

Дорогие коллеги и читатели!

Прошел еще один плодотворный год нашего сотрудничества. Он был непростым, но успешным в плане поступления в журнал интересных публикаций, информации о реализации новых проектов и научных разработок, за что редколлегия издания благодарна каждому из вас!

Пусть Новый 2021 год принесет с собой благополучие и успех, подарит новые блестящие идеи и поможет воплотить их в жизнь. Пожелаем друг другу профессионального роста, здоровья, оптимизма и веры в себя!

С наилучшими пожеланиями,
редколлегия журнала «Радиология — практика».

С Новым годом!



В 2021 году наш журнал планирует изменить форму выпуска с печатного на сетевое издание. Следите за информацией на нашем сайте www.radp.ru

РАДИОЛОГИЯ ПРАКТИКА

№ 6 (84) 2020

Решением Высшей аттестационной комиссии (ВАК) Министерства образования и науки РФ журнал «Радиология — практика» включен в Перечень ведущих рецензируемых журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендована публикация основных результатов диссертационных исследований на соискание степеней доктора и кандидата наук. Номер — 1705.

Редакционная коллегия журнала:

Главный редактор

Васильев А. Ю., доктор мед. наук, член-корр. РАН (Москва)

Ответственный секретарь

Егорова Е. А., доктор мед. наук, профессор (Москва)

Члены редколлегии:

Блинов Николай Николаевич, доктор техн. наук (Москва)

Дергилев Александр Петрович, доктор мед. наук, профессор (Новосибирск)

Капустин Владимир Викторович, доктор мед. наук (Москва)

Левшакова Антонина Валерьевна, доктор мед. наук (Москва)

Лежнев Дмитрий Анатольевич, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Морозов Сергей Павлович, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Ольхова Елена Борисовна, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Петровская Виктория Васильевна, доктор мед. наук, доцент (Москва)

Рубцова Наталья Алефтиновна, доктор мед. наук (Москва)

Селиверстов Павел Владимирович, доктор мед. наук (Иркутск)

Синицын Валентин Евгеньевич, доктор мед. наук, профессор (Москва)

Смысленова Маргарита Витальевна, доктор мед. наук (Москва)

Трофимова Татьяна Николаевна, доктор мед. наук, профессор (Санкт-Петербург)

Дизайн и верстка Липчанская И. В.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ ФС77–27480 от 9.03.2007

Редакция не несет ответственности
за содержание рекламы.

Статьи публикуются с сохранением
авторской редакции.

© ОО «Московское объединение медицинских
радиологов», 2007

© НПЦ медицинской радиологии
Департамента здравоохранения города
Москвы, 2007

© ЗАО «Амико», 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6

УДК 616.71

www.radp.ru

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

RADIOLOGY PRACTICE

№ 6 (84) 2020

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

Editorial Board of the Journal:

Chief Editor

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

Executive secretary

Egorova E. A., M. D. Med., Professor (Moscow)

Editorial Board Members:

Blinov Nikolay Nikolaevich, M. D. Techn. (Moscow)
Dergilev Aleksandr Petrovich, M. D. Med., Professor (Novosibirsk)
Kapustin Vladimir Viktorovich, M. D. Med. (Moscow)
Levshakova Antonina Valer'evna, M. D. Med. (Moscow)
Lezhnev Dmitriy Anatol'evich, M. D. Med., Professor (Moscow)
Morozov Sergey Pavlovich, M. D. Med., Professor (Moscow)
Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor (Moscow)
Petrovskaya Victoriya Vasil'evna, M. D. Med., Associate Professor (Moscow)
Rubtsova Natal'ya Aleftinovna, M. D. Med. (Moscow)
Seliverstov Pavel Vladimirovich, M. D. Med. (Irkutsk)
Sinitsyn Valentin Evgen'evich, M. D. Med., Professor (Moscow)
Smyslenova Margarita Vital'evna, M. D. Med. (Moscow)
Trofimova Tat'yana Nikolaevna, M. D. Med., Professor (St. Petersburg)

Design and lay-out Lipchanskaya I. V.

