



ООО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ» (ЦНИИЛД)

УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

г. Москва, ул. Авиаконструктора Миля, д. 15, корп. 1

ЦНИИЛД – лицензия на образовательную деятельность № 038017 от 11.11.2016 г.

Генеральный директор – **Васильев Александр Юрьевич**, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН.

ЦНИИЛД предлагает проведение циклов повышения квалификации по специальностям «Рентгенология» и «Ультразвуковая диагностика» со сроком освоения 18 и 36 часов.

Перечень образовательных циклов повышения квалификации:

- Авторские лекции по диагностике заболеваний, травм и неотложных состояний органов мочеполовой системы.
- Томосинтез в клинической практике.
- Авторские лекции «Актуальные вопросы ультразвуковой диагностики».
- Рентгенодиагностика заболеваний головы и шеи.
- Ультразвуковая диагностика заболеваний головы и шеи.

Данные по всем образовательным циклам подаются в Систему непрерывного медицинского образования (НМО).

Лекции читают ведущие специалисты в области лучевой диагностики из различных регионов Российской Федерации.

Некоторые циклы, а также лекции проходят дистанционно.

Циклы проводятся в удобное время (после 15.00 ч), что дает возможность на обучение без отрыва от работы.

По окончании цикла выдается документ о повышении квалификации ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗЦА.

По всем интересующим вопросам можно связаться с учебным центром по адресу электронной почты:

cniild@mail.ru.

Тел.: +7 (906) 041-11-77.

ООО «ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ», ЦНИИЛД
ИНН 7725816350, КПП 772501001, ОГРН 1147746047162



РАДИОЛОГИЯ ПРАКТИКА

№ 2 (62) 2017

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Радиология — практика» включен в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание степеней доктора и кандидата наук. Номер — 1666.

Редакционный научно-общественный совет журнала:

Председатель совета

Варшавский Ю. В., докт. мед. наук, профессор

Члены совета:

Блинов Н. Н., докт. техн. наук, Москва
Брюханов А. В., докт. мед. наук, профессор, Барнаул
Вуйнович С., Баня-Лука, Республика Сербская
Дергулев А. П., докт. мед. наук, профессор, Новосибирск
Зубов А. Д., докт. мед. наук, Донецк, Украина
Медведев В. Е., докт. мед. наук, профессор, Киев
Погребняков В. Ю., докт. мед. наук, профессор, Чита
Синицын В. Е., докт. мед. наук, профессор, Москва
Трофимова Т. Н., докт. мед. наук, профессор, СПб.
Шармазанова Е. П., докт., мед. наук, профессор, Харьков

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор

Васильев А. Ю., докт. мед. наук,
член-корр. РАН, профессор

Ответственный секретарь

Егорова Е. А., докт. мед. наук, профессор

Члены редколлегии:

Вишнякова М. В., докт. мед. наук, профессор
Громов А. И., докт. мед. наук, профессор
Ольхова Е. Б., докт. мед. наук, профессор
Левшакова А. В., докт. мед. наук
Лежнев Д. А., докт. мед. наук, профессор
Рубцова Н. А., докт. мед. наук
Смысленова М. В., докт. мед. наук
Троян В. Н., докт. мед. наук

Дизайн и верстка Липчанская И. В.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ ФС77–27480 от 9 марта 2007 года

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы.

Статьи публикуются с сохранением
авторской редакции.

© РОО «Общество рентгенологов, радиологов
и специалистов ультразвуковой диагностики
в г. Москва», 2014

© НПЦ медицинской радиологии Департамента
здравоохранения города Москвы, 2007

© ЗАО «Амико», 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6
УДК 616.71

www.radp.ru

Журнал «Радиология — практика» представлен в Научной электронной библиотеке (elibrary.ru) и базе данных «Российский индекс научного цитирования»; базе данных Index Copernicus (Польша).

RADIOLOGY PRACTICE

№ 2 (62) 2017

According to the decision of the Higher Attestation Commission of the Russian Ministry of Education and Science the journal «Radiology — practice» is included in the List of leading reviewed journals and publications issued in Russia and recommended for publishing the main results of thesis research for the academic degrees of the doctor of the sciences (the highest academic degree in Russia) and the candidate of the sciences (the lower degree, roughly, the Russian equivalent to the research doctorate in most western countries).

Editorial Scientific Public Board of the Journal:

Chairman

Varshavsky Yu. V., M. D. Med., Professor

Board Members:

Blinov N. N., M. D. of Technical Science, Moscow
Bryukhanov A. V., M. D. Med., Professor, Barnaul
Vuinovich S., Banja Luka, Republika Srpska
Dergilev A. P., M. D. Med., Professor, Novosibirsk
Zubov A. D., M. D. Med., Donetsk, Ukraine
Medvedev V. E., M. D. Med., Professor, Kiev, Ukraine
Pogrebnyakov V. Yu., M. D. Med., Professor, Chita
Sinitsyn V. E., M. D. Med., Professor, Moscow
Trofimova T. N., M. D. Med., Professor, Saint Petersburg
Sharmazanov E. P., M. D. Med., Professor, Char'kov, Ukraine

Editorial Board of the Journal:

Chief Editor

Vasil'ev A. Yu., M. D. Med., Corresponding Member
of the Russian Academy of Sciences, Professor

Executive secretary

Egorova E. A., M. D. Med., Professor

Editorial Board members:

Vishnyakova M. V., M. D. Med., Professor
Gromov A. I., M. D. Med., Professor
Ol'khova E. B., M. D. Med., Professor
Levashkova A. V., M. D. Med.
Lezhnev D. A., M. D. Med., Professor
Rubcova N. A., M. D. Med.
Smyslenova M. V., M. D. Med.
Trojan V. N., M. D. Med.

Design and lay-out Lipchanskaya I. V.

Certificate of the mass media registration ПИ ФС77–27480 issued on the 9th of March 2007

The editorial staff is not responsible for
the content of the advertisement.

All the articles are published according
to the authors' manuscripts.

© Regional Social Organization of
Radiologists in the Moscow City, 2014

© Scientific production centre
of medical radiology of Moscow
Healthcare Department, 2007

© AMICO, Ltd., 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6
УДК 616.71

www.radp.ru

The journal «Radiology — practice» is available in the Scientific electronic library (elibrary.ru), the data base «Russian index of scientific citation» and the data base «Index Copernicus» (Poland).

Содержание

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

Мультисрезовая компьютерная томография в диагностике послеоперационных изменений мочеточника А. Ю. Васильев, О. А. Виноградова	6
Случайные сосудистые находки, выявляемые при проведении КТ-ангиографии у пациентов с центральным раком легкого Е. И. Зяблова, В. А. Порханов, В. Е. Сеницын.....	14
Динамика деформационных свойств сегментов левого желудочка у пациентов с ишемической болезнью сердца при использовании технологии визуализации вектора скорости движения миокарда до и после коронарного шунтирования Е. Б. Петрова	23
Количественная остеосцинтиграфия с ^{99m}Tc-пирофосфатом для оценки выраженности воспаления в суставах Е. Г. Прохорова, Е. В. Жилев	34

ПРОДОЛЖЕННОЕ МЕДИЦИНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Современные технологии нейровизуализации (лекция) М. В. Кротенкова, В. В. Брюхов, С. Н. Морозова, Е. И. Кремнева, А. Н. Сергеева, М. В. Древаль, И. А. Кротенкова, Р. Н. Коновалов, А. С. Суслин.....	47
Аневризма а. gastroduodenalis — обзор литературы и клиническое наблюдение А. В. Петряйкин, А. С. Винокуров, С. Ю. Ким, С. П. Морозов.....	64

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Редкий случай кальцификации семявыносящих протоков А. И. Громов, А. В. Петряйкин, А. В. Прохоров	75
--	----

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА, ОБЪЯВЛЕНИЯ

Глоссарий англоязычных терминов заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области (часть 2) В. В. Петровская, Е. Г. Привалова, М. О. Дутова, О. М. Алексеева, М. А. Батова, М. С. Старогубцева, А. А. Шишиморов	81
Отчет о Четвертой научно-образовательной конференции «Авторские технологии в ультразвуковой диагностике. Перспективы развития и красота специалистов».....	90
Анонс. V Межрегиональная научная конференция «Байкальские встречи». «Актуальные вопросы лучевой диагностики».....	94
Правила оформления статей для опубликования в журнале «Радиология — практика».....	101

Contents

DIAGNOSTIC IMAGING

Multislice Computed Tomography in the Diagnosis of Postoperative Changes of the Ureter

A. Yu. Vasil'ev, O. A. Vinogradova 6

Incidental Vascular Findings on Computed Tomography Angiography in Lung Cancer Patients

E. I. Zjablova, V. A. Porhanov, V. E. Sinitsyn 14

The Dynamics of the Deformation Properties of Segments of the Left Ventricle in Patients with Ischemic Heart Disease Using Velocity Vector Imaging Before and After Coronary Artery Bypass Grafting

E. B. Petrova 23

Quantitative Bone Scan with ^{99m}Tc-pyrophosphate to Assess the Severity of Joint Inflammation

E. G. Prokhorova, E. V. Zhilyaev 34

THE CONTINUED MEDICAL EDUCATION

Modern Technologies of Neuroimaging (Lecture)

M. V. Krotenkova, V. V. Bryukhov, S. N. Morozova, E. I. Kremneva, A. N. Sergeeva, M. V. Dreval', I. A. Krotenkova, R. N. Konovalov, A. S. Suslin 47

Gastroduodenal Artery Aneurysm — the Review of Literature and Case Report

A.V. Petryaykin, A.S. Vinokurov, S. Yu. Kim, S. P. Morozov 64

CLINICAL OBSERVATIONS AND SHORT MESSAGES

A Rare Case of Calcification of the Vas Deferens

A. I. Gromov, A. V. Petryaikin, A. V. Prokhorov 75

SCIENTIFIC INFORMATION, CHRONICLE, ADS

English Terms Glossary of Maxillofacial Area Diseases and Injuries (Part 2)

V. V. Petrovskaya, E. G. Privalova, M. O. Dutova, O. M. Alekseeva, M. A. Batova, M. S. Starodubceva, A. A. Shishimorov 81

Report on Scientific-educational conference "More technology in ultrasonic diagnosis. Prospects of development and beauty experts"

..... 90

Anons. V Interregional Scientific Conference «Baikal Meetings».

«Relevant Issues of Radiodiagnosis» 94

The Rules of Articles Preparation for Publication in the Journal «Radiology — practice» 101

Мультисрезовая компьютерная томография в диагностике послеоперационных изменений мочеточника

А. Ю. Васильев¹, О. А. Виноградова^{*, 2}

¹ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

² КГАУЗ «Владивостокская клиническая больница № 2»

Multislice Computed Tomography in the Diagnosis of Postoperative Changes of the Ureter

A. Yu. Vasil'ev¹, O. A. Vinogradova^{*, 2}

¹ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

² Clinical City Hospital № 2, Vladivostok

Реферат

Статья посвящена возможностям мультисрезовой компьютерной томографии (МСКТ) в диагностике ятрогенных травм и осложнений после операций на органах мочевой системы. В исследование включены 23 пациента с повреждениями мочеточников. Пациентам проводилось общеклиническое и рентгенологическое обследования, ультразвуковое исследование, МСКТ с контрастированием. Определены показатели эффективности МСКТ в диагностике этих патологических состояний относительно данных, полученных интраоперационно ($n = 14$; 60,9 %) и при динамическом наблюдении ($n = 9$; 39,1 %).

Ключевые слова: мультисрезовая компьютерная томография, ятрогенные повреждения мочеточников, стриктура мочеточника.

Abstract

The article is devoted to possibilities Computed Tomography in the diagnosis of iatrogenic injury and complications after surgery on organs of the urinary system. The study included 23 patients with injuries of the ureters. Patients underwent clinical, radiological, ultrasound and MSCT with contrast. Defined

* Виноградова Ольга Александровна, врач-рентгенолог рентгенологического отделения КГАУЗ «Владивостокская клиническая больница № 2».

Адрес: 609049, г. Владивосток, ул. Русская, д. 57.

Тел.: +7 (924) 422-10-03. Электронная почта: solo11973@mail.ru

Vinogradova Olga Aleksandrovna, Radiologist, Clinical City Hospital № 2, Vladivostok.

Address: 57, ul. Russkaya, Vladivostok, 609049, Russia.

Phone number: +7 (924) 422-10-03. E-mail: solo11973@mail.ru

indicators of efficiency of MSCT in the diagnosis of these pathological conditions relative to data obtained intraoperatively (n = 14; 60,9 %) and during follow-up (n = 9; 39,1 %).

Key words: : Multislice Computed Tomography, Iatrogenic Ureteral Injuries, Ureteral Stricture.

Актуальность

Травмы органов мочевой системы, приводящие к развитию стриктур и облитераций мочеточников, в основном носят ятрогенный характер (75 % всех повреждений) [2, 4]. В известной степени это связано с расширением показаний к операциям на органах брюшной полости и забрюшинного пространства, а в онкологической практике — со стремлением любой ценой избавить пациента от опухоли. За последние десятилетия повреждения мочевыводящих путей (МВП) в урологической практике обусловлены также широким внедрением эндоскопических методов лечения [3, 4]. Высокая частота ятрогенных повреждений мочевых органов, их поздняя диагностика, а также не всегда успешные результаты реконструктивно-восстановительных операций заставляют постоянно совершенствовать методы лучевой диагностики этих патологических состояний. В то же время современные исследования демонстрируют большой потенциал МСКТ с контрастированием в оценке сроков и характера травмы, ее тяжести, а также наличия осложнений.

Цель: оценка возможностей МСКТ в диагностике послеоперационных изменений мочеточника.

Материалы и методы

Обследовано 23 пациента с повреждениями мочеточника и осложнениями в результате операций на органах мочевой системы, находившихся на лечении в многопрофильном стационаре. Возраст больных варьировал от 27 до 77 лет, ме-

диана составила 53,3 года. Преобладали женщины (n = 15; 65,2 %), мужчин — 8 (34,8 %). Помимо общеклинических обследований при поступлении и в процессе лечения пациентам выполнялись ультразвуковое исследование (УЗИ) на аппарате Aloka SSD-1700 (Korea) и рентгенологическое исследование (обзорная, экскреторная урографии, пиелоуретерография) на цифровом рентгеновском аппарате «Програф 7000» (Россия). МСКТ проводилась на аппарате Aquilion 32 (Toshiba, Япония) с толщиной среза 0,5 мм по стандартному протоколу с внутривенным болюсным введением контрастного вещества (КВ). При анализе изображений использовались MIP, MPR, 3D-реконструкции.

Характеристика пациентов по характеру осложнений представлена в табл. 1.

Результаты и их обсуждение

Наиболее многочисленной группой в исследовании была группа больных с рубцовыми стриктурами мочеточника (n = 20; 87 %). В 11 (55 %) случаях был поражен правый мочеточник, в 9 (45 %) — левый. Изменения в нижней трети наблюдались у 10 (50 %) пациентов, из них у 3 (15 %) — в юкставезикальном отделе, в верхней трети мочеточника у 9 (45 %) пациентов, из них у 3 (15 %) — в пиелоуретеральном сегменте. У 1 (5 %) пациентки была поражена средняя треть мочеточника. Стриктуры сформировались после контактной или дистанционной литотрипсии конкрементов мочеточника (n = 10; 50 %), пиелолитонефростомии

($n = 3$; 15 %), трансуретеральной резекции (ТУР) стенки мочевого пузыря ($n = 3$; 15 %), трансуретерального удаления полипов мочеточника ($n = 2$; 10 %), пластики лоханочно-мочеточникового сегмента ($n = 2$; 10 %). Все пациенты со стриктурами мочеточника предъявляли жалобы на боли разной интенсивности в поясничной области со стороны поражения ($n = 20$; 100 %). Слабость, недомогание, тошнота беспокоили 75 % ($n = 15$) больных этой группы, дизурические явления — 50 % ($n = 10$).

Возможности визуализации изменений мочеточника лучевыми методами в сравнении с методами верификации представлены в табл. 2.

Таким образом, стриктура мочеточника характеризовалась неравномерным сужением просвета от 3 до 1 мм (рис. 1, а, б). Этот паттерн определялся во всех МСКТ-исследованиях. По данным рентгенологического исследования неравномерное сужение просвета отмечено в 4 (15,4 %) случаях из 20. Изменения стенки мочеточника в месте стриктуры

Таблица 1

Распределение пациентов по видам послеоперационных осложнений

Нозология	Количество пациентов	
	Абс.	%
Рубцовая стриктура мочеточника	20	87
Ранение мочеточника стентом	3	13

Таблица 2

Признаки структур мочеточника по данным лучевых методов и способов верификации ($n = 20$)

Признак	Рентгенография (экскреторная урография)		УЗИ		МСКТ		Операция/динамическое наблюдение	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Изменение стенки	0	0	0	0	18	90	20	100
Сужение просвета	4	20	0	0	20	100	20	100
Дефект наполнения КВ	3	15	0	0	6	30	6	30
Пристеночный конкремент	1	5	1	5	3	30	3	30
Изменения окружающей клетчатки	0	0	0	0	5	40	5	40

визуализировались только на МСКТ и характеризовались неравномерным рубцовым утолщением стенки протяженностью от 5 до 30 мм (рис. 2, *а*), не усиливающимися после контрастирова-

ния, неровностью и нечеткостью контуров в месте поражения. Линейные дефекты наполнения определялись в 6 (30,8 %) случаях при МСКТ (рис. 3, 4, *а*). Пристеночные фиксированные

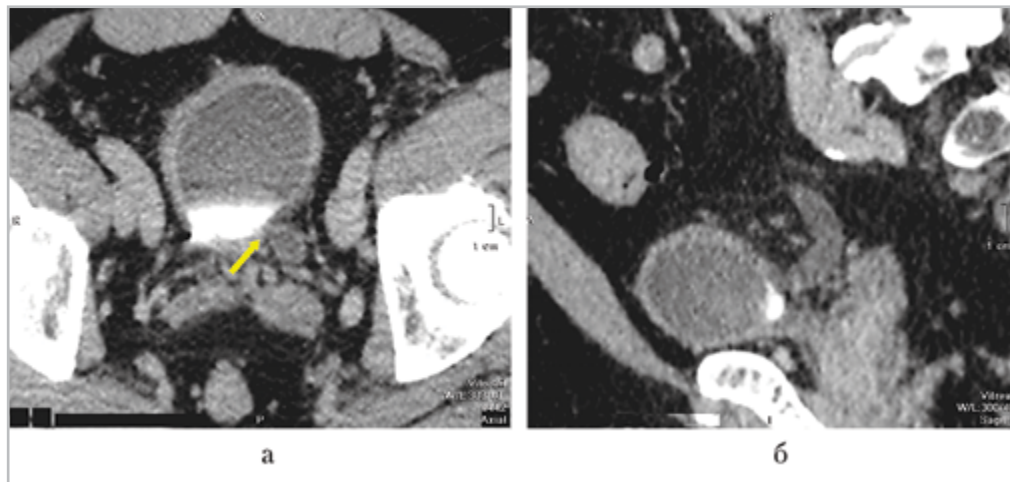


Рис. 1. Компьютерная томограмма таза пациента с ятрогенной стриктурой, сформировавшейся после ТУР стенки мочевого пузыря по поводу злокачественного образования; выделительная фаза: *а* — аксиальная проекция; в нижней трети левого мочеточника определяется сужение просвета за счет короткой стриктуры (*стрелка*); *б* — сагиттальная проекция; проксимальные отделы мочеточника расширены

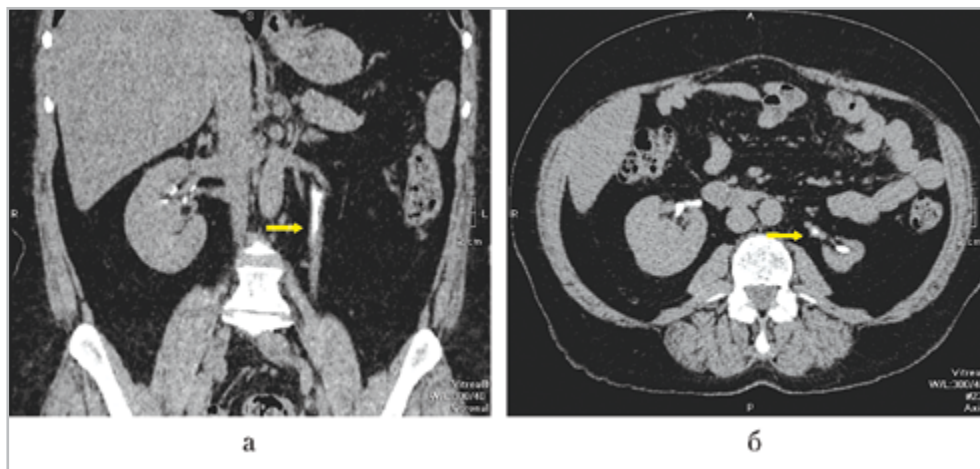


Рис. 2. Компьютерная томограмма мочевой системы пациентки со стриктурой верхней трети левого мочеточника, состояние после КЛТ камня верхней трети мочеточника, экскреторная фаза: *а* — коронарная проекция; в верхней трети мочеточника протяженное рубцовое утолщение стенки мочеточника с неравномерным сужением просвета; *б* — аксиальная проекция; левая почка значительно уменьшена в размерах, паренхима неравномерно истончена вследствие хронического обструктивного пиелонефрита, стенка мочеточника утолщена (*стрелка*)

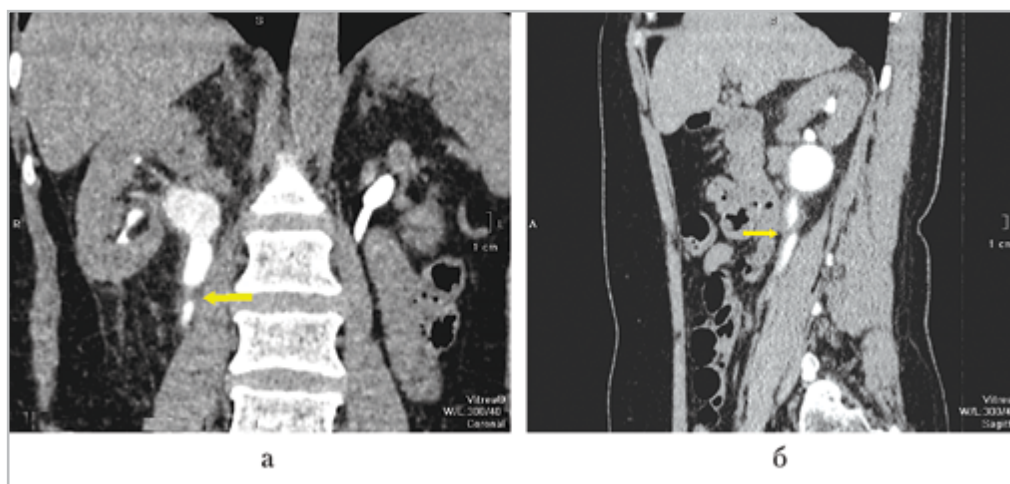


Рис. 3. Компьютерные томограммы забрюшинного пространства, состояние после КЛТ камня верхней трети мочеточника, выделительная фаза: *а* — коронарная проекция; в верхней трети мочеточника рубцовое сужение просвета (*стрелка*), проксимальные отделы мочеточника, полостная система почки расширены; *б* — сагиттальная проекция; линейный дефект наполнения в верхней трети мочеточника (*стрелка*)

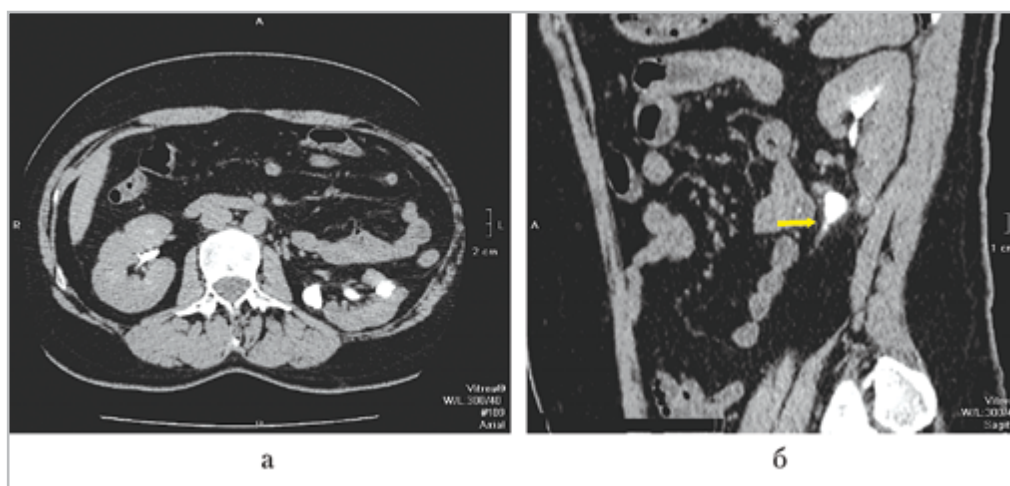


Рис. 4. Компьютерные томограммы забрюшинного пространства пациентки со стриктурой лоханочно-мочеточникового сегмента, состояние после пластики, экскреторная фаза: *а* — аксиальная проекция; левая почка подтянута дорсально и латерально, паренхима левой почки неравномерно истончена, чашечки расширены, деформированы (*стрелка*); *б* — линейный дефект наполнения за счет рубца в области лоханочно-мочеточникового перехода (*стрелка*)

конкременты в месте стриктуры выявлялись в 3 (23,1 %) наблюдениях. В 1 случае конкремент визуализировался рентгенологическим методом и на УЗИ при локализации его в устье.

Рубцовое изменение окружающей клетчатки, вовлечение мочеточника в рубцовый процесс с изменением его топографии отмечалось в 5 (15,4 %) КТ-исследованиях.

Стриктуры мочеточника привели к расширению просвета мочеточника в отделах проксимальнее места повреждения в 100 % ($n = 20$) случаев, что диагностировалось методом МСКТ во всех наблюдениях. Данный признак определялся в 50 % ($n = 10$) случаев рентгенологическим методом, что было связано со снижением экскреторной функции почки и невозможностью выполнить его просвет КВ даже на отдаленных минутах. Мочеточник методом УЗИ был доступен визуализации в верхней трети и у устья, расширение его определялось в 50 % ($n = 10$) наблюдений. Расширение полостной системы почки отмечено у всех пациентов со стриктурами мочеточника. Гидронефроз определялся в 75 % ($n = 15$) случаев — при МСКТ, в 70 % ($n = 14$) случаев — при УЗИ, в 60 % ($n = 12$) — при рентгенологическом исследовании, гидрокаликоз визуализировался у 25 % ($n = 5$) пациентов на МСКТ, у 10 % ($n =$

2) — рентгенологическим методом и на УЗИ.

Ранения мочеточника определялись в 3 (13 %) случаях и осложняли стентирование мочеточника у пациентов с конкрементами мочеточника. В 2 (8,7 %) случаях был ранен мочеточник в верхней трети (рис. 5, а, б), в 1 (4,3 %) в средней трети (рис. 6, а, б). Лечение пациентов этой группы осуществлялось путем рестентирования поврежденного мочеточника.

Таким образом, основные семиотические признаки ранения мочеточника (перфорации), выявленные во всех МСКТ-исследованиях, следующие: нарушение целостности органа, изменение стенки, уриномы, экстравазация КВ, реактивные изменения окружающей клетчатки, расширение проксимальных отделов мочеточника, собирательной системы почки, снижение экскреторной функции почки с пораженной стороны.

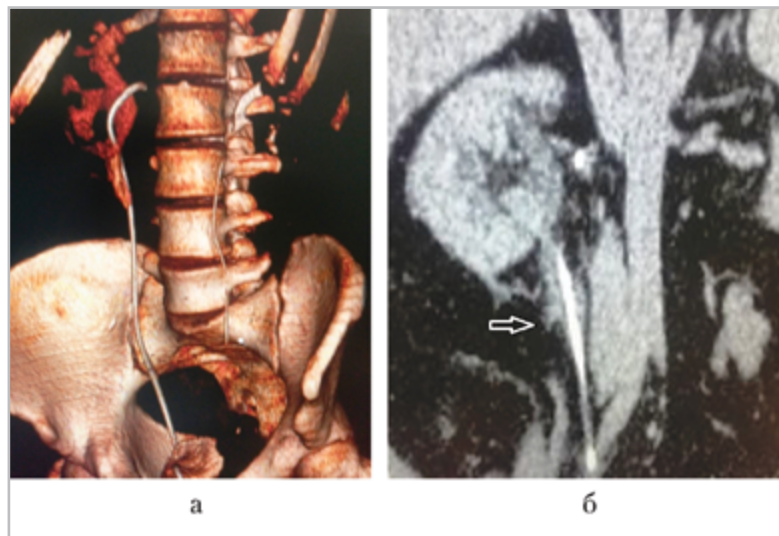


Рис. 5. Компьютерные томограммы мочевой системы пациента с перфорацией верхней трети правого мочеточника стентом, выделительная фаза: а — 3D-реконструкция; б — коронарная проекция; порочное стояние стента, умеренная пиелозктазия, экстравазация КВ за пределы мочеточника, мочева инфильтрация парауретеральной клетчатки; колбовидное расширение верхней трети правого мочеточника в результате расслоения стенки и интрамуральной экстравазации КВ (стрелка)

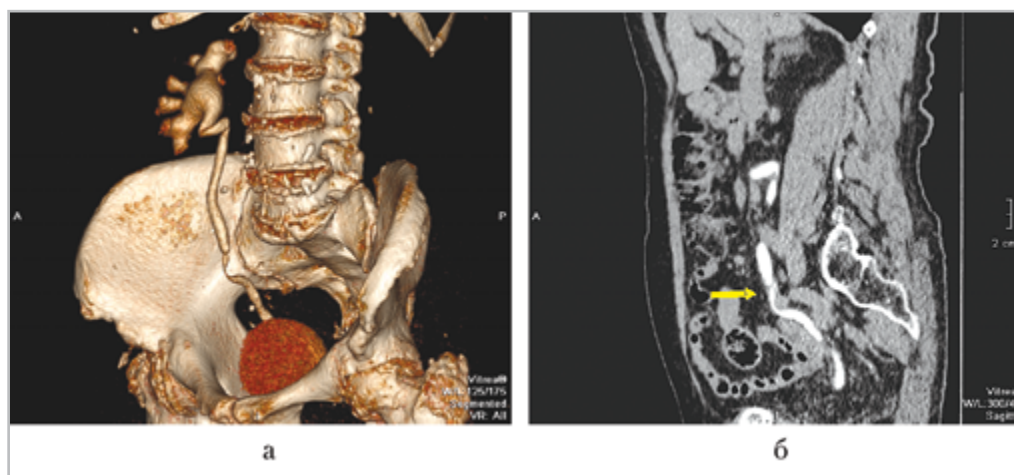


Рис. 6. Компьютерные томограммы забрюшинного пространства пациентки с ранением средней трети мочеточника единственной правой почки стентом через 1 мес после травмы, выделительная фаза: *а* — 3D-реконструкция; в средней трети мочеточника сформировалась стриктура с неравномерным сужением просвета мочеточника; *б* — сагиттальная проекция; стенки мочеточника неравномерно утолщены за счет рубцовых изменений, определяется импрегнированный в подслизистый слой конкремент (стрелка)

Выводы

МСКТ с контрастированием позволяет оценить состояние мочевых путей, функциональное состояние почек, выявить характер и тяжесть повреждения мочеточника, наличие осложнений со стороны других органов и систем, что способствует определению тактики лечения и объема оперативного вмешательства. МСКТ с контрастированием является методом выбора в алгоритме обследования пациентов с подозрением на повреждение мочевых путей.

Список литературы

1. Васильева М. А., Егорова Е. А. Возможности УЗИ и КТ в диагностике отграниченного перитонита при перфорации мочеточника // Вестник рентгенологии и радиологии. 2011. № 2. С. 55–58.
2. Вторенко В. И., Есипов А. В., Мусаилов В. А. Повреждения почек, мочеточников, мочевого пузыря (обзор литературы) // Московский хирургический журнал. 2014. № 2 (36). С. 54–59.

3. Глыбочко П. В., Аляев Ю. Г., Григорьев Н. А., Сорокин Н. И. Осложнения чрескожной нефролитотрипсии // Саратовский науч.-мед. журнал. 2011. Т. 7. № 2. С. 140.
4. Лоран О. Б., Серегин А. В., Довлатов З. А. Оперативное лечение ятрогенных стриктур и облитераций нижней трети мочеточника у женщин // Экспериментальная и клиническая урология. 2015. № 3. С. 128–131.
5. Чупенко Е. С. Предоперационная визуализация стриктуры мочеточника (описание клинического случая) // Радиология – практика. 2016. № 2. С. 64–69.
6. Esparaz A. M., Pearl J. A., Herts B. R., Le Blanc J., Kapoor B. Iatrogenic urinary tract injuries: etiology, diagnosis and management // Seminars in Int. Radiol. 2015. V. 32. № 2. P. 195–208.
7. Keoghane S. R., Cetti R. J., Rogers A. E., Walmsley B. H. Blood transfusion, embolization // Московский хирургический журнал. 2014. № 2 (36). С. 54–59.

sation and nephrectomy percutaneous nephrolithotomy // BJU Int. 2013. V. 111. № 4. P. 682.

8. *Komyakov B. K.* Treatment of ureteral lesions with vermiform appendix: a report of 14 cases // Eur. Urol. 2011. V. 10 (2). P. 77–78.

References

1. *Vasil'eva M. A., Egorova E. A.* Capabilities of ultrasound study and computed tomography in the diagnosis of circumscribed peritonitis in ureteral perforation. Russian journal of radiology. 2011. No. 2. P. 55–88 (in Russian).
2. *Vtorenko V. I., Esipov A. V., Musailov V. A.* Damage to the kidneys, ureters, bladder (review of literature). Moscow Surgery Journal. 2014. No. 2 (36). P. 54–59 (in Russian).
3. *Glybochko P. V., Alyaev Yu. G., Grigoriev N. A., Sorokin N. I.* Complications of a percutaneous nephrolithotomy. Saratov Scientific and Medical Journal. 2011. T. 7. No. 2. P. 140 (in Russian).
4. *Loran O. B., Seregin A. V., Dovlatov Z. A.* Surgical treatment of iatrogenic structures and obstructions in the pelvic ureter in women. Experimental and Clinical Urology. 2015. No. 3. P. 128–131 (in Russian).
5. *Chipenko E. S.* Preoperative imaging of ureteral stricture (Case report). Radiology – praktika. 2016. No. 2. P. 64–69 (in Russian).
6. *Esparaz A. M., Pearl J. A., Herts B. R., Le Blanc J., Kapoor B.* Iatrogenic urinary tract injuries: etiology, diagnosis, and management. Seminars in interventional radiology. 2015. V. 32. No. 2. P. 195–208.
7. *Keoghane S. R., Cetti R. J., Rogers A. E., Walmsley B. H.* Blood transfusion, embolisation and nephrectomy percutaneous nephrolithotomy. BJU Int. 2013. V. 111. No. 4. P. 682.
8. *Komyakov B. K.* Treatment of ureteral lesions with vermiform appendix: a report of 14 cases. Eur. Urol. 2011. V. 10 (2). P. 77–78.

Сведения об авторах

Васильев Александр Юрьевич, доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: auv62@mail.ru

Vasil'ev Aleksandr Yur'evich, M. D. Med., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor of Department of Radiology of Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 9a, Vucheticha ul., Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: auv62@mail.ru

Виноградова Ольга Александровна, врач-рентгенолог рентгенологического отделения КГАУЗ «Владивостокская клиническая больница № 2».

Адрес: 609049, г. Владивосток, ул. Русская, д. 57.
Тел.: +7 (924) 422-10-03. Электронная почта: solo11973@mail.ru

Vinogradova Olga Aleksandrovna, Radiologist, Clinical City Hospital № 2, Vladivostok.

Address: 57, ul. Russkaya, Vladivostok, 609049, Russia.
Phone number: +7 (924) 422-10-03. E-mail: solo11973@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Случайные сосудистые находки, выявляемые при проведении КТ-ангиографии у пациентов с центральным раком легкого

Е. И. Зяблова*,¹, В. А. Порханов¹, В. Е. Синуцын²

¹ ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края

² ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздраву России, Москва

Incidental Vascular Findings on Computed Tomography Angiography in Lung Cancer Patients

E. I. Zyablova*,¹, V. A. Porhanov¹, V. E. Sinitsyn²

¹ «Scientific Research Institute — S. V. Ochapovsky Regional Clinic Hospital № 1», Krasnodar Region Ministry of Healthcare

² «Center of Medicine and Rehabilitation» Ministry of Healthcare of Russia, Moscow

Реферат

Компьютерная томография (КТ) является одним из основных методов диагностики и стадирования рака легкого. Многие из пациентов с раком легкого имеют сопутствующие аномалии развития легких, системных артерий или вен, а также приобретенные болезни артерий и сердца (атеросклероз). КТ-ангиография является эффективным методом их диагностики. В настоящем исследовании при проведении КТ-ангиографии из 85 пациентов с центральным раком легкого у 52 (61 %) пациентов был выявлен атеросклероз коронарных артерий, у 50 (59 %) — грудной аорты, в 9 (11 %) случаях были выявлены аномалии системных и легочных вен, в 8 (9,4 %) — врожденные аномалии сосудов дуги аорты, в 4 (4,7 %) — врожденные сосудистые аномалии сосудов легких. В большинстве случаев выявленные изменения были клинически незначимыми, но в 3 (4 %) случаях они имели клиническое значение на дооперационном этапе. Совершенствование техники КТ и появление возможности выполнять КТ-ангиографию всей грудной клетки с кардиосинхронизацией является важным направлением развития этого метода при оценке центрального рака легкого.

