

Вестник рентгенологии и радиологии

Russian Journal of Radiology

Научно-практический журнал
Выходит 1 раз в два месяца

Основан в 1920 году

Журнал входит в Перечень периодических научно-практических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в котором рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских наук

Журнал индексируется: Index Medicus, Sciverse Scopus, Medline

Сайт журнала: rusradiology.ru

Главный редактор д. м. н., профессор **И.Е. Тюрин**
Почетный главный редактор д. м. н., профессор **А.П. Савченко**

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

д. м. н., профессор **С.А. Абугов** (заместитель главного редактора, Москва);
д. м. н., профессор, акад. Российской академии наук **Б.Г. Алекян** (Москва);
д. м. н., профессор **Я.С. Бабий** (Киев, Украина); д. м. н., профессор **Т.В. Балахонова** (Москва);
д. м. н., профессор **А.В. Брюханов** (Барнаул); д. м. н., профессор, чл.-корр. Российской академии наук **А.Ю. Васильев** (Москва); к. м. н. **Л.И. Дмитриева** (Москва);
д. м. н. **Е.А. Егорова** (Москва); д. м. н., профессор, акад. Российской академии наук **В.Н. Корниенко** (Москва); к. м. н., доцент **И.З. Коробкова** (ответств. секретарь, Москва);
д. м. н., профессор, акад. Национальной академии наук Беларуси **А.Н. Михайлов** (Минск, Беларусь); д. м. н., профессор, акад. Академии наук Республики Татарстан **М.К. Михайлов** (Казань); д. м. н., профессор **А.К. Морозов** (Москва); д. м. н., профессор **Л.А. Низовцова** (Москва); д. м. н., профессор **Е.Б. Ольхова** (Москва); д. м. н., профессор **А.Г. Осиев** (Москва); д. м. н., профессор **В.А. Ратников** (Санкт-Петербург);
д. м. н., профессор **Т.В. Ридэн** (Москва); д. м. н., профессор **А.Н. Рогоза** (Москва);
д. м. н., профессор **Н.И. Рожкова** (Москва); д. м. н., профессор **В.Б. Сергиенко** (Москва);
д. м. н., профессор, президент Европейского конгресса радиологов **В.Е. Сииныцын** (заместитель главного редактора, Москва); д. м. н., профессор, чл.-корр. Российской академии наук **В.А. Солодкий** (Москва); д. м. н., профессор, акад. Российской академии наук **С.К. Терновой** (1-й заместитель главного редактора, Москва);
д. м. н., профессор **В.М. Черемисин** (Санкт-Петербург); д. м. н. **О.В. Черкавская** (заведующая редакцией, Москва); д. м. н., профессор **М.А. Шария** (Москва);
д. м. н., профессор **Б.Е. Шахов** (Нижний Новгород); к. м. н. **Ш.Ш. Шотемор** (Москва)

5 сентябрь–октябрь 2015

Vestnik rentgenologii i radiologii

Russian Journal of Radiology

Scientific and practical journal

Issued once in two months

Founded in 1920

The journal is indexed: Index Medicus, Sciverse Scopus, Medline

Magazine site: rusradiology.ru

Editor-in-Chief MD, Professor **I.E. Tyurin**

Honorary Editor-in-Chief MD, Professor **A.P. Savchenko**

EDITORIAL BOARD

MD, Professor **S.A. Abugov** (deputy editor, Moscow); MD, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences **B.G. Alekyan** (Moscow); MD, Professor **Ya.S. Babiy** (Kiev, Ukraine); MD, Professor **T.V. Balakhonova** (Moscow); MD, Professor **A.V. Bryukhanov** (Barnaul); MD, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences **A.Yu. Vasil'ev** (Moscow); Cand. Med. Sci. **L.I. Dmitrieva** (Moscow); MD **E.A. Egorova** (Moscow); MD, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences **V.N. Kornienko** (Moscow); Cand. Med. Sci., Associate Professor **I.Z. Korobkova** (executive secretary, Moscow); MD, Professor, Academician of National Academy of Sciences of Belarus **A.N. Mikhaylov** (Minsk, Belarus); MD, Professor, Academician of Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan **M.K. Mikhaylov** (Kazan); MD, Professor **A.K. Morozov** (Moscow); MD, Professor **L.A. Nizovtsova** (Moscow); MD, Professor **E.B. Ol'khova** (Moscow); MD, Professor **A.G. Osiev** (Moscow); MD, Professor **V.A. Ratnikov** (St. Petersburg); MD, Professor **T.V. Riden** (Moscow); MD, Professor **A.N. Rogoza** (Moscow); MD, Professor **N.I. Rozhkova** (Moscow); MD, Professor **V.B. Sergienko** (Moscow); MD, Professor, President of the European Congress of Radiology **V.E. Sinitsyn** (deputy editor, Moscow); MD, Professor, Corresponding Member, Russian Academy of Sciences **V.A. Solodkiy** (Moscow); MD, Professor, Academician of Russian Academy of Sciences **S.K. Ternovoy** (1st deputy editor, Moscow); MD, Professor **V.M. Cheremisin** (St. Petersburg); MD **O.V. Cherkavskaya** (Head of Editorial Board, Moscow); MD, Professor **M.A. Shariya** (Moscow); MD, Professor **B.E. Shakhov** (Nizhny Novgorod); Cand. Med. Sci. **Sh.Sh. Shotemor** (Moscow)

5 *September–October 2015*

**Гажонова В.Е., Ефремова М.П.,
Бачурина Е.М., Хлюстина Е.М.,
Поткин С.Б.**

Возможности сонотомографии
(автоматического объемного
сканирования молочных желез)
в оценке железистого типа строения
молочных желез как фактора риска
возникновения рака молочной
железы

**Серова Н.С., Курешова Д.Н.,
Бабкова А.А., Басин Е.М.**

Многосрезовая компьютерная
томография в диагностике
токсических фосфорных некрозов
челюстей

**Аншелес А.А., Мартirosян Л.А.,
Сергиенко И.В., Сергиенко В.Б.**

Новые подходы к количественной
оценке начальных нарушений
и неоднородности перфузии
миокарда по данным однофотонной
эмиссионной компьютерной
томографии

Левин М.Д.

Синдром опущения промежности
у детей: патофизиология
и диагностика

Клинические случаи

**Карпина Н.Л., Антипова А.В.,
Чеклецова Л.И.,
Поссаженникова С.Ю.,
Демихова О.В.**

Сложный случай дифференциальной
диагностики очагово-
инфильтративных изменений легких
во фтизиатрической практике

Обзоры литературы

**Юдин А.Л., Щетинин Р.А.,
Афанасьева Н.И.**

Рак языка и дна полости рта:
современные аспекты диагностики

5

**Gazhonova V.E., Efremova M.P.,
Bachurina E.M., Khlyustina E.M.,
Potkin S.B.**

Capabilities of breast sonotomography
(automated breast volume
sonography) in the evaluation
of the glandular structure of the breast
in the context of its cancer risk

11

**Serova N.S., Kureshova D.N.,
Babkova A.A., Basin E.M.**

Multislice computed tomography
in the diagnosis of toxic phosphorus
necrosis of the jaw

17

**Ansheles A.A., Martirosyan L.A.,
Sergienko I.V., Sergienko V.B.**

New approaches to quantifying
early disorders and perfusion
inhomogeneity of the myocardium
according to the data of single-photon
emission computed tomography

27

Levin M.D.

Descending perineum syndrome
in children: Pathophysiology and
diagnosis

Clinical Cases

36

**Karpina N.L., Antipova A.V.,
Chekletsova L.I.,
Possazhennikova S.Yu.,
Demikhova O.V.**

A difficult case of the differential
diagnosis of focal infiltrative lung
changes in phthisiatric practice

42

Reviews of Literature

**Yudin A.L., Shchetinin R.A.,
Afanas'eva N.I.**

Cancer of the tongue and floor of the
mouth: Current aspects of diagnosis



Содержание—Contents

Организация службы лучевой диагностики

**Каприн А.Д., Рожкова Н.И.,
Микушин С.Ю.**

Состояние парка рентгеновских
и ультразвуковых аппаратов для
исследования молочной железы
в Российской Федерации
за 2011–2012 гг.

**Тюрин И.Е., Низовцова Л.А.,
Коробкова И.З., Риден Т.В.,
Варшавский Ю.В.**

Новые задачи профессионального
образования в подготовке
аккредитации рентгенологов

Правила для авторов

49

Service Organization Beam Diagnostics

**Kaprin A.D., Rozhkova N.I.,
Mikushin S.Yu.**

The status of an X-ray mammography
equipment park in the Russian
Federation in 2011–2012

53

**Tyurin I.E., Nizovtsova L.A.,
Korobkova I.Z., Riden T.V.,
Varshavskiy Yu.V.**

New tasks of professional
education in preparing
the accreditation of radiologists

57

Instructions for authors

Журнал «ВЕСТНИК РЕНТГЕНОЛОГИИ И РАДИОЛОГИИ»
Зарегистрирован в Министерстве печати и информации Российской Федерации
Регистрационный номер 0110962
Полная версия статей размещается на сайте электронной библиотеки **e-library.ru**

Адрес редакции: 121552, Москва, ул. 3-я Черепковская, д. 15а,
корпус 4, каб. 332
ФГБУ «РКНПК» Министерства здравоохранения РФ
Телефоны: 8 (495) 414-62-94, 8 (916) 547-50-96
E-mail: vestnik-rentg@mail.ru

Подписной индекс в каталоге «Роспечать»:
71486 – для индивидуальных подписчиков, предприятий и организаций
81601 и 81602 – в объединенном каталоге «Пресса России. Газеты и журналы»

Адреса сайтов, на которых можно оформить подписку на журнал:

<http://www.akc.ru>
<http://www.press-med.ru>
<http://www.pressa-rf.ru>

©Общество с ограниченной ответственностью «Лучевая диагностика»

Литературный редактор, корректор *Антонова И.В.*
Компьютерная верстка и графическая обработка материала *Матвеева Е.Н., Слыш О.В., Тарасова М.А.*
Номер подписан в печать 26.10.2015

Формат 60×88 1/8; Печ. л. 7,75; Усл. печ. л. 7,6; Уч.-изд. л. 6,64

Сверстано и отпечатано в ФГБУ «НЦССХ им. А.Н. Бакулева» Минздрава России
119049, Москва, Ленинский проспект, д. 8
т. 8-499-236-92-87

Возможности сонотографии (автоматического объемного сканирования молочных желез) в оценке железистого типа строения молочных желез как фактора риска возникновения рака молочной железы

В.Е. Гажонова^{1, 2}, д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики, заведующая кабинетом ультразвуковой ангиографии;

М.П. Ефремова^{1, 2}, врач ультразвуковой диагностики, хирург, аспирант;

Е.М. Бачурина¹, заведующая отделением рентгеновской лучевой диагностики;

Е.М. Хлюстина¹, к. м. н., заведующая хирургическим отделением;

С.Б. Поткин², ст. лаборант

¹ ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ, Мичуринский пр-т, 6, Москва, 119330, Российская Федерация;

² ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» Управления делами Президента РФ, ул. Маршала Тимошенко, 19, стр. 1а, Москва, 121359, Российская Федерация

Capabilities of breast sonotomography (automated breast volume sonography) in the evaluation of the glandular structure of the breast in the context of its cancer risk

V.E. Gazhonova^{1, 2}, MD, PhD, DSc, Professor of Radiology Chair, Head of Cabinet of Ultrasound Angiography;

M.P. Efremova^{1, 2}, Doctor of Ultrasonic Diagnostics, Surgeon, Postgraduate;

E.M. Bachurina¹, Head of Department of X-ray Radiation Diagnosis;

E.M. Khlyustina¹, MD, PhD, Head of Surgical Department;

S.B. Potkin², Senior Laboratory Assistant

¹ United Hospital and Polyclinic, Management Department of the President of Russian Federation, Michurinskiy prospect, 6, Moscow, 119330, Russian Federation;

² Central State Medical Academy, Management Department of the President of Russian Federation, ul. Marshala Timoshenko, 19, stroenie 1a, Moscow, 121359, Russian Federation

Цель исследования – изучить возможности методики сонотографии (СТГ) в сопоставлении с рентгеновской маммографией (РМГ) у пациенток разных возрастных групп с различными рентгенологическими типами строения молочных желез (МЖ). Оценить диагностические возможности методик СТГ и РМГ в выявлении рака у пациенток с рентгенологически плотным железистым фоном.

Материал и методы. В исследование были включены 143 пациентки в возрасте от 38 до 77 лет, которым была проведена СТГ после первично выполненной РМГ. Особое внимание уделялось методологическому подходу для оптимизации выполнения СТГ у пациенток разных возрастных групп с различным рентгенологическим типом строения молочных желез, в различные физиологические периоды. Для стандартизации выявленных образований молочных желез использовалась международная шкала BIRADS.

Результаты. Из 143 пациенток у 102 были выявлены объемные образования, из них у 16 верифицирован рак МЖ. На этапе компьютерной обработки 3D-сканов на рабочей станции было подтверждено полное поквadrантное совпадение железистого типа строения молочных желез при СТГ и РМГ. Выявлена более высокая частота патологических образований молочных желез по мере возрастания процентного соотношения железистой ткани в МЖ. Показана роль СТГ как метода дообследования пациенток всех возрастных групп с рентгенологически плотным типом МЖ для выявления рака в связи с более высокой чувствительностью (100%) и специфичностью (96%).

Заключение. Методика СТГ показала высокий процент сопоставимости заключений о типе строения молочных желез у пациенток в сравнении с РМГ. В связи с возможностью сопо-

Objective: to study the capabilities of a procedure for sonotomography (STG) versus that of X-ray mammography (MG) in patients from different age groups who have different radiological types of the breast structure and to estimate the diagnostic possibilities of the STG and X-ray MG procedures in detecting cancer in patients with the X-ray dense background.

Material and methods. The investigation enrolled 143 patients aged 38 to 77 years who had undergone STG after primary X-ray MG. Particular emphasis was placed on a methodological approach to optimizing STG in patients from different age groups with a varying radiological type of the breast structure in different physiological periods. The international breast imaging and reporting data system was used to standardize detected breast masses.

Results. Out of the 143 patients, 102 persons, including 16 patients with verified breast cancer (BC), were found to have space-occupying lesions. During the performed investigation, computed processing of 3D scans at the working station confirmed the entire quadrant-by-quadrant consentaneity of the glandular structure of the breast at STG and X-ray MG. There were a higher proportion of abnormal breast masses with the increased percentage ratio of glandular tissue in the breast. Emphasis was laid on the role of STG as an additional examination technique in patients from all age groups with the radiologically dense breast in

Ключевые слова:

сонотография, автоматическое объемное сканирование молочных желез, маммография, рак молочной железы, плотный тип строения молочных желез

Index terms:

sonotomography, automated breast volume sonography, mammography, breast cancer, dense structure of the breast

ставления снимков, полученных при СТГ, со стандартными проекциями при маммографии методика СТГ должна занять прочные позиции в алгоритме обследования МЖ у женщин с рентгенологически плотным типом их строения.

Введение

Рак молочной железы (РМЖ) по частоте встречаемости занимает 1-е место среди злокачественных новообразований у женщин в РФ. При этом число больных увеличивается до 40 тыс. в год, а уровень смертности составляет 50%. По сравнению с 1980 г. смертность от РМЖ в России возросла на 72% и достигла в 2001 г. 19,6 тыс. случаев, а в 2012 г. – 17,4 тыс. [1].

Прогноз и эффективность лечения напрямую зависят от стадии заболевания. В связи с этим диагностирование рака молочной железы на ранних стадиях, а также раннее обнаружение рецидива заболевания являются залогом успешного и эффективного лечения. Одним из основных факторов риска возникновения РМЖ является рентгенологически плотный тип строения молочных желез. Маммография считается скрининговой методикой исследования МЖ у женщин после 40 лет, однако ее чувствительность в выявлении рака значительно снижается при рентгенологически плотной железистой ткани [2, 3].

В силу того, что за последние 10 лет РМЖ существенно «помолодел», а частота применения заместительной гормонотерапии, которая отодвигает наступление фиброзно-жировой инволюции тканей молочных желез, возрастает – поиск наиболее оптимального метода раннего выявления рака не теряет своей актуальности. В настоящее время на помощь стандартному ультразвуковому методу пришла новая технология трехмерного автоматического ультразвукового сканирования – 3D ABVS, или сонотомография (СТГ), сочетающая в себе высокое разрешение и чувствитель-

order to detect cancer due to a high sensitivity of 100% and a specificity of 96%.

Conclusion. The procedure of STG versus that of X-ray MS showed a high degree of compatibility of opinions as to the type of the breast structure in the patients. Due to the fact that standard-projection STG scans can be compared, during mammography the procedure of STG must hold a firm place in the examination algorithm of the breast in women with its X-ray dense structure.

ность ультразвукового метода с высокой воспроизводимостью и оператор-независимостью томографического исследования. Тенденция к внедрению автоматической СТГ в качестве скринингового метода при исследовании молочных желез наблюдается во многих европейских странах и Америке [4–7]. Современный метод сонотомографии благодаря отсутствию лучевой нагрузки, возможности полно-размерного захвата ткани молочной железы с последующей трехмерной реконструкцией, высокой воспроизводимостью может стать альтернативной методикой скрининга РМЖ у молодых пациенток или у женщин с плотным железистым фоном [8, 9]. К настоящему времени опыт применения данной методики из-за ее малой распространенности невелик, однако первые результаты клинического использования этого метода обнадеживают [10–13].

Цель нашей работы – изучение возможностей методики сонотомографии в определении типа строения молочных желез в сопоставлении с рентгеновской маммографией (РМГ) у пациенток разных возрастных групп с различной маммологической патологией; оценить диагностические возможности методик СТГ и РМГ в выявлении рака у пациенток с рентгенологически плотным железистым фоном.

Материал и методы

За период с октября 2013 г. по октябрь 2014 г. на кафедре лучевой диагностики Учебно-научного медицинского центра на базе Объединенной больницы с поликлиникой УД Президента РФ были обследованы 143 пациентки в возрасте от 38 до 77 лет (средний возраст $48,4 \pm 6,7$ года).

Все пациентки были условно разделены на следующие возрастные группы: до 30 лет (5% больных), 31–40 лет (17% пациенток), 41–50 лет (34%), 51–60 лет (24%), 61–70 лет (15% больных) и старше 71 года (5%). Всем пациенткам выполнялась РМГ на аппарате Mammomat 3000 Siemens в стандартных проекциях. Сонотомография проводилась на аппарате ACUSON S2000 ABVS со специальным датчиком для автоматического сканирования, укрепленным на стойке с подвижной рукояткой. Датчик 14L5BV Siemens имел следующие характеристики: средняя частота сканирования 10 МГц, длина поля сканирования 16,8 см. Продолжительность одного автоматического сканирования составляла 55–65 с, что позволяло получить около 300 срезов высокого разрешения для последующей компьютерной обработки. В среднем на каждую пациентку приходилось 6–8 трехмерных сканов (3–4 среза каждой железы). По усовершенствованной технике сбора информации и укладкам для сонотомографии проводились корональный, латеромедиальный и верхне-нижний срезы, которые обеспечивали сопоставимость с данными рентгеновской маммографии и позволяли наиболее полно охватить всю железу. Технические параметры сканирования были подробно описаны нами в предыдущей статье [14].

Собранная информация представлялась на экране в виде массива срезов, которые можно было просмотреть послойно для контроля качества информации и ее полноты. После завершения сбора трехмерной информации все данные пересылались на рабочую станцию (Breast ultrasound review workstation) для более уг-

лубленного изучения и формирования окончательного протокола. Собранный объем обрабатывался в любых произвольных плоскостях и срезах, создавались сопоставимые с рентгеновскими маммограммами сонотограммы молочных желез, проводились топографические измерения в автоматическом режиме, с установкой курсора на интересующем объекте.

Интерпретация результатов любого маммологического исследования завершалась классификацией образований или выявленных изменений по BIRADS и морфологической верификацией для групп 3–5. Компьютерный анализ на рабочей станции включал оценку железистого типа, преимущественной локализации железистой ткани (где 1 – верхненаружные квадранты, 2 – нижненаружные, 3 – нижневнутренние, 4 – верхневнутренние). Тип железы оценивался в зависимости от содержания железистой ткани по классификации BIRADS (А – 100% жировая ткань, В – до 25% железистой ткани, С – до 50% железистой ткани, D – до 100% железистой ткани). Определялось наличие плотных патологических образований в молочных железах, их локализация (по квадрантам), характеристики по классификации BIRADS. Сохраненные наиболее информативные СТГ-срезы сравнивались со срезами, полученными при РМГ. Для этого использовались программа навигации, разработанная для лучевых изображений в формате DICOM, и более доступные программы Office для Windows (Power Point и др.). Соизмерялись изображения, полученные с помощью двух разных технологий, по верхнему и нижнему контурам груди, при этом сосок использовался как первая реперная точка или ориентир, а наиболее крупное теневое образование на РМГ – как вторая точка. Оценивалась чувствительность СТГ в определении железистого типа по сравнению с РМГ, в определе-

нии локализации образований, поквadrантно выявленных при РМГ и при 3D ABVS. Изучалась частота выявленной патологии в зависимости от железистого типа. Рассчитывалась чувствительность СТГ и РМГ в выявлении рака молочной железы в совокупной выборке и в зависимости от железистого типа.

Результаты

Наиболее многочисленную группу составили пациентки в возрасте от 41 года до 60 лет – 58%. Это наиболее социально значимая группа женщин, в которой по статистике чаще всего встречаются рак и фиброзно-кистозная болезнь (ФКБ) молочной железы. В нашем исследовании из 143 пациенток тип А по данным РМГ встречался в 18 (12%), тип В – в 61 (43%), тип С – в 50 (35%), тип D – в 14 (10%) случаях. В постменопаузе находились 82 (57%) пациентки. При этом у 26 (32%) из них определялся железистый тип С и D, из этих больных у 6 (23%) выявлен рак, у 19 (73%) – ФКБ. Как при РМГ, так и при СТГ наиболее частая локализация железистой ткани отмечалась в верхненаружных квадрантах – 67% случаев (рис. 1). У всех 143 пациенток совпал тип железы при СТГ по

классификации BIRADS с данными РМГ. Наличие патологических образований отмечалось чаще в подгруппах с типом железы С и D, чем в подгруппах с типом А и В, – 92 и 80% случаев соответственно. Частота случаев рака молочных желез в целом по подгруппам А–D составила 16, 33, 39 и 12% соответственно, при этом частота РМЖ в подгруппах А и В была примерно равна частоте его встречаемости в подгруппах С и D – 49 и 51% случаев. В половине случаев (53 из 102) выявленные образования были классифицированы как BIRADS 3, 4, 5 по данным СТГ (см. таблицу). В 53% случаев патологические образования были выявлены именно у женщин с рентгенологически плотными железами типа С и D. Частота случаев рака среди образований BIRADS 3–5 у женщин с плотными железами типа С и D по данным СТГ составила 64%. Образования BIRADS 5 диагностированы в 14 случаях (рис. 2). В 2 случаях по данным СТГ рак был ошибочно классифицирован как образование BIRADS 2. Это были женщины с типом желез А, жировой инволюцией и макромастией. При этом по данным РМГ образование однозначно отнесено к BIRADS 5 и впоследствии

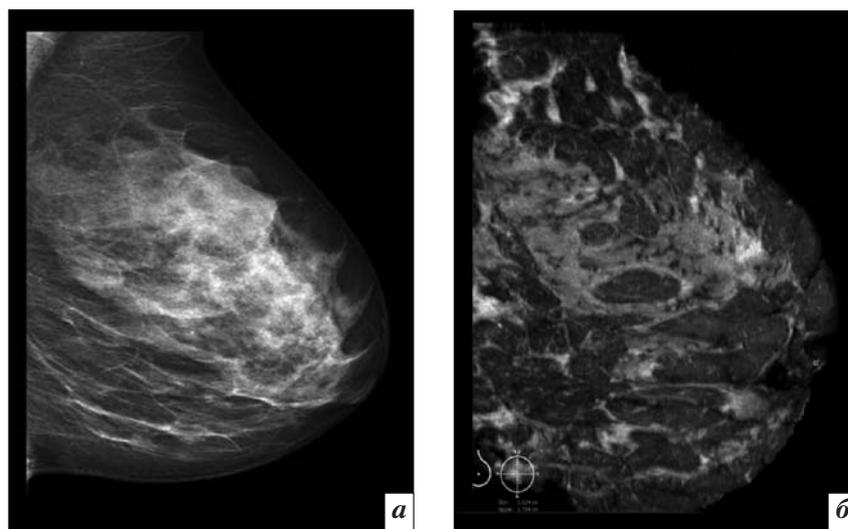


Рис. 1. Железистый тип С по классификации BIRADS. Изображение правой молочной железы: а – рентгеновская маммография, прямая проекция, тип железы С, железистая ткань проецируется в области верхних квадрантов; б – сонотомография, прямая проекция, железистая ткань более высокой эхогенности проецируется в тех же отделах.

Распределение образований по классификации BIRADS 3, 4, 5 в зависимости от типа железы

| Классификация | Тип железы | | | | |
|---------------------|------------|----|----------|---|-----------|
| | A | B | C | D | Всего |
| BIRADS 3 | 0 | 11 | 13 | 4 | 28 |
| BIRADS 4 | 4 | 5 | 2 | 0 | 11 |
| BIRADS 5 | 1 | 4 | 7 | 2 | 14 |
| Итого, <i>n</i> | 5 | 20 | 22 | 6 | 53 |
| Итого, <i>n</i> (%) | 25 (47%) | | 28 (53%) | | 53 (100%) |

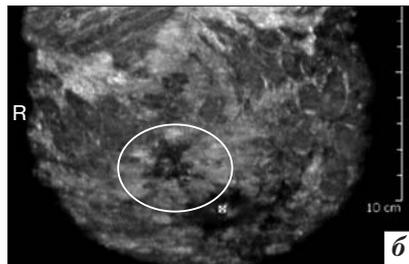
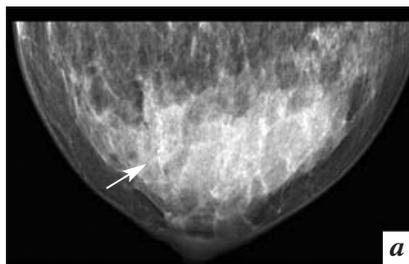


Рис. 2. Пациентка Е., 35 лет. Инвазивный протоковый рак правой молочной железы. Люминальный тип А: *a* – рентгеновская маммография, прямая проекция, трудноразличимы мелкие сгруппированные микрокальцинаты, располагающиеся в толще плотной железистой ткани (стрелка); *б* – сономография, прямая проекция, на фоне повышенной эхогенности за счет выраженной железистой ткани четко различим гипоехогенный опухолевый узел с полициклическими контурами (обозначен овалом).

верифицировано как рак. В то же время при РМГ 5 случаев рака классифицированы как образования BIRADS 3 (*n*=2) и BIRADS 4 (*n*=3). Во всех этих случаях рак был у пациенток с железистыми типами В, С, D.

В совокупности чувствительность РМГ в выявлении РМЖ составила 75%, специфичность –

89%, чувствительность и специфичность СТГ – 87 и 72% соответственно (рис. 3, 4). В отдельно взятой подгруппе больных с рентгенологически плотным типом молочных желез С и D чувствительность РМГ снизилась до 67%, специфичность – до 72%, при этом чувствительность СТГ возросла до 100%, а специфичность – до 96%.

Обсуждение

Высокая плотность железистой ткани является фактором риска развития рака молочной железы. У женщин с рентгенологически плотным железистым фоном рак груди возникает в 3–5 раз чаще, чем при фиброзно-жировой инволюции молочных желез. Традиционно «золотым стандартом» определения плотности МЖ является маммография. Американскими биофизиками было предложено измерять среднюю объемную скорость распространения ультразвуковых волн в заданном объеме тканей молочной железы для определения плотности железистой ткани. Выявленный показатель достоверно коррелировал с процентным содержанием железистой ткани по данным маммографии. Эта работа доказала, что УЗИ может использоваться для оценки плотности молочных желез

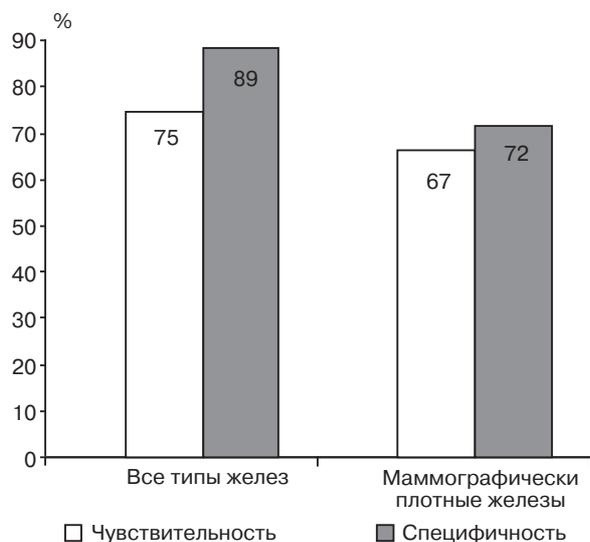


Рис. 3. Информативность РМГ в выявлении РМЖ в зависимости от плотности железистой ткани.

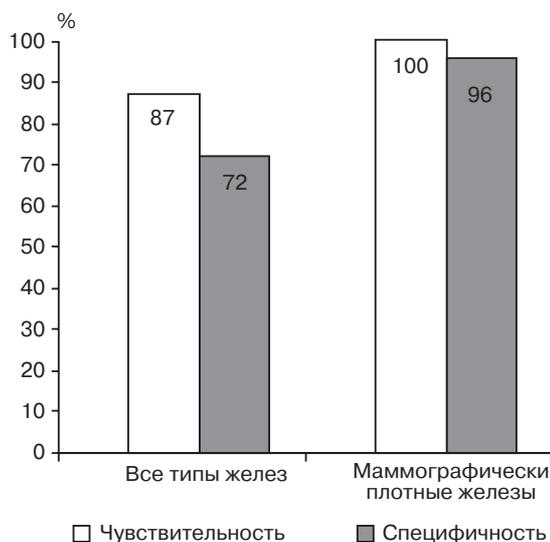


Рис. 4. Информативность СТГ в выявлении РМЖ в зависимости от плотности железистой ткани.

наравне с маммографией [15, 16]. В основе нового метода – СТГ – лежат физические волновые характеристики ультразвукового метода и объективные данные, получаемые за счет автоматизации и создания трехмерного объема, как при томографии. В своей работе мы оценивали количество и локализацию сохраненной железистой ткани у 143 больных и наличие остаточной железистой ткани у 82 пациенток в постменопаузе с помощью методики сонотомографии, сопоставляя данные с РМГ.

Анализ полученного материала показал, что треть (32%) пациенток в постменопаузе имеют плотный железистый фон, при котором частота развития ФКБ составила 73%, а частота РМЖ – 23%. В нашей работе использовались специальные укладки при проведении СТГ, которые обеспечили возможность сопоставления полученных снимков со стандартными проекциями при маммографии. Методика СТГ показала высокий процент сопоставимости заключений о типе строения молочных желез у пациенток в сравнении с РМГ. В 100% случаев тип железы при СТГ по классификации BIRADS совпал с данными РМГ.

На период перименопаузальных изменений приходится наиболее высокая частота заболеваемости РМЖ, так как имеет место гормональная перестройка организма. В отличие от СТГ чувствительность РМГ в выявлении РМЖ снижается при плотном железистом фоне [8]. Методика ABVS, как свидетельствуют многие публикации, обладает высокой чувствительностью в выявлении РМЖ – 83–100% [4, 6, 7]. Вероятность пропуска раковой опухоли при этом методе очень низкая. В нашей работе новый метод автоматического сканирования молочных желез продемонстрировал высокую чувствительность в выявлении РМЖ – 87%. Еще более высокие значения чувствительности СТГ были показаны в нашей работе у жен-

щин с рентгенологически плотным железистым фоном – 100%. Однако специфичность СТГ в выявлении рака низкая и составляет, по разным данным, 51–68% [5, 7, 10]. В нашей работе мы также получили относительно низкие значения специфичности метода – 72% при расчете показателя совокупно для всех типов желез (А, В, С, D). В то же время у пациенток с плотным железистым фоном (тип желез С и D) значения специфичности резко возрастали – до 96%. Руководствуясь этими данными, мы рекомендуем метод СТГ к применению именно у группы пациенток с плотным железистым фоном, чтобы получить наиболее точную диагностическую информацию.

Заключение

Исходя из полученных данных, мы рекомендуем использовать методику 3D СТГ в алгоритме инструментального обследования молочных желез у пациенток в период перименопаузы и постменопаузы с рентгенологически плотными молочными железами. Сонотомография может быть рекомендована для повышения информативности диагностики рака при скрининге у женщин с плотным железистым фоном.

Литература

1. Чиссов В.И., Старинский В.В., Петрова Г.В. (ред.) Злокачественные новообразования в России (заболеваемость и смертность). М.; 2012.
2. Рожкова Н.И. Лучевая диагностика в маммологии. Руководство для врачей. М.: СпецИздат. 2014.
3. Boyd N.F., Guo H., Martin L.J. et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *N. Engl. J. Med.* 2007; 356: 227–36.
4. Tozaki M., Isobe S., Yamaguchi M. et al. Optimal scanning technique to cover the whole breast using an automated breast volume scanner. *Jpn J. Radiol.* 2010; 28: 325–8.
5. Wojcinski S., Farrokhi A., Hille U., Wiskirchen J., Gyapong S., Solomon A.A. et al. The automated

breast volume scanner (ABVS): initial experiences in lesion detection compared with conventional handheld B-mode ultrasound: a pilot study of 50 cases. *Intern. J. Women's Health.* 2011; 13: 337–46.

