крыса.

Актуальность темы

Данные, полученные различными методами исследований, показывают, что периферические афферентные центры гетерогенны и состоят из нескольких популяций нейронов, которые могут различаться по метрическим, гистохимическим, иммуногистохимическим характеристикам [1, 2, 3].

В настоящее время первостепенное значение придается изучению особенностей нейромедиаторов в постнатальном онтогенезе, что может способствовать выявлению характера обменных процессов в нейроне и механизмов адекватной его реакции на меняющиеся условия существования. Как известно, среди нейромедиаторов особое место занимает NO, в гистохимических исследованиях уровень секреции которого, как правило, определяется по активности NADPH-диафоразы, коферменте NO-синтазы [3, 4, 5]. Факт селективного выявления NO-эргических клеток, гистохимическим маркером которых является NADPH-диафораза, дает возможность для их изучения в различных органах нервной системы.

Целью исследования явилось изучение развития клеток, содержащих NADPH-диафорузу в сопоставлении с другими нейронами чувствительного узла спинномозгового нерва.

Материал и методы

Исследование проведено на 25 белых крысах-самках линии Вистар в возрасте 10, 20, 30, 60, 90 суток после рождения с соблюдением «Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (приказ №775 от 12.08.1977г. МЗ СССР). Морфологические и гистохимические особенности нервных клеток изучали в чувствительном узле второго грудного спинномозгового нерва. Для этого выделенные узлы фиксировали в течение 2 часов при 4°C в 4% растворе параформальдегида на 0,1 М фосфатном буфере (рН 7,4), после чего промывали трехкратно в физиологическом растворе на фосфатном буфере в течение 30 минут и оставляли в 15% растворе сахарозы на 24 часа. Из фиксированного материала на криостате готовили срезы толщиной 20 мкм. Для исследования использовали гистологический метод окраски нервных клеток тионином по Нисслию и гистохимический тетразолиевый метод выявления активности NADPH-диафоразы по Р.Лилли (1969). Анализ препаратов проводили на микроскопе МБИ-15У4.2 (ЛОМО, Россия) с установленной цифровой фотокамерой OLIMPUS CAMEDIA C4000 ZOOM с фотоадаптером OLIMPUS C3040-ADUS (Япония). На цифровых изображениях гистологических препаратов срезов узлов при увеличении $\times 400$ по программе Image J (НИН, США) оценивали площадь сечения нейронов и производили подсчет NADPH-диафороазо-позитивных клеток (NADPH-d⁺) на площади квадрата 100 мкм² квадратно-сетчатой вставки. Долю позитивных нейронов определяли как их отношение к общему числу нейронов, которое принимали за 100%. Для характеристики нейронов узлов по площади сечения использовали 5 размерных классов: до 300 мкм² (очень малые), 301-600 мкм² (малые), 601-900 мкм² (средние), 901-1200 мкм² (крупные), более 1201 мкм² (очень крупные). Анализу подвергались только клетки, срез которых прошел через ядро с видимым ядрышком, а цитоплазма имела выраженную активность фермента, что документировалось интенсивно-синим окрашиванием диформаза, превышающим фоновую окраску среза в 1,5 раза. Статистический анализ включал определение средней арифметической и ее стандартной ошибки ($\bar{x} \pm s_x$). О значимости различий судили по величине t-критерия Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Средняя площадь нейронов чувствительного узла за весь период наблюдения увеличилась в 1,8 раза (таб. 1). При этом прогрессивное увеличение показателя отмечалось до 60 дневного возраста крысы – в

Таблица 1

Морфометрические характеристики чувствительных нейронов

| Возраст (сутки) | Средняя площадь сечения (мкм ²) | Размерные классы (%) | | | | |
|-----------------|---|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | | До 300 мкм ² | 301-600 мкм ² | 601-900 мкм ² | 901-1200 мкм ² | Более 1201 мкм ² |
| 10 | 229,9 ± 13,54 | 78,0 | 19,0 | 3,0 | - | - |
| 20 | 273,3 ± 20,81 | 70,0 | 21,4 | 6,6 | 2,0 | - |
| 30 | 430,6 ± 29,94* | 46,7 | 20,4 | 16,8 | 10,1 | 6,0 |
| 60 | 512,6 ± 30,28* | 22,4 | 54,0 | 14,6 | 4,4 | 4,6 |
| 90 | 410,9 ± 37,48* | 56,3 | 28,2 | 5,5 | 6,5 | 3,5 |

* $p < 0.05$, различия достоверны по сравнению с 10-суточным крысенком.