Ключевые слова: рак легкого, компьютерная томография, атеросклероз аорты, атеросклероз коронарных артерий.

* **Зяблова Елена Игоревна**, заведующая рентгеновским отделением ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края.
Адрес: 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167.
Тел.: +7 (861) 252-87-49. Электронная почта: elenazyablova@inbox.ru

Zyablova Elena Igorevna, Head of Department of Radiology, «Scientific Research Institute — S. V. Ochapovsky Regional Clinic Hospital № 1», Krasnodar Region Ministry of Healthcare.
Address: 167, ul. 1 Maya, Krasnodar, 35086, Russia.
Phone number: +7 (861) 252-87-49. E-mail: elenazyablova@inbox.ru

Abstract

CT is a one of major diagnostic modalities in work-up of patients with the lung cancer. Defining of lung cancer and its staging is an interdisciplinary process. Many patients with lung cancer have accompanying diseases of heart and great vessels. CT-angiography (CTA) is an effective diagnostic modality for timely detection of these anomalies and diseases. Results of CT-angiography in 85 patients were analyzed. In 52 of 85 (61 %) patients CTA detected coronary and in 50 (59 %) cases — aortic atherosclerosis. CTA found 9 (11 %) cases of congenital anomalies of systemic and pulmonary veins, in 8 (9,4 %) — aortic arch anomalies and in 4 (4,7 %) — congenital anomalies of pulmonary arteries and veins. In most cases these finding were incidental and had not any clinical significance, but in 3 (4 %) cases they were important for patient management. Technical progress in CT gives an opportunity to perform while-chest CTA with cardiac gating.

Key words: Lung Cancer, Computery Tomography, Coronary Arteries, Aorta, Atherosclerosis.

Актуальность

Хорошо известно, что основными задачами при обследовании пациентов с раком легкого являются установление факта опухолевого поражения бронхолегочной системы и определение пространственности процесса. Ведущим лучевым методом для определения стадии рака легкого по классификации TNM в настоящее время является КТ.

В лечебных учреждениях, занимающихся хирургическим лечением рака легкого, в протокол обследования пациентов рекомендуется включать КТ-ангиографию органов грудной клетки, с помощью которой оценивается степень распространения и инвазии опухоли в органы средостения (трахея, главные бронхи, сердце и магистральные сосуды), состояние лимфатических узлов, исключение метастазов.

Однако при выполнении КТ-ангиографии возможны и «случайные» сосудистые находки, которые могут сыграть роль в выборе метода лечения [2–5] или же не влиять на выбор и проведение лечения. Среди таких находок могут быть врожденные аномалии/варианты развития органов сердечно-сосудистой системы, легких и средостения, а также

приобретенные заболевания. В числе врожденных вариантов и аномалий развития сосудов, которые можно случайно (без клинических проявлений) обнаружить на КТ-ангиографии у взрослых, можно перечислить такие находки, как самостоятельное отхождение брахиоцефального ствола, позвоночных, сонных и подключичных артерий от дуги аорты, варианты развития легочных сосудов, аномалии легочных вен, сосудистые мальформации и секвестрации легких, опухоли (липомы, тимомы, кисты) средостения. Из приобретенных заболеваний необходимо отметить атеросклероз аорты и коронарных артерий, эктазии и аневризмы аорты, тромбоэмболию легочной артерии и ее ветвей.

Цель: оценить возможности КТ-ангиографии без ЭКГ-синхронизации в предоперационной оценке врожденной и приобретенной патологии сердечно-сосудистой системы у пациентов с установленным диагнозом «центральный рак легкого».

Материалы и методы

Проведен ретроспективный анализ КТ грудной клетки и КТ-ангиографий, вы-

полненных 85 пациентам с верифицированным диагнозом «рак легкого» за период с августа 2010 г. по декабрь 2011г. Исследования выполнялись на аппаратах Somatom Emotion Duo (2-срезовой) и Somatom Sensation (64-срезовой) фирмы Siemens (Германия). Сканирование проводилось в краниокаудальном направлении с толщиной среза 2 мм. Контрастный препарат (омнипак, GE Healthcare, США, концентрация 350 мг/мл) вводился в локтевую вену со скоростью 3 мл/с с помощью шприца-инжектора. Оценка изображений проводилась на рабочей станции WIZARD (Siemens, Германия).

Проводилась оценка распространенности рака легкого, а также анализ анатомических особенностей и общего состояния легких, сосудов средостения и коронарных артерий.

Результаты и их обсуждение

Наибольшее количество находок составили случаи атеросклероза грудной аорты и коронарных артерий. При ате-

росклерозе аорты ($n = 50$; 59 %) в грудном отделе наблюдались мягкие и кальцинированные пристеночные бляшки, не вызывающие значимых стенозов. У 1 пациента была выявлена атеросклеротическая язва в виде мелкого грибовидного выпячивания стенки (рис. 1). У 3 пациентов при наличии атеросклеротических бляшек определялось увеличение диаметра восходящей аорты до 4,5 см.

Одним из самых частых сопутствующих заболеваний в возрастной группе больных старше 40 лет ($n = 52$; 61 %) был коронарный атеросклероз (рис. 2, а, б).

На коронарный атеросклероз указывало наличие кальцинированных и мягких бляшек в коронарных артериях, однако оценить степень стеноза не представлялось возможным из-за недостаточного их контрастирования, а также из-за артефактов от движений сердца. Для объективной оценки коронарных артерий необходимы специальные протоколы исследования —



Рис. 1. КТ-ангиограмма грудной клетки пациента с центральным раком левого легкого. Имеется атеросклероз аорты, видна мелкая атеросклеротическая язва в передней стенке дуги аорты (толстая стрелка)

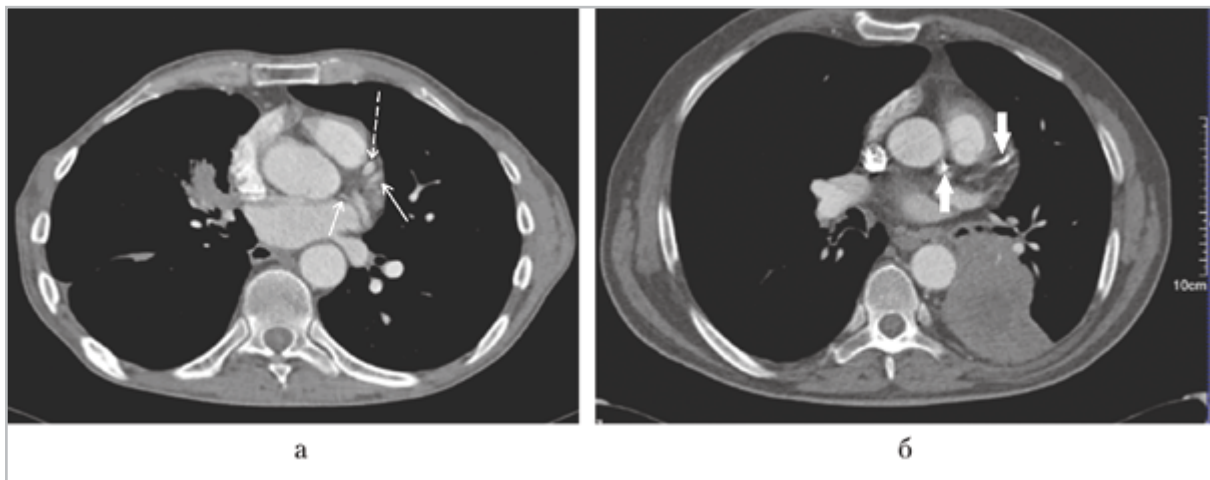


Рис. 2. КТ-ангиограммы грудной клетки пациентов с центральным раком легкого: *а* — стент в передней нисходящей артерии (*пунктирная стрелка*), отмечается сниженное контрастирование коронарных артерий (*тонкие стрелки*); *б* — видны кальцинированные бляшки в обеих коронарных артериях (*толстые стрелки*)

КТ-ангиография всей грудной клетки, синхронизированная с ЭКГ, которая возможна при применении новых типов КТ-систем. У 1 (1,2 %) пациента была найдена постинфарктная аневризма ЛЖ, не выявленная ранее.

Среди проявлений атеросклероза ветвей аорты у 1 (1,2 %) пациента выявилась окклюзия внекостного сегмента позвоночной артерии, еще у 1 больного имела патологическая извитость сосудов дуги.

Следующую по частоте встречаемости составила группа вариантов развития системных вен. Были выявлены 9 (11 %) случаев вариантного развития впадения легочных вен в левое предсердие (ЛП). У 1 пациента была выявлена добавочная доля непарной вены, у 1 — добавочная левая верхняя полая вена. Среди вариантов впадения легочных вен в ЛП у выбранной группы пациентов встречались самостоятельное впадение долевых вен, отдельное впадение сегментарной правой (V2) долевой вены.

Были отмечены следующие варианты развития сосудов дуги аорты: доброкачественные аномалии отхождения брахиоцефальных сосудов от дуги аорты ($n = 7$; 8,2 %), праволежащая дуга аорты ($n = 1$; 1,2 %) (рис. 3).

У 4 (4,7 %) пациентов были найдены аномалии развития сосудов легких: частичный аномальный дренаж легочных вен (ЧАДЛВ), артериовенозная мальформация (АВМ) верхней доли правого легкого, артериовенозный шунт в верхней доле правого легкого, а также случай секвестрации левого легкого. В выявлении аномалий развития легких и их сосудов значимую роль сыграли многоплоскостные реконструкции и объемные изображения. В случае ЧАДЛВ (аномального сообщения легочных вен с большим кругом кровообращения) в нашем наблюдении вена верхней доли правого легкого впадала в верхнюю полую вену (рис. 4).

Секвестрация легкого — один из наиболее частых врожденных пороков раз-

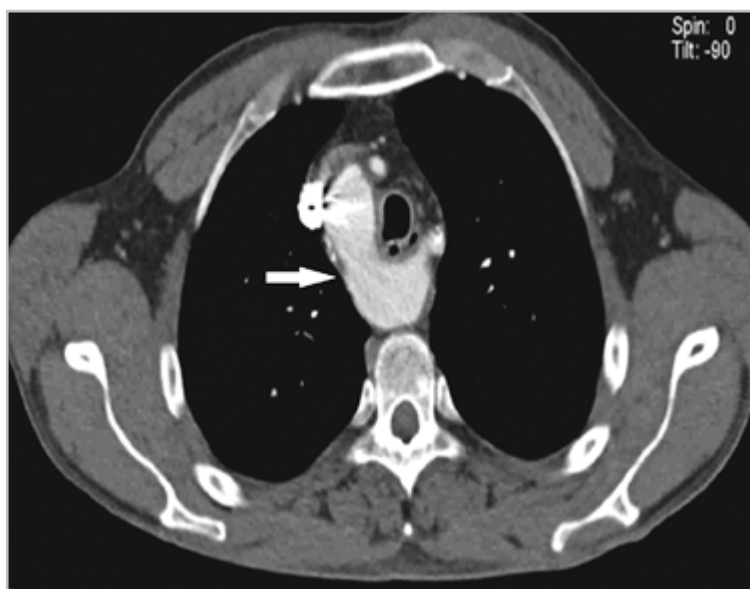


Рис. 3. КТ-ангиограмма грудной клетки пациента с центральным раком легкого. Праволжающая дуга аорты (*стрелка*)



Рис. 4. КТ-ангиограмма грудной клетки пациента с центральным раком левого легкого. Частичный аномальный дренаж правой легочной вены в верхнюю полую вену (*стрелка*)

вития артериальной системы легких. Он представляет собой сегмент аномальной легочной ткани, не связанный с трахеобронхиальным деревом и получающий артериальное кровоснабжение из системного кровотока. В нашем случае секвестрация при бесконтрастной

КТ визуализировалась как однородное мягкотканное образование в легком и могло расцениваться как метастаз. Однако благодаря КТ-ангиографии был найден aberrантный сосуд, что позволило поставить правильный диагноз (рис. 5, а, б).

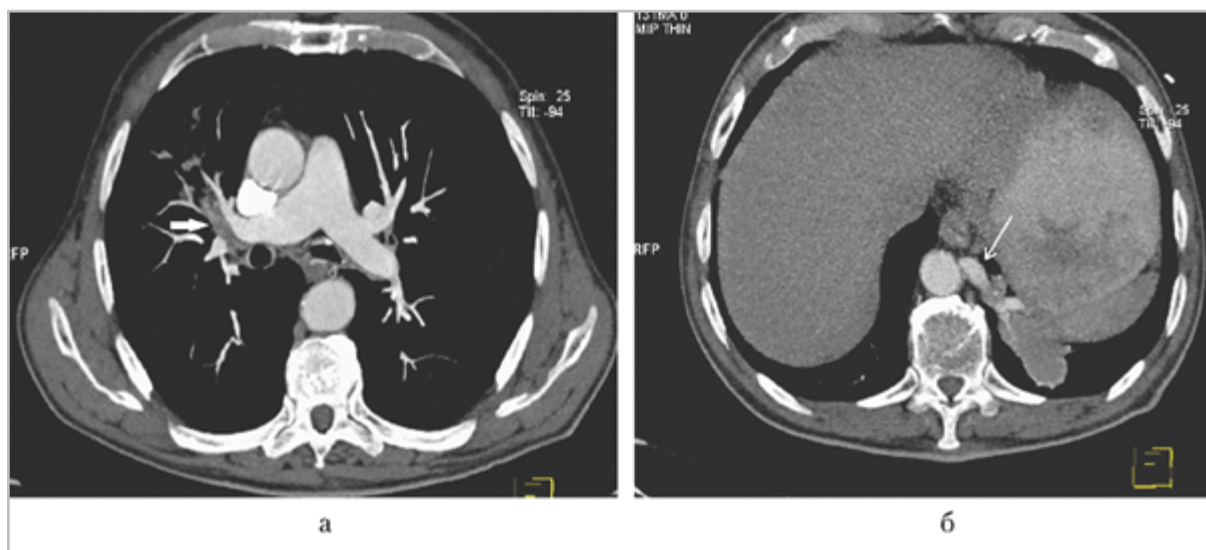


Рис. 5. КТ-ангиограммы грудной клетки: *а* — центральный рак правого легкого (*толстая стрелка*); *б* — секвестрация левого легкого (*тонкая стрелка*)

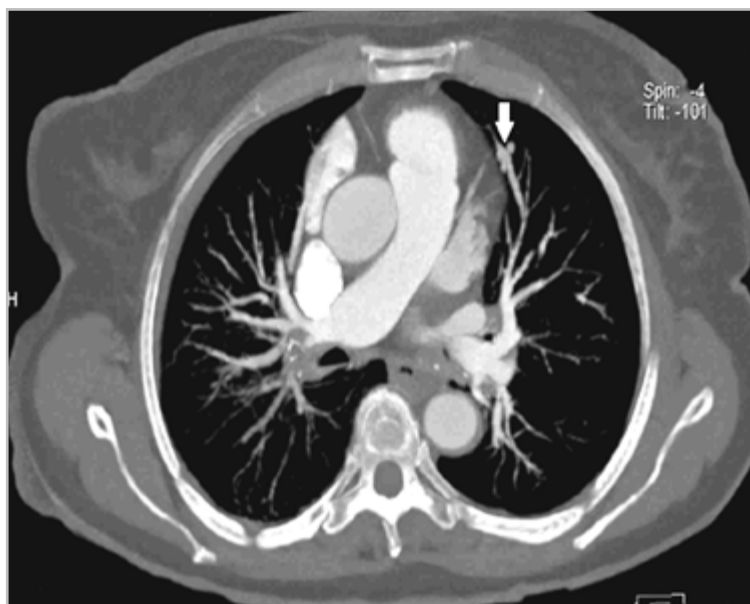


Рис. 6. КТ-ангиограмма грудной клетки пациента с центральным раком правого легкого. Сосудистая мальформация в языковых сегментах левого легкого (*толстая стрелка*)

Артериовенозная мальформация легких является патологическим сообщением между артериями и венами. В данном случае представлена свищами на сегментарном и субсегментарном уровнях. На КТ она визуализировалась в виде мягкотканых образований оваль-

ной или грушевидной формы с четкими контурами. При выполнении КТ-ангиографии определялись приводящие и отводящие сосуды (рис. 6).

Важное значение при анализе сосудов имеет исключение наличия тромбов как в аорте, так и в легочной артерии (ЛА),

которые являются фактором риска эмболии дистальных артерий, особенно во время операций.

У 1 (1,2 %) пациента был обнаружен тромбоз ветви правой ветви ЛА. Причиной внезапной закупорки сгустком крови (эмболом) ветвей ЛА может являться тромбоз глубоких вен нижних конечностей, у пациентов с раком легкого — опухолевая эмболия или гиперкоагуляция крови. КТ-ангиография в настоящее время является ведущим методом в диагностике тромбоза аорты, ЛА и их ветвей, что подтверждает и данное исследование.

Заключение

Согласно проведенному анализу, атеросклероз аорты и коронарных сосудов был наиболее часто встречающейся патологией у пациентов с центральным раком легких, включенных в данное исследование. Это подтверждает, что пациенты в возрасте старше 40 лет и имеющие большой стаж курения входят в группы риска развития рака легкого и атеросклероза.

КТ-ангиография служит методом диагностики и оценки врожденных и приобретенных заболеваний магистральных артерий и вен грудной клетки [2–5], но из-за пульсации сердца она не обеспечивает детальный анализ коронарных артерий.

Для получения диагностических изображений сердца и диагностики коронарного атеросклероза необходима КТ-коронарография, выполненная при синхронизации с ЭКГ. Существует специальный протокол выполнения КТ-ангиографии для пациентов с синдромом острой боли в грудной клетке, позволяющий за одно сканирование (при синхронизации с ЭКГ) исклю-

чить наличие таких опасных заболеваний, как острая тромбоэмболия ЛА, острый коронарный синдром и диссекция грудного отдела аорты. При этом в зону сканирования входит вся грудная клетка [1].

Учитывая высокую чувствительность и специфичность, КТ-ангиографию с синхронизацией можно использовать для диагностики ИБС у пациентов с центральным раком легких, оценивая одновременно и его распространенность.

Например, выявление неизмененных КА при КТ-ангиографии позволит исключить наличие гемодинамически значимых стенозов и избежать проведения дополнительных исследований [1]. Выявление гемодинамически значимых сужений артерий потребует назначения инвазивной коронарографии, что может повлиять на тактику лечения пациента.

Проведение дальнейших исследований позволит определить более точные рекомендации по применению КТ-ангиографии при обследовании пациентов с центральным раком легких. Однако уже сегодня — что подтверждают и результаты данного исследования — выполнение КТ-ангиографии должно входить в набор методик, применяемых на дооперационном этапе при обследовании пациентов с центральным раком легкого. Установлено, что более чем в 50 % случаев она выявляет патологию органов грудной клетки, которая может иметь значение при выборе метода лечения и проведении хирургических вмешательств.

Список литературы

1. Беленков Ю. Н., Органов Р. Г., Синицын В. Е. Национальное руководство

«Кардиология». Мультиспиральная компьютерная томография сердца и сосудов. М., ГЭОТАР-Медиа, 2012. С. 219–227.

2. Chan E. G., Landreneau J. R., Schuchert M. J., Odell D. D., Gu S., Pu J., Luketich J. D., Landreneau R. J. Preoperative (3-dimensional) computed tomography lung reconstruction before anatomic segmentectomy or lobectomy for stage I non-small cell lung cancer // J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2015. September. V. 150. № 3. P. 523–528.
3. Simoglou C., Tsolakis N. Lobectomy after three-dimensional computed tomography of the pulmonary artery // J. of Asian Cardiovascular and Thoracic Annals. 2014. November. V. 22. № 9. P. 1080–1083.
4. Jianxing He, Xin Xu. Thoracoscopic anatomic pulmonary resection // J. of Thoracic Dis. 2012. October. V. 4. № 5. P. 520–547.
5. Yang Q., Xie B., Hu M., Sun X., Huang X., Guo M. Thoracoscopic anatomic pulmonary segmentectomy: a 3-dimensional guided imaging system for lung operations // Int. J. of Cardiovascular and Thoracic Surgery. 2016. August. V. 23. № 2. P. 183–189.

References

1. Belenkov Yu. N., Oganov R. G., Sinitsyn V. E. Kardiologiya. Natsionalnoe rukovodstvo. Moscow: GEOTAR-Media, 2012. P. 219–227 (in Russian).
2. Chan E. G., Landreneau J. R., Schuchert M. J., Odell D. D., Gu S., Pu J., Luketich J. D., Landreneau R. J. Preoperative (3-dimensional) computed tomography lung reconstruction before anatomic segmentectomy or lobectomy for stage I non-small cell lung cancer. J. of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2015. September. V. 150. No. 3. P. 523–528.
3. Simoglou C., Tsolakis N. Lobectomy after three-dimensional computed tomography of the pulmonary artery. J. of Asian Cardiovascular and Thoracic Annals. 2014. November. V. 22. No. 9. P. 1080–1083.
4. Jianxing He, Xin Xu. Thoracoscopic anatomic pulmonary resection. J. of Thoracic Dis. 2012. October. V. 4. No. 5. P. 520–47.
5. Yang Q., Xie B., Hu M., Sun X., Huang X., Guo M. Thoracoscopic anatomic pulmonary segmentectomy: a 3-dimensional guided imaging system for lung operations. Int. J. of Cardiovascular and Thoracic Surgery. 2016. August. V. 23. No. 2. P. 183–189.

Сведения об авторах

Зяблова Елена Игоревна, заведующая рентгеновским отделением ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края.
Адрес: 350086, г. Краснодар, ул. 1 Мая, д. 167.
Тел.: +7 (861) 252-87-49. Электронная почта: elenazyablova@inbox.ru

Zyablova Elena Igorevna, Head of Department of Radiology, «Scientific Research Institute — S. V. Ochapovsky Regional Clinic Hospital № 1», Krasnodar Region Ministry of Healthcare.
Address: 167, ul. 1 Maya, Krasnodar, 35086, Russia.
Phone number: +7 (861) 252-87-49. E-mail: elenazyablova@inbox.ru

Порханов Владимир Алексеевич, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, главный врач ГБУЗ «НИИ — Краевая клиническая больница № 1 им. проф. С. В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края.
Адрес: 350087, г. Краснодар, ул. Первого Мая, д. 167.
Тел.: +7 (861) 215-87-40. Электронная почта: vladimirporhanov@mail.ru

Porhanov Vladimir Alekseevich, M. D. Med., Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Chief Physician of «Scientific Research Institute — S. V. Ochapovsky Regional Clinic Hospital № 1», Krasnodar Region Ministry of Healthcare.
Address: 167, ul. 1 Maya, Krasnodar, 35086, Russia.
Phone number: +7 (861) 215-87-40. E-mail: vladimirporhanov@mail.ru

Синицын Валентин Евгеньевич, доктор медицинских наук, профессор, руководитель Центра лучевой диагностики, ФГАУ «Лечебно-реабилитационный центр» Минздрава России.
Адрес: 125367, г. Москва, Ивановское шоссе, д. 3.
Тел.: +7 (495) 942-40-20. Электронная почта: vsini@mail.ru

Sinitsyn Valentin Evgen'evich, M. D. Med., Professor, Head of Radiology of Center, "Center of Medicine and Rehabilitation" Ministry of Healthcare of Russia, Moscow.
Address: 3, Ivan'kovskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (926) 572-40-01. E-mail: vsini@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Динамика деформационных свойств сегментов левого желудочка у пациентов с ишемической болезнью сердца при использовании технологии визуализации вектора скорости движения миокарда до и после коронарного шунтирования

Е. Б. Петрова*

ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия»
Минздрава России

The Dynamics of the Deformation Properties of Segments of the Left Ventricle in Patients with Ischemic Heart Disease Using Velocity Vector Imaging Before and After Coronary Artery Bypass Grafting

E. B. Petrova*

Nizhny Novgorod State Medical Academy, Ministry of Healthcare of Russia

Реферат

Целью исследования явилась оценка влияния ишемической болезни сердца (ИБС) и коронарного шунтирования (КШ) на показатели деформации (S) и скорости деформации (SR) волокон миокарда левого желудочка (ЛЖ) с помощью технологии визуализации вектора скорости движения миокарда (Velocity Vector Imaging). Проведен анализ S и SR продольных, циркулярных и радиальных волокон в 450 сегментах ЛЖ до и после КШ у пациентов ИБС без инфаркта. Полученные результаты продемонстрировали снижение S и SR в ответ на ИБС в 211 (46,8 %) сегментах продольных, 232 (51,5 %) циркулярных и 116 (25,7 %) радиальных волокон ЛЖ. При этом 239 (53,2 %) сегментов продольных, 218 (48,5 %) циркулярных и 328 (72,8 %) радиальных волокон имели нормальные и повышенные S и SR, а также разные варианты изменений S либо SR. После КШ деформационные свойства продольных и циркулярных волокон ЛЖ улучшились, а также увеличилось количество сегментов с высоким или нормальным SR. Нормализация S и SR радиальных волокон отмечаются в большинстве сегментов (n = 254; 56,7 %). У 5 пациентов спустя 6 мес после реваскуляризации выявлена

*Петрова Екатерина Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФПКВ, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России.
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 10/1.
Тел.: +7 (910) 796 -37-13. Электронная почта: eshakhova@yandex.ru

Petrova Ekaterina Borisovna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Nizhny Novgorod State Medical Academy, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 10/1, Minin sq., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.
Phone number: +7 (910) 796 -37-13. E-mail: eshakhova@yandex.ru

положительная динамика деформационных свойств циркулярных волокон, увеличение сегментов с нормальными S и SR продольных и радиальных волокон ЛЖ.

Ключевые слова: ишемическая болезнь сердца, векторный анализ движения миокарда, Velocity Vector Imaging, функция левого желудочка, деформация, скорость деформации.

Abstract

The aim of this study was to assess the impact CHD and surgical revascularization on parameters of strain (S) and strain rate (SR) longitudinal, circular and radial fibers of the LV.

In 450 segments LV deformation (S and SR) longitudinal, circular and radial fibers was analyzed before and after surgical revascularization. The results demonstrated a decrease S and SR in 211 (46,8 %) segments of longitudinal, 232 (51,5 %) circular and 116 (25,7 %) of the radial fibers of the LV. The same 239 (53,2 %) segments of longitudinal, 218 (48,5 %) and circular 328 (72,8 %) segments of the radial fibers had normal and increased values of S and SR as well as with different options to change S or SR. After revascularization improved deformation properties of longitudinal and circular fibers of the left ventricle in the group with low values of S and SR. The increased number of segments with high or normal value of SR. Normal values of S and SR radial fibers observed in most segments ($n = 254$; 56,7 %). From the 5 patients at 6 months after revascularization showed improvement of strain properties of circular fibers, increasing the number of segments with normal S and SR of the longitudinal and radial fibers of the LV.

Key words: Coronary Heart Disease, Velocity Vector Imaging, Strain, Strain Rate.

Актуальность

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) может проявляться в виде приступов стенокардии, различающихся по продолжительности и тяжести. При стенокардии напряжения при стандартном эхокардиографическом (эхоКГ) исследовании может не наблюдаться изменений сократимости левого желудочка (ЛЖ), тогда как при нестабильной стенокардии возможно появление зон гипо- или акинеза [1]. Изучение влияния ИБС на миокард ЛЖ и функцию его волокон можно провести при использовании технологии Velocity Vector Imaging (VVI) [2]. В отечественной литературе данная технология определяется термином «визуализация вектора скорости движения миокарда» [3]. Сократительная функция ЛЖ является результатом взаимодействия продольных, радиальных и циркулярных волокон. Показателями, отражающими функцию

волокон ЛЖ, являются деформация (S) и скорость деформации (SR) [4]. При ИБС в первую очередь изменяются деформационные показатели продольных волокон, так как кровоснабжение субэндокардиальных слоев страдает в большей степени [5]. Нарушение функции радиальных и циркулярных волокон отмечается преимущественно при трансмуральном поражении [4, 6, 7].

В отечественной и зарубежной литературе имеются работы, дающие информацию о функции ЛЖ при ИБС до и после реваскуляризации при использовании технологии Speckle Tracking и VVI, однако основной акцент делается на функцию продольных волокон [8, 9]. Не было найдено работ, посвященных влиянию хирургической реваскуляризации на показатели деформации и скорости деформации циркулярных и радиальных волокон у пациентов с ИБС без

инфаркта миокарда (ИМ) в анамнезе при использовании технологии Velocity Vector Imaging.

Цель: оценить влияние ИБС и хирургической реваскуляризации на показатели деформации и скорости деформации продольных, циркулярных и радиальных волокон миокарда ЛЖ.

Материалы и методы

Проведен анализ 450 сегментов ЛЖ у 25 человек с ИБС без перенесенного ИМ с коронарным анамнезом $5,7 \pm 4,4$ года до и на 12-е сутки после операции коронарного шунтирования (КШ). Средний возраст составил $60 \pm 8,12$ года (от 46 до 75 лет). У 5 пациентов эхоКГ-исследование выполнялось спустя 0,5 года после реваскуляризации.

По данным ЧКВ доминировало трехсосудистое поражение коронарного русла (19; 76 %), двухсосудистое поражение отмечалось у 6 (24 %) обследованных. Поражение ствола левой коронарной артерии выявлено у 7 (28 %) пациентов. При анализе характера поражения коронарного русла у всех пациентов отмечалось преобладание стенозов от 71 до 99 % (47; 40,5 %). Стенозы до 50 % выявлены в 6 (5,1 %) случаях, стенозы от 51 до 70 % — в 37 (32 %), окклюзии — в 26 (22,4 %) случаях.

ЭхоКГ-исследование выполняли на ультразвуковом сканере Acuson X 300 (Siemens), датчиком с частотой 1–5 МГц в В-режиме и в режиме дуплексного сканирования. Оценка деформационных свойств миокарда ЛЖ проводилась в режиме постобработки с помощью системы Syngo VVI, Siemens Medical Solutions USA Inc.

Деление ЛЖ на сегменты для анализа с помощью технологии VVI осуществляли согласно рекомендациям American

Society of Echocardiography [4]. Функцию продольных волокон исследовали в апикальных 4-, 2- и 5-камерных позициях. В каждой позиции анализировали по 6 сегментов. Изучение циркулярных и радиальных волокон проводили из парастернального доступа в поперечном сечении ЛЖ на уровне митрального клапана, папиллярных мышц и на уровне верхушки. Следует отметить, что в каждом поперечном сечении ЛЖ оценивались 6 сегментов. Таким образом, при использовании технологии VVI осуществляется деление ЛЖ на 18 сегментов. Исследование функции продольных, циркулярных и радиальных волокон до и после реваскуляризации проводили на основании изменения величины систолической деформации (S) и скорости деформации (SR).

Для объективной оценки влияния ИБС и хирургической реваскуляризации на функцию ЛЖ сформировано 10 групп сегментов для всех волокон по величине S и SR. Группу 1 составили нормальные показатели S и SR; группу 2 — низкие показатели S и SR; группу 3 — увеличение показателей S и SR; группу 4 — нормальный S и низкий SR; группу 5 — нормальный S и высокий SR; группу 6 — низкий S и нормальный SR; группу 7 — низкий S и высокий SR; группу 8 — высокий S и нормальный SR; группу 9 — высокий S и низкий SR; группу 10 — парадоксальное сокращение волокон.

При стандартной эхоКГ проводили анализ систолической функции ЛЖ согласно модифицированному методу Симпсона. Для объективной оценки вычисляли индексы объемов ЛЖ (конечно-диастолический (КДО) и конечно-систолический (КСО) и фракцию выброса ЛЖ (ФВ) в апикальной 4-ка-

мерной позиции. Оценку сегментарной сократимости в покое проводили согласно рекомендациям Американской ассоциации эхокардиографистов при делении ЛЖ на 17 сегментов. Рассчитывался индекс нарушения локальной сократимости (ИНЛС) [1, 7].

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией (принятой в июне 1964 г. (Хельсинки, Финляндия), пересмотренной в октябре 2000 г. (Эдинбург, Шотландия) [10] и одобрено Этическим комитетом Ниж-ГМА. От каждого пациента получено информированное согласие.

Статистическую обработку проводили с помощью программы Statistica 6.0. Для сравнения показателей использовался критерий Манна — Уитни.

Результаты и их обсуждение

При проведении стандартной эхоКГ в покое не было выявлено динамики систолической и сократительной функций ЛЖ (табл.).

Анализ функции продольных волокон выполнен в 450 сегментах ЛЖ до и после реваскуляризации (рис. 1). Нормальные показатели S ($-19,3 \pm 1,19\%$) и SR ($-1,01 \pm 0,07 \text{ с}^{-1}$) были выявлены в 19 (4,2 %) сегментах ЛЖ (группа 1) и оста-

лись без достоверного изменения после реваскуляризации ($S -16,25 \pm 6,4\%$ ($p = 0,09$); $SR -1,08 \pm 0,5 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,56$)).

В группе 2 (211 (46,8 %) низкие показатели S ($-9,7 \pm 4\%$) и SR ($-0,59 \pm 0,2 \text{ с}^{-1}$) увеличились ($S -12,4 \pm 5,6$ ($p = 0,000001$); $SR -0,89 \pm 0,4 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,000001$), но не достигли нормы. Высокий S ($-25,4 \pm 4,03\%$) и SR ($-1,91 \pm 0,8 \text{ с}^{-1}$) в группе 3 (56; 12,4 %) снизились так, что S достиг нормы ($S -17,6 \pm 6,6$ ($p = 0,000001$), а SR остался высоким ($-1,31 \pm 0,7$ ($p = 0,0001$). В группах 4 (9; 2 %) и 5 (37; 8,2 %) нормальные показатели S ($-20,6 \pm 3$ и $-19,5 \pm 1,1\%$ соответственно) сочетались со снижением ($-0,81 \pm 0,05 \text{ с}^{-1}$) и увеличением ($-1,44 \pm 0,25 \text{ с}^{-1}$) SR . После реваскуляризации в группе 4 изменений не выявлено ($S -17,3 \pm 8\%$ ($p = 0,28$); $SR -1,22 \pm 0,58 \text{ с}^{-1}$), а в группе 5 отмечено снижение S ($-15,8 \pm 5,37\%$ ($p = 0,0002$) и нормализация SR ($-1,14 \pm 0,4 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,0006$). В группах 6 (70; 15,5 %) и 7 (39; 8,6 %) при низком S ($-12,8 \pm 3,2$ и $-14,3 \pm 3,1\%$ соответственно) наблюдали нормальные ($-0,97 \pm 0,25 \text{ с}^{-1}$) и увеличенные ($-1,42 \pm 0,36 \text{ с}^{-1}$) значения SR . После оперативного лечения в группе 6 достоверно увеличился S ($-14,5 \pm 5,4$ ($p = 0,03$), но не достиг нормы, при этом динамики

Динамика эхокардиографических показателей функции ЛЖ до и после хирургической реваскуляризации (n = 25)

Показатель	До КШ	После КШ	p
Индекс КДО, мл/м ²	$59,1 \pm 13,6$	$57,04 \pm 12,7$	0,25
Индекс КСО, мл/м ²	$26,5 \pm 9,8$	$25,5 \pm 9,09$	0,49
ФВ, %	$55,4 \pm 7,9$	$54,6 \pm 6,9$	0,62
ИНЛС	$1,05 \pm 0,15$	$1,04 \pm 0,15$	0,32

Примечание: при сравнении между группами $p < 0,05$.

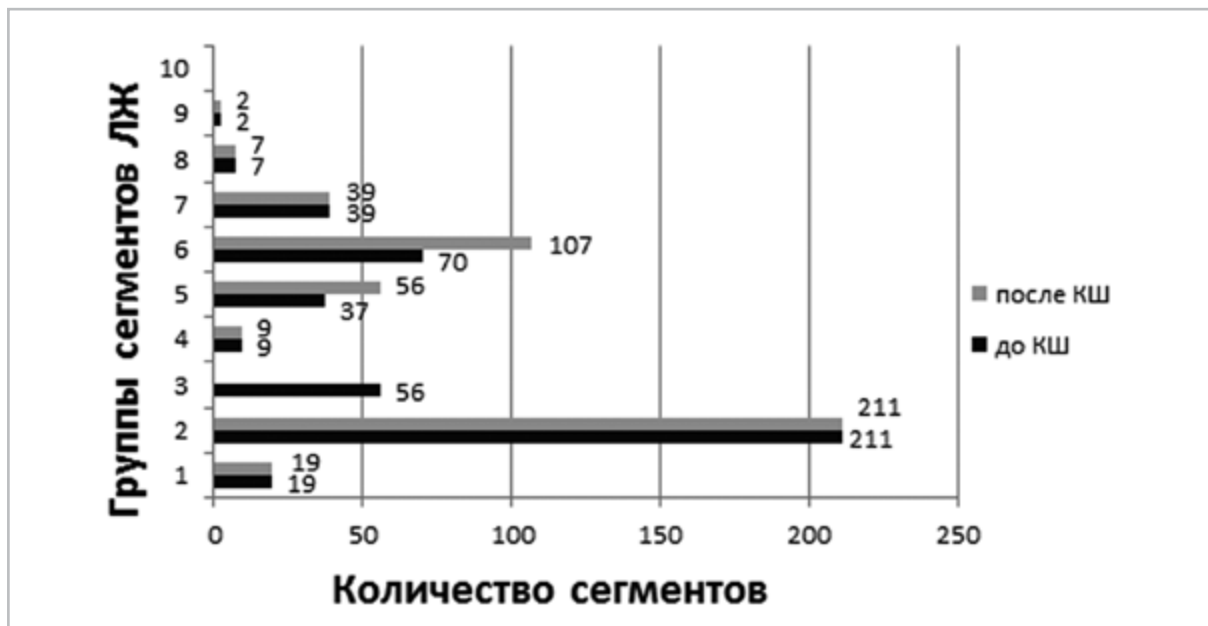


Рис. 1. Деформационные свойства сегментов продольных волокон ЛЖ в исследуемых группах до и после хирургической реваскуляризации (n = 450)

SR ($-1,03 \pm 0,5 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,4$)) не отмечено. В группе 7 показатели остались без достоверного изменения ($S -15,2 \pm 6,9 \%$ ($p = 0,37$); $SR -1,2 \pm 0,8 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,14$)). Показатель S в группах 8 (7 (1,5 %) и 9 (2; 0,8 %) был увеличен ($-23,3 \pm 1,3 \%$ и $-22,1 \pm 0,04 \%$ соответственно), при этом SR в группе 8 находился в пределах нормы ($-1,97 \pm 0,06 \text{ c}^{-1}$), а в группе 9 был снижен ($-0,82 \pm 0,04 \text{ c}^{-1}$). После реваскуляризации не было отмечено изменения показателей S и SR в группах 8 ($S -17,21 \pm 8,8 \%$ ($p = 0,12$); $SR -1,24 \pm 0,6 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,27$)) и 9 ($S -14,18 \pm 9,07 \%$ ($p = 0,43$); $SR -0,89 \pm 0,63 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,89$)). Сегментов с изменением направления движения (группа 10) при анализе продольных волокон выявлено не было.

