

Г.А. Дорониной (2003), определившей выраженную зависимость между широтными размерами черепа и параметрами средней и задней черепных ямок [8], тогда как А.И. Гайворонский (2007) установил, что большинство параметров черепных ямок не зависят от формы мозгового черепа, а для каждого из них характерны индивидуальные особенности [9]. Данный вывод требует дальнейшего уточнения.

Заключение. Таким образом, параметры средней черепной ямки всех краниотипов в разной степени коррелируют с линейными и угловыми размерами мозгового черепа. У флексибазиллярного краниотипа сильная связь установлена между длиной средней черепной ямки и длинно-широтными размерами свода черепа, широтными и угловыми параметрами основания черепа; длиной турецкого седла и длиной переднего и заднего отделов основания черепа; шириной турецкого седла и длиной и шириной свода черепа. У медиобазиллярного краниотипа разнонаправленная зависимость изученных параметров преимущественно умеренной и слабой степени. Для платибазиллярного краниотипа характерна тесная разнонаправленная корреляция между длиной и глубиной средней черепной ямки с длиной переднего и заднего отделов основания черепа и между длиной турецкого седла и шириной основания черепа. Остальные размеры средней черепной ямки и турецкого седла подвержены большей вариабельности, что можно объяснить сложными, разнонаправленными факторами формообразования структур внутреннего основания черепа.

Библиографический список

1. Гвоздев П.Б. Стереотаксический метод в хирургическом лечении образований головного мозга глубокой локализации // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. 2005. № 1. С. 17–20.
2. Козаченко А.В. Метод определения стереотаксических координат мишеней головного мозга человека по данным рентгеновской компьютерной томографии (эксперим. исследование): дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2007. 26 с.
3. Endoscopic endonasal surgery of the midline skull base: anatomical study and clinical considerations / L. Cavallo [et al.] // Neurosurg. Focus. 2005. Vol. 19, № 1. P. 2–4.
4. Application of neuronavigation system to brain tumor surgery with clinical experience of 420 cases / T.Y. Jung [et al.] // Minim Invasive Neurosurg. 2006. Vol. 49, № 4. P. 210–215.
5. Алешкина О.Ю. Крайние типы формы основания черепа человека // Морфологические ведомости. 2003. № 1–2. С. 8–9.
6. Бунак В.В. Антропометрия. М.: Учпедгиз., 1941. 364 с.
7. Moor W.J. The mammalian skull // Cambridge: Univ. Press., 1981. 370 p.
8. Дорониная Г.А., Гайворонский А.И., Щербук А.Ю. Краниоскопическая характеристика внутреннего основания черепа взрослого человека. СПб, 2003. С. 149–152.
9. Гайворонский А.И. Краниологические обоснования оперативных доступов к структурам задней черепной ямки с использованием эндовидеомониторинга // Морфология. 2007. № 6. С. 70–74.

Translit

1. Gvozdev P.B. Stereotaksicheskiy metod v hirurgicheskom lechenii obrazovaniy golovnoy mozga glubinoj lokalizacii // Voprosy nejrohirurgii im. N.N. Burdenko. 2005. № 1. S. 17–20.
2. Kozachenko A.V. Metod opredeleniya stereotaksicheskikh koordinat mishenej golovnoy mozga cheloveka po dannym rentgenovskoj komp'yuternoj tomografii (jeksperim. issledovanie): dis. ... kand. med. nauk. SPb., 2007. 26 s.
3. Endoscopic endonasal surgery of the midline skull base: anatomical study and clinical considerations / L. Cavallo [et al.] // Neurosurg. Focus. 2005. Vol. 19, № 1. P. 2–4.
4. Application of neuronavigation system to brain tumor surgery with clinical experience of 420 cases / T.Y. Jung [et al.] // Minim Invasive Neurosurg. 2006. Vol. 49, № 4. P. 210–215.
5. Aleshkina O.Ju. Krajnie tipy formy osnovanija cherepa cheloveka // Morfologicheskie vedomosti. 2003. № 1–2. S. 8–9.
6. Bunak V.V. Antropometrija. M.: Uchpedgiz., 1941. 364 s.
7. Moor W.J. The mammalian skull // Cambridge: Univ. Press., 1981. 370 p.
8. Doronina G.A., Gajvoronskiy A.I., Werbuk A.Ju. Kranioskopicheskaja harakteristika vnutrennego osnovanija cherepa vzroslogo cheloveka. SPb, 2003. S. 149–152.
9. Gajvoronskiy A.I. Kranilogicheskie obosnovanija operativnyh dostupov k strukturam zadnej cherepnoj jamki s ispol'zovaniem jendovideomonitoringa // Morfologija. 2007. № 6. S. 70–74.