2,2 раза по отношению к 10 дневному возрасту, с последующим несущественным снижением в 90 дневном возрасте.

При анализе размерных классов нейронов выявлено, что в 10 и 20 дневных возрастах в узле подавляющее большинство клеток относилось к малым и очень малым. В последующих возрастах наблюдалась неоднородность клеточного состава. Так, с 30 дневного возраста популяция клеток была представлена нейронами всех пяти размерных классов. При этом большая часть клеток узла была представлена нейронами очень малых и малых размеров, что сохранялось до конца наблюдения.

В чувствительном узле изученного уровня выявлялись как NADPH-d⁺-нейроны, так и NADPH-d⁻-нейроны во всех исследуемых возрастах крысы, что соответствует данным других исследований [3, 5]. Подсчет доли NADPH-d⁺-нейронов показал, что с возрастом крысы их количество менялось, но к концу наблюдения не отличалось от 10 дневного возраста (таб. 2). В 20 дневном возрасте крысы доля NADPH-d⁺-нейронов увеличилась в 1,8 раза, по сравнению с 10 дневным возрастом, и в 30 и 60 дневные возраста наблюдалась относительная стабильность показателя. В 90 дневном возрасте крысы доля позитивных нейронов в узле резко снизилась на 12,7%. Ряд авторов связывает уменьшение NADPH-d⁺-нейронов в чувствительных узлах с общим уменьшением количества клеток в узле [2].

Таблица 2

Морфометрические и количественные характеристики NADPH-d⁺-нейронов

| Возраст (сутки) | Процент нейронов в ганглии | Средняя площадь сечения (мкм ²) | Размерные классы (%) | | | | |
|-----------------|----------------------------|---|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| | | | До 300 мкм ² | 301-600 мкм ² | 601-900 мкм ² | 901-1200 мкм ² | Более 1201 мкм ² |
| 10 | 14,6 ± 2,64 | 442,2 ± 27,33 | 27,0 | 48,0 | 21,0 | 4,0 | - |
| 20 | 26,0 ± 3,84* | 386,2 ± 27,12* | 58,5 | 29,5 | 12,0 | 2,0 | - |
| 30 | 30,2 ± 3,58* | 471,0 ± 41,48 | 43,3 | 30,0 | 11,7 | 10,0 | 5,0 |
| 60 | 25,5 ± 2,79* | 460,9 ± 27,23 | 41,5 | 28,0 | 21,5 | 9,0 | - |
| 90 | 12,6 ± 2,52 | 381,6 ± 22,57* | 44,0 | 42,4 | 13,6 | - | - |

* p < 0.05, различия достоверны по сравнению с 10-суточным крысенком.

Анализ средней площади сечения NADPH-d⁺-нейронов показал, что с возрастом животного размеры позитивных нейронов уменьшились в 1,2 раза (таб. 2). При этом до 90 дневного возраста NADPH-d⁺-нейроны сохраняли свои максимальные средние размеры. Таким образом, возрастная динамика этого показателя в популяции позитивных нейронов совершенно отличалась от всех клеток узла, что проявилось в отсутствии увеличения размеров NADPH-d⁺-нейронов с возрастом крысы и сравнительно большими размерами их в 10 и 20 дневных возрастах.

При анализе размерных классов NADPH-d⁺-нейронов выявлена неоднородность клеточного состава узлов в различном возрасте крысы. Так, в 10 и 20 дневных возрастах позитивные нейроны были представлены четырьмя размерными классами: очень малые, малые, средние и крупные клетки. В 30 дневном возрасте клеточный состав включал все пять размерных классов, а в 60 и 90 дневных возрастах большая часть NADPH-d⁺-нейронов была представлена нейронами очень малых размеров (41,5 и 44,0% соответственно) и меньшая часть – нейронами малых и средних размеров, что совпадает с данными других исследований [1, 4].

Выводы

1. В течение трех месяцев жизни крысы не происходит увеличения средней площади сечения популяции NADPH-d⁺-нейронов в отличие от всей популяции клеток узла.

2. С возрастом крысы уменьшается относительное содержание NADPH-d⁺-нейронов и увеличивается доля клеток очень малых и малых размеров в отличие от всей популяции клеток, где состав остается гетерогенным.