При исследовании циркулярных волокон в 450 сегментах ЛЖ к группам 8 и 9 не было отнесено ни одного сегмента (рис. 2). В группе 1 (72; 16 %) с нормальными показателями S ($-24,8 \pm 3,3\%$) и SR ($-1,59 \pm 0,4 \text{ c}^{-1}$) после реваскуляри-

зации отмечается снижение S ($-17,4 \pm 6,4 \%$ ($p = 0,000001$)) при нормальном SR ($-1,43 \pm 0,7 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,12$)).

В группе 2 (232; 51,5 %) ($S -11,9 \pm 4,4 \%$; $SR -0,81 \pm 0,2 \text{ c}^{-1}$) наблюдали положительную динамику S ($-13,04 \pm 6,5 \%$ ($p = 0,01$)) и SR ($-1,00 \pm 0,5 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,000001$)), однако значения оставались низкими. Высокие значения S ($-43,5 \pm 6,3 \%$) и SR ($-3,13 \pm 0,62 \text{ c}^{-1}$) снизились после КШ ($S -13,07 \pm 5,19 \%$ ($p = 0,01$); $SR -1,27 \pm 0,46 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,01$)) в группе 3 (7; 1,5 %). В группе 4 (26; 5,7 %) ($S -22,4 \pm 1,9 \%$; $SR -1,11 \pm 0,1 \text{ c}^{-1}$) после реваскуляризации снизился S ($-17,1 \pm 6,6 \%$ ($p = 0,0002$)), а SR остался без изменения ($-1,18 \pm 0,5 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,55$)). В группе 5 (41 (9,1 %) ($S -29,6 \pm 4,5 \%$; $SR -2,5 \pm 0,5 \text{ c}^{-1}$) S снизился ($S -16,2 \pm 5,3 \%$ ($p = 0,000001$)), а SR достиг нормы ($-1,36 \pm 0,58 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,000001$)). В группе 6 (47 (10,4 %) S остался без динамики (ниже нормы) ($S -13,8 \pm 6,8\%$ ($p = 0,15$)), SR достоверно снизился с $-1,54 \pm 0,1$

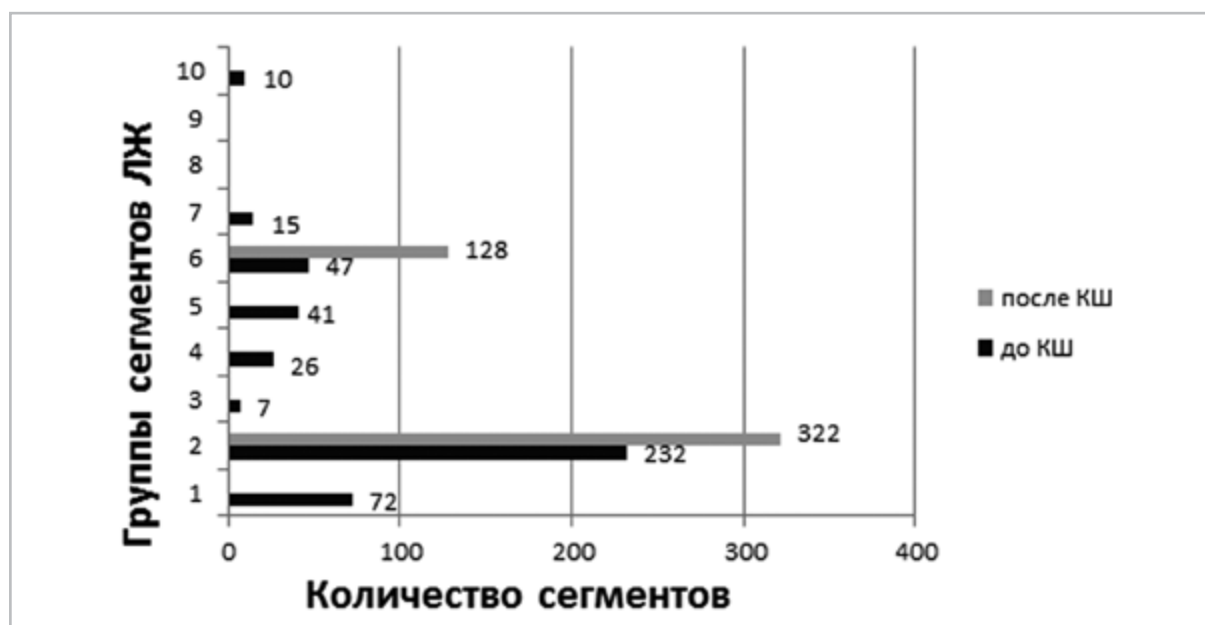


Рис. 2. Деформационные свойства сегментов циркулярных волокон ЛЖ в исследуемых группах до и после хирургической реваскуляризации (n = 450)

до $-1,20 \pm 0,5 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,0002$). В группе 7 (15; 3,3 %) произошла нормализация SR с $-2,34 \pm 0,3$ до $-1,33 \pm 0,4 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,000006$), тогда как увеличения S выявлено не было ($S -14,9 \pm 5,9 \%$ ($p = 0,86$)). В группе 10 (10; 2,5 %) ($S 18,5 \pm 9,2 \%$; $SR 1,18 \pm 7,02 \text{ с}^{-1}$) после реваскуляризации отмечается правильный характер движения волокон, хотя деформационные свойства сегментов остаются низкими ($S -16,9 \pm 7,8 \%$ ($p = 0,000001$); $SR -1,21 \pm 0,5 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,000002$)).

При анализе радиальных волокон до реваскуляризации было определено 10 групп (рис. 3).

При анализе радиальных волокон до реваскуляризации было определено 10 групп (рис. 3). До ($S 28 \pm 4,08 \%$; $SR 1,36 \pm 0,1 \text{ с}^{-1}$) и после оперативного лечения в группе 1 (44; 9,7 %) SR оставался без достоверного изменения ($1,46 \pm 0,5 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,24$)), тогда как S снизился ($19,6 \pm 13,6 \%$ ($p = 0,0001$)). Показатели S ($12,5 \pm 5,1 \%$) и SR ($0,63 \pm 0,2 \text{ с}^{-1}$) в группе 2 (75 (16,6 %)

нормализовались ($S 26,3 \pm 22,6 \%$ ($p = 0,000002$); $SR 1,59 \pm 1,18 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,000001$)). Увеличенные S и SR ($S 58,6 \pm 21,5 \%$, $SR 2,8 \pm 1,03 \text{ с}^{-1}$) в группе 3 (116; 25,7 %) после реваскуляризации снизились ($S 26,9 \pm 23,4 \%$ ($p = 0,000001$); $SR 1,67 \pm 1,4 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,000001$)), однако, значение SR несколько превышает норму. В группе 4 (16; 3,5 %) отмечалась отрицательная динамика S ($S 26,3 \pm 2,3 \%$ до КШ и $16,2 \pm 8,7 \%$ после КШ ($p = 0,0003$)) и отсутствие изменений SR ($0,83 \pm 0,2 \text{ с}^{-1}$ до КШ и $1,21 \pm 0,7 \text{ с}^{-1}$ после КШ ($p = 0,07$)). В группе 5 (98; 21,7 %) S находился в пределах нормы до ($S 29,9 \pm 4,7 \%$) и после операции ($S 24,04 \pm 17,5 \%$ ($p = 0,002$)), а показатель SR достиг нормы с $2,26 \pm 0,6$ до $1,58 \pm 1,2 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,000002$). Нормализация S ($15,7 \pm 4,2 \%$ до КШ и $22,2 \pm 20,8 \%$ после КШ ($p = 0,02$)) и нормальные значения SR до ($1,3 \pm 0,1 \text{ с}^{-1}$) и после реваскуляризации ($1,3 \pm 0,8 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,99$)) наблюдали в группе 6 (55; 12,2 %). В группе 7 (26; 5,7 %)

($S 16,9 \pm 4,5\%$; $SR 2,29 \pm 0,7 \text{ c}^{-1}$) произошла нормализация S ($29,5 \pm 15,5\%$ ($p = 0,05$)) и SR ($1,45 \pm 0,9 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,004$)). Увеличенный S ($S 41,7 \pm 2,8\%$) снизился ($16,1 \pm 8,2\%$ ($p = 0,000002$)) в группе 8 (10 (2,5 %)), а показатель SR оставался в пределах нормы до ($SR 1,41 \pm 0,1 \text{ c}^{-1}$) и после КШ ($SR 1,14 \pm 0,4 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,08$)). Высокое значение S ($41,2 \pm 1,7\%$) после операции не изменилось ($S 30,6 \pm 12,3\%$ ($p = 0,15$)) в группе 9 (4; 1,1 %), тогда как низкое значение SR ($0,78 \pm 0,1 \text{ c}^{-1}$) превысило норму ($1,84 \pm 0,5 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,02$)). В группе 10 (6; 1,3 %) ($S -20 \pm 11,06\%$; $SR -1,85 \pm 1,05 \text{ c}^{-1}$) после реваскуляризации отмечается нормализация направления движения волокон. При этом S остается низким ($S 13,1 \pm 20,8\%$ ($p = 0,03$)), а SR достиг пределов нормальных значений $1,1 \pm 0,83 \text{ c}^{-1}$ ($p = 0,006$)).

Таким образом, влияние ИБС на сегменты ЛЖ проявляется не только в сочетании изменении показателей S и

SR , но и различными вариантами, связанными с преимущественным изменением S или SR .

Влияние хирургической реваскуляризации на первый взгляд не приводит к существенным изменениям функции продольных волокон, однако отмечается положительная динамика в группе с низкими значениями S и SR , а также увеличивается количество сегментов с нормальным SR .

Увеличение количества сегментов циркулярных волокон с низкими деформационными свойствами свидетельствует о негативном влиянии КШ в ранние сроки, однако при детальном исследовании есть сегменты с положительной динамикой S и SR в этой группе.

Также отмечается увеличение количества сегментов с нормальным значением SR . Функция радиальных волокон после операции представлена увеличе-

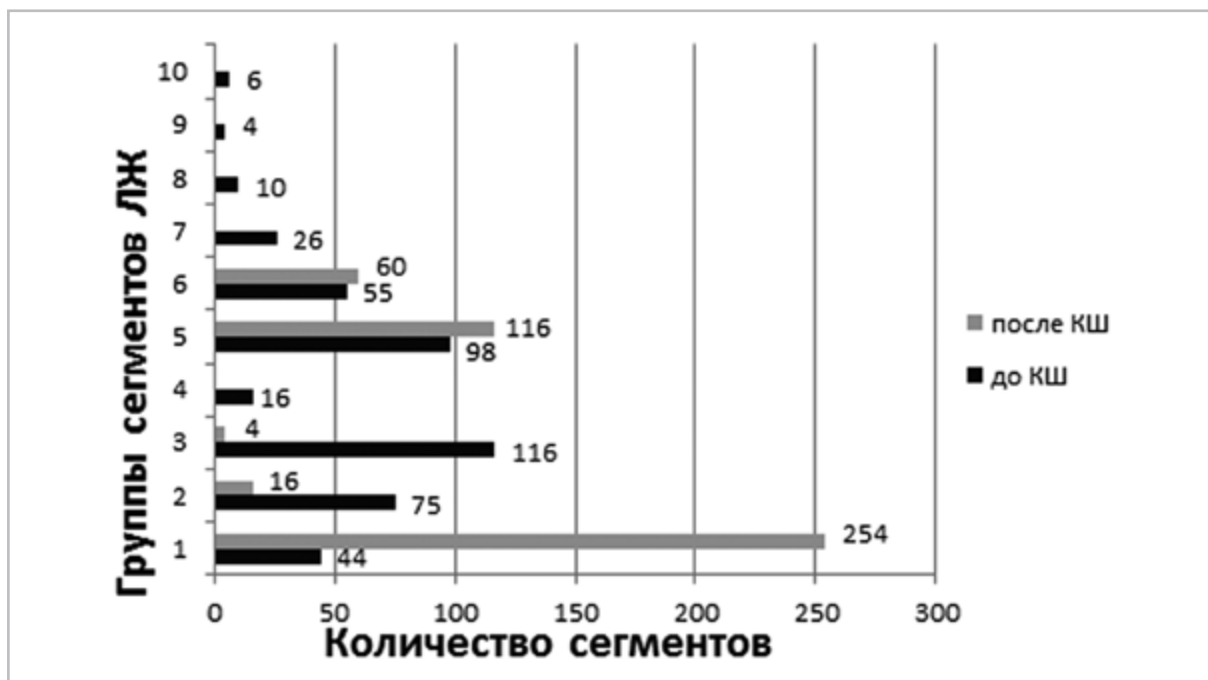


Рис. 3. Деформационные свойства сегментов радиальных волокон ЛЖ в исследуемых группах до и после хирургической реваскуляризации ($n = 540$)

нием количества сегментов с нормальными деформационными свойствами, а также с увеличением SR при нормальном значении S.

Влияние хирургической реваскуляризации спустя 0,5 года (6 мес) у 5 пациентов показали увеличение количества сегментов с нормальными значениями S и SR (15; 16,5 %), а также сегментов с низким S и нормальным SR (55 (61 %) (рис. 4).

При исследовании сегментов циркулярных волокон не было выявлено различий между ранними сроками после КШ и спустя 6 мес (рис. 5). Тем не менее в группе сегментов с низкими S и SR ($n = 34$) отмечается положительная динамика показателей. До ($S - 12,06 \pm 4,8$ %; $SR - 0,9 \pm 0,3 \text{ с}^{-1}$) и в ранние сроки после реваскуляризации достоверных изменений показателей деформации выявлено не было ($S - 12,9 \pm 6,2$ % ($p = 0,31$);

$SR - 0,96 \pm 0,4 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,44$). Спустя 0,5 года отмечено достоверное увеличение S ($-17,3 \pm 8,1$ % ($p = 0,003$) и SR ($-1,23 \pm 0,6 \text{ с}^{-1}$ ($p = 0,003$).

Исследование радиальных волокон показало увеличение количества сегментов с нормальными деформационными свойствами (36; 39,9 %) и стабильный результат по количеству сегментов с низкими S и SR (1 (1,5 %) (рис. 6).

Таким образом, несмотря на небольшое количество анализируемого материала, можно сделать предварительное заключение, что спустя 6 мес после реваскуляризации отмечается стабильный результат функции всех волокон миокарда ЛЖ. Исследование циркулярных волокон показало достоверную положительную динамику S и SR. Выявлено увеличение количества сегментов продольных и радиальных волокон с нормальными S и SR.

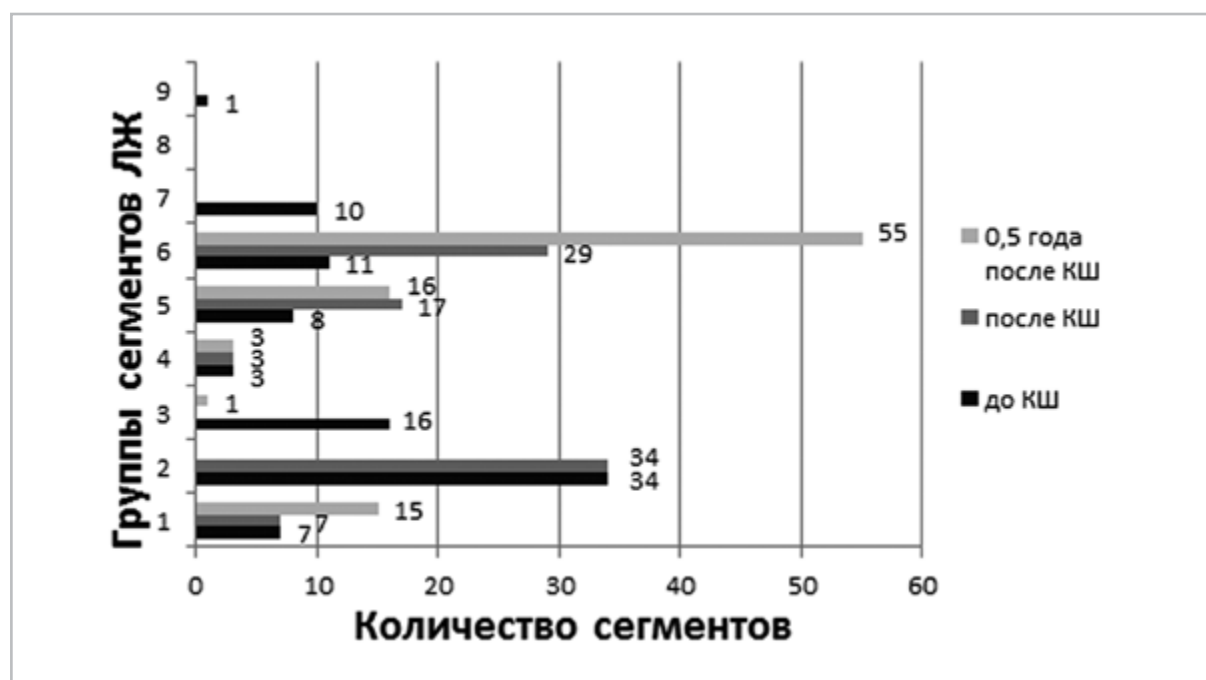


Рис. 4. Деформационные свойства сегментов продольных волокон ЛЖ в исследуемых группах до, в ранние сроки и спустя 0,5 года после хирургической реваскуляризации ($n = 90$)

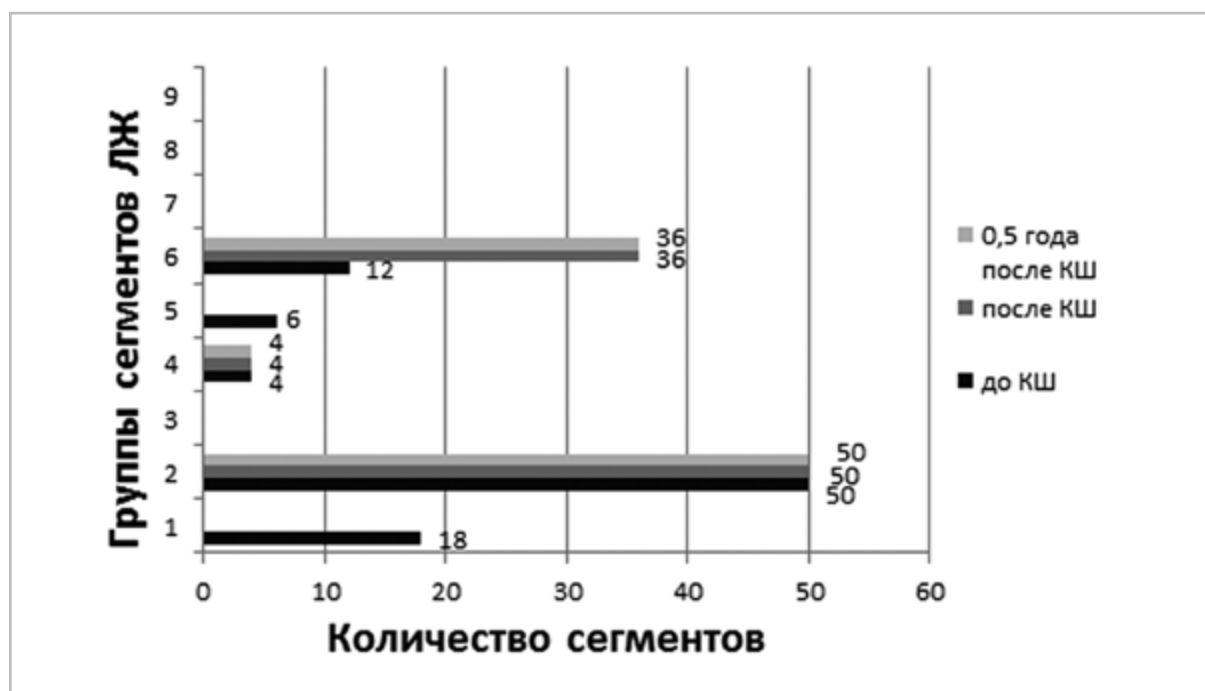


Рис. 5. Деформационные свойства сегментов циркулярных волокон ЛЖ в исследуемых группах до, в ранние сроки и спустя 0,5 года после хирургической реваскуляризации (n = 90)

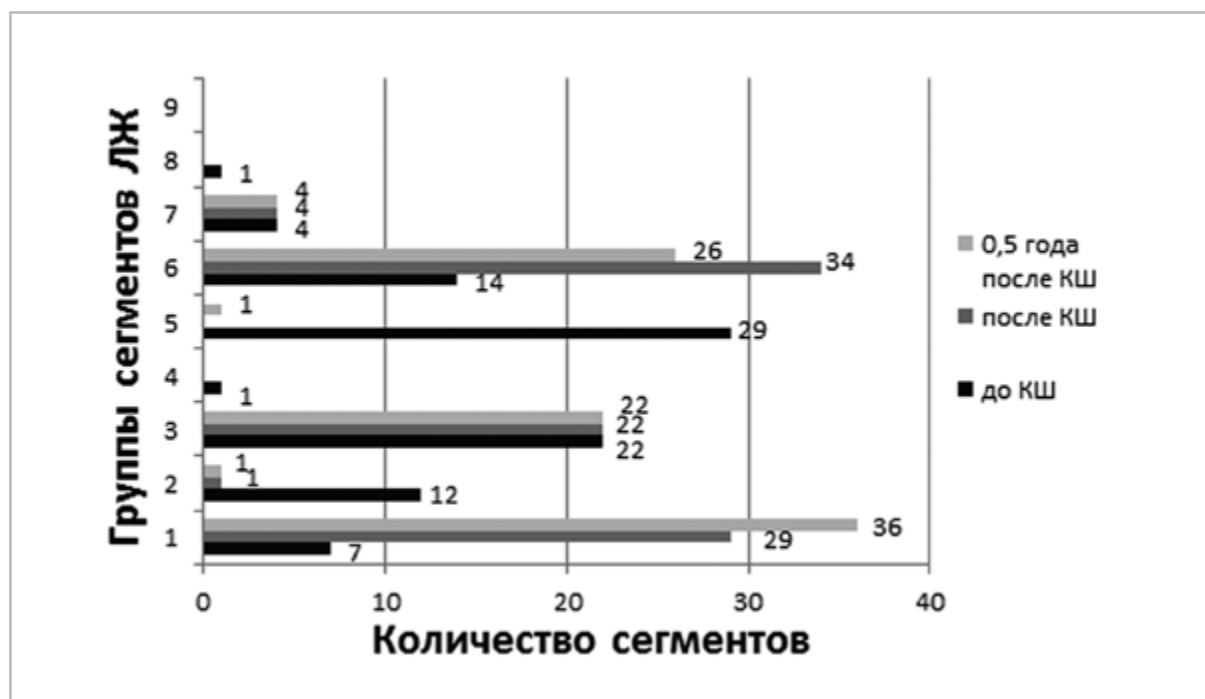


Рис. 6. Деформационные свойства сегментов радиальных волокон ЛЖ в исследуемых группах до, в ранние сроки и спустя 0,5 года после хирургической реваскуляризации (n = 90)

Выводы

1. Технология Velocity Vector Imaging позволяет неинвазивно оценить влияние ИБС на сегменты ЛЖ, проявляющееся не только в сочетанном изменении показателей S и SR, но и различными вариантами, связанными с преимущественным изменением S или SR.
2. Влияние хирургической реваскуляризации в ранние сроки приводит к положительной динамике продольных и циркулярных волокон в группе с низкими значениями S и SR, а также увеличению количества сегментов с нормальным SR. Функция радиальных волокон после КИШ представлена увеличением количества сегментов с нормальными деформационными свойствами, а также с увеличением SR при нормальном значении S.
3. Спустя 6 мес после реваскуляризации отмечается стабильный результат функции всех волокон миокарда ЛЖ. А исследование циркулярных волокон показало положительную динамику S и SR.

Список литературы

1. Рыбакова М. К., Митьков В. В., Балдин Д. Г. Эхокардиография от М.К. Рыбаковой. М.: Изд. дом «Видар-М», 2016. 600 с.
2. Carasso Sh., Biaggi P., Rakowski H. et al. Velocity Vector Imaging: Standard Tissue — Tracking Results Acquired in Normals — The VVI — Strain Study // J of the American Society of Echocardiography. 2012. V. 25. № 5. P. 543–552.
3. Васюк Ю. А. Функциональная диагностика в кардиологии: клиническая интерпретация: Учеб. пос. М.: Практическая медицина, 2009. 312 с.

4. Алехин М. Н. Ультразвуковые методы оценки деформации миокарда и их клиническое значение. М.: Видар-М, 2012. 88 с.
5. Резник Е. В., Гендлин Г. Е., Сторожаков Г. И. Эхокардиография в практике кардиолога. М.: Практика, 2013, 212 с.
6. Toumanidis S. Th., Kaladaridou A., Bramos D. et al. Apical rotation as an early indicator of left ventricular systolic dysfunction in acute anterior myocardial infarction // Hellenic J. Cardiol. 2013. V. 54. P. 264–272.
7. Rostamzadeh A., Shojaeifard M., Rezaei Y. et al. Diagnostic accuracy of myocardial deformation indices for detecting high risk coronary artery disease in patient without regional wall motion abnormality // Int. J. Clin. Exp. Med. 2015. № 8 (6). P. 9412–9420.
8. Гиляров М. Ю., Мурашова Н. К., Новикова Н. А. и др. Использование спекл-трекинг эхокардиографии для предсказания жизнеспособности миокарда у больных с постинфарктным кардиосклерозом. Ультразвуковая и функциональная диагностика // 2014. № 1. С. 73–83.
9. Smiseth O.A., Trop H., Opdahl A., Haugaa K.H., Urheim S. Myocardial strain imaging: how useful is it in clinical decision making? // Eur. Heart J. 2016. № 37. P. 1196–1207.
10. Хельсинкская декларация ВМА «Этические принципы медицинских исследований с привлечением человека», принятая 18-й Генеральной ассамблеей ВМА (Хельсинки, Финляндия, июнь 1964 г.). URL: http://www.psychiatr.ru/lib/helsinki_declaration.php (дата обращения: 25.05.2015).

References

1. Rybakova M. K., Mitkov V. V., Baldin D. G. Echocardiography from M. K. Rybakova.

- Moscow: Vidar-M, 2016. P. 600 (in Russian).
2. *Carasso Sh., Biaggi P., Rakowski H., Mutlak D., Lessik J., Aronson D., Woo A., Agmon Y.* Velocity Vector Imaging: Standart Tissue — Tracking Results Acquired in Normals — the VVI — Strain Study. *Journal of the American Society of Echocardiography*. 2012. V. 25. No. 5. P. 543–552.
3. *Vasyuk Yu. A.* Functional diagnostics in cardiology: clinical interpretation. Moscow: Prakticheskaya meditsina, 2009. P. 312 (in Russian).
4. *Alekhin M. N.* Ultrasound estimation techniques and their clinical significance. Moscow: Vidar-M, 2012. P. 88 (in Russian).
5. *Reznik E. V., Gendlin G. E., Storozhakov G. I.* Echocardiography in cardiologist's practice. Moscow: Praktika, 2013. P. 212 (in Russian).
6. *Toumanidis S. Th., Kaladaridou A., Bramos D., Skaltsiotis E., Agrios J. N., Vasiladiotis N., Pamboucas C., Kottis G., Moulopoulos S. D.* Apical rotation as an early indicator of left ventricular systolic dysfunction in acute anterior myocardial infarction. *Hellenic Journal Cardiology*. 2013. V. 54. P. 264–272.
7. *Rostamzadeh A., Shojaeifard M., Rezaei Y., Dehghan K.* Diagnostic accuracy of myocardial deformation indices for detecting high risk coronary artery disease in patient without regional wall motion abnormality. *Int. J. Clin. Exp. Med*. 2015. V. 8 (6). P. 9412–9420.
8. *Gilyarov M. Y., Murashova N. K., Novikova N. A. et al.* Speckle Tracking echocardiography for myocardial viability predicting in patients with previous myocardial infarction. *Ultrasound and Functional Diagnostics*. 2014. V. 1. P. 73–83.
9. *Smiseth O. A., Trop H., Opdahl A., Haugaa K. H., Urheim S.* Myocardial strain imaging: how useful is it in clinical decision making? *European Heart Journal*. 2016. V. 37. P. 1196–1207.
10. Helsinki declaration of VMA «Ethical principles of medical researches with involvement of the person», accepted by the 18 General Assembly of VMA (Helsinki, Finland, June, 1964). URL: http://www.psychiatr.ru/lib/helsinki_declaration.php.

Сведения об авторе

Петрова Екатерина Борисовна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФПКВ, ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная медицинская академия» Минздрава России.
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 10/1.
Тел.: +7 (910) 796 -37-13. Электронная почта: eshakhova@yandex.ru

Petrova Ekaterina Borisovna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Nizhny Novgorod State Medical Academy, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 10/1, Minin sq., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.
Phone number: +7 (910) 796 -37-13. E-mail: eshakhova@yandex.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Автор заявляет, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Количественная остеосцинтиграфия с ^{99m}Tc -пирофосфатом для оценки выраженности воспаления в суставах

Е. Г. Прохорова*,¹, Е. В. Жилев²

¹ ФКУЗ «Главный клинический госпиталь Министерства внутренних дел Российской Федерации»

² ЗАО «Европейский медицинский центр»

Quantitative Bone Scan with ^{99m}Tc -pyrophosphate to Assess the Severity of Joint Inflammation

E. G. Prokhorova*,¹, E. V. Zhilyaev²

¹ Main Clinical Hospital of the Ministry of Internal Affairs Russian Federation

² European Medical Center

Реферат

Целью настоящей работы является оценка методики количественной остеосцинтиграфии для определения воспаления в суставах при различных ревматологических заболеваниях. В исследование включено 300 человек (из них 164 (53,3 %) пациента с установленными диагнозами ревматоидного и псориатического артритов, анкилозирующего спондилита, периферического спондилоартрита, остеоартроза, хронического подагрического артрита и 136 (46,7 %) пациентов групп контроля, в том числе с псориазом без артрита и с хронической мочевиной инфекцией). Проводилась остеосцинтиграфия с пирофосфатом натрия, меченным ^{99m}Tc , через 3 ч после его введения. Для каждого исследуемого сустава рассчитывался коэффициент накопления радиофармпрепарата (РФП). Для большинства суставов обнаружены статистически значимые связи величины коэффициента накопления с клиническими признаками вовлечения суставов, а также динамика значений коэффициентов накопления при изменении клинико-лабораторной активности заболевания. Отмечено, что у пациентов с активной хронической инфекцией мочевых путей и кожным псориазом наблюдается повышение накопления РФП в суставах, сходное с таковым при периферическом спондилоартрите и псориатическом артрите соответственно.

Это позволяет заключить, что однофазная количественная остеосцинтиграфия с пирофосфатом, меченным ^{99m}Tc , является перспективной методикой для количественной оценки активности воспа-

* Прохорова Елена Геннадиевна, кандидат медицинских наук, начальник отделения радиоизотопной диагностики, врач-радиолог ФКУЗ «ГКГ МВД России».

Адрес: 123060, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 35.

Тел.: +7 (910) 477-31-95. Электронная почта: egprokhorova@yandex.ru

Prokhorova Elena Gennadiyevna, Ph. D. Med., Head of Radioisotope Diagnostic Department, the Radiologist of Main Clinical Hospital Ministry of Internal Affairs Russian Federation.

Address: 35, ul. Narodnogo Opolcheniya, Moscow, 12360, Russia.

Phone number: +7 (910) 477-31-95. E-mail: egprokhorova@yandex.ru

ления и может быть использована для объективной оценки активности заболевания суставов и ее изменения в ходе лечения.

Ключевые слова: количественная остеосцинтиграфия, ^{99m}Tc , пирофосфат натрия, коэффициент накопления, артрит, активность воспаления.

Abstract

The purpose of this study is to evaluate the methodology for quantitative bone scan to assess the joint inflammation severity in different rheumatic diseases. The study included 300 people (164 patients with a diagnosed rheumatoid and psoriatic arthritis, ankylosing spondylitis, peripheral spondylitis, osteoarthritis, chronic gouty arthritis and 136 control patients, including those with psoriasis without arthritis and chronic urinary infection). Bone scan was performed with sodium pyrophosphate labeled with ^{99m}Tc , three hours after its infusion. For each joint the radiopharmaceutical accumulation ratio (AR) was calculated. For most of the joints are found statistically significant correlations of AR with clinical symptoms of the joint involvement, as well as the dynamics of AR values while changing clinical and laboratory disease activity. It is noted that in patients with active chronic urinary tract infections and skin psoriasis increase of radiotracer accumulation in joints was similar to those in peripheral spondylitis and psoriatic arthritis, respectively.

Obtained data allows to conclude that the single-phase quantitative bone scan with labeled ^{99m}Tc pyrophosphate, is a promising technique for the quantification of inflammatory activity. This method may be used for an objective assessment of disease activity and changes the joint inflammation during treatment.

Key words: Quantitative Bone Scan, ^{99m}Tc , Sodium Pyrophosphate, Accumulation Rate, Arthritis, Inflammatory Activity.

Актуальность

Оценка выраженности суставного воспаления играет большую роль как в диагностическом процессе (установление количества и типов вовлеченных суставов), так и в определении активности заболевания. Последняя имеет критическое значение для принятия решений об изменениях лечебной тактики [7]. В настоящее время выраженность воспалительного процесса в суставе обычно оценивается:

- клинически (по боли, припухлости, пальпаторной болезненности сустава и другим внешним признакам воспаления);
- с помощью ультразвукового исследования (наличие суставного выпота, утолщение синовиальной оболочки, сигналы энергетического доплера, свидетельствующие о гиперваскуляризации);

- посредством магнитно-резонансной томографии (выявление суставного выпота, костно-мозгового отека, отека периартикулярных тканей) [4].

Первые 2 метода весьма субъективны, а 3-й весьма дорогостоящий. Кроме того, при практическом использовании УЗИ и МРТ активность оценивается по нескольким выбранным суставам (чаще суставы кистей). Такой подход может давать необъективную оценку в случаях, когда в большей степени вовлечены неисследуемые суставы. Использование сцинтиграфии для количественной оценки активности воспаления в суставах представляется перспективным ввиду простоты выполнения исследования и возможности одновременного исследования всех суставов тела. В случае использования количественных оценок данный метод может стать объективным

и операторонезависимым. Исследования на животных показывают, что при экспериментальном артрите повышение накопления в области сустава ^{99m}Tc -бифосфата наблюдается уже через 2 дня и значительно опережает появление МРТ-признаков [6].

Меченный радиоактивным ^{99m}Tc пирофосфат имеет сходные характеристики тканевого распределения с фосфатами и накапливается преимущественно в незрелом коллагене и кристаллах гидроксиапатитов, а также в местах повышенной клеточно-тканевой активности [1].

Для получения количественной оценки может быть использовано отношение накоплений радиофармпрепарата в области исследуемого сустава и в эквивалентной по размеру области прилежащей кости. Некоторыми исследователями было продемонстрировано преимущество такого подхода как перед визуальным определением поражения сустава, так и перед использованием других контрольных зон (мышцы, позвоночник) [3, 5].

Результаты ранее проведенного пилотного исследования продемонстрировали, что рассчитанные таким образом коэффициенты накопления удовлетворительно коррелируют с клиническими признаками воспаления, но при этом являются более чувствительными в выявлении вовлечения сустава [2].

Цель: оценка полезности метода количественной остеосцинтиграфии для определения воспаления в различных суставах при различных ревматологических заболеваниях.

Материалы и методы

Популяция пациентов

В исследование включались амбулаторные пациенты и больные ревматологи-

ческого стационара с установленными клиническими диагнозами:

- ревматоидного артрита (в соответствии с критериями ACR, 1988 или критериями EULAR/ACR, 2010) ($n = 31$; 10,3 %);
- анкилозирующего спондилита (соответствующие модифицированным нью-йоркским критериям, 1984) ($n = 10$; 3,3 %);
- периферического спондилоартрита, включая реактивные артриты (соответствующие критериям периферического спондилоартрита ASAS, 2011 и критериям B. Amor, 1990) ($n = 60$; 20 %);
- псориатического артрита (в соответствии с критериями CASPAR, 2006) ($n = 17$; 5,7 %);
- остеоартроза крупных суставов (в соответствии с критериями R. D. Althman, 1995) ($n = 39$; 13 %);
- хронического подагрического артрита, диагностированного на основании выявления кристаллов мочекислого натрия в суставе или наличия типичных тофусов ($n = 7$; 2,3 %).