УДК 537.622.4:57.085:591.4:599.323.4:576.6;576.33:577.29:615

Краткое сообщение

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ И ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ПРОЛОНГИРОВАННОМ ПЕРОРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА

Н.А. Наволокин — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра патологической анатомии, студент 5 курса лечебного факультета; **С.М. Кун** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В.И. Разумовского Минздрава России, кафедра патологической анатомии, аспирант.

MORPHOLOGICAL CHANGES OF INTERNAL ORGANS AND BRAIN AT PROLONGED ORAL ADMINISTRATION OF IRON NANOPARTICLES

N.A. Navolokin — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Pathological Anatomy, Faculty of Medicine, Student; **S.M. Kun** — Saratov State Medical University n.a. V.I. Razumovsky, Department of Pathological Anatomy, Post-graduate.

Дата поступления — 15.10.2011 г.

Дата принятия в печать — 08.12.2011 г.

Наволокин Н.А., Кун С.М. Морфологические изменения внутренних органов и головного мозга при пролонгированном пероральном введении наночастиц железа // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 4. С. 760–762.

Цель: в эксперименте изучить морфологические изменения внутренних органов и головного мозга лабораторных животных при пролонгированном пероральном введении наночастиц железа. **Материал и методы.** В эксперименте использовались наночастицы железа 70 ± 10 нм, 28 самцов белых беспородных крыс и морфологические методы оценки. **Результаты.** Проведенные исследования показали, что изменения зависят от концентрации наночастиц в растворе и проявляются признаками нарушения кровообращения и дистрофическими изменениями паренхиматозных элементов.

Ключевые слова: наночастицы, железо, токсичность, нанотоксичность.

Navolokin N.A., Kun S.M. Morphological changes of internal organs and brain at prolonged oral administration of iron nanoparticles // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7, № 4. P. 760–762.

Objective: Morphological changes of internal organs and brain of laboratory animals have been studied at prolonged oral administration of iron nanoparticles in experiments. **Materials and methods:** Iron nanoparticles 70±10 nm, 28 male white rats, and morphological methods of evaluation have been used in the experiment. **Results:** Studies have shown that the changes depend on nanoparticle concentration and signs of circulatory disorders and degenerative changes of parenchymatous elements.

Key words: nanoparticles, iron, toxicity, nanotoxicity.

Введение. Нанотехнологии стали перспективной областью для проведения исследований в различных отраслях науки, так как они основываются на применении и использовании веществ и структур на молекулярном уровне: от одного нанометра (одна миллиардная часть метра) и до 100 нанометров [1–4]. В настоящее время уже созданы наноструктуры для применения в различных биомедицинских областях, в том числе для визуализации различных биообъектов и доставки лекарственных препаратов к клеткам, тканям и органам [5].

Большинство исследований в области магнитной доставки наночастиц и их применения для МРТ и КТ проводятся за рубежом. Не удалось обнаружить в литературе данных относительно структурных и функциональных изменений, возникающих во внутренних органах под влиянием наночастиц, что, несомненно, важно для возможности их широкого применения в практической медицине [1–11].