Литература

1. Елисеева Е.В., Романова Н.Е., Баранов В.Ф. и др. Нитрооксидсинтаза нейронов заднего ядра и узлового ганглия блуждающего нерва и ее изменения при ингаляциях ацетилхолина в норме и при экспериментальной бронхиальной астме. Морфология, 2002, т. 122, № 4, с. 32-39.
2. Keilhoff G., Fansa H., Wolf G. Neuronal nitric oxide synthase is the dominant nitric oxide supplier for the survival of dorsal root ganglia after peripher nerve axotomy. J. Chem. Neuroanat., 2002, v. 24, № 3, p. 181-187.

3. Porseva V.V., Shilkin V.V. NADPH-diaphorase-positive structures in the spinal cord and spinal ganglia. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 2011, v. 41, № 3, p. 223-227.
4. Rybarova S., Kluchova D., Kocisova M. et al. Detection of peptidergic and nitrergic structures in the spinal ganglia of rabbits. *Bratisl. Lek. Listy.*, 2000, v. 101, № 5, p. 280-287.
5. Wetts R., Vaughn J.E. Transient expression of beta-NADPH diaphorase in developing rat dorsal root ganglia neurons. *Brain Res.Dev.Brain Res.*, 1993, v. 17, № 76(2), p. 278-282.

Хирургическая анатомия оперативных вмешательств на переднем отделе стопы

***А. М. Привалов^{1,2}, Н. Ф. Фомин², Е. О. Тихановская²**

¹Международная Клиника «МЕДЕМ»

²ФГБОУВПО «Военно-Медицинская академия им. С.М. Кирова», кафедра оперативной хирургии
с топографической анатомией. Санкт-Петербург, Россия

*Corresponding author: E-mail: privalovazhanna@mail.ru

Anatomy of surgical interventions on the anterior part of the foot

Using original methods the foot area special features of arterial blood supply was investigated on 35 lower limbs of 27 corpses. In areas with an ill-defined blood supply, rational surgical approaches to the bones and joints of the forefoot region were elaborated. Using this rational surgical approach 75 operative invasions were performed: 63 (84%) – scarf osteotomy, 17 (22.6%) – Weil osteotomy, 3 (4%) – arthrodesis of the 1-st MPT joint. Good clinical results were attained in 88.2% cases.

Key words: arterial blood supply, rational surgical approaches, scarf osteotomy, Weil osteotomy.

По оригинальной методике было изучено артериальная сеть на 35 нижних конечностях 27 трупов. Были выявлены малососудистые зоны, в пределах которых предложены рациональные хирургические доступы. Используя рациональные доступы, выполнено 75 операций: 63 (84 %) – scarf остеотомии, 17 (22,6%) – Weil остеотомии, 3 (4%) – артрореза плюснефалангового сустава первого пальца. Хороший клинический результат получен в 88,2% случаях.

Ключевые слова: артериальное кровоснабжение, рациональные клинические доступы, scarf остеотомия, Weil остеотомия.

Одним из актуальных и динамически-развивающихся направлений современной травматологии и ортопедии является оперативное лечение деформаций переднего отдела стопы, вызванных поперечным плоскостопием. Этот раздел медицинской науки выделился в самостоятельную специальность – педиатрию.

С каждым годом возрастает число клиник, где пациенты получают квалифицированную педиатрическую помощь. Увеличивается количество и усложняется техника оперативных вмешательств на стопе и голеностопном суставе [1, 2, 3].

Результаты оперативных вмешательств на костях и суставах во многом зависят от степени травматичности доступа и оперативной техники, а также от сохранности основных источников кровоснабжения, как органических, так и внеорганических. В связи с этим хирурги обращаются к анатомическим исследованиям индивидуальных особенностей строения и кровоснабжения различных частей тела применительно к используемым оперативным методикам. Современные руководства по травматологии все чаще содержат сведения о топографии мышечно-сухожильных комплексов, питающих артерий и о способах их сохранения в ходе операций [3, 4]. Изучение индивидуальных особенностей строения, кровоснабжения и патологических изменений переднего отдела стопы на разных стадиях развития плоскостопия, позволяют усовершенствовать оперативную технику в сторону ее меньшей травматичности. Что существенно улучшает результаты оперативных вмешательств.

С целью оптимизации оперативных доступов к костям и суставам переднего отдела было выполнено данное анатомическое исследование, результаты которого апробированы в клинических условиях.

Материал и методы

Анатомические исследования выполнены на базе кафедры оперативной хирургии (с топографической анатомией) ВМА им. С. М. Кирова. Было изучено артериальное сосудистое русло костей стопы на 35 нижних конечностях 27 нефиксированных трупов. Конечности с признаками патологии сосудов исключались из эксперимента, этим объясняется разница между количеством трупов и исследованных нижних конечностей.