Certificate of the mass media registration ПИ ФС77–27480 issued on the 9.03.2007

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

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

© Moscow Union of Medical Radiologist, 2007

© Scientific Production Centre of Medical Radiology of Moscow Healthcare Department, 2007

© AMICO, Ltd., 2007

ISSN 2071–9426

ББК 53.6

УДК 616.71

www.radp.ru

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

Содержание

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА

Методика оценки краев резекции при органосохранных операциях у пациенток с микрокальцинатами молочной железы

Н. А. Максимов, Х. С. Арсланов, Е. В. Шивилов, Г. Е. Кветенадзе 6

Эхографическая оценка плеврального выпота у детей

Е. Б. Ольхова, Д. В. Хаспеков, А. С. Сар, Е. В. Кузнецова 16

Предупреждение диагностических ятрогений как способ дезэскалации хирургического этапа лечения рака молочной железы на основании клинического наблюдения

Т. В. Павлова, А. Ю. Васильев, Е. В. Шивилов 31

Использование компьютерной томографии при исследовании взаимосвязи между морфологией клиновидной кости, верхней и нижней челюстей у пациентов с трансверсальными аномалиями окклюзии зубных рядов

К. И. Солодкая, В. В. Петровская, Ю. А. Гуоева, Л. С. Персин 39

Возможности компьютерной томографии с применением перфузионной программы в диагностике аденокарциномы поджелудочной железы

Т. Н. Трофимова, М. Я. Беликова, Д. М. Яковлева 51

КЛИНИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Поражение сердца при COVID-19 (клинические наблюдения)

Ю. Ю. Коноплева, Е. Б. Петрова 61

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ, ХРОНИКА, ОБЪЯВЛЕНИЯ

Отчет о IV межрегиональной научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2020. Конкурс молодых ученых»..... 68

Правила оформления статей для опубликования в журнале «Радиология — практика»..... 73

Contents

DIAGNOSTIC IMAGING

Margins Evaluation Method During Breast-Conserving Surgery in Patients with Microcalcification

N. A. Maksimov, H. S. Arslanov, E. V. Shivilov, G. E. Kvetenadze6

Echographic Assessment of Pleural Effusion in Children

E. B. Olkhova, D. V. Khaspekov, A. S. Sar, E. V. Kuznetsova.....16

Prevention of Diagnostic Iatrogenies as a Way to de-Escalate the Surgery of Breast Cancer

T. V. Pavlova, A. Yu. Vasil'ev, E. V. Shivilov.....31

A Computerized Tomography Study of the interrelationship Between Sphenoid, Maxilla and Mandible Morphology in Cases with Asymmetric Malocclusion

K. I. Solodkaya, V. V. Petrovskaya, Yu. A. Gioeva, L. S. Persin39

Possibilities of Computed Tomography with a Perfusion Program in the Diagnosis of Pancreatic Adenocarcinoma

T. N. Trofimova, M. Ya. Belikova, D. M. Yakovleva.....51

CLINICAL REVIEWS AND SHORT REPORTS

Heart Damage with COVID-19 (Clinical Observations)

Yu. Yu. Konopleva, E. B. Petrova61

SCIENTIFIC INFORMATION, CHRONICLE, ADS

The Report about Online Scientific Practical Conference with International Participation «Smolensk — Radiology 2020. Young Scientists Competition»

68

The Rules of Articles Preparation for Publication in the Journal «Radiology — practice».....73

Методика оценки краев резекции при органосохранных операциях у пациенток с микрокальцинатами молочной железы

Н. А. Максимов*, Х. С. Арсланов, Е. В. Шивилов, Г. Е. Кветенадзе

ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова
Департамента здравоохранения города Москвы»

Margins Evaluation Method During Breast-Conserving Surgery in Patients with Microcalcification

N. A. Maksimov*, H. S. Arslanov, E. V. Shivilov, G. E. Kvetenadze

Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department

Реферат

Проанализированы результаты лечения 49 пациенток, которым выполнена органосохранная операция и оценка краев резекции методикой интраоперационной двