

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

МОРФОЛОГИЯ



«ЭСКУЛАП»

RUSSIAN ACADEMY OF MEDICAL SCIENCES
INTERNATIONAL ASSOCIATION OF MORPHOLOGISTS

SCIENTIFIC THEORETICAL MEDICAL JOURNAL

MORPHOLOGY

ARCHIVES OF ANATOMY, HISTOLOGY AND EMBRYOLOGY
Founded in June 1916 by A. S. Dogiel

VOLUME 131

1

ST. PETERSBURG • «AESCULAPIUS» • 2007

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИЦИНСКИХ НАУК
МЕЖДУНАРОДНАЯ АССОЦИАЦИЯ МОРФОЛОГОВ

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЖУРНАЛ

МОРФОЛОГИЯ

АРХИВ АНАТОМИИ, ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ
Основан в июне 1916 года А. С. Догелем

ТОМ 131

1

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ • «ЭСКУЛАП» • 2007

Редакционная коллегия:

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР — В.Л. БЫКОВ

Заместители главного редактора:

В.В. БАНИН, Э.И. ВАЛЬКОВИЧ, А.К. КОСОУРОВ

Ответственные секретари:

Т.И. ВИХРУК, В.В.МОЛЧАНОВА

И.Г. АКМАЕВ, Д.В. БАЖЕНОВ, Н.Н. БОГОЛЕПОВ, О.П. БОЛЬШАКОВ, Т.Г. БОРОВАЯ, В.К. ВЕРИН, И.В. ГАЙВОРОНСКИЙ, Р.К. ДАНИЛОВ, Ю.И. ДЕНИСОВ-НИКОЛЬСКИЙ, Л.Л. КОЛЕСНИКОВ, М.А. КОРНЕВ, С.Л. КУЗНЕЦОВ, В.В. КУЛИКОВ, Ф.Н. МАКАРОВ, Д.Б. НИКИТЮК, В.А. ОТЕЛЛИН, А.В. ПАВЛОВ, Н.А. СЛЕСАРЕНКО, О.С. СОТНИКОВ, Е.И. ЧУМАСОВ

Editorial board:

EDITOR-IN-CHIEF — V.L. BYKOV

Deputy Editors:

V.V. BANIN, E.I. VALKOVICH, A.K. KOSOUROV

Executive Secretaries:

T.I. VIKHRUK, V.V. MOLCHANOVA

I.G. AKMAYEV, D.V. BAZHENOV, N.N. BOGOLEPOV, O.P. BOLSHAKOV, T.G. BOROVAYA, V.K. VERIN, I.V. GAIVORONSKIY, R.K. DANILOV, YU.I. DENISOV-NIKOLSKIY, L.L. KOLESNIKOV, M.A. KORNEV, S.L. KUZNETSOV, V.V. KULIKOV, F.N. MAKAROV, D.B. NIKITIUK, V.A. OTELLIN, A.V. PAVLOV, N.A. SLESARENKO, O.S. SOTNIKOV, Ye.I. CHUMASOV

Состав Редакционного совета журнала:

Азнаурян А.В. (Ереван), Асфандияров Р.И. (Астрахань), Бородин Ю.И. (Новосибирск), Волкова О.В. (Москва), Гриньон Ж. (Нанси, Франция), Дгебуадзе М.А. (Тбилиси), Дубовая Т.К. (Москва), Зайцев В.Б. (Вятка), Зашихин А.Л. (Архангельск), Каган И.И. (Оренбург), Ковешников В.Г. (Луганск), Кочетков А.Г. (Н. Новгород), Лобко П.И. (Минск), Логвинов С.В. (Томск), Мотавкин П.А. (Владивосток), Мяделец О.Д. (Витебск), Никитин А.И. (Санкт-Петербург), Николаев В.Г. (Красноярск), Ноздрин В.И. (Москва), Погорелов Ю.В. (Иваново), Самусев Р.П. (Волгоград), Сапин М.Р. (Москва), Семченко В.В. (Омск), Слука Б.А. (Минск), Соколов В.В. (Ростов-на-Дону), Стадников А.А. (Оренбург), Ухов Ю.И. (Рязань), Фомин Н.Ф. (Санкт-Петербург), Челышев Ю. А. (Казань), Чучков В.М. (Ижевск), Шадлинский В.Б. (Баку), Шапоренко П.Ф. (Винница), Швалев В.Н. (Москва), Шилкин В.В. (Ярославль), Шубич М.Г. (Краснодар), Ярыгин В.Н. (Москва)

Зав. редакцией И.М.Быкова

Корректор Л.Н.Агапова

Художественное оформление А.И.Приймака

Компьютерный набор Е.Г.Кропиной

Подписан в печать 12.02.2007 г. Формат бумаги 60 × 90¹/₈. Печать офсетная.