Контрольную группу составляли амбулаторные больные, страдающие злокачественными новообразованиями, проходившие плановую остеосцинтиграфию для исключения рецидива заболевания ($n = 136$; 46,7 %).

Пациенты включались в контрольную группу при следующих условиях:

- срок не менее 5 лет после радикального лечения заболевания;
- отсутствие признаков рецидива заболевания или наличия метастазов;
- без симптомов заболевания суставов и суставного заболевания в анамнезе.

В контрольной группе были выделены лица, имевшие признаки активной инфекции мочевых путей (лейкоцитурия и бактериурия по данным клинического анализа мочи), а также пациенты с псориазом. Эти пациенты анализировались отдельно.

Остеосцинтиграфия

Обследование суставов проводилось по стандартной методике однофазной остеосцинтиграфии с пирфотехом (пирфосфатом натрия) ООО «Диамед», через 3 ч после внутривенного введения пирфотеха, меченного ^{99m}Tc , активностью 500–550 МБк. Исследование выполнялось в положении больного лежа на спине в передней и задней проекциях на гамма-камере PRISM 2000XP (PIKER, США) и гамма-камере Philips BrightView SPECT (Philips, Голландия) по программе «все тело», не более 14–16 мин, в зависимости от веса и роста больного. Обследование лучезапястных суставов и мелких суставов кистей проводилось отдельно, планарно, сразу же после исследования «все тело», в положении больного сидя, с набором не менее 100 тысяч импульсов в кадре. При обработке данных для каждого сустава рассчитывался коэффициент накопления (КН) радиофармпрепарата (РФП) в одинаковых по размеру областях интереса — в зоне сустава по отношению к прилежащей к нему кости. В исследование не включались следующие суставы:

- локтевые и лучезапястные суставы на стороне введения РФП в локтевую вену и вены кисти при любой степени его подкожного попадания;
- тазобедренные суставы при невозможности больному полностью опорожнить мочевой пузырь перед исследованием;

- суставы нижних конечностей (коленные, голеностопные, мелкие суставы стоп) при неточном позиционировании конечности в результате изменения позы больным в ходе исследования;
- лучезапястные суставы и мелкие суставы кистей при невозможности провести исследование кистей сидя или правильно позиционировать конечность из-за болей в суставах.

У ряда пациентов с избыточной массой тела локтевые, а иногда и плечевые суставы не помещались в область под детектором, они, естественно, обсчету не подлежали.

Клиническая оценка вовлечения суставов

Пациенты, в их числе и лица, составившие контрольную группу, заполняли опросник, содержащий в том числе вопросы о наличии боли в покое и при движениях по следующим локализациям: в кисти, локте, плече, тазобедренном суставе, колене, стопе (правой или левой для каждой локализации), крестце (правой и левой его половине). Ответ на каждый вопрос давался в виде выбора одной из категорий: «нет», «незначительные», «умеренные», «сильные», «нестерпимые». Кроме того, включаемые пациенты осматривались врачом, определявшим болезненность во всех исследуемых суставах по шкале от 0 до 3 баллов: 0 — нет боли; 1 — пациент говорит о том, что пальпация болезненная; 2 — пациент морщится; 3 — непроизвольное отдергивание конечности или отстранение от исследователя (индекс Ричи).

Статистический анализ

Анализ проводился с помощью пакета статистических программ SPSS 11.5

(SPSS Inc., 2002). Сравнение КН в разных нозологических группах проводилось с учетом типа сустава в рамках многофакторного дисперсионного анализа (обобщенное линейное моделирование) с использованием КН в качестве зависимой переменной.

В качестве факторов включались принадлежность к нозологической группе и тип сустава. Оценка связи клинических показателей вовлечения сустава (боль в покое, боль при движениях, болезненность при пальпации), имевших полуколичественный (порядковый) характер, с величинами КН осуществлялась в рамках однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с оценкой взвешенного линейного тренда по категориям. Оценка выборок на соответствие гипотезе о нор-

мальном распределении производилась с помощью критерия Колмогорова — Смирнова. Сравнение парных выборок — с использованием рангового метода Вилкоксона.

Результаты и их обсуждение

Общая характеристика данных

В исследование было включено 300 пациентов, демографические характеристики которых представлены в табл. 1.

Анализ характера распределения КН в подгруппах суставов одной локализации и относящихся к одной болезни демонстрировал, за редкими исключениями, соответствие предположению о нормальности (метод Колмогорова — Смирнова).

Несоответствия этой гипотезе в основном наблюдались в суставах боль-

Таблица 1

Характеристика пациентов по нозологической форме заболевания

Нозологическая группа	Число пациентов	Возраст (М ± SD)	Число мужчин (%)	Число исследованных суставов
Контроль	124	57,9 ± 13,0	53 (42,7)	490
Контроль (псориаз без артрита)	2	45,5 ± 19,1	2 (100)	30
Контроль (активная ИМП)	10	41,2 ± 14,9	3 (30)	205
Периферический спондилоартрит	60	39,1 ± 10,7	34 (56,7)	1232
Ревматоидный артрит	31	54,3 ± 13,1	11 (35,4)	747
Остеоартроз	39	57,7 ± 11,6	14 (35,9)	944
Анкилозирующий спондилит	10	37,8 ± 7,60	9 (90)	223
Псориатический артрит	17	49,7 ± 14,3	10 (58,8)	343
Подагра	7	48,6 ± 5,26	6 (82,7)	161
Всего	300	51,3 ± 14,6	142 (47,3)	4375

ных из группы периферического спондилоартрита (ПСПА) и, возможно, были обусловлены неоднородностью больных в этой группе. Указанные результаты дали основания для применения параметрического анализа для оценки различий между группами и связи между признаками.

Сравнение накопления РФП при заболеваниях и в контроле

Ввиду различий между значениями КН в области разных суставов сравнение групп с контрольной проведено в рамках многофакторного анализа с введением поправки на тип сустава. Анализ, включивший данные о 4140 суставах, продемонстрировал значительно более высокое ($p < 0,001$ для всех сравнений) накопление РФП у пациентов с заболеваниями суставов по сравнению с контрольной группой.

Данные о средних значениях КН в различных суставах представлены на рис. 1.

В ходе анализа также выявлены достоверные ($p < 0,001$), независимые от нозологической группы различия в величинах КН между различными типами суставов. Этот же анализ показал высокодостоверное ($p < 0,001$) взаимодействие между типом сустава и нозологической группой. Это может означать, что различия в накоплении РФП между нозологиями будут наблюдаться и в суставах разных типов.

Сравнение накопления РФП у пациентов с обострением хронической инфекции мочевых путей с лицами основной контрольной группы и больными группы ПСПА (многофакторный анализ с поправкой на тип сустава) демонстрирует более высокие значения КН, чем в контрольной группе ($p < 0,001$), но в то же время существенно ниже, чем в группе ПСПА ($p < 0,001$). Анализ графического сравнения средних значений КН в этих 3 группах показывает, что повышение накопления РФП у больных с обострением хронической

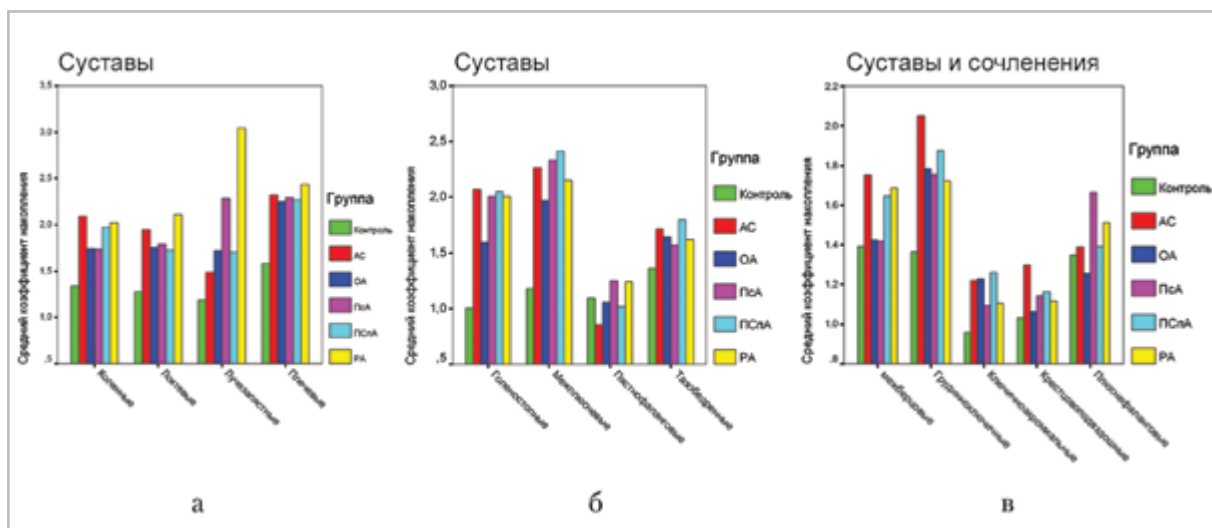


Рис. 1. Средние КН в области различных суставов по нозологическим группам: ПСПА — периферический спондилоартрит, включая реактивные артриты; РА — ревматоидный артрит; ОА — остеоартроз; АС — анкилозирующий спондилит; ПсА — псориатический артрит

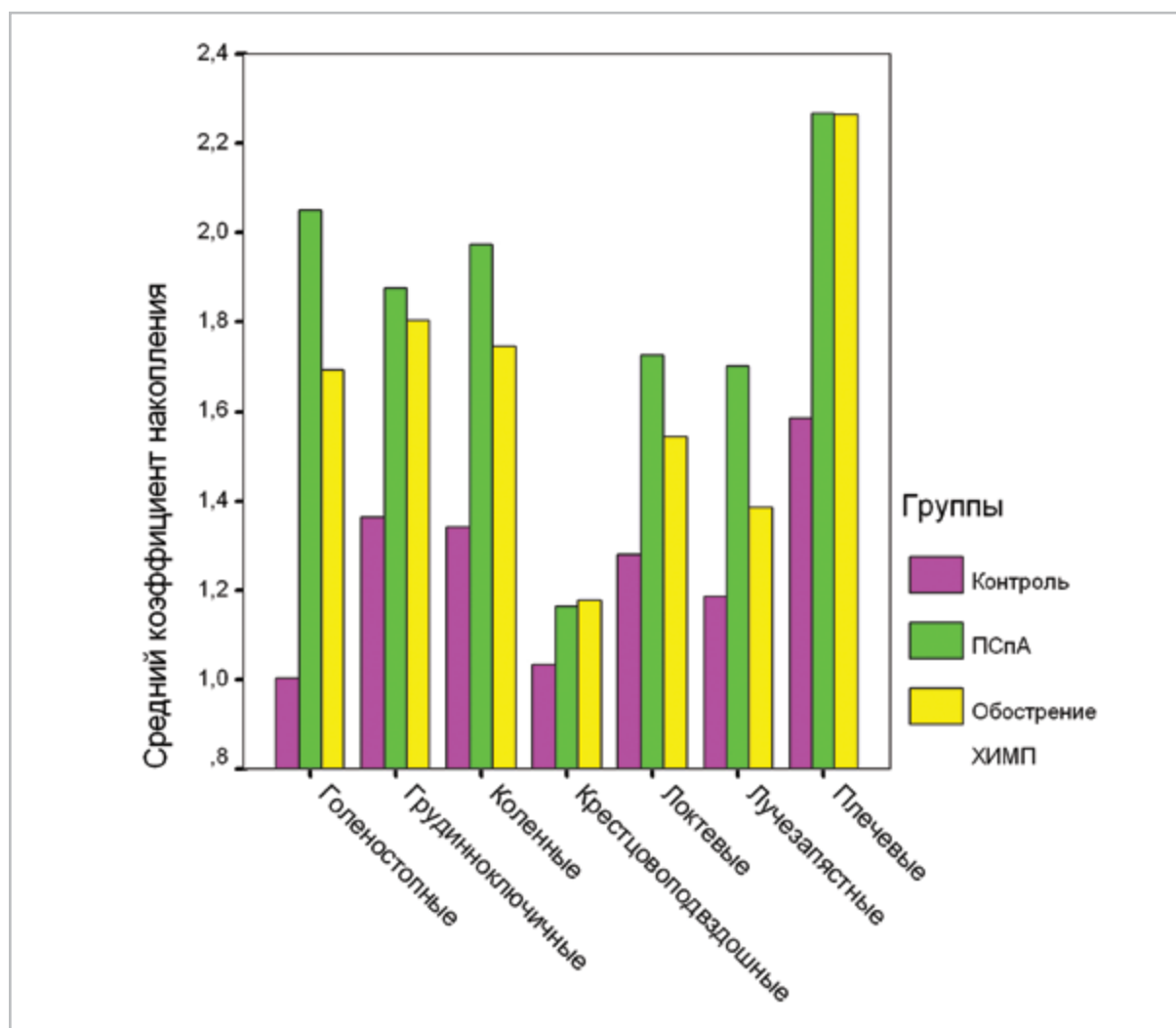


Рис. 2. Средние КН у больных с обострением хронической мочевой инфекции, с периферическим спондилоартритом и у контрольной группы: ПСПА — периферический спондилоартрит; ХИМП — хроническая инфекция мочевых путей

инфекции мочевых путей (ХИМП) наблюдалось в тех же суставах, что и при ПСПА, но было меньшим по выраженности (рис. 2).

Аналогичное сравнение пациентов с кожным псориазом, но без клинических признаков артрита с контрольной группой и больными псориатическим артритом демонстрирует сходные изменения в накоплении РФП в области суставов (рис. 3), а также достоверно более выраженное накопление РФП в сравнении

с контролем ($p < 0,001$), при отсутствии значимых отличий от группы больных псориатическим артритом.

Связь коэффициента накопления с клиническими признаками вовлечения суставов

Ввиду того что наличие боли в области соответствующего сустава определялось с помощью опросника, а способность пациента точно локализовать боль в области мелкого сустава пред-

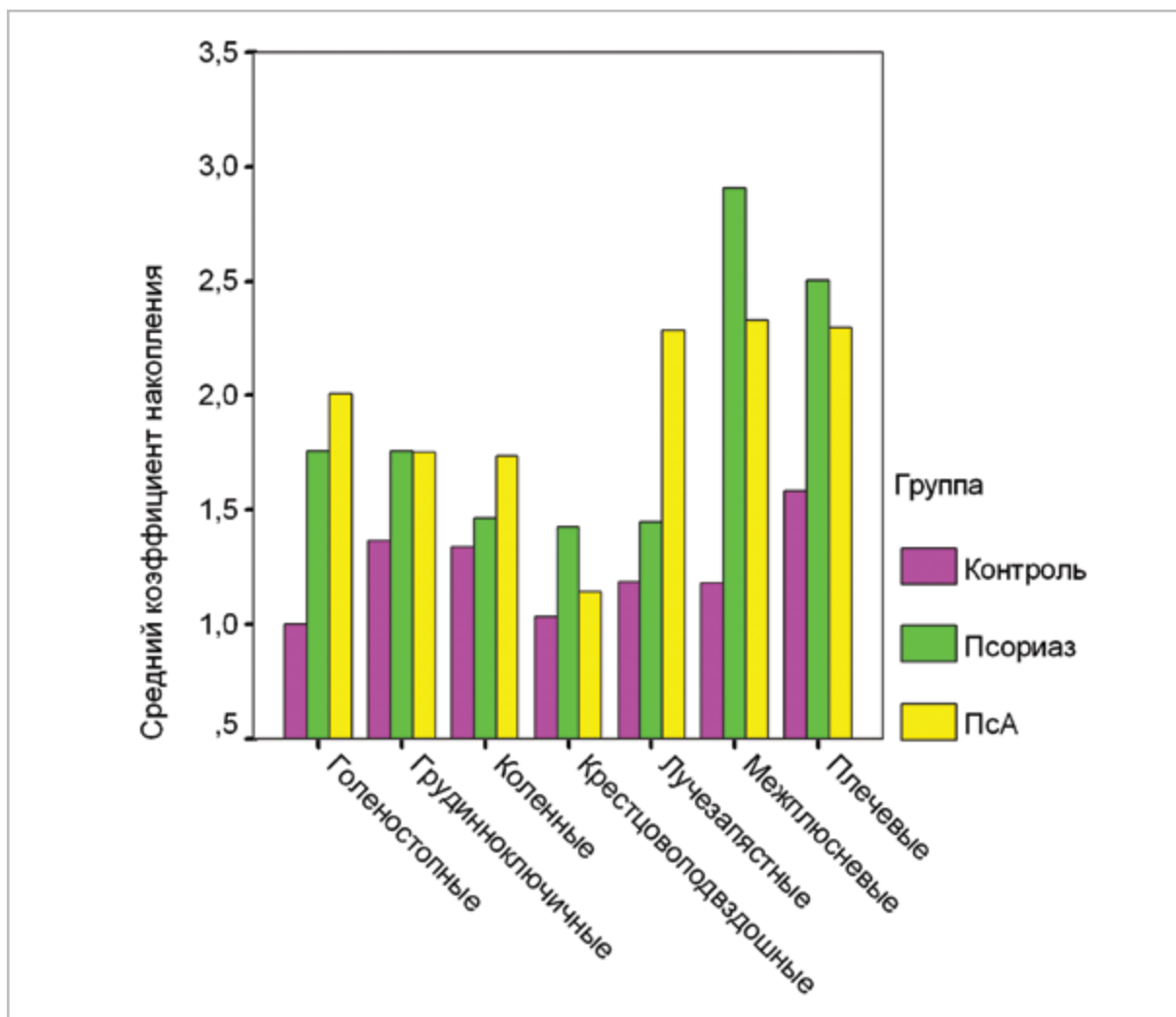


Рис. 3. . Средние КН у больных с псориазом (без артрита), у контрольной группы и больных ПсА

ставлялась сомнительной, не исследовались связи КН с болью в следующих суставах: межберцовых, межплюсневых, плюснефаланговых, грудино-ключичных и ключично-акромиальных. Для большинства исследованных локализаций обнаружены статистически значимые связи выраженности боли в области сустава и пальпаторной болезненности с величиной коэффициента накопления (табл. 2). Не было выявлено значимых связей с клиническими показателями КН в области межберцовых суставов,

крестцово-подвздошных сочленений, грудино-ключичных и ключично-акромиальных суставов.

Динамика коэффициентов накопления на фоне течения ревматических заболеваний

Для оценки чувствительности КН к изменению активности заболевания в ходе лечения отобрано 13 пациентов (из группы РА — 7, из группы ПСПА — 4, из группы ПсА — 2), у которых были доступны, по крайней мере, 2 исследования, соответствующие периодам различной ак-

Связь между коэффициентом накопления и клиническими проявлениями поражения для различных суставов

Сустав	Число исследованных суставов	Связь с клиническими показателями: доля определяемой вариации (значимость связи)		
		Боль в покое	Боль при движении	Болезненность при пальпации
Плечевые	280	0,014 (0,042)	0,031 (0,003)	0,031 (0,004)
Коленные	274	0,028 (0,004)	0,072 (0,000)	0,032 (0,005)
Тазобедренные	240	0,000 (0,507)	0,000 (0,913)	0,018 (0,038)
Лучезапястные	249	0,068 (0,000)	0,127 (0,000)	0,194 (0,000)
Голеностопные	216	—	—	0,075 (0,000)
Межплюсневые	216	—	—	0,077 (0,000)
Пястно-фаланговые	213	—	—	0,058 (0,000)
Плюснефаланговые	216	—	—	0,032 (0,010)
Локтевые	179	0,001 (0,260)	0,049 (0,003)	0,031 (0,029)
Крестцово-подвздошные	280	0,002 (0,750)	0,003 (0,359)	0,000 (0,910)
Грудино-ключичные	280	—	—	0,060 (0,242)
Ключично-акромиальные	280	—	—	0,013 (0,087)
Межберцовые	274	—	—	0,004 (0,417)

тивности (не менее чем на 1 градацию на основании клинической оценки). Исследование, соответствующее периоду более высокой активности, обозначено как № 1, более низкой активности — № 2. Для попарного сравнения было доступно 217 суставов. Анализ проведен с помощью рангового метода Вилкоксона ввиду того, что распределение разниц значений КН в парах суставов не соответствовало нормальному. В результате анализа было выявлено достоверное ($p = 0,002$) снижение КН с 1,63 [1,21; 2,14] до 1,52 [1,20; 1,90] с визита 1 к визиту 2. Графический анализ динамики накопления РФП показывает, что снижение

наблюдалось в большинстве исследованных суставов (рис. 4).

Использование однофазной количественной остеосцинтиграфии с пирофосфатом (ОКОСП), меченным ^{99m}Tc , следует рассматривать как перспективный метод оценки активности воспаления в суставах.

Оценка активности имеет 2 основных направления использования: диагностика / дифференциальная диагностика заболеваний суставов и контроль течения заболевания / эффективности лечения. Эти 2 потенциальных применения предъявляют различные требования к методу. Для эффективной диагностики

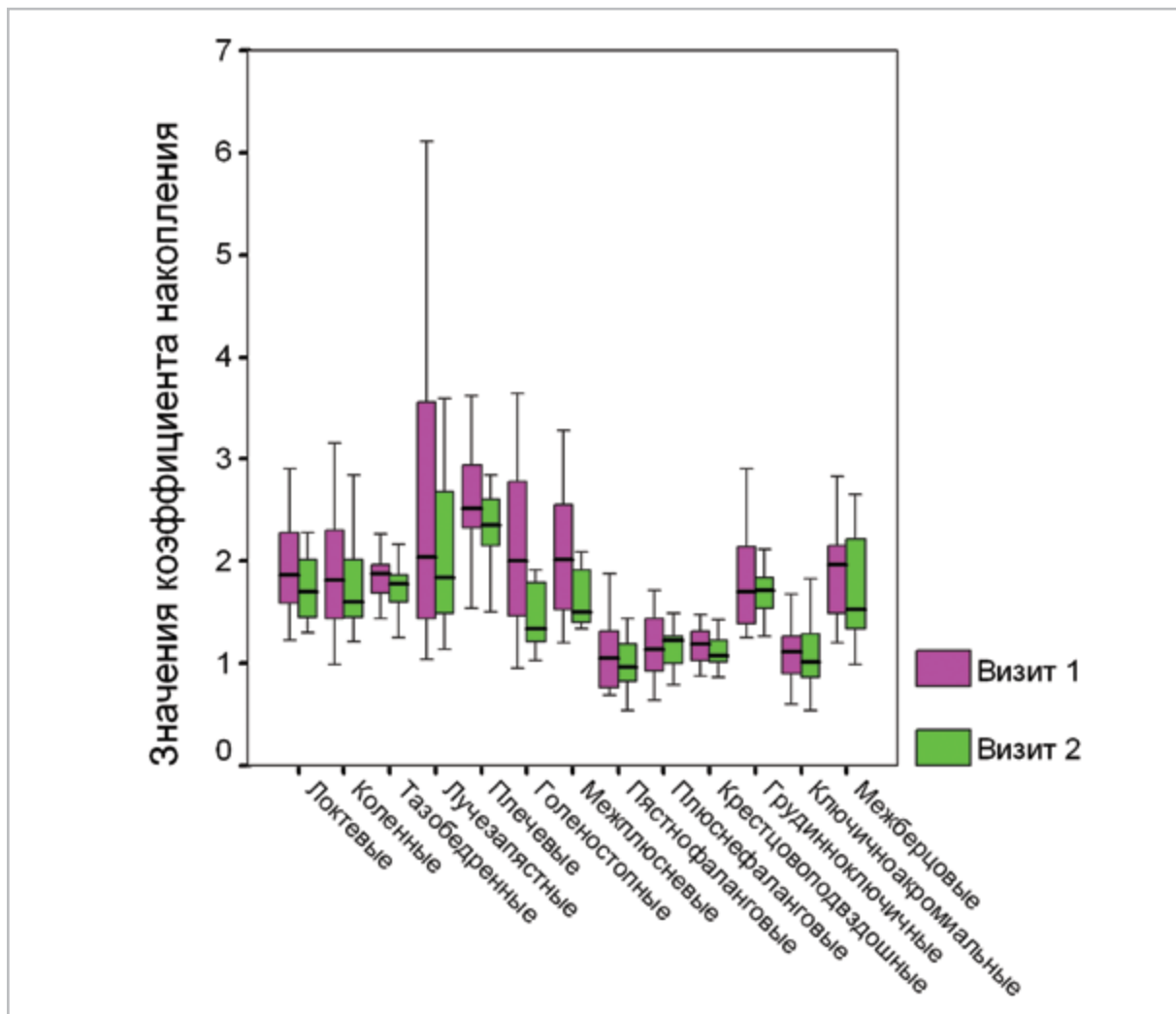


Рис. 4. Динамика КН в различных суставах на фоне снижения клинической активности заболевания

важно, чтобы оцениваемый метод хорошо различал воспаленные и невоспаленные суставы.

Повышенное накопление закономерно выявляется в суставах пациентов без клинически очевидного заболевания суставов при наличии активной инфекции (по крайней мере, это уверенно может быть отнесено к инфекции мочевыводящих путей) или кожного псориаза. Таким образом, с одной стороны, отсутствие повышения КН в суставах позволяет отвергнуть активный артрит.

С другой стороны, повышение накопления позволяет говорить о заболевании суставов лишь после исключения других причин. Расчет стандартных показателей диагностической точности метода возможен лишь после определения границ нормы и не входит в задачи данного исследования.

Для контроля активности заболевания важно использовать метод, хорошо различающий изменения в степени воспаления. К сожалению, в настоящее время отсутствуют неинвазивные способы

количественной оценки воспаления в суставе. Имеющиеся в распоряжении врача клинические признаки воспаления (боль, болезненность) во многом субъективны. Кроме того, они, вероятно, имеют различную чувствительность к разным аспектам суставного воспаления: можно ожидать, что боль при движении и болезненность при пальпации будут сильнее при воспалении околосуставных энтезов.

В результате изучения соответствующих возможностей остеосцинтиграфии должно проводиться в отсутствие «золотого стандарта», путем сопоставления с относительно неточными оценками. Тем не менее большинство исследованных суставов демонстрирует высокодостоверные корреляции КН с клиническими признаками. Причины отсутствия аналогичных связей для других суставов (преимущественно мелких) могут быть разными: технические сложности определения накопления в суставе, неточность локализации пальпаторной болезненности, объективные сложности пальпации суставов. В результате использование КН этих суставов (межберцовые, межплюсневые, плюснефаланговые, грудино-ключичные и ключично-акромиальные) для оценки активности заболевания требует дальнейшего подтверждения.

Важным результатом настоящего исследования является выявленная достоверная связь коэффициентов накопления с клинически определяемой активностью заболевания.

Можно предположить, что для оценки активности разных заболеваний целесообразно использовать различные комбинации суставов. Однако имеющихся в нашем распоряжении данных пока недостаточно ни для подтвержде-

ния этого предположения, ни для определения перечней тестируемых суставов для каждого из заболеваний.

Говоря об ограничениях ОКОСП, следует отметить технические проблемы, связанные с определением коэффициента накопления. Так, из потенциальных 7800 суставов, которые могли бы быть исследованы у 300 включенных пациентов, в действительности могли быть надежно оценены только 4375 (56 %). Однако эти трудности представляются в значительной мере преодолимыми в результате совершенствования и стандартизации протокола исследования, использования специальных укладок. Кроме того, представляется важным адаптировать протокол исследования к возможности оценки не всех суставов.

Заключение

Однофазная количественная остеосцинтиграфия с пирофосфатом, меченым радиоактивным технецием (^{99m}Tc) является перспективной методикой для выявления поражения суставов, а также методом, пригодным для количественной оценки активности воспаления. Данный подход может также быть использован для объективной оценки активности заболевания суставов.

Список литературы

1. Бергалиев А. Н., Фадеев Н. П., Поздеев А. П. Роль полипозиционной остеосцинтиграфии в оценке состояния перфузионно-метаболических процессов при заболеваниях опорно-двигательного аппарата у детей // Гений ортопедии. 2011. № 2. С. 140–147.
2. Прохорова Е. Г., Жилыев Е. В., Васильев А. Ю. Количественная остеосцинтиграфия как метод измерения выраженности воспаления в суставах // Матер.

- XII науч.-практ. конф. врачей Москвы и Московской обл. с междунар. участием «Проблемы современной ревматологии». М., 2015. С. 84–86.
3. *Buchbender C., Ostendorf B., Mattes-Gyrgy K. et al.* Synovitis and bone inflammation in early rheumatoid arthritis: high-resolution multi-pinhole SPECT versus MRI // *Diagn. Interv. Radiol.* 2013. V. 19. P. 20–24.
 4. *Colebatch A. N., Edwards C. J., Ostergaard M. et al.* EULAR recommendations for the use of imaging of the joints + in the clinical management of rheumatoid arthritis // *An. Rheum. Dis.* 2013. V. 72. P. 804–814.
 5. *Lee J. W., Lee S. M., Kim S. J. et al.* Clinical utility of fluoride-18 positron emission tomography/CT in temporomandibular disorder with osteoarthritis: comparisons with ^{99m}Tc-MDP bone scan // *Dentomaxillofac. Radiol.* 2013. V. 42. P. 2929–2350. DOI: 10.1259/dmfr/29292350.
 6. *Piscaer T. M., Sandker M., van der Jagt O. P. et al.* Real-time assessment of bone metabolism in small animal models for osteoarthritis using multi pinhole-SPECT/CT // *Osteoarthritis Cartilage.* 2013. V. 21. P. 882–828.
 7. *Smolen J. S., Landewe R., Breedveld F. C. et al.* EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with synthetic and biological disease-modifying antirheumatic drugs: 2013 update // *An. Rheum. Dis.* 2014. V. 73. P. 529–535.
 - Orthopaedics. 2011. No. 2. P. 140–147 (in Russian).
 2. *Prokhorova E. G., Zhilyayev E. V., Vasilyev A. Yu.* Kolichestvennaya osteostsintigrafiya kak metod izmereniya vyrazhennosti vospaleniya v sustavakh. Mater. XII nauchno-praktich. konfer. vrachej Moskvy i Moskovskoj obl. s mezhdunar. Uchastiem «Problemy sovremennoj revmatologii». М., 2015. P. 84–86 (in Russian).
 3. *Buchbender C., Ostendorf B., Mattes-Gyrgy K. et al.* Synovitis and bone inflammation in early rheumatoid arthritis: high-resolution multi-pinhole SPECT versus MRI. *Diagn. Interv. Radiol.* 2013. V. 19. P. 20–24.
 4. *Colebatch A. N., Edwards C. J., Ostergaard M. et al.* EULAR recommendations for the use of imaging of the joints in the clinical management of rheumatoid arthritis. *An. Rheum. Dis.* 2013. V. 72. P. 804–814.
 5. *Lee J. W., Lee S. M., Kim S. J. et al.* Clinical utility of fluoride-18 positron emission tomography/CT in temporomandibular disorder with osteoarthritis: comparisons with ^{99m}Tc-MDP bone scan. *Dentomaxillofac. Radiol.* 2013. V. 42. P. 2929–2350. DOI: 10.1259/dmfr/29292350.
 6. *Piscaer T. M., Sandker M., van der Jagt O. P. et al.* Real-time assessment of bone metabolism in small animal models for osteoarthritis using multi pinhole-SPECT/CT. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013. V. 21. P. 882–828.
 7. *Smolen J. S., Landewe R., Breedveld F. C. et al.* EULAR recommendations for the management of rheumatoid arthritis with synthetic and biological disease-modifying antirheumatic drugs: 2013 update. *An. Rheum. Dis.* 2014. V. 73. P. 529–535.

References

Сведения об авторах

Прохорова Елена Геннадиевна, кандидат медицинских наук, начальник отделения радиоизотопной диагностики, врач-радиолог ФКУЗ «ГКГ МВД России».

Адрес: 123060, г. Москва, ул. Народного Ополчения, д. 35.

Тел.: +7 (910) 477-31-95. Электронная почта: egprokhorova@yandex.ru

Prohorova Elena Gennadievna, Ph. D. Med., Head of Radioisotope Diagnostic Department, the Radiologist of Main Clinical Hospital Ministry of Internal Affairs Russian Federation.

Address: 35, ul. Narodnogo Opolchenija, Moscow, 12360, Russia.

Phone number: +7 (910) 477-31-95. E-mail: egprokhorova@yandex.ru

Жиляев Евгений Валерьевич, доктор медицинских наук, профессор, главный врач ЗАО «ЕМС».

Адрес: 129090, г. Москва, ул. Щепкина, д. 35.

Тел.: +7 (916) 620-14-93. Электронная почта: zhilyayev@mail.ru

Zhilyaev Evgeniy Valerievich, M. D. Med., Professor, Chief Physician EMC.

Address: 35, ul. Schepkina, Moscow, 129090, Russia.

Phone number: +7 (916) 620-14-93. E-mail: zhilyayev@mail.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Современные технологии нейровизуализации (лекция)

М. В. Кротенкова, В. В. Брюхов*, С. Н. Морозова, Е. И. Кремнева, А. Н. Сергеева,
М. В. Древаль, И. А. Кротенкова, Р. Н. Коновалов, А. С. Суслин

ФГБ НУ «Научный центр неврологии», Москва

Modern Technologies of Neuroimaging (Lecture)

M. V. Krotenkova, V. V. Bryukhov*, S. N. Morozova, E. I. Kremneva, A. N. Sergeeva,
M. V. Dreval', I. A. Krotenkova, R. N. Konovalov, A. S. Suslin

Research Center of Neurology, Moscow

Реферат

Современные методы нейровизуализации позволяют не только исследовать структурные изменения головного мозга, но и оценивать мозговой кровоток на различных уровнях – от крупных сосудов до капиллярного звена, диффузионные процессы, церебральный метаболизм, а также функциональное состояние тех или иных его отделов. В статье приводится обзор и собственный опыт использования современных технологий нейровизуализации: диффузионных и перфузионных методов исследования (диффузионно-взвешенная МРТ, диффузионно-тензорная МРТ с трактографией, КТ/МРТ-перфузия); изображений, взвешенных по магнитной восприимчивости (SWI), функциональной МРТ (в том числе фМРТ покоя), МРТ-морфометрии.

Ключевые слова: нейровизуализация, КТ-перфузия, МРТ-перфузия, диффузионно-взвешенная МРТ, диффузионно-тензорная МРТ, изображения, взвешенные по магнитной восприимчивости (SWI), функциональная МРТ, функциональная МРТ покоя, МРТ-морфометрия.

Abstract

Modern methods of neuroimaging deals not only with structural changes of CNS. They are also used for evaluating of cerebral blood flow (macro- and microcirculation), diffusion processes, cerebral metabolic processes, cerebral cortex functioning. In this article, we describe our own experience and review state of the art neuroimaging technics such as diffusion and perfusion methods (DWI, DTI, MR-tractography, CT/

* Брюхов Василий Валерьевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБ НУ «Научный центр неврологии», Москва.
Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.
Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: abdomen@rambler.ru

Bryukhov Vasilii Valer'evich, Ph. D. Med., Research Fellow of Department of Neuroradiology, Research Center of Neurology, Moscow.
Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: abdomen@rambler.ru

MR-perfusion), susceptibility-weighted imaging (SWI), functional MRI (including resting state fMRI), MRI-morphometry.

Key words: Neuroimaging, CT-perfusion, MR-perfusion, Diffusion-Weighted Imaging, Diffusion-Tensor Imaging, Susceptibility-Weighted Imaging, Functional MRI, Resting State fMRI, MRI-morphometry.

Актуальность

В настоящее время магнитно-резонансная томография (МРТ) и рентгеновская компьютерная томография (КТ) прочно вошли в клиническую практику, усовершенствуя подходы к диагностике заболеваний практически во всех областях клинической медицины. Это в полной мере относится к неврологии, которая благодаря МРТ и КТ обогатилась уникальным опытом клинико-нейровизуализационных сопоставлений.

Современный этап в данной области неврологии и рентгенологии наступил на рубеже столетий в связи с появлением высокопольных МР-томографов и сверхбыстрых импульсных последовательностей. Эти технологии открыли перед МРТ новые диагностические возможности в оценке скорости диффузионных процессов в головном мозге, локального кровотока, скорости магистрального кровотока, ликворотока и т. д. Дальнейшая эволюция нейровизуализации шла по пути повышения скорости получения изображений МРТ- и КТ-сканеров, создания новых технологий регистрации данных, алгоритмов их обработки. В настоящее время повсеместное распространение высокопольных магнитно-резонансных и мультиспиральных рентгеновских компьютерных томографов позволяет не только исследовать структурные изменения центральной нервной системы (ЦНС), но и оценивать церебральный метаболизм, кровотоки и функциональное

состояние тех или иных отделов головного мозга. Такие методики, как перфузионная МРТ (КТ), диффузионно-взвешенная и диффузионно-тензорная МРТ, воксельная МРТ-морфометрия, МР-спектроскопия, функциональная МРТ и др., еще недавно считавшиеся новейшими перспективными направлениями в нейрорентгенологии, сегодня широко используются в разнообразных фундаментальных и прикладных исследованиях. Благодаря этому нейровизуализация стала самостоятельной, комплексной дисциплиной, во многом определяющей перспективы развития всей нейронауки.

Современные технологии визуализации мозгового кровотока

С внедрением в неврологическую практику новых методов визуализации стало возможным оценить состояние мозгового кровотока на различных уровнях — от крупных сосудов до капиллярного звена.

В настоящее время для этой цели используются позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ), однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОФЭКТ), компьютерная томография с ксеноновым усилением (Хе КТ), МРТ-перфузия с введением контрастного средства, перфузионная компьютерная томография (ПКТ), а также такие методы, как бесконтрастная перфузионная МРТ с маркировкой артери-

альных спинов (ASL) и доплеровская оценка объема крови во внутренней сонной артерии (как показателя кровотока в соответствующем полушарии мозга). Указанные методы характеризуются различными техническими требованиями и доступностью, временным и пространственным разрешением.

ПКТ является наиболее актуальным методом оценки мозгового кровотока, который может широко использоваться в клинической практике. ПКТ позволяет оценить состояние гемодинамики на капиллярном уровне и поэтому является естественным дополнением к КТ-ангиографии: если последняя предоставляет информацию о структуре отдельных церебральных сосудов, то ПКТ оценивает функциональное состояние кровотока в веществе головного мозга, объединяя тем самым сведения об анатомии и физиологии церебральной сосудистой системы. Метод ПКТ позволяет количественно измерить кровотоки путем оценки изменения рентгеновской плотности вещества головного мозга во время прохождения внутривенно введенного контрастного вещества (КВ) [6].

Существуют 2 методики выполнения МРТ-перфузии:

- 1) метод, основанный на анализе первого пассажа болюса КВ (Dynamic Susceptibility Contrast Imaging, DSC);
- 2) метод меченого (маркирования) артериального спина (Arterial Spin-Labeling Method ASL) выполняется без применения КВ. В основе МРТ-перфузии с контрастированием лежит динамическое сканирование участка головного мозга с целью визуализации прохождения введенного внутривенно КВ через микроциркуляторное русло. Все получае-

мые показатели при МРТ-перфузии (в отличие от КТ-перфузии) относительны, так как они вычисляются путем сравнения с аналогичными показателями симметричных областей противоположного, заведомо здорового полушария. Тем не менее МРТ-перфузия является аналогом КТ-перфузии. Возможность использования того или иного метода зависит от наличия соответствующего томографа. Для определения количественных данных предпочтительна КТ-перфузия, которая широко внедрена в клинической практике в ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Оценка пациентов с острым ишемическим инсультом является основной областью применения церебральной перфузии. Целью исследования является выделение зоны пенумбры, т.е. пострадавшей, но потенциально жизнеспособной ткани, и зоны ядра инфаркта, ишемические изменения в которой считаются необратимыми. Эти данные могут учитываться при принятии решения о проведении тромболитической терапии у конкретного пациента, особенно за пределами «терапевтического окна». Несмотря на то что карты перфузионных параметров лишь упрощенно отражают многогранные изменения ауторегуляции мозгового кровотока в процессе развития ишемии, этих данных достаточно для выбора тактики лечения. Развивающееся после окклюзии артерии снижение перфузионного давления приводит к увеличению среднего времени прохождения крови (МТТ). Реактивная вазодилатация и усиление коллатерального кровотока, направленные на поддержание мозгового кровотока (CBF) на достаточном уровне, прояв-

ляются увеличением объема мозгового кровотока (CBV) в зоне ишемии. Увеличение CBV на фоне снижения CBF и увеличения МТТ является отличительным признаком пенумбры [11]. Когда в условиях продолжающейся ишемии компенсаторные механизмы истощаются, отмечается снижение CBV и CBF ниже порога сохранения жизнеспособности и формируется ядро инфаркта — зона, в которой снижены CBF и CBV и увеличено МТТ (рис. 1, а — в).

Диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография (ДВ-МРТ)

В основе получения современных диффузионно-взвешенных изображений (ДВИ) лежит диффузия — самопроизвольное распространение молекул в жидкости, которая характеризуется измеряемым коэффициентом диффузии (ИКД) и представляет собой неинвазивную визуализационную методику, при которой интенсивность МР-сигнала ха-

рактеризует не строение и целостность структур мозга, а скорость и направление движения молекул в них [10].

ДВ-МРТ обладает огромной клинической ценностью для оценки вещества головного мозга, так как она способна, в отличие от традиционных МРТ-методик, дифференцировать различные формы отеков. Наиболее частое состояние, при котором наблюдаются зоны цитотоксического отека, — острый ишемический инфаркт головного мозга. В настоящее время ДВ-МРТ является наиболее чувствительным и специфичным методом диагностики этого состояния, так как изменение МР-сигнала на ДВИ и ИКД-карте определяется в среднем уже через 30–40 мин после появления неврологической симптоматики. В этот момент повреждение вещества мозга практически невозможно выявить с помощью других неинвазивных методик нейровизуализации, таких, как традиционные МРТ-последовательности и бесконтрастная КТ. В первые сутки

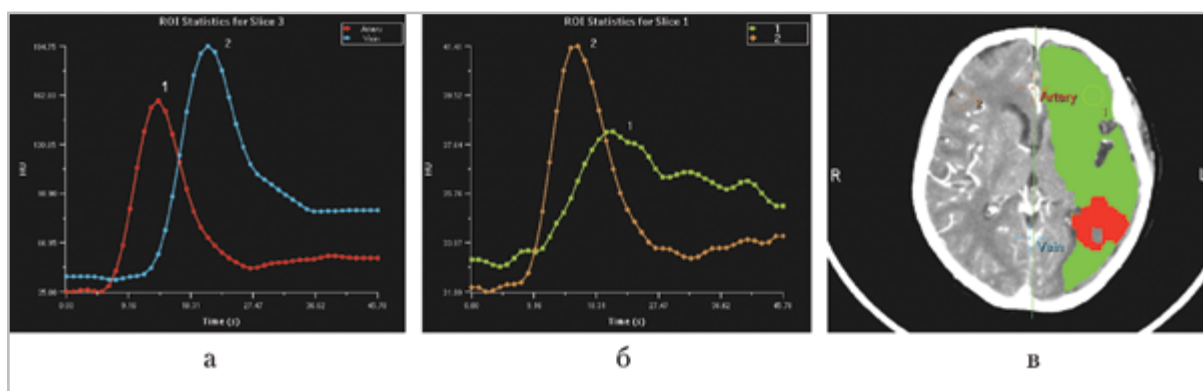


Рис. 1. Перфузионная КТ пациентки 73 лет с инфарктом в левом полушарии большого мозга через 12 ч после начала заболевания: а — график артериальной (1) и венозной (2) функций; б — кривая «время — плотность» для участков мозгового вещества в ишемизированной зоне (1) и симметричном участке интактного полушария (2), отмечается снижение плотности и «запаздывание» поступления КВ в пораженной зоне; в — области интереса, для которых «строилась» кривая «время — плотность» (1, 2), МР-изображение с «наложением» зон сниженного CBF — пенумбра (отмечено зеленым) и сниженных CBF и CBV — ядро инфаркта (отмечено красным)

(острейший инфаркт) зона ишемии характеризуется повышением интенсивности МР-сигнала в режиме ДВИ с пониженным коэффициентом диффузии на ИКД-карте. В течение следующих нескольких дней интенсивность МР-сигнала на ДВИ может нарастать, а патологическая зона увеличиваться за счет нарастания цитотоксического отека.

Однако в зависимости от размера зоны ишемии, в среднем к 10-м суткам, МР-сигнал на ДВИ может уменьшаться, а ИКД расти за счет увеличения внеклеточного компонента отека, разрушения клеток, подверженных ишемии, и выхода внутриклеточной жидкости во внеклеточное пространство (так называемый эффект «псевдонормализации»). Тем не менее изменения вещества мозга в зонах цитотоксического отека при инфаркте, как правило, необратимы и заканчиваются некрозом с формированием впоследствии постинфарктных изменений, имеющих пониженный МР-сигнал на ДВИ с повышенным ИКД. Внедрение ДВ-МРТ в клиническую практику позволило вывести диагностику ОНМК на новый уровень и успешно применять тромболитическую терапию.

Вазогенный отек сопровождается множеством патологических изменений: он наблюдается по периферии опухолей, гематом, инфарктов, абсцессов, при синдроме задней обратимой лейкоэнцефалопатии, при различных воспалительных изменениях, на начальных этапах нарушения венозного оттока. Таким образом, ДВ-МРТ представляет собой незаменимый инструмент для диагностики и дифференциальной диагностики различных заболеваний головного мозга. В ФГБНУ «Научный центр неврологии» было проведено множество работ с применением метода ДВ-МРТ у

пациентов преимущественно с ОНМК по геморрагическому и ишемическому типам, в том числе до и после тромболитической терапии, а также в раннем послеоперационном периоде при реконструктивных операциях на магистральных артериях головы; был предложен и внедрен в клиническую практику алгоритм обследования пациентов с подозрением на ОНМК с использованием ДВ-МРТ, позволяющий в кратчайшие сроки и наиболее эффективно оценить состояние пациента и наличие показаний для проведения тромболитической терапии.

Диффузионно-тензорная магнитно-резонансная томография (ДТ-МРТ)

Учитывая особенности диффузии молекул воды в тканях, очевидно, что ее описание с помощью единственной скалярной величины совершенно неприемлемо. Тензор диффузии представляет собой математическое описание величины и направления диффузии молекул воды в трехмерном пространстве и дает возможность получить данные о степени «неодинаковости» диффузии в среде (величине ее анизотропии) и направлении максимальной диффузии в каждом вокселе, что лежит в основе получения диффузионно-тензорных изображений (ДТИ) [9]. Из собственных значений тензора возможно вычислить некоторые скалярные индексы, такие, как средняя диффузионная способность (MD , $\bar{\lambda}$), фракционная анизотропия (FA), аксиальная диффузионная способность (AD , λ_1 , $\lambda_{||}$) и радиальная диффузионная способность (RD , λ_{23} , $\lambda_{\perp}$).

Фракционная анизотропия отражает анизотропию («неодинаковость» свойств среды по различным направ-

лениям внутри этой среды; в противоположность изотропии) процесса диффузии, характеризует степень направленности структур и их целостность, принимает значения от 0 (изотропная диффузия) до 1 (полностью анизотропная диффузия) и может быть представлена в виде двухмерной карты в серой шкале, интенсивность МР-сигнала на которой соответствует значениям FA от 0 (черный) до 1 (белый). В белом веществе анизотропия высока, что связано с высокой диффузией молекул вдоль направления волокон и низкой в направлении, перпендикулярном их ходу. В сером веществе и цереброспинальной жидкости анизотропия стремится к нулю, так как диффузия молекул одинакова во всех направлениях. Одним из главных преимуществ ДТ-МРТ является ее относительная постоянность: при выполнении данной методики оцениваются основные направления диффузии молекул воды в зависимости от расположения волокон в пространстве, таким образом, возможно получить не только величину диффузии в данной точке, но и ориентацию волокон в трехмерном пространстве. В 1999 г. Рајевич и Пиераоли была предложена цветная схема для представления трехмерной информации на двухмерных изображениях. Согласно этой схеме, основные направления волокон кодируются тремя цветами: красным — волокна, идущие слева направо или справа налево; зеленым — волокна, идущие спереди назад и наоборот; синим — волокна, расположенные вертикально.

Существуют другие методы оценки диффузии, учитывающие негауссовское распределение функции движения молекул в биологической среде. Так, для этих целей применяют куртозис, или

коэффициент эксцесса, который представляет собой меру остроты пика распределения случайной величины, степень ее «негауссовости»; для получения таких данных требуется 15 и более карт ДВИ. Эта методика позволяет вычислить такие индексы, как средний куртозис (усредненный куртозис по всем возможным направлениям диффузии), аксиальный куртозис (куртозис в направлении максимальной диффузии) и радиальный куртозис (усредненный куртозис по всем направлениям, перпендикулярным направлению максимальной диффузии) [9, 10, 12].

В ФГБНУ «Научный центр неврологии» в течение последних лет ДТ-МРТ активно применяется при различных заболеваниях головного мозга, продолжают масштабные исследования показателей ДТ-МРТ при хронических нарушениях мозгового кровообращения, получены уникальные результаты при таких заболеваниях, как острый ишемический инсульт и рассеянный склероз. Так, было показано, что степень повреждения главного двигательного проводящего пути имеет прогностическую ценность в отношении функционального исхода у пациентов в остром периоде ишемического инсульта. Изменение ипсилатерального кортикоспинального тракта, определяемое с помощью метода ДТ-МРТ, является более точным прогностическим инструментом для определения функционального исхода инсульта, чем инициальная тяжесть пациента или объем инфаркта у пациентов со средними и малыми инфарктами, что подчеркивает большую значимость локализации инфаркта как определяющего фактора для функционального исхода. Вовлечение проводящих путей головного мозга можно оценить уже к

концу первой недели от момента развития ишемического инсульта с помощью метода ДТ-МРТ.

При обследовании однородной группы пациентов с ремиттирующим рассеянным склерозом в динамике после обострения впервые возникший односторонний легкий парез кисти, обусловленный шейным спинальным очагом и клинически отличающийся асимметричным снижением вибрационной чувствительности, по данным ДТ-МРТ характеризуется повреждением медиальной петли наряду с кортикоспинальным трактом, а также большим количеством интрамедуллярных очагов на уровне шейного отдела спинного мозга.

Перспективными направлениями дальнейшего изучения диффузии молекул воды в веществе головного мозга является, во-первых, увеличение групп обследуемых больных с различными заболеваниями ЦНС для получения более достоверных результатов, а во-вторых, расширение использования других методик оценки полученной информации, например, расчет индексов куртозиса. Визуализация диффузионного куртозиса является многообещающей методикой для получения дополнительной информации, которой не могла обеспечить исследователей ДТ-МРТ.

Трактография

В конце 1990-х — начале 2000-х годов группы исследователей стали использовать трехмерную информацию, получаемую при проведении ДТ-МРТ для построения виртуальных траекторий белого вещества в трехмерном пространстве. Так появилась МР-трактография, основной идеей которой является построение линий, соответствующих направлению основных проводящих пу-

тей, принимая предположение о том, что максимальная диффузия наблюдается по ходу волокон белого вещества. Выделяют 4 основные группы алгоритмов (подходов), используемых для трактографии. Наиболее широкое применение в клинической практике получил детерминированный подход. Классически в нем для построения линий используются данные тензора о величине анизотропии и направлении максимальной диффузии молекул, позволяющие сделать вывод о непрерывности хода волокон от вокселя к вокселу, т.е. о сохранении направления максимальной диффузии данного вокселя в прилежащем к нему вокселе. Если угол между направлениями максимальной диффузии в 2 последовательно прилежащих вокселях меньше порогового (обычно 20–30°), воксели объединяются и процесс повторяется заново в смежных с ними вокселях. В том случае, если угол между направлениями больше ранее определенного порогового, линия заканчивается в данной точке [10].

Основное практическое применение трактография нашла в нейрохирургии опухолей. Задачей любого нейрохирургического вмешательства является сохранение функции при максимальном объеме резекции новообразования головного мозга. Для принятия решения об объеме операции и оперативном доступе необходимо знание взаимоотношений между опухолевым поражением и основными проводящими путями и анатомическими ориентирами, которые зачастую могут быть смещены. Именно эту информацию возможно получить с использованием трактографии. В случае черепных и периферических нервов этот метод также используется преимущественно для визуализации их

локализации по отношению к объемным образованиям, так как злокачественные инфильтративно растущие образования, как правило, прерывают тракты, тогда как более доброкачественные и медленно растущие образования часто лишь смещают их [8].

Другой путь применения трактографии, который представляет большой интерес для нейронауки, заключается в использовании ее данных для визуализации структурных связей между различными функциональными зонами головного мозга. Для этого совмещают построение проводящих путей с данными функциональной МРТ, электроэнцефалографии или магнитоэнцефалографии. В результате строят большие карты связей, иллюстрирующие силу взаимосвязи различных областей мозга между собой. Пути установления этих связей в настоящее время остаются активной областью исследования [10].

Визуализация изображений, взвешенных по магнитной восприимчивости (SWI)

Импульсная последовательность «градиентное эхо» является наиболее надежной при МРТ-визуализации и используется для получения изображений, взвешенных по магнитной восприимчивости (Susceptibility-weighted Imaging SWI). SWI содержат информацию о любом веществе, магнитная восприимчивость которых отличается от окружающих тканей (например, деоксигенированной крови, гемосидерине, ферритине, кальции, что чрезвычайно ценно для диагностики многих заболеваний ЦНС).

За годы использования методики SWI было показано, что она обеспечивает специалистов дополнительной ин-

формацией при оценке множества заболеваний головного мозга. Так, методика SWI является чрезвычайно полезной для оценки вещества мозга при диффузном аксональном повреждении, амилоидной ангиопатии и др., когда точечные кровоизлияния в белом веществе сложно выявить при использовании КТ или традиционных МРТ-методик. Не менее чувствительными они являются для оценки травматических изменений в стволе мозга, что очень важно для долгосрочного прогноза. Кроме того, возможно использование SWI также для диагностики внутрижелудочковых и субарахноидальных кровоизлияний.

Ишемия вещества мозга в результате тромбоэмболии или атеросклеротического стеноза, приводящая к инфаркту мозга, также является интересным объектом исследования с помощью методики SWI. В случае наличия геморрагического компонента он может быть с легкостью выявлен при помощи данной методики. Кроме того, снижение артериального кровотока приводит к увеличению количества дезоксигемоглобина и депонированию деоксигенированной крови в области снижения перфузии, что можно определить с помощью SWI. Причем эти данные совпадают с картами среднего времени транзита (MTT) по данным перфузионных методик исследования, что свидетельствует о возможности совместного использования ДВИ и SWI в оценке зоны ишемической полутени (пенумбры) при остром ишемическом инсульте.

Для уточнения локализации тромба также можно использовать SWI, так как свежие тромбоэмболы содержат большое количество дезоксигемоглобина и имеют гипоинтенсивный МР-сигнал [3] (рис. 2, а – в).

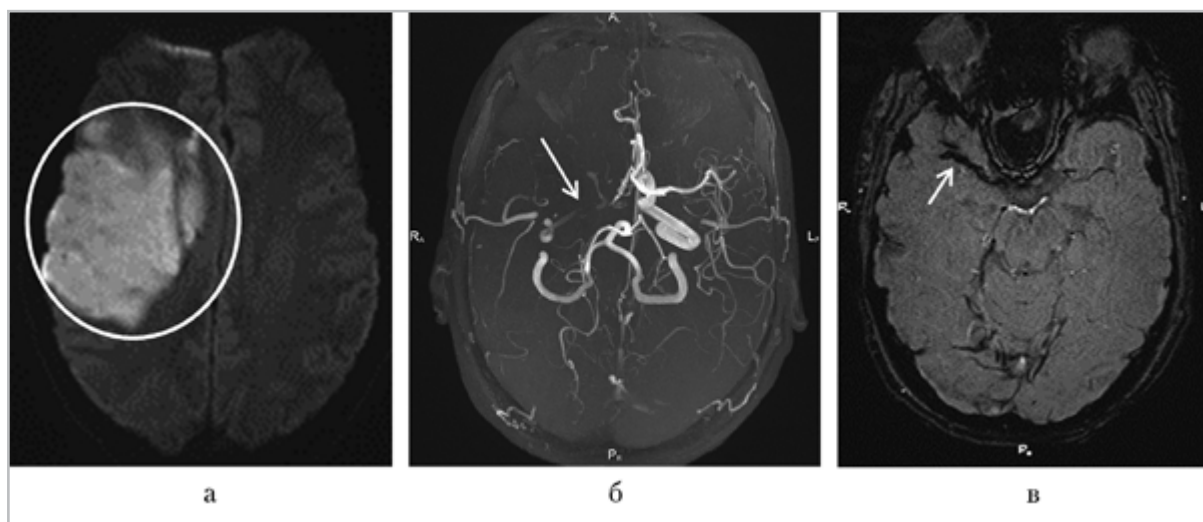


Рис. 2. МРТ головного мозга пациента с ОНМК по ишемическому типу: *а* — в режиме ДВИ определяется большой очаг повышенной интенсивности МР-сигнала в правой полушарии большого мозга; *б* — на бесконтрастной МР-ангиографии отсутствует сигнал от кровотока по правым ВСА и СМА (стрелкой указана проекция правой СМА); *в* — в режиме SWI в проекции правой СМА наблюдается понижение интенсивности МР-сигнала, что соответствует внутриартериальной тромбе (указано стрелкой)

Функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ)

Непрерывное техническое совершенствование метода МРТ позволило использовать его не только для исследования структурных особенностей головного мозга, но и для изучения его функционирования, что легло в основу функциональной магнитно-резонансной томографии (фМРТ), позволяющей проводить картирование различных функциональных зон головного мозга.

ФМРТ — методика МРТ, измеряющая гемодинамический ответ (изменение кровотока), связанный с активностью нейронов. ФМРТ не позволяет увидеть электрическую активность нейронов напрямую, а делает это опосредованно, благодаря феномену нейроваскулярного взаимодействия. Данный феномен представляет собой региональное изменение кровотока в ответ на активацию близлежащих нейронов,

поскольку при усилении их активности они нуждаются в большем количестве кислорода и питательных веществ, приносимых с током крови.

Существуют 2 основных способа проведения функциональной МРТ:

- 1) с измерением функциональной активности коры головного мозга при выполнении определенного задания (парадигмы) по сравнению с его активностью в покое/с контрольным заданием (так называемая task-fMRI);
- 2) с измерением функциональной активности коры головного мозга в покое (так называемая resting state fMRI (RS-fMRI)).

При проведении фМРТ-исследования с выполнением определенной парадигмы задания, которые выполняет испытуемый, могут быть различными: моторными (двигательными), зрительными, когнитивными, речевыми и т. д.

Выделяют 2 основных типа представления стимулов в задании: в виде блоков (блоковый дизайн) и в виде отдельных разрозненных стимулов (дискретный дизайн). Также возможна комбинация обоих этих вариантов — смешанный дизайн. Наиболее широко распространенным, особенно для двигательных заданий, является блоковый дизайн, когда одинаковые стимулы собраны в блоки, чередующиеся между собой. После проведения фМРТ полученные функциональные данные подвергаются статистическому анализу. Результатом является информация о зонах активации в виде цветных карт, наложенных на анатомические данные, и те же самые данные могут быть представлены в цифровом формате с указанием статистической значимости зоны активации, ее объема и координат ее центра в стереотаксическом пространстве.

фМРТ начинает активно применяться в практической медицине. В настоящее время широко используемым в клинической практике является применение данной методики для предоперационного картирования основных функций (двигательных, речевых) перед нейрохирургическими вмешательствами по поводу объемных образований головного мозга или некурабельной эпилепсии. Как правило, оценивают моторные зоны для рук и ног, языка, а также речевые зоны — Брока и Вернике: их наличие, расположение относительно очага поражения, наличие гомологов в здоровом полушарии, компенсаторное усиление активации в противоположном полушарии большого мозга/вторичных зон. Эта информация помогает нейрохирургам оценить риск послеоперационного неврологического дефицита, выбрать наиболее удобный и

наименее травматичный доступ, предположить объем резекции.

В настоящее время в ФГБНУ «Научный центр неврологии» проводится картирование перед операциями на головном мозге. Сотрудниками отделения лучевой диагностики были выработаны оптимальные задания: чаще всего применяется блоковая парадигма активного поочередного сгибания-разгибания паретичной и здоровой кисти или стопы, а для оценки функциональной системы речи — чтение пациенту текста и генерирование им глаголов на заданные буквы.

Известно, что пассивные парадигмы вполне способны заменить активные: сотрудниками отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии» было проведено исследование нейрональных сетей сенсомоторной системы здоровых добровольцев при выполнении активных и пассивных движений [2]. При групповой обработке данных статистически доказано совпадение зон региональной активации, а также объема активации, амплитуды и координат вокселей с максимальными значениями в первичной моторной и сенсорной коре.

Полученные данные позволили рекомендовать парадигму пассивных движений указательным пальцем для исследования сенсомоторной системы больных с тяжелыми двигательными нарушениями, в том числе и при ишемическом инсульте, а также судить о прямой зависимости степени пареза кисти от структурной целостности кортико-спинального тракта (КСТ), оцененного по ФА с помощью ДТ-МРТ. Поэтому перспективным видятся дальнейшие работы в данной области с одновременным использованием методик фМРТ и ДТ-МРТ.

Подавляющее большинство заданий, которые предлагаются пациентам с перенесенным инсультом, – это активное или пассивное (в зависимости от степени двигательного дефицита исследуемой группы) поочередное сгибание-разгибание пальцев кисти, кисти в лучезапястном суставе или в локтевом суставе. Особый интерес и в то же время особую сложность у данной группы пациентов представляет собой изучение процессов локомоции, таких, как ходьба. Для этого разрабатываются фМРТ-парадигмы, в которых обследуемому предлагают воображать необходимое движение или же используют различные приспособления и устройства для осуществления активного или пассивного движения конечностей в режиме ходьбы.

В ФГБНУ «Научный центр неврологии» впервые в России в 2011 г. проведена работа, целью которой явилось выявление особенностей функциональной реорганизации супраспинальных сенсомоторных систем, ответственных за локомоцию, у больных с ишемическим инсультом в различные периоды заболевания. Была разработана оригинальная фМРТ-парадигма (патент РФ № 2428931) с применением специального аппарата для стимуляции опорных зон стопы в режиме имитации медленной ходьбы (пассивная парадигма).

Нарушение речевых функций является вторым по значимости и распространенности постинсультным дефектом и возникает у 28–40 % больных, перенесших инсульт. При фМРТ-картировании речевых функций у здоровых обследуемых показано, что наряду с активацией речевых зон в левом полушарии происходит активация и их гомологов в правом полушарии; также, помимо предпо-

лагаемой с точки зрения классической нейропсихологии, наблюдается активация лимбической коры, подкорковых структур, островка, т.е. вовлечение в осуществление речевой функции больших территорий мозга [4].

Работы с применением фМРТ, посвященные изучению восстановления речи после инсульта, подтверждают гипотезу о динамической локализации функций как основы их реорганизации в случаях локального повреждения элементов функциональной системы. Так, было показано, что компенсаторная активность правого полушария находится в обратной зависимости от степени восстановления поврежденной зоны левого полушария. Если отсутствует активация в зоне повреждения, то в аналогичной зоне правого полушария возрастает активация, и наоборот, чем быстрее и эффективнее идет восстановление зоны повреждения, тем менее выражена активность в правополушарной гомологичной зоне. В других работах активация околоинфарктных зон доминантного полушария коррелировала с лучшим исходом речевых нарушений. Это позволило авторам сделать вывод, что реорганизация левополушарных структур более эффективна, чем компенсаторные возможности только правого полушария.

На базе ФГБНУ «Научный центр неврологии» проведено масштабное фМРТ-исследование пациентов с ремитирующим рассеянным склерозом (РС) с использованием двигательной парадигмы сгибания-разгибания II–V пальцев кисти. Анализ фМРТ-данных в группе пациентов с РС во время обострения показал разнонаправленные изменения активации контралатеральной первичной сенсомоторной коры. Был

разработау способ прогнозирования восстановления нарушений мелкой моторики кисти после обострения рассеянного склероза (патент РФ № 2545429).

фМРТ покоя

В последние годы для изучения основных сенсорных, эмоциональных и когнитивных процессов в норме и у пациентов с различными заболеваниями ЦНС в мире все активнее применяется новая разновидность технологии фМРТ — функциональная магнитно-резонансная томография в состоянии покоя (фМРТп), при которой исследуемый не выполняет никаких заданий и спокойно лежит в МР-томографе с закрытыми глазами. Было показано, что в состоянии покоя функциональные сети головного мозга не являются «молчащими», а, наоборот, характеризуются высокой спонтанной активностью, которая высоко коррелирует между различными его участками.

Участки головного мозга, которые часто функционируют совместно, формируют функциональную сеть покоя с высоким уровнем спонтанной нейрональной активности, которая сильно коррелирует между анатомически удаленными друг от друга областями, входящими в состав сети.

Предположение о нейрональном происхождении регистрируемых при фМРТп феноменов подтверждается также работами, в которых была продемонстрирована взаимосвязь (непрямая) между амплитудным профилем корреляций при фМРТп и электрофизиологическими показателями нейрональной активности. Таким образом, все больше исследований подтверждают нейрональный генез сигнала, регистрируемого при фМРТп, и в настоящее время

вопрос заключается скорее в том, насколько выявляемый при фМРТп паттерн «загрязнен» не нейрональными колебаниями (например, сердечными и респираторными), нежели в том, является ли паттерн фМРТп отражением нейрональной активности и функциональной связности в принципе.

Изучение фМРТп перспективно при различных заболеваниях с поражением ЦНС, с оценкой возможных изменений функциональной связности, например, при болезни Альцгеймера, депрессии, деменции, шизофрении.

В Российской Федерации до недавнего времени отсутствовал опыт применения фМРТп. В 2013 г. впервые в России на базе ФГБНУ «Научный центр неврологии» проведена фМРТп в группе из 10 здоровых субъектов. Во время исследования испытуемому давалась установка на спокойное расслабленное поведение, при этом глаза должны быть закрыты. При этом после необходимой обработки первичных данных выявлялся отчетливый паттерн сети пассивного режима работы головного мозга, согласующийся по своему характеру с данными зарубежных исследований. В настоящее время проводится анализ паттерна фМРТп при ряде нейродегенеративных заболеваний (болезнь Паркинсона, болезнь Гентингтона) с целью исследования возможных нейровизуализационных биомаркеров нейродегенеративного процесса. Также на базе ФГБНУ «Научный центр неврологии» проведена фМРТп группы пациентов с болезнью Паркинсона (БП) [7], в результате которой показано, что при БП имеет место изменение, а возможно и реорганизация, паттерна активности в пределах сети пассивного режима работы головного мозга. Эти данные мо-

гут свидетельствовать как о текущем нейродегенеративном процессе, так и о наблюдающихся при этом компенсаторных явлениях нейропластичности. Выявленные изменения нейрональной активности потенциально могут являться биомаркерами нейродегенеративного процесса при БП.

25 лет назад появление методики фМРТ произвело настоящую революцию не только в области радиологии, но и во всех областях нейронауки. Ведь теперь МРТ могла предоставить информацию о строении головного мозга и быстро, неинвазивно и с достаточно хорошим пространственным разрешением показать динамические карты его активации. С тех пор методика фМРТ непрерывно развивалась, улучшались технические параметры сканирования (оборудование, протоколы), создавались новейшие программы для постобработки полученных данных, конечно же отмечается огромный прогресс в методологических аспектах методики.

МРТ-морфометрия

В последние годы благодаря развитию новых вычислительных технологий и улучшению разрешающей способности изображений отмечается повышение интереса к МРТ-морфометрии. Первоначально нормальная морфология, а также наличие атрофии головного мозга оценивались качественно (описательно), например, в виде расширения желудочков, субарахноидальных пространств и уменьшения объема вещества мозга. Следующим этапом явилась полуавтоматическая количественная оценка объема головного мозга без дифференцировки на серое (СВ) и белое вещество (БВ). В настоящее время в исследованиях используются различ-

ные МРТ-измерения для оценки как глобального объема (головной мозг в целом), так и отдельных регионов.

Существует несколько методов морфометрии. Наибольшее распространение получил метод воксельной МРТ-морфометрии. Самый простой и наиболее часто используемый способ основан на повоксельном сравнении СВ и БВ определенных областей головного мозга между группами или индивидуумами. Весь процесс состоит из нескольких этапов: пространственной нормализации всех изображений к одному стереотаксическому пространству, сегментации нормализованных изображений на СВ и БВ, сглаживании изображений СВ и БВ и в итоге применения статистического анализа для выявления значимых различий между 2 или более группами или индивидуумами (рис. 3). Существует несколько подходов (программ) для выполнения вышеописанных этапов, однако чаще всего исполь-

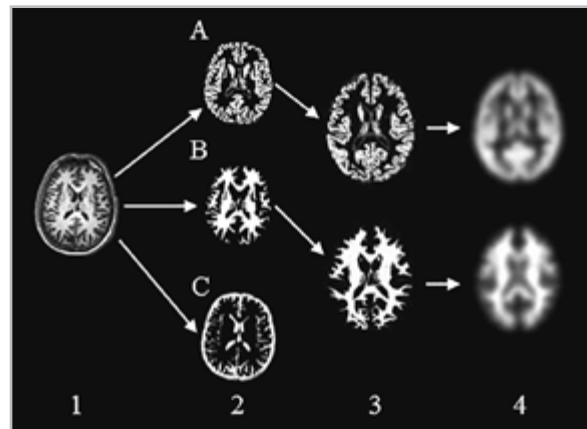


Рис. 2. Этапы воксельной МРТ-морфометрии: 1 — анатомические сканы (T1 MPR); 2 — сегментированный головной мозг на серое вещество (A), белое вещество (B) и ликворосодержащие пространства (C); 3 — нормализованные изображения белого и серого вещества; 4 — «сглаженные» изображения белого и серого вещества

зуется SPM (Statistical Parametric Map) на базе MATLAB.

По данным исследований, проведенных в ФГБНУ «Научный центр неврологии», у пациентов с РРС при сравнении с группой контроля не было отмечено значимых различий между общим объемом СВ и БВ, но были выявлены зоны статистически значимых различий регионального СВ, а именно подкорковых структур: таламуса с обеих сторон, лентикулярных и хвостатых ядер обоих полушарий большого мозга [1, 5, 13].

В научном исследовании, проведенном в ФГБНУ «Научный центр неврологии», посвященном болезни Гентингтона, было показано отсутствие статистической разницы между общими объемами СВ в обследованных группах (пациенты, асимптомные носители гена, контроль). Можно предположить, что изменения объемов конкретных структур происходят не за счет общей атрофии, а достаточно избирательно. Основываясь на статистических характеристиках МРТ-морфометрии, следует подчеркнуть, что этот метод предназначен именно для группового анализа данных, хотя его также применяют и для индивидуального сравнения.

Список литературы

1. Брюхов В. В., Куликова С. Н., Кротенкова М. В., Переседова А. В., Завалишин И. А. Современные методы визуализации в патогенезе рассеянного склероза // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2013. № 3. С. 47–53.
2. Добрынина Л. А., Кремнева Е. И., Коновалов Р. Н., Кадыков А. С. Использование пассивной двигательной парадигмы в оценке сенсомоторной системы методом фМРТ // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2011. № 3. С. 11–19.
3. Домашенко М. А., Максимова М. Ю., Лоскутников М. А., Никонов А. А., Брюхов В. В., Суслин А. С., Древаль М. В., Коновалов Р. Н. Механизмы реперфузии при внутривенной тромболитической терапии у пациентов с ишемическим инсультом // *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2012. № 4. С. 53–58.
4. Кремнева Е. И., Коновалов Р. Н., Кротенкова М. В., Кадыков А. С., Боголепова И. Н., Белопасова А. В. Картирование речевых структур головного мозга у здоровых людей с помощью фМРТ // *Лучевая диагностика и терапия*. 2012. № 2 (3). С. 65–72.
5. Кротенкова И. А., Брюхов В. В., Переседова А. В., Кротенкова М. В. Атрофия центральной нервной системы при рассеянном склерозе: данные МРТ-морфометрии // *Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова*. 2014. № 10 (2). С. 50–56.
6. Кротенкова М. В., Суслин А. С., Танашян М. М., Коновалов Р. Н., Брюхов В. В. Диффузионно-взвешенная МРТ и МРТ-перфузия в остром периоде ишемического инсульта // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2009. № 4. С. 11–16.
7. Селиверстова Е. В., Селиверстов Ю. А., Коновалов Р. Н., Кротенкова М. В., Иллариошкин С. Н. Реорганизация сети пассивного режима работы головного мозга у пациентов с болезнью Паркинсона: анализ индивидуальных компонент по данным фМРТ покоя // *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2015. № 2. С. 4–9.
8. Cauley K. A., Filippi Ch. G. Diffusion-tensor imaging of small nerve bundles:

cranial nerves, peripheral nerves, distal spinal cord, and lumbar nerve roots — clinical applications // *AJR*. 2013. № 201. P. 326–335.