Цель исследования: в эксперименте изучить морфологические изменения внутренних органов и головного мозга лабораторных животных при пролонгированном пероральном введении наночастиц железа.

Методы. Использовались наночастицы железа 70±10 нм, которые вводились 28 самцам белых беспородных крыс. Применялись морфологические методы оценки.

Дизайн эксперимента: животные были разделены на 3 опытные группы по 7 крыс в каждой, получавших в течение 5 дней перорально раствор наночастиц железа в концентрации 250 мкг / кг, 500 мкг / кг, 1000 мкг / кг. Контрольная группа крыс (7 особей) получала в течение 5 дней перорально физиологический раствор.

Работа с лабораторными животными осуществлялась согласно протоколу исследований в соответствии с Женевской конвенцией 1985 г. о международных принципах биомедицинских исследований с использованием животных и Хельсинкской декларацией 2000 г. о гуманном отношении к животным.

Результаты. При многократном пероральном введении наночастиц железа были выявлены следующие изменения: в поджелудочной железе, тонком и толстом кишечнике гистологическая картина соответствует норме. В желудке при дозировке 500 и 1000 мкг / кг отмечается полнокровие подслизистого слоя.

В легких при дозировке 250 мкг / кг отмечается диapedез эритроцитов с развитием периваскулярных кровоизлияний; при дозировке 500 и 1000 мкг / кг — утолщение межальвеолярных перегородок за счет пролиферации альвеолоцитов и скопления гранул гемосидерина, полнокровие сосудов, единичные кровоизлияния, лимфостаз.

В миокарде при дозировке 250 мкг / кг обнаруживалось полнокровие сосудов, кардиомиоциты не изменены; при дозировке 500 мкг / кг и 1000 мкг / кг в единичных случаях была выражена зернистая дистрофия цитоплазмы кардиомиоцитов.

Ответственный автор — Наволокин Никита Александрович.
Адрес: 410049, г. Саратов, 3-й Кавказский туп., 7 А., кв. 29.
Тел.: 89030458463.
E-mail: navolokin1@rambler.ru

В почках при дозировке 250 мкг / кг и 500 мкг / кг изменения были представлены незначительной зернистой дистрофией и набуханием эпителия, слабо выраженным полнокровием сосудов мозгового вещества; при введении наночастиц железа в максимальной концентрации 1000 мкг / кг была выражена дистрофия извитых канальцев и полнокровие сосудов коры и клубочков.

В печени при возрастании дозировки от 250 мкг / кг до 500 мкг / кг и 1000 мкг / кг отмечается возрастание выраженности дистрофических процессов в цитоплазме гепатоцитов и увеличение степени нарушения кровообращения в виде выраженного венозного полнокровия центральных вен и синусоидов.

В селезенке независимо от вводимой дозы наночастиц отмечается скопление большого количества черных гранул в красной пульпе. При дозировке 250 мкг / кг и 500 мкг / кг обнаруживались большие фолликулы с активными герминативными центрами, при дозировке 1000 мкг / кг отмечается редукция фолликулов и преобладание красной пульпы.

В головном мозге по мере увеличения дозировки отмечалось нарастание отека.

В семенниках структурных изменений сперматогенного эпителия выявлено не было.

Обсуждение. При анализе микропрепаратов органов лабораторных животных опытной группы по сравнению с группой контроля были выявлены изменения различной степени выраженности, в зависимости от концентрации раствора нанопорошка железа. Максимальные изменения наблюдаются при дозировке 1000 мкг / кг. Наличие венозного полнокровия сосудов органов свидетельствует о реакции данных органов на введенные в системную циркуляцию наноразмерные частицы железа; дистрофические изменения в органах подтверждают возможное повреждение клеток наночастицами. Другие авторы, изучавшие морфологию внутренних органов крыс при внутривенном введении Fe_3O_4 , отмечают также венозное полнокровие сосудов мозгового вещества почки, но в нашем эксперименте не наблюдалось расширение капсулы Шумлянско-Боумена, что, возможно, обусловлено другими размерами и методом введения наночастиц [4, 6].