6. Shin H.J., Kim H.H., Cha J.H., Park J.H., Lee K.E., Kim J.H. Automated ultrasound of the breast for diagnosis: interobserver agreement on lesion detection and characterization. *Am. J. Roentgenol.* 2011; 13 (3): 747–54. DOI: 10.2214/AJR.10.5841.
7. Golatta M., Franz D., Harcos A., Junkermann H., Rauch G., Scharf A. et al. Interobserver reliability of automated breast volume scanner (ABVS) interpretation and agreement of ABVS findings with hand held breast ultrasound (HHUS), mammography and pathology results. *Eur. J. Radiol.* 2013; 13 (8): 332–6.
8. Kelly K.M., Dean J., Comulada W.S., Lee S.J. Breast cancer detection using automated whole breast ultrasound and mammography in radiographically dense breasts. *Eur. Radiology.* 2010; 20: 734–42.
9. Kelly K.M., Dean J., Lee S.J., Comulada W.S. Breast cancer detection: radiologists' performance using mammography with and without automated whole-breast ultrasound. *Eur. Radiology.* 2010; 20: 2557–64.
10. Zhang J., Lai X.J., Zhu Q.L., Wang H.Y., Jiang Y.X., Liu H. et al. Interobserver agreement for sonograms of breast lesions obtained by an automated breast volume scanner. *Eur. J. Radiol.* 2012; 13 (9): 2179–83.
11. Wenkel E., Heckmann M., Heinrich M. et al. Automated breast ultrasound: lesion detection and BI-RADS classification – a pilot study. *Rofo.* 2008; 180: 804–8.
12. Berg W.A., Blume J.D., Cormack J.B. et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA.* 2008; 299: 2151–63.
13. Якобс О.Э., Рожкова Н.И., Мазо М.Л. Опыт использования виртуальной сонографии молочной железы. *Вестник рентгенологии и радиологии.* 2014; 1: 23–32.
14. Гажонова В.Е., Бачурина Е.М., Хлюстина Е.М. Автоматическая сонотомография молочных желез

(3D ABVS). Часть 1. Интеграция УЗ-метода в радиологические стандарты томографии. *Поликлиника*. 2014; 3: 42–8.

15. Boyd N.F. Quantitative classification of mammographic densities and breast cancer risk: results from the Canadian National Breast Screening Study. *J. Nat'l. Cancer Institute*. 1995; 87 (9): 670–5.
16. Sak M., Duric N., Boyd N., Littrup P., Myc L. et al. Relationship between breast sound speed and mammographic percent density. Proc. SPIE 7968, Medical Imaging 2011: Ultrasonic Imaging, Tomography, and Therapy, 79680N (March 25, 2011); DOI:10.1117/12.878934; <http://dx.doi.org/10.1117/12/878934>.

References

1. Chissov V.I., Starinskiy V.V., Petrova G.V. (eds). Malignant lesions in Russian Federation (incidence and death rates). Moscow; 2012 (in Russian).
2. Rozhkova N.I. Radiology of the breast. Practical guide for doctors. Moscow: SpetsIzdat; 2014 (in Russian).
3. Boyd N.F., Guo H., Martin L.J. et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *N. Engl. J. Med.* 2007; 356: 227–36.
4. Tozaki M., Isobe S., Yamaguchi M. et al. Optimal scanning technique to cover the whole breast using an automated breast volume scanner. *Jpn J. Radiol.* 2010; 28: 325–8.
5. Wojcinski S., Farrokh A., Hille U., Wiskirchen J., Gyapong S., Soliman A.A. et al. The automated breast volume scanner (ABVS): initial experiences in lesion detection compared with conventional handheld B-mode ultrasound: a pilot study of 50 cases. *Intern. J. Women's Health*. 2011; 13: 337–46.
6. Shin H.J., Kim H.H., Cha J.H., Park J.H., Lee K.E., Kim J.H. Automated ultrasound of the breast for diagnosis: interobserver agreement on lesion detection and characterization. *Am. J. Roentgenol.* 2011; 13 (3): 747–54. DOI: 10.2214/AJR.10.5841.
7. Golatta M., Franz D., Harcos A., Junkermann H., Rauch G., Scharf A. et al. Interobserver reliability of automated breast volume scanner (ABVS) interpretation and agreement of ABVS findings with hand held breast ultrasound (HHUS), mammography and pathology results. *Eur. J. Radiol.* 2013; 13 (8): 332–6.
8. Kelly K.M., Dean J., Comulada W.S., Lee S.J. Breast cancer detection using automated whole breast ultrasound and mammography in radiographically dense breasts. *Eur. Radiology*. 2010; 20: 734–42.
9. Kelly K.M., Dean J., Lee S.J., Comulada W.S. Breast cancer detection: radiologists' performance using mammography with and without automated whole-breast ultrasound. *Eur. Radiology*. 2010; 20: 2557–64.
10. Zhang J., Lai X.J., Zhu Q.L., Wang H.Y., Jiang Y.X., Liu H. et al. Interobserver agreement for sonograms of breast lesions obtained by an automated breast volume scanner. *Eur. J. Radiol.* 2012; 13 (9): 2179–83.
11. Wenkel E., Heckmann M., Heinrich M. et al. Automated breast ultrasound: lesion detection and BI-RADS classification – a pilot study. *Rofo*. 2008; 180: 804–8.
12. Berg W.A., Blume J.D., Cormack J.B. et al. Combined screening with ultrasound and mammography vs mammography alone in women at elevated risk of breast cancer. *JAMA*. 2008; 299: 2151–63.
13. Yakobs O.E., Rozhkova N.I., Mazo M.L. Practical use of virtual sonography of the breast. *Vestnik rentgenologii i radiologii*. 2014; 1: 23–32 (in Russian).
14. Gazhonova V.E., Bachurina E.M., Khlyustina E.M. Automated breast sonotomography (3D ABVS). Part 1. Integration of the US-method in radiological standards of tomography. *Poliklinika*. 2014; 3: 42–8 (in Russian).
15. Boyd N.F. Quantitative classification of mammographic densities and breast cancer risk: results from the Canadian National Breast Screening Study. *J. Nat'l. Cancer Institute*. 1995; 87 (9): 670–5.
16. Sak M., Duric N., Boyd N., Littrup P., Myc L. et al. Relationship between breast sound speed and mammographic percent density. Proc. SPIE 7968, Medical Imaging 2011: Ultrasonic Imaging, Tomography, and Therapy, 79680N (March 25, 2011); DOI:10.1117/12.878934; <http://dx.doi.org/10.1117/12/878934>.

Поступила 28.03.2015

Многосрезовая компьютерная томография в диагностике токсических фосфорных некрозов челюстей

Н.С. Серова, д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики и терапии, заведующая научно-исследовательским отделом гибридных технологий лучевой медицины;

Д.Н. Курешова, врач-рентгенолог, аспирант;

А.А. Бабкова, ассистент кафедры лучевой диагностики и терапии;

Е.М. Басин, к. м. н., доцент кафедры госпитальной хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии

ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»
ул. Трубецкая, 8, стр. 2, Москва, 119991, Российская Федерация

Multislice computed tomography in the diagnosis of toxic phosphorus necrosis of the jaw

N.S. Serova, MD, PhD, DSc, Professor of Chair of Radiation Diagnosis and Therapy,
Head of Research Department of Hybrid Technology of Radiation Medicine;

D.N. Kureshova, Radiologist, Postgraduate;

A.A. Babkova, Assistant of Chair of Radiation Diagnosis and Therapy;

E.M. Basin, MD, PhD, Associate Professor of Chair of Hospital Surgical Dentistry
and Maxillofacial Surgery

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
ul. Trubetskaya, 8, stroenie 2, Moscow, 119991, Russian Federation

Цель исследования – оценить возможности использования и провести систематизацию данных компьютерной томографии у пациентов с токсическим фосфорным некрозом челюстей.

Материал и методы. В исследование были включены 87 пациентов с диагнозом: токсический фосфорный остеонекроз. Лучевое исследование состояло из двух этапов: первичное рентгенологическое обследование и повторное рентгенологическое обследование в послеоперационном периоде (заключительное исследование, выполненное перед выпиской). Всем пациентам выполнялись рентгенография черепа и многосрезовая компьютерная томография (МСКТ).

Результаты. По результатам клинико-лучевого обследования в 29 (33%) случаях выявлен токсический фосфорный остеонекроз верхней и нижней челюсти. В 40 (46%) случаях остеонекроз отмечался только в области нижней челюсти, в 18 (21%) – только в области верхней челюсти. Данные компьютерной томографии у всех пациентов позволили выявить основные закономерности в рентгеносемиотике токсических фосфорных некрозов костей лицевого черепа, такие как периостит, остеосклероз, формирование картины «мыльной пены», деструкция воспалительного неспецифического характера. Кость, разрушаясь, замещалась гноем, воспалительные грануляции отсутствовали, возникал остеонекроз. Данные процессы характеризовались отсутствием выраженной зоны демаркации по краям процесса. Часто возникала секвестрация с формированием свищевых ходов. В процесс вовлекались окружающие кости, наблюдались реактивные изменения придаточных пазух.

Заключение. Данные, полученные с помощью МСКТ, высокоинформативны в оценке состояния костной ткани, зубов, в выявлении сопутствующей патологии у пациентов с остеонекрозами лицевого скелета и могут быть использованы для планирования хирургического лечения данной категории пациентов.

Одной из важных социальных проблем современности является наркомания, которая во всем мире приобрела характер пандемии.

На территории Российской Федерации в последние годы отмечается тенденция к росту частоты и распространенности в раз-

Objective: to estimate the possibilities of using and systematizing computed tomographic findings in patients with toxic phosphorus necrosis of the jaw.

Material and methods. The investigation enrolled 87 patients diagnosed as having toxic phosphorus osteonecrosis. Radiation examination consisted of two stages: primary and repeated radiologic examinations in the postoperative period (final examination before hospital discharge). All the patients underwent skull X-ray and multislice computed tomography (MSCT).

Results. Clinical and radiation examination revealed toxic phosphorus osteonecrosis of the maxilla and mandible in 29 (33%) cases. Osteonecrosis affected only the mandible in 40 (46%) cases and only the maxilla in 18 (21%) cases. In all the patients, computed tomography showed main trends in the X-ray semiotics of toxic phosphorus necrosis of the facial skeleton, such as periostitis; osteosclerosis; development a lesion having a “soap-bubble” appearance; nonspecific and inflammatory bone destruction. The bone, being destroyed, was replaced by pus; inflammatory granulations were absent; osteonecrosis occurred. These processes were characterized by the absence of an obvious demarcation zone along the edges of the process. Sequestration commonly occurred to form sinus tracts. The process involved the adjacent bones; there were reactive changes in the accessory sinuses.

Conclusion. MSCT data are of highly informative value in evaluating the status of bone tissue and teeth and in detecting a concomitant abnormality in patients with osteonecrosis of the facial skeleton and may be used to plan surgical treatment for this category of patients.

Ключевые слова:

многосрезовая компьютерная томография, токсический фосфорный некроз челюстей, токсический фосфорный некроз костей лицевого скелета, остеонекроз, дезоморфин

Index terms:

multislice computed tomography, toxic phosphorus necrosis of the jaw, toxic phosphorus necrosis of the facial skeleton, osteonecrosis, desomorphine

личных регионах страны употребления кустарно изготовленного дезоморфина. Если в 2007 г. это явление имело место в 19 регионах, то в 2009 г. его употребление стало регулярным уже в 60 регионах [1, 2].

В 2012 г. в Российской Федерации в 23 раза увеличился объем изъятого дезоморфина по сравнению с 2005 г. По сведениям Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков, более 250 тыс. человек употребляют синтетический наркотический препарат дезоморфин. Главный нарколог России Евгений Брюн в 2012 г. заявил, что 25% лиц с наркотической зависимостью в стране употребляют дезоморфин [3].

При кустарном изготовлении дезоморфина используются различные вещества, которые до 1 июня 2012 г. находились в безрецептурной продаже на территории РФ: кодеинсодержащие препараты (коделак, терпинкод, тетралгин, пенталгин, седал-М), кристаллический йод, красный фосфор, бензин, ацетон и др. Данные препараты и химические вещества, используемые при изготовлении дезоморфина, способны оказывать выраженное токсическое действие на различные органы и ткани организма.

На территории стран СНГ регистрируются случаи употребления другого парентерального синтетического наркотического препарата – первитина, со сходными прекурсорами для его изготовления (кристаллический йод и красный фосфор), однако вместо кодеинсодержащих лекарств в его состав входит псевдоэфедрин [4].

У лиц с наркотической зависимостью, внутривенно вводящих себе такие наркотические препараты, как дезоморфин и первитин, при изготовлении которых используется красный фосфор, развиваются нетипичные остеомиелиты челюстей, характеризующиеся тяжелым, затяжным течением, не поддающиеся общепринятому медикаментозному лечению, протекающие по типу

тотальной гибели костной ткани (остеонекроз). По мнению большинства авторов, данная форма нетипичных остеомиелитов челюстей напоминает широко описанные ранее в литературе фосфорные некрозы челюстей. Факторами, способствующими развитию и прогрессированию данного заболевания, являются удаление зуба или травма челюсти [5, 6].

Лечение таким пациентам проводится в соответствии с принципами оказания помощи больным с гнойно-воспалительными заболеваниями. Существуют различные взгляды на способы устранения остеонекротических процессов в челюстно-лицевой области: так, некоторые авторы придерживаются радикальной хирургической тактики, направленной на удаление всей нежизнеспособной кости, тогда как другие хирурги предпочитают ограничиваться традиционной некрэктомией с удалением сформированных секвестров. Впоследствии устанавливаются протезы из никелида титана. Для получения хорошего результата лечения необходимо точное предоперационное планирование, важной составляющей которого является лучевая диагностика [7, 8].

Для улучшения качества оказания медицинской помощи пациентам с остеонекрозами костей лицевого черепа необходимо проведение комплексной рентгенологической диагностики с использованием компьютерной томографии.

В настоящее время одним из основных методов диагностики и подготовки пациентов с остеонекрозами к хирургическому лечению служит ортопантомография. Данные обзорных рентгенограмм челюстей не позволяют определить начальные изменения в костной ткани, границы костно-деструктивных изменений, степень сформированности секвестров, наличие патологических переломов и являются малоинформативными при планировании вмешательства на верхней челюсти.

На сегодняшний день компьютерная томография ввиду своего широкого распространения, доступности и качества получаемых данных занимает все более важное место в челюстно-лицевой хирургии. По данным предоперационной МСКТ можно оценить состояние костной ткани (определить не только зону деструкции, выявить секвестры, периостальные изменения, но и оценить изменения костной структуры), зубов, наличие сопутствующей патологии (состояние околоносовых синусов, внутренних структур полости носа, височно-нижнечелюстных суставов) и с большой точностью оценить вовлечённость каналов нижнечелюстных нервов в процесс деструкции. Кроме того, по данным послеоперационной компьютерной томографии можно оценить результат и качество проведенного комплексного лечения [1].

В зарубежной литературе вопрос применения МСКТ в диагностике у пациентов с остеонекрозами челюстей различной этиологии освещен достаточно широко. Но при этом описание атипичных токсических фосфорных некрозов у пациентов с наркотической зависимостью практически не встречается в связи с отсутствием распространённости за рубежом употребления кустарно изготовленного дезоморфина и первитина [9].

В отечественных источниках литературы встречаются единичные публикации, описывающие рентгенологические признаки остеонекрозов челюстей у данной категории пациентов [10–13].

В связи с отсутствием единого стандартизированного подхода в лечении и диагностике остеонекрозов у лиц с наркотической зависимостью представляется актуальным изучение роли МСКТ на всех этапах их лечения.

Цель нашего исследования – оценить возможности многосрезовой компьютерной томографии в диагностике токсических фосфорных некрозов челюстей.

Материал и методы

С 2007 по 2014 г. были обследованы 87 наркозависимых пациентов (из них 9 (10,4%) женщин и 78 (89,6%) мужчин), находившихся на лечении в клинике челюстно-лицевой хирургии Первого МГМУ им. И.М. Сеченова с диагнозом: токсический фосфорный остеонекроз. Возраст больных варьировал от 18 до 40 лет, средний возраст составил 29 лет.

Критериям включения в исследование соответствовали пациенты, отмечавшие в анамнезе употребление содержащих красный фосфор синтетических наркотических препаратов, в том числе дезоморфина и первитина, и поступившие в стационар с клинико-рентгенологическими признаками остеонекроза челюстей.

Общая схема обследования данной категории пациентов включала стандартные методы клинико-лабораторной диагностики и два этапа лучевой диагностики.

Первичное клиническое обследование пациентов включало:

- 1) сбор анамнеза и жалоб пациента;
- 2) определение стажа и характера наркотической зависимости;
- 3) выявление сопутствующей патологии;
- 4) клинический осмотр;
- 5) лабораторную диагностику;
- 6) первичное лучевое обследование;
- 7) проведение оперативного лечения в объеме полной или частичной резекции челюстей;
- 8) повторное лучевое обследование в послеоперационном периоде, перед выпиской пациента.

При этом диагноз остеонекроза челюстей был подтвержден данными гистологического исследования удаленных костных и мягкотканых фрагментов.

Методы лучевого исследования, проводимые пациентам в ходе лечения, включали: 1) орто-

пантомографию; 2) рентгенографию черепа; 3) многосрезовую компьютерную томографию.

При проведении многосрезовой компьютерной томографии лицевого отдела черепа у всех 87 пациентов применялись различные мультипланарные и трехмерные (3D) реконструкции полученных изображений и выполнялся последующий их анализ.

При анализе ортопантограмм и данных рентгенографии черепа на этапе первичного рентгенологического обследования оценивалось состояние костной ткани (определялась зона деструкции, выявлялись секвестры, периостальные изменения), зубов, наличие сопутствующей патологии (состояние околоносовых синусов, внутренних структур полости носа, височно-нижнечелюстных суставов). На основании полученных данных планировался объем хирургического вмешательства.

В ходе предоперационной МСКТ оценивали зону деструкции костной ткани, секвестры (наличие, положение, размеры и структуру), периостальные изменения, состояние зубов, наличие сопутствующей патологии (состояние околоносовых синусов, внутренних структур полости носа, височно-нижнечелюстных суставов), вовлеченность каналов нижнечелюстных нервов в зону деструкции.

Результаты и обсуждение

По результатам проведенного анализа в 29 (33%) случаях выявлен токсический фосфорный остеонекроз обеих челюстей. В 40 (46%) случаях остеонекроз отмечался только в области нижней челюсти, у 18 (21%) пациентов – только в области верхней челюсти.

Данные компьютерной томографии у всех пациентов позволили выявить основные закономерности в рентгеносемиотике токсических фосфорных некрозов костей лицевого черепа.

В большинстве случаев ($n=66$, 76%) пораженные кости были де-

формированы. Это выражалось в изменении объема кости, заключающемся в утолщении на стороне поражения за счет образования нового костного вещества, происходящего периостальным путем. Утолщение имело патологический характер, при этом придавало кости бугристую форму (рис. 1).

Истончения или вздутия кости не наблюдалось ни в одном случае.

Пораженные зоны характеризовались изменением контуров и четкости кости во всех 87 случаях за счёт периостальных наслоений и деструкции. Неровность контуров заключалась в возникновении бугристости и зубчатости.

Изменение костной структуры, то есть её перестройка, заключалась в возникновении остеосклероза во всех 87 случаях. Остеосклероз при этом имел «сливной» характер. Участки ограниченного склероза отсутствовали. Отмечалось уплотнение кости с увеличением его интенсивности. В 24 (28%) случаях возникала рентгенологическая картина «мыльной пены» (хаотичное чередование зон остеосклероза с зонами остеопороза). Таким образом, мы наблюдали периостально возникшее утолщение кости с одновременным её склерозированием, то есть гиперостоз, имеющий токсическую этиологию.

Деструкция возникла у 73 (84%) больных, она имела воспалительный неспецифический характер. Кость, разрушаясь, замещалась гноем. Воспалительные грануляции отсутствовали, развивался остеонекроз.

Деструкция захватывала большие участки кости, образуя крупные (нередко сливающиеся из нескольких смежных) деструктивные очаги неправильной формы. Деструкция возникала в разных анатомических областях. Данные изменения характеризовались отсутствием выраженной зоны демаркации по краям процесса.



Рис. 1. Результаты МСКТ: аксиальная (а), сагиттальная (б), корональная реконструкции и 3D-реконструкция (г). Определяются муфтообразные бахромчатые периостальные наслоения тела и углов нижней челюсти.

Часто происходило отторжение некротического участка на большом протяжении – возникновение обширных секвестров ($n=34$; 40%), которые имели как губчатое, так и кортикальное строение. В связи с наличием патологического процесса в самой кости и в прилежащих новообразованных периостальных наслоениях формировалась плотная костная секвестральная капсула. Отделяемое (гной), скапливающееся в полости в большом количестве, находило себе выход через отверстия-«клоаки», формируя свищевые ходы (15 (18%) пациентов).

Секвестры при таком исходе располагались либо внутри полости – центрально ($n=10$; 70%), либо были проникающими – пенетрирующими ($n=5$; 30%) (рис. 2).

В большинстве случаев ($n=52$; 60%) возникала выраженная периостальная реакция – периостит инфекционно-воспалительного характера. В начальной фазе рисунок периостальных наслоений был линейным. При прогрессировании воспалительного или гнойного процесса образовавшийся вначале линейный периостит превращался в разорванный, бахромчатый, при котором более плотные участки чередова-

лись с разреженными. Это объясняется тем, что скапливающийся гной отодвигал надкостницу наружу до тех пор, пока в одном или нескольких местах, расплавляя её, он не прорывался в мягкие ткани [14]. Форма периостальных наслоений зависела от локализации воспалительного процесса. При вовлечении в процесс нижней челюсти форма была муфтообразной ($n=40$; 46%), наслоения охватывали кость со всех сторон, кроме альвеолярной части нижней челюсти. При поражении верхней челюсти в процесс вовлекались околоносовые синусы, периостальные наслоения



Рис. 2. Результаты МСКТ: аксиальная (а), сагиттальная (б), корональная (в) реконструкции. Определяются очаги деструкции в зоне правого угла нижней челюсти в области отсутствующего зуба 4.8, остеосклероз тела и углов челюсти, пенетрирующий секвестр в области правого угла нижней челюсти (указан стрелками).



Рис. 3. Результаты МСКТ: аксиальная (а), сагиттальная (б), корональная (в) реконструкции. Определяются деструкция альвеолярного отростка верхней челюсти в области отсутствующих зубов 1.1–1.7 (указана стрелками), склероз лунок, расширение периодонтальной щели. Правый верхнечелюстной синус субтотально заполнен мягкотканым содержимым, левый синус воздушен.

ния имели полуверетенообразный вид и располагались на внутренней поверхности синусов ($n=22$; 26%).

Периодонтальные щели при этом во всех случаях были равномерно расширены, стенки альвеол – склерозированы.

При поражении верхней челюсти в патологический процесс вовлекались стенки верхнечелюстных пазух ($n=22$; 26%), в редких случаях процесс регистрировался в лобных, скуловых и нёбных отростках верхнечелюстной кости ($n=27$; 32%).

При диффузном поражении верхней челюсти у 19 (22%) пациентов в патологический процесс вовлекались следующие структуры: стенки глазницы, скуловая кость, крыловидная кость (крыловидные отростки основной кости и большие крылья основной кости), сошник, нёбная кость.

При поражении верхней челюсти наблюдались реактивные изменения придаточных пазух носа в виде острого (возникновение уровней жидкости) ($n=24$; 28%) и хронического (утолщение слизистой, появление кист) воспаления ($n=43$; 50%) (рис. 3).

Заключение

Многосрезовая компьютерная томография высокоинформативна в оценке состояния костной ткани, зубов, в выявлении сопутствующей патологии (состояние околоносовых синусов, внутренних структур полости

носа, височно-нижнечелюстных суставов) у пациентов с остеонекрозами лицевого скелета и может применяться при планировании хирургического лечения данной категории пациентов.

Показатели диагностической эффективности МСКТ составили: чувствительность – 95,6%, специфичность – 93,7%, точность – 94,5%.

Литература

1. Бабкова А.А., Серова Н.С., Басин Е.М., Курешова Д.Н., Паша С.П., Корнев А.И. Лучевая диагностика остеонекрозов костей лицевого черепа у пациентов на фоне употребления дезоморфина. *REJR*. 2014; 4 (2): 109–14.
2. Материалы заседания внеочередной коллегии Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков от 23 апреля 2010 г. Available at: <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2010/0423/17176563/detail.shtml>.
3. Материалы телемоста Москва – Иркутск Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков от 16 апреля 2011 г. Available at: <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2011/0418/053812183/print.shtml>.
4. Маланчук В.О., Бродецкий И.С. Комплексное лечение больных остеомиелитом челюстей на фоне наркотической зависимости. В кн.: Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения и перспективы развития хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии». Харьков: 2010: 51–3.
5. Иващенко А.Л., Матрос-Таранец И.Н., Прилуцкий А.С. Современные аспекты этиопатогенеза, клинической картины и лечения остеомиелитов челюстей у пациентов с наркотической зависимостью и ВИЧ-инфекцией. *Питання експериментальної та клінічної медицини*. 2009; 13 (1): 213–9.
6. Медведев Ю.А., Басин Е.М. Фосфорные некрозы челюстей. *Врач*. 2012; 1: 21–5.
7. Гнилицкий К.А., Басин Е.М. Применение сверхэластичных сетчатых имплантатов из никелид-титана при лечении бисфосфонатных некрозов нижней челюсти. *Челюстно-лицевая хирургия и хирургическая стоматология*. 2011; 1: 47.
8. Ковалинин В.В., Клещевникова К.Ю., Джанчатова Б.А. Лучевая диагностика остеомиелита. *REJR*. 2014; 4 (3): 66–76.
9. Marx R.E. Oral & intravenous bisphosphonates-induced osteonecrosis of the jaws: history, etiology, prevention, and treatment. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing CoInc; 2007: 1–19.
10. Лесовая И.Г., Хименко В.М., Хименко В.В. Клинический опыт оказания специализированной помощи больным с нетипичным течением одонтогенного остеомиелита, страдающих наркоманией и синдромом приобретенного иммунодефицита. В кн.: Материалы Всеукраинской научно-практической конференции «Новые технологии в стоматологии и челюстно-лицевой хирургии». Харьков: 2006: 77–82.
11. Маланчук В.А., Бродецкий И.С., Забудская Л.Р. Особенности рентгенологической картины ос-

теомиелита челюстей у больных на фоне наркотической зависимости. *Укр. мед. часопис.* 2009; 2 (70 – III/IV): 122–5.

12. Тимофеев А.А., Дакал А.В. Клиническое течение гнойно-воспалительных заболеваний челюстей и мягких тканей челюстно-лицевой области у больных, употребляющих наркотик «Винт». *Современная стоматология.* 2010; 1: 96–102.
13. Дерябин Е.И., Миронова Ю.С. Клинико-морфологическая характеристика остеомиелита челюстей у наркотически зависимых пациентов. В кн.: *Материалы республиканской научно-практической конференции с международным участием «Современные достижения и перспективы развития хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии».* Харьков; 2010: 23–4.
14. Лагунова И.Г. Рентгеновская семиотика заболеваний скелета. М.: Медицина; 1966: 105–18.

References

1. Babkova A.A., Serova N.S., Basin E.M., Kureshova D.N., Pasha S.P., Kornev A.I. Radiological diagnosis of osteonecrosis of the facial bones in patients taking desomorphine. *REJR.* 2014; 4 (2): 109–14 (in Russian).
2. The materials of the extraordinary meeting of the board of the Federal Service for Drug Control in 23 april 2010. Available at: <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2010/0423/17176563/detail.shtml> (in Russian).
3. The materials of the teleconference Moscow – Irkutsk of the Federal Service for Drug Control in 16 april 2011. Available at: <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2011/0418/053812183/print.shtml> (in Russian).
4. Malanchuk V.O., Brodetskiy I.S. Complex treatment of patients with osteomyelitis of the jaws on the background of drug addiction. In: *Materials of republican scientific-practical conference with international participation «Modern achievements and prospects of surgical dentistry and maxillofacial surgery».* Har'kov; 2010: 51–3 (in Russian).
5. Ivashchenko A.L., Matros-Taranec I.N., Prilutskiy A.S. Modern aspects of etiology and pathogenesis, clinical presentation and treatment of osteomyelitis of the jaws in patients with drug addiction and HIV infection. *Voprosy eksperimental'noy i klinicheskoy meditsiny.* 2009; 13 (1): 213–9 (in Russian).
6. Medvedev Yu.A., Basin E.M. Phosphorus necrosis of the jaws. *Vrach.* 2012; 1: 21–5 (in Russian).
7. Gnilitkiy K.A., Basin E.M. Application of mesh implants superelastic nickel-titanium-bisphosphonate in the treatment of necrosis of the mandible. *Chelyustno-litseвая khirurgiya i khirurgicheskaya stomatologiya.* 2011; 1: 47 (in Russian).
8. Kovalinin V.V., Kleshchevnikova K.Yu., Dzhanchatova B.A. Radiological diagnosis of osteomyelitis. *REJR.* 2014; 4 (3): 66–76 (in Russian).
9. Marx R.E. Oral & intravenous bisphosphonates-induced osteonecrosis of the jaws: history, etiology, prevention, and treatment. Hanover Park, IL: Quintessence Publishing CoInc; 2007: 1–19.
10. Lesovaya I.G., Khimenko V.M., Khimenko V.V. Clinical experience in providing specialized care for patients with atypical course of odontogenic osteomyelitis, drug addicts and acquired immunodeficiency syndrome. In: *Materials of All-Ukrainian scientific-practical conference «New technologies in dentistry and maxillofacial surgery».* Har'kov; 2006: 77–82 (in Russian).
11. Malanchuk V.A., Brodetskiy I.S., Zabudskaya L.R. Features x-ray picture of jaw osteomyelitis in patients on background drug addiction. *Ukrainskiy meditsinskiy zhurnal.* 2009; 2 (70 – III/IV): 122–5 (in Russian).
12. Timofeev A.A., Dakal A.V. The clinical course of chronic inflammatory diseases of jaws and soft tissues of the maxillofacial area in patients who use the drug "Screw". *Sovremennaya stomatologiya.* 2010; 1: 96–102 (in Russian).
13. Deryabin E.I., Mironova Yu.S. Clinical and morphological characteristics of the jaws osteomyelitis in drug addicts dependent patients. In: *Materials of republican scientific-practical conference with international participation «Modern achievements and prospects of surgical dentistry and maxillofacial surgery».* Har'kov; 2010: 23–4 (in Russian).
14. Lagunova I.G. X-ray semiotics of diseases of the skeleton. Moscow: Meditsina; 1966: 105–18 (in Russian).

Поступила 30.05.2015

Новые подходы к количественной оценке начальных нарушений и неоднородности перфузии миокарда по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии

А.А. Аншелес, к. м. н., ст. науч. сотр.;

Л.А. Мартиросян, лаборант-исследователь;

И.В. Сергиенко, д. м. н., ст. науч. сотр.;

В.Б. Сергиенко, д. м. н., профессор, руководитель отдела радионуклидной диагностики и позитронно-эмиссионной томографии

ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс»
Министерства здравоохранения РФ,
ул. 3-я Черепковская, 15а, Москва, 121552, Российская Федерация

New approaches to quantifying early disorders and perfusion inhomogeneity of the myocardium according to the data of single-photon emission computed tomography

A.A. Ansheles, MD, PhD, Senior Researcher;

L.A. Martirosyan, Laboratory Researcher;

I.V. Sergienko, MD, PhD, DSc, Senior Researcher;

V.B. Sergienko, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Department of Nuclear Medicine and Positron Emission Tomography

Russian Cardiology Research-and-Production Complex, Ministry of Health of the RF,
ul. Tret'ya Cherepkovskaya, 15a, Moscow, 121552, Russian Federation

Цель исследования – разработать новые методические подходы компьютерной обработки перфузионных томосцинтиграмм и определить их клиническую значимость в оценке начальных нарушений перфузии миокарда.

Материал и методы. В исследование включены 80 пациентов из базы данных отдела, составивших четыре группы. В группу 1 включены 20 пациентов без подозреваемой ишемической болезни сердца (ИБС), без факторов риска ИБС, с нормальной перфузией миокарда. Из 40 пациентов с достоверными нарушениями или неоднородностью перфузии в группу 2 вошли 20 больных с единичным участком снижения перфузии, в группу 3 – 20 больных с несколькими такими участками. Группу 4 составили 20 пациентов с неглубокими, но достоверными дефектами перфузии. Все пациенты были асимптомны, имели отрицательные тесты нагрузочных проб, и у них отсутствовали признаки преходящей ишемии по данным однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОЭКТ) миокарда. Томосцинтиграммы левого желудочка в покое, полученные при ОЭКТ с КТ-коррекцией поглощения излучения (attenuation correction, AC) и без нее (nAC), анализировались количественно с расчетом стандартных параметров: суммы баллов в покое (Summed Rest Score, SRS) и распространенности дефекта в покое (Rest Extent, RE), а также разработанными нами новых параметров: показателя тяжести нарушений перфузии σ_t и показателя неоднородности σ_n , которые рассчитывались как среднее квадратичное отклонение относительных значений перфузии (в %) в каждом из 17 стандартных сегментов по отношению к максимуму 100% (для σ_t) и среднему арифметическому этих значений (для σ_n). Из двух значений относительной перфузии сегмента (по AC- и nAC-изображениям) для вычислений использовалось наибольшее из них.

Результаты. Значение показателя σ_t в группах 1, 2, 3 и 4 составило: $15,9 \pm 2,6$; $20,4 \pm 2,9$; $22,4 \pm 3,4$ и $26,0 \pm 3,9$ соответст-

Objective: to develop novel quantitative approaches of myocardial perfusion analysis, to assess clinical usefulness of new parameters of initial myocardial perfusion impairments.

Material and methods. 80 patients selected from our database formed four groups: 20 patients with no cardiac disease suspect, no ischemic heart disease (IHD) risk factors and definitely normal myocardial perfusion (group 1), 40 patients with equivocal perfusion patterns, that are usually described visually as “inhomogeneous”: 20 – with one subtle perfusion defect (group 2), 20 – with multiple ones (group 3), and 20 patients with non-severe but reliable defects, due to post-MI or another nontransmural cardiac event consequence. None of patients had current cardiac symptoms, positive stress-test results and/or single-photon emission computed tomography (SPECT) signs of stress-induced ischemia, so only rest images were analyzed. Perfusion maps were assessed quantitatively with Summed Rest Score (SRS) and Rest Extent (RE). Also new parameters σ_{sev} (severity sigma) и σ_{het} (heterogeneity sigma) were used. They were calculated as mean-square deviations of relative perfusion values (in %) in each of 17 standard segments in reference to maximum of 100% (for σ_{sev}) and to arithmetical mean of those values (for σ_{het}). To minimize known artifacts from CTAC-corrected and non-corrected images, relative perfusion values for each segment were taken as maximal numbers of both images.

Results. σ_{sev} in groups 1, 2, 3 and 4

Ключевые слова:

однофотонная эмиссионная компьютерная томография, перфузия миокарда, количественные методы

Index terms:

single-photon emission computed tomography, myocardial perfusion, quantitative methods

венно ($p < 0,05$ при сравнении групп 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 4, 3 и 4; $p = 0,19$ при сравнении групп 2 и 3), показателя σ_n – $5,4 \pm 0,7$; $9,1 \pm 1,6$; $4,4 \pm 0,8$; $11,3 \pm 2,1$ соответственно ($p < 0,05$ при сравнении групп 1 и 2, 1 и 4, 2 и 3, 2 и 4, 3 и 4; $p = 0,11$ при сравнении групп 1 и 3). RE в группах 1, 2, 3 и 4 составил $4,1 \pm 1,7$; $5,0 \pm 2,0$; $4,7 \pm 2,3$; $6,1 \pm 2,0$ соответственно ($p > 0,05$ во всех парах групп, кроме 1 и 4, где различия были достоверны – $p = 0,020$); SRS – $1,3 \pm 0,6$; $1,9 \pm 1,3$; $1,6 \pm 1,4$; $3,0 \pm 0,6$ соответственно ($p > 0,05$ во всех парах групп, кроме 1 и 4, где различия были достоверны – $p = 0,013$).

Заключение. Параметры σ_T и σ_n можно использовать для количественной оценки нарушений перфузии миокарда, кроме того, они лучше подходят для описания неоднородности и начальных нарушений перфузии, а также разграничения нормальной и неоднородной перфузии миокарда ЛЖ, чем стандартные параметры SRS и RE.

Введение

Основным методом оценки клеточного кровоснабжения (перфузии) миокарда в современной практической кардиологии является перфузионная однофотонная эмиссионная томография (ОЭКТ) [1]. Этот метод убедительно зарекомендовал себя для визуализации клеточной перфузии кардиомиоцитов, жизнеспособности и сократимости миокарда ЛЖ, независимо от клинических проявлений различных заболеваний, связанных с повреждением миокарда [2]. Метод основан на оценке особенностей включения радиофармпрепарата (РФП), тропного к неповрежденному миокарду, который распределяется пропорционально коронарному кровотоку. В клинической практике метод преимущественно используется для оценки жизнеспособности миокарда и выявления стабильных и преходящих дефектов перфузии. Эти изменения возникают вследствие ишемии различного генеза, очагово-рубцовых, воспалительных и дегенеративных повреждений миокарда левого желудочка.

Наиболее частой задачей перфузионной сцинтиграфии в клинике служит выявление стрессиндуцированной (преходящей) ишемии миокарда ЛЖ. С этой целью перфузионную ОЭКТ миокарда проводят дважды – в покое и по окончании нагрузочной пробы, после чего сопоставляют результаты обоих исследований

was $15,9 \pm 2,6$, $20,4 \pm 2,9$, $22,4 \pm 3,4$ and $26,0 \pm 3,9$ (all paired p (s) $< 0,05$, except p (group 2–3) = 0.19), σ_{het} – $5,4 \pm 0,7$, $9,1 \pm 1,6$, $4,4 \pm 0,8$, $11,3 \pm 2,1$ (all paired p (s) $< 0,05$ except p (group 1–3) = 0.11), respectively. Rest Extent in groups 1, 2, 3 and 4 was $4,1 \pm 1,7$, $5,0 \pm 2,0$, $4,7 \pm 2,3$, $6,1 \pm 2,0$ (all paired p (s) $> 0,05$ except p (group 1–4) = 0.020); SRS – $1,3 \pm 0,6$, $1,9 \pm 1,3$, $1,6 \pm 1,4$, $3,0 \pm 0,6$ (all paired p (s) $> 0,05$ except p (group 1–4) = 0.013).

Conclusion. Parameters σ_{sev} and σ_{het} are suitable for quantitative description of myocardial perfusion “inhomogeneity”, they are better than Extent/SRS in delineating normal/equivocal (inhomogeneous)/abnormal perfusion patterns.

[3, 4]. Высокая чувствительность ОЭКТ в обнаружении стабильных и преходящих нарушений перфузии миокарда делает этот метод незаменимым для диагностики ишемической болезни сердца (ИБС), принятия решения о реваскуляризации и последующей оценке ее эффективности [5]. Наш многолетний опыт радионуклидных исследований клеточной перфузии миокарда показал возможность получения достоверной прогностической информации о коронарных событиях у больных ИБС всех групп риска [3, 6–10]. При записи ОЭКТ, синхронизированной с ЭКГ, выявленные изменения кровоснабжения миокарда сопоставляют с локальными и глобальными нарушениями сократимости, что позволяет выявить признаки систолической и диастолической дисфункции, а также транзиторной ишемической дилатации ЛЖ [11–13].

Несмотря на достигнутые успехи, в настоящее время продолжается разработка новых РФП, происходит дальнейшее технологическое совершенствование аппаратуры для проведения радионуклидных исследований. Улучшаются параметры детектирующей системы ОЭК-томографов, что приводит к увеличению разрешающей способности и чувствительности метода. В 2000-х годах были разработаны и переданы для клинической апробации первые однофотонные эмиссионные томографы, совмещенные с рентгеновским компьютерным

томографом. Эта технология предоставила возможность одновременно проводить неинвазивную КТ-ангиографию коронарных сосудов и радионуклидную оценку перфузии миокарда. Кроме того, использование КТ-подсистемы позволило выполнять коррекцию поглощения радиоизотопов (attenuation correction, AC) в различных плотностях тканей пациента. С помощью этой технологии значительно уменьшилось число ложноположительных результатов исследований [14]. В целом это привело к тому, что в современной практике протокол перфузионной ОЭКТ миокарда с КТ-коррекцией поглощения (СТ-АС) стал основным методическим стандартом [15–17].

Помимо аппаратной части продолжается совершенствование программного обеспечения. В настоящее время стало возможным программное совмещение (software fusion) изображений, выполненных последовательно на томографах разного типа. Это имеет большое значение именно сегодня, когда проектирование новых гибридных томографов сопряжено с преодолением технологических проблем, серьезно ограничивающих размещение различных типов томографов в едином корпусе (особенно это касается совмещенных приборов ПЭТ/МРТ). Не исключено, что будущее именно за таким подходом, когда на смену зачастую форсированной, маркетинговой гибридации в томо-

графии придет парадигма максимального совершенствования изолированных приборов и математических моделей обработки их данных. Возможно, в будущем совмещение изображений органов, полученных различными методами, будет выполняться преимущественно с помощью специального программного обеспечения.

Перфузионная ОЭКТ миокарда изначально является полуколичественным методом, однако в последнее время интенсивно развиваются и технологии количественной оценки состояния перфузии. В ряде работ, в том числе на больших выборках ($n=2203$) [18], показана возможность стратификации риска на основе подсчета количественных параметров перфузии, отражающих площадь и объем зон поражения миокарда. При перфузионной ОЭКТ это показатели суммы баллов в покое, после нагрузки и разностных баллов (Summed Rest, Stress, Difference Score – SRS, SSS и SDS) [19, 20]. По результатам этих исследований при увеличении показателя SSS более 13 баллов у больных ИБС в течение двух лет риск летального исхода достигает 2,9%, а при наличии инфаркта миокарда (ИМ) – 4,2% [6, 18]. По нашим и зарубежным данным, важнейшим параметром анализа томосцинтиграмм по-прежнему остается определение площади зоны преходящей ишемии (reversibility extent). Исследования R. Nachamovitch et al. показывают, что при площади ишемии ЛЖ более 20% пропорционально растет летальность, достигая 6,5% в год [6]. Более того, наличие перифокальной ишемии (вокруг зоны фиброзных изменений) после перенесенного ИМ связано с более высоким риском кардиальной смерти, чем наличие зон ишемии, не связанных с рубцом [21]. В других исследованиях показаны возможности перфузионной ОЭКТ в оценке улучшения перфузии миокарда на фоне проводимого медика-

ментозного лечения, в частности при гипополипидемической терапии у больных ИБС [22].

Таким образом, возможности ОЭКТ в диагностике различных коронарогенных и некоронарогенных заболеваний постоянно расширяются. Особенно это относится к методу перфузионной ОЭКТ миокарда, что позволяет постоянно расширять показания для ее выполнения. Так, в последнее время получены данные о возможностях перфузионной ОЭКТ в выявлении небольших по объему, мелкоочаговых нарушений перфузии миокарда, фактически на уровне микроциркуляции. Эти нарушения могут быть начальными изменениями перфузии не только при ИБС, но и при ревматоидном артрите [23], артериальной гипертензии [24], миокардитах [25] и кардиомиопатиях [26]. Следует отметить, что подобные начальные изменения перфузии миокарда могут возникать на начальной стадии ишемической болезни сердца, в том числе при нестенозирующем атеросклерозе коронарных артерий [27], а также при кардиальном синдроме X [28, 29]. С учетом острой клинической потребности в максимально ранней диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы (ССС) большой интерес вызывает исследование перфузии миокарда у лиц с факторами риска ИБС, но без выраженной клинической симптоматики или каких-либо инструментальных данных за наличие ИБС, особенно при отрицательных результатах нагрузочных ЭКГ-проб. Перфузионная сцинтиграфия миокарда уже доказала свою диагностическую и прогностическую ценность и у некоторых категорий асимптомных пациентов, в частности у лиц с сочетанием гиперхолестеринемии с диабетом II типа [30] или системной красной волчанкой [31]. Все эти нозологические формы так или иначе связаны с нарушением коронарной микроциркуляции, которая, в свою очередь, связана с нарушениями

эндотелиальной функции коронарных сосудов. Важно подчеркнуть, что подобные изменения не выявляются при КТ и МРТ, а визуализируются только при радионуклидных исследованиях.

Таким образом, многими авторами продемонстрированы возможности перфузионной ОЭКТ в визуализации начальных нарушений перфузии миокарда. При интерпретации результатов перфузионной ОЭКТ эти начальные нарушения описываются как неравномерность перфузии с наличием одного или нескольких небольших дефектов. Также визуально оценивается изменение перфузии миокарда ЛЖ на фоне терапии. Сложность заключается в том, что эти нарушения и их изменения сложно документировать при использовании только стандартных параметров количественной оценки перфузии (SRS, SSS, extent), которые у таких пациентов зачастую оказываются в рамках нормальных значений, что делает невозможным их использование в качестве способа статистической оценки эффекта терапии. Видимо, причина заключается в том, что эти параметры изначально разрабатывались для других клинических задач и для предыдущего поколения эмиссионных томографов. В данной же ситуации требуется разработка других, более чувствительных параметров оценки перфузии миокарда, способных более четко разграничить норму и начальные нарушения перфузии.

Цель нашего исследования – разработать новые методические подходы компьютерной обработки перфузионных томосцинтиграмм и определить их клиническую значимость в оценке начальных нарушений перфузии миокарда.

Материал и методы

В данное ретроспективное исследование были включены 80 пациентов, которым была выполнена перфузионная ОЭКТ миокарда с ^{99m}Tc -МИБИ по прото-

колу покой/нагрузка с КТ-коррекцией поглощения излучения. Отбирались пациенты, у которых на момент проведения ОЭКТ миокарда результаты нагрузочной ЭКГ-пробы были отрицательными, отсутствовали симптомы ИБС и признаки крупных рубцовых повреждений миокарда и/или преходящей ишемии миокарда по данным ОЭКТ. Для количественного анализа использовались только томосцинтиграммы в покое. Параметры записи и обработки данных у всех пациентов были идентичны: вводимая активность – 370 МБк, запись изображений сердца выполнялась через 60 мин после введения РФП, угол между детекторами ОЭКТ-томографа – 90°, фотопик ^{99m}Tc – 140,5 КэВ, ширина окна дискриминатора – 20%, угол вращения детекторов – 180°, число проекций – 32 (16 углов с двумя детекторами), матрица – 64×64 пиксела, увеличение – 1,46, разрешение – 6,3 мм. Время записи одной проекции составляло 30 с, при этом достигалось число импульсов на одну проекцию не менее 70 тыс. Использовался стандартный низкодозовый протокол КТ для коррекции поглощения излучения: напряжение на трубке – 120 кВ, сила тока – 5 мА, время оборота трубки – 60 с, разрешение – 2 мм. Реконструкцию проекций с получением томографических срезов проводили с помощью програм-

мы AutoSPECT и итеративного алгоритма Philips Astonish (число итераций – 3, субнаборов – 8, без сглаживания). Количественную оценку перфузии выполняли с использованием программного пакета Cedar-Sinai AutoQUANT QPS/QGS v.7.2. В конечном результате получали полярные карты перфузии миокарда левого желудочка с коррекцией поглощения (АС) и без коррекции (пАС).

Пациенты, включенные в исследование, были разделены на четыре группы, сформированные в соответствии с визуальной оценкой скintiграмм. Группу 1 составили 20 здоровых добровольцев с низким риском ИБС и визуально нормальной перфузией миокарда. Из 40 пациентов с неустойчивыми нарушениями распределения РФП 20 пациентов с единичными зонами начальной гипоперфузии составили группу 2, еще 20 пациентов с наличием нескольких зон гипоперфузии (неравномерностью перфузии) составили группу 3. В группу 4 были отобраны 20 пациентов с мелкоочаговыми нарушениями перфузии, которые визуально трактовались как достоверные.

Количественная оценка нарушений перфузии проводилась после картирования ЛЖ на 17 стандартных сегментов и включала расчет как стандартных, так и разработанных нами новых па-

раметров. Стандартные параметры вычислялись автоматически средствами программы QPS и включали полуколичественную оценку относительной перфузии и распространенность дефектов перфузии.

Значения относительной перфузии в каждом сегменте рассчитываются как доля в процентах от пиксела с максимальной интенсивностью сигнала (принято за 100%) (рис. 1). Эти значения относительной перфузии в каждом сегменте градуируются по балльной шкале от 0 (нормальная перфузия) до 4 (отсутствие перфузии) в соответствии с разработанными производителем и встроенными в QPS нормализованными картами (базами нормы). Сумма полученных баллов по всем 17 сегментам для исследования в покое определяется как SRS (Summed Rest Score).

Распространенность дефектов перфузии в покое (Rest Extent) оценивается в % от площади ЛЖ. Зона ухудшения перфузии трактуется как дефект, если это снижение превышает 2,5 среднеквадратичных отклонения от нормы.

ОЭКТ миокарда проводилась с КТ-коррекцией, при этом получали два набора перфузионных томосцинтиграмм – с коррекцией поглощения и без нее. Известно, что эти два набора в большинстве случаев имеют заметные визуальные и количественные

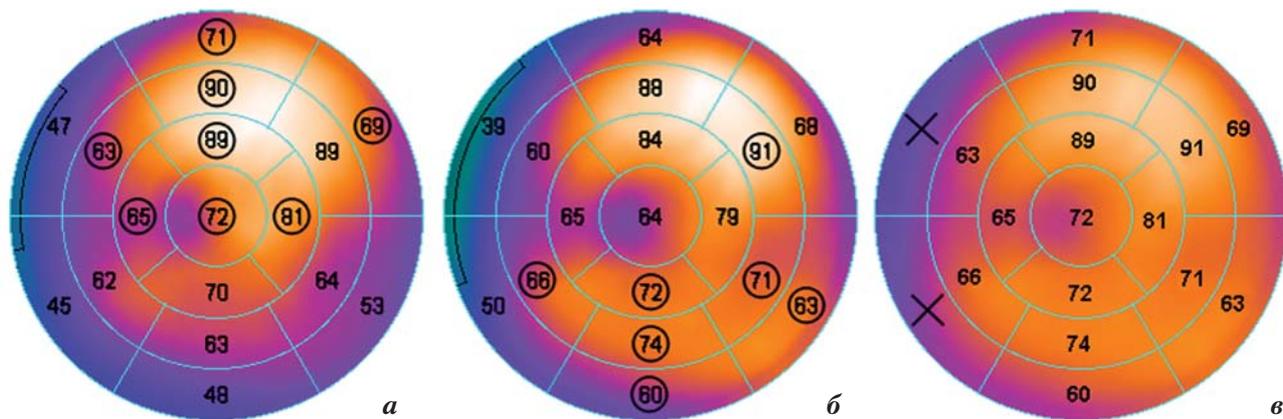


Рис. 1. Пример полярной карты перфузии ЛЖ. Числа (P) отражают относительную перфузию (в %) в данном сегменте: *a* – полярная карта перфузии без коррекции поглощения; *б* – с коррекцией поглощения; *в* – карта перфузии, составленная из максимальных значений относительной перфузии (P) в соответствующих сегментах обоих исходных изображений (эти значения обведены на рис. *a* и *б*). Зачеркнутые сегменты исключены из анализа.

различия. Было отмечено, что для нескорректированных томосцинтиграмм более характерны ложные дефекты перфузии по нижней стенке, а для скорректированных – по верхушечным сегментам [14]. Вследствие этого при первичном визуальном анализе изображений всегда оцениваются оба этих набора. Для формализации данного подхода из двух значений относительной перфузии сегмента (по АС- и пАС-изображениям) для вычислений мы использовали наибольшее из них (см. рис. 1).

При этом значения SRS и Rest Extent мы использовали только из АС-изображений. Теоретическим обоснованием такого решения могут служить данные о том, что эти значения на пАС-изображениях занижены, в связи с тем, что при их расчете используются недостаточно точные базы норм, не учитывающие поглощение излучения [14].

Предлагаемые нами два новых параметра – индекс тяжести нарушений перфузии (σ_t) и индекс неоднородности перфузии (σ_n) рассчитывались как среднеквадратичные отклонения перфузии в сегментах относительно их математического ожидания (оно различно для σ_t и σ_n):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P - M[P])^2},$$

где n – число сегментов, P – значение относительной перфузии в сегменте (в %), $M[P]$ – математическое ожидание для P . $M[P]$ для σ_t – 100%, для σ_n – среднее арифметическое значение относительной перфузии во всех сегментах (P_{cp}).

Стандартная обработка обычно проводится при картировании полярной карты на 17 сегментов ($n=17$), однако мы сочли необходимым исключить из статистического обчета базальные сегменты перегородочной стенки (сегменты 2 и 3, см. рис. 1). Это связано с тем, что ЛЖ не имеет идеальной сферической формы и при автоматическом его обве-

дении в большинстве случаев в указанных сегментах находится не только миокард, но и участок хуже перфузируемого фиброзного кольца. В результате в этих сегментах программа часто указывает заниженные значения P , что имитирует рубцовое повреждение и искажает статистические расчеты.

Статистическая обработка. Распределения исследуемых значений были нормальными по критерию Шапиро–Уилка во всех сравниваемых группах, поэтому данные анализировались параметрическими методами: средние значения представлены в виде «среднее арифметическое \pm стандартное отклонение», при сравнении средних независимых групп использовали непарный t -критерий, различия в группах считались достоверными при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования приведены на рисунках 2 и 3.

Параметр σ_t достоверно различался при попарном сравнении групп 1 и 2, 1 и 3, 1 и 4, 2 и 4, 3 и 4 ($p < 0,05$), недостоверное различие выявлено только между группами 2 и 3 (см. рис. 2). Параметр σ_n также достоверно различался при попарном сравнении всех групп, кроме групп 1 и 3. Это означает, что с помощью параметра σ_t стало возможно разграничивать группы нормы, неравномерности и достоверных нарушений перфузии. Несмотря на то что σ_t достоверно не различается в двух группах с различным типом неравномерности перфузии (это группы 2 и 3), однако в этих же группах достоверно различается показатель σ_n .

В то же время стандартные параметры Rest Extent (распространенность дефектов) и SRS (сумма баллов в покое) достоверно различаются только между группами 1 (норма) и 4 (с достоверными дефектами), что не позволяет количественно разграничить группы нормы и неравномерной перфузии. Нуж-

но отметить, что SRS ни в одном случае в группах 2 и 3 не превышал пороговое значение в 6 единиц [14], то есть при визуальной неоднородности перфузии, согласно параметру SRS, она должна трактоваться как нормальная, что не соответствует истине.

Комментируя полученные результаты, в первую очередь необходимо остановиться на предложенных нами новых параметрах оценки тяжести начальных нарушений перфузии.

В современном программном обеспечении уже имеется обширный спектр подобных параметров: показатели распространенности (Extent), глубины (Severity) дефектов, суммы баллов (SRS, SSS и SDS), новый интегральный параметр TPD (total perfusion deficit). Все эти параметры, с одной стороны, имеют свои доказательные базы в плане предсказательной ценности [18], с другой стороны, наш опыт показывает, что ни один количественный параметр не может и не должен заменить визуальную оценку томосцинтиграмм и полярных карт. С этих позиций появление новых дополнительных параметров может лишь затруднить трактовку изображений и усложнить работу врача-радиолога, причем без особой на то объективной необходимости.

В то же время следует учитывать, что внедрение количественных параметров перфузии производителями программ имеет и свои неоспоримые мотивы: стремление к столь необходимой стандартизации методики, а также необходимость статистической (а не только описательной) оценки влияния на перфузию различных факторов или терапевтических мероприятий. Параметры SRS, SSS и Extent являются стандартизированными для оценки нарушений перфузии, причем они вычисляются программой отдельно для перфузионных карт с коррекцией (АС) и без коррекции (пАС) поглощения. Однако, как уже отмечалось выше, есть потребность количе-

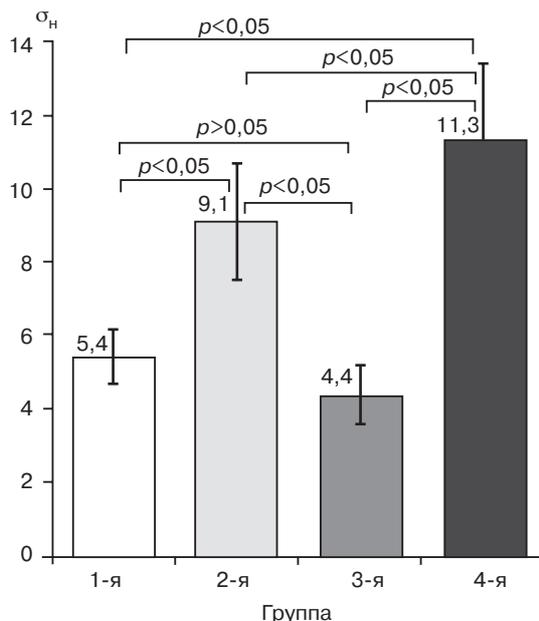
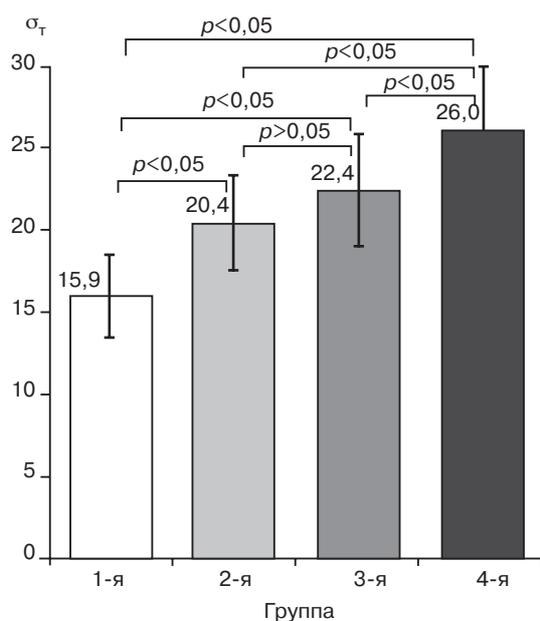


Рис. 2. Значения параметров σ_T (а) и σ_H (б) в исследуемых группах.

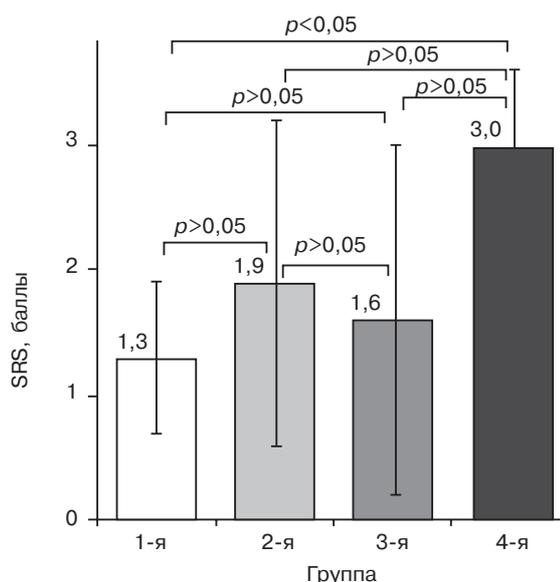
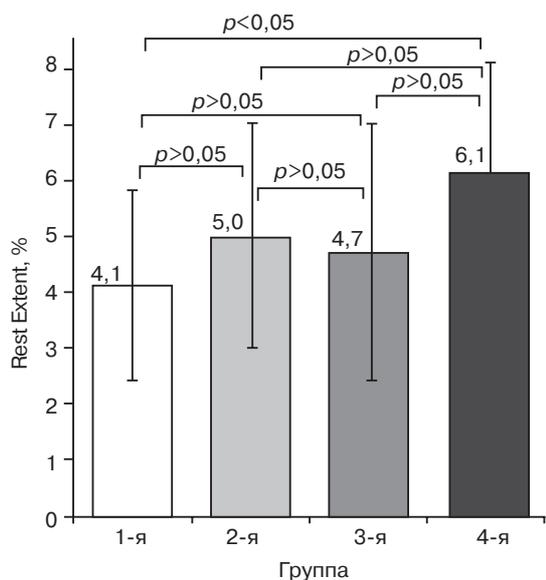


Рис. 3. Значения стандартных параметров Rest Extent (а) и SRS (б) в исследуемых группах.

ственной оценки начальных, сомнительных дефектов, которые обычно оцениваются только визуально и описываются как «неоднородность, неравномерность, мозаичность перфузии», или как «возможное наличие мелкоочаговых фиброзных изменений». В нашем исследовании показано, что стандартные параметры, такие как SRS и Rest Extent, при неравномерности перфузии находятся в границах нормы, то есть оказываются недостаточно чувствительными для оценки

таких тонких нарушений перфузии. Это объясняется тем, что данные параметры изначально были разработаны для использования в другой клинической ситуации, а именно для выявления достоверной стабильной и переходящей ишемии, требующей инвазивного вмешательства. Развитие методики перфузионной ОЭКТ миокарда, позволяющей визуализировать более мелкие участки нарушений перфузии, требует и других, более тонких параметров их оценки. В этом ка-

честве и предлагаются показатели σ_T и σ_H .

Для индекса тяжести σ_T в качестве $M[P]$ использовалось значение 100%, то есть σ_T будет увеличиваться пропорционально общей тяжести нарушений перфузии, а при идеально равномерной перфузии (100% во всех сегментах) $\sigma_T=0$. Для индекса неоднородности σ_H в качестве $M[P]$ используется среднее арифметическое значение относительной перфузии во всех сегментах (P_{cp}), то есть σ_H будет увеличи-

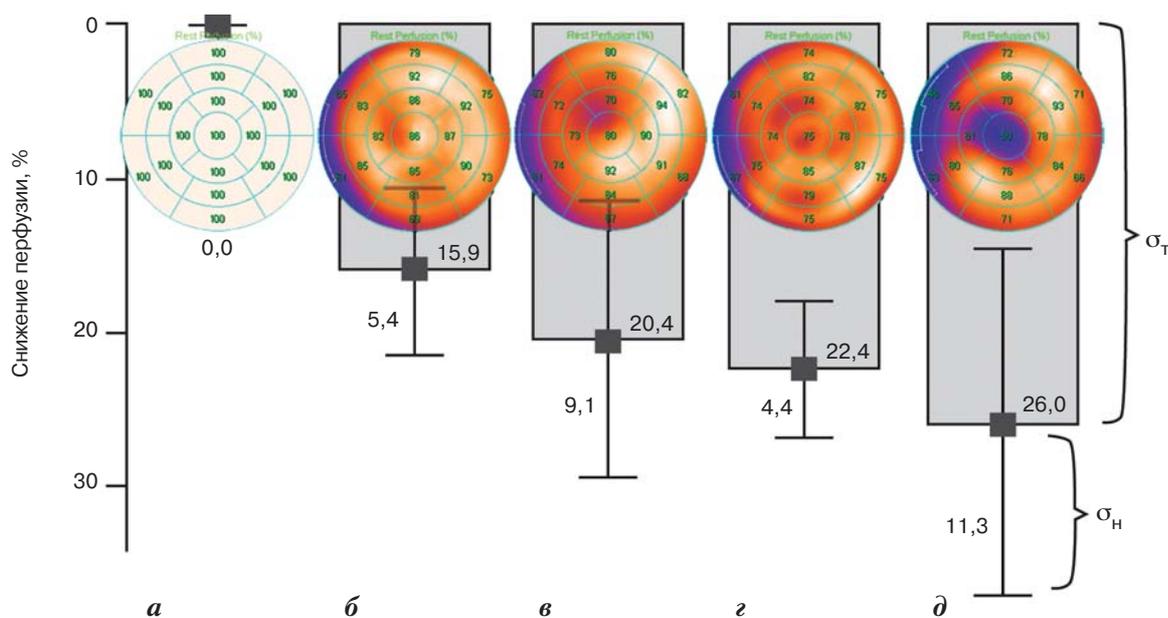


Рис. 4. Примеры σ_T и σ_H в исследуемых группах. По оси ординат – процент снижения (ухудшения) перфузии (σ_T): *a* – идеальная (теоретическая) картина распределения РФП; *б* – норма (группа 1); *в* – единичная неравномерность (группа 2); *г* – мозаичное распределение РФП (группа 3); *д* – достоверный дефект перфузии (группа 4).

ваться при большом разбросе относительной перфузии в сегментах, – при наличии единичных, но глубоких нарушений перфузии (которые скорее соответствуют постинфарктному кардиосклерозу), а уменьшаться не только в норме, но и при ситуациях, которые принято описывать как «неоднородность перфузии», то есть при наличии множества мелких участков гипоперфузии. На рисунке 4 приведены наиболее типичные примеры распределения РФП в ЛЖ, которые послужили критерием отбора пациентов в ту или иную группу. Видно, что σ_T отражает общую тяжесть нарушений перфузии, а σ_H – неравномерность, «разброс» относительной перфузии по сегментам. В идеальном случае (абсолютно равномерной перфузии во всех отделах) σ_T и σ_H будут равны 0 (см. рис. 4, *a*). В норме, однако, существует небольшая неравномерность перфузии (см. рис. 4, *б*), не превышающая определенного порога (вероятно, не более 20% для σ_T и 6% для σ_H). Распределение РФП, которое описывается как «неравномерное» и обычно трактуется либо как вариант нормы, либо как наличие начальных недо-

верных нарушений перфузии, включает два наиболее общих варианта. В первом варианте (группа 3) отмечаются единичные локализованные зоны несколько сниженной перфузии (см. рис. 4, *в*), которые характеризуются более высоким значением σ_H . Второй вариант (группа 4) обычно называют «мозаичным» (см. рис. 4, *г*), со значением σ_H , близким к норме, но более высоким значением σ_T . При достоверных же дефектах перфузии (см. рис. 4, *д*) σ_T и σ_H будут значительно повышены, но для подобных и более выраженных дефектов уже пригодны стандартные параметры.

К достоинствам новых параметров σ_T и σ_H можно отнести следующее:

1) σ_T и σ_H являются адаптацией простого статистического критерия – среднеквадратичного отклонения (σ), поэтому они позволяют естественным образом описывать значения относительной перфузии в процентах – базовый параметр, лежащий в самой основе полуколичественной оценки перфузионных сцинтиграмм;

2) σ_T и σ_H являются непрерывными числами, что позволяет

применять к ним сравнительные статистические тесты, в то время как суммы баллов (SRS, SSS и SDS) – это порядковые числа, к которым применение сравнительных тестов, строго говоря, некорректно;

3) эти параметры в отличие от стандартных можно применить к любой комбинации сегментов (например, в рамках данного исследования из анализа были исключены 2-й и 3-й сегменты, что не помешало рассчитать показатели σ_T и σ_H для остальных сегментов); это может быть полезным для расчетов по стенкам ЛЖ или бассейнам определенных коронарных артерий;

4) эти параметры являются более чувствительными, они позволили количественно охарактеризовать изменения перфузии, которым ранее можно было дать лишь визуальное описание.

Заключение

Нами предложены параметры, которые позволяют количественно оценивать перфузию у тех пациентов, у которых ее нарушения по стандартным параметрам, таким как Extent и суммы баллов, находятся в рамках

нормальных значений. Ранее такие нарушения описывались лишь визуально, что не позволяло проводить в динамике их сравнительный анализ и статистические расчеты. В своей дальнейшей работе мы планируем более точно определить пороговые значения σ_T и σ_H . Также для верификации воспроизводимости σ_T и σ_H планируется провести анализ возможных факторов, которые потенциально могут влиять на их величину в одном и том же исследовании, например различных фильтров реконструкции (FBP, MLEM, OSEM). С помощью указанных параметров мы планируем количественно оценивать влияние различных лечебных мероприятий на изменение перфузии миокарда ЛЖ.

Литература

1. Беленков Ю.Н., Сергиенко В.Б. Роль неинвазивных методов исследования в диагностике атеросклероза. *Кардиология*. 2007; 47 (10): 37–44.
2. Flotats A., Knuuti J., Gutberlet M., Marcassa C., Bengel F.M., Kaufmann P.A. et al. Hybrid cardiac imaging: SPECT/CT and PET/CT. A joint position statement by the European Association of Nuclear Medicine (EANM), the European Society of Cardiac Radiology (ESCR) and the European Council of Nuclear Cardiology (ECNC). *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2011; 38 (1): 201–12.
3. Shaw L.J., Hachamovitch R., Berman D.S., Marwick T.H., Lauer M.S., Heller G.V. et al. The economic consequences of available diagnostic and prognostic strategies for the evaluation of stable angina patients: an observational assessment of the value of pre-catheterization ischemia. Economics of Noninvasive Diagnosis (END) Multicenter Study Group. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999; 33 (3): 661–9.
4. Hachamovitch R., Di Carli M.F. Methods and limitations of assessing new noninvasive tests: Part II: Outcomes-based validation and reliability assessment of noninvasive testing. *Circulation*. 2008; 117 (21): 2793–801.
5. Hachamovitch R., Hayes S.W., Friedman J.D., Cohen I., Berman D.S. A prognostic score for prediction of cardiac mortality risk after adenosine stress myocardial perfusion scintigraphy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45 (5): 722–9.
6. Hachamovitch R., Hayes S.W., Friedman J.D., Cohen I., Berman D.S. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation*. 2003; 107 (23): 2900–7.
7. Klocke F.J., Baird M.G., Lorell B.H., Bateman T.M., Messer J.V., Berman D.S. et al. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 42 (7): 1318–33.
8. Miller T.D., Hodge D.O., Sutton J.M., Grines C.L., O'Keefe J.H., DeWood M.A. et al. Usefulness of technetium-99m sestamibi infarct size in predicting posthospital mortality following acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1998; 81 (12): 1491–3.
9. Schneider C.A., Voth E., Gawlich S., Baer F.M., Horst M., Schicha H. et al. Significance of rest technetium-99m sestamibi imaging for the prediction of improvement of left ventricular dysfunction after Q wave myocardial infarction: importance of infarct location adjusted thresholds. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32 (3): 648–54.
10. Travin M.I., Dessouki A., Cameron T., Heller G.V. Use of exercise technetium-99m sestamibi SPECT imaging to detect residual ischemia and for risk stratification after acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1995; 75 (10): 665–9.
11. Abidov A., Germano G., Berman D.S. Transient ischemic dilation ratio: a universal high-risk diagnostic marker in myocardial perfusion imaging. *J. Nucl. Cardiol.* 2007; 14 (4): 497–500.
12. Yao S.S., Shah A., Bangalore S., Chaudhry F.A. Transient ischemic left ventricular cavity dilation is a significant predictor of severe and extensive coronary artery disease and adverse outcome in patients undergoing stress echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2007; 20 (4): 352–8.
13. Leslie W.D., Levin D.P., Demeter S.J. Variation in heart rate influences the assessment of transient ischemic dilation in myocardial perfusion scintigraphy. *BMC Nucl. Med.* 2007; 7: 1. PMID: 1779770.
14. Аншелес А.А. Особенности интерпретации перфузионной одnofотонной эмиссионной компьютерной томографии миокарда с компьютерно-томографической коррекцией поглощения. *Вестник рентгенологии и радиологии*. 2014; 2: 5–20.
15. Tootell A., Vinjamuri S., Elias M., Hogg P. Clinical evaluation of the computed tomography attenuation correction map for myocardial perfusion imaging: the potential for incidental pathology detection. *Nucl. Med. Commun.* 2012; 33 (11): 1122–6.
16. Seo Y., Mari C., Hasegawa B.H. Technological development and advances in single-photon emission computed tomography/computed tomography. *Semin. Nucl. Med.* 2008; 38 (3): 177–98. PMID: 3049175.
17. Hendel R.C. Attenuation correction: eternal dilemma or real improvement? *Q. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2005; 49 (1): 30–42.
18. Hachamovitch R., Berman D.S., Shaw L.J., Kiat H., Cohen I., Cabico J.A. et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death: differential stratification for risk of cardiac death and myocardial infarction. *Circulation*. 1998; 97 (6): 535–43.
19. Muzzarelli S., Pfisterer M.E., Muller-Brand J., Zellweger M.J. Interrelation of ST-segment depression during bicycle ergometry and extent of myocardial ischaemia by myocardial perfusion SPECT. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2009; 36 (11): 1842–50.
20. Momose M., Babazono T., Kon-do C., Kobayashi H., Nakajima T., Kusakabe K. Prognostic signifi-

- cance of stress myocardial ECG-gated perfusion imaging in asymptomatic patients with diabetic chronic kidney disease on initiation of haemodialysis. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imaging*. 2009; 36 (8): 1315–21.
21. Elhendy A., Schinkel A.F., van Dobburg R.T., Bax J.J., Poldermans D. Differential prognostic significance of peri-infarction versus remote myocardial ischemia on stress technetium-99m sestamibi tomography in patients with healed myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94 (3): 289–93.
 22. Mostaza J.M., Gomez M.V., Gallardo F., Salazar M.L., Martin-Jadraque R., Plaza-Celemin L. et al. Cholesterol reduction improves myocardial perfusion abnormalities in patients with coronary artery disease and average cholesterol levels. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35 (1): 76–82.
 23. Шульгин Д.Н., Олисаева Д.Р., Фомичева О.А., Попкова Т.В., Сергиенко В.Б. Однофотонная эмиссионная компьютерная томография в диагностике нарушений перфузии миокарда у больных ревматоидным артритом (предварительные данные). *Терапевтический архив*. 2012; 8: 78–80.
 24. Сергиенко В.Б., Самойленко Л.Е., Бугрий М.Е. Радионуклидная диагностика при артериальной гипертонии. *Терапевтический архив*. 2008; 9: 81–4.
 25. Javadi H., Jallalat S., Pourbehi G., Semnani S., Mogharrabi M., Nabipour I. et al. The role of gated myocardial perfusion scintigraphy (GMPS) in myocarditis: a case report and review of the literature. *Nucl. Med. Rev. Cent. Eur.* 2011; 14 (2): 112–5.
 26. Щиголева Я.В., Самойленко Л.Е., Терещенко С.Н., Сергиенко В.Б. Гипертрофическая кардиомиопатия: роль радионуклидных методов исследования в оценке перфузии и симпатической активности миокарда как факторов, влияющих на течение и прогноз заболевания. *Медицинская радиология и радиационная безопасность*. 2012; 2: 37–50.
 27. Сергиенко В.Б. Радионуклидные исследования при атеросклерозе. *Кардиологический вестник*. 2009; IV (2): 78–83.
 28. Сергиенко В.Б., Саютина Е.В., Самойленко Л.Е., Самко А.Н., Першуков И.В., Левицкий И.В. и др. Роль дисфункции эндотелия в развитии ишемии миокарда у больных ишемической болезнью сердца с неизменными и малоизменными коронарными артериями. *Кардиология*. 1999; 39 (1): 25–30.
 29. Карпова И.Е., Самойленко Л.Е., Соболева Г.Н., Сергиенко В.Б., Карпов Ю.А. Применение однофотонной эмиссионной компьютерной томографии с ^{99m}Tc-МИБИ в сочетании с фармакологической пробой с аденозинтрифосфатом натрия в диагностике ишемии миокарда у больных с микроваскулярной стенокардией. *Кардиология*. 2014; 7: 4–8.
 30. Bax J.J., Bonow R.O., Tschöpe D., Inzucchi S.E., Barrett E. The potential of myocardial perfusion scintigraphy for risk stratification of asymptomatic patients with type 2 diabetes. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 48 (4): 754–60.
 31. Czuszyńska Z., Romanowicz G. Myocardial perfusion in women with systemic lupus erythematosus and no symptoms of coronary artery disease. *Nucl. Med. Rev. Cent. East. Eur.* 2004; 7 (2): 171–4.
- (END) Multicenter Study Group. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1999; 33 (3): 661–9.
4. Hachamovitch R., Di Carli M.F. Methods and limitations of assessing new noninvasive tests: Part II: Outcomes-based validation and reliability assessment of noninvasive testing. *Circulation*. 2008; 117 (21): 2793–801.
 5. Hachamovitch R., Hayes S.W., Friedman J.D., Cohen I., Berman D.S. A prognostic score for prediction of cardiac mortality risk after adenosine stress myocardial perfusion scintigraphy. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45 (5): 722–9.
 6. Hachamovitch R., Hayes S.W., Friedman J.D., Cohen I., Berman D.S. Comparison of the short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation*. 2003; 107 (23): 2900–7.
 7. Klocke F.J., Baird M.G., Lorell B.H., Bateman T.M., Messer J.V., Berman D.S. et al. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging – executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *J. Am. Coll. Cardiol.* 2003; 42 (7): 1318–33.
 8. Miller T.D., Hodge D.O., Sutton J.M., Grines C.L., O’Keefe J.H., DeWood M.A. et al. Usefulness of technetium-99m sestamibi infarct size in predicting posthospital mortality following acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1998; 81 (12): 1491–3.
 9. Schneider C.A., Voth E., Gawlich S., Baer F.M., Horst M., Schicha H. et al. Significance of rest technetium-99m sestamibi imaging for the prediction of improvement of left ventricular dysfunction after Q wave myocardial infarction: importance of infarct location adjusted thresholds. *J. Am. Coll. Cardiol.* 1998; 32 (3): 648–54.
 10. Travin M.I., Dessouki A., Cameron T., Heller G.V. Use of exer-

References

- cise technetium-99m sestamibi SPECT imaging to detect residual ischemia and for risk stratification after acute myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 1995; 75 (10): 665–9.
11. Abidov A., Germano G., Berman D.S. Transient ischemic dilation ratio: a universal high-risk diagnostic marker in myocardial perfusion imaging. *J. Nucl. Cardiol.* 2007; 14 (4): 497–500.
 12. Yao S.S., Shah A., Bangalore S., Chaudhry F.A. Transient ischemic left ventricular cavity dilation is a significant predictor of severe and extensive coronary artery disease and adverse outcome in patients undergoing stress echocardiography. *J. Am. Soc. Echocardiogr.* 2007; 20 (4): 352–8.
 13. Leslie W.D., Levin D.P., Demeter S.J. Variation in heart rate influences the assessment of transient ischemic dilation in myocardial perfusion scintigraphy. *BMC Nucl Med.* 2007; 7: 1. PMID: 1779770.
 14. Ansheles A.A. Interpretation of myocardial perfusion SPECT with CT-based attenuation correction. *Vestnik rentgenologii i radiologii.* 2014; 2: 5–20 (in Russian).
 15. Tootell A., Vinjamuri S., Elias M., Hogg P. Clinical evaluation of the computed tomography attenuation correction map for myocardial perfusion imaging: the potential for incidental pathology detection. *Nucl. Med. Commun.* 2012; 33 (11): 1122–6.
 16. Seo Y., Mari C., Hasegawa B.H. Technological development and advances in single-photon emission computed tomography/computed tomography. *Semin. Nucl. Med.* 2008; 38 (3): 177–98. PMID: 3049175.
 17. Hendel R.C. Attenuation correction: eternal dilemma or real improvement? *Q.J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2005; 49 (1): 30–42.
 18. Hachamovitch R., Berman D.S., Shaw L.J., Kiat H., Cohen I., Cabico J.A. et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death: differential stratification for risk of cardiac death and myocardial infarction. *Circulation.* 1998; 97 (6): 535–43.
 19. Muzzarelli S., Pfisterer M.E., Muller-Brand J., Zellweger M.J. Interrelation of ST-segment depression during bicycle ergometry and extent of myocardial ischaemia by myocardial perfusion SPECT. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2009; 36 (11): 1842–50.
 20. Momose M., Babazono T., Kondo C., Kobayashi H., Nakajima T., Kusakabe K. Prognostic significance of stress myocardial ECG-gated perfusion imaging in asymptomatic patients with diabetic chronic kidney disease on initiation of haemodialysis. *Eur. J. Nucl. Med. Mol. Imag.* 2009; 36 (8): 1315–21.
 21. Elhendy A., Schinkel A.F., van Doornburg R.T., Bax J.J., Poldermans D. Differential prognostic significance of peri-infarction versus remote myocardial ischemia on stress technetium-99m sestamibi tomography in patients with healed myocardial infarction. *Am. J. Cardiol.* 2004; 94 (3): 289–93.
 22. Mostaza J.M., Gomez M.V., Gallardo F., Salazar M.L., Martin-Jadraque R., Plaza-Celemin L. et al. Cholesterol reduction improves myocardial perfusion abnormalities in patients with coronary artery disease and average cholesterol levels. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2000; 35 (1): 76–82.
 23. Shul'gin D.N., Olisaeva D.R., Fomicheva O.A., Popkova T.V., Sergienko V.B. Single photon emission computed tomography in myocardial perfusion assessment in patients with rheumatoid arthritis (preliminary data). *Terapevticheskiy arkhiv.* 2012; 8: 78–80 (in Russian).
 24. Sergienko V.B., Samoylenko L.E., Bugriy M.E. Nuclear diagnostics in arterial hypertension. *Terapevticheskiy arkhiv.* 2008; 9: 81–4 (in Russian).
 25. Javadi H., Jallalat S., Pourbehi G., Semnani S., Mogharrabi M., Nabipour I. et al. The role of gated myocardial perfusion scintigraphy (GMPS) in myocarditis: a case report and review of the literature. *Nucl. Med. Rev. Cent. East. Eur.* 2011; 14 (2): 112–5.
 26. Shchigoleva Ya.V., Samoylenko L.E., Tereshchenko S.N., Sergienko V.B. Hypertrophic cardiomyopathy: the role of radionuclide methods in evaluation of perfusion and myocardial sympathetic activity as the factors influencing the course and prognosis of the disease. *Meditinskaya radiologiya i radiatsionnaya bezopasnost'.* 2012; 2: 37–50 (in Russian).
 27. Sergienko V.B. Radionuclide methods in atherosclerosis. *Kardiologicheskiy vestnik.* 2009; IV (2): 78–83 (in Russian).
 28. Sergienko V.B., Sayutina E.V., Samoylenko L.E., Samko A.N., Pershukov I.V., Levitskiy I.V. et al. The role of endothelial dysfunction in the development of myocardial ischemia in patients with coronary heart disease and initially impaired coronary arteries. *Kardiologiya.* 1999; 39 (1): 25–30 (in Russian).
 29. Karpova I.E., Samoylenko L.E., Soboleva G.N., Sergienko V.B., Karpov Yu.A. SPECT with 99mTc-MIBI with sodium adenosine triphosphate pharmacological test in diagnosis of myocardial ischemia in patients with microvascular angina. *Kardiologiya.* 2014; 7: 4–8 (in Russian).
 30. Bax J.J., Bonow R.O., Tschope D., Inzucchi S.E., Barrett E. The potential of myocardial perfusion scintigraphy for risk stratification of asymptomatic patients with type 2 diabetes. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2006; 48 (4): 754–60.
 31. Czuszyńska Z., Romanowicz G. Myocardial perfusion in women with systemic lupus erythematosus and no symptoms of coronary artery disease. *Nucl. Med. Rev. Cent. East. Eur.* 2004; 7 (2): 171–4.

Поступила 24.04.2015

Синдром опущения промежности у детей: патофизиология и диагностика

М.Д. Левин, д. м. н., рентгенолог

Республиканский детский хирургический центр,
пр-т Независимости, 64, Минск, Республика Беларусь

Descending perineum syndrome in children: Pathophysiology and diagnosis

M.D. Levin, MD, PhD, DSc, Radiologist

Republican Children's Surgical Center,
prospekt Nezavisimosti, 64, Minsk, Belarus

Цель исследования – предложить более безопасный, простой и точный метод диагностики синдрома опущения промежности.

Материал и методы. Обследованы 194 больных в возрасте от 5 дней до 15 лет. Из них в 1-ю группу исследования включены 65 пациентов без патологии аноректальной зоны. Во 2-й группе было 129 больных: 66 детей с функциональным запором, 55 – с аноректальными аномалиями (АРА) и видимыми свищами, которые были обследованы до операции, а также 8 больных с АРА, обследованных после операции. Всем больным проведена ирригоскопия, которая отличалась от стандартного исследования наличием рентгеноконтрастного маркера около анального отверстия.

Результаты и заключение. Синдром опущения промежности обусловлен повреждением функции пуборектальной мышцы. Предложен метод оценки состояния пуборектальной мышцы по расстоянию аноректального угла от маркера около ануса. Это не только способствует более точной диагностике синдрома опущения промежности, но позволяет отказаться от дефекографии. Применение бариевой клизмы с выполнением минимального количества рентгенограмм резко уменьшает дозу ионизирующего облучения и позволяет применять этот способ не только у взрослых, но и у детей с хроническим запором, недержанием кала и при аноректальных аномалиях как до, так и после операции для оценки причин осложнений.

Введение

Термин «опущение промежности» (descending perineum или pelvic floor descent) применяется при двух совершенно разных состояниях аноректальной зоны. Впервые этот термин применил A.G. Parks et al., описывая нормальную дефекацию во время дефекографии. Дефекация сопровождается увеличением аноректального угла и опущением бария из прямой кишки к анальному отверстию. Эти же авторы описали синдром опущения промежности (СОП), под которым понимается патологическое состояние, выявляемое во время

дефекографии. В таких случаях аноректальный угол увеличивается и опускается каудально по отношению к пубококцигеальной линии в значительно большей степени, чем в норме [1]. Причина СОП устанавливается в индивидуальном порядке, так как этиология его не известна [2]. Опущение промежности может наблюдаться в спокойном состоянии или только во время напряжения. С возрастом как выраженность, так и частота развития СОП увеличиваются [2]. «Золотым стандартом» для выявления СОП считается дефекография. Но в последнее время с этой целью все чаще применяется маг-

нитно-резонансная дефекография [3].

По утверждению A.G. Parks et al. (1966 г.), СОП возникает у больных с хроническим запором в результате сильного напряжения во время дефекации. Вследствие такого напряжения передняя стенка прямой кишки

Objective: to propose a safer, simpler, and more exact method for the diagnosis of descending perineum syndrome (DPS).

Material and methods. A total of 194 patients aged 5 days to 15 years were examined and divided into 2 groups: Group 1 consisted of 65 patients without anorectal anomalies (AA); Group 2 comprised 129 patients, including 66 children with functional constipation, 55 with AA and visible fistulas, who were preoperatively examined, and 8 patients with anorectal angle (ARA), who were postoperatively examined. All the patients underwent irrigoscopy that was different from standard examination in the presence of X-ray CT contrast marker near the anus.

Results and conclusion. DPS is caused by puborectalis muscle dysfunction. A method was proposed to evaluate the status of the puborectalis muscle from the distance between the position of the ARA and the marker near the anus. This not only promotes an exacter estimate of DPS, but also allows refusal of defecography. The use of a barium enema with the minimum number of X-ray films decreases dose of ionizing radiation hazard and permits the use of this procedure not only in adults, but also in children with chronic constipation, fecal incontinence, and in AA for both pre- and postoperatively assessment of the causes of complications.

Ключевые слова:

хронический запор, недержание кала, пуборектальная мышца, синдром опущения промежности, дефекография, ирригоскопия

Index terms:

chronic constipation, fecal incontinence, puborectalis muscle, descending perineum syndrome, defecography, irrigoscopy

внедряется в анальный канал, приводя к неполному опорожнению прямой кишки и слабости мышц тазового дна [1]. Однако в дальнейшем было показано, что СОП возникает не только при запорах, но может сочетаться с недержанием кала, болью в анусе и другими симптомами [3]. Сама дефекография и методы оценки, используемые при этом исследовании, обладают двумя серьезными недостатками. Во-первых, это исследование сопряжено с большой дозой ионизирующей радиации, что недопустимо при обследовании детей и лиц детородного возраста. Во-вторых, измерение аноректального угла и степени смещения его по отношению к пубококцигеальной линии плохо воспроизводимо, а результаты существенно различаются в разных исследованиях, что свидетельствует о низкой точности оценки [2].

Цель настоящего исследования – предложить более безопасный, простой и точный метод оценки СОП.

Материал и методы

Проведено обследование 194 больных, которые были распределены на две группы.

Первую группу составили 65 детей в возрасте от 5 дней до 15 лет, обследованных в Белорусском центре детской хирургии в 1981–1990 гг. Основанием для обследования служили боли в животе, анемия неизвестной этиологии и необходимость локализации внутрибрюшных образований. По данным комплексного обследования патология толстой кишки и аноректальной зоны у них была исключена, а результаты этих исследований приняты в качестве нормы.

Вторую группу составили 129 больных, в том числе 66 детей в возрасте от 11 мес до 15 лет с функциональным запором. Болезнь Гиршпрунга у них была исключена на основании манометрического и гистохимического исследований. Также во 2-ю группу вошли 55 больных (7 маль-

чиков и 48 девочек) в возрасте от 10 дней до 12 лет с аноректальными аномалиями (АРА) и видимыми свищами, которые были обследованы до оперативного вмешательства. Промежностный свищ был у 6 девочек, а у 42 – свищ открывался во влагалище. Жалобы на хронический запор были у 47 больных, недержание кала отмечено в 4 случаях. Кроме того, во 2-ю группу включены 8 пациентов с АРА после операции для определения причины хронических запоров и/или недержания кала.

Ирригоскопия. Бариевая взвесь вводится в толстую кишку из градуированной емкости (синтетического мешка, кружки Эсмарха), что позволяет измерить объем введенного бария. На наконечник клизмы нанизывается рентгеноконтрастный ограничитель, который во время исследования соприкасается с анальным отверстием. В тех случаях, когда целью исследования является оценка только функционального состояния аноректальной зоны, достаточно заполнения толстой кишки до селезеночного угла, так как дальнейшее ее за-

полнение, как правило, не вызывает заметного расширения просвета прямой и левой половины толстой кишки. Выполняются обзорная рентгенограмма брюшной полости в горизонтальном положении на спине, а также боковая рентгенограмма аноректальной зоны с введенным в анальный канал наконечником клизмы.

На боковой рентгенограмме измеряются поперечник прямой кишки в наиболее широком месте и длина рентгеногегативного расстояния (РНР) между аноректальным углом и рентгеноконтрастным маркером, расположенным возле анального отверстия по заднему контуру наконечника клизмы (рис. 1).

На рентгенограммах величина измеряемых параметров всегда больше истинных величин и зависит от фокусного расстояния. Чтобы иметь возможность сравнивать полученные параметры с возрастной нормой, необходимо привести их к единому знаменателю, то есть определить их истинную величину. Для этого нужно умножить величину, измеренную на рентгенограмме, на коэффици-

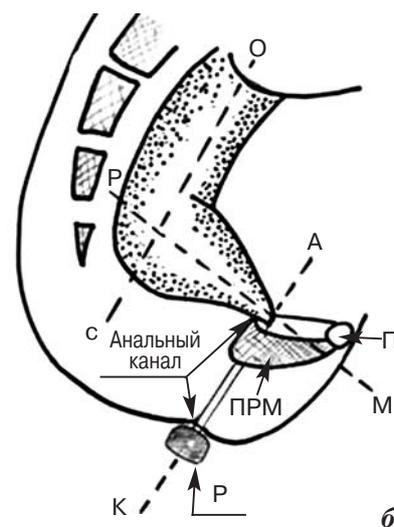
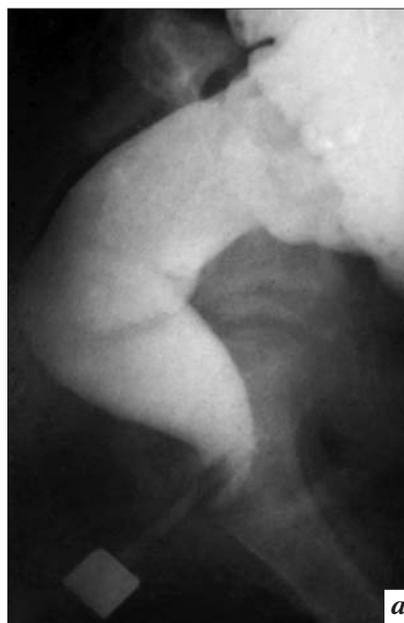


Рис. 1. Боковая рентгенограмма аноректальной зоны ребенка 11 лет без патологии кишечника (а) и схема (б) к рентгенограмме: ОС – ось вертикальной ветви прямой кишки; РМ – ось горизонтальной ветви прямой кишки; АК – ось анального канала; П – лобок; ПРМ – пуборектальная мышца; Р – рентгеноконтрастный маркер около анального отверстия.

Нормальные размеры прямой кишки, анального канала в разных возрастных группах

| Возраст | Ширина прямой кишки, см | | Длина анального канала, см | |
|---------------|-------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|
| | <i>n</i> | показатель | <i>n</i> | показатель |
| 5 дней–11 мес | 12 | 1,3–3,0 2,24±0,09 | 7 | 1,7–2,5 2,21±0,15 |
| 1–3 года | 9 | 3,0–3,7 3,21±0,11 | 7 | 2,3–2,8 2,55±0,10 |
| 4–7 лет | 9 | 3,0–3,9 3,43±0,14 | 8 | 2,5–3,6 3,17±0,14 |
| 8–10 лет | 9 | 3,2–4,1 3,72±0,05 | 8 | 2,6–3,7 3,11±0,10 |
| 11–15 лет | 19 | 3,6–4,6 3,95±0,07 | 18 | 3,1–3,9 3,43±0,10 |

ент проекционного искажения, который равен отношению истинного диаметра (или длины) рентгеноконтрастного маркера к его величине на рентгенограмме. В таблице 1 приведены нормативы, полученные при использовании этого метода выполнения бариевой клизмы у больных 1-й группы. Это позволяет нам сравнивать результаты исследования каждого больного с полученными ранее нормативами.

Манометрическое исследование. Манометрическое исследование проводилось устройством, состоящим из интубационной трубки с надувной латексной манжеткой объемом 3 см³, которая через трехходовой кран соединялась с мембранным манометром (рис. 2).

Исследование выполнялось в положении больного на боку.

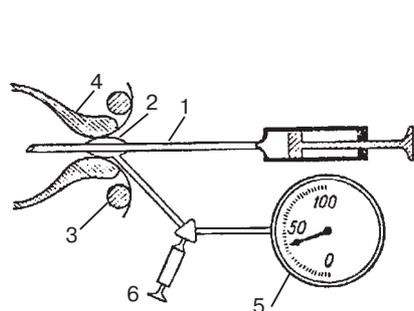


Рис. 2. Схема манометрического устройства: 1 – интубационная трубка; 2 – латексный баллон, расположенный в анальном канале; 3 – наружный анальный сфинктер; 4 – внутренний анальный сфинктер; 5 – мембранный манометр; 6 – переходной кран со шприцем.

Трубку со спущенной манжеткой вводили в прямую кишку. После вдувания в манжетку 3 см³ воздуха манжетку низводили в анальный канал и переключали на манометр. После регистрации базального давления в прямую кишку через интубационную трубку резко вдували воздух объемом 20 см³. Это провоцировало выявление ректоанального рефлекса.

У 10 больных контрольной группы ирригоскопия выполнялась через описанное выше манометрическое устройство, что позволило измерить анальное давление во время заполнения кишечника контрастным веществом (рис. 3).

Мы использовали одновыборочный *t*-критерий Стьюдента. Статистическая значимость определялась при $P < 0,05$.

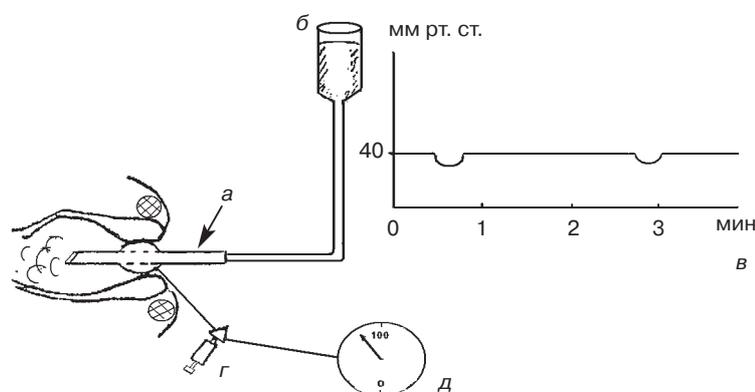


Рис. 3. Схема выполнения бариевой клизмы через интубационную трубку манометрического устройства: а – интубационная трубка манометрического устройства введена в анальный канал; б – мешок с бариевой взвесью; в – график давления в анальном канале во время ирригоскопии; г – трехходовой кран со шприцем; д – мембранный манометр.

канал, следовательно, по РНР можно судить о длине анального канала.

При манометрическом исследовании у больных 1-й группы вдувание воздуха в прямую кишку через интубационную трубку вызывало кратковременное снижение анального давления на 10–15 мм рт. ст., которое в течение 1 мин восстанавливалось до исходного (базального) уровня (положительный тормозной ректоанальный рефлекс). У 10 больных, у которых заполнение толстой кишки осуществлялось через интубационную трубку манометрического устройства, возникало периодическое (от 1 до 3 раз) проникновение контрастного вещества спереди от интубационной трубки. В разных исследованиях эта зона захватывала 40–50% от всей длины РНР. В то же время задняя стенка анального канала на данном уровне плотно прижималась к трубке и не пропускала барий в анальный канал. Проникновение бария в анальный канал только спереди от наконечника клизмы сопровождалось снижением анального давления на 10–15 мм рт. ст., но в течение 1 мин оно восстанавливалось до исходного уровня, а барий, который проник в анальный канал, выдавливался в прямую кишку. Таким образом,

манометрическая идентификация положительного ректоанального рефлекса получила свой рентгенологический эквивалент (рис. 4).

Вторая группа. У 2 из 66 больных с функциональным запором, обследованных на 1-м году жизни, ширина прямой кишки находилась в пределах нормы. У 4 больных старше 1 года рентгенологическая картина не отличалась от нормы, – это были дети с давностью заболевания не более полугода, регулярно получающие лечение (клизмы и/или слабительные препараты). В остальных случаях определялось

существенное расширение прямой кишки относительно возрастной нормы. У этих детей на боковой рентгенограмме горизонтальная ветвь не дифференцировалась, так как расширение прямой кишки происходило вперед. Ширина прямой кишки и длина РНР в разных возрастных группах представлены в таблице 2.

Анализ рентгенограмм аноректальной зоны в каждом случае достаточно точно определяет функцию анального канала. Отчетливо выявляются 3 этапа патологических изменений, которые сменяют друг друга с увели-

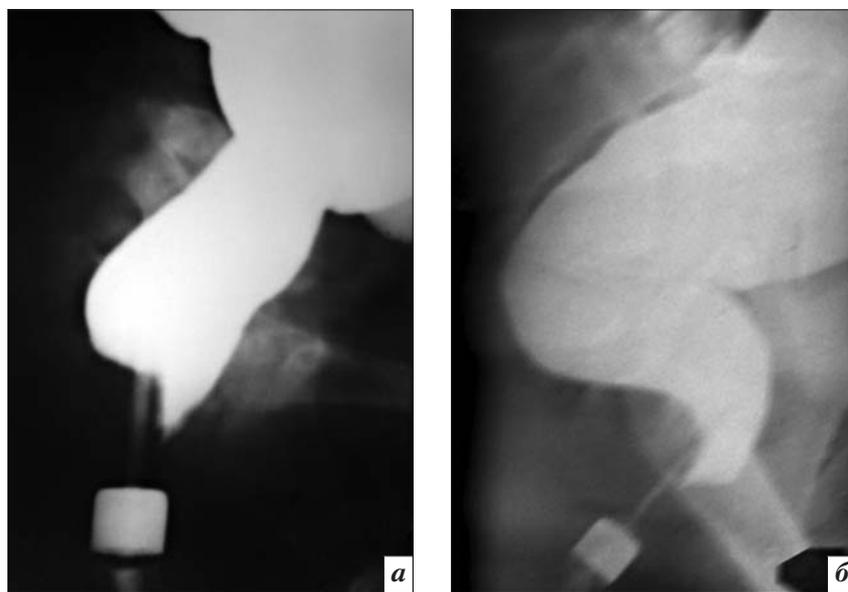


Рис. 4. Рентгенологический эквивалент ректоанального тормозного рефлекса: а – у ребенка 4 мес; б – у подростка 15 лет.

Таблица 2

Размеры прямой кишки и анального канала у 66 детей с функциональным запором

| Возраст | Ширина прямой кишки, см | | | Длина РНР, см | | |
|-----------|-------------------------|----------------------|----------|---------------|----------------------|----------|
| | <i>n</i> | показатель | <i>P</i> | <i>n</i> | показатель | <i>P</i> |
| До 11 мес | 2 | 2,9 | | 1 | 2,5 | |
| 1–3 года | 11 | 2,9–4,8 3,70±0,17 | < 0,02 | 8 | 2,2–3,7 3,09±0,15 | < 0,05 |
| 4–7 лет | 18 | 2,5–6,5 4,68±0,20 | < 0,001 | 8 | 2,2–3,7 3,17±0,14 | > 0,2 |
| 8–10 лет | 25 | 3,9–7,5 5,14±0,18 | < 0,001 | 22 | 2,3–4,6 3,21±0,12 | > 0,2 |
| 11–15 лет | 9 | 4,5–8,6 5,90±0,38 | < 0,001 | 9 | 3,0–4,2 3,44±0,15 | > 0,2 |

Примечание: *P* – достоверность результатов по сравнению с нормативами в таблице 1.

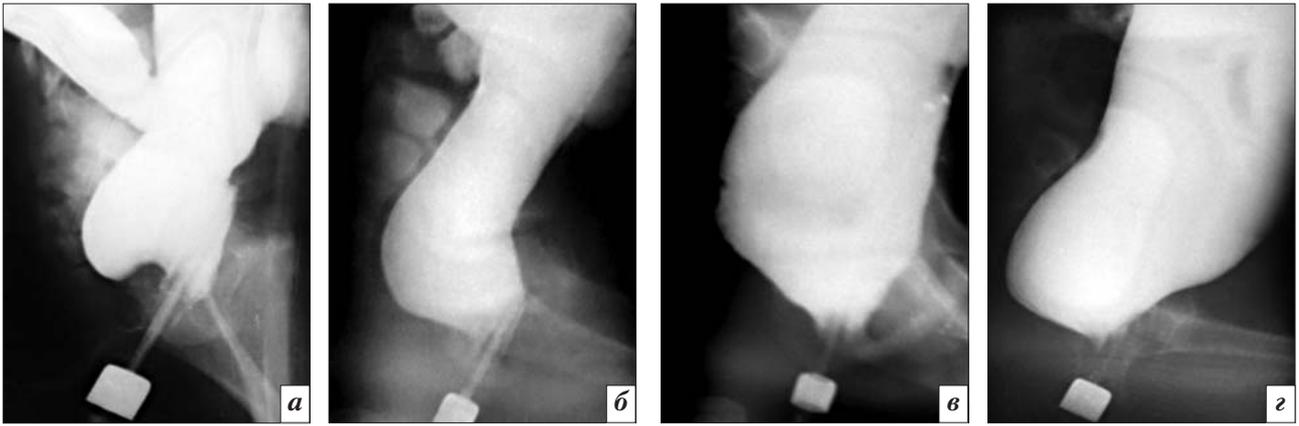


Рис. 5. Рентгенограммы аноректальной зоны детей с функциональным запором. Истинный диаметр маркера 1,6 см. На всех снимках отсутствует горизонтальная ветвь прямой кишки, так как она значительно расширена по сравнению с возрастной нормой: *а* – длина РНР равна 3,5 см (в норме максимальная длина анального канала в возрасте 3 года равна 2,8 см); *б* – слабость ПРМ; *в, г* – недостаточность ПРМ.

чением степени мегаректум (рис. 5).

Лишь в 10 (20%) исследованиях из 51 длина РНР была в пределах нормы. У 14 (27%) больных РНР было больше максимальной границы нормы (см. рис. 5, *а*). Это характерно для начала заболевания, когда кроме удлинения РНР определяется типичная вогнутость по нижнему контуру прямой кишки, которая в литературе описывается как спазм пуборектальной мышцы (ПРМ). Это можно объяснить гипертрофией ПРМ, которая из-за увеличения объема прижимает к наконечнику клизмы не только заднюю стенку анального канала, но и дистальную часть прямой кишки. Этим же объясняется достоверное ($P < 0,05$) удлинение РНР в возрасте до 3 лет. Хотя у больных старше 3 лет средняя длина РНР находилась в пределах нормы ($P > 0,2$), однако индивидуальные показатели колебались в широких пределах.

У 15 (29%) больных из 51 бариевая взвесь проникала в анальный канал позади наконечника клизмы (см. рис. 5, *б*), что указывало на слабость ПРМ, прижимающей заднюю стенку анального канала к наконечнику.

У 12 (24%) больных определялось значительное укорочение РНР по сравнению с нормальной длиной анального канала (см. рис. 5, *в, г*). Такое укорочение иногда сочеталось с увеличением АРУ (см. рис. 5, *в*), а в дру-

гих случаях он был прямым (см. рис. 5, *г*).

У больных с АРА со свищами на промежность и преддверие влагалища до 9 мес жизни аноректальная зона до операции отличалась от нормы только наличием переднего смещения ануса. Длина РНР между АРУ и маркером на промежности возле свищевого отверстия или маркера, приклеенного в месте активности подкожной порции наружного анального сфинктера, соответствовала возрастной норме длины анального канала. В тех случаях, когда можно было провести в прямую киш-

ку интубационную трубку манометрического устройства, нами был выявлен ректоанальный тормозной рефлекс. Полученные рентгенологические и манометрические данные подтверждали гистологические и эмбриологические результаты исследований других авторов, что эта патология представляет собой эктопию ануса. У детей старше 1 года из-за стеноза эктопированного ануса возникает расширение прямой кишки и укорочение РНР между маркером на промежности и АРУ. Этот процесс нарастает с возрастом (рис. 6).

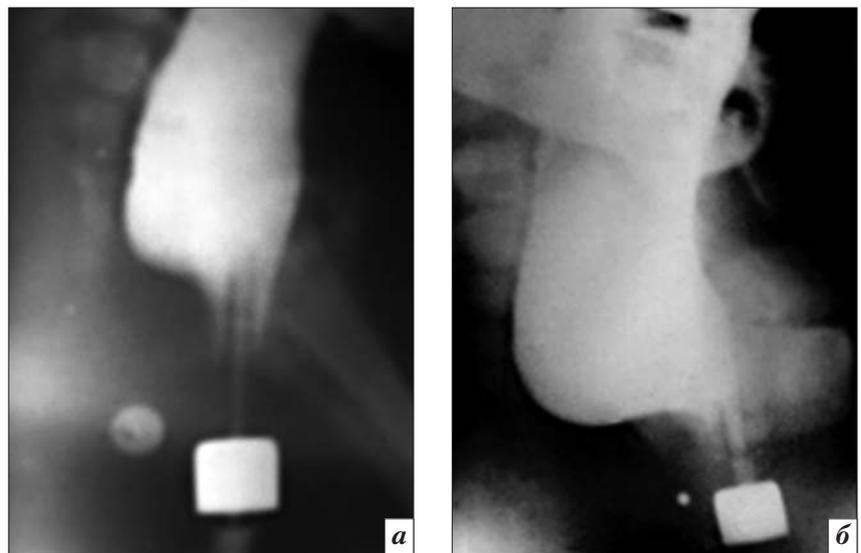


Рис. 6. Боковые рентгенограммы аноректальной зоны одной больной с вестибулярным свищом в возрасте 6 мес (*а*) и 1 года 2 мес (*б*): *а* – наблюдается проникновение бариевой взвеси позади наконечника клизмы, что свидетельствует о слабости ПРМ; *б* – расширение прямой кишки сочетается с резким укорочением РНР между маркером около области активности наружного анального сфинктера (дробь) и АРУ.

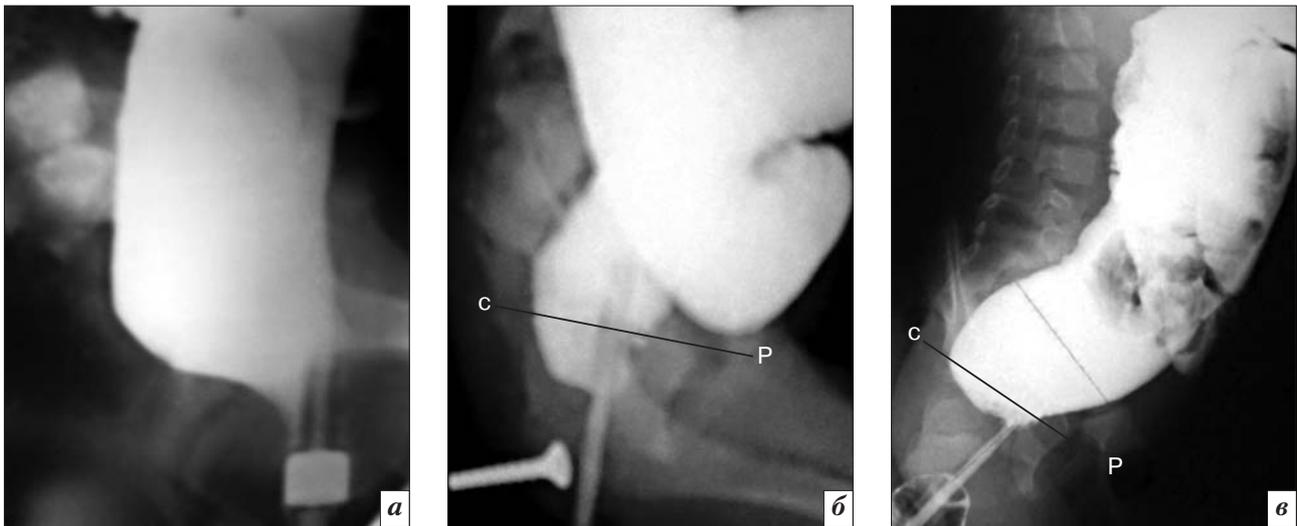


Рис. 7. Рентгенограммы больных с АРА после операций: *а* – после брюшно-промежностной операции: мегаректум в сочетании с отсутствием действия ПРМ, недержание бария без раскрытия анального канала; *б* – после задней сагиттальной аноректальной пластики: резкое укорочение РНР в результате недостаточности ПРМ; *в* – после передней сагиттальной аноректальной пластики: мегаректум в сочетании с нормальной длиной РНР.

У больных после операции брюшно-промежностной проктопластики (рис. 7, *а*) или задней сагиттальной аноректопластики (рис. 7, *б*) определялось существенное (в 2 раза и более) укорочение РНР по сравнению с нормальной длиной анального канала. Это сочеталось с расширением прямой кишки за пределы максимальной границы нормы. В тех случаях, когда анальный канал во время операции использовался для реконструкции аномалии, длина анального канала находилась в пределах нормы (рис. 7, *в*).

Обсуждение

Рентгеногегативное расстояние у здоровых субъектов представляет собой конечную зону кишечного тракта, которая находится в сокращенном состоянии, что позволяет предотвратить вытекание бария из прямой кишки. Длина РНР колеблется от 1,7 см у новорожденных до 3,9 см у подростков, что соответствует длине анального канала, измеренной манометрическим способом [4, 5]. Таким образом, РНР представляет собой сокращенный анальный канал, то есть его длина равна длине анального канала. При рентгенологическом исследовании верхняя точка анального канала находится в месте

соединения прямой кишки с анальным каналом, то есть в нулевой точке аноректального угла. В 1953 г. F.D. Stephens определил, что эта точка находится на пубококцигеальной линии, то есть на линии, проведенной от копчика до нижнего контура лобковой кости [6].

Тормозной ректоанальный рефлекс часто рассматривается как рефлекторное расслабление внутреннего анального сфинктера (ВАС) в ответ на давление на стенку прямой кишки [7]. Однако он потому и называется тормозным, что, несмотря на расслабление ВАС, опорожнения прямой кишки не происходит из-за торможения, которое возникает в результате сокращения ПРМ и наружного анального сфинктера (НАС) [8]. Манометрические исследования с высоким разрешением показали, что во время ректоанального рефлекса в анальном канале определяются снижение давления с его пиком на расстоянии 1,7 см от ануса и две зоны высокого давления. Нижний концентрический пик, находящийся на расстоянии 0,5–1 см от анального края, обусловлен сокращением НАС. На расстоянии 2,4–4 см от анального края регистрируется пик давления на задней стенке. Он обусловлен со-

кращением ПРМ [9]. Таким образом, сокращенная ПРМ занимает 40% в проксимальной части анального канала, что соответствует зоне прижатия задней стенки анального канала к наконечнику клизмы в нашем исследовании.

При заполнении прямой кишки через интубационную трубку манометрического устройства мы установили, что падение давления в анальном канале, то есть релаксация ВАС, рентгенологически проявляется проникновением бария в анальный канал спереди от наконечника клизмы. В это время барий не проникает в анальный канал позади наконечника, так как задняя стенка анального канала прижимается к наконечнику клизмы сократившейся ПРМ.

Если при напряжении, а тем более в покое АРУ опускается относительно пубококцигеальной линии, что обозначается термином «синдром опущения промежности», это свидетельствует о том, что ПРМ слабая и не выполняет свою функцию. По мнению H.N. Vaek et al., синдром опущения промежности, сочетающийся с хроническим запором, является конечной стадией интенсивного напряжения во время дефекации на протяжении не-

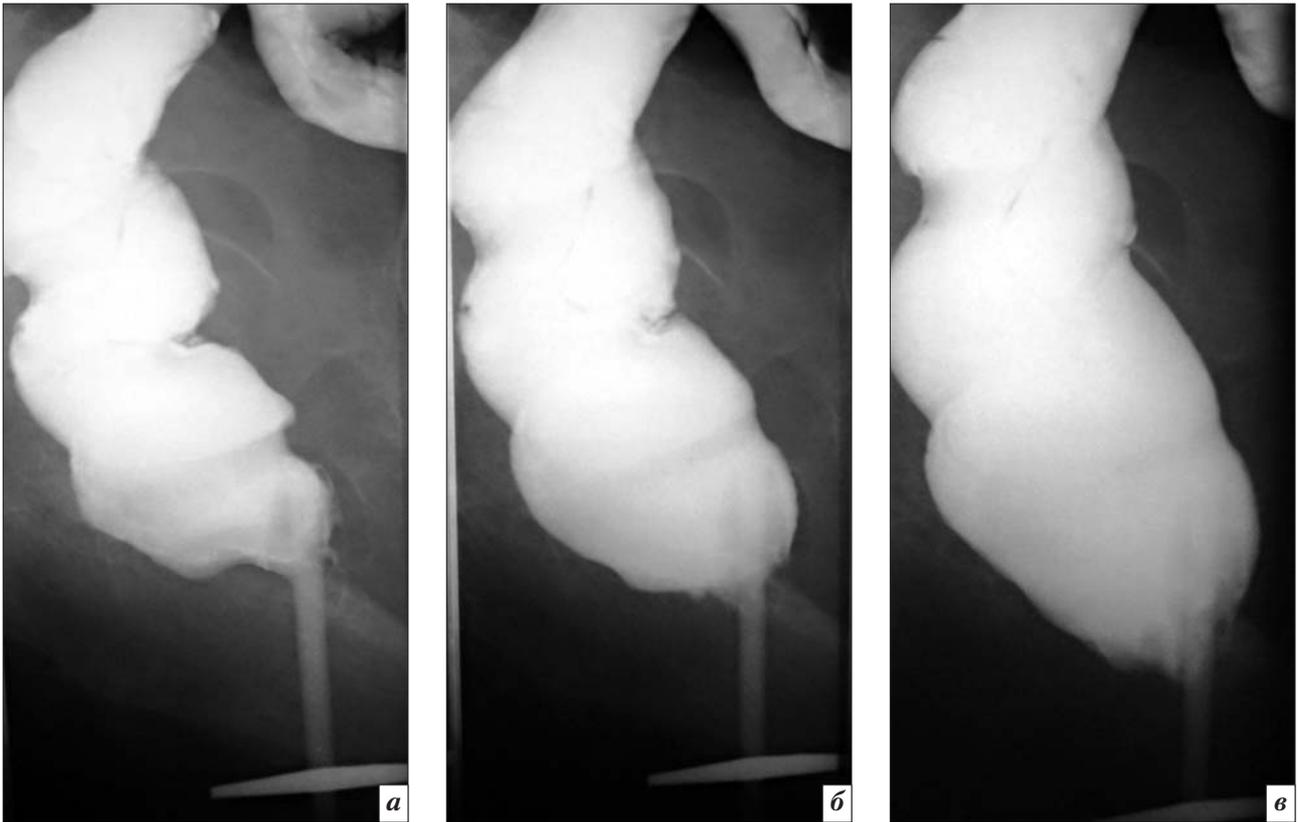


Рис. 8. Стадии заполнения прямой кишки контрастным веществом у больного 68 лет: *а* – в начале заполнения прямая кишка узкая, АРУ острый, но барий проникает в анальный канал позади наконечника; длина РНР равна 3,8 см; *б* – прямая кишка стала шире, а РНР – короче; АРУ – тупой; *в* – в конце исследования прямая кишка расширилась в большей степени, РНР стало в 2 раза короче, чем в начале заполнения; АРУ стал еще больше.

скольких лет. Он также наблюдается при недержании кала, идиопатическом анальном болевом синдроме, солитарной ректальной язве и инвагинации прямой кишки, включая выпадение прямой кишки. Степень опущения промежности измеряется в сантиметрах на рентгенограммах, выполненных во время дефекографии и определяется как каудальное смещение АРУ относительно пубококцигеальной линии. Если снижение АРУ наблюдается в состоянии покоя, это определяется как фиксированное опущение [10].

В легких случаях в начале заполнения прямой кишки контрастным веществом длина РНР равна нормальной длине анального канала. Однако после введения дополнительного количества бария, когда прямая кишка расширяется и давление в ней увеличивается, барий начинает проникать в анальный канал вдоль заднего контура наконечника

клизмы, а затем РНР укорачивается и становится в 2 раза меньше нормы (рис. 8).

В данном наблюдении речь идет о нефиксированном опущении промежности. В начале исследования ПРМ прижимала заднюю стенку анального канала к наконечнику. Но когда давление поднялось, ПРМ расслабилась, что свидетельствует о ее слабости. В результате этого верхняя часть анального канала полностью раскрылась и заполнилась барием.

Дефекография сопряжена с большой дозой ионизирующего облучения и в практике детской рентгенологии не применяется. Последнее такое исследование мы нашли за 2003 г. [11]. В тех случаях, когда речь идет о планировании операции при выпадении прямой кишки, применяется динамическое магнитно-резонансное исследование [12]. Еще одним недостатком дефекографии является низкая достовер-

ность. Так, на приведенном нами примере (см. рис. 5, *в*, *г*) видно, что при резком опущении промежности АРУ может быть как тупым, так и прямым. Кроме того, определение нормальной верхней точки АРУ представляет большие трудности, и оно не всегда точное.

Использование рентгеноконтрастного маркера около анального отверстия и знание нормальной возрастной длины анального канала позволяют точно определить смещение промежности не относительно верхней точки анального канала, а относительно его нижней точки (рис. 9). Для получения достоверной информации о состоянии ПРМ достаточно сделать одну боковую рентгенограмму аноректальной зоны после введения в толстую кишку от 200 до 500 мл бариевой взвеси (в зависимости от возраста).

Для измерения по общепринятой методике дефекографии необходимо на снимке (видео)

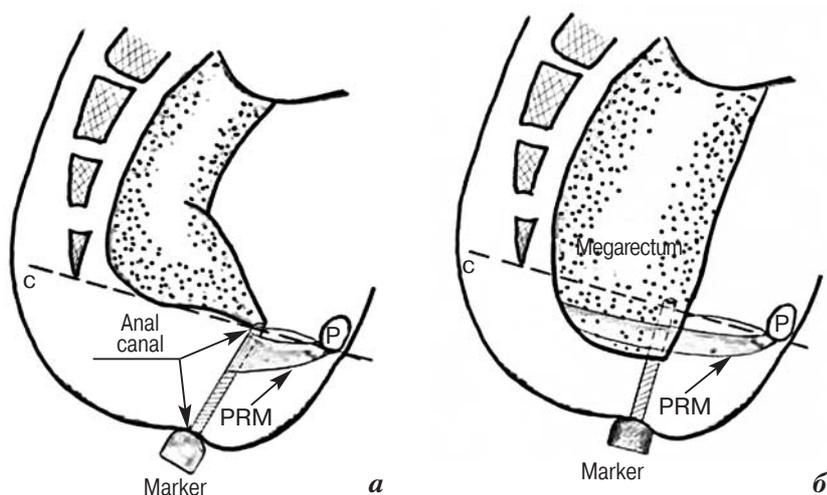


Рис. 9. Схема измерения величины опущения промежности от нижней точки анального канала – от АРУ до маркера: *a* – здоровый пациент – верхняя точка анального канала находится на пересечении оси анального канала с пубококцигеальной линией; *б* – больной с хроническим запором и опущением промежности (схема к рис. 5, *з*).

найти нижний контур лобковой кости и последний позвонок. Это трудно сделать, особенно при аноректальных аномалиях, когда часто имеется патология развития позвоночника. Измеряя расстояние от АРУ до маркера, мы определяем то же смещение, но без необходимости поиска ориентиров, что обеспечивает точность измерения. Введение в кишечник достаточного количества бария вызывает потребность в дефекации и напряженное удержание с высоким давлением в прямой кишке. Такая максимальная нагрузка на ПРМ провоцирует ее расслабление в случае слабости.

Эта методика особенно полезна для определения причин послеоперационных осложнений после вмешательств по поводу аноректальных аномалий. Так, в приведенном нами примере (см. рис. 7, *a*) определяется отсутствие удерживающего аппарата, включая ПРМ и ВАС. О функции НАС судить трудно, так как он не может находиться в сокращенном состоянии длительное время. На рисунке 7, *б* после операции задней сагиттальной аноректопластики определяется опущение промежности из-за отсутствия сокращения ПРМ. На рисунке 7, *в* после пе-

редней сагиттальной аноректопластики определяется мегаректум. Хронический запор связан с парадоксальными обстоятельствами. У больного сохранен удерживающий аппарат (ПРМ, ВАС, НАС), но нарушен акт дефекации в результате того, что во время операции стенка анального канала была отделена от мышцы, поднимающей задний проход, и, будучи отсеченной, она не раскрывает анальный канал во время дефекации.

Причина повреждения ПРМ у детей с функциональным запором такая же, как у женщин после рождения ребенка [2]. По рентгенограмме (рис. 10) легко рассчитать диаметр калового камня, имея в виду, что диаметр маркера равен 1,6 см. В данном случае диаметр кала равен 8 см. Прохождение такого широкого калового камня через анальный канал у ребенка 7–10 лет повреждает ПРМ в такой же степени, как прохождение через родовой канал головки новорожденного диаметром 10–12 см.

Заключение

Синдром опущения промежности обусловлен повреждением функции пуборектальной мышцы. Предложенная модификация ирригоскопии, отличающаяся от

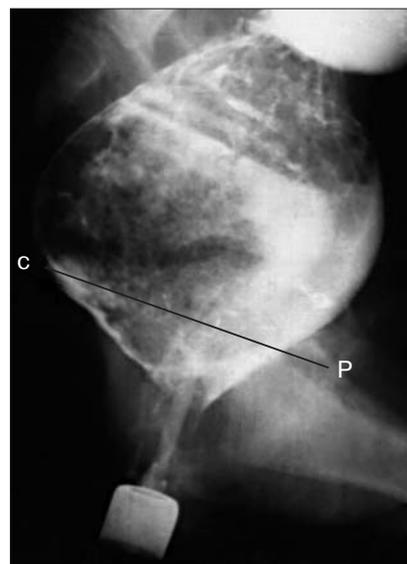


Рис. 10. Больной 10 лет с функциональным запором и повреждением ПРМ. Перистальтическая волна прямой кишки «пытается изгнать» через анальный канал каловый камень диаметром 8 см. Опущение промежности на 1,2 см. Укорочение РНР – 2,4 см. Тупой АРУ. Линия РС – pubococcygeal line.

стандартной методики наличием рентгеноконтрастного маркера возле анального отверстия, позволила определить длину анального канала и ширину прямой кишки у детей разного возраста без патологии толстой кишки и аноректальной зоны. Предложен метод оценки состояния пуборектальной мышцы по расстоянию аноректального угла от маркера около ануса. Это способствует более точной оценке синдрома опущения промежности и позволяет отказаться от дефекографии. Применение бариевой клизмы с выполнением минимального количества рентгенограмм резко уменьшает дозу ионизирующего облучения и позволяет использовать этот способ не только у взрослых, но и у детей с хроническим запором, недержанием кала и при аноректальных аномалиях как до, так и после операции для оценки причин осложнений.

Литература/References

1. Parks A.G., Porter N.H., Hardcastle J. The syndrome of the descending perineum. *Proc. R. Soc. Med.* 1966; 59 (6): 477–82.

2. Chang J., Chung S.S. An analysis of factors associated with increased perineal descent in women. *J. Korean Soc. Coloproctol.* 2012; 28 (4): 195–200.
3. Foti P.V., Farina R., Riva G., Coronella M. et al. Pelvic floor imaging: comparison between magnetic resonance imaging and conventional defecography in studying outlet obstruction syndrome. *Radiol. Med.* 2013; 118 (1): 23–39.
4. Kumar S., Ramadan S., Gupta V. et al. Manometric tests of anorectal function in 90 healthy children: a clinical study from Kuwait. *J. Pediatr. Surg.* 2009; 44 (9): 1786–90.
5. Gruppo Lombardo per lo Studio della Motilità Intestinale. Anorectal manometry with water-perfused catheter in healthy adults with no functional bowel disorders. *Colorectal. Dis.* 2010; 12 (3): 220–5.
6. Stephens F.D. Imperforate rectum. A new surgical technique. *Med. J. Australia.* 1953; 1: 202.
7. Ruttenstock E.M., Zani A., Huber-Zeyringer A., Höllwarth M.E. Pre- and postoperative rectal manometric assessment of patients with anorectal malformations: should we preserve the fistula? *Dis. Colon. Rectum.* 2013; 56 (4): 499–504.
8. Palit S., Lunniss P.J., Scott S.M. The physiology of human defecation. *Dig. Dis. Sci.* 2012; 57 (6): 1445–64.
9. Cheeney G., Nguyen M., Vales-tin J., Rao S.S. Topographic and manometric characterization of the recto-anal inhibitory reflex. *Neuro-gastroenterol. Motil.* 2012; 24 (3): e147–54.
10. Baek H.N., Hwang Y.H., Jung Y.H. Clinical significance of perineal descent in pelvic outlet obstruction diagnosed by using defecography. *J. Korean Soc. Coloproctol.* 2010; 26 (6): 395–401.
11. Zhang S.C., Wang W.L., Bai Y.Z. et al. Determination of total and segmental colonic transit time in constipated children. *Zhonghua Er Ke Za Zhi.* 2003; 41(3): 176–9.
12. Campbell A.M., Murphy J., Charlesworth P.B. et al. Dynamic MRI (dMRI) as a guide to therapy in children and adolescents with persistent full thickness rectal prolapse: a single centre review. *J. Pediatr. Surg.* 2013; 48 (3): 607–13.

Поступила 14.03.2014

Сложный случай дифференциальной диагностики очагово-инфильтративных изменений легких во фтизиатрической практике

Н.Л. Карпина¹, д. м. н., вед. науч. сотр. клинико-диагностического отдела,
заведующая консультативно-поликлиническим отделением;

А.В. Антипова¹, к. м. н., фтизиатр;

Л.И. Чеклецова¹, к. м. н., рентгенолог;

С.Ю. Поссаженникова², заведующая рентгенодиагностическим отделением;

О.В. Демихова¹, д. м. н., профессор, заместитель директора по научной работе

¹ФГБНУ «Центральный научно-исследовательский институт туберкулеза»,
Яузская аллея, 2, Москва, 107564, Российская Федерация;

²Филиал ГКУЗ «Московский городской научно-практический центр борьбы с туберкулезом»
Департамента здравоохранения г. Москвы по Зеленоградскому автономному округу,
1-й Западный пр-д, 8, стр. 1, Зеленоград, 124460, Российская Федерация

A difficult case of the differential diagnosis of focal infiltrative lung changes in phthisiatric practice

N.L. Karpina¹, MD, PhD, DSc, Leading Researcher of Clinicodiagnostic
Department, Head Consultative Polyclinic Department;

A.V. Antipova¹, MD, PhD, Phthisiologist;

L.I. Chekletsova¹, MD, PhD, Radiologist;

S.Yu. Possazhennikova², Head of Radiology Diagnostic Department;

O.V. Demikhova¹, MD, PhD, DSc, Professor, Deputy Director for Science

¹ Central Research Institute of Tuberculosis,
Yauzskaya alleya, 2, Moscow, 107564, Russian Federation;

² Moscow city Branch of the Scientific-Practical Center for Tuberculosis Control
of the Health Department of the city of Moscow on Zelenograd Autonomous Okrug,
Pervyy Zapadnyy proezd, 8, stroenie 1, Zelenograd, 124460, Russian Federation

Ошибки при дифференциальной диагностике заболеваний органов дыхания, сопровождающихся рентгенологическими изменениями легочной ткани в виде очагов и инфильтрации, возникают достаточно часто. Среди выявляемой конкурирующей патологии легких высокий процент составляют инфильтративный, диссеминированный туберкулез легких, онкозаболевания и пневмонии. Частота случаев расхождения диагноза при данных видах патологии легких превышает 30%, а период диагностики инфильтративного процесса в легких в 20% случаев длится 2–3 нед, а в 80% – более 1–3 мес. В частности, большие трудности возникают у клиницистов в диагностике аспирационной пневмонии. Это связано с тем, что при данном заболевании рентгенологические проявления не являются сугубо специфичными и характеризуются паренхиматозным (альвеолярным) типом инфильтрации легочной ткани с разным объемом воспаления.

В данной статье представлено клиническое наблюдение пациента с аденокарциномой слюнной железы и очагово-инфильтративными изменениями в легких. Трудности диагностики возникли при установлении генеза изменений в легких.

Errors occur rather commonly in the differential diagnosis of respiratory diseases accompanied by X-ray lung tissue changes as foci and infiltration. Infiltrative and disseminated pulmonary tuberculosis, lung cancer, and pneumonia constitute a high proportion among the detected concurrent lung diseases. The rate of diagnostic discordance for these lung abnormalities accounts for more than 30%; and the diagnosis period for an infiltrative lung process lasts 2–3 weeks in 20% of cases and above 1–3 months in 80%. In particular, clinicians are faced with great difficulties in diagnosing aspiration pneumonia; this is due to that its X-ray manifestations are not purely specific and they are characterized by the parenchymal (alveolar) infiltration of lung tissue with a varying extent of lung inflammation.

This paper describes a clinical case of a patient with salivary gland adenocarcinoma and focal infiltrative lung changes. Diagnostic difficulties have emerged in establishing the genesis of the changes in the lung.

Ключевые слова:

дифференциальная диагностика, туберкулез легких, аспирационная пневмония, очагово-инфильтративные изменения легких

Index terms:

differential diagnosis, pulmonary tuberculosis, aspiration pneumonia, focal infiltrative lung changes

Введение

Ошибки при дифференциальной диагностике заболеваний органов дыхания, сопровождающихся рентгенологическими изменениями легочной ткани в виде очагов и инфильтрации, возникают достаточно часто, несмотря на высокий в настоящее время уровень диагностических возможностей. Так, по данным литературы при выявлении очагов и инфильтрации в легких частота гипердиагностики туберкулеза органов дыхания варьирует от 14 до 58% [1–7], что связано с патоморфозом как туберкулеза легких, так и других заболеваний органов дыхания.

Среди выявляемой конкурирующей патологии легких высокой процент составляют инфильтративный, диссеминированный туберкулез легких, онкозаболевания и пневмонии. Частота случаев расхождения диагноза при данных видах патологии легких превышает 30%, а период диагностики инфильтративного процесса в легких в 20% случаев длится 2–3 нед, а в 80% – более 1–3 мес [5, 7].

В частности, большие трудности возникают у клиницистов в диагностике аспирационной пневмонии, которая не относится к воспалительным заболеваниям легких инфекционной природы, а является вторичным воспалением. Причинами развития воспаления в легких при аспирационной пневмонии могут быть как нарушение у пациента акта глотания, когда секрет ротоглотки затекает в дыхательные пути и при этом происходит аспирация, так и вдыхание различных токсических веществ.

В настоящее время диагностика заболеваний органов дыхания в большинстве случаев зависит от возможности комплексного применения лучевой диагностики и эндоскопии [8–10].

В качестве примера приводим клинический случай, вызвавший трудности в дифференциальной

диагностике очагово-инфильтративных изменений в легких.

Клинический случай

Мужчина 64 лет обратился в консультативно-поликлиническое отделение ФГБНУ «ЦНИИТ» в сентябре 2014 г.

На момент осмотра предъявлял жалобы на затруднение глотания, «поперхивание» при глотании.

Анамнез жизни: в 2011 г. в стоматологической клинике по месту жительства у пациента был удален 8-й верхний зуб слева, операция осложнилась переломом верхней челюсти со смещением отломков, по поводу чего проводилось оперативное лечение – металлоостеосинтез, с репозицией отломков. Через год в левом углу верхней челюсти (в месте перелома) было выявлено образование. Пациент был обследован в онкологическом диспансере, где морфологически верифицирован диагноз: аденокарцинома слюнной железы. Впоследствии по поводу данного заболевания проводились курсы лучевой терапии и химиотерапии. Несмотря на комплексное лечение, наблюдалось прогрессирование заболевания, и последний курс химиотерапии у пациента был проведен летом 2014 г. (за 2 мес до обращения в ФГБНУ «ЦНИИТ»). В рамках комплексной терапии, по рекомендации онколога, при проведении курсов лучевой и химиотерапии и после их завершения пациент проводил полоскания ротоглотки масляным раствором – рыбьим жиром. За год объем использованного рыбьего жира составил 6 л.

В соответствии с онкологической программой пациенту проводилось регулярное рентгенологическое обследование. В августе 2014 г. при рентгенографии органов грудной клетки были выявлены очаговые изменения в легких, по поводу которых пациент был обследован в Московском областном противотуберкулезном диспансере (МОПТД) и в клинике фтизиопульмоло-

гии 1-го МГМУ им. И.М. Сеченова. По результатам обследования проба Манту с 2 ТЕ – отрицательная, другие исследования не проводились. При этом был установлен диагноз: Диссеминированный туберкулез легких. Микобактерии туберкулеза (?). После чего пациент направлен на лечение в стационар по месту жительства.

Однако при повторной консультации в МОПТД диагноз диссеминированного туберкулеза легких вызвал у врача сомнение, и пациент был направлен в консультативно-поликлиническое отделение ФГБНУ «ЦНИИТ» с целью его уточнения.

При осмотре пациента в консультативно-поликлиническом отделении выявлено: кожные покровы бледные, в области околоушной и подчелюстной слюнных желез слева определялось опухолевидное образование диаметром около 10 см. При пальпации образование мягкоэластичной консистенции, умеренно болезненное, кожа над ним не изменена. Также определялись увеличенные до 2,0 – 2,5 см подчелюстные, шейные и околоушные лимфатические узлы слева.

Аускультативно в легких жесткое дыхание, хрипы не определялись. ЧДД 16 в минуту. Тоны сердца ясные, ритмичные, ЧСС 70 уд/мин. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах.

Пациенту было проведено комплексное обследование: клинико-рентгенологическое, микробиологическое и инструментальное.

По результатам иммунодиагностики данных за наличие туберкулезной инфекции не получено. Выполнялись: реакция Манту с 2 ТЕ, реакция на диаскинтест, иммуноферментный анализ на антитела к микобактериям туберкулеза, квантифероновый тест на латентную туберкулезную инфекцию, результаты всех проб были отрицательные.

При люминесцентной микроскопии мокроты (трижды) микобактерии туберкулеза (МБТ) не

выявлены, при молекулярно-генетическом исследовании мокроты ДНК МБТ не обнаружены. В посевах мокроты на МБТ их рост не выявлен.

По результатам общего анализа крови – анемия легкой степени.

При ЭКГ изменений не обнаружено, функция внешнего дыхания – без изменений.

Эзофагогастродуоденоскопия органической патологии пищевода, желудка не выявила.

Пациенту была выполнена остеосцинтиграфия с целью исключения метастатических изменений в костях скелета, при этом убедительных скнтиграфических данных за наличие вторичных (метастатических) очаговых изменений в костях скелета не выявлено.

Проведена МРТ головы и шеи, включая исследование с внутривенным контрастным болюсным усилением (09.08.2014 г.) (рис. 1, 2): в проекции мягких тканей шеи слева определяется объемное образование размером 45 × 26 × 55 мм, неправильной формы, без четких границ, расположенное в крылонебной ямке, с признаками инфильтративного роста. В структуре объемного об-

разования визуализируются наружная сонная артерия с основными ветвями и внутренняя сонная артерия. Левая околоушная железа смещена вверх объемным образованием. Окружающая клетчатка тяжиста, снаружи и снизу от данного образования визуализируются увеличенные лимфоузлы. Признаки мастоидита слева.

Таким образом, при МРТ были выявлены картина объемного образования шеи слева с прорастанием в крылонебную ямку и окружающие структуры, метастатическое поражение лимфоузлов.

На представленных компьютерных томограммах органов грудной клетки (ОГК) от 20.08.2014 г. (рис. 3) были выявлены крупноочаговые тени средней интенсивности и участки интерстициального уплотнения с нечеткими контурами в сегментах S4 и S6 обоих лёгких.

Обсуждение

По результатам клиникорентгенологического обследования пациента в дифференциально-диагностическом ряду рассматривались: инфильтративный туберкулез легких, метастатичес-

кое поражение легких и очаговая двусторонняя полисегментарная пневмония неуточненной этиологии.

Установление истинного диагноза имело для пациента жизненно важное значение, так как прогрессировало заболевание слюнной железы, и требовалось проведение специфического лечения, однако при наличии туберкулеза органов дыхания применение химиотерапии было невозможно.

В связи с этим проведена морфологическая верификация диагноза с применением фиброbronхоскопии (ФБС) с комплексом биопсий, включая чрезbronхиальную биопсию легкого (ЧБЛ) (19.09.2014 г.). При осмотре трахеи во время ФБС отделяемого в трахее не было выявлено, бифуркация не расширена, шпора ее острая. Просветы бронхов справа и слева 1–5 порядка не деформированы, устья бронхов широко открыты, шпоры бронхов подчеркнуты острые. Слизистая бронхов справа и слева бледная. Диагностирован двусторонний атрофический бронхит I ст.

При исследовании бронхоальвеолярного смыва (БАС) МБТ

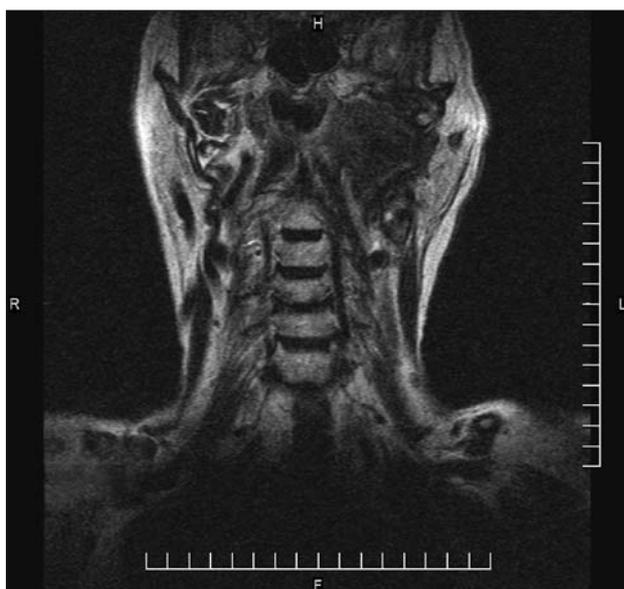


Рис. 1. Результаты МРТ головы и шеи от 09.08.2014 г., сагиттальный срез. В проекции мягких тканей шеи слева определяется объемное образование.

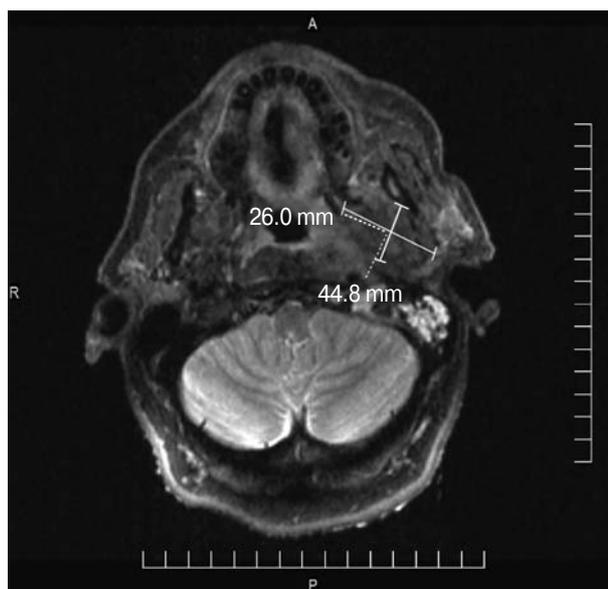


Рис. 2. Результаты МРТ головного мозга от 09.08.2014 г., аксиальный срез. В проекции мягких тканей шеи слева визуализируется образование.



Рис. 3. Результаты КТ ОГК от 20.08.2014 г., аксиальный срез. Определяются среднеинтенсивные крупноочаговые тени и участки интерстициального уплотнения с нечёткими контурами в S6 обоих лёгких.

не обнаружены, ДНК МБТ не выявлены (от 22.09.2014 г.).

Данные цитологического исследования материала ЧБЛ (от 22.09.2014 г.): на фоне эритроцитов отмечались группы клеток цилиндрического и кубического эпителия с наличием местами небольшой макрофагальной и лимфоидной инфильтрации.

Данные гистологического исследования материала ЧБЛ (от 26.09.2014 г.): стенка бронха обычного строения, в окружающей ткани легкого межальвеолярные перегородки тонкие. Выявлена единичная гигантская многоядерная клетка в стенке альвеолы.

Гистологическое заключение: выявленные изменения характерны для неспецифического хронического воспаления.

Учитывая результаты исследования материала фибробронхоскопии, диагнозы инфильтративного туберкулеза легких и метастатического поражения легких были исключены и в первую очередь рассматривалось неспецифическое поражение легких.

Контрольное рентгенологическое обследование (КТ ОГК) пациенту было проведено 02.10.2014 г. (рис. 4). При сравнении с предыдущим исследованием (КТ ОГК от 20.08.2014 г.) отмечалась положительная динамика в виде частичного рассасывания очаговой инфильтрации в верхних долях S4, S6 слева.

Ретроспективный анализ данных рентгенологического обследо-

вания показал, что изменения в легких наиболее характерны для неспецифического воспалительного процесса.

Тщательно собранный анамнез заболевания, его симптоматика, рентгенологическая динамика обусловили диагностический поиск в направлении аспирационной пневмонии.

Таким образом, учитывая, что: 1) при тщательном клинико-рентгенологическом, микробиологическом и инструментальном обследовании пациента данных за туберкулез органов дыхания, метастатический процесс не было выявлено; 2) при контрольном рентгенологическом обследовании (КТ ОГК от 02.10.2014 г., см. рис. 4) была отмечена положительная рентгенологическая динамика без проведения антибактериальной терапии; 3) наличие жалоб пациента на нарушение акта глотания и использование большого количества масел для полоскания ротоглотки в ходе лечения заболевания слюнной железы, изменения в легких были расценены как аспирационная пневмония.

Клинический диагноз: Аспирационная пневмония (аспирация рыбьего жира). Аденокарцинома слюнной железы. Нарушение акта глотания.

Пациент был направлен для продолжения лечения у онколога.

В настоящее время по литературным данным не рекомендуется использование масляных рас-

творов для полоскания горла, особенно у пациентов с тяжелой патологией ротоглотки, так как нарушение акта глотания, «поперхивание» приводят к аспирации жировых частиц, которые впоследствии невозможно удалить из дыхательных путей.

Представленный клинический случай вызвал трудности в дифференциальной диагностике очагово-инфильтративных изменений в легких в связи с тем, что у пациента с онкологическим заболеванием очаговые изменения в легких в первую очередь могли быть проявлением метастатического поражения. Вместе с тем рентгенологически процесс в легких можно было рассматривать и как туберкулез органов дыхания. Отрицательные данные иммунологического исследования на наличие туберкулезной инфекции у данного пациента могли быть и ложноотрицательными, так как при онкозаболевании после курсов химиотерапии у пациентов часто развивается иммуносупрессивное состояние.

Установление истинного диагноза при аспирационной пневмонии нередко зависит от подробного и внимательного сбора анамнеза у пациентов. Это связано с тем, что при аспирационной пневмонии рентгенологические признаки заболевания не являются сугубо специфичными и характеризуются паренхиматозным (альвеолярным) типом инфильтрации легочной ткани

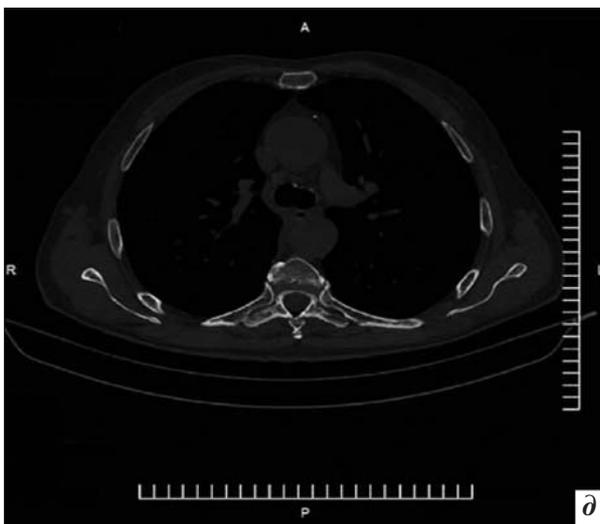
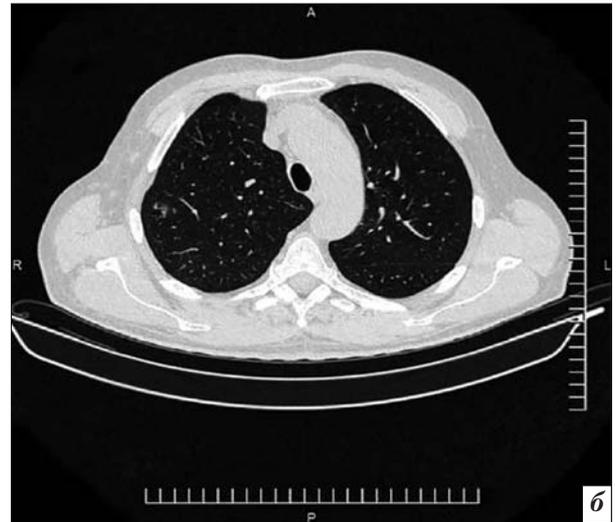
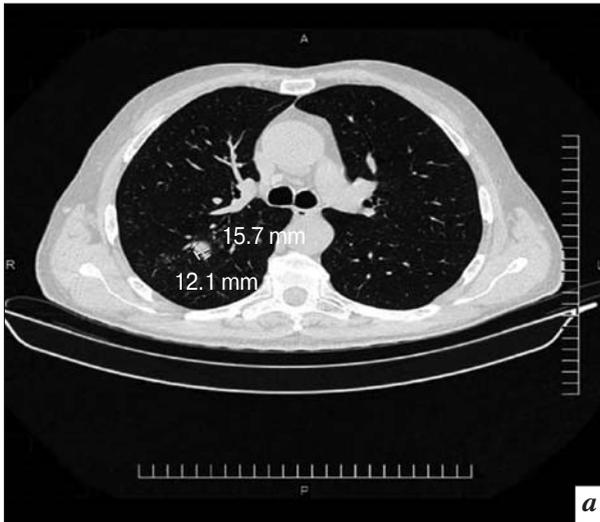


Рис. 4. Результаты контрольной КТ ОГК от 02.10.2014 г.: *а* – аксиальный срез на уровне S6, лёгочный режим, в S6 правого лёгкого визуализируются среднеинтенсивная крупноочаговая тень с нечёткими контурами и малоинтенсивные участки интерстициального уплотнения; *б* – аксиальный срез, лёгочный режим, визуализируются малоинтенсивные участки интерстициального уплотнения в S2 верхней доли правого лёгкого; *в* – аксиальный срез, лёгочный режим, определяются малоинтенсивные участки интерстициального уплотнения в S3 верхней доли правого лёгкого; *г* – аксиальный срез, лёгочный режим, определяются малоинтенсивные участки интерстициального уплотнения в S4 обоих лёгких; *д* – аксиальный срез на уровне бифуркации, медиастинальный режим, визуализируется единичный мелкий кальцинат в правой паравазальной группе, внутригрудные лимфатические узлы множественные, в размерах не увеличены.

с разным объемом воспаления легкого [9, 10].

Заключение

Опыт нашего консультативно-поликлинического отделения показал, что для уменьшения ча-

стоты диагностических ошибок при заболеваниях органов дыхания необходима этиологическая и/или морфологическая верификация диагноза с применением всего арсенала современной медицины.

Литература

1. Демихова О.В., Карпина Н.Л. Пути оптимизации диагностики и дифференциальной диагностики диссеминированного туберкулеза легких. *Вестник Российской академии медицинских наук.* 2012; 11: 15–20.

2. Федченкова Г.Г. Комплексная лучевая и эндоскопическая диагностика внебольничной пневмонии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2008.
3. Мамиляев Р.М. Рентгенологическая дифференциальная диагностика очагового туберкулеза и периферического рака легких. *Проблемы туберкулеза органов дыхания*. 1998; 6: 52–3.
4. Хоменко А.Г. Туберкулез. Руководство для врачей. М.: Медицина; 1998.
5. Черемисина И.А. Частота патологии легких и уровень клинической диагностики в Санкт-Петербурге по данным аутопсий: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2000.
6. Чибисов В.И., Трахтенберг А.Х., Пикин О.В. Ошибки в диагностике и лечении злокачественных опухолей легкого. *Терапевтический архив*. 2004; 10: 5–12.
7. Дейкина О.Н. Дифференциальная диагностика пневмонии и туберкулеза легких: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2004.
8. Лаушкина Ж.А., Филимонов П.Н. Клинико-диагностические особенности пневмонии у пациентов фтизиатрического стационара. *Фтизиатрия и пульмонология*. 2011; 2: 74–5.
9. Лучевая диагностика органов грудной клетки. Национальное руководство по лучевой диагностике и терапии. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2014.
10. Власов П.В. Лучевая диагностика органов грудной полости. М.: Видар; 2008.
4. Khomenko A.G. Tuberculosis. Handbook for doctors. Moscow: Meditsina; 1998 (in Russian).
5. Cheremisina I.A. Frequency of pathology of the lungs and the level of clinical diagnosis in Saint-Petersburg according to the findings in autopsies. PhD med. sci. Theses of Diss. Moscow; 2000 (in Russian).
6. Chibisov V.I., Trakhtenberg A.Kh., Pikin O.V. The mistakes in diagnosis and treatment of the malignant tumors of lungs. *Terapevticheskiy arkhiv*. 2004; 10: 5–12 (in Russian).
7. Deykina O.N. Differential diagnosis of pneumonia and pulmonary tuberculosis. PhD med. sci. Theses of Diss. Moscow; 2004 (in Russian).
8. Laushkina Zh.A., Filimonov P.N. Clinical and roentgenological peculiarities of pneumonia in patients of phthiziatrial hospital. *Ftiziatriya i pul'monologiya*. 2011; 2: 74–5 (in Russian).
9. Radiology of the chest. National guidance of radiology and radiotherapy. Moscow: GEOTAR-Media; 2014 (in Russian).
10. Vlasov P.V. Radiology of the chest. Moscow: Vidar; 2008 (in Russian).

References

1. Demikhova O.V., Karpina N.L. Optimization of diagnosis and differential diagnosis of disseminated pulmonary tuberculosis. *Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk*. 2012; 11: 15–20 (in Russian).
2. Fedchenko G.G. Complex radiology and endoscopic diagnosis of community-acquired pneumonia. Dr. med. sci. Theses of Diss. Moscow; 2008 (in Russian).
3. Mamilyaev R.M. Roentgenological differential diagnosis of focal tuberculosis and peripheral lung cancer. *Problemy tuberkuleza organov dykhaniya*. 1998; 6: 52–3 (in Russian).

Поступила 25.03.2015

Рак языка и дна полости рта: современные аспекты диагностики

А.Л. Юдин^{1, 2}, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии, рентгенолог;

Р.А. Щетинин^{1, 2}, аспирант, рентгенолог;

Н.И. Афанасьева¹, к. м. н., доцент кафедры лучевой диагностики и терапии

¹ГБОУ ВПО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения РФ,
ул. Островитянова, 1, Москва, 117997, Российская Федерация;

²ГБУЗ «Онкологический клинический диспансер № 1» Департамента здравоохранения г. Москвы,
ул. Бауманская, 17/1, Москва, 105005, Российская Федерация

Cancer of the tongue and floor of the mouth: Current aspects of diagnosis

A.L. Yudin^{1, 2}, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Chair of Radiation Diagnostics and Therapy, Radiologist;

R.A. Shchetinin^{1, 2}, Postgraduate, Radiologist;

N.I. Afanas'eva¹, MD, PhD, Associate Professor of Chair of Radiation Diagnostics and Therapy

¹N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Ministry of Health of the RF,
ul. Ostrovityanova, 1, Moscow, 117997, Russian Federation;

²Clinical Oncology Dispensary № 1, Moscow Health Department,
ul. Baumanskaya, 17/1, Moscow, 105005, Russian Federation

В настоящее время проблема диагностики и лечения рака языка и дна полости рта сохраняет свою актуальность, так как 60–80% пациентов впервые обращаются к специалистам лишь на последних стадиях заболевания. В обзоре проанализированы данные отечественной и зарубежной литературы, посвященные основным методам лучевой диагностики рака языка и дна полости рта. Отражены возможности компьютерной томографии в диагностике данной патологии, оценке глубоко лежащих анатомических структур языка и дна полости рта, а также в выявлении метастатического поражения лимфатических узлов шеи.

Рак языка и дна полости рта, по данным многих авторов, стоит на первом месте по распространенности среди всех злокачественных новообразований слизистой полости рта [1]. Анализ данной литературы показал, что частота развития опухолей языка имеет неуклонную тенденцию к росту [2]. Если в 2001 г. в России было зарегистрировано 6469 случаев первичного выявления рака языка, то в 2011 г. это число достигло 7674 [3]. В Москве ежегодный прирост заболевших раком языка составляет порядка 190 человек [4].

Для обследования пациентов, страдающих раком языка и дна полости рта, существуют различные методы лучевой диагностики.

Ультразвуковое исследование (УЗИ) является простым в использовании неинвазивным методом для обнаружения изменений мягких тканей, в том числе полости рта и челюстно-лицевой области [4]. УЗИ широко используется для выявления образований в толще мягких тканей языка, оценки размеров опухоли, определения ее толщины и границ [6]. Существует множество исследований, подтверждающих

The diagnosis and treatment of cancer of the tongue and floor of the mouth is a relevant problem, for 60–80% of patients first seek medical treatment only when they have late stages of the disease. The review analyzes the data available in the Russian and foreign literature on mainstay techniques for radiodiagnosing cancer of the mouth and floor of the mouth. It highlights the capabilities of computed tomography in diagnosing this pathology, in assessing deep-seated anatomic structures of the mouth and floor of the mouth, and in detecting metastatic neck lymph nodes.

высокую точность измерения толщины опухоли языка с использованием интраоральных датчиков [7]. Во многих исследованиях доказана эффективность

Ключевые слова:

ультразвуковое исследование, магнитно-резонансная томография, позитронная эмиссионная томография, компьютерная томография, рак языка, рак дна полости рта

Index terms:

ultrasound study, magnetic resonance imaging, positron emission tomography, computed tomography, cancer of the tongue, cancer of the floor of the mouth

УЗИ в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов, показатель точности составил порядка 90% [8]. Так же высока эффективность выявления пораженных лимфатических узлов при использовании доплерографии [9].

Однако кроме положительных возможностей УЗИ известно и о недостатках. В некоторых случаях возникают трудности в определении границы опухоли на фоне воспаления, инфильтрации. Не всегда удается оценить вовлечение в процесс магистральных сосудов, слюнных желез, костных структур, распространения на заглоточное и окологлоточное пространство. Также возникают сложности в оценке рецидивов заболевания на фоне постоперационных, постлучевых изменений. Необходимо отметить и профессиональную зависимость, субъективность данного метода, так как результаты исследования напрямую зависят от навыков врача ультразвуковой диагностики. Специфика метода и возможности отображения получаемого при исследовании изображения достаточно сложны для анализа врачами иного профиля. Важно также отметить отсутствие до настоящего времени описания единой методики ультразвуковой диагностики патологических изменений языка и дна полости рта [10–12].

Хорошо известны возможности *магнитно-резонансной томографии* (МРТ) при диагностике рака языка и дна полости рта. Проведение МРТ с внутривенным контрастным усилением позволяет оценить распространенность процесса, соотношение опухоли и прилежащих структур, выявить метастатически измененные лимфатические узлы [13]. Оценка радиочувствительности при изменении уровня микроциркуляции опухоли при проведении МРТ с внутривенным контрастированием до и после лучевой терапии также может использоваться при оценке эффективности комбинированного и комплексно-

го лечения с целью выявления рецидива заболевания. В ряде случаев определение границы опухоли, даже при внутривенном контрастировании, затруднительно из-за наличия отека тканей или псевдообъемного эффекта [14]. Накопление контрастного вещества неизменной слизистой оболочкой препятствует четкому определению границ поражения. Чувствительность и специфичность МРТ в оценке метастатически измененных лимфатических узлов шеи колеблется в пределах 64–92% и 40–81% соответственно в зависимости от исследования [15].

Позитронная эмиссионная томография (ПЭТ) с применением ^{18}F -фтордезоксиглюкозы (^{18}F -ФДГ) на сегодняшний день активно используется при опухолях области головы и шеи для установления стадии, мониторинга ответа на лечение, выявления рецидивов и планирования лучевой терапии [16]. По данным различных источников специфичность ПЭТ с ^{18}F -ФДГ в диагностике опухолевого поражения области головы и шеи колеблется в пределах от 43 до 100% а чувствительность – от 71 до 100% в зависимости от исследования [13]. Использование ПЭТ с ^{18}F -ФДГ имеет некоторые ограничения, связанные со сложной анатомией и малыми размерами анатомических структур области головы и шеи, а также физиологическим поглощением ^{18}F -ФДГ органами, которые могут отрицательно повлиять на интерпретацию изображения [17]. Физиологическое поглощение ^{18}F -ФДГ может наблюдаться в неизменных тканях головного мозга, мышцах шеи, голосовых связках, слюнных железах, лимфатической ткани, а также в различных доброкачественных опухолях [18]. Воспалительные процессы, которые возникают у больных после хирургического лечения и/или курсов лучевой терапии, являются частой причиной ложноположительных результатов, так как повышается захват ^{18}F -ФДГ. Ар-

тефакты, связанные с движением пациента во время исследования, металлические стоматологические зубные протезы также могут влиять на интерпретацию полученных данных [17].

Некоторые из этих ограничений возможно преодолеть путем комбинирования анатомических данных, полученных при *компьютерной томографии* (КТ), с функциональными данными ПЭТ [19]. ПЭТ-КТ позволяет за короткий промежуток времени получить высококачественные изображения скоррелированных анатомических и функциональных данных. Недавнее внедрение ПЭТ-МРТ всего тела в клиническую практику открывает новые возможности для получения комплекса функционально-анатомических данных [19]. Предварительные исследования свидетельствуют о хорошей чувствительности (85%) и специфичности (92%) ПЭТ-МРТ в диагностике метастатического поражения лимфатических узлов [21].

Несмотря на возможности вышеупомянутых методов при диагностике рака языка и дна полости рта, использование КТ имеет ряд неоспоримых преимуществ: доступность, более низкая стоимость и возможность более точной визуализации мелких кортикальных костных эрозий [22].

Сканирование происходит в аксиальной плоскости, параллельно нижней челюсти. Во избежание артефактов при наличии у пациента большого количества дентальных пломб или металлоконструкций в полости рта сканирование выполняется в двух сериях, с разными положениями угла гентри и шеи пациента. Сканирование должно охватывать область шеи, для того чтобы исключить вторичную локализацию плоскоклеточного рака в ротоглотке, гортаноглотке или гортани, встречающуюся у 9–10% пациентов, а также оценить лимфатические узлы и исключить их вторичное поражение [23].

Опухоль языка или дна полости рта при компьютерной томографии визуализируется как зона пониженной плотности без четких границ, с нарушенной дифференцировкой структур в ней на фоне мышечных тканей языка или дна полости рта [24]. Важный аспект – выявление распространения опухолевого процесса за среднюю линию языка, вовлечение в патологический процесс скелетных мышц языка и окружающих анатомических структур с точки зрения метастазирования, объема оперативного вмешательства и прогноза [25]. При анализе результатов КТ с внутривенным контрастированием для отображения мягких тканей используется стандартное мягкотканое окно просмотра, ширина которого составляет 250–350 HU и уровень +40...+60 HU. Данное окно предназначено для обеспечения сбалансированного отображения, поиска изменений в мягких тканях. К. Jeppu et al. выявили повышение уровней чувствительности и специфичности КТ с внутривенным контрастированием при использовании для анализа полученных данных более узкого окна просмотра (ширина -120 HU, уровень -60 HU) [26].

При проведении рутинного сканирования полости рта могут возникнуть трудности в визуализации образований малого размера.

Существует несколько методик (раздувание щек, растягивание щек с помощью удержания воды или контрастного вещества в полости рта), способствующих разграничению слизистых поверхностей и более детальной оценке распространенности опухолевого поражения [27]. Наиболее популярна методика раздувания щек *puffed-cheek*, позволяющая получить дополнительную информацию о распространенности опухолевых изменений, дифференцировать истинную протяженность опухоли, уменьшить количество артефактов от металлических стоматологических

протезов. Однако данная методика должна использоваться исключительно как дополнение к стандартной КТ с внутривенным контрастированием, поскольку ухудшает визуализацию лимфатических узлов и сосудов, а также их взаимосвязи [28].

Внутрисосудистое введение рентгеноконтрастных препаратов повышает разрешающую способность КТ и должно проводиться в каждом случае при подозрении на рак языка и дна полости рта ввиду крайне сложного анатомического строения этой области головы и шеи [13].

Толщина опухоли является важным фактором в прогнозировании метастатического поражения лимфатических узлов, местного рецидива и прогноза у пациентов с раком языка наряду с другими параметрами, такими как диаметр, ширина, длина, площадь и объем опухоли [28]. Международная классификация TNM широко используется для прогноза и выбора стратегии лечения опухолей различной локализации [22]. Несмотря на то что характеристика T (размер первичной опухоли) является важным прогностическим инструментом в отношении рака головы и шеи, она не определяет истинный (трехмерный) объем опухоли, и в результате этого может быть выставлена неверная стадия заболевания [30]. В исследовании М.А. Kuriakose et al. отмечено, что объем опухоли хорошо коррелирует с наличием риска возникновения метастазов в лимфатических узлах, неудачно выбранным лечением и выживаемостью [31]. Ряд исследований показал, что КТ является эффективным неинвазивным методом измерения объема опухоли – независимого предиктора локального контроля опухолей головы и шеи различной локализации [32]. По мнению многих авторов, объем опухоли должен учитываться при выборе оптимальной стратегии лечения для пациентов с опухолями головы и шеи. Данные о начальном объеме

опухоли добавляют ценную информацию для прогноза [33].

Компьютерная томография широко используется для оценки метастатического поражения лимфатических узлов шеи [34]. Изменение овоидной формы на округлую, увеличение размеров, нечеткость контуров, наличие гиподенсивной зоны (зоны некроза), нарушение структуры и повышение плотности окружающих тканей служат признаками метастатического поражения лимфатического узла [35]. Также было обнаружено, что повышение плотности лимфатических узлов (порядка 330 HU) при нативном исследовании является признаком их метастатического поражения [36]. По мнению ряда авторов, 100% критерием, исключающим резектабельность метастатически измененного лимфатического узла, является циркулярное вовлечение сонной артерии более чем на 270° [37]. КТ имеет чувствительность в пределах 55–95% и специфичность 39–96% в оценке метастатически измененных лимфатических узлов шеи, в то время как чувствительность и специфичность МРТ составляют 64–92% и 40–81% соответственно [15].

Компьютерная томография служит предпочтительным методом для оценки костных эрозий, позволяет оценить распространенность вовлечения мозгового вещества и инфильтрации корковой части нижней челюсти, которые являются очень важными моментами в планировании лечения [38]. В исследовании J. Handschel et al. при оценке вовлечения костных структур нижней челюсти по результатам КТ чувствительность составила 82,6% и специфичность – 86,9% [39].

По мнению некоторых авторов, КТ – один из основных методов в диагностике злокачественных новообразований головы и шеи. Тем не менее оценка одного лишь анатомического изображения имеет некоторые недостатки. Во многих случаях воспалительная реакция и отек не

могут быть дифференцированы от самой опухоли, что приводит к указанию неправильных размеров образования, а следовательно, и постановке ошибочных стадий заболевания [40]. КТ-перфузия – это функциональный метод визуализации, позволяющий оценить степень васкуляризации тканей. По сравнению с другими методами КТ-перфузия имеет более широкую доступность, относительно низкую стоимость и высокое пространственное разрешение [41]. В настоящий момент КТ-перфузию можно считать перспективным неинвазивным методом оценки изменений микроциркуляции в таких новообразованиях, как гепатоцеллюлярная карцинома, рак поджелудочной железы, легких, прямой кишки, головы и шеи [42]. В отечественной литературе данной проблеме посвящены единичные статьи.

Независимо от вида используемого алгоритма исследования, при помощи КТ-перфузии можно получить следующие параметры, характеризующие состояние микроциркуляции в выбранной области интереса: уровень кровотока (BF – blood flow), объем крови (BV – blood volume), среднее время транзита контрастного вещества через микроциркуляторное русло (MTT – mean transit time). С помощью метода деконволюции можно рассчитать четвертый параметр – проницаемость сосудов (PS – permeability surface). Расчет проницаемости дает возможность произвести оценку неангиогенеза опухоли, поскольку стенки микрососудов опухоли не плотные (в отличие от обычных сосудов), так как формируются только из неоэндотелия [42]. Опухолевый ангиогенез считается важным прогностическим фактором [43] и перспективной мишенью нового противоопухолевого лечения [44]. Новые поколения препаратов, будучи нецитотоксическими, позволяют стабилизировать процесс заболевания без значительного влияния на размер опухоли. Это

требует использования функциональных методов оценки терапевтического ответа, таких как КТ-перфузия, позволяющих оценить эффект лечения намного раньше, чем изменится размер образования [45, 46]. При КТ-перфузии в опухолевой ткани по сравнению с нормальной выявляется увеличение ранее упомянутых показателей, таких как кровоток, объем крови, и снижение среднего времени транзита [47]. Z. Rumboldt et al. рассчитали средние показатели для плоскоклеточного рака головы и шеи: уровень BF составил 76–126 мл/100 г/мин, BV – 5,6 мл / 100 г, MTT – 3,2–3,9 с и PS – 24,1–40,6 мл / 100 г/мин. Результаты многочисленных исследований показывают, что опухоли с низкой перфузией имеют более высокие уровни гипоксии, а следовательно, обладают большей резистентностью к проводимому лечению [48]. Оценка перфузии в онкологии позволяет дифференцировать злокачественные и доброкачественные образования, установить стадию заболевания и спрогнозировать его течение, а также осуществлять мониторинг различного терапевтического лечения, будь то применение химиолучевой терапии или антиангиогенных препаратов [50].

Заключение

Как показал анализ зарубежной и отечественной литературы, проблема диагностики и лечения рака языка и дна полости рта актуальна и требует специального рассмотрения всевозможных ее аспектов. В отечественной литературе данный вопрос освещен крайне скудно. Все это свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования методов визуализации в диагностике рака языка и дна полости рта для определения стадии и выбора адекватного лечения.

Литература

1. Moore S.R., Johnson N.W., Pierce A.M., Wilson D.F. The epidemiology of mouth cancer: a

review of global incidence. *Oral Dis.* 2000; 6 (2): 65–74.

2. Пачес А.И. Опухоли головы и шеи. М.: Медицина; 2000.
3. Соловьев В.А., Митина Л.А., Степанов С.О., Прозорова Э.В., Ратушная В.В., Долгачева Д.В. Возможности ультразвуковой диагностики опухолей языка. В кн.: Сборник тезисов II междисциплинарного конгресса по заболеваниям органов головы и шеи. М.; 2014: 31.
4. Белов Ю.В., Комаров Р.Н., Чернявский С.В., Винокуров И.А. Хирургическое лечение метастаза рака языка в сонную артерию. *Хирургия.* 2013; 10: 43–5.
5. Wakasugi-Sato N., Kodama M., Matsuo K., Yamamoto N., Oda M., Ishikawa A. et al. Advanced clinical usefulness of ultrasonography for diseases in oral and maxillofacial regions. *Int. J. Dent.* 2010; 2010: 639382.
6. Kodama M., Khanal A., Habu M., Iwanaga K., Yoshioka I., Tanaka T. et al. Ultrasonography for intraoperative determination of tumor thickness and resection margin in tongue carcinomas. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2010; 68 (8): 1746–52.
7. Tominaga K., Yamamoto K., Khanal A., Morimoto Y., Tanaka T., Kodama M. et al. Intraoperative surgical clearance confirmation of tongue carcinomas using ultrasound. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2007; 36 (7): 409–11.
8. Van den Brekel M.W., Castelijns J.A. What the clinician wants to know: surgical perspective and ultrasound for lymph node imaging of the neck. *Cancer Imaging.* 2005; 5: S41–9.
9. Shin L.K., Fischbein N.J., Kaplan M.J., Jeffrey R.B. Metastatic squamous cell carcinoma presenting as diffuse and punctate cervical lymph node calcifications: sonographic features and utility of sonographically guided fine-needle aspiration biopsy. *J. Ultras. Med.* 2009; 28 (12): 1703–7.
10. Степанов С.О., Митина Л.А., Ратушная В.В., Долгачева Д.В., Соловьев В.А. Ультразвуковая диагностика опухолевого поражения языка и дна полости рта. *Онкохирургия.* 2013; 5 (1): 72–3.
11. Hohlweg-Majert B., Metzger M.C., Voss P.J., Hölzle F., Wolff K.D., Schulze D. Preoperative cervical lymph node size evaluation in

- patients with malignant head/neck tumors: comparison between ultrasound and computer tomography. *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* 2009; 135: 753–9.
12. Петровичев В.С., Васильев П.В., Мершина Е.А., Сеницын В.Е. Лучевая диагностика рака языка. *Лучевая диагностика и терапия.* 2013; 2 (4): 34–7.
 13. Петровичев В.С. Мультирядная компьютерная томография в диагностике и оценке результатов лечения рака языка. Дис. ... канд. мед. наук. М.; 2014.
 14. Yousem D.M., Chalian A.A. Oral cavity and pharynx. *Radiol. Clin. N. Am.* 1998; 36 (5): 967–81.
 15. De Bondt R.B., Nelemans P.J., Hofman P.A., Casselman J.W., Kremer B., van Engelsloven J.M. et al. Detection of lymph node metastases in head and neck cancer: a meta-analysis comparing US, USgFNAC, CT and MR imaging. *Eur. J. Radiol.* 2007; 64: 266–72.
 16. Jansen J.F., Schöder H., Lee N.Y., Stambuk H.E., Wang Y., Fury M.G. et al. Tumor metabolism and perfusion in head and neck squamous cell carcinoma: pretreatment multimodality imaging with ¹H magnetic resonance spectroscopy, dynamic contrast-enhanced MRI, and [¹⁸F] FDG-PET. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2012; 82 (1): 299–307.
 17. Castaldi P., Leccisotti L., Bussu F., Miccichè F., Rufini V. Role of ¹⁸F-FDG PET-CT in head and neck squamous cell carcinoma. *Acta Otorhinolaryngologica Italica.* 2013; 33 (1): 1–8.
 18. Schwarz E., Hurlimann S., Soyka J.D., Bortoluzzi L., Strobel K. FDG-positive Warthin's tumors in cervical lymph nodes mimicking metastases in tongue cancer staging with PET/CT. *Otolaryngol. Head Neck. Surg.* 2009; 140: 134–5.
 19. Beyer T., Townsend D.W., Brun T., Kinahan P.E., Charron M., Roddy R. et al. A combined PET/CT scanner for clinical oncology. *J. Nucl. Med.* 2000; 41 (8): 1369–79.
 20. Loeffelbein D.J., Souvatzoglou M., Wankler V., Martinez-Möller A., Dinges J., Schwaiger M. et al. PET MRI fusion in head-and-neck oncology: current status and implications for hybrid PET/MRI. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 70 (2): 473–83.
 21. Buchbender C., Heusner T.A., Lauenstein T.C., Bockisch A., Antoch G. Oncologic PET/MRI, part 1: tumors of the brain, head and neck, chest, abdomen, and pelvis. *J. Nucl. Med.* 2012; 53 (6): 928–38.
 22. Wiener E., Pautke C., Link T.M., Neff A., Kolk A. Comparison of 16-slice MSCT and MRI in the assessment of squamous cell carcinoma of the oral cavity. *EJR.* 2006; 58 (1): 113–8.
 23. Priante A.V.M., Carvalho A.L., Kowalski L.P. Second primary tumor in patients with upper aerodigestive tract cancer. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2010; 76 (2): 251–6.
 24. Larsson S.G., Mancuso A.A., Hanafee W. Computed tomography of the tongue and floor of the mouth. *Radiology.* 1982; 143 (2): 493–500.
 25. Остринская Т.В., Добромылова Н.А., Трофимец М.И., Матусова Н.С., Нураев Н.Б. Магнитно-резонансная томография и мультидетекторная спиральная компьютерная томография как способ визуализации опухолей корня языка. *Лучевая диагностика и терапия.* 2013; 4: 57–65.
 26. Hoang J.K., Glastonbury C.M., Chen L.F., Salvatore J.K., Eastwood J.D. CT mucosal window settings: a novel approach to evaluating early T-Stage head and neck carcinoma. *AJR.* 2010; 195: 1002–6.
 27. Fatterpekar G.M., Delman B.N., Shroff M.M., Naidich T.P., Sacher M.S., Som P.M. Distension technique to improve computed tomographic evaluation of oral cavity lesions. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2003; 129 (2): 229–32.
 28. Crespo Martínez M., Navarro Navarro M., Castro Copete C., Carnero Ruiz M., Lorente Fernández M.F., Calbo Maiques J. Tumors of the oral cavity: the usefulness of dynamic CT. *Radiologia.* 2008; 50 (6): 509–16.
 29. Nair S., Kumar Sh., Nair D., Chaturvedi P., D'Cruz A.K. Tumor thickness as predictor of prognosis in carcinoma of tongue. *Oral Oncol.* 2013; 49 (Suppl. 1): S11–2.
 30. Johnson C.R., Khandelwal S.R., Schmidt-Ullrich R.K., Ravalese J., Wazer D.E. The influence of quantitative tumour volume measurements on local control in advanced head and neck cancer using concomitant boost accelerated superfractionated irradiation. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1995; 32 (3): 635–41.
 31. Kuriakose M.A., Loree T.R., Hicks W.L., Welch J.J., Wang H., DeLacure M.D. Tumour volume estimated by computed tomography as a predictive factor in carcinoma of the tongue. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2000; 38 (5): 460–5.
 32. Mancuso A.A., Mukherji S.K., Schmalfluss I., Mendenhall W.M., Parsons J.T., Stringer S.P. Pre-radiotherapy computed tomography as a predictor of local control in supraglottic carcinoma. *J. Clin. Oncol.* 1999; 17 (2): 631–7.
 33. Rutkowski T. The role of tumor volume in radiotherapy of patients with head and neck cancer. *Oncology.* 2014; 9 (23): 1–9.
 34. Van den Brekel M.W. Lymph node metastases: CT and MRI. *Eur. J. Radiol.* 2000; 33 (3): 230–8.
 35. Васильев А.Ю., Дудицкая Т.К., Викулова Ю.В. Сравнительный анализ возможностей мультиспиральной компьютерной томографии и магнитно-резонансной томографии в диагностике опухолей полости рта и ротоглотки. *Радиология практика.* 2013; 1: 4–10.
 36. Nakayama E., Arijji E., Shinohara M., Yoshiura K., Miwa K., Kanda S. Computed tomography appearance of marked keratinization of metastatic cervical lymph nodes: a case report. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 1997; 84 (3): 321–6.
 37. Som P.M., Curtin H.D. Head and neck imaging. Mosby-Year Book. 2003; 2: 1361–74.
 38. Mukherji S.K., Isaacs D.L., Creager A., Shockley W., Weissler M., Armao D. CT detection of mandibular invasion by squamous cell carcinoma of the oral cavity. *Am. J. Roentgenol.* 2001; 177 (1): 237–43.
 39. Handschel J., Naujoks C., Depprich R.A., Kübler N.R., Kröpil P., Kuhlemann J. et al. CT scan is a valuable tool to detect mandibular involvement in oral cancer patients. *Oral. Oncol.* 2012; 48(4): 361–6.
 40. Emonts P., Bourgeois P., Lemort M., Flamen P. Functional imaging of head and neck cancers. *Current Opin. Oncol.* 2009; 21: 212–7.
 41. Hansen M.L., Norling R., Lauridsen C. Computed tomography (CT) perfusion in abdominal cancer: technical aspects. *Diagnostics.* 2013; 3 (2): 261–70.
 42. Faggioni L., Neri E., Bartolozzi C. CT Perfusion of head and neck

- tumors: how we do it. *Am. J. Roentgenol.* 2010; 194 (1): 62–9.
43. Szarvas T., Jager T., Droste F., Becker M., Kovalszky I., Romics I. et al. Serum levels of angiogenic factors and their prognostic relevance in bladder cancer. *Pathol. Oncol. Res.* 2009; 15 (2): 193–201.
 44. Rossler J., Taylor M., Georger B., Farace F., Lagodny J., Peschka-Süss R. et al. Angiogenesis as a target in neuroblastoma. *Eur. J. Cancer.* 2008; 44 (12): 1645–56.
 45. Cuenod C.A., Fournier L., Balvay D., Guinebretière J.M. Tumor angiogenesis: pathophysiology and implications for contrast-enhanced MRI and CT assessment. *Abdom. Imaging.* 2006; 31 (2): 188–93.
 46. Provenzale J.M. Imaging of angiogenesis: clinical techniques and novel imaging methods. *Am. J. Roentgenol.* 2007; 188 (1): 11–23.
 47. Sahani D.V. Perfusion CT: An overview of technique and clinical applications. *Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med.* 2010; 18: 1–12.
 48. Rumboldt Z., Al-Okaili R., Deveikis J.P. Perfusion CT for head and neck tumors: pilot study. *Am. J. Neuroradiol.* 2005; 26 (5): 1178–85.
 49. Bisdas S., Rumboldt Z., Surlan-Popovic K., Baghif M., Kohd T.S., Vogl T.J. et al. Perfusion CT in squamous cell carcinoma of the upper aerodigestive tract: long-term predictive value of baseline perfusion CT measurements. *Am. J. Neuroradiol.* 2010; 31 (3): 576–81.
 50. Bhatnagar P., Subesinghe M., Patel C., Prestwich R., Scarsbrook A.F. Functional imaging for radiation treatment planning, response assessment, and adaptive therapy in head and neck cancer. *RadioGraphics.* 2013; 33 (7): 1909–29.
- References**
1. Moore S.R., Johnson N.W., Pierce A.M., Wilson D.F. The epidemiology of mouth cancer: a review of global incidence. *Oral. Dis.* 2000; 6 (2): 65–74.
 2. Paches A.I. Head and neck tumors. Moscow: Meditsina; 2000 (in Russian).
 3. Solov'ev V.A., Mitina L.A., Stepanov S.O., Prozorova E.V., Ratushnaya V.V., Dolgacheva D.V. Possibilities of ultrasound diagnosis of tongue tumors. In: Book of abstracts of the International Congress on diseases of the head and neck. Moscow; 2014: 31 (in Russian).
 4. Belov Yu.V., Komarov R.N., Chernyavskiy S.V., Vinokurov I.A. Surgical treatment of the tongue cancer metastasis in the carotid artery. *Khirurgiya.* 2013; 10: 43–5 (in Russian).
 5. Wakasugi-Sato N., Kodama M., Matsuo K., Yamamoto N., Oda M., Ishikawa A. et al. Advanced clinical usefulness of ultrasonography for diseases in oral and maxillofacial regions. *Int. J. Dent.* 2010; 2010: 639382.
 6. Kodama M., Khanal A., Habu M., Iwanaga K., Yoshioka I., Tanaka T. et al. Ultrasonography for intraoperative determination of tumor thickness and resection margin in tongue carcinomas. *J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2010; 68 (8): 1746–52.
 7. Tominaga K., Yamamoto K., Khanal A., Morimoto Y., Tanaka T., Kodama M. et al. Intraoperative surgical clearance confirmation of tongue carcinomas using ultrasound. *Dentomaxillofacial Radiology.* 2007; 36 (7): 409–11.
 8. Van den Brekel M.W., Castellijn J.A. What the clinician wants to know: surgical perspective and ultrasound for lymph node imaging of the neck. *Cancer Imaging.* 2005; 5: S41–9.
 9. Shin L.K., Fischbein N.J., Kaplan M.J., Jeffrey R.B. Metastatic squamous cell carcinoma presenting as diffuse and punctate cervical lymph node calcifications: sonographic features and utility of sonographically guided fine-needle aspiration biopsy. *J. Ultras. Med.* 2009; 28 (12): 1703–7.
 10. Stepanov S.O., Mitina L.A., Ratushnaya V.V., Dolgacheva D.V., Solov'ev V.A. Ultrasound diagnosis of tumor of tongue and floor of the mouth. *Onkokhirurgiya.* 2013; 5 (1): 72–3 (in Russian).
 11. Hohlweg-Majert B., Metzger M.C., Voss P.J., Hölzle F., Wolff K.D., Schulze D. Preoperative cervical lymph node size evaluation in patients with malignant head/neck tumors: comparison between ultrasound and computer tomography. *J. Cancer Res. Clin. Oncol.* 2009; 135: 753–9.
 12. Petrovichev V.S., Vasil'ev P.V., Mershina E.A., Sinitsyn V.E. Radiological diagnostic of tongue cancer. *Luchevaya diagnostika i terapiya.* 2013; 2 (4): 34–7.
 13. Petrovichev V.S. Multidetector computed tomography in the diagnostic and evaluation of treatment of tongue cancer. PhD med. sci. Diss. Moscow; 2014 (in Russian).
 14. Yousem D.M., Chalian A.A. Oral cavity and pharynx. *Radiol. Clin. N. Am.* 1998; 36 (5): 967–81.
 15. De Bondt R.B., Nelemans P.J., Hofman P.A., Casselman J.W., Kremer B., van Engelschofen J.M. et al. Detection of lymph node metastases in head and neck cancer: a meta-analysis comparing US, USgFNAC, CT and MR imaging. *Eur. J. Radiol.* 2007; 64: 266–72.
 16. Jansen J.F., Schöder H., Lee N.Y., Stambuk H.E., Wang Y., Fury M.G. et al. Tumor metabolism and perfusion in head and neck squamous cell carcinoma: pretreatment multimodality imaging with 1H magnetic resonance spectroscopy, dynamic contrast-enhanced MRI, and [¹⁸F] FDG-PET. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 2012; 82 (1): 299–307.
 17. Castaldi P., Leccisotti L., Bussu F., Micciché F., Rufini V. Role of ¹⁸F-FDG PET-CT in head and neck squamous cell carcinoma. *Acta. Otorhinolaryngologica. Italica.* 2013; 33 (1): 1–8.
 18. Schwarz E., Hurlimann S., Soyka J.D., Bortoluzzi L., Strobel K. FDG-positive Warthin's tumors in cervical lymph nodes mimicking metastases in tongue cancer staging with PET/CT. *Otolaryngol. Head Neck. Surg.* 2009; 140: 134–5.
 19. Beyer T., Townsend D.W., Brun T., Kinahan P.E., Charron M., Roddy R. et al. A combined PET/CT scanner for clinical oncology. *J. Nucl. Med.* 2000; 41 (8): 1369–79.
 20. Loeffelbein D.J., Souvatzoglou M., Wankerl V., Martinez-Möller A., Dinges J., Schwaiger M. et al. PET MRI fusion in head-and-neck oncology: current status and implications for hybrid PET/MRI. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2012; 70 (2): 473–83.
 21. Buchbender C., Heusner T.A., Lauenstein T.C., Bockisch A., Antoch G. Oncologic PET/MRI, part 1: tumors of the brain, head and neck, chest, abdomen, and pelvis. *J. Nucl. Med.* 2012; 53 (6): 928–38.
 22. Wiener E., Pautke C., Link T.M., Neff A., Kolk A. Comparison of 16-slice MSCT and MRI in the assessment of squamous cell carcinoma of the oral cavity. *EJR.* 2006; 58 (1): 113–8.
 23. Priante A.V.M., Carvalho A.L., Kowalski L.P. Second primary tumor in patients with upper aerodigestive

- tive tract cancer. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2010; 76 (2): 251–6.
24. Larsson S.G., Mancuso A.A., Hanafee W. Computed tomography of the tongue and floor of the mouth. *Radiology.* 1982; 143 (2): 493–500.
 25. Ostrinskaya T.V., Dobromyslova N.A., Trofimets M.I., Matusova N.S., Nuraev N.B. Magnetic-resonance imaging and multidetector spiral computed tomography as a method of imaging tumors of the base of tongue. *Luchevaya diagnostika i terapiya.* 2013; 4: 57–65.
 26. Hoang J.K., Glastonbury C.M., Chen L.F., Salvatore J.K., Eastwood J.D. CT mucosal window settings: a novel approach to evaluating early T-Stage head and neck carcinoma. *AJR.* 2010; 195: 1002–6.
 27. Fatterpekar G.M., Delman B.N., Shroff M.M., Naidich T.P., Sacher M.S., Som P.M. Distension technique to improve computed tomographic evaluation of oral cavity lesions. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* 2003; 129 (2): 229–32.
 28. Crespo Martínez M., Navarro Navarro M., Castro Copete C., Carnero Ruiz M., Lorente Fernández M.F., Calbo Maiques J. Tumors of the oral cavity: the usefulness of dynamic CT. *Radiologia.* 2008; 50 (6): 509–16.
 29. Nair S., Kumar Sh., Nair D., Chaturvedi P., D'Cruz A.K. Tumor thickness as predictor of prognosis in carcinoma of tongue. *Oral Oncol.* 2013; 49 (Suppl. 1): S11–2.
 30. Johnson C.R., Khandelwal S.R., Schmidt-Ullrich R.K., Ravalese J., Wazer D.E. The influence of quantitative tumour volume measurements on local control in advanced head and neck cancer using concomitant boost accelerated superfractionated irradiation. *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.* 1995; 32 (3): 635–41.
 31. Kuriakose M.A., Loree T.R., Hicks W.L., Welch J.J., Wang H., DeLacure M.D. Tumour volume estimated by computed tomography as a predictive factor in carcinoma of the tongue. *Br. J. Oral. Maxillofac. Surg.* 2000; 38 (5): 460–5.
 32. Mancuso A.A., Mukherji S.K., Schmalfluss I., Mendenhall W.M., Parsons J.T., Stringer S.P. Pre-radiotherapy computed tomography as a predictor of local control in supraglottic carcinoma. *J. Clin. Oncol.* 1999; 17 (2): 631–7.
 33. Rutkowski T. The role of tumor volume in radiotherapy of patients with head and neck cancer. *Oncology.* 2014; 9 (23): 1–9.
 34. Van den Brekel M.W. Lymph node metastases: CT and MRI. *Eur. J. Radiol.* 2000; 33 (3): 230–8.
 35. Vasil'ev A.Yu., Duditskaya T.K., Vikulova Yu.V. Comparative analysis of the possibilities of multislice computed tomography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of tumors of the oral cavity and oropharynx. *Radiologiya praktika.* 2013; 1: 4–10 (in Russian).
 36. Nakayama E., Ariji E., Shinohara M., Yoshiura K., Miwa K., Kanda S. Computed tomography appearance of marked keratinization of metastatic cervical lymph nodes: a case report. *Oral. Surg. Oral. Med. Oral. Pathol. Oral. Radiol. Endod.* 1997; 84 (3): 321–6.
 37. Som P.M., Curtin H.D. Head and neck imaging. Mosby-Year Book. 2003; 2: 1361–74.
 38. Mukherji S.K., Isaacs D.L., Creager A., Shockley W., Weissler M., Armao D. CT detection of mandibular invasion by squamous cell carcinoma of the oral cavity. *Am. J. Roentgenol.* 2001; 177 (1): 237–43.
 39. Handschel J., Naujoks C., Depprich R.A., Kübler N.R., Kröpil P., Kuhlemann J. et al. CT scan is a valuable tool to detect mandibular involvement in oral cancer patients. *Oral. Oncol.* 2012; 48(4): 361–6.
 40. Emonts P., Bourgeois P., Lemort M., Flamen P. Functional imaging of head and neck cancers. *Current Opin. Oncol.* 2009; 21: 212–7.
 41. Hansen M.L., Norling R., Lauridsen C. Computed tomography (CT) perfusion in abdominal cancer: technical aspects. *Diagnostics.* 2013; 3 (2): 261–70.
 42. Faggioni L., Neri E., Bartolozzi C. CT Perfusion of head and neck tumors: how we do it. *Am. J. Roentgenol.* 2010; 194 (1): 62–9.
 43. Szarvas T., Jager T., Droste F., Becker M., Kovalszky I., Romics I. et al. Serum levels of angiogenic factors and their prognostic relevance in bladder cancer. *Pathol. Oncol. Res.* 2009; 15 (2): 193–201.
 44. Rossler J., Taylor M., Georger B., Farace F., Lagodny J., Peschka-Süss R. et al. Angiogenesis as a target in neuroblastoma. *Eur. J. Cancer.* 2008; 44 (12): 1645–56.
 45. Cuenod C.A., Fournier L., Balvay D., Guinebretière J.M. Tumor angiogenesis: pathophysiology and implications for contrast-enhanced MRI and CT assessment. *Abdom. Imaging.* 2006; 31 (2): 188–93.
 46. Provenzale J.M. Imaging of angiogenesis: clinical techniques and novel imaging methods. *Am. J. Roentgenol.* 2007; 188 (1): 11–23.
 47. Sahani D.V. Perfusion CT: An overview of technique and clinical applications. *Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med.* 2010; 18: 1–12.
 48. Rumboldt Z., Al-Okaili R., Deveikis J.P. Perfusion CT for head and neck tumors: pilot study. *Am. J. Neuroradiol.* 2005; 26 (5): 1178–85.
 49. Bisdas S., Rumboldt Z., Surlan-Popovic K., Baghif M., Kohd T.S., Vogl T.J. et al. Perfusion CT in squamous cell carcinoma of the upper aerodigestive tract: long-term predictive value of baseline perfusion CT measurements. *Am. J. Neuroradiol.* 2010; 31 (3): 576–81.
 50. Bhatnagar P., Subesinghe M., Patel C., Prestwich R., Scarsbrook A.F. Functional imaging for radiation treatment planning, response assessment, and adaptive therapy in head and neck cancer. *RadioGraphics.* 2013; 33 (7): 1909–29.

Поступила 09.04.2015

Состояние парка рентгеновских и ультразвуковых аппаратов для исследования молочной железы в Российской Федерации за 2011–2012 гг.

А.Д. Каприн¹, д. м. н., профессор, чл.-корр. РАН, генеральный директор;

Н.И. Рожкова², д. м. н., профессор, руководитель НЦОРО;

С.Ю. Микушин³, рентгенолог

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский радиологический центр» (НМИРЦ) Министерства здравоохранения РФ,

2-й Боткинский пр-д, 3, Москва, 125284, Российская Федерация;

² Национальный центр онкологии репродуктивных органов (маммология, гинекология, андрология, урология) ФГБУ «Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена» ФГБУ «НМИРЦ»,

2-й Боткинский пр-д, 3, Москва, 125284, Российская Федерация;

³ МЧУ «Поликлиника ОАО «Газпром»»,

ул. Наметкина, 16, Москва, 117420, Российская Федерация

The status of an X-ray mammography equipment park in the Russian Federation in 2011–2012

A.D. Kaprin¹, MD, PhD, DSc, Professor,

Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, General Director;

N.I. Rozhkova², MD, PhD, DSc, Professor, Chief of NCORO;

S.Yu. Mikushin³, Radiologist

¹ National Medical Research Radiological Center (NMRRC), Ministry of Health of the RF, Vtoroy Botkinskiy proezd, 3, Moscow, 125284, Russian Federation;

² National Center of Oncology of Reproductive Organs (mammalogy, gynecology, andrology, urology), P.A. Herzen Moscow Cancer Research Institute, NMRRC, Vtoroy Botkinskiy proezd, 3, Moscow, 125284, Russian Federation;

³ Clinic of Gazprom,

ul. Nametkina, 16, Moscow, 117420, Russian Federation

Рак молочной железы занимает первое место по распространенности среди злокачественных новообразований у женщин. Угрожающие тенденции к росту заболеваемости заставляют искать пути ускорения внедрения современных технологий ранней диагностики и профилактики злокачественных образований молочной железы. В статье приводятся данные о количестве и распределении диагностического и малоинвазивного маммологического оборудования по регионам Российской Федерации, позволяющие сделать вывод о потребности регионов в оборудовании, тенденциях и возможных перспективах развития цифровой радиологии в маммологии.

За последние годы одно из серьезных онкологических заболеваний – рак молочной железы (РМЖ) вышел на первое место по распространенности среди злокачественных опухолей у женщин. Показатели заболеваемости раком этой локализации за последние 20 лет выросли на 60%.

Наиболее высокая заболеваемость РМЖ в США и Западной Европе: 25–30% всех новых случаев рака у женщин и 18–20%

всех смертей при опухолях у женщин. Промежуточные положения занимают Восточная Европа и Южная Америка, самая низкая заболеваемость в Азии. В США 1 из 8 женщин рискует заболеть РМЖ в течение жизни, в Европе – 1 из 12, в Японии – 1 из 80. При этом заболеваемость постоянно растет во всем мире на 1–2% в год. В России в 2013 г. взяты на учет 61 308 больных с впервые установленным диагнозом

рака молочной железы, а распространенность РМЖ на 100 000 женщин составляет 392,5 случая [1]. До 70% больных по-

Breast cancer is the first most common cancer among women. Its increasingly threatening trends force to search for ways to accelerate the introduction of current technologies for the early diagnosis and prevention of breast malignancies. The paper gives data on the quantity and distribution of diagnostic and minimally invasive mammography equipment by the regions of the Russian Federation, which may lead to the conclusion about the regions' needs for equipment, trends, and possible prospects in the development of digital radiology in mammology.

Ключевые слова:

рак молочной железы, маммограф, маммография, организация службы лучевой диагностики

Index terms:

breast cancer, mammograph, mammography, organization of radiodiagnosis service

лучают комбинированное лечение, при котором хирургическое травмирующее воздействие приводит к потере органа с последующей инвалидизацией [1, 2].

Мониторинг статистических данных за 10 лет в ЛПУ России показал, что рак молочной железы «помолодел». Так, заболеваемость РМЖ у женщин в возрасте от 19 до 39 лет выросла с 2197 до 3159 человек в 2014 г. – на 34%. При этом удельный вес заболевших в возрасте от 20 до 29 лет увеличился на 22%, а в возрасте 30–39 лет – на 41% [1, 3]. Эти угрожающие тенденции заставляют искать пути ускорения внедрения современных технологий ранней диагностики заболеваний и профилактики рака молочной железы.

К настоящему времени в России достигнуты значительные успехи в решении этих проблем. Прежде всего это связано с активным внедрением современного диагностического оборудования. Ведущим методом остается рентгеновская маммография [4–7]. К 2012 г. в стране насчитывалось 2907 аппаратов. Активное внедрение маммографии привело к позитивным тенденциям. Так, в 2012 г. частота выявления рака на ранних стадиях при проверочных обследованиях возросла на 33%, 65% больных имели I–II ст. заболевания. Удельный вес больных с запущенными стадиями опухолевого процесса (III–IV ст.) уменьшился на 8,9%. Годовая и общая летальность больных РМЖ снизилась на 26 и 28% соответственно.

Однако проделанной работы недостаточно, поскольку остается высокая потребность в более активном развитии маммологической службы, совершенствовании ее организационных форм, усилении координации ее различных направлений развития, ускорении внедрения новейших технологий, снижении инвалидизации женщин, усилении профилактической составляющей этого направления здравоохранения, реструктуризации существ-

вующих форм подготовки кадров и создании системы непрерывного образования для ускоренного внедрения новых технологий.

С этой целью во исполнение рекомендаций Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации (РФ) Правительству РФ № 119-С Ф от 30.05.2012 г. о необходимости принятия неотложных мер по раннему выявлению, снижению заболеваемости и смертности женщин от рака молочной железы в РФ, выделив в качестве отдельного направления профилактики и лечение рака молочной железы, а также во исполнение рекомендаций Совета Федерации Федерального собрания РФ Минздраву России № 3.8-23/1149 от 11.07.2013 г., по согласованию с Минздравом России № 27-5/890 от 05.11.2013 г. был создан Национальный центр онкологии репродуктивных органов (маммология, гинекология, андрология, урология) на базе ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России в ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена». Одной из задач Центра является анализ состояния технического обеспечения маммологической службы.

Анализ и оценка потребности в оборудовании осуществляется, исходя из численности женского населения, заболеваемости и состояния парка технического оснащения на местах.

На территории РФ функционирует 15 732 амбулаторно-поликлинических учреждения, оказывающих первичную медико-санитарную помощь. Согласно приказу МЗ РФ № 154 от 15.03.2006 г. «О порядке оказания медицинской помощи женщинам с заболеваниями молочной железы», женщины от 20 до 40 лет проходят 1 раз в два года обследование в смотровых кабинетах и женских консультациях с помощью клинического осмотра, анкетирования и бездозовых скрининговых технологий (электроимпедансный томомаммограф, радиотермометрический прибор и пр). При обнаружении заболе-

ваний всем, независимо от возраста, показаны рентгеновская маммография и УЗИ. У женщин старше 40 лет обязательно проведение рентгеновской маммографии 1 раз в два года в качестве основного метода, позволяющего выявлять все известные варианты непальпируемого рака [2, 3]. Этому же способствуют и ряд других приказов о проведении ежегодной диспансеризации, в частности приказ МЗ РФ № 1006н от 03.12.2012 г. «Об утверждении порядка проведения диспансеризации определенных групп взрослого населения». Кроме того, стала внедряться концепция системы скрининга и профилактики, построенная с учетом готовности женщин заниматься своим здоровьем.

Для реализации этих задач парк соответствующего оборудования ЛПУ страны ежегодно пополняется аппаратами как отечественного, так и импортного производства. Ежегодно в ЛПУ поставляется более 500–600 маммографов.

Общая потребность в России в маммографах – 3900 РМА и 355 со стереотаксической приставкой. Теоретически годовая потребность составляет 180 РМА в год для закрытия их дефицита и 200 РМА в год на замену выходящих из строя, исходя из срока их службы, равного 6–7 годам.

Ведущим отечественным производителем рентгеновских маммографических аппаратов в 2012 г. стало ЗАО «Медицинские технологии Лтд», с долей отечественного производства 61%. Второе место заняло ЗАО «Рентген-пром», доля которого составила 36%, а третье – ОАО «НИИЭМ» с долей 3%.

Для отбора женщин в группу риска используются и бездозовые лучевые технологии. В частности, в 2011 и 2012 гг. в ЛПУ поступило соответственно 13 и 5 электроимпедансных маммографов и 2 и 6 радиотермометрических приборов. Невысокая потребность в подобных аппаратах связана отчасти с недостатком

кадров, умеющих интерпретировать полученную информацию.

Распределение медицинского рентгенологического оборудования для ранней диагностики заболеваний молочных желез по основным регионам за 2011–2012 гг. представлено в таблице.

Российский рынок аппаратов УЗИ в 2012 г. вырос по сравнению с 2011 г. более чем на 37% и составил 1313 шт.

Ведущей фирмой-производителем УЗ-аппаратов в 2012 г. стала фирма GE. Второе место принадлежит Samsung Medison.

Импорт аппаратов УЗИ в 2012 г. вырос на 29% по сравнению с 2011 г. Ведущими странами, экспортирующими УЗИ-системы в Россию, являются Республика Корея, США, Япония, Китай.

Парк маммографической аппаратуры в ЛПУ страны за 2009–2012 гг. вырос на 35% и к 2012 г. составил 2907 единиц, что способствовало созданию материально-технической базы для реализации решений Совета Федерации и Минздрава России. В 80% случаев это аналоговые аппараты, которые за рассматриваемый период поступили в первичное звено здравоохранения – городские поликлиники, центральные районные больницы, городские клинические больницы, МСЧ.

В последние годы продолжается внедрение цифровой маммографии в практику лечебно-профилактических учреждений страны, – это либо цифровые радиологические системы CR для обработки аналоговых изображений молочной железы, либо полноформатные цифровые маммографы [3, 4, 7, 8].

С 2008 г. ЗАО «Медицинские технологии Лтд» разработало и внедрило в целом ряде регионов радиологическую информационную систему для маммографии «ИнтегриС», автоматизирующую работу маммографических кабинетов (отделений). Система позволяет получать больше диагностической инфор-

Распределение медицинского рентгенологического оборудования для ранней диагностики заболеваний молочных желез по основным регионам в 2011–2012 гг.

| Регион | Объем поставок, шт. | |
|-----------------------|---------------------|---------|
| | 2011 г. | 2012 г. |
| Москва | 25 | 37 |
| Тюменская область | 4 | 22 |
| Санкт-Петербург | 8 | 27 |
| Свердловская область | 6 | 20 |
| Рязанская область | 1 | 7 |
| Смоленская область | 1 | 9 |
| Московская область | 0 | 10 |
| Республика Татарстан | 0 | 6 |
| Архангельская область | 1 | 5 |
| Новгородская область | 1 | 6 |
| Тульская область | 0 | 7 |
| Мурманская область | 1 | 4 |
| Орловская область | 1 | 3 |
| Омская область | 2 | 6 |
| Воронежская область | 1 | 1 |
| Республика Коми | 2 | 4 |
| Красноярский край | 5 | 2 |
| Ульяновская область | 3 | 5 |
| Другие регионы | 142,0 | 95,0 |

мации при обследовании молочных желез за счет применения инструментов обработки снимков, упрощает работу врача-маммолога, позволяет вести электронные истории болезни, готова к интеграции в единую информационную систему клиники PACS, а также для работы в режиме удаленного консультирования ВКС [9].

ЗАО «Медицинские технологии Лтд» разработан также комплекс автоматизированной диагностики «Маммо КАД-МТ», предназначенный для автоматизированного комплексного анализа маммографических снимков и ассистирования в квалифицированной диагностике злокачественных новообразований на ранней стадии. Этот комплекс относится к новейшим достижениям в области автоматического диагностирования злокачественных опухолей молочной железы [3].

Фирма IMS (Италия) создала маммографическую информационную программу «Rafaello», автоматизирующую работу маммографических кабинетов (отделений), интегрированную в единую информационную систему клиники IMPAX, поддерживающую формат DICOM, в том числе

DICOM томосинтез, подключение стереотаксиса. С 2008 г. эта программа успешно применяется в поликлинике ОАО «Газпром».

В последние годы более активно идет работа над созданием передвижных маммографических кабинетов (КМП) на базе шасси КамАЗ, выполненных в одном из трех вариантов: аналоговый маммограф с проявочным аппаратом, аналоговый маммограф с CR-комплексом для цифровой обработки маммограмм и полноформатный цифровой маммограф. Кроме того, началось производство передвижных медицинских комплексов. ООО «Интелмедтех» наладило производство передвижных медицинских комплексов «Передвижной маммограф» на базе автобусов ПАЗ-32053 и ПАЗ-4234. Используя передовые технологии, «Передвижной маммограф» хорошо зарекомендовал себя на практике как надежный и недорогой в обслуживании мобильный маммографический кабинет, основой которого является уникальный цифровой маммограф Giotto Image.

За 2009–2012 гг. ЗАО «Рентгенпром» поставило 19 КМП, из которых 15 оснащены маммо-

графом Маммо-Р и проявочным автоматом для маммограмм фирмы АГФА, 4 КМП оснащены цифровыми маммографическими комплексами (AGFA, Carestream). Фирма IMS поставила 6 КМП Giotto.

В рамках Союзного государства России и Белоруссии совместно с Белорусским научно-производственным частным унитарным предприятием «Адани» завершается создание двух типов мобильных модулей – «Женское здоровье» и «Репродуктивное здоровье», которые включают оборудование не только для обследования женщин, но и мужчин. К настоящему времени в ЛПУ России есть более 65 таких передвижных комплексов.

В последние годы активно внедряются стационарозамещающие технологии. Среди них все более актуальной становится вакуумная аспирационная биопсия на аппарате «Маммотом», как с диагностической целью – для определения тканевых факторов прогноза на основе иммуногистохимических исследований, так и с лечебной целью (при доброкачественных образованиях размером менее 2 см). Биопсию можно осуществлять и с ультразвуковыми аппаратами, и с маммографами со стереотаксической приставкой.

Вакуумная биопсийная установка EnCог фирмы SenoRx (США) позволяет проводить стереотаксическую биопсию не только под контролем РМА и УЗ-аппарата, но и под контролем МРТ.

Все это создало материально-техническую базу для реализации приказа МЗ № 154 от 15 марта 2006 г. «О порядке оказания медицинской помощи при заболеваниях молочной железы».

Широкомасштабное внедрение новых современных технологий по профилактике, ранней диагностике, эффективному обследованию, лечению заболеваний

молочной железы, репродуктивных органов и реабилитации в конечном итоге позволит снизить процент инвалидизации, смертности, увеличить качество и продолжительность жизни населения, обеспечив тем самым улучшение демографических и социальных показателей.

В целом, пополнение парка оборудования для развития маммологической службы и подготовки специалистов, эффективно владеющих сложной современной техникой, будет способствовать ускорению решения проблемы сохранения женского здоровья.

Литература

1. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. (ред.) Состояние онкологической помощи населению России за 2012 год. М.; 2013.
2. Харченко В.П., Рожкова Н.И. Состояние и перспективы развития рентгенорадиологической службы России. *Вопросы онкологии*. 2009; 5 (4): 416–23.
3. Рожкова Н.И., Бурдина И.И., Дабагов А.Р., Мазо М.Л., Прокопенко С.П., Якобс О.Э. Лучевая диагностика в маммологии. М.: СИМК; 2014.
4. Рожкова Н.И., Кочетова Г.П., Андреева М.Н., Харченко В.П. (ред.) Деятельность службы лучевой диагностики Российской Федерации за 2002–2006 гг. и прогноз развития радиологии в рамках единой специальности «Радиология» до 2012 г. Москва: АБВ-пресс; 2008.
5. Рожкова Н.И., Кочетова Г.П. Техническая оснащенность маммологической службы России 2009–2010 гг. *Мед. бизнес*. 2012; 5 (218): 1–16.
6. Рожкова Н.И., Кочетова Г.П. Динамика развития маммологической службы Российской Федерации за 2002–2008 гг. *Вестник РАР*. 2009; 1: 44–8.
7. Рожкова Н.И., Горшков В.А., Меских Е.В., Мазо М.Л., Прокопенко С.П., Киреева М.Н., Селиверстов И.А. Цифровая маммологическая клиника. Технологии визуализации. М.: СИМК; 2012.

8. Харченко В.П., Рожкова Н.И. (ред.) Национальное руководство по маммологии. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009.
9. Rozhkova N.I., Kochetova G.P. Analysis of equipment of the Russian X-Ray mammological service in 2009–2010 y. *Biomedical Engineering*. 2011; 5: 43–8.

References

1. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. (eds) Condition of the oncological help to the population of the Russian Federation in 2012. Moscow; 2013 (in Russian).
2. Kharchenko V.P., Rozhkova N.I. Condition and prospects of development of X-ray radiological service of the Russia. *Voprosy onkologii*. 2009; 5 (4): 416–23 (in Russian).
3. Rozhkova N.I., Burdina I.I., Dabagov A.R., Mazo M.L., Prokopenko S.P., Yakobs O.E. Radiodiagnosis in a mammology. Moscow: SIMK; 2014 (in Russian).
4. Rozhkova N.I., Kochetova G.P., Andreeva M.N., Kharchenko V.P. (eds) Activity of radiology service of the Russian Federation in 2002–2006 and the prognosis of development of radiology within the single specialty "Radiology" till 2012. Moscow: ABV-press; 2008 (in Russian).
5. Rozhkova N.I., Kochetova G.P. Technical equipment of breast service of the Russian Federation in 2009–2010. *Meditinskiy biznes*. 2012; 5 (218): 1–16 (in Russian).
6. Rozhkova N.I., Kochetova G.P. Dynamics of development of breast service of the Russian Federation in 2002–2008. *Vestnik RAR*. 2009; 1: 44–8 (in Russian).
7. Rozhkova N.I., Gorshkov V.A., Meskikh E.V., Mazo M.L., Prokopenko S.P., Kireeva M.N., Seliverstov I.A. Digital breast clinic: visualization technologies. Moscow: SIMK; 2012 (in Russian).
8. Kharchenko V.P., Rozhkova N.I. (eds) Mammology: National guidance. Moscow: GEOTAR-Media; 2009 (in Russian).
9. Rozhkova N.I., Kochetova G.P. Analysis of equipment of the Russian X-Ray mammological service in 2009–2010 y. *Biomedical Engineering*. 2011; 5: 43–8.

Поступила 07.04.2015

Новые задачи профессионального образования в подготовке аккредитации рентгенологов

И.Е. Тюрин, д. м. н., профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики;

Л.А. Низовцова, д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики;

И.З. Коробкова, к. м. н., доцент кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики;

Т.В. Ридэн, д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики;

Ю.В. Варшавский, д. м. н., профессор кафедры лучевой диагностики, лучевой терапии и медицинской физики

ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования»

Министерства здравоохранения РФ,

ул. Баррикадная, 2/1, Москва, 125993, Российская Федерация

New tasks of professional education in preparing the accreditation of radiologists

I.E. Tyurin, MD, PhD, DSc, Professor, Head of Chair of Radiation Diagnosis, Radiotherapy and Medical Physics;

L.A. Nizovtsova, MD, PhD, DSc, Professor of Chair of Radiation Diagnosis, Radiotherapy and Medical Physics;

I.Z. Korobkova, MD, PhD, Associate Professor of Chair of Radiation Diagnosis, Radiotherapy and Medical Physics;

T.V. Riden, MD, PhD, DSc, Professor of Chair of Radiation Diagnosis, Radiotherapy and Medical Physics;

Yu.V. Varshavskiy, MD, PhD, DSc, Professor of Chair of Radiation Diagnosis, Radiotherapy and Medical Physics

Russian Medical Academy of Postgraduate Education,
ul. Barrikadnaya, 2/1, Moscow, 125993, Russian Federation

Изложены основные положения аккредитации медицинских работников, принципы нового подхода к непрерывному последипломному образованию с введением накопительной системы кредитных единиц, задачи образовательных учреждений по формированию у специалиста мотивации к самообразованию и освоению новых компетенций.

The paper sets forth the basic provisions of the accreditation of healthcare workers, the principles of a new approach to continuing postgraduate education, by introducing the storage system of credit units, and the tasks of educational establishments to form self-education motivation and to master novel competences.

В 2011 г. в России был принят новый Федеральный закон № 323-ФЗ от 21 ноября «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации», 69-я статья которого гласит: «Право на осуществление медицинской деятельности в Российской Федерации имеют лица, получившие медицинское или иное образование в Российской Федерации в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами и имеющие свидетельство об аккредитации специалиста». Предстоящее введение в российское здравоохранение персональной аккредитации специалистов, несмотря на настороженное отношение к любым проводимым или планируемым реформам, открывает положительные перспективы для профессионального усовершенствования врачей-рентгенологов.

Что же такое аккредитация? Относительно медицинской деятельности аккредитация специалиста – это процедура определения готовности конкретного человека к осуществлению медицинской деятельности по определенной медицинской специальности в соответствии с установленными порядками и стандартами оказания медицинской помощи. Основное отличие аккредитации от существующей ныне сертификации заключается в том, что сертификат является документом, подтверждающим профпригодность врача в конкретной специальности без учета диапазона его профессиональных компетенций. Аккредитация же подразумевает дополнительное профессиональное образование с учетом профессиональных компетенций врача, соответствия их стандартам медицинской помощи и оценку работы специа-

листа по расширению круга своих компетенций.

С 1 января 2013 г. порядок оказания медицинской помощи и стандарты медицинской помощи обязательны для исполнения и едины на всей территории РФ, а с 1 января 2015 г. введена обязательная экспертиза качества медицинской помощи в рамках программ обязательного медицинского страхования. Критерии оценки формируются на основании соответствующих порядков и стандартов. Оценивается своевременность оказания медицинской помощи, правильность выбора методов и алгоритма диагностики и лечения, степень

Ключевые слова:

аккредитация, профессиональное образование, рентгенология

Index terms:

accreditation, professional education, radiology

достижения запланированного результата.

В соответствии со статьей 100 Федерального закона № 323-ФЗ от 21.11.2011 г. «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» до 1 января 2016 г. право на осуществление медицинской деятельности в Российской Федерации имеют лица, получившие медицинское образование и имеющие сертификат специалиста. Сертификаты специалиста, выданные медицинским работникам до 1 января 2016 г., действуют до истечения указанного в них срока.

Вводимая аккредитация врача-рентгенолога ориентирована на определение соответствия его профессионального уровня стандарту дополнительного последилового образования и диапазону профессиональных компетенций в определенной диагностической технологии.

Таким образом, чтобы получить допуск к работе, врач должен будет иметь вместо сертификата свидетельства об аккредитации с перечнем профессиональных компетенций, которыми владеет специалист. Срок действия свидетельства об аккредитации, так же как и сертификата, ограничен пятью годами. Затем процедуру аккредитации нужно будет проходить заново для подтверждения свидетельства об аккредитации, в которое будут внесены освоенные специалистом новые профессиональные компетенции.

Можно сказать, что аккредитация – это прежде всего реализация парадигмы «обучение в течение всей жизни» – основного принципа непрерывного последилового образования. С внедрением аккредитации вместо скачкообразного, но в общем непрерывного профессионального образования с обязательным обучением 1 раз в течение 5 лет на цикле повышения квалификации продолжительностью 144 ч (4 нед) вводится непрерывное повышение квалификации специалистов с системой накопи-

тельных единиц (баллов, кредитов). Это можно обозначить как система накопления кредитов, согласно термину, применяемому в Европейской (Болонской) системе образования, конвенция которой принята Российской Федерацией в 2003 г.

Подготовлен проект для представления в Министерство здравоохранения России, по которому предлагается следующая система введения накопления специалистом 250 кредитов в течение 5 лет непрерывной профессиональной деятельности. Обязательным моментом останется обучение 1 раз в 5 лет на цикле повышения квалификации продолжительностью 108–144 ч, оценка которого – соответствующее количество кредитов. Это основной образовательный фрагмент накопительной системы. Обучение на этом цикле целесообразно проводить перед итоговой аттестацией, предваряющей оформление свидетельства об аккредитации (в эти 108–144 ч следует включать не менее 18 ч для процедуры аккредитации). Эти кредиты могут быть отнесены только к одному году обучения и на другие сроки не переносятся. Оставшиеся 142–106 кредитов должны быть отражены в профессиональной подготовке равномерно в течение 4 лет, не менее 36–28 кредитов в год, при этом 1 кредит равен 1 ч работы над повышением квалификации. Накопление кредитов предполагает самоподготовку, участие в работе конгрессов, съездов и конференций разного уровня, подготовку статей и других научных публикаций, докладов и отчетов. Введение накопительной системы дополнительного профессионального образования требует от специалиста мотивированной готовности к самообразованию и самоорганизации.

Возникают две задачи: что и как может способствовать накоплению специалистом кредитов и компетенций, и как должны осуществляться учет этих креди-

тов и оценка профессиональных компетенций?

Получению кредитов должны способствовать:

а) специалист, инициативно и активно участвующий в работе профессиональных сообществ, изучающий новые технологии, диагностические методики и обобщающий результаты в виде использования приобретенных новых компетенций в практической работе, проводящий анализ своей профессиональной деятельности, а также в подготовке и публикации отчетов, рекомендаций, статей, докладов и т. п.;

б) работодатель, предоставляющий специалисту возможность участвовать в конференциях, съездах и других мероприятиях, с командированием на них специалиста;

в) образовательные организации, занимающиеся дополнительным профессиональным образованием, прежде всего профильные кафедры вузов и отделы научно-исследовательских институтов;

г) профессиональные сообщества разного уровня – центральные и региональные;

д) мобильность профессионального образования.

Равномерное накопление кредитов связано с некоторой перерождением мотивации специалиста к профессиональному усовершенствованию. В настоящее время обязательное обучение на курсах повышения квалификации (144 ч), ранее именуемых общим усовершенствованием, продиктовано, в первую очередь, необходимостью подтверждения сертификата специалиста, дающего право на работу в качестве врача-рентгенолога. В данной ситуации мотивация к обучению по сути является ответом специалиста на требования работодателя, соответствующие ряду постановлений Правительства РФ, Минздрава и Минобрнауки. Заметим, что в удостоверении о повышении квалификации указывается только продолжительность обучения, без информации о прой-

денных по программе разделах специальности (учебных модулях). При этом получаемый или подтверждаемый врачом-рентгенологом сертификат дает ему юридическое право на работу в любом направлении рентгенологии: традиционной рентгенодиагностике, рентгеновской компьютерной томографии, магнитно-резонансной томографии *без требований о дополнительной подготовке* при переходе на работу из одной технологии в другую.

В свидетельстве об аккредитации будет внесен перечень профессиональных компетенций и отражена динамика их изменений. В этом случае активизируется собственная мотивация специалиста в освоении или усовершенствовании новой конкретной диагностической методики, необходимой в его практической работе, что станет и отражением роста его профессионального имиджа.

Оценка профессиональных компетенций – ключевой момент в аккредитации. Компетенция определяется как «единство знаний, профессионального опыта, способностей действовать и навыков поведения специалиста, определяемых целью, ситуацией и должностью». Это своего рода модель поведения, выраженная в действиях, взаимосвязь между знанием и действием на практике для достижения требуемых результатов. Особенность профессиональной компетенции состоит в том, что по сравнению с другими результатами образования она является интегрированным результатом и существует в форме деятельности, а не информации о ней. Персональная компетенция – это набор взаимосвязанных знаний, умений и способностей, необходимых для выполнения основной профессиональной работы.

Приобретение новых компетенций – одна из задач учебных программ дополнительного профессионального образования. В связи с этим очевидна востребованность таких новых форм профессионального обучения,

как стажировка, мастер-классы, видеоконференции и дистанционное обучение. Последняя форма обучения должна получить наибольшую распространенность для обеспечения доступности профессионального обучения на всей территории страны. В программы дополнительного профессионального образования следует шире включать краткосрочное обучение по освоению новых компетенций – своего рода «тематическое усовершенствование».

Для обучения и контроля практических умений и навыков в лучевой визуализации может использоваться симуляционный тренинг, в качестве одного из вариантов которого предлагаются ситуационные задачи различного вида и степени сложности. Такие задачи могут быть ориентированы на определение умения специалиста создавать и использовать в практической работе алгоритм лучевой диагностики в конкретной клинической ситуации, владение навыком обоснованного привлечения возможностей смежных специальностей, постпроцессинговой обработки получаемых изображений, построения дифференциально-диагностического ряда и обоснования заключения лучевого исследования. Это требует пересмотра созданных контрольных материалов, используемых в настоящее время при итоговой аттестации по завершении обучения специалистов или при квалификационном экзамене в аттестационных комиссиях.

Оптимальным вариантом симуляционного тренинга является использование для обучения и контроля умений рабочих станций и симуляторов, позволяющих моделировать технические приемы выполнения исследования и постпроцессинговой обработки и связанных с удаленными терминалами, расположенными в отделениях лучевой диагностики учреждений практического здравоохранения. К сожалению, рабочие станции и симуляторы

пока не получили желаемого распространения в отечественном практическом здравоохранении. Внедрение инновационных технологий в профессиональное обучение рентгенологов – отдельный предмет обсуждения.

Таким образом, разработка многопрофильности модулей в учебных программах последипломного образования рентгенологов и активное внедрение дистанционного обучения являются первостепенными образовательными задачами на этапе подготовки к аккредитации.

Второй немаловажный вопрос – накопление информации о непрерывном образовании специалиста и ее регистрация.

Минздрав планирует создать единую базу данных (регистр специалистов), в которую будут включены все специалисты с высшим и средним медицинским образованием, независимо от статуса медицинского учреждения, в котором они работают. Часть информации (например, полученное образование, пройденные курсы усовершенствования) будет находиться в свободном доступе, что важно для реализации права пациентов на выбор специалиста.

Четкого решения требует вопрос оценки профессионального уровня специалиста с позиции его профессиональных компетенций. Обязательным должно быть представление с документами для аккредитации сведений из учреждения по месту работы сотрудника. Ответственность за достоверность сведений несут руководитель учреждения и заведующий отделом (отделением). Именно они рекомендуют к внесению в аккредитационный лист освоенные специалистом и применяемые им на практике компетенции. Сведения должны содержать *название* технологии лучевого исследования, методик, используемых в практической работе, *количество* исследований, выполненных по каждой из указанных методик за период работы спе-

специалиста в учреждении (но не более чем за 5 последних лет), и сведения о наличии/отсутствии клинико-рентгенологических *расхождений*. Руководитель учреждения таким образом представляет обоснованную характеристику профессионального имиджа специалиста. Вторая составляющая аккредитации –

итоговая аттестация, в контрольные материалы которой включаются интеграционные теоретические вопросы по различным разделам лучевой диагностики, симуляционный модуль (в доступном варианте) и собеседование с аккредитационной комиссией. Заседание комиссии может быть выездным.

К сожалению, ряд вопросов по вхождению в систему аккредитации медицинских работников пока обозначен схематично и требуется безотлагательное объединение профильных образовательных учреждений и профессиональных сообществ для четкого определения порядка и положений аккредитации рентгенологов.

Поступила 02.10.2015

Информация для авторов

Общие сведения

Рукописи от авторов принимаются по электронной почте, e-mail: vestnik-rentg@mail.ru; переписка редакции с авторами осуществляется по e-mail: vestnik-rentg@mail.ru

Главный редактор журнала – профессор, д.м.н. Савченко Анатолий Петрович,
E-mail: vestnik-rentg@mail.ru

Зав. редакцией – д.м.н. Черкавская Ольга Владимировна, тел. (916) 547-50-96,
E-mail: vestnik-rentg@mail.ru

Ответственный секретарь – к.м.н. Коробкова Ирина Захаровна, тел. (495) 414-62-94,
E-mail: vestnik-rentg@mail.ru

Научная направленность. В журнале «Вестник рентгенологии и радиологии» публикуются статьи, освещающие широкий спектр вопросов лучевой диагностики (рентгенологии, УЗИ, КТ, МРТ, радионуклидных исследований), современных лучевых и эндоваскулярных методов лечения в различных областях медицины, лучевой терапии. Публикуются как статьи, посвященные оригинальным научным исследованиям, так и обзоры литературы, клинические случаи, материалы в помощь практикующему врачу, рецензии на опубликованные монографии, руководства, учебники; периодически освещается работа конгрессов, съездов и научных обществ.

Требования к рукописям

Принимая рукопись к рассмотрению, редакция предполагает, что работа не была ранее напечатана или одновременно направлена в какие-либо другие печатные издания. Рукописи принимаются на русском и английском языке.

Статьи публикуются бесплатно.

Редакция оставляет за собой право размещения статей в электронной библиотеке e-library.ru безвозмездно.

Редакционная этика. Статья должна иметь визу руководителя и сопровождаться официальным направлением от учреждения, из которого выходит статья (с круглой печатью), в необходимых случаях – экспертным заключением. Статья должна быть подписана всеми авторами, что дает право на ее публикацию и размещение на сайте издательства.

Все статьи проходят процедуру научного рецензирования.

Редакция оставляет за собой право сокращать и редактировать принятые работы. Датой поступления статьи считается время поступления окончательного (переработанного) варианта статьи.

Статья присылается в редакцию по электронной почте (vestnik-rentg@mail.ru) с отсканированными сопроводительными документами и подписями авторов.

Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman, размер шрифта 14, с интервалом между строками 1.5, все поля, кроме левого, шириной 2 см, левое поле 3 см. Все страницы должны быть пронумерованы.

Объем статей: оригинальные, обзоры, лекции – не более 15 с (без учета литературы и резюме), заметки из практики, клинические случаи – не более 8 с (без учета литературы, рисунков, таблиц и резюме), рецензии и информационные сообщения – не более 3 с.

Титульный лист должен содержать: 1) название статьи, 2) фамилию и инициалы автора(ов), с указанием ученой степени, звания и должности, 3) полное наименование учреждения, в котором работает(ют) автор(ы), в именительном падеже с обязательным указанием статуса организации (аббревиатура перед названием) и ведомственной принадлежности, 4) полный почтовый адрес учреждения, включая индекс. Пример: ФГБУ «Российский кардиологический научно-производственный комплекс» Министерства здравоохранения Российской Федерации, ул. 3-я Черепковская, 15а, 121552, Москва, Российская Федерация. Если авторов несколько, у каждой фамилии и соответствующего учреждения проставляется **цифровой индекс**. Если все авторы статьи работают в одном учреждении, указывать место работы каждого автора отдельно не нужно. Данный блок информации должен быть представлен на русском и английском языках.

На **отдельной странице** указываются **дополнительные сведения о каждом** авторе, необходимые для обработки журнала в Российском индексе научного цитирования: **Ф.И.О. полностью** на русском языке и в транслитерации по системе BGN (Board of Geographic Names) (см. сайт <http://www.translit.ru>), **e-mail** для контактов с авторами статьи, полный почтовый адрес организации, должность (например, руководитель отдела рентгеноэндоваскулярных методов диагностики и лечения), звание (например, профессор), ученая степень (например, д. м. н.). Сведения приводятся на русском и английском языке. Отдельной строкой приводится Ф. И. О. (полностью) и **e-mail автора для контактов**.

Структура оригинальной статьи должна быть следующей: резюме и ключевые слова (на русском языке), затем следует текст статьи, в котором должны быть представлены разделы: введение, материал и методы, результаты и обсуждение, выводы (по пунктам) или заключение, список цитируемой литературы. Рисунки, подписи к рисункам и список цитируемой литературы должны быть представлены отдельными файлами. Рисунки могут быть черно-белыми или цветными, графики, диаграммы, таблицы – только черно-белыми. Допустимо применение общепринятых сокращений, а также авторских аббревиатур. Все вводимые автором буквенные обозначения и аббревиатуры должны быть расшифрованы в тексте при их первом упоминании. Дозы лекарственных средств, единицы измерения и другие численные величины должны быть указаны в системе СИ.

Авторские резюме (аннотации)

Авторское резюме к статье является основным источником информации в отечественных и зарубежных информационных системах и базах данных, индексирующих журнал. В резюме отражается цель работы, перечисляются применявшиеся авторами методы, приводятся краткие и только существенные сведения о материале и основные результаты. По тексту аннотации (резюме) читатель должен определить, стоит ли обращаться к полному тексту статьи для получения более подробной, интересующей его информации. Резюме должно быть структурированным, то есть *цель, материал и методы, результаты* исследования и *выводы* выделяются шрифтом и печатаются с новой строки. На той же странице приводятся **ключевые слова** (не более шести), то есть термины, отражающие основное содержание работы и облегчающие классификацию работы в компьютерных поисковых системах. Объем текста авторского резюме должен быть в пределах 100–250 слов.

Требования к рисункам

Иллюстрации должны быть выполнены в электронном виде в редакторе *Adobe Photoshop* с расширением *tiff* или *jpeg* (или в любой другой программе, поддерживающей эти форматы,

например Adobe Illustrator и т.п.); обязательно наличие распечатки, причем каждая иллюстрация должна быть распечатана на отдельном листе. Текст и обозначения на иллюстрациях должны быть четкими и полностью соответствовать подписи к рисунку. **Подписи к рисункам** даются на отдельном листе. В подписях к графикам указываются обозначения по осям абсцисс и ординат и единицы измерения, приводятся пояснения по каждой кривой. В подписях к микрофотографиям указываются метод окраски и увеличение.

Оформление таблиц

Все цифры в таблицах должны соответствовать цифрам в тексте и обязательно должны быть обработаны статистически. Таблицы можно давать в тексте, не вынося на отдельные страницы.

Список литературы

Библиографические списки составляются с учетом «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» Международного комитета редакторов медицинских журналов (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals). Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, в которых они работают.

В оригинальных статьях допускается цитирование не более 25 источников, в обзорах литературы – не более 50, в лекциях и других материалах – до 15. Библиография должна содержать помимо основополагающих работ, публикации за последние 5 лет.

В списке литературы все работы перечисляются в порядке их цитирования. Библиографические ссылки в тексте статьи даются цифрой в квадратных скобках.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

Библиографическое описание книги: автор(ы), название, город (где издана), после двоеточия – название издательства, после точки с запятой – год издания. Если ссылка дается на главу книги: автор(ы), название главы, после точки ставится «В кн.:» или "In:" и фамилия(и) автора(ов) или редактора(ов), затем название книги и выходные данные. Если в качестве авторов книг выступают редакторы, после фамилии следует ставить «ред.», в иностранных источниках – «ed.».

Примеры:

Медик В.А. Заболеваемость населения: история, современное состояние и методология изучения. М.: Медицина; 2003.

Воробьев А.И. (ред.). Руководство по гематологии. 3-е изд. т. 3. М.: Ньюдиамед; 2005.

Иванова А.Е. Тенденции и причины смерти населения России. В кн.: Осипов В.Г., Рыбаковский Л.Л. (ред.). Демографическое развитие России в XXI веке. М.: Экон-Информ; 2009: 110–31.

Silver R.M., Peltier M.R., Branch D.W. The immunology of pregnancy. In: Creasey R.K., Resnik R. (eds). Maternal-fetal medicine: Principles and practices. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders; 2004: 89–109.

Библиографическое описание статьи из журнала: автор(ы), название статьи, название журнала, год, том, в скобках номер журнала, после двоеточия – цифры первой и последней цитируемых страниц.

При авторском коллективе до 6 человек включительно упоминаются все, при больших авторских коллективах – 6 первых авторов «и др.», в иностранных источниках – «et al.».

Примеры:

Веркина Л.М., Телесманич Н.Р., Мишин Д.В., Ботиков А.Г., Ломов Ю.М., Дерябин П.Г. и др. Конструирование полимерного препарата для серологической диагностики гепатита С. *Вопросы вирусологии*. 2012; 1: 45–8.

Чучалин А.Г. Грипп: уроки пандемии (клинические аспекты). *Пульмонология*. 2010; Прил. 1: 3–8.

Glauser T.A. Integrating clinical trial data into clinical practice. *Neurology*. 2002; 58 (12, Suppl. 7): 6–12.

Aiuti A., Cattaneo F., Galimberti S., Benninghoff U., Cassani B., Callegaro L. et al. Gene therapy for immunodeficiency due to adenosine deaminase deficiency. *N. Engl. J. Med.* 2009; 360 (5): 447–58.

Материалы научных конференций, авторефераты

Примеры:

Актуальные вопросы гематологии и трансфузиологии: Материалы научно-практической конференции. 8 июля 2009 г. Санкт-Петербург. СПб.; 2009.

Салов И.А., Маринушкин Д.Н. Акушерская тактика при внутриутробной гибели плода. В кн.: Материалы IV Российского форума «Мать и дитя». М.; 2000; ч. 1: 516–9.

European meeting on hypertension. Milan, June 15–19, 2007. Milan; 2007.

Harnden P., Joffe J.K., Jones W.G. (eds). Germ cell tumours V: Proceedings of the 5th Germ cell tumour conference. 2001, Sept. 13–15; Leeds; UK. New York: Springer; 2001.

Мельникова Н.В. Клинико-биохимические и морфологические изменения печени у больных с атерогенной дислипидемией: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М.; 2008.

Электронные источники

Примеры:

Государственный доклад «О состоянии здоровья населения Республики Коми в 2009 году». Available at: <http://www.minzdrav.rkomi.ru/left/doc/docminzdr>

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. *Am. J. Nurs.* 2002; 102 (6). Available at: <http://www.psvedu.ru/journal/2011/4/2560.phtml>

По новым правилам, учитывающим требования таких международных систем цитирования, как Web of Science и Scopus, библиографические списки (References) входят в англоязычный блок статьи и, соответственно, должны даваться не только на языке оригинала, но и в латинице (романским алфавитом). Поэтому авторы статей должны давать список литературы в двух вариантах: один на языке оригинала (русскоязычные источники кириллицей, англоязычные латиницей), как было принято ранее, и **отдельным блоком тот же список литературы (References) в романском алфавите** для Scopus и других международных баз данных, **повторяя в нем все источники литературы, независимо от того, имеются ли среди них иностранные.** Если в списке есть ссылки на иностранные публикации, они полностью повторяются в списке, готовящемся в романском алфавите.

В романском алфавите для русскоязычных источников требуется следующая структура библиографической ссылки: автор(ы) (транслитерация), перевод названия книги или статьи на английский язык, название источника (транслитерация), выходные данные в цифровом формате, указание на язык статьи в скобках (in Russian).

Технология подготовки ссылок с использованием системы автоматической транслитерации и переводчика.

На сайте <http://www.translit.ru> можно бесплатно воспользоваться программой транслитерации русского текста в латиницу. Программа очень простая.

1. Входим в программу Translit.ru. В окошке «варианты» выбираем систему транслитерации **BGN (Board of Geographic Names)**. Вставляем в специальное поле весь текст библиографии, кроме названия книги или статьи, на русском языке и нажимаем кнопку «в транслит».

2. Копируем транслитерированный текст в готовящийся список References.

3. Переводим с помощью переводчика Google все описание источника, кроме авторов (название книги, статьи, постановления и т.д.) на английский язык, переносим его в готовящийся список. Перевод, безусловно, требует редактирования, поэтому данную часть необходимо готовить человеку, понимающему английский язык.

4. Объединяем описания в транслите и переводное, оформляя в соответствии с принятыми правилами. При этом необходимо раскрыть место издания (Moscow) и, возможно, внести небольшие технические поправки.

5. В конце ссылки в круглых скобках указывается (in Russian). Ссылка готова.

Примеры транслитерации русскоязычных источников литературы для англоязычного блока статьи

Описание статьи из журнала:

Belushkina N.N., Khomyakova T.N., Khomyakov Yu.N. Diseases associated with dysregulation of programmed cell death. *Molekulyarnaya meditsina*. 2012; 2: 3 – 10 (in Russian).

Zagurenko A.G., Korotovskikh V.A., Kolesnikov A.A., Timonov A.V., Kardymon D.V. Technical and economic optimization of hydrofracturing design. *Neftyanoe khozyaistvo*. 2008; 11: 54–7 (in Russian).

Описание статьи из электронного журнала:

Swaminathan V., Lepkoswka-White E., Rao B.P. Browsers or buyers in cyberspace? An investigation of electronic factors influencing electronic exchange. *Journal of Computer-Mediated Communication*. 1999, 5 (2). Available at: <http://www.ascusc.org/jcmc/vol5/issue2/> (Accessed 28 April 2011).

Описание книги (монографии, сборника):

Kanevskaya R.D. Mathematical modeling of hydrodynamic processes of hydrocarbon deposit development. Izhevsk; 2002 (in Russian).

Описание материалов конференций:

Usmanov T.S., Gusmanov A.A., Mullagalin I.Z., Muhametshina R.Ju., Chervyakova A.N., Sveshnikov A.V. Features of the design of field development with the use of hydraulic fracturing. In: New energy saving subsoil technologies and the increasing of the oil and gas impact: Proc. 6th Int. Symp. Moscow, 2007; 267–72 (in Russian).

Описание Интернет-ресурса:

APA Style (2011). Available at: <http://www.apastyle.org/apa-style-help.aspx> (accessed 5 February 2011).

Описание автореферата диссертации:

Semenov V.I. Mathematical modeling of the plasma in the compact torus. Dr. phys. and math. sci. diss. Moscow; 2003 (in Russian).

Grigoryev Iu.A. Development of scientific bases of architectural design of distributed data processing systems. Dr. tech. sci. diss. Moscow: Bauman MSTU Publ.; 1996 (in Russian).

Описание ГОСТа:

State Standard 8.586.5–2005. Method of measurement. Measurement of flow rate and volume of liquids and gases by means of orifice devices. Moscow: Standartinform Publ., 2007.

Описание патента:

Palkin M.V. et al. The way to orient on the roll of aircraft with optical homing head. Patent RF, N 2280590; 2006 (in Russian).

Автор несет ответственность за правильность библиографических данных.

Внимание! Автор гарантирует, что он обладает исключительными авторскими правами на передаваемую Издательству статью и несет полную материальную и юридическую ответственность за достоверность содержания статьи.

Рукописи, не отвечающие приведенным выше требованиям, с множеством стилистических погрешностей, грамматических и синтаксических ошибок не публикуются и авторам не возвращаются.

Статьи принимаются к печати после получения положительной рецензии и оформления, согласно требованиям, изложенным выше.

Авторский экземпляр журнала высылается автору наложенным платежом (можно получить и в редакции) при условии безналичной оплаты (информация на сайте rusradiology.ru) либо оформления полугодовой подписки на журнал.