9. *Coenen V. A., Schlaepfer Th. E., Allert N., Mädler B.* Diffusion-tensor imaging and neuromodulation: DTI as Key technology for deep brain stimulation // *International review of neurobiology*. 2012. V. 107. P. 207–234.
10. *Descoteaux M., Poupon C.* Diffusion-weighted MRI // *Comprehensive Biomedical Physics*, ed. by D. Belvic and K. Belvic. Elsevier? 2012.
11. *Donahue J., Wintermark M.* Perfusion CT and acute stroke imaging: Foundations, applications, and literature review // *J. Neuroradiol*. 2015. № 42 (1). P. 21–29.
12. *Hori Masaaki, Issei Fukunaga, Yoshitaka Masutani, Toshiaki Taoka, Koji Kamagata, Yuriko Suzuki, Shigeki Aoki.* Visualizing non-gaussian diffusion: clinical application of q-Space imaging and diffusional kurtosis imaging of the brain and spine // *Magn. Reson. Med. Sci*. 2012. V. 11. № 4. P. 221–233.
13. *Krotenkova I., Bryukhov V., Peresedova A., Morozova S.* Brain atrophy and neurological deficit in relapsing remitting multiple sclerosis: a 1-year follow-up study // *European Congress of Radiology. EPOS*, 2015. C. 1983.
- the assessment of sensorimotor system. *Annaly klinicheskoy i yeksperimental'noy nevrologii*. 2011. No. 3. P. 11–19 (in Russian).
3. *Domashenko M. A., Maksimova M. Yu., Loskutnikov M. A., Nikonov A. A., Bryukhov V. V., Suslin A. S., Dreval M. V., Konovalov R. N.* Mechanisms of reperfusion with intravenous thrombolytic therapy in patients with ischemic stroke. *Nevrologiya, neyropsihiatriya, psihosomatika*. 2012. No. 4. P. 53–58 (in Russian).
4. *Kremneva E. I., Konovalov R. N., Krotenkova M. V., Kadykov A. S., Bogolepova I. N., Belopasova A. V.* Mapping the voice of brain structures in healthy subjects using fMRI. *Luchevaya diagnostika i terapiya*. 2012. No. 2 (3). P. 65–72 (in Russian).
5. *Krotenkova I. A., Bryukhov V. V., Peresedova A. V., Krotenkova M. V.* Atrophy of the central nervous system in multiple sclerosis: MRI-morphometry results. *Zhurnal nevrologii i psichiatrii im. S. S. Korsakova*. 2014. No. 10 (2). P. 50–56 (in Russian).
6. *Krotenkova M. V., Suslin A. S., Tanashyan M. M., Konovalov R. N., Bryukhov V. V.* Diffusion-weighted MRI and MR perfusion in acute period of ischemic stroke. *Annaly klinicheskoy i yeksperimental'noy nevrologii*. 2009. No. 4. P. 11–16 (in Russian).
7. *Seliverstova E. V., Seliverstov Yu. A., Konovalov R. N., Krotenkova M. V., Illarionovskiy S. N.* Reorganization of the brain's default mode network in patients with Parkinson's disease: resting-state fMRI-based analysis of individual components. *Annaly klinicheskoy i yeksperimental'noy nevrologii*. 2015. No. 2. P. 4–9 (in Russian).
8. *Cauley K. A., Filippi Ch. G.* Diffusion-tensor imaging of small nerve bundles: cranial nerves, peripheral nerves, distal

References

1. *Bryukhov V. V., Kulikova S. N., Krotenkova M. V., Peresedova A. V., Zavalishin I. A.* State of the art neuroimaging techniques in pathogenesis of multiple sclerosis // *Annaly klinicheskoy i yeksperimental'noy nevrologii*. 2013. No. 3. P. 47–53 (in Russian).
2. *Dobrynina L. A., Konovalov R. N., Kremneva E. I., Kadykov A. S.* Functional MRI study: passive motor paradigm in

- spinal cord, and lumbar nerve roots — clinical applications. *AJR*. 2013. No. 201. P. 326–335.
9. *Coenen V. A., Schlaepfer Th. E., Allert N., Mader B.* Diffusion Tensor Imaging and Neuromodulation: DTI as key technology for deep brain stimulation. *International Review of Neurobiology*. 2012. V. 107. P. 207–234.
 10. *Descoteaux M., Poupon C.* Diffusion-Weighted MRI in Comprehensive Biomedical Physics, edited by D. Belvic and K. Belvic. Elsevier, 2012.
 11. *Donahue J., Wintermark M.* Perfusion CT and acute stroke imaging: Foundations, applications, and literature review. *J. Neuroradiol.* 2015. No. 42 (1). P. 21–29.
 12. *Hori Masaaki, Issei Fukunaga, Yoshitaka Masutani, Toshiaki Taoka, Koji Kamagata, Yuriko Suzuki, Shigeki Aoki.* Visualizing Non-Gaussian diffusion: Clinical application of q-Space imaging and diffusional kurtosis imaging of the brain and spine. *Magn Reson Med Sci.* 2012. V. 11. No. 4. P. 221–233.
 13. *Krotenkova I., Bryukhov V., Peresedova A., Morozova S.* Brain atrophy and neurological deficit in relapsing remitting multiple sclerosis: a 1-year follow-up study. *European Congress of Radiology. EPOS*, 2015. C. 1983.

Сведения об авторах

Кроtenкова Марина Викторовна, доктор медицинских наук, руководитель отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.

Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: krotenkova_mrt@mail.ru

Krotenkova Marina Viktorovna, M. D. Med., Head of Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.

Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: krotenkova_mrt@mail.ru

Брюхов Василий Валерьевич, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.

Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: abdomen@rambler.ru

Bryukhov Vasilii Valer'evich, Ph. D. Med., Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.

Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: abdomen@rambler.ru

Морозова Софья Николаевна, кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.

Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: kulikovasn@gmail.ru

Morozova Sof'ya Nikolaevna, Junior Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.

Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: kulikovasn@gmail.ru

Кремнева Елена Игоревна, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.

Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: kremneva@neuradiology.ru

Kremneva Elena Igorevna, Ph. D. Med., Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.

Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: kremneva@neuradiology.ru

Сергеева Анастасия Николаевна, кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.

Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: lavrentevan@mail.ru

Sergeeva Anastasiya Nikolaevna, Ph. D. Med., Junior Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: lavrentevan@mail.ru

Древалъ Марина Владимировна, кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.
Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: dreval@neuroradiology.ru

Dreval' Marina Vladimirovna, Ph. D. Med., Junior Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology»..

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: dreval@neuroradiology.ru

Кротенкова Ирина Андреевна, младший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.
Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: irina.krotenkova@mail.ru

Krotenkova Irina Andreevna, Junior Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology»..

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: irina.krotenkova@mail.ru

Коновалов Родион Николаевич, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.
Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: krn_74@mail.ru

Konovalev Rodion Nikolaevich, Ph. D. Med., Senior Scientist, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: krn_74@mail.ru

Суслин Александр Станиславович, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отделения лучевой диагностики ФГБНУ «Научный центр неврологии».

Адрес: 125367, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 80.
Тел.: +7 (495) 490-22-05. Электронная почта: suslin@neuradiology.ru

Suslin Aleksandr Stanislavovich, Ph. D. Med., Researcher, Department of Neuroradiology, FSSBI «Research Center of Neurology».

Address: 80, Volokolamskoe shosse, Moscow, 125367, Russia.
Phone number: +7 (495) 490-22-05. E-mail: suslin@neuradiology.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Аневризма а. gastroduodenalis — обзор литературы и клиническое наблюдение

А. В. Петряйкин^{*,1}, А. С. Винокуров², С. Ю. Ким¹, С. П. Морозов¹

¹ ГБУЗ «НПЦ Медицинской радиологии» Департамента здравоохранения города Москвы

² ФГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики и терапии, Москва

Gastroduodenal artery aneurysm — the Review of Literature and Case Report

A.V. Petryaykin^{*,1}, A.S. Vinokurov², S. Yu. Kim¹, S. P. Morozov¹

¹ Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department

² Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

Реферат

Аневризмы висцеральных артерий не являются распространенной патологией, но, как и любые аневризмы, особенно крупных размеров, несут в себе угрозу спонтанного разрыва или разрыва под действием минимального травмирующего фактора. В литературном обзоре представлены сведения о патогенезе и диагностике аневризм висцеральных артерий. Обзор иллюстрирован клиническим наблюдением редкой формы сочетанной сосудистой патологии — аневризм а. gastroduodenalis, а. lienalis, тромбоза а. hepatica propria dextra на фоне распространенного атеросклероза висцеральных артерий, которые были диагностированы амбулаторно с помощью компьютерной томографии. Также представлены результаты КТ-исследования после успешного оперативного лечения.

Ключевые слова: аневризма, псевдоаневризма, висцеральные артерии, поджелудочная железа, компьютерная томография, контрастное усиление.

Abstract

Visceral arteries aneurysms aren't widespread pathology, but they may be dangerous because of a spontaneous rupture or a rupture under the influence of the minimal injuring factor as well as any aneurysms, especially of large sizes. The review of literature includes the data of pathogenesis and diagnostics of visceral

^{*}Петряйкин Алексей Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, эксперт учебно-консультативного отделения ГБУЗ «НПЦ медицинской радиологии» Департамента здравоохранения г. Москвы.

Адрес: 109029, Москва, ул. Средняя Калитниковская, д. 28, стр. 1.

Тел.: +7 (916) 156-46-22. Электронная почта: alexeypetraikin@gmail.com

Petryaykin Alexey Vladimirovich, Ph. D. Med., Associate Professor, Expert-Radiologist, Division of Education and Consultation Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.

Address: 28, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, Moscow, 109029, Russia.

Phone number: +7 (916) 156-46-22. E-mail: alexeypetraikin@gmail.com

arteries aneurysms which is illustrated by case report of a rare form of the combined vascular pathology, the aneurysms of a. gastroduodenalis, a. lienalis, a thrombosis of a. hepatica propria dextra affected by a widespread atherosclerosis of visceral arteries which were diagnosed in an out-patient hospital by means of a CT. Results of CT after successful surgery are also presented.

Key words: Aneurysm, Pseudoaneurysm, Visceral Arteries, Pancreas, Computed tomography, Contrast Enhancement.

Литературный обзор

Аневризмы а. gastroduodenalis (GDA) и ее ветви, аа. pancreatoduodenale (PDA) относят к группе аневризм висцеральных артерий (АВА). Наиболее раннее упоминание о данной патологии относится к 1770 г., когда Beaussier описал аневризму а. lienalis (LA). В 1809 г. Wilson обнаружил аневризму печеночной артерии на секции у пациента, погибшего от ее разрыва. В 1903 г. Kehr впервые выполнил успешную перевязку аневризмы а. hepatica propria.

Из всей группы АВА наиболее часто встречаются аневризмы LA (до 60 %) и печеночных артерий (20–40 %), распространенность аневризм GDA и PDA составляет до 2 % [2, 7, 15]. Несколько чаще, до 4 %, встречаются аневризмы truncus coeliacus [11]. При этом 40 % пациентов могут иметь множественные АВА [2]. В целом АВА обнаруживаются в 0,1–0,2 % аутопсий [4]. Средний возраст больных в группе с диагностированной аневризмой GDA составляет от 50 до 58 лет [8].

По патогенезу возникновения АВА разделяют на псевдо- и истинные аневризмы. Главная причина псевдоаневризм в данной зоне — последствия острого и хронического панкреатита (чаще алкогольной этиологии) [5, 8, 12]. Данный факт обуславливает большую распространенность аневризм GDA и PDA у мужчин (4:1) [7]. Реже псевдоаневриз-

мы развиваются в результате травм, хирургических вмешательств (например, лапароскопической холецистэктомии), ятрогенных осложнений эндоскопических и интервенционных методов лечения, пенетрации язвы двенадцатиперстной кишки [6, 7, 15]. Результатом некроза или иного повреждения ткани поджелудочной железы (ПЖ) может стать образование псевдокист [10]. Осложнение в виде формирования псевдокист в случае острого и хронического панкреатита составляет 10 и 25 % соответственно [12]. R. Razik et al. сообщают о появлении псевдоаневризмы уже на стадии ограниченного перипанкреонекроза (walled-off necrosis), когда в очаге некроза еще остаются плотные компоненты, но уже формируется фиброзная капсула с внутренней выстилкой (по классификации острого панкреатита 2009 г.) [12]. Расположение псевдокист разнообразное как в самой ткани железы, так и в перипанкреатическом пространстве. Их внутреннее содержимое богато ферментами ПЖ (амилаза, липаза, трипсин и др.), которые при действии на мышечную оболочку прилежащих сосудов в сочетании с воспалительной реакцией приводят к деструкции их стенок и прорыву крови в полость кисты с формированием псевдоаневризмы [5, 9]. Подобным образом из псевдокист могут развиваться псевдоаневризмы и других

прилежащих к ПЖ артерий. Наибольшее число псевдоаневризм относится к LA (30–50 %), GDA вовлекается в процесс в 17 %, PDA — в 11 % [10].

В формировании истинных аневризм GDA и PDA играют роль иные механизмы. GDA является анастомозом между чревным стволом и а. mesenterica superior (SMA) путем соединения верхних и нижних PDA, образующих вне- и внутриорганный артериальный сеть ПЖ [3]. Аневризмы могут быть врожденными или развиваться под действием различных факторов. Как и в случае псевдоаневризм, истинные аневризмы могут носить посттравматический характер. Возникновение аневризм у детей и юношей связывают с диспластическими процессами сосудов в результате синдрома Марфана, Паркс — Вебера, Клиппель — Треноне, Элерса — Данлоса [4, 13]. Одна из ведущих причин у взрослых — атеросклеротическое поражение артерий (до 32 % случаев) [4, 7]. В данной зоне важным обстоятельством развития аневризм выступает стеноз устья чревного ствола или SMA, приводящий к перераспределению кровотока и повышению давления в GDA и PDA [14, 15]. Другая рассматриваемая причина возникновения аневризм — инфекционное поражение стенки сосудов, чаще бактериальной природы (т. н. mycotic aneurysm) [9, 15]. К факторам риска такого поражения относят бактериемию, инфекционный эндокардит, внутривенный прием наркотиков, иммуносупрессию. Нельзя исключить влияния таких патологических состояний, как портальная гипертензия при циррозе печени и системная артериальная гипертензия, которые могут привести к формированию аневризм LA [2]. Фибромускулярная дисплазия, узелковый периартериит, болезнь Такаэсу, гра-

нулематоз Вегенера, синдром Кавасаки, ревматическая полимиалгия, дефицит α -1 антитрипсина могут стать причиной развития множественных аневризм, в том числе в раннем возрасте [4, 7, 11, 13]. J. Savage и L. Hsee сообщают об аневризме GDA у пациента с анкилозирующим спондилитом и язвенным колитом, но в отличие от поражений аорты и коронарных сосудов, связь развития АВА с данными заболеваниями достоверно не установлена [13]. Крайне редким, но описанным фактором выступает агенезия truncus coeliacus [9].

Клинически аневризмы висцеральных артерий имеют преимущественно бессимптомное течение и часто являются случайными находками при лучевых исследованиях [2]. Если жалобы и присутствуют, то малоспецифичные: дискомфорт, боли в эпигастрии, тошнота, желтуха [8]. При компрессии аневризмой двенадцатиперстной кишки может наступать задержка пассажа пищевых масс, что приводит к диспептическим расстройствам.

Жалобы совершенно иного характера возникают в случае разрыва аневризмы, которые отражают синдром «острого живота». Данное осложнение может быть индуцировано даже небольшой травмой живота, физической нагрузкой, беременностью, но в большинстве случаев это спонтанный процесс [2]. Самый высокий риск наблюдается в группе беременных с АВА [4]. Несмотря на редкую встречаемость, аневризмы GDA и PDA, наряду с печеночными артериями, имеют наибольшую вероятность разрыва (до 75 %), а летальность при данном состоянии доходит до 50 % [7]. Самая частая жалоба пациентов — появление резкой боли в эпигастрии с иррадиацией в поясницу, тошнота, рвота. Око-

ло 70 % псевдокист имеют сообщение с протоком ПЖ, поэтому при разрыве псевдоаневризмы может наблюдаться кровавая рвота, мелена; другой вариант появления указанных симптомов — непосредственное соустье с просветом кишки [12]. Соединение псевдоаневризмы с протоком ПЖ при отсутствии клинических проявлений разрыва может также выражаться в виде мелены и нарастающей анемии [14].

Аневризмы печеночных артерий осложняются гематобилией или кровотечением в просвет кишки в 46 % случаев [2]. Появление крови в просвете полового органа затрудняет эндоскопическую диагностику, имитируя кровотечения непосредственно из верхних отделов желудочно-кишечного тракта, в том числе вызванные язвенным поражением, синдромом Mallory — Weiss [5, 12]. Все эти признаки сочетаются с проявлениями геморрагического шока, выраженность которого зависит от размера аневризмы, состояния свертывающей системы крови и перипанкреатического пространства. С течением времени нарастает снижение АД, температуры тела, появляются признаки анемии [8, 9]. Физикальные данные также разнятся — от отсутствия перитонеальных изменений до болезненности и напряжения передней брюшной стенки, что, вероятно, зависит от места кровоизлияния при разрыве. Разрыв в забрюшинное пространство наиболее характерен для истинных аневризм, а кровотечение в просвет кишки и брюшную полость — для псевдоаневризм. Реже в брюшной полости пальпируется объемное пульсирующее образование, непосредственно представляющее собой аневризму или гематому после ее разрыва [9]. Наибольшие сложности клинической

диагностики представляет разрыв подобной аневризмы на фоне острого или обострения хронического панкреатита, когда симптомы разрыва «прикрыты» схожей клиникой. В этой ситуации роль лучевых и инструментальных методов исследования возрастает.

Лучевые методы диагностики являются ключевыми при обследовании пациентов с подозрением на АВА, а также в urgentных ситуациях при их разрыве. Возможности обзорной рентгенографии живота ограничены и дают информацию лишь в случае кальциноза стенок аневризмы (shell-like calcification) и наличия кальцинатов в проекции сосудов [2, 8]. «Золотым стандартом» до настоящего времени остается селективное ангиографическое исследование, которое обладает 100 %-ной чувствительностью [5]. Оно является обязательным этапом, предшествующим эндоваскулярному вмешательству с возможностью перехода к хирургическому лечению [1].

В настоящее время ведущая роль в диагностике АВА отводится компьютерной томографии (КТ) с контрастным усилением, которая обладает чувствительностью до 67 % [8]. КТ-ангиография успешно заменяет селективную ангиографию при подозрении на АВА без разрыва, хотя и при разрыве аневризмы КТ часто применяют в качестве начального метода диагностики [6, 15]. Особую ценность представляет КТ для оценки состояния органов, прилежащих тканей, расположения псевдокист, состояния просвета и стенок аневризмы, локализации кровоизлияния. Кроме того, КТ обладает большей информативностью и меньшей инвазивностью по сравнению с традиционным ангиографическим исследованием. МРТ также указывается как возможный метод диагности-

ки, хотя в рассматриваемой литературе данный вид лучевого исследования не применялся [9]. Его безусловным преимуществом является проведение бесконтрастной МР-ангиографии, включая последовательности Time of flight (TOF) и Phase Contrast (PC) [11].

Ультразвуковое исследование (УЗИ), наряду с КТ, широко применяется для диагностики АВА. Чувствительность данного метода составляет до 50 %, но в условиях сканирования лишь в В-режиме специфичность остается низкой, что доказывает приведенный ниже клинический случай. Диагностическая ценность метода повышается при добавлении в протокол исследования доплеровского режима (цветового и пульсового доплера), эндоскопического УЗИ [8]. Полезным функциональным дополнением может стать измерение количественных параметров кровотока. Такой вид исследования особенно применим в детской практике ввиду его достаточной информативности и отсутствия лучевой нагрузки [4]. Т. Takei et al. использовали при оперативном лечении разрыва АВА интраоперационное УЗИ с цветовым доплером [15]. Подчеркивается наибольшая информативность УЗИ при диагностике сосудов паренхиматозных органов, так как визуализация забрюшинных и брыжеечных сосудов может быть затруднена или невозможна за счет пневматоза кишечника [11]. Таким образом, КТ и УЗИ в условиях поликлинической практики являются наиболее информативными и доступными методами лучевой диагностики для данной патологии.

Безусловно, единственной лечебной тактикой подобной патологии является хирургическое вмешательство, особенно в случае разрыва АВА. Консерватив-

ное ведение таких больных практически всегда заканчивается геморрагическим шоком и летальным исходом [10]. В условиях бессимптомного течения АВА единые показания к выбору пациентов для хирургического вмешательства до конца не определены. При этом авторы сходятся на мнении, что в эту группу должны входить пациенты с диаметром аневризмы более 2 см, при увеличении диаметра аневризмы на 0,5 см и более в год, имеющие клиническую симптоматику, беременные женщины и женщины детородного возраста, лица, перенесшие трансплантацию печени, страдающие циррозом и портальной гипертензией [1, 7]. Для пациентов старше 60 лет, диаметр аневризмы у которых не превышает 2 см, рекомендуют проводить КТ каждые 6 мес [1]. Псевдоаневризмы более подвержены разрыву в связи с потенциальным повторением эпизодов острого или обострения хронического панкреатита, поэтому оперативное вмешательство стоит проводить в возможно короткие сроки. При этом целесообразно дополнить пособие дренированием псевдокиста и другими методиками лечения панкреатита, если таковой имеется у больного [5].

Для лечения АВА используют различные виды оперативных вмешательств. Это и традиционные открытые техники (иссечение аневризмы, реваскуляризация, перевязка аневризмы, удаление/резекция органа, например, спленэктомия), минимально инвазивные пособия (лапароскопия, с помощью роботизированной хирургической системы) [7]. В настоящее время самой распространенной методикой являются различные виды эндоваскулярного транскатетерного вмешательства — эмболизация шейки аневризмы, установка

стентов, введение различных препаратов и эмболизационного материала (например, тромбина) и др. [7]. Эндоваскулярная техника широко применяется в качестве первичного вмешательства при разрывах и является методом выбора в отсутствие противопоказаний [5, 11]. Успех подобного вмешательства при аневризмах LA составляет до 85 % [1]. Описывается и возможность проведения чрескожной эмболизации. Данные малоинвазивные методики применимы у пациентов с впервые выявленным разрывом АВА и стабильной гемодинамикой. Эндоваскулярное вмешательство может осложняться повторным кровотечением, эмболией и тромбозом интактных сосудов с формированием инфарктов, миграцией и тромбозом стента [7, 8, 12].

Напротив, традиционная хирургическая техника используется в случае повторного кровотечения после эмболизации у гемодинамически нестабильных пациентов, при невозможности выполнения эндоскопического вмешательства [5, 10]. При сопутствующем активном панкреатите открытая операция с перевязкой артерии и резекцией ПЖ является методом выбора [5].

Клиническое наблюдение

Пациент К., 52 года, страдает болезнью Паркинсона, сахарным диабетом 2-го типа, дислипидемией. Постоянно принимает противопаркинсонические препараты. В мае 2015 г. проходил диспансеризацию, при проведении УЗИ брюшной полости выявлено увеличение размеров головки ПЖ, в которой располагалось гипоехогенное образование диаметром 39–45 мм. Сканирование в доплеровском режиме не проводилось. С подозрением на объемное образова-

ние головки ПЖ пациент направлен на КТ брюшной полости с внутривенным контрастным усилением в амбулаторных условиях. Сканирование проведено на 64-срезовом компьютерном томографе с внутривенным введением 80 мл контрастного препарата йопромид со скоростью 4 мл/с. Использовался преднаполненный картридж с концентрацией йода 370 мг/мл.

При нативном сканировании (рис. 1, а) обнаружено, что в области головки ПЖ имеется объемное образование плотностью 34 HU и наибольшими размерами 53 × 43 × 47 мм с инкрустацией стенок кальциевыми отложениями, сливающимися в единую, правильной формы округлую капсулу, а также кальцинация стенок начального фрагмента GDA, подходящего к данному образованию. Описанное образование компремирует нисходящую часть двенадцатиперстной кишки. Отмечены множественные пристеночные кальцинаты абдоминального отдела аорты, а также ветвей чревного ствола (особенно выраженные в правой и левой печеночных артериях), в области ворот селезенки. Перипанкреатическая клетчатка не изменена.

При проведении контрастного усиления в артериальную фазу (рис. 1, б) в центральной части образования, делая изгиб, визуализируется резко расширенный артериальный сосуд с сохраненным руслом (размеры: поперечно — 22 мм, сагиттально — 20 мм) — GDA, окруженная тромботическими отложениями (рис. 1, в), плотностью до + 38 HU. Были диагностированы и другие изменения висцеральных артерий: небольшая аневризма дистального фрагмента LA, тромбирование а. hepatica dextra (рис. 1, г) с формированием расширенных штопорообразных коллатералей и

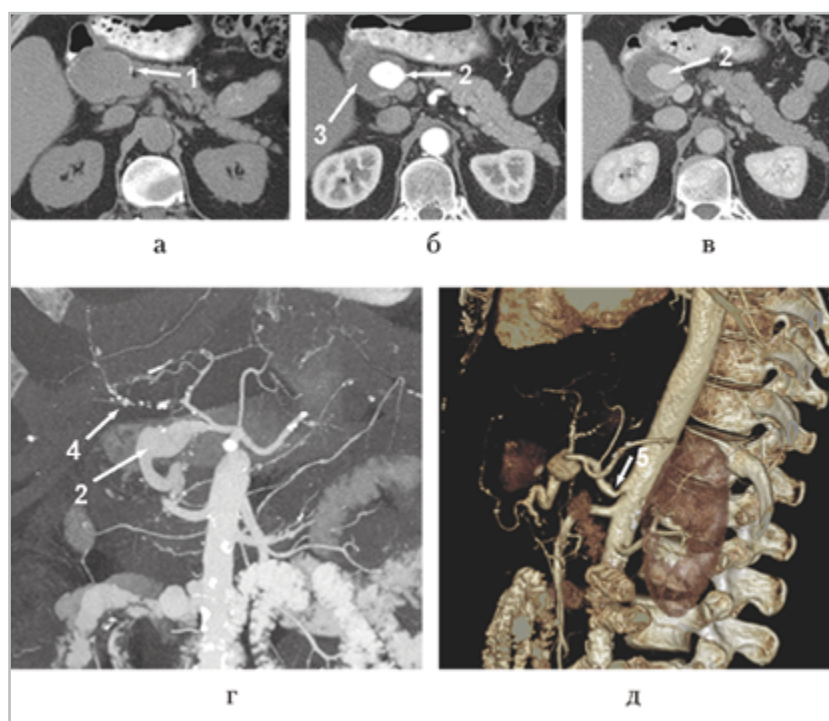


Рис. 1. Фрагменты КТ-изображений органов брюшной полости пациента К., 52 года. Аневризма GDA до оперативного лечения (аксиальные изображения: *а* — нативное сканирование; *б* — артериальная фаза; *в* — паренхиматозная фаза контрастного усиления); *г* — фронтальная MIP-реконструкция; *д* — сагиттальная 3DVR-реконструкция. Стрелками указано: 1 — кальцинированная капсула аневризмы; 2 — сохраненное русло артерии; 3 — тромбированная часть аневризмы; 4 — окклюзия правой печеночной артерии; 5 — экстравазальная компрессия чревного ствола

экстравазальная компрессия чревного ствола срединной дугообразной связкой диафрагмы (рис. 1, *д*).

После проведения сканирования и анализа полученных данных мы склонялись к варианту истинной аневризмы GDA, сформировавшейся на фоне распространенного атеросклероза висцеральных артерий. Это косвенно подтверждает наличие другой аневризмы — дистальных отделов селезеночной артерии, окклюзия правой печеночной артерии с наличием коллатерального кровотока из бассейна левой печеночной артерии, многочисленные кальцинированные бляшки стенок висцеральных артерий, включая артерии печени.

Вторым predisposing фактором развития аневризмы явилась компрессия устья чревного ствола срединной дугообразной связкой диафрагмы с последующим перераспределением кровотока и повышением давления в GDA. Отсутствуют анамнестические данные об остром или хроническом панкреатите.

Было проведено хирургическое лечение, включающее перевязку GDA, вскрытие полости аневризмы, прошивание нижней PDA. В ходе операции подтвержден истинный характер аневризмы, что не потребовало расширения объема оперативного лечения в виде резекции головки ПЖ и наложения

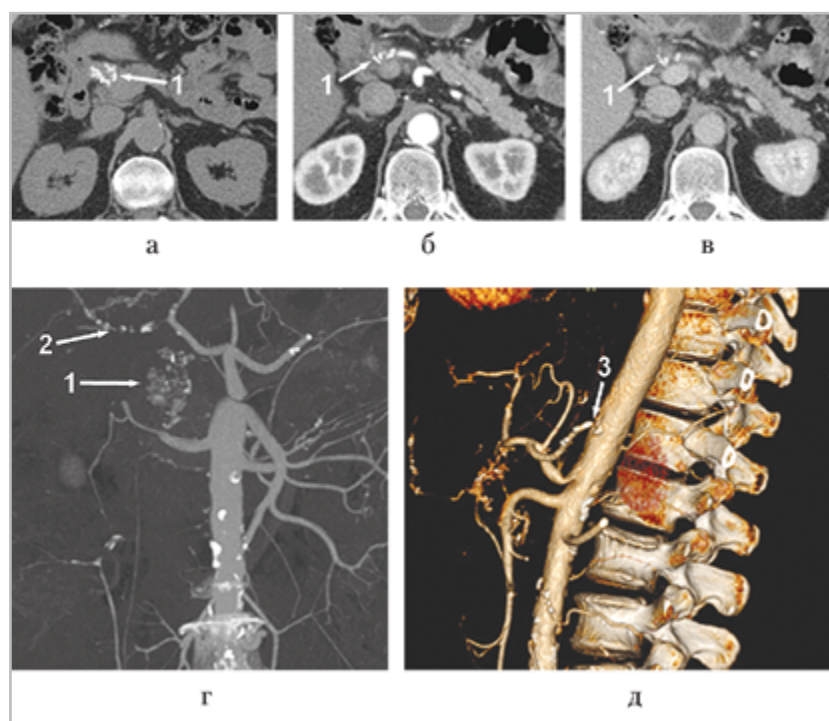


Рис. 2. Фрагменты КТ-изображений органов брюшной полости пациента К., 52 года. Аневризма GDA после оперативного лечения (аксиальные изображения: *а* — нативное сканирование; *б* — артериальная фаза; *в* — паренхиматозная фаза контрастного усиления); *г* — фронтальная MIP-реконструкция; *д* — сагиттальная 3DVR-реконструкция. Русло аневризмы не визуализируется. Стрелками указано: 1 — остатки спавшейся и прошитой капсулы аневризмы; 2 — окклюзия правой печеночной артерии; 3 — экстравазальная компрессия чревного ствола

анастомоза. При морфологическом исследовании обнаружены фрагменты крупного кровеносного сосуда с неравномерно истонченной фиброзированной стенкой, очагами гиалиноза и микрокальцинатами, очагами лимфоцитарной инфильтрации, микрофокусами организующегося кровоизлияния и скоплениями гемосидерофагов. Послеоперационный период протекал без осложнений, пациент выписан через 10 дней в удовлетворительном состоянии. Жалоб со стороны ЖКТ пациент не предъявлял.

По рекомендации сосудистого хирурга пациенту выполнено контрольное КТ-исследование через 3 мес после

оперативного вмешательства, при котором ранее определявшаяся аневризма GDA не визуализируется, на ее месте — скопление кальцинатов, представляющее спавшуюся и прошитую стенку аневризмы (рис. 2, *а* — *д*). Кровоток по GDA отсутствует. Изменения в паренхиме головки ПЖ не выявлены, кровоснабжение ДПК удовлетворительное.

Заключение

Представленный клинический случай диагностики и оперативного лечения аневризмы GDA — достаточно редкого состояния, угрожающего жизни пациента, — иллюстрирует важность диспансеризации и эффективность КТ с

контрастным усилением в поликлиническом звене. Это позволило своевременно и достоверно диагностировать данную сосудистую патологию и определить тактику хирургического лечения, поскольку клинические проявления у пациента (как и у большинства по данным литературы) отсутствовали. При любых, даже незначительных, травмах брюшной полости потенциальная возможность разрыва аневризмы у данной группы пациентов возрастает, поэтому ранняя диагностика и хирургическое лечение рассматриваемой патологии позволяют снизить риск возникновения потенциально летальных осложнений.

Список литературы

1. Вишнякова М. В., Лобаков А. И., Лерман А. В. и др. Аневризмы селезеночной артерии: возможности методов лучевой диагностики // Альманах клинической медицины. 2010. № 22. С. 3–9.
2. Лесняк В. Н., Кемеж Ю. В., Еремичева А. Ю. КТ-диагностика аневризм висцеральных ветвей брюшной аорты // Russian Electronic Journal of Radiology. 2011. Т. 1. № 3. С. 69–74.
3. Милуков В. Е., Жариков Ю. О. Хирургическая анатомия поджелудочной железы // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. 2014. Т. VII. № 1. С. 86–93.
4. Ольхова Е. Б. Висцеральные псевдоаневризмы в детском возрасте: ультразвуковая диагностика // Радиология — практика. 2013. № 2. С. 32–40.
5. Chiang Kun-Chun, Chen Tsung-Hsing, Hsu Jun-Te. Management of chronic pancreatitis complicated with a bleeding pseudoaneurysm // World Journal of Gastroenterology. 2014. V. 20 (43). P. 16132–16137.
6. Colak M. C., Kocaturk H., Bayram E., Karaca L. Inferior pancreaticoduodenal artery false aneurysm: a rare cause of gastrointestinal bleeding diagnosed by three-dimensional computed tomography // Singapore Med. J. 2009. № 50 (10). P. 346–349.
7. Cordova A. C., Sumpio B. E. Visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms — should they all be managed by endovascular techniques? // Ann. Vasc. Dis. 2013. V. 6. № 4. P. 687–692.
8. Harris K., Chalhoub M., Koirala A. Gastroduodenal artery aneurysm rupture in hospitalized patients: an overlooked diagnosis // World Journal of Gastroenterology. 2010. V. 2 (9). P. 291–294.
9. Ikhwan S. M., Mokhzani W. M., Norzila A. B. et al. Ruptured gastroduodenal artery aneurysm presenting as upper gastrointestinal bleed // IOSR-JDMS. 2013. V. 5 (5). P. 39–41.
10. Jain K. S., Rajendran V., Jain M. K., Kori R. Hemorrhagic pseudocyst of pancreas treated with coil embolization of gastroduodenal artery: a case report and review of literature // Case Reports in Surgery. 2015. ID 480605. 3 pages.
11. Jesinger R. A., Thoreson A. A., Lamba R. Abdominal and pelvic aneurysms and pseudoaneurysms: imaging review with clinical, radiologic, and treatment correlation // RadioGraphics. 2013. № 33. P. 71–96.
12. Razik R., May G. R., Saibil F. Non-operative management of necrotic pancreatic collection and bleeding pseudoaneurysm communication with bowel lumen at multiple sites: a case report and review of literature // J. Gastrointestinal Liver Dis. 2016. V. 25 (1). P. 109–114.
13. Savage J., Hsee L. Spontaneous gastroduodenal artery aneurysm rupture in

- acute surgery // NZMJ. 2012. V. 125. № 1357. P. 155–157.
14. *Shawky M. S., Tan J., French R.* Gastroduodenal artery aneurysm: a case report and concise review of literature // Ann. Vasc. Dis. 2015. V. 8. № 4. P. 331–333.
 15. *Takei T., Sakai M., Suzuki T. et al.* Surgical resection of a ruptured pancreaticoduodenal artery aneurysm // Am. J. Case Rep. 2016. № 17. P. 39–42.
- ### References
1. *Vishnyakova M. V., Lobakov A. I., Lerman A. V. et al.* Aneurysms of splenic artery: possibilities of methods of radiologic diagnostics. Antology of clinical medicine. 2010. No. 22. P. 3–9 (in Russian).
 2. *Lesnyak V. N., Kemezh Yu. V., Ereimeicheva A. Yu.* CT-diagnostics of visceral branches of abdominal aorta aneurysms. Russian Electronic Journal of Radiology. 2011. T. 1. No. 3. P. 69–74 (in Russian).
 3. *Milyukov V. E., Zharikov Yu. O.* Surgical Anatomy of pancreas. Messenger of Experimental and Clinical Surgery. 2014. T. VII. No. 1. P. 86–93 (in Russian).
 4. *Ol'khova E. B.* The Viscerals pseudoaneurysms in the childhood: the variants of ultrasonography findings. Radiologiya – Praktika. 2013. No. 2. P. 32–40 (in Russian).
 5. *Chiang Kun-Chun, Chen Tsung-Hsing, Hsu Jun-Te.* Management of chronic pancreatitis complicated with a bleeding pseudoaneurysm. World Journal of Gastroenterology. 2014. V. 20 (43). P. 16132–16137.
 6. *Colak M. C., Kocaturk H., Bayram E., Karaca L.* Inferior pancreaticoduodenal artery false aneurysm: a rare cause of gastrointestinal bleeding diagnosed by three-dimensional computed tomography. Singapore Med. J. 2009. No. 50 (10). P. 346–349.
 7. *Cordova A. C., Sumpio B. E.* Visceral artery aneurysms and pseudoaneurysms – should they all be managed by endovascular techniques? Ann. Vasc. Dis. 2013. V. 6. No. 4. P. 687–692.
 8. *Harris K., Chalhoub M., Koirala A.* Gastroduodenal artery aneurysm rupture in hospitalized patients: an overlooked diagnosis. World Journal of Gastroenterology. 2010. V. 2 (9). P. 291–294.
 9. *Ikhwan S. M., Mokhzani W. M., Norzila A. B. et al.* Ruptured gastroduodenal artery aneurysm presenting as upper gastrointestinal bleed. IOSR-JDMS. 2013. V. 5 (5). P. 39–41.
 10. *Jain K. S., Rajendran V., Jain M. K., Kori R.* Hemorrhagic pseudocyst of pancreas treated with coil embolization of gastroduodenal artery: a case report and review of literature. Case Reports in Surgery. 2015. ID 480605, 3 pages.
 11. *Jesinger R. A., Thoreson A. A., Lamba R.* Abdominal and pelvic aneurysms and pseudoaneurysms: imaging review with clinical, radiologic, and treatment correlation. RadioGraphics. 2013. No. 33. P. 71–96.
 12. *Razik R., May G. R., Saibil F.* Non-operative management of necrotic pancreatic collection and bleeding pseudoaneurysm communication with bowel lumen at multiple sites: a case report and review of literature. J. Gastrointestinal Liver Dis. 2016. V. 25 (1). P. 109–114.
 13. *Savage J., Hsee L.* Spontaneous gastroduodenal artery aneurysm rupture in acute surgery. NZMJ. 2012. V. 125. No. 1357. P. 155–157.
 14. *Shawky M. S., Tan J., French R.* Gastroduodenal artery aneurysm: a case report and concise review of literature. Ann. Vasc. Dis. 2015. V. 8. No. 4. P. 331–333.

15. Takei T., Sakai M., Suzuki T. et al. Surgical resection of a ruptured pancreatico-

duodenal artery aneurysm. Am. J. Case Rep. 2016. No. 17. P. 39–42.

Сведения об авторах

Петряйкин Алексей Владимирович, кандидат медицинских наук, доцент, врач-рентгенолог, эксперт учебно-консультативного отделения ГБУЗ «НПЦ медицинской радиологии» Департамента здравоохранения города Москвы.
Адрес: 109029, Москва, ул. Средняя Калитниковская, д. 28, стр. 1.
Тел.: +7 (916) 156-46-22. Электронная почта: alexeypetraikin@gmail.com

Petryaykin Alexey Vladimirovich, Ph. D. Med., Associate Professor, Expert-Radiologist, Division of Education and Consultation Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.
Address: 28, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, Moscow, 109029, Russia.
Phone number: +7 (916) 156-46-22. E-mail: alexeypetraikin@gmail.com

Винокуров Антон Сергеевич, ординатор кафедры лучевой диагностики и терапии ФГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н. И. Пирогова» Минздрава России.
Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1.
Тел.: +7 (916) 685-39-21. Электронная почта: antonvin.foto@gmail.com

Vinokurov Anton Sergeevich, Resident of Radiology Department of Russian National Research Medical University named after N. I. Pirogov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 1, ul. Ostrovitianov, Moscow, 117997, Russia.
Phone number: +7 (916) 685-39-21. E-mail: antonvin.foto@gmail.com

Ким Станислав Юрьевич, кандидат медицинских наук, заместитель директора по науке ГБУЗ «НПЦ медицинской радиологии» Департамента здравоохранения города Москвы.
Адрес: 109029, Российская Федерация, Москва, ул. Средняя Калитниковская д. 28, стр.1.
Тел: +7 (926) 325-12-11. Электронная почта: s.kim@rpcmr.org.ru

Kim Stanislav Yur'evich, Ph. D. Med., Deputy Director for Science, Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.
Address: 28, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, Moscow, 109029, Russia.
Phone number: +7 (495) 276-04-36. E-mail: s.kim@rpcmr.org.ru

Морозов Сергей Павлович, доктор медицинских наук, профессор, директор ГБУЗ «НПЦ медицинской радиологии» Департамента здравоохранения города Москвы.
Адрес: 109029, Российская Федерация, Москва, ул. Средняя Калитниковская д. 28, стр.1.
Тел: +7 (495) 678-54-95; +7 (495) 671-56-54. Электронная почта: npcmr@zdrav.mos.ru

Morozov Sergey Pavlovich, M. D. Med., Professor, Chief Physician of Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.
Address: 28, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, Moscow, 109029, Russia.
Phone number: +7 (495) 678-54-95; +7 (495) 671-56-54. E-mail npcmr@zdrav.mos.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Редкий случай кальцификации семявыносящих протоков

А. И. Громов*,^{1,2}, А. В. Петряйкин¹, А. В. Прохоров³

¹ ГБУЗ «Научно-практический центр медицинской радиологии» Департамента здравоохранения города Москвы

² ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

³ ГБУЗ «Городская клиническая больница им. Д. Д. Плетнева» Департамента здравоохранения города Москвы

A Rare Case of Calcification of the Vas Deferens

A. I. Gromov*,^{1,2}, A. V. Petryaikin¹, A. V. Prokhorov³

¹ Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department

² Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

³ City Clinical Hospital named after D. D. Pletnev, Moscow Healthcare Department

Реферат

Кальцификация семявыносящих протоков (СВП) относится к редким заболеваниям с неустановленной этиологией и неясным клиническим значением. Приводится описание редкого наблюдения кальцификации СВП у пациента 57 лет, страдающего инсулинозависимым сахарным диабетом и вторичным гиперпаратиреозом. Кальцификация СВП протекала латентно, сочеталась с нефрокальцинозом и панкреатолитиазом и была выявлена случайно при компьютерной томографии. Возможность кальцификации СВП необходимо учитывать при проведении лучевых исследований пациентов, страдающих сахарным диабетом и вторичным гиперпаратиреозом.

Ключевые слова: кальцификация семявыносящих протоков, ультразвуковая диагностика, компьютерная томография.

Abstract

Calcification of the vas deferens (VD) is a rare disease with unknown etiology and unclear clinical significance. A rare observation of calcification of SVP patient 57 years of age suffering from insulin

* Громов Александр Игоревич, главный научный сотрудник Научно-практического центра медицинской радиологии Департамента здравоохранения города Москвы.

Адрес: 107076, г. Москва, Средняя Калитниковская ул., д. 28, стр. 1.

Тел.: +7 (495) 276-04-36. Электронная почта: gai8@mail.ru

Gromov Alexandr Igorevich, Chief Researcher of Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.

Address: 28-1, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, 107076, Moscow, Russia.

Phone number: +7 (495) 276-04-36. E-mail: gai8@mail.ru

dependent diabetes mellitus and secondary hyperparathyroidism is described. Calcification VD proceeded latent, combined with nephrocalcinosis and pancreatolithiasis and was found incidentally during a CT scan. The possibility of calcification of VD must be considered when conducting radiation studies of patients with diabetes mellitus and secondary hyperparathyroidism

Key words: Calcification of the Vas Deferens, Ultrasound Diagnostics, Computed Tomography.

Актуальность

Кальцификация семявыносящих протоков (СВП) встречается редко и относится к малоизученным и малознакомым для широкого круга врачей заболеваниям. T. Stasinou et al. удалось найти в литературе всего лишь 17 публикаций по данной теме за период между 1960 и 2012 г. [1]. Как правило, кальцификация СВП протекает латентно и обнаруживается случайно при лучевых обследованиях. При этом она может быть причиной различных конфузных диагностических ситуаций.

Цель: презентация редкого случая кальцификации семявыносящих протоков у пациента, страдающего сахарным диабетом и вторичным гиперпаратиреозом.

Клиническое наблюдение

Пациент М., 57 лет. Пенсионер, инвалид 2-й группы (по совокупности заболеваний). Страдает инсулинозависимой формой сахарного диабета 2-го типа в течение 20 лет. Ежедневно получает инсулин быстрого действия (инсуман рапид, 14 ЕД) и инсулин длительного действия (лантус, 18 ЕД) в виде подкожных инъекций. Уровень глюкозы крови на фоне лечения варьирует от 6,5 до 10,5 ммоль/л. Уровень гликированного гемоглобина составляет 7 % (субкомпенсация). В 2012 г. установлен диагноз хронического калькулезного панкреатита (алгическая форма) с кальцинозом головки и тела поджелудочной

железы (по данным УЗИ и КТ). Ввиду упорного течения панкреатита и выраженного болевого синдрома в 2014 г. в Институте хирургии им. А. В. Вишневского с лечебно-диагностической целью выполнена резекция головки поджелудочной железы (субтотальная резекция головки поджелудочной железы, Бернский вариант). Опухоль головки поджелудочной железы была исключена. В результате успешной операции удалось достичь длительного купирования панкреаталгии.

При КТ дополнительно обращено внимание на наличие мелких кальцинатов в обеих почках, а при лабораторных исследованиях — на гиперкальциемию (4,5 ммоль/л, при норме, равной 1,5–2,15 ммоль/л), гиперфосфатемию (2,5 ммоль/л, при норме, равной 0,81–1,45 ммоль/л), гиперкреатининемию (145 мкмоль/л, при норме, равной 70–110 мкмоль/л) и гиперкальциурию (10,5 ммоль/сут, при норме, равной 2,5–7,5 ммоль/сут). Заподозрен гиперпаратиреоз. По данным сцинтиграфии околощитовидных желез с ^{99m}Tc -технетрилом признаков гиперфункции и гиперплазии околощитовидных желез не обнаружено. При рентгенографии костей черепа — картина диффузного остеопороза. Уровень паратгормона в сыворотке крови оставался в пределах нормы (15,6 пг/мл, при референсном интервале, равном 9,5–75 пг/мл). Пациент осмотрен эндокринологом. Заключение: диабетическая нефропатия, латентная

стадия хронической почечной недостаточности, вторичный гиперпаратиреоз. Рекомендован ежедневный прием препаратов витамина D₃ (вигантол по 14 капель 3 раза внутрь), диета с ограничением белковых продуктов. На фоне лечения уровни кальция, фосфора и креатинина в крови и моче нормализовались.

Из анамнеза также известно, что в 25-летнем возрасте лечился по поводу хламидийного уретрита. В течение последних 5 лет страдает хроническим простатитом (в настоящее время заболевание находится в клинически неактивной стадии). Состоит в браке, имеет взрослую дочь. Туберкулез отрицает. Из ближайших родственников сахарным диабетом, мочекаменной болезнью и хроническим калькулезным панкреатитом никто не страдал.

При контрольной КТ органов брюшной полости, забрюшинного пространства и малого таза, выполненной в декабре 2016 г. в ГБУЗ «Городская поликлиника № 134» Департамента здравоохранения города Москвы, случайно обнаружена двусторонняя кальцификация СВП на всем его протяжении (при предыдущих КТ-исследованиях, выполненных в других медицинских учреж-

дениях, указаний на кальцификацию СВП не было). Дополнительно выявлены кальцинаты правой почки, множественные кальцинаты резецированной головки поджелудочной железы, очаговый кальциноз брюшного отдела аорты (рис. 1; 2, а, б).

Кальцификация СВП вызвала некоторые диагностические затруднения. Предполагались следующие варианты интерпретации результатов КТ: кальцификация варикозно измененных вен лозовидного сплетения семенного канатика после возможной склеротерапии; склероз и кальцификация СВП после ятрогенных вмешательств, например деферентографии, с целью оценки проходимости СВП при подозрении на бесплодие. Однако, со слов пациента, никаких диагностических и оперативных вмешательств на мочеполовых органах он не переносил, при клиническом осмотре варикоцеле с обеих сторон не выявлено. Методом исключения установлен правильный диагноз: кальцификация СВП, предположительно метаболического характера (как осложнение сахарного диабета и вторичного гиперпаратиреоза).

Пациент дополнительно обследован в условиях КДО ГБУЗ «ГКБ им. Д. Д.

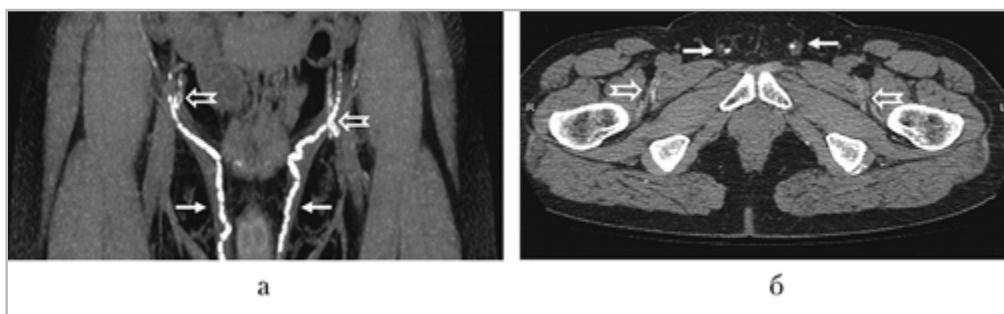


Рис. 1. Компьютерная томограмма таза пациента М., 57 лет: а — фронтальная проекция; б — поперечная проекция. Двусторонняя диффузная кальцификация паховой и мошоночной частей СВП (сплошные стрелки) и запираательных артерий по типу медиакальциноза (полые стрелки) с обеих сторон

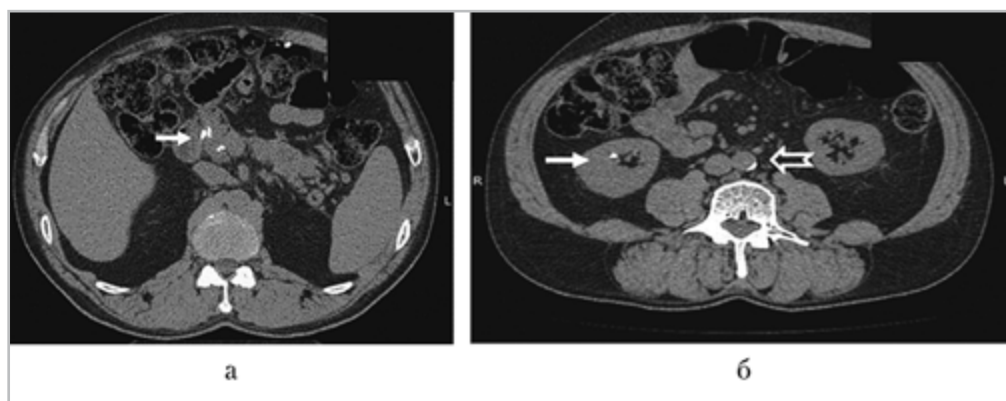


Рис. 2. Компьютерная томограмма забрюшинного пространства того же пациента. Поперечная проекция: *а* — очаговая кальцификация головки поджелудочной железы (стрелка); *б* — конкремент правой почки (сплошная стрелка). Кальциноз брюшной аорты (полая стрелка)

Плетнева» Департамента здравоохранения города Москвы. Общее самочувствие хорошее. Правильного телосложения, удовлетворительного питания. Жажда, полиурия, мышечная слабость, утомляемость, расстройство походки, характерные для сахарного диабета и гиперпаратиреоза, у пациента не наблюдаются. Показатели фосфорно-кальциевого обмена в норме. При пальцевом ректальном исследовании простаты, семенных пузырьков и дистальных отделов СВП изменений не выявлено. Мошоночные отделы СВП пальпаторно имели плотную («каменистую») и безболезненную консистенцию с обеих сторон, яички и придатки не изменены. УЗИ половых органов выявило сплошную кальцификацию мошоночного отдела СВП с обеих сторон (рис. 3), мелкоботовый рисунок и множественные кальцинаты простаты, расцененные как проявление хронического простатита. СП оставались интактными. По данным УЗИ органов брюшной полости и забрюшинного пространства обнаружены множественные кальцинаты головки поджелудочной железы, мелкий кальцинат почечного сосочка нижнего

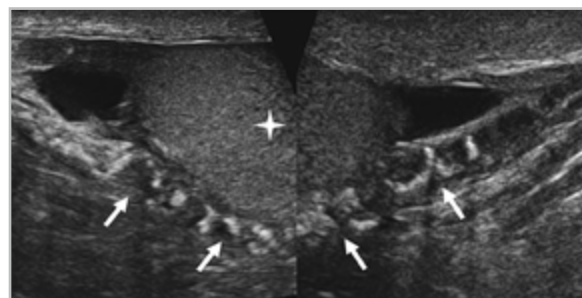


Рис. 3. УЗИ мошонки того же пациента. Продольная проекция. Совмещенный рисунок верхнего (слева) и нижнего (справа) концов яичка (астерикс). Диффузная массивная кальцификация в виде колец и полуколец придатковой (яичковой) части СВП (стрелки)

сегмента правой почки, умеренно выраженный стеатоз печени.

Пациент в проведении дополнительного обследования и урологического лечения в настоящее время не нуждается. Установлено динамическое клиническое наблюдение.

Обсуждение

Этиопатогенез и клиническое значение кальцификации СВП остаются не совсем ясными. Развитие заболевания

ассоциируется с агенезией яичка, пожилым и старческим возрастом, сахарным диабетом, гонорейным и хламидийным уретритом, мочеполовым туберкулезом, бесплодием [1, 2]. Как правило, кальцификация СВП протекает латентно и обнаруживается случайно при лучевых или патоморфологических исследованиях [1]. Для диагностики заболевания применяются обзорная рентгенография, везикулодеферентография, КТ с контрастным усилением, УЗИ мошонки высокого разрешения и трансректальное УЗИ [1, 2]. Если при проведении лучевых исследований помнить о возможности кальцификации СВП, то диагностика ее является несложной и основана на указанных выше признаках.

Крайне редко кальцификация СВП может быть одним из проявлений вторичной (почечной) формы гиперпаратиреоза. Известно, что вторичная форма гиперпаратиреоза развивается в результате хронической почечной недостаточности и сопровождается различными нарушениями фосфорно-кальциевого обмена: остеопорозом, повышенной ломкостью костей, кальцификацией паренхиматозных органов, нервно-мышечными расстройствами [1]. В доступной литературе удалось найти описание всего лишь 2 наблюдений сочетания вторичной формы гиперпаратиреоза и кальцификации СВП, которые описаны у пациентов 14 и 17 лет с уремией, находящихся на длительном программном гемодиализе [1, 2].

Механизм развития кальцификации СВП в приведенном выше наблюдении представляется нам следующим. Длительное течение инсулинозависимого сахарного диабета осложнилось развитием диабетической нефропатии: диабетического нефросклероза и его кли-

нического эквивалента хронической почечной недостаточности. Подтверждением этому является гиперкреатинемия, указывающая на нарушение экскреторной функции почек (исследование клубочковой фильтрации в нашем наблюдении не производилось). В свою очередь, хроническая почечная недостаточность стала поводом для возникновения вторичной (почечной) формы гиперпаратиреоза. Вполне вероятно, что как сахарный диабет, так и вторичный гиперпаратиреоз, взятые вместе, стали причиной развития кальцификации СВП в нашем случае.

Течение вторичного гиперпаратиреоза привело к развитию висцеральных проявлений заболевания: нефрокальциноза и панкреатолитиаза. Наличие вторичного гиперпаратиреоза подтверждается данными следующих методов: лабораторных (нормальная концентрация паратгормона в сыворотке крови, нарушение секреции и реабсорбции кальция и фосфора на уровне дистального отдела нефрона), радиоизотопного (отсутствие признаков гиперплазии и гиперфункции околощитовидных желез), рентгенологического (остеопороз, нефрокальциноз, панкреатолитиаз, кальцификация СВП на протяжении), а также положительным эффектом лечения препаратами витамина D₃. Подобные случаи (случаи сочетания сахарного диабета, вторичного гиперпаратиреоза, кальцификации СВП, нефрокальциноза и панкреатолитиаза) в доступной литературе нами не обнаружены.

Вывод

При проведении лучевых исследований пациентов, страдающих сахарным диабетом и гиперпаратиреозом, необходимо принимать во внимание возмож-

ность наличия кальцификации семявыносящих протоков.

Список литературы/References

1. *Stasinou T., Bourdounis A., Owegie P., Kachrilas S., Buchholz N., Masood J.* Calcification of the vas deferens and seminal vesicles: a review // *Can. J. Urol.* 2015. V. 22. № 1. P. 7594–7598.
2. *Yaday R., Goel A., Sankhwar S. N., Goyal N. K.* Incidentally detected bilaterally symmetrical seminal and vas calcification in young infertile male: a case report, literature review and algorithm for diagnosis // *Can. Urol. Assoc. J.* 2012. V. 6. № 5. P. E206–E208.

Сведения об авторах

Громов Александр Игоревич, главный научный сотрудник Научно-практического центра медицинской радиологии Департамента здравоохранения города Москвы.

Адрес: 107076, г. Москва, Средняя Калитниковская ул., д. 28, стр. 1.
Тел.: +7 (495) 276-04-36. Электронная почта: gai8@mail.ru

Gromov Alexandr Igorevich, Chief Researcher of Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.

Address: 28-1, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, Moscow, 107076, Russia.
Phone number: +7 (495) 276-04-36. E-mail: gai8@mail.ru

Петрайкин Алексей Владимирович, врач-рентгенолог Научно-практического центра медицинской радиологии Департамента здравоохранения города Москвы.

Адрес: 107076, г. Москва, Средняя Калитниковская ул., д. 28, стр. 1.
Тел.: +7 (495) 276-04-36. Электронная почта: alexeypetraikin@gmail.com

Petraikin Alexey Vladimirovich, Radiologist of Scientific and Practical Center of Medical Radiology, Moscow Healthcare Department.

Address: 28-1, ul. Srednyaya Kalitnikovskaya, Moscow, 107076, Russia.
Phone number: +7 (495) 276-04-36. E-mail: alexeypetraikin@gmail.com

Прохоров Андрей Владимирович, врач ультразвуковой диагностики Городской клинической больницы им. Д. Д. Плетнева Департамента здравоохранения города Москвы.

Адрес: 105425, г. Москва, 3-я Парковая ул., д. 51.
Тел.: +7 (499) 163-42-90. Электронная почта: botex@rambler.ru

Prokhorov Andrey Vladimirovich, Doctor of Ultrasonic Diagnostics City Clinical Hospital named after D. D. Pletnev, Moscow Healthcare Department.

Address: 51, ul. 3rd Parkovaya, Moscow, 105425, Russia.
Phone number: +7 (499) 163-42-90. E-mail: botex@rambler.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.

Глоссарий англоязычных терминов заболеваний и повреждений челюстно-лицевой области (часть 2)

В. В. Петровская*, Е. Г. Привалова, М. О. Дутова, О. М. Алексеева,
М. А. Батова, М. С. Стародубцева, А. А. Шишиморов

ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики

English Terms Glossary of Maxillofacial Area Diseases and Injuries

V. V. Petrovskaya*, E. G. Privalova, M. O. Dutova, O. M. Alekseeva,
M. A. Batova, M. S. Starodubceva, A. A. Shishimorov

Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov,
Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology

Реферат

В настоящее время многие специалисты отслеживают тенденции развития в современном мировом медицинском сообществе, что обуславливает необходимость знания английского языка хотя бы на базовом уровне. Кроме того, отсутствие единой терминологии, зачастую наличие множества наименований одного и того же понятия, масса устаревших терминов, а также некорректное их написание и произнесение, в особенности эпонимов, представляют собой проблемы русского медицинского языка. Совокупность этих факторов послужила основой для создания глоссария англоязычных терминов в журнале «Радиология — практика», который будет опубликован в последующих номерах.

Ключевые слова: глоссарий англоязычных терминов, стоматология, челюстно-лицевая хирургия, зубочелюстная система, оториноларингология, кости, суставы.

Abstract

Nowadays most experts who follow the modern global medical community trends are aware of the English language knowledge necessity at a basic level at least. The lack of the unified terminology, the multiple items of the same concepts, lots of obsolete terms, incorrect spelling, pronunciation of eponyms especially — all these things are the problem of Russian medical language as well. These factors combination was account the basis for the publications series creation entitled «English Terms Glossary» for the «Radiology — practice» journal, which will be published in subsequent issues.

Key words: English Terms Glossary, Stomatology, Maxillofacial Surgery, Otorhinolaryngology, Bones, Joints.

* **Петровская Виктория Васильевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: vvpetrovskaya@yandex.ru

Petrovskaya Victoriya Vasilyevna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: vvpetrovskaya@yandex.ru

С

Calculus — 1. конкремент, камень; 2. зубной камень.

dental ~ — зубной камень; минерализованная микробная зубная бляшка;

extralingival ~ — зубодесневой камень;

serumal ~ — сывороточный зубной камень (*при заболевании десен*);

subgingival dental ~ — поддесневой зубной камень;

supragingival dental ~ — наддесневой зубной камень.

Canal — *анат.* 1. проход, канал; 2. (*выводной*) проток, трубка, желоб;

dental ~ — дентинные каналы;

Hirschfeld's ~ — межкорневые каналы резцов верхней или нижней челюсти;

interdental ~ *см.* Hirschfeld's ~;

mandibular ~ — нижнечелюстной канал;

root ~ — корневой канал (*пульпы зуба*).

Cancer — 1. рак, карцинома; *прил.* онкологический; 2. злокачественная опухоль, злокачественное новообразование.

intraoral ~ — рак полости рта.

Canine — клык (*о зубе*).

Canker — 1. язвенное поражение (*губ или слизистой оболочки полости рта*); *гл.* изъязвляться, разъедать; 2. гангренозный стоматит.

Cap — 1. колпак, колпачок, крышка; 2. медицинская шапочка; 3. защитная прокладка на обнажённую пульпу зуба; *прил.* покрывать обнажённую пульпу зуба; 4. головка.

enamel ~ — эмалевый орган зубного зачатка (*эмалевое покрытие коронки зуба*).

Capping — 1. покрытие, оболочка; 2. надевание коронки на зуб.

pulp ~ — защитное покрытие пульпы зуба;

dental ~ — периодонт, корневая оболочка, перицемент.

Car — 1. транспортное средство.

mobile dental ~ — передвижная зубоврачебная амбулатория;

Carica (caries) — кариес (*прогрессирующая деминерализация твердых тканей зуба*).

~ of first degree — кариес зуба I степени (*поражение эмали*);

~ of fourth degree — кариес зуба IV степени (*поражение с гнойно-гнилостным разрушением пульпы*);

~ of second degree — кариес зуба II степени (*поражение эмали и дентина*);

~ of third degree — кариес зуба III степени (*поражение с вовлечением пульпы*);

~ sicca — сухой кариес; сухая костоеда (*туберкулез кости без нагноения и без образования свища*);

cemental ~ — кариес цемента;

enamel ~ — кариес эмали (*зуба*);

extensive ~ — осложненный кариес зубов;

interproximal ~ — кариес проксимальной поверхности зуба;

necrotic ~ — костный секвестр в гнойной полости;

occlusal ~ — кариес жевательных поверхностей зубов;

rampant dental ~ — выраженный кариес зубов;

undetected ~ — скрытая кариозная полость зуба;

caries-associated — присущий кариесу (*о микрофлоре*).

Cariogenesis — патогенез кариеса.

Cariogenicity — кариесогенное свойство, кариесогенность.

potential ~ — потенциальная кариесогенность (*напр., диеты*);

Cariology — кариесология (*наука о возникновении и развитии кариеса*).

Cariosity — кариес, кариозное состояние.

Cariostatic — кариостатический.

Carious — кариозный.

Carver — моделировочный зуботехнический шпатель; стоматологическая гладилка.
amalgam ~ — инструмент для моделирования амальгамовой пломбы.

Cast — 1. шина, съемный протез; иммобилизующий аппарат; гипсовая повязка;
2. слепок (*гипсовый*); 3. литой зуб или протез; 4. форма.
to take a ~ — снимать форму, делать слепок (*напр., с зубов*).

Cavitation — 1. образование полости, или каверны; 2. препаровка кариозной полости.

Cavity — 1. *анат.* полость, впадина, лунка; 2. кариозная полость.

~ of decay — кариозная полость;

buccal ~ — 1. преддверие рта, щечный карман; 2. кариес щечной поверхности зуба;

cheek ~ — ротовая полость;

complex ~ — кариозное поражение трех и более поверхностей коронки зуба;

compound ~ — кариозное поражение двух поверхностей коронки зуба;

dental ~ — кариес эмали и дентина;

nerve ~ — (*пульповая*) полость зуба;

prepared ~ — препарированная кариозная полость зуба;

pulp ~ — (*пульповая*) полость зуба, пульпа зуба;

simple ~ — кариозное поражение одной поверхности коронки зуба.

Cell — 1. *биол.* клетка; 2. камера, секция; ячейка; 3. полость (*в кости*).

dentinal ~ — одонтобласт.

Cement — 1. цементное вещество зуба; 2. *стом.* цемент; связующая ткань; вяжущее (*цементирующее*) вещество.

acrylic resin ~ — самотвердеющая пластмасса (*для пломбирования зуба*);

bone ~ — костный цемент;

bridge ~ — цемент для фиксации мостовидного протеза;

crown ~ — цемент для фиксации коронок;

fluoride-containing ~ — фторсодержащий пломбирочный цемент;

silicate-zinc ~ — цинксиликатные цементы.

Cementation — наложение изолирующей цементной прокладки под пломбу.

Cementicle — *стом.* цементикль.

Cementoblast — цементобласт.

Cementoblastoma — цементобластома, истинная цементома.

Cementoclasia — цементоклазия (*разрушение цемента цементокластами*).

Cementocyte — цемтоцит (*зрелые клетки цемента зуба*).

Cementoma — цементома, одонтома.

true ~ — цементобластома, истинная цементома.

Cementopathia — цементопатия (*дегенерация цемента, окружающего зуб, обычно при пародонтозе*).

Cementosis — гиперцементоз, оссифицирующий периодонтит.

Cheek-bite — прикусной восковой валик (*для определения окклюзионного соотношения зубов*).

Cheilectomy — 1. иссечение части губы; 2. иссечение костного отростка (*препятствующего движениям в суставе*).

Cheilectropion — выворот губы.

Cheilion — хейлион (*точка угла рта*).

Cheilitis — хейлит (*воспаление губы*).

actinic ~ — актинический (*световой, солнечный*) хейлит;

angular ~ — заеда, ангулярный хейлит, или стоматит;

commissural ~ — ангулярный стоматит с образованием трещин;

impetiginous ~ — гнойный хейлит.

Cheiloalveoloschisis — расщелина губы и десны.

Cheilogathopalatoschisis — расщелина губы и нёба.

Cheiloncus — опухоль губы.

Cheilophagia — хейлофагия (*навязчивое прикусывание губы*).

Cheiloplasty — хейлопластика, пластическая операция на губе.

Cheilorrhaphy — наложение швов на губу.

Cheiloschisis — расщелина (*незаращение*) губы.

Cheilosis — хейлоз (*дистрофия красной каймы губ*).

angular ~ — заеда, ангулярный хейлит.

Cheilostomatoplasty — пластика губ и рта.

Cheilotomy — иссечение патологического образования губы.

Chilalgia — боль в губах.

Chisel — *сущ.* травм, долото; *резец; гл.* вскрывать полость кости долотом; работать долотом.

binangled ~ — (*зубное*) долото с рабочей частью под углом;

straight ~ — прямое (*зубное*) долото.

Cleft — расщелина.

Collutory — полоскание рта.

Column — *анат.* столбчатая структура.

enamel ~ — эмалевая призма (*зуба*).

Commissure — 1. *анат.* спайка, соединение; комиссура; 2. спайка, шварта, синехия (*в результате воспаления или травмы*); 3. угол рта.

Comphosis — *лат.* 1. вколачивание; 2. зубоальвеолярное соединение.

Complex — 1. *сущ.* комплекс, симптомокомплекс; *прил.* комплексный, сочетанный, комбинированный (*напр., о травме*); 2. сложный.

craniofacial ~ — черепно-лицевой комплекс;

temporomandibular ~ — область височно-нижнечелюстного сустава.

Concrescence — сращение (*напр., фрагментов кости*), конкресценция (*напр., корней зубов*).

Concretion — 1. конкреция; уплотнение ткани, образование конкремента; сгущение; коагуляция 2. конкремент, камень; отложение.

Congenital — врожденный.

Construct — конструирование.

~ of artificial denture — изготовление (*конструирование*) зубного имплантата.

Contact — 1. *сущ.* контакт; соприкосновение; *гл.* быть в контакте; соприкасаться.

occlusal ~ — окклюзионный контакт, смыкание зубных рядов;

proximate ~ — контакт проксимальных поверхностей двух соседних зубов;

working ~ — контакт зубов-антагонистов на стороне жевания.

Contour — *сущ.* форма, контур; конфигурация; *гл.* наносить контур.

~ of pattern in wax — снятие воскового оттиска (*прикуса*).

Contraction — 1. спазм; сокращение; сжатие; сморщивание; 2. сужение, стеноз; 3. контрактура.

cicatricial ~ — *стом.* рубцовая контрактура.

Contralateral — расположенный или поражающий противоположную сторону тела, контралатеральный.

Contrusion — скрученность зубов.

Coping — металлическая основа коронки с облицовкой.

Core — 1. штифт (*искусственного зуба*); 2. гипсовый слепок (*напр., зубных коронок*).

plastic pin ~ — пластические полые штифты (*зубов*).

Corona — венец (*структура, напоминающая корону*).

dentis — коронка зуба.

Coronal — коронковый (*относящийся к коронке зуба*).

Craniofacial — черепно-лицевой.

Craniomandibular — относящийся к черепу и нижней челюсти.

Craniomaxillofacial — черепно-челюстно-лицевой.

Crown — 1. вершина; 2. коронка (*зуба*); *гл.* поставить коронку (*на зуб*).

~ down — *стом.* шаг вниз (*расщепление канала, начиная от устья*);

~ of tooth — коронка зуба;

anatomic ~ — анатомическая коронка зуба;

banded ~ — коронка по кольцу;

banded cast occlusal ~ — коронка по кольцу с литой окклюзионной поверхностью;

banded swaged occlusal ~ — коронка по кольцу со штампованной окклюзионной поверхностью;

bell ~ — зуб с несоразмерно увеличенной окклюзионной поверхностью, «гигантский зуб»;

cap ~ — защитная колпачковая (*наперсточная*) коронка;

cast ~ — литая коронка;

cast bonded ~ — литая шовная коронка;

cast gold veneer ~ — литая комбинированная коронка из золотого сплава с фасеткой;

cast veneer ~ — литая комбинированная коронка с фасеткой;

clinical ~ — клиническая коронка (*зуба*);

collar ~ — штифтовой зуб с наружным кольцом, Ричмонда коронка;

davis ~ — полукоронка со штифтом;

dowel ~ — коронка с опорно-удерживающим штифтом;

- fused porcelain ~ — фарфоровая (*жакетная*) коронка;
 gold — коронка из золотого сплава;
 jacket ~ — жакетная коронка;
 partial veneer abutment ~ — опорная коронка с фасеткой мостовидного протеза;
 physiologic ~ — физиологическая коронка зуба;
 pivot ~ — коронка штифтового зуба;
 portion ~ — полукоронка;
 shell ~ — защитная колпачковая (*наперсточная*) коронка;
 shoulder circumscribing ~ — коронка с пришеечным уступом;
 swaged ~ — штампованная коронка;
 temporary ~ — временная коронка;
 three-quarter ~ — полукоронка;
 three-quarter abutment ~ — опорная полукоронка мостовидного протеза;
 three-quarter cast gold ~ — литая полукоронка из золотого сплава;
 veneer(ed) ~ — коронка с фасеткой, коронка с облицовкой;
 window ~ — коронка с облицовкой из пластмассы или фарфора.
- Crowned** — покрытый искусственной коронкой (*о зубе*).
- Crowning** — надевание коронки (*на зуб*).
- Crownwork** — 1. (*искусственная*) коронка (*зуба*); 2. изготовление коронки (*зуба*); примерка коронки (*зуба*).
- Crypt** — 1. *анат.* крипта, углубление; 2. железистая полость.
 dental ~ — лакунарное пространство развивающегося зуба;
 enamel ~ — мезенхимальное пространство эмалевого органа.
- Cryptolith** — конкремент, образующийся в крипте.
- Curative** — лечебный.
- Cure** — лечить.
- Curettage** — кюретаж (*выскабливание внутренней поверхности полости или канала патологических тканей, грануляций*).
- Curve** — 1. изгиб; 2. кривая; график.
 dental ~ — окклюзионная кривизна зубных дуг.
- Cusp** — 1. острый зуб; 2. бугорок коронки зуба.
 buccal ~ — щечный бугорок (*премоляра*);
 distal ~ — дистальный бугорок (*коронки первого нижнего моляра*);
 distal intermediate ~ — дистально-промежуточный бугорок (*верхнечелюстного моляра*);
 distobuccal ~ — дистально-щечный бугорок (*моляра*);
 distolingual ~ — дистально-язычный бугорок (*моляра*);
 lingual ~ — язычный бугорок (*премоляра*);
 mesiobuccal ~ — медиально-щечный бугорок (*моляра*);
 mesiolingual ~ — медиально-язычный бугорок (*моляра*).
- Cuspid** — клык.
- Cuspidate** — 1. остроконечный; 2. бугорковый (*о коронке зуба*).
- Cuticle** — кутикула; тонкая пленка.
 dental (enamel) ~ — кутикула эмали.

Cutter — 1. режущий инструмент; фреза; 2. бор; бормашина; 3. резец (*зуб*).

spherical dental ~ — шаровидный зубной бор;

teeth ~ — зубная фреза.

Cyst — киста, кистовидное образование.

apical ~ — апикальная зубная киста;

Boyer's ~ — киста в области подъязычной кости;

branchial (branchial cleft, branchiogenetic, branchiogenous) ~ — бранхиогенная (*жаберная*) киста (*развивающаяся на месте глоточного кармана эмбриона*), боковая киста шеи;

cervical ~ — см. branchial ~;

compound ~ — многокамерная киста;

dentigerous ~ — фолликулярная киста;

dermoid ~ — дермоидная киста (*содержащая волосы и сальные железы*), дермоид, дермоидная опухоль;

distention ~ — ретенционная киста;

echinococcus ~ — эхинококковая киста;

epidermal ~ — эпидермальная киста;

epidermoid ~ — эпидермоидная киста;

follicular ~ — см. dentigerous ~;

globulomaxillary ~ — глобуломаксиллярная (*шаровидно-верхнечелюстная*) киста;

hydatid ~ — см. echinococcus ~;

incisive canal ~ — киста резцового канала;

inclusion ~ — эпидермальная киста;

Meibomian ~ — халазион, киста мейбомиевой железы;

mixed ~ — кистозная тератома;

myxoid ~ — миксоидная киста;

nasoalveolar (nasolabial) ~ — носоальвеолярная киста;

nasopalatine duct ~ — киста резцового канала;

neoplastic ~ — киста опухолевого происхождения;

nevroid ~ — невоидная киста (*врожденная ретенционная киста кожи*);

odontogenic ~ — киста одонтогенного происхождения (*связанная с причинным зубом*);

oil ~ — киста с жировым содержимым;

parasitic ~ — паразитарная киста;

parvilocular ~ — кистозная опухоль;

piliferous ~ — дермоидная киста (*содержащая волосы и сальные железы*);

preauricular ~ — предушная киста (*киста первой и второй эмбриональных жаберных дуг*);

proliferation (proliferative) ~ — пролиферирующая киста (*1. эхинококковая киста с дочерними кистами; 2. киста с перерождением в опухоль*);

radicular ~ — радикулярная киста;

residual ~ — резидуальная [остаточная] киста;

root end ~ — радикулярная зубная киста;

sanguineous ~ — гематокиста, геморрагическая киста;
 sebaceous ~ — атерома, киста сальной железы;
 secretory ~ — ретенционная киста;
 smooth ~ — циста с гладкой оболочкой;
 solitary ~ — одиночная киста;
 sterile ~ — стерильная киста (1. эхинококковая киста без зародышевого слоя;
 2. асептическая киста);
 sublingual ~ — ретенционная подъязычная киста;
 tarsal ~ — см. Meibomian ~;
 teratomatous ~ — тератоидная киста;
 thyroglossal (thyrolingual) duct ~ — киста щито-язычного протока, срединная киста шеи;
 trichilemmal ~ — см. sebaceous ~;
 unicameral (unilocular) ~ — однокамерная (солитарная) киста.

Cystogram — цистограмма.

Cystography — рентгенография кистовидного образования с контрастным веществом.

Продолжение следует

Список литературы

1. Акжигитов Г. Н., Акжигитов Р. Г. Большой англо-русский медицинский словарь. М.: Изд. г-на Акжигитова Р. Г., 2005. 1224 с.
2. Англо-русский медицинский энциклопедический словарь «Stedman's Medical Dictionary» / Под ред. А. Г. Чучалина. М.: ГЭОТАР, 1995. 717 с.
3. Егорова Е. А., Макарова Д. В., Бажин А. В., Дутова М. О., Смирнова Н. А., Терентьева А. П., Толстова А. В. Глоссарий англоязычных терминов заболеваний и повреждений костно-суставной системы // Радиология — практика. 2015. № 3. С. 60–73.
4. Репин Б. И., Кривцова Т. Н. Русско-английский медицинский словарь для стоматологов. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2005. 195 с.
6. Oxford Dictionary of English. URL: <http://www.oxforddictionaries.com>.

References

1. Akzhigitov G. N., Akzhigitov R. G. Big English-Russian medical dictionary. Moscow: Izdanie g-na Akzhigitova R. G., 2005. 1224 p.
2. English-Russian medical encyclopedic dictionary «Stedman's Medical Dictionary». Edited by A. G. Chuchalin. Moscow: GEOTAR, 1995. 717 p.
3. Egorova E. A., Makarova D. V., Bazhin A. V., Dutova M. O., Smirnova N. A., Terent'eva A. P., Tolstova A. V. English Terms Glossary of Bones and Joints Diseases and Injuries. Radiologiya — praktika. 2015. No. 3. P. 60–73.
4. Repin B. I., Krivcova T. N. Russian-English medical dictionary for stomatologists. Moscow: ООО «Meditsinscoe informatsionnoe agentstvo», 2005. 195 p.
6. Oxford Dictionary of English. URL: <http://www.oxforddictionaries.com>.

Сведения об авторах

Петровская Виктория Васильевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: vvpetrovskay@yandex.ru

Petrovskaya Victoriya Vasilyevna, Ph. D. Med., Associate Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: vvpetrovskay@yandex.ru

Привалова Екатерина Геннадьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: e-privalova@mail.ru

Privalova Ekaterina Gennad'evna, Ph. D. Med., Assistant of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: e-privalova@mail.ru

Дутова Маргарита Олеговна, аспирант кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: ritkad@rambler.ru

Dutova Margarita Olegovna, Postgraduate of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: ritkad@rambler.ru

Алексеева Ольга Михайловна, ординатор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: olya.alexseeva@yandex.ru

Alekseeva Ol'ga Mikhailovna, Resident of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: olya.alexseeva@yandex.ru

Батова Мария Александровна, ординатор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: m.a.batova@gmail.com

Batova Mariya Aleksandrovna, Resident of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: m.a.batova@gmail.com

Стародубцева Мария Сергеевна, ординатор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: starodubtseva2@gmail.com

Starodubceva Marija Sergeevna, Resident of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: starodubtseva2@gmail.com

Шишиморов Алексей Андреевич, ординатор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. E-mail: KLD@msmsu.ru

Shishimorov Aleksey Andreevich, Resident of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: KLD@msmsu.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

Исследование не финансировалось какими-либо источниками. Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов.



Отчет о Четвертой научно-образовательной конференции «Авторские технологии в ультразвуковой диагностике. Перспективы развития и красота специалистов»

г. Москва, 20 февраля 2017 г.

Фонд развития лучевой диагностики, Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики и РОО «Общество рентгенологов, радиологов и специалистов ультразвуковой диагностики в городе Москве» (РОО «МОРС») 20 февраля 2017 г. в Москве провели Четвертую научно-

образовательную конференцию «Авторские технологии в ультразвуковой диагностике. Перспективы развития и красота специалистов. Ультразвуковая диагностика в онкологии» (рис. 1).

Конференция была зарегистрирована в системе Непрерывного медицинского образования (НМО), что



Рис. 1. Председатели первой части мероприятия

позволило участникам мероприятия получить зачетные баллы.

Мероприятие было организовано при содействии производителей и компаний ООО «Миндрей Медикал Рус» и представительства BRACCO Group в России. Информационную поддержку оказал журнал «Радиология – практика» и интернет-портал unionrad.ru.

Среди участников были врачи ультразвуковой диагностики из Москвы и Московской области, а также из различных округов и регионов России (Ханты-Мансийский автономный округ, Нижегородская, Саратовская, Тверская, Рязанская области, Республика Дагестан, Чеченская Республика и др.).

Общее количество специалистов лучевой диагностики, посетивших меро-

приятие, более 180 человек. Открыл конференцию директор Центрального научно-исследовательского института лучевой диагностики, член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор Александр Юрьевич Васильев.

В первой части заседания председателями стали член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор А. Ю. Васильев, доктор медицинских наук, профессор Ю. А. Степанова, доктор медицинских наук, профессор И. Е. Тимина (рис. 2).

Первый доклад представила доктор медицинских наук, профессор Е. А. Каткова (Москва) – «Ультразвуковая диагностика и дифференциальная диагностика внутриглазной мелано-



Рис. 2. Докладчик профессор Каткова Е. А.

мы, прогностические критерии, оценка эффективности органосберегающего лечения» (рис. 3). Далее выступила доктор медицинских наук, профессор И. Е. Тимина (Москва) с докладом на тему «Ультразвуковое исследование неорганных опухолей шеи». Следующую презентацию представила кандидат медицинских наук Е. А. Бусько (Санкт-Петербург) на тему «Ультразвуковое исследование с контрастным усилением: перспективы в дифференциальной диагностике новообразований молочной железы». С докладом «Ультразвуковая эластография в диагностике метастатического поражения периферических лимфатических узлов» выступил кандидат медицинских наук Ю. В. Кабин (Москва). Презентация на тему «Ультразвуковая диагностика патологии плевры — типичная эхосемиотика и редкие наблюдения» была представлена доктором медицинских наук, профессором Д. В. Сафоновым (Нижний Новгород). Доктор медицинских наук, профессор Е. Б. Ольхова (Москва) выступила с докладом «Ошибки в первичной диагностике опухолей у детей». Презентация на тему «Новая ультразвуковая технология — контраст-

но усиленное ультразвуковое исследование в диагностике новообразований печени» была доложена кандидатом медицинских наук Е. А. Бусько (Санкт-Петербург). В заключение первой части конференции был представлен доклад кандидата медицинских наук Кабина Ю. В. (Москва) на тему «Ультразвуковая эластография в диагностике метастатического поражения периферических лимфатических узлов».

Во второй части мероприятия председателями стали доктор медицинских наук Владимир Викторович Капустин (Москва) и доктор медицинских наук, профессор Дмитрий Владимирович Сафонов (Нижний Новгород) (рис. 4).

Первым докладчиком второй части конференции стала кандидат медицинских наук Т. В. Павлова (Москва) с презентацией на тему «Пункционные методики с применением ультразвукового наведения в маммологии». Вторым докладчиком была доктор медицинских наук, профессор Ю. А. Степанова (Москва) с докладом «Ультразвуковая диагностика рака поджелудочной железы». Доктор медицинских наук Ю. В. Кулезнёва (Москва) представила доклад на тему «Механическая желтуха». Доктор медицинских наук В. В. Капустин до-



Рис. 3. Председатели второй части мероприятия



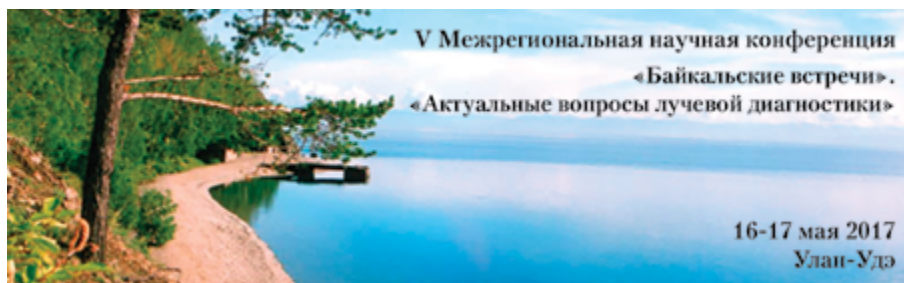
Рис. 4. Участники конференции

ложил результаты своих исследований на тему «Дифференциальная диагностика опухолей почки». Заключительным докладом научно-образовательного мероприятия стал доклад доктора медицинских наук, профессора Ю. А. Степановой на тему «Ультразвуковая диагностика неорганных забрюшинных образований».

По окончании конференции состоялось анонимное анкетирование, где участники отметили высокий уровень представленных докладов и высокий уровень организации конференции, а также выразили желание в проведении таких конференций как можно чаще. По окончании мероприятия прошло тестирование по темам конференции, где

большая часть участников прекрасно справились с поставленными вопросами. Все докладчики в течение двух недель после проведения конференции получили свидетельство об участии в научно-образовательной конференции «Авторские технологии в ультразвуковой диагностике. Перспективы развития и красота специалистов» с получением шести зачетных единиц по системе Непрерывного медицинского образования (НМО).

Конференция завершилась определением перспектив развития дальнейшего сотрудничества по специальности «Ультразвуковая диагностика в области научной и образовательной деятельности».



Анонс

V МЕЖРЕГИОНАЛЬНАЯ НАУЧНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «БАЙКАЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ». «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ»

16–17 мая 2017 г., Улан-Удэ

Глубокоуважаемые коллеги!

Министерство здравоохранения Республики Бурятия,
Фонд развития лучевой диагностики,
Ассоциация лучевых диагностов Сибирского федерального округа,
Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики,
Иркутский научный центр хирургии и травматологии,
больница скорой медицинской помощи РБ им. В.В. Агапова
и автономная некоммерческая образовательная организация
«Научные и медицинские работники»
приглашают вас принять участие в работе
V Межрегиональной научной конференции «БАЙКАЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ»,
которая состоится 16–17 мая 2017 г. в Улан-Удэ, Республика Бурятия.

В программе конференции будут рассмотрены наиболее актуальные направления развития лучевой диагностики:

1. Лучевая диагностика в кардиологии, пульмонологии, педиатрии.
2. Лучевая диагностика травм и неотложных состояний.
3. Лучевая диагностика в гастроэнтерологии, урологии, онкологии.
4. Лучевая диагностика в отоларингологии, офтальмологии, ЧЛХ.
5. Вопросы использования контрастирования у взрослых и детей.

Конференция является научно-образовательным мероприятием, не имеет коммерческого характера. Участие врачей в конференции бесплатно.

НК «БАЙКАЙЛЬСКИЕ ВСТРЕЧИ» является одним из крупнейших радиологических форумов Сибири и Дальнего Востока.

Материалы конференции будут собраны в виде сборника статей и размещены на сайте www.unionrad.ru. Часть работ может быть издана в специальном выпуске журнала «Радиология — практика». Журнал входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук. Это касается работ как в области медицины, так и физико-технической направленности.

Регистрационный взнос за публикацию и участие в конференции не взимается.

Председатель оргкомитета конференции — член-корреспондент РАН, д.м.н., профессор А. Ю. Васильев, президент Фонда развития лучевой диагностики, директор ЦНИЛД (г. Москва).

Заместители председателя (ответственные за проведение) — В. Б. Ханеев, гл. специалист по лучевой диагностики МЗ Республики Бурятия (г. Улан-Удэ), П. В. Селиверстов, д.м.н., с.н.с. ФГБНУ «ИНЦХТ» (г. Иркутск).

Организационный комитет: О. Н. Очирова (Улан-Удэ), Б. В. Эрдынеев (Улан-Удэ), Т. И. Сыренова (Улан-Удэ), Д. А. Лежнев (Москва), А. А. Ефимов (Иркутск), А. А. Толстых (Иркутск), Л. Ю. Эйне (Иркутск), Г. Н. Доровских (Омск), А. П. Дергилев (Новосибирск), В. Ю. Погребняков (Чита), А. И. Ланцов (Чита), К. В. Жмеренецкий (Хабаровск), Л. О. Глазун (Хабаровск), Т. А. Масанина (Владивосток).

Редакционный комитет: А. В. Лылова (Иркутск), Е. В. Полухина (Хабаровск), Е. Г. Привалова (Москва), И. С. Зорина (Москва), О. М. Алексеева (Москва).

Координаты оргкомитета:

109431, г. Москва, улица Саранская, д. 8, стр. 1, Фонд развития лучевой диагностики. Директору фонда — Васильевой Алле Григорьевне, тел.: +7 (903) 721-05-23.

6670042, г. Улан-Удэ, пр. Строителей, д. 1, ГАУЗ РК «БСМП им. В. В. Ангاپова», Ханееву Владимиру Борисовичу, тел.: +7 (924) 652-81-13.

664046, г. Иркутск, бульвар Постышева, д. 18А-2, АНОО «Научные и медицинские работники», Селиверстову Павлу Владимировичу, тел.: +7 (902) 511-75-79.

E-mail: haneev@mail.ru, alla.vasilieva@rd-fond.ru, anoonmr@gmail.com

Для участия в работе конференции вам необходимо до 1 мая 2017 г. пройти процедуру электронной регистрации, которая осуществляется на научно-образовательном портале WWW.UNIONRAD.RU в разделе «Ближайшие конференции», далее — «Байкальские встречи».

Планируется издание материалов конференции в электронном виде.

Прием публикаций будет осуществляться в интерактивной форме на сайте www.unionrad.ru в разделе «Конференции», в подразделе «Байкальские встречи».

Прием тезисов осуществляется **с 10 января по 30 апреля 2017 г.**
Публикация тезисов **БЕСПЛАТНАЯ**.

Оргкомитет оставляет за собой право в отказе публикации в случаях отсутствия научной составляющей в представленных материалах.

Оформление тезисов и их размещение на сайте www.unionrad.ru в разделе «Ближайшие конференции», далее — «Байкальские встречи», подраздел «Тезисы». Там же размещен образец оформления публикации.

Правила оформления материалов для публикации в сборнике материалов конференции:

- тезисы должны отражать цель, материалы и методы исследования, полученные результаты и заключение — без выделения разделов, без таблиц и рисунков;
- тезисы должны быть набраны в текстовом редакторе Word for Windows (версия не ранее 6.0), шрифт Times New Roman Cyrillic (размер 12), интервал 1.5, поля по 2 см со всех сторон, объемом не более 1 страницы, от одного автора не более 3 тезисов, без картинок и графиков.

Не допускается публикация более 2 тезисов с одинаковым первым автором.

Образец оформления тезисов:

Название тезисов заглавными буквами	СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ...
Фамилии авторов	Иванов И. И., Петров П. П.
Страна, город, место работы	Россия, г. Москва, ГУ «Научный центр...»
Ваш электронный адрес и телефон	E-mail: xxx@xxx.ru, тел.: +7 (xxx) xxx-xx-xx
Отступ (1 интервал)	
Текст тезисов	С целью определения эффективности...

Гарантия публикации — получение подтверждения со стороны программного комитета.

Сроки получения тезисов продляться не будут.

Программа научных выступлений будет сформирована только после полного получения тезисов и их рецензирования.

Конгресс-операторы конференции: Фонд развития лучевой диагностики и автономная некоммерческая образовательная организация «Научные и медицинские работники».

Контактные лица в Москве:

Васильева Алла Григорьевна: alla.vasilieva@rd-fond.ru;

Зорина Ирина Сергеевна: zorina@rd-fond.ru.

Контактные лица в Иркутске, Улан-Удэ:

Ханеев Владимир Борисович: haneev@mail.ru;

Селиверстов Павел Владимирович: pavv2001@mail.ru

ВОЗМОЖНЫЕ ВАРИАНТЫ УЧАСТИЯ В РАБОТЕ КОНФЕРЕНЦИИ:

Организационный комитет V научной конференции «Байкальские встречи» объявляет конкурс на звание ГЛАВНОГО СПОНСОРА, ГЕНЕРАЛЬНОГО СПОНСОРА и СПОНСОРА конференции.

За подробной информацией обращаться в оргкомитет конференции.

Информация о гостиницах и условиях проживания будет предоставлена во втором информационном письме.

Планируемая дата публикации ВТОРОГО информационного письма с программой конференции 10 марта 2017 г. на сайте www.unionrad.ru.

Информация для рекламодателей

Издание «Радиология — практика» ориентировано на врачей-рентгенологов, рентгенолаборантов, технологов и других работников в сфере лучевой диагностики. В читательскую аудиторию также входят представители компаний рынка медицинской техники и технические специалисты.

В начале 2011 г. журнал подтвердил научный статус, войдя в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Это касается работ как в области медицины, так и физико-технической направленности.

Тираж журнала составляет 1000 экземпляров. Распространение среди постоянных подписчиков осуществляется через каталог агентства «Роспечать», «Интерпочта», «Союзпресс», а также сайт издания www.radp.ru.

Мы предоставляем специалистам регулярную возможность ознакомиться, купить номер или подписаться на журнал на крупных специализированных выставках, таких, как «МЕДдиагностика», «Здравоохранение» и др.

Мы предлагаем всем компаниям, реализующим товары, услуги на рынке лучевой диагностики, разместить информацию для продвижения вашего продукта исключительно в целевой среде. Заказав рекламу в печатной версии журнала, вы также обеспечиваете себе гарантированное размещение информации о вашем продукте и баннера с вашим логотипом на страницах нашего сайта с аудиторией около 2000 визитов в месяц.

Компании могут публиковать не только рекламу, но и статьи для обзора последних новинок на рынке оборудования и опыта использования продукта или услуги. Постоянным клиентам мы предлагаем существенные преференции.

Условия размещения рекламы Вы можете узнать
по телефону **+7 (495) 980-52-38**
или на сайте **www.radp.ru** в разделе «Рекламодателям»

Информация для авторов статей

С начала 2011 г. издание «Радиология — практика» входит в Перечень российских рецензируемых научных журналов ВАК, в которых могут быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук. Предлагаем Вашему вниманию список научных специальностей, по которым редакция журнала принимает статьи для публикации:

14.01.00 — Клиническая медицина

- 14.01.01 — Акушерство и гинекология
- 14.01.02 — Эндокринология
- 14.01.12 — Онкология
- 14.01.13 — Лучевая диагностика, лучевая терапия
- 14.01.14 — Стоматология
- 14.01.15 — Травматология и ортопедия
- 14.01.17 — Хирургия
- 14.01.18 — Нейрохирургия
- 14.01.19 — Детская хирургия
- 14.01.23 — Урология
- 14.01.26 — Сердечно-сосудистая хирургия
- 14.01.28 — Гастроэнтерология

14.02.00 — Профилактическая медицина

- 14.02.03 — Общественное здоровье и здравоохранение

14.03.00 — Медико-биологические науки

- 14.03.03 — Патологическая физиология
- 14.03.06 — Фармакология, клиническая фармакология

03.00.00 — Биологические науки

- 03.01.01 — Радиобиология
- 03.01.02 — Биофизика
- 03.03.01 — Физиология

05.11.00 — Приборостроение, метрология и информационно-измерительные приборы и системы

- 05.11.17 — Приборы, системы и изделия медицинского назначения
- 05.11.10 — Приборы и методы для измерения ионизирующих излучений и рентгеновские приборы

05.26.05 — Ядерная и радиационная безопасность

Наши издания (печатные и электронные версии)



Издается с 2000 г.



Издается с 2009 г.



Издается с 2011 г.



Издается с 2012 г.



Издается с 2000 г.



Издается с 2015 г.

Распространение медицинских изданий:

- на специализированных медицинских выставках и конференциях, более 100 в год
- электронная версия наших изданий рассылается по собственной базе данных, более 65000 медицинских учреждений России, в т. ч. 13000 частных медицинских центров
- дублируются в открытом доступе на наших сайтах www.medreestr.ru, www.farosplus.ru (посещаемость – 1200 в сутки).

Распространение «Рынка БАД»:

- Производители БАД
- Производители сырья и оборудования
- Головные офисы аптечных сетей
- Медицинские центры
- Санатории
- Выставки

www.medreestr.ru, www.farosplus.ru

**тел./ф.: (812) 320-06-23, 320-06-24,
320-06-26, 322-65-61, 324-73-50**

E-mail: reklama@farosplus.ru, reklama1@farosplus.ru

Правила оформления статей для опубликования в журнале «Радиология — практика»

The Rules of Articles Preparation for Publication in the Journal «Radiology — practice»

Оформление публикаций*

Функционально информация, содержащаяся в материале публикации, делится на две части:

1. Тематическая научная и практическая составляющая, способствующая получению знаний о проблематике медицинских исследований. При формулировке **названия публикации, составления реферата (авторского резюме)**, при выборе ключевых слов, необходимо помнить, что именно эта часть направляется в базы данных (БД), и должна представлять интерес и быть понятной как российским читателям, так и зарубежному научному сообществу.

2. Сопроводительная часть, включающая в себя данные об авторах и организациях, в которых они работают, библиометрические данные (пристатейный список литературы), должна представляться таким образом, чтобы была возможность их идентификации по формальным признакам аналитическими системами. Должны использоваться унифицированная транслитерация, **предоставляться в романском алфавите (латинице) фамилии, имена и отчества авторов**, даваться корректный перевод на английский язык названия адресных сведений, в первую очередь, названия организаций, где работают авторы, т. е. **данные об аффелировании**.

Правила направления материалов в редакцию журнала «Радиология — практика»

Материалы научного сообщения предоставляются в 2 экземплярах:

- в распечатанном виде за подписью всех авторов и визой руководителя на 1 экземпляре, сопровождаются официальным письмом от учреждения (с круглой печатью), в необходимых случаях — экспертным заключением (что дает право на их публикацию);
- все материалы записываются на диск в электронном виде и прилагаются к их распечатанному варианту.

Материалы отправляются по почте ответственному секретарю журнала — доктору медицинских наук, профессору Егоровой Елене Алексеевне.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а. Центр стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, кафедра лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.

* Правила оформления материалов, публикуемых в журнале «Радиология — практика», подготовлены в соответствии с требованиями международной БД SCOPUS и РИНЦ, а также рекомендациями ВИНИТИ РАН (см. www.scopus.com; www.elibrary.ru; Кириллова О. В. Подготовка российских журналов для зарубежной аналитической базы данных SCOPUS: рекомендации и комментарии. М.: ВИНИТИ РАН, 2011).

Уведомление об отправке материалов для публикации в журнале (их экземпляр в электронном виде и отдельно архивированные в графическом формате иллюстрации) отправляется ответственному секретарю на e-mail: eegorova66@gmail.com (тел.: 8 (495) 611-01-77).

Содержание и оформление материалов, направляемых в редакцию журнала «Радиология — практика»

Представленные в работе данные должны быть оригинальными. Не допускается направление в редакцию работ, которые уже напечатаны в других изданиях или посланы для публикации в другие редакции.

Объем публикаций (включая сопроводительную информацию и иллюстративный материал) для:

- оригинальных статей, лекций и научных обзоров должен быть не более 15 с.;
- кратких сообщений и описаний клинических наблюдений — не более 5 с.

В публикациях предусматриваются следующие блоки:

БЛОК 1 — на русском языке:

- заглавие (сокращения не допускаются);
- фамилия и инициалы автора (ов);
- полное название организации (с указанием формы собственности, ведомственной принадлежности — аббревиатуры не допускаются), ее адрес (с указанием индекса);
- реферат (авторское резюме);
- ключевые слова (в количестве 5–6, сокращения не допускаются).

БЛОК 2 — транслитерация или перевод соответствующих данных из блока 1 на английский язык*:

- заглавие (перевод на английский язык, при этом сокращения не допускаются, в переводе не должно быть транслитерации, кроме непереводаемых названий собственных имен, приборов и других объектов, имеющих собственные названия, это также касается авторских резюме (аннотаций) и ключевых слов);
- фамилия и инициалы автора (ов) (только транслитерация по системе BGN (Board of Geographic Names), см. <http://www.translit.ru>);
- полное название организации (при переводе на английский язык форма собственности не указывается, аббревиатуры не допускаются, дается полное название организации и ведомственная принадлежность, в том виде, в котором их профиль идентифицирован в БД SCOPUS), ее адрес (с указанием индекса);
- реферат (авторское резюме) — перевод на английский язык;
- ключевые слова (перевод на английский язык, сокращения не допускаются).

* Недопустимо использование интернет-переводчиков (дающих перевод слов без учета стиля, связи слов в предложениях, что делает текст непонятным, значительно искажает смысл).

БЛОК 3 — полный текст публикации на русском языке.

В статьях клинического или экспериментального характера рекомендуются следующие разделы: **Актуальность** (которая должна оканчиваться формулировкой цели). **Материалы и методы. Результаты и их обсуждение. Выводы. Список литературы.**

В лекциях и обзорах должны быть выделены: **Актуальность** (которая оканчивается формулировкой цели). Далее представляется текст лекции или обзора, после этого, как и в статьях, выделяются **Выводы** и дается **Список литературы.**

В кратких сообщениях и описаниях клинических наблюдений выделяются: **Актуальность** (которая должна оканчиваться формулировкой цели). Далее представляется текст с описанием редких случаев или отдельного клинического наблюдения. **Обсуждение. Выводы. Список литературы.**

Текстовый материал публикации должен быть представлен:

- 1) в виде четкой принтерной распечатки в формате А4, в электронном виде (Microsoft Word), с двойным межстрочным интервалом размером шрифта 12, пронумерованными страницами, без правок на листах;
- 2) в подрисуночных подписях сначала приводится общая подпись к рисунку (рентгенограмма, компьютерная томограмма, эхограмма и т.п.), а затем объясняются все имеющиеся в нем цифровые и буквенные обозначения;
- 3) в электронном текстовом файле абзацный отступ текста, выравнивание и прочее — не важны. Текст должен быть без переносов слов, без выравнивания табуляцией, без лишних пробелов. Клавиша Enter должна использоваться только для начала нового смыслового абзаца, но не для начала новой строки внутри абзаца;
- 4) после любых заголовков, фамилий, подписей к рисункам точка не ставится. Между каждым инициалом и фамилиями всегда ставятся пробелы. Инициалы разделяются точками и пишутся перед фамилией. Запятая между фамилией и инициалами не ставится, так как это затрудняет идентификацию автора в БД;
- 5) сокращения и символы должны соответствовать принятым стандартам (система СИ и ГОСТ 7.12 — 1993).

Приводим наиболее частые примеры сокращений (обратите внимание на отсутствие точек после многих сокращений и символов): год — г.; годы — гг.; месяц — мес; неделя — нед; сутки — сут; час — ч; минута — мин; секунда — с; килограмм — кг; грамм — г; миллиграмм — мг; микрограмм — мкг; литр — л; миллилитр — мл; километр — км; метр — м; сантиметр — см; миллиметр — мм; микрон — мк; миллиард — млрд; миллион — млн; тысяча — тыс.; беккерель — Бк; грей — Гр; зиверт — Зв; миллизиверт — мЗв; тесла — Тл; температура в градусах Цельсия — 42 °С; область — обл.; район — р-н; единицы — ед.; сборник — сб.; смотри — см.; то есть — т. е.; так далее — т. д.; тому подобное — т. п.; экземпляр — экз.

Приняты также следующие сокращения: ИК — инфракрасный; УФ — ультрафиолетовый; ВЧ — высокочастотный; СВЧ — сверхвысокочастотный; УЗИ — ультразвуковое исследование; МРТ — магнитно-резонансная томография; (ДВ) МРТ — диффузионно-взвешенная магнитно-резонансная томография; МРС — магнитно-

резонансная спектроскопия; ЭПР — электронный парамагнитный резонанс; ОФЭТ — однофотонная эмиссионная томография; КТ (РКТ) — компьютерная томография (рентгеновская компьютерная томография); ПЭТ — позитронная эмиссионная томография; РИА — радиоиммунологический анализ; МСКТ — мультисрезовая компьютерная томография; ЭЛТ — электронно-лучевая компьютерная томография.

Требования к электронным файлам иллюстраций

Качество всех графических материалов должно соответствовать статусу научной статьи: все иллюстрации должны быть информативными, четкими, контрастными, высокого качества. Иллюстрации, ранее размещенные в Word, становятся непригодными для воспроизведения в верстке печатных материалов.

Формат графических файлов:

- формат файлов для растровой графики — TIFF. Разрешение — 300 dpi (пиксели на дюйм);
- формат файлов для векторной графики — EPS или AI. **Графики, схемы, диаграммы** принимаются только в векторных форматах.

БЛОК 4 — список литературы, в котором русскоязычные ссылки даются на русском языке, зарубежные — на языке оригинала. Литература в списке должна быть расположена в алфавитном порядке, причем сначала издания на русском языке, затем — на иностранных языках (и тоже по алфавиту). Все работы одного автора нужно указывать по возрастанию годов издания. В тексте ссылки приводятся в квадратных скобках. В оригинальных статьях рекомендуется использовать **не более 15 литературных источников за последних 5 лет**. В научных обзорах рекомендуется использовать **не более 20 источников**, в кратких сообщениях и описании клинических наблюдений — **не более 5**. Автор несет ответственность за правильность данных, приведенных в пристатейном списке литературы. Ссылки, оформленные с нарушением правил, будут удалены из списка литературы.

БЛОК 5 — список литературы под заголовком **References** должен повторять в своей последовательности список литературы блока 4, независимо от того, имеются или нет в нем иностранные источники. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите, и оформляются следующим образом: все авторы (транслитерация), перевод названия статьи на английский язык (название источника может содержать транслитерацию, если источник не имеет адекватного английского названия, содержит непереводимые на английский язык наименование приборов, фирм-производителей и т. п.), выходные данные с обозначениями на английском языке либо только цифровые данные.

Весь материал статей, лекций, обзоров литературы, кратких сообщений и описаний клинических случаев как в распечатанном, так и в электронном виде должен даваться в одном файле, включающем:

- заголовок (на русском и английском языках);
- фамилия и инициалы автора (ов) (представленных кириллицей и транслитерированные);

-
- полное название организации (с указанием формы собственности, ведомственной принадлежности), ее адрес (с указанием индекса) – данные об аффелировании (на русском и английском языках);
 - реферат (авторское резюме) и ключевые слова (на русском и английском языках);
 - текст (на русском языке), в котором расположен после ссылок в круглых скобках (табл. или рис.) весь иллюстративный материал в качестве превью: таблицы (вертикальные); рисунки и лучевые изображения (в формате растровой графики); диаграммы, схемы, графики (в формате векторной графики) — все должно быть на своих местах. Все графические иллюстрации, помимо расположения в текстовом файле статьи в качестве превью, предоставляются в виде отдельных файлов-источников;
 - выводы или заключение (на русском языке);
 - список литературы (на русском языке);
 - references (на английском языке, с транслитерированными фамилиями и инициалами отечественных авторов).

На отдельной странице указываются дополнительные сведения о каждом авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования:

- Фамилии и инициалы полностью, ученая степень, ученое звание, место работы, должность (развернуто, с полным представлением всех наименований на русском языке).
- Адрес с индексом (на русском языке).
- Телефон с кодом.
- E-mail.

Ниже представляются те же данные на английском языке и с применением транслитерации:

- Фамилии и сокращенно инициалы (транслитерация по системе BGN (Board of Geographic Names), см. сайт <http://www.translit.ru>), ученая степень, ученое звание, место работы, должность (развернуто, с полным представлением всех наименований на английском языке).
- Адрес с индексом (на английском языке).
- Телефон с кодом.
- E-mail.

После сведений об авторах должно быть указано: «Авторы заявляют, что данная работа, ее тема, предмет и содержание не затрагивают конкурирующих интересов».

Пристатейный список литературы

Данный этап работы (оформление библиографической части рукописи) включает:

- использование цитат и ссылок из современных литературных источников (давность издания которых не превышает 5 лет) с приведением фамилий и инициалов всех авторов (что позволяет исключить потерю индексации авторов и снижения уровня цитирования их работ), выделяя их шрифтом, например, курсивом;
- оформление списка литературы с применением правил, предусмотренных действующими ГОСТ (7.82-2001 «Система стандартов по информации, библиотеч-

ному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления»; 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка»). Ссылки на литературные источники в списке располагают в алфавитном порядке по фамилии первого автора, сначала приводятся издания на русском языке, затем — на иностранных. Работы одного автора указываются по возрастанию годов издания. В тексте ссылки на номера источников даются в квадратных скобках.

Примеры для книг в списке

Зуев А. А. Заглавие (обязательно полное). 5-е изд., испр. и доп. М.: Наука, 2009. 99 с.

Ferguson-Smith V. A. The Indications for Screening for Fetal Chromosomal Aberration. Prenatal Diagnosis Inserm. Ed. by Boue A. Paris, 1976. P. 81–94.

Примеры для диссертаций и авторефератов в списке

Натанов Я. М. Название диссертации: Дис. ... канд. (докт.) мед. наук. М.: Название учреждения, 2008. 108 с.

Натанов Я. М. Название диссертации: Автореф. дис. ... канд. (докт.) мед. наук. М.: Название учреждения, 2008. 20 с.

Примеры для статей в списке

Горюнов Н. Л. Название статьи // Название журнала (сокращенное и без кавычек). 1989. Т. 66. № 9. С. 99–102.

Nicolaidis K. N. Screening for fetal chromosomal abnormalities need to change the rules. Ultrasound Obstet. Gynecol. 1994. V. 4. No. 3. P. 353–355.

Примеры для авторских свидетельств в списке

Симонов Ю. М., Суворов Н. В. Название: А. С. 163514 СССР // Б. И. 1986. № 16. С. 44.

После формирования блока Списка литературы на русском языке, его представляют на английском языке под заголовком References. Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они должны полностью повторяться и в русско-, и в англоязычных вариантах.

Ссылки на отечественные источники должны быть обработаны:

- в программе BGN (Board of Geographic Names), представленной на сайте <http://www.translit.ru> обрабатываем весь текст библиографической ссылки;
- копируем транслитерированный текст в References;
- преобразуем транслитерированную ссылку: оставляем транслитерированные фамилии и инициалы авторов;
- убираем транслитерацию заглавия литературного источника, заменяя его на переводное название, на английском языке — парафраз (допустимо сохранений

-
- в нем транслитерированных названий, если невозможно провести англоязычный перевод собственных наименований);
- далее приводятся выходные данные с использованием символов и сокращений, предусмотренных англоязычными изданиями и БД SCOPUS (на сайте издательства Emerald даны достаточно подробные рекомендации по составлению пристатейных списков литературы по стандарту Harvard (Harvard reference system) практически для всех видов публикаций. Из текста ссылки необходимо убрать знаки, которые отсутствуют в БД SCOPUS, например «//», «—», знак № заменяем на англоязычное сокращение No., обозначение страниц даем в виде сокращения слова page — p. или P. Обязательно пишем на английском языке полное место издания и транслитерацию названия издательства через запятую год (например, Moscow: Medicina, 2009)
 - в конце ссылки в круглых скобках указывается страна (in Russian).

Пример преобразования библиографической ссылки для References

Выделяем и копируем всю библиографическую ссылку:

Кочукова Е. В., Павлова О. В., Рафтопуло Ю. Б. Система экспертных оценок в информационном обеспечении ученых // Информационное обеспечение науки. Новые технологии: Сб. науч. тр. М.: Научный мир, 2009. С.190–199.

Вставляем копию ссылки в программу для транслитерации, получаем:

Kochukova E. V., Pavlova O. V., Raftopulo Yu. B. Sistema ekspertnykh otsenok v informatsionnom obespechenii uchenykh // Informatsionnoe obespechenie nauki. Novye tekhnologii: Sb. nauch. tr. M.: Nauchnyi mir, 2009. S.190–199.

Преобразуем транслитерированную ссылку: фамилии и инициалы выделяем курсивом, убираем транслитерацию заглавия тезисов; убираем специальные разделители между полями (//); заменяем заглавие статьи на парафраз; пишем на английском языке полное место издания и обозначение страниц (издательство оставляем транслитерированным).

Конечный результат:

Kochukova E.V., Pavlova O. V., Raftopulo Yu. B. Information Support of Science. New Technologies: Collected papers. Moscow: Nauchnyi Mir, 2009. P. 190–199 (in Russian).

Квитанция на подписку журнала «Радиология — практика»

Категория подписчиков	Стоимость одного номера, руб.	Стоимость трех номеров (полугодичная подписка), руб.
Физические лица	250	750
Юридические лица	400	1200

После оплаты просьба сообщить по телефону координаты получателя

Почтовый адрес: 109029, г. Москва, а/я 21, ООО «Медснаб»

Тел./факс +7 (495) 981-13-20, тел. +7 (495) 742-41-60, e-mail: info@radp.ru

Подписку можно оформить на сайте журнала www.radp.ru, а также — по каталогу агентства «Роспечать» на полгода:

индекс для физических лиц — 79754; индекс для юридических лиц — 79755.

Извещение	Получатель платежа ООО «Медснаб» ИНН 5025011317 КПП 504701001 р/с 40 70 28 10 80 00 00 02 05 52 в ВТБ24 (ЗАО) г. Москва к/с 30 10 18 10 10 00 00 00 07 16 БИК 044525716						
	Наименование платежа: подписка на журнал «Радиология — практика»						
	На 20 ____ год:						
	Номер выпуска	1	2	3	4	5	6
	Кол-во экз.						
	Информация о плательщике:						
	ФИО _____						
	Адрес _____						
	ИНН _____						
	номер лицевого счета (код) плательщика _____						
Кассир	Дата _____			Сумма платежа, в т. ч. НДС 10 % _____			
	Плательщик (подпись) _____						
Квитанция	Получатель платежа ООО «Медснаб» ИНН 5025011317 КПП 504701001 р/с 40 70 28 10 80 00 00 02 05 52 в ВТБ24 (ЗАО) г. Москва к/с 30 10 18 10 10 00 00 00 07 16 БИК 044525716						
	Наименование платежа: подписка на журнал «Радиология — практика»						
	На 20 ____ год:						
	Номер выпуска	1	2	3	4	5	6
	Кол-во экз.						
	Информация о плательщике:						
	ФИО _____						
	Адрес _____						
	ИНН _____						
	номер лицевого счета (код) плательщика _____						
Кассир	Дата _____			Сумма платежа, в т. ч. НДС 10 % _____			
	Плательщик (подпись) _____						

* Юридическим лицам необходимо заполнить ИНН и № лицевого счета.