Адрес редакции:

197110, Санкт-Петербург, Левашовский пр., 12, а/я 328. Редакция журнала «Морфология».

E-mail: aescular@mail.wplus.net

Журнал зарегистрирован Министерством информации и печати Российской Федерации. № 0110212 от 8 февраля 1993 г.

Отпечатано с готовых диапозитивов в типографии издательства «Левша».

© МОРФОЛОГИЯ, 2007

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

БАЖЕНОВ Д.В. Обращение вновь избранного Президента Международной Ассоциации морфологов к читателям журнала «Морфология»

Обзорные и общетеоретические статьи

САВОСТЬЯНОВА Е.Г., ВОРОБЬЕВ А.В., ГРЕФНЕР Н.М., ЛЕВЧЕНКО В.Ф. и САВОСТЬЯНОВ Г.А. На пути к трехмерной гистологии. Применение компьютерных моделей к реконструкции трехмерной структуры биологических тканей на примере анализа строения сенсорного эпителия улитки птиц

САПИН М.Р. Лимфатическая система и ее роль в иммунных процессах

Оригинальные исследования

КОРЖЕВСКИЙ Д.Э., ЛЕНЦМАН М.В., ГИЛЯРОВ А.В., КИРИК О.В. и ВЛАСОВ Т.Д. Индукция синтеза нестина в клетках головного мозга крысы под влиянием ишемического повреждения

РЫЖАВСКИЙ Б.Я., ЛЕБЕДЬКО О.А., БЕЛОЛЮБСКАЯ Д.С. и БАРАНОВА С.Н. Отдаленные последствия пренатального воздействия свинца на развитие головного мозга крыс

ПАВЛИК Л.Л., БЕЗГИНА Е.Н., ШУБИНА В.С., ШАТАЛИН Ю.В., ПОЦЕЛУЕВА М.М. и МОШКОВ Д.А. Изменения ультраструктуры и функции маутнеровских нейронов золотых рыбок под влиянием 3,4-дигидро-2(1H)-пиримидинтиона

УРЫВАЕВ М.Ю., СУДАРИКОВА Т.В., ТРУФАНОВ И.Н., ГОРСКАЯ Т.В. и ЦЫБУЛЬКИН А.Г. Тонкие ветви тройничного узла человека

ГОРЕЛИКОВ П.Л. и САВЕЛЬЕВ С.В. Участие Н-холинэргических синапсов в регуляции метаболизма РНК симпатических нейронов и сателлитных глиоцитов

ШОРМАНОВ С.В., ЯЛЪЦЕВ А.В., ШОРМАНОВ И.С. и КУЛИКОВ С.В. Полипвидные подушки артериального русла и их роль в регуляции регионального кровообращения

КРИШТОП В.В. Сравнительная морфофункциональная характеристика щитовидной железы в условиях динамической и статической физических нагрузок

ЖЕЛЕЗНОВ Л.М. и ПОПОВА Р.А. Топографическая анатомия печени человека в раннем плодном периоде

КОНОВАЛОВ Д.Ю. Морфометрическая характеристика стенки ободочной кишки как анатомическая основа микрохирургических межкишечных анастомозов

БОРОНИХИНА Т.В. и ЯЦКОВСКИЙ А.Н. Возрастные изменения состава гликопротеинов в бульбоуретральных железах человека

СКЛЯНОВ Ю.И., САВЕЛЬЕВА Т.В. и ВАКУЛИН Г.М. Морфологическая характеристика лабиринтной зоны аллантаической плаценты крысы при воздействии вибрации промышленной частоты

Методика исследования

КРАСНОПЕРОВ Р.А. Стереологическое зондирование и его применение в современных исследованиях

7

BAZHENOV D.V. Address of newly elected President of the International Association of Morphologists to the readers of «Morphology» Journal

Surveys and Theoretical Papers

8

SAVOSTYANOVA Ye.G., VOROBYOV A.V., GREFNER N.M., LEVCHENKO V.F. and SAVOSTYANOV G.A. Towards the computational three-dimensional histology. Application of computer models to the reconstruction of the biological tissue three-dimensional structure with bird sensory cochlear acoustic epithelium as an example

18

SAPIN M.R. Lymphatic system and its significance in immune processes

Original Investigations

23

KORZHEVSKIY D.E., LENTZMAN M.V., GILYAROV A.V., KIRIK O.V. and VLASOV T.D. Ischemic damage-induced nestin synthesis in the rat brain cells

27

RYZHAVSKIY B.Ya., LEBED'KO O.A., BELOLIUBSKAYA D.S. and S.N. BARANOVA Remote consequences of prenatal exposure to lead on brain development in rats

31

PAVLIK L.L., BEZGINA E.N., SHUBINA V.S., SHATALIN Yu. V., POTSELUYEVA M.M. and MOSHKOV D.A. Changes of the goldfish Mauthner neuron ultrastructure and function under the influence of 3, 4-dihydro-2(1H)-pyrimidinethione

36

URYVAYEV M.Yu., SUDARIKOVA T.V., TRUFANOV I.N., GORSKAYA T.V. and TSYBUL'KIN A.G. Thin branches of human trigeminal ganglion

40

GORELIKOV P.L. and SAVELIEV S.V. N-cholinergic synapses participation in the regulation of RNA metabolism of sympathetic neurons and satellite glial cells

44

SHORMANOV S.V., YALTSEV A.V., SHORMANOV I.S. and KULIKOV S. V. Polypoid cushions of arterial vessels and their role in control of regional blood circulation

49

KRISHTOP V.V. Comparative morpho-functional characteristic of a thyroid gland under conditions of dynamic and static physical loads

54

ZHELEZNOV L.M. and POPOVA R.A. Topographic anatomy of human liver in early fetal period

58

KONVALOV D.Yu. Morphometric characteristics of human colon wall as anatomic basis for microsurgical anastomoses

63

BORONIKHINA T.V. and YATSKOVSKIY A.N. Age-related changes in glycoprotein composition in human bulbo-urethral glands

68

SKLYANOV Yu.I., SAVELYEVA T.V. and VAKULIN G.M. Morphological characteristic of labyrinthine zone of rat allantoic placenta after exposure to vibration of industrial frequency

Research Methods

73

KRASNOPYOROV R. A. Stereological probing and its use in modern research

АРАСЛАНОВ С.А., ЗАЙЦЕВ В.Б., МЕШАНДИН А.Г. и ТОВАШОВ А.В. Новый фиксатор биологического материала

Дискуссии

МОТАВКИН П.А. Что и чем иннервировано в мозгу?

Обзоры

ГИЛЯРОВ А.В. Нестин в клетках центральной нервной системы

Вопросы преподавания

ПАВЛОВА О.М. и БЫКОВ В.Л. Олимпиада по гистологии, цитологии, эмбриологии как форма самостоятельной работы студентов (методика, проблемы, перспективы)

Библиография и рецензии

ЭТИНГЕН Л.Е. Мифологическая анатомия. М., изд. Института общегуманитарных исследований, 2006. Рецензия М.Р.Сапина

БОГОЛЕПОВА И.Н. Сравнительный онтогенез корковых формаций мозга человека и обезьян. М., Изд-во Российского университета Дружбы народов, 2005. Рецензия В.А.Отеллина

КАЛИНИЧЕНКО С.Г. и МОТАВКИН П.А. Кора мозжечка. М., Наука, 2005. Рецензия В.Н.Майорова и О.С.Сотникова.

КАЛИНИЧЕНКО С.Г. и МОТАВКИН П.А. Кора мозжечка. М., Наука, 2005. Рецензия С.Н.Топоровой

КАЛАЧЁВА Л.Д. и СЫЧ В.Ф. Регенерация тканей при квантово-световом воздействии. Ульяновск, изд. Ульяновск. гос. ун-та, 2005. Рецензия Н.Н.Шевлюка и А.А.Стадникова

ГОЛИЧЕНКОВ В.А., ИВАНОВ Е.А., ЛУЧИНСКАЯ Н.Н., НЕКЛУДОВА И.В., НИКЕРЯСОВА Е.Н., СЕМЁНОВА М.Л., СЛЕПЦОВА Л.А., ЧУНАЕВА М.З. и ЯЗЫКОВА Н.В. Практикум по эмбриологии: Учебное пособие для студентов университетов. М., Издательский центр «Академия», 2004. Рецензия Н.Н.Шевлюка