Заключение. При длительном пероральном введении наночастиц железа морфологические изменения органов зависят от концентрации наночастиц в растворе: выявленные нарушения структуры органов в виде венозного полнокровия и дистрофии клеток имеют обратимый характер и возрастают при увеличении дозировки.

Библиографический список

1. Porearchitecture of diatom frustules: potential nanostructured membranes for molecular and particle separations / D. Losic, G. Rosengarten, J. G. Mitchell [et al.] // J. Nanosci Nanotechnol. 2006. Vol. 6. P. 982–989.
2. Koger N. Prescribing diatom morphology: towards genetic engineering of biological nanomaterials // Curr. Opin. Chem. Biol. 2007. Vol. 11. P. 662–669.
3. Vo-Dinh T. Protein Nanotechnology, Protocols, Instrumentation, and Applications. Series: Methods in Molecular Biology. Totowa: Humana Press Inc, 2008. P. 452–453.

4. Highly charged ions for high-tech applications / G. Zschornack, F. Grossmann, V.P. Ovsyannikov [et al.] // German-Ukrainian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology: abstract book. Essen, 2008. P. 80–81.
5. Development of magnetic nanostructured silica-based materials as potential vector for drug-delivery application / M. Arribeo, M. Galan, N. Navascues, [et al.] // Chem. Materials 2006. Vol. 18. P. 1911–1919.
6. Characterization of nanopore electrode structures as basis for amplified electrochemical assays / S. Neugebauer, U. Muller, T. Lochmuller [et al.] // Electroanalysis. 2006. Vol. 18. P. 1929–1936.
7. Microdevices for separation, accumulation and analysis of biological micro- and nanoparticles / J. Kentsch, M. Durr, T. Schnelle [et al.] // IEE Proc. Nanobiotechnol. 2003. Vol. 150. P. 82–89.
8. Studies on the biocompatibility and the interaction of silver nanoparticles with human mesenchymal stem cells (hMSCs) / C. Greulich, S. Kittler, M. Epple [et al.] // Langenbecks Arch. Surg. 2009. Vol. 394. P. 495–502.
9. The surfactant peptide KL4 in lipid monolayers: phase behavior, topography and chemical distribution / M. Saleem, M.C. Meyer, D. Breitenstein [et al.] // J. Biol. Chem. 2008. Vol. 283. P. 5195–5207.
10. The influence of ferromagnetic nanoparticles on anti-tumor effect of doxorubicin Ehrlich ascitic carcinoma-bearing mice / V.F. Chekhun, G.I. Kulik, I.N. Todor [et al.] // German-Ukrainian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology: abstract book. Essen, 2008. P. 72–73.
11. Utilization of GaN:Eu³⁺ nanocrystals for the detection of programmed cell death / R. Bilyy, A. Podhorodecki, M. Nyk [et al.] // Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures. 2008. Vol. 40. P. 2096–2099.
2. Koger N. Prescribing diatom morphology: towards genetic engineering of biological nanomaterials // Curr. Opin. Chem. Biol. 2007. Vol. 11. P. 662–669.
3. Vo-Dinh T. Protein Nanotechnology, Protocols, Instrumentation, and Applications. Series: Methods in Molecular Biology. Totowa: Humana Press Inc, 2008. P. 452–453.
4. Highly charged ions for high-tech applications / G. Zschornack, F. Grossmann, V.P. Ovsyannikov [et al.] // German-Ukrainian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology: abstract book, Essen, 2008. P. 80–81.
5. Development of magnetic nanostructured silica-based materials as potential vector for drug-delivery application / M. Arribeo, M. Galan, N. Navascues, [et al.] // Chem. Materials 2006. Vol. 18. R. 1911–1919.
6. Characterization of nanopore electrode structures as basis for amplified electrochemical assays / S. Neugebauer, U. Muller, T. Lochmuller [et al.] // Electroanalysis. 2006. Vol. 18. R. 1929–1936.
7. Microdevices for separation, accumulation and analysis of biological micro- and nanoparticles / J. Kentsch, M. Durr, T. Schnelle [et al.] // IEE Proc. Nanobiotechnol. 2003. Vol. 150. P. 82–89.
8. Studies on the biocompatibility and the interaction of silver nanoparticles with human mesenchymal stem cells (hMSCs) / C. Greulich, S. Kittler, M. Epple [et al.] // Langenbecks Arch. Surg. 2009. Vol. 394. P. 495–502.
9. The surfactant peptide KL4 in lipid monolayers: phase behavior, topography and chemical distribution / M. Saleem, M.C. Meyer, D. Breitenstein [et al.] // J. Biol. Chem. 2008. Vol. 283. R. 5195–5207.
10. The influence of ferromagnetic nanoparticles on anti-tumor effect of doxorubicin Ehrlich ascitic carcinoma-bearing mice / V.F. Chekhun, G.I. Kulik, I.N. Todor [et al.] // German-Ukrainian Symposium on Nanoscience and Nanotechnology: abstract book. Essen, 2008. P. 72–73.
11. Utilization of GaN:Eu³⁺ nanocrystals for the detection of programmed cell death / R. Bilyy, A. Podhorodecki, M. Nyk [et al.] // Physica E: Low-Dimensional Systems and Nanostructures. 2008. Vol. 40. R. 2096–2099.

