

МАКРО- И МИКРОМОРФОЛОГИЯ

УДК 611.714:611.061]–071.3

Оригинальная статья

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ СРЕДНЕЙ ЧЕРЕПНОЙ ЯМКИ С РАЗМЕРНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА ЧЕЛОВЕКА У РАЗЛИЧНЫХ КРАНИОТИПОВ

О. Ю. Алешкина — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, заведующая кафедрой анатомии человека, доктор медицинских наук, профессор; **А. Н. Анисимов** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, кафедра анатомии человека, аспирант; **Е. Г. Букреева** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, кафедра анатомии человека, аспирант; **Ю. А. Хурчак** — ГБОУ ВПО Саратовский ГМУ им. В. И. Разумовского Минздравсоцразвития России, кафедра анатомии человека, аспирант.

INTERRELATIONSHIP OF MIDDLE CRANIAL FOSSA PARAMETERS AND DIMENSIONAL CHARACTERISTICS OF HUMAN CEREBRAL CRANIUM IN VARIOUS CRANIOTYPES

O. U. Aleshkina — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Head of Department of Human Anatomy, Professor, Doctor of Medical Science; **A. N. Anisimov** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Post-graduate; **E. G. Bukreeva** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Post-graduate; **U. A. Khurchak** — Saratov State Medical University n.a. V. I. Razumovsky, Department of Human Anatomy, Post-graduate.

Дата поступления — 10.06.2011 г.

Дата принятия в печать — 08.12.2011 г.

Алешкина О. Ю., Анисимов А. Н., Букреева Е. Г., Хурчак Ю. А. Взаимосвязь параметров средней черепной ямки с размерными характеристиками мозгового черепа человека у различных краниотипов // Саратовский научно-медицинский журнал. 2011. Т. 7, № 4. С. 757–760.

Целью данной работы является изучение корреляции между линейными размерами средней черепной ямки и линейными и угловыми параметрами мозгового черепа в зависимости от величины базиллярного угла. *Материал и методы.* Материалом исследования послужили 100 черепов взрослых людей, разделенных на три краниотипа. Методом краниотопометрии произведены измерения данных параметров с дальнейшим вычислением расчетных среднестатистических значений и составлением корреляционной модели. *Результаты.* Изучение особенностей корреляции линейных размеров средней черепной ямки с линейными и угловыми параметрами мозгового черепа показало различную по силе и направлению взаимосвязь у каждого краниотипа. *Заключение.* В ходе исследования установлено, что наиболее часто тесная разнонаправленная степень связи изученных параметров наблюдается у платибазиллярного краниотипа; у флексибазиллярного краниотипа сильная прямая зависимость присутствует у длины средней черепной ямки, длины и ширины турецкого седла; у медиобазиллярного краниотипа связь параметров преимущественно умеренной и слабой степени. Другие размеры средней черепной ямки и турецкого седла подвержены большей вариабельности.

Ключевые слова: средняя черепная ямка, типы основания черепа, типовая изменчивость.

Aleshkina O. U., Anisimov A. N., Bukreeva E. G., Khurchak U. A. Interrelationship of middle cranial fossa parameters and dimensional characteristics of human cerebral cranium in various craniotypes // Saratov Journal of Medical Scientific Research. 2011. Vol. 7, № 4. P. 757–760.

The research goal is to study the interrelation between the linear dimensions of the middle cranial fossa, and linear and angular parameters of the human cerebral cranium depending on the basilar angle. *Materials and methods:* The research work has included 100 skulls of adults divided into three craniotypes. The craniotopometric method has been taken into account parameters with further calculation of average values. Correlation model has been formed. *Results:* The study of correlation characteristics of middle cranial fossa linear dimensions with cerebral cranium linear and angular parameters has shown different interrelation of craniotypes according to the strength and direction. *Conclusion:* It has been found out that a definite degree of interrelation has been observed in platibasilar craniotypes. Direct interrelation of middle cranial fossa length, length and width of sella turcica fracture has been observed in flexibasilar craniotypes. The interrelation of parameters studied in mediobasilar craniotypes has been determined in a lesser degree. Other dimension middle cranial fossa and sella turcica fracture are subjected to greater variability.

Key words: middle cranial fossa, skull base types, typical variability.

Введение. В последнее время возрос интерес клиницистов к топографии глубинных структур черепа в трехмерном измерении, так как любое глубокое проникновение в полость черепа — стереотаксическое вмешательство, предполагающее точную ориентировку инструмента при биопсии опухолей, дренировании кист и абсцессов, эвакуации гематом, хирургии функциональных нарушений методами деструкции, хронической электростимуляции и нейротрансплантации [1–4]. К таким структурам относятся и средняя черепная ямка с расположенными в ней гипофизом, височными долями мозга, сосудами и

нервами. Наличие разнонаправленных факторов формообразования приводит к пространственным взаимоотношениям структурных подразделений, определяющим конструктивные закономерности черепа в целом. [5]. Морфологической основой стереотопометрического исследования является базиллярный угол, который в филоонтогенезе определяет форму основания и мозгового отдела черепа. В зависимости от своей величины угол основания черепа позволяет выделить краниотипы [5–7]. Остается актуальным изучение типовой изменчивости средней черепной ямки и взаимосвязи ее параметров в системе черепа в целом. Целью исследования является установление корреляции линейных размеров средней черепной ямки различных краниотипов с линейными и угловыми параметрами мозгового черепа.

Ответственный автор — Анисимов Алексей Николаевич.
Адрес: Тамбовская область, г. Уварово, 4 мкр., 37, кв. 14.
Тел.: +79156674028.
E-mail: travmatolog007@mail.ru

Методы. С помощью краниостереобазометра проводили стереотопометрическое исследование 100 черепов взрослых людей (61 мужчины и 39 женщин) зрелого возраста (22–60 лет) из научной краниологической коллекции кафедры анатомии человека Саратовского государственного медицинского университета им. В.И. Разумовского. Методом стереотопометрии изучены координаты краниометрических точек свода и основания черепа к взаимноперпендикулярным проекционным плоскостям: глабелла (q), назион (n), слепое отверстие (f.c.), селляре (s), базион (ba), опистион (o), инион (i) и опистокранион (op). Для характеристики формы свода черепа измеряли: продольный диаметр мозгового отдела (g-op) и его поперечный диаметр (eu-eu). Для определения формы основания черепа изучены его размеры поперечный (au-au), длина переднего отдела основания черепа (n-s), длина его заднего отдела (s-ba), длина основания черепа до заднего края большого отверстия (n-o).

Для установления типовых особенностей и степени влияния угла изгиба основания черепа на костные структуры мозгового черепа определяли следующие угловые параметры: n-s-ba — базилярный угол; s-ba-o — задний угол основания черепа. По величине угла изгиба основания черепа определяли типы основания черепа — базилярные краниотипы. Выделение градаций этого признака осуществляли, исходя из формирования средней группы, включающей черепа с параметрами $M \pm 0,55\sigma$, как это принято в краниологии, для сопоставимости собственных результатов с данными других исследователей. Выделены два крайних типа основания черепа: 1) флексибазилярный, включающий черепа с параметрами $M - 3\sigma \div M - 0,55\sigma$, с малой величиной базилярного угла и, следовательно, «изогнутым» основанием черепа; 2) платибазилярный — черепа с параметрами $M + 0,55\sigma \div M + 3\sigma$, с большой величиной базилярного угла и, следовательно, «плоским» основанием черепа. Черепа со средними значениями базилярного угла отнесены к медиобазилярному краниотипу. На всех черепах изучались следующие линейные раз-

меры средней черепной ямки (СЧЯ): длина средней черепной ямки (ДСЧЯ) — расстояние от середины малого крыла клиновидной кости до середины верхнего края пирамиды височной кости; ширина ямки (ШСЧЯ) — расстояние между наиболее удаленными точками на внутренней поверхности чешуи височных костей до борозд сонных артерий; глубина ямки (ГСЧЯ) — расстояние от горизонтальной плоскости, проходящей через наиболее выступающую точку верхнего края пирамиды до наиболее глубокой точки дна ямки; длина турецкого седла (ДТС) — расстояние между спинкой турецкого седла и его бугорком; ширина турецкого седла (ШТС) — расстояние между бороздами сонных артерий.

По координатам краниометрических точек, с помощью компьютерной прикладной программы Statistica-6.0, вычислены среднестатистические значения и составлена корреляционная модель линейных размеров средней черепной ямки и параметров мозгового черепа базилярных краниотипов, позволяющая определить степень и направленность их связей. Оценка тесноты связи между краниометрическими признаками проводили по величине коэффициента корреляции «г»: $r < 0,10$ — связь отсутствует; $0,1 < r < 0,3$ — слабая степень связи; $0,3 < r < 0,6$ — умеренная степень связи; $0,6 < r < 0,8$ — сильная степень связи; $0,8 < r < 1,0$ — тесная связь.

На основании полученных данных составлена корреляционная модель линейных размеров средней черепной ямки различных краниотипов с линейными и угловыми параметрами мозгового черепа. Она позволяет определить направленность и степень связи краниометрических признаков изучаемых структур (таблица).