Юбилеи и даты

ПАВЕЛ АЛЕКСАНДРОВИЧ МОТАВКИН (к 85-летию со дня рождения)

АЛЕКСЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ БОРИСОВ (к 80-летию со дня рождения)

ЮРИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ НОВИКОВ (к 70-летию со дня рождения)

ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ НОЗДРИН (к 60-летию со дня рождения)

79 ARASLANOV S.A., ZAITSEV V.B., MESHANDIN A.G. and TOVASHOV A.V. New fixative for biological material

Discussions

82 MOTAVKIN P.A. What is innervated by what in the brain?

Reviews

85 GILYAROV A. V. Nestin in the cells of central nervous system

Problems of Teaching

91 PAVLOVA O.M. and BYKOV V.L. Olympiade in histology, cytology and embryology as a form of self-dependent work of the students (methodology, problems and perspectives)

Bibliography and Book Reviews

95 ETINGEN L.E. Mythological anatomy. Moscow, Institute of General Humanitarian Studies Publ., 2006. Review by M.R. Sapin

95 BOGOLEPOVA I.N. Comparative ontogenesis of cortical formations of human and monkey brain. Moscow, Russian University of People's Friendship Publ., 2005. Review by V.A. Otellin

96 KALINICHENKO S.G. and MOTAVKIN P.A. Cerebellar Cortex. Moscow, Nauka, 2005. Review by V.N. Mayorov and O.S. Sotnikov

97 KALINICHENKO S.G. and MOTAVKIN P.A. Cerebellar Cortex. Moscow, Nauka, 2005. Review by S.N. Toporova

98 KALACHYOVA L.D and SYCH V.F. Regeneration of Tissues after Quantum-Light Exposure. Ulianovsk, Ulianovsk State University Publ., 2005. Review by N.N. Shevliuk and A.A. Stadnikov

100 GOLICHENKOV V.A., IVANOV Ye.A., LUCHINSKAYA N.N., NEKLIUDOVA I.V., NIKERIASOVA Ye.N., SEMYONOVA M.L., SLEPTSOVA L.A., CHUNAYEVA M.Z. and YAZYKOVA N.V. Practical Guide to Embryology: Study Aid for the University Students. Moscow, «Academia» Publishing Center, 2004. Review by N.N. Shevliuk

Jubilees and dates

102 PAVEL ALEKSANDROVICH MOTAVKIN (to 85th birthday)

103 ALEKSEY VASILYEVICH BORISOV (to 80th birthday)

104 YURIY VASILYEVICH NOVIKOV (to 70th birthday)

105 VLADIMIR IVANOVICH NOZDRIN (to 60th birthday)

ОБРАЩЕНИЕ ВНОВЬ ИЗБРАННОГО ПРЕЗИДЕНТА МЕЖДУНАРОДНОЙ АССОЦИАЦИИ МОРФОЛОГОВ К ЧИТАТЕЛЯМ ЖУРНАЛА «МОРФОЛОГИЯ»

Дорогие друзья, коллеги!

Ушел старый 2006 год. О нем можно сказать и вспомнить много хорошего. Это и удачно проведенные научные конференции, съезды, симпозиумы, это и хорошо сделанные доклады, напечатанные статьи, написанные книги, защищенные и утвержденные диссертации. А главное — это встречи со старыми друзьями и приобретение новых друзей.

Для меня лично 2006 год памятен тем, что на VIII конгрессе МАМ в г. Орле я был избран президентом ассоциации, сменив на этом посту выдающегося ученого — академика Михаила Романовича Сапина, с именем которого связано основание, развитие и расцвет нашей ассоциации. Я желаю Михаилу Романовичу здоровья, плодотворной работы, достойных учеников и большого человеческого счастья.

И вот наступил новый 2007 год. Конечно, мы желаем друг другу в Новом году добра, счастья, успехов, исполнения желаний. Хочется пожелать всем здоровья, новых встреч, пожелать закончить в новом году те дела, которые не успели сделать в году ушедшем. А еще хочется пожелать новых научных достижений, не забывать о том, что память о нас останется в наших учениках, работать с ними, не только помогать им во всем, но и обязательно учиться самим, понимая, что только в постоянном совершенствовании, постоянном движении вперед мы можем чего-то достигнуть.

Отдельное пожелание сотрудникам редакции и читателям журнала «Морфология» — пусть растет число подписчиков, пусть уменьшится число отклоненных статей, пусть наш журнал всегда будет флагом морфологической науки!



A stylized handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke extending to the right.