Translit

1. Pore architecture of diatom frustules: potential nanostructured membranes for molecular and particle separations / D. Losic, G. Rosengarten, J.G. Mitchell [et al.] // J. Nanosci Nanotechnol. 2006. Vol. 6. P. 982–989.

УДК 611.132.2:611.127:612.13:612.017.34

Обзор

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ В СИСТЕМЕ ВЕНЕЧНЫХ АРТЕРИЙ С УЧЕТОМ ИХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С МИОКАРДОМ (ОБЗОР)

Н. О. Челнокова — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии, аспирант; **А. А. Голядкина** — ФГБОУ ВПО Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, кафедра математической теории упругости и биомеханики, аспирант; **О. А. Щучкина** — ФГБОУ ВПО Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского, кафедра математической теории упругости и биомеханики, аспирант.

CLINICOPATHOLOGIC BASIS OF HEMODYNAMICS MODELLING IN THE SYSTEM OF CORONARY ARTERIES IN CONSIDERATION OF ITS INTERACTION WITH MYOCARDIUM (REVIEW)

N. O. Chelnokova — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Operative Surgery and Topographic Anatomy, Post-graduate; **A. A. Golyadkina** — Saratov State University n.a. N. G. Chernyshevsky, Department of Mathematical Theory of Elasticity and Biomechanics, Post-graduate; **O. A. Schuchkina** — Saratov State University n.a. N. G. Chernyshevsky, Department of Mathematical Theory of Elasticity and Biomechanics, Post-graduate.

Дата поступления — 10.11.2011 г.

Дата принятия в печать — 08.12.2011 г.

Челнокова Н. О., Голядкина А. А., Щучкина О. А. Клинико-морфологические основы моделирования гемодинамики в системе венечных артерий с учетом их взаимодействия с миокардом (обзор) // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 4. С. 762–768.

Обзор содержит характеристики современных взглядов на теории патогенеза атеросклероза. Описаны возможности математического моделирования гемодинамики в венечных артериях с учетом их морфологических параметров и взаимодействия с миокардом.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, атеросклероз, венечные артерии, математическое моделирование.

Chelnokova N. O., Golyadkina A. A., Schuchkina O. A. Clinicopathologic basis of hemodynamics modelling in the system of coronary arteries in consideration of its interaction with myocardium (review) // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7, № 4. P. 762–768.