Результаты. У флексибазилярного краниотипа положительная связь сильной степени обнаружена между длиной средней черепной ямки и длиной ($r=0,63$) и шириной ($r=0,71$) свода черепа, поперечным размером основания черепа ($r=0,69$), базилярным углом ($r=0,63$); длиной турецкого седла и длиной переднего ($r=0,68$) и заднего ($r=0,69$) отделов основания черепа; шириной турецкого седла и дли-

Корреляция линейных размеров средней черепной ямки с линейными и угловыми параметрами мозгового черепа

Краниотип	Линейные параметры СЧЯ	Линейные параметры мозгового черепа						Угловые параметры	
		g-op	eu-eu	n-s	s-ba	n-o	au-au	n-s-ba	s-ba-o
Флексибазилярный	ДСЧЯ	0,63	0,71	0,4	0,26	0,42	0,69	0,63	0,53
	ШСЧЯ	0,5	0,16	-0,22	-0,46	-0,01	0,54	-0,06	0,45
	ГСЧЯ	-0,02	-0,14	-0,6	-0,17	-0,49	-0,1	-0,12	0,34
	ДТС	0,1	0,15	0,68	0,69	0,32	0,27	0,09	-0,32
	ШТС	0,63	0,71	-0,05	0,31	0,37	0,73	0,71	0,55
Медиобазилярный	ДСЧЯ	0,09	-0,02	0,11	-0,09	0,26	0,38	0,17	-0,44
	ШСЧЯ	0,3	0,37	-0,02	-0,33	0,25	0,06	-0,18	-0,47
	ГСЧЯ	0,09	-0,07	0,04	-0,16	0,16	-0,25	0,01	-0,2
	ДТС	0,05	-0,27	0,26	0,01	0,01	0,07	0,01	-0,32
	ШТС	0,08	-0,09	-0,02	-0,02	-0,07	-0,2	0,2	0,13
Платибазилярный	ДСЧЯ	0,66	0,12	0,89	-0,9	0,38	0,58	0,27	0,47
	ШСЧЯ	0,13	0,33	0,69	-0,7	0,16	0,74	0,17	-0,17
	ГСЧЯ	0,64	-0,02	0,08	-0,36	0,01	-0,06	-0,19	0,8
	ДТС	0,3	-0,58	-0,32	0,52	0,19	-0,82	0,13	0,52
	ШТС	0,18	0,3	0,72	-0,73	0,19	0,73	0,19	-0,07

ной ($r=0,63$) и шириной ($r=0,71$) свода черепа, поперечным размером основания черепа ($r=0,73$), базиллярным углом ($r=0,71$). Между глубиной средней черепной ямки и длиной переднего отдела основания черепа ($r=-0,6$) имеется сильная отрицательная степень связи. Умеренная прямая корреляция обнаружена между длиной средней черепной ямки и длиной переднего отдела основания черепа ($r=0,4$), длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,42$), задним углом основания черепа ($r=0,53$); шириной средней черепной ямки и длиной свода черепа ($r=0,5$), поперечным размером основания черепа ($r=0,54$), задним углом основания черепа ($r=0,45$); длиной турецкого седла и длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,32$); шириной турецкого седла и длиной заднего отдела основания черепа ($r=0,31$), длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=+0,37$), задним углом основания черепа ($r=0,55$).

Умеренная отрицательная степень связи выявлена между шириной средней черепной ямки и длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,46$); глубиной средней черепной ямки и длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,49$); длиной турецкого седла и задним углом основания черепа ($r=-0,32$). Прямая зависимость слабой степени обнаружена между длиной средней черепной ямки и длиной заднего отдела основания черепа ($r=0,26$); шириной средней черепной ямки и поперечным диаметром свода черепа ($r=0,16$); длиной турецкого седла и продольным диаметром свода черепа ($r=0,1$), поперечным диаметром свода черепа ($r=0,15$), поперечным размером основания черепа ($r=0,26$). Между шириной средней черепной ямки и длиной переднего отдела основания черепа ($r=-0,22$); глубиной средней черепной ямки и поперечным диаметром свода черепа ($r=-0,14$), длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,17$), базиллярным углом ($r=-0,12$) выявлена слабая обратная направленность связи. В остальных случаях взаимосвязи линейных параметров средней черепной ямки и мозгового черепа не обнаружено.

Для черепов медиобазиллярного краниотипа определена умеренная прямая степень связи между длиной средней черепной ямки и поперечным размером основания черепа ($r=0,38$); шириной средней черепной ямки и продольным ($r=0,3$) и поперечным ($r=0,37$) диаметрами свода черепа. Между длиной средней черепной ямки и задним углом основания черепа ($r=-0,44$); шириной средней черепной ямки и длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,33$), задним углом основания черепа ($r=-0,47$); длиной турецкого седла и задним углом основания черепа ($r=-0,32$) имеется умеренная обратная степень связи. Слабая прямая зависимость обнаружена между длиной средней черепной ямки и длиной переднего отдела основания черепа ($r=0,11$), длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,26$), базиллярным углом ($r=0,17$); шириной средней черепной ямки и длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,25$); глубиной средней черепной ямки и длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,16$); длиной турецкого седла и длиной переднего отдела основания черепа ($r=0,26$); шириной турецкого седла и задним углом основания черепа ($r=0,13$). Обратная корреляция слабой степени имеется между шириной средней черепной ямки и базиллярным углом ($r=-0,18$); глубиной средней черепной ямки и задним углом основания черепа ($r=-0,2$), длиной заднего отдела основания

черепа ($r=-0,16$), поперечным размером основания черепа ($r=-0,25$); длиной турецкого седла и поперечным диаметром свода черепа ($r=-0,27$); шириной турецкого седла и поперечным размером основания черепа ($r=-0,2$), базиллярным углом ($r=-0,2$). В остальных случаях взаимосвязи линейных параметров средней черепной ямки медиобазиллярного краниотипа и мозгового черепа не обнаружено.

У платибазиллярного краниотипа тесная положительная зависимость выявлена между длиной средней черепной ямки и длиной переднего отдела основания черепа ($r=0,89$); глубиной средней черепной ямки и задним углом основания черепа ($r=0,8$). Тесная обратная корреляция присутствует между длиной средней черепной ямки и длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,9$); длиной турецкого седла и поперечным размером основания черепа ($r=-0,82$). Сильная положительная степень связи имеется между длиной средней черепной ямки и продольным диаметром мозгового отдела черепа ($r=0,66$); шириной средней черепной ямки и длиной переднего отдела основания черепа ($r=0,69$), поперечным размером основания черепа ($r=0,74$); глубиной средней черепной ямки и продольным диаметром мозгового отдела черепа ($r=0,64$); шириной турецкого седла и длиной переднего отдела основания черепа ($r=0,72$), поперечным размером основания черепа ($r=0,73$). Обратная связь сильной степени установлена между шириной средней черепной ямки и длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,7$); шириной турецкого седла и длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,73$). Умеренная положительная связь имеется между длиной средней черепной ямки и длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,38$), поперечным размером основания черепа ($r=0,58$), задним углом основания черепа ($r=0,47$); шириной средней черепной ямки и поперечным диаметром мозгового отдела черепа ($r=0,33$); длиной турецкого седла и продольным диаметром мозгового отдела черепа ($r=0,3$), длиной заднего отдела основания черепа ($r=0,52$), задним углом основания черепа ($r=0,52$); шириной турецкого седла и шириной черепа ($r=0,3$). Между глубиной средней черепной ямки и длиной заднего отдела основания черепа ($r=-0,36$); длиной турецкого седла и шириной черепа ($r=-0,58$), длиной переднего отдела основания черепа ($r=-0,32$) определена умеренная отрицательная степень связи. Слабая положительная корреляция присутствует между длиной средней черепной ямки и шириной свода черепа ($r=0,12$), базиллярным углом ($r=0,27$); шириной средней черепной ямки и длиной черепа ($r=0,13$), длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,16$), базиллярным углом ($r=0,17$); длиной турецкого седла и длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,19$), базиллярным углом ($r=0,13$); шириной турецкого седла и длиной основания черепа ($r=0,18$), длиной основания черепа до заднего края большого отверстия ($r=0,19$), базиллярным углом ($r=0,19$). Между шириной средней черепной ямки и задним углом основания черепа ($r=-0,17$); глубиной средней черепной ямки и базиллярным углом ($r=-0,19$) определена слабая отрицательная степень связи. В остальных случаях взаимосвязи линейных параметров средней черепной ямки платибазиллярного краниотипа и мозгового черепа не обнаружено.

Обсуждение. Изучение особенностей корреляции линейных размеров средней черепной ямки с линейными и угловыми параметрами мозгового черепа показало различную по силе и направлению взаимосвязь у каждого краниотипа, что согласуется с данными

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 глубинной 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. Дорониной 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 hirurghicheskom lechenii obrazovaniy golovnoy mozga glubinnoy lokalizatsii // 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 rentgenovskoy 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.