Президент Международной Ассоциации морфологов,
чл.-кор. РАН проф. Д. В. Баженов

ОБЗОРНЫЕ И ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СТАТЬИ

© Коллектив авторов, 2006
УДК 591.87:591.485.001.57:5982

Е.Г. Савостьянова¹, А.В. Воробьев³, Н.М. Грефнер⁴, В.Ф. Левченко¹ и Г.А. Савостьянов²

НА ПУТИ К ТРЕХМЕРНОЙ ГИСТОЛОГИИ. ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ К РЕКОНСТРУКЦИИ ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ НА ПРИМЕРЕ АНАЛИЗА СТРОЕНИЯ СЕНСОРНОГО ЭПИТЕЛИЯ УЛИТКИ ПТИЦ*

¹ Лаборатория моделирования эволюции (зав. — д-р биол. наук В.Ф.Левченко), ² лаборатория эволюции органов чувств (зав. — д-р биол. наук В.И.Говардовский) Института эволюционной физиологии и биохимии им. И.М.Сеченова РАН, Санкт-Петербург; ³ лаборатория информации и компьютерных исследований (зав. — проф. Е.Мьёлснесс) Института геномики и биоинформатики Калифорнийского университета, Ирвайн, США; ⁴ группа ультраструктуры клеточных мембран (руков. — проф. Я.Ю.Комиссарчик) Института цитологии РАН, Санкт-Петербург

Показана эффективность нового подхода к реконструкции трехмерного строения эпителиальных пластов. В отличие от существующих эмпирических подходов он основан на использовании семейства топологических и геометрических моделей тканевой структуры, разработанных в рамках аксиоматизированной теории строения биологических тканей, и базы данных сечений этих моделей, полученных с помощью компьютерного моделирования. Суть этого подхода сводится к сравнению тканевых срезов с теоретическими сечениями из базы данных и выбору той модели, сечения которой соответствуют реальности. Такой подход резко сокращает количество необходимых тканевых срезов и делает ненужным точное их совмещение. В итоге это радикально повышает разрешающую способность и результативность методики изучения пространственной организации эпителиев при одновременном ее упрощении. Этот подход ориентирован, в первую очередь, на исследование тканевой топологии как наиболее существенной черты гистоархитектуры. Использование моделей облегчает также учет и геометрических особенностей ткани и даже позволяет прогнозировать их изменения, создавая реальную предпосылку для перехода к трехмерной гистологии.

Ключевые слова: орган слуха, сенсорный эпителий, гистоархитектура, компьютерное моделирование, трехмерная реконструкция.

С развитием компьютерных технологий реконструкции и визуализации традиционная методика изучения трехмерной структуры биологических объектов по серийным срезам существенно обновилась и начинает широко применяться в различных областях медицины (компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование и т. д.). Уже сейчас при реконструкции одиночных анатомических структур (эмбрионы, кости, улитковый лабиринт и пр.) она дает впечатляющие результаты [14, 17, 22, 24, 31]. Однако применение этой методики для изучения трехмерной организации биологических тканей (в частности, эпителиев, состоящих из множества плотно расположенных клеток) остается трудным и малорезультативным делом. Причина этого заключается в следующем.

Существующая теория строения биологических тканей в настоящее время находится в начальной стадии развития [6, 7, 11, 18], а набор предлагаемых ею геометрических и топологических моделей, пригодных для описания гистоархитектуры, крайне ограничен. Поэтому методы

исследования трехмерной клеточной и тканевой структуры лишь в единичных случаях опираются на разрозненные модели, разработанные для частных случаев [19, 23, 28] и в основном остаются сугубо эмпирическими. В рамках этих методов для проведения реконструкции требуется полная серия срезов, на каждом из которых необходима коррекция искажений, оконтуривание всех клеток, а также сложная процедура совмещения множества изображений этих срезов и сглаживания возникающих поверхностей [12]. В последнее время для решения этих задач разработаны несколько компьютерных программ общего и специального назначения [2, 15, 16, 20, 30]. Однако эмпирический метод даже при использовании компьютерных технологий остается трудоемким, а его разрешающая способность позволяет исследовать лишь строение пласта как континуума [15, 16, 25, 26, 30], но недостаточна для исследования внутренней гистоархитектуры пласта. Сказывается и установка исследователей: целью реконструкции считается восстановление формы, а не смежности клеток, тем самым структура

* Работа поддержана грантом Санкт Петербургского научного центра РАН за 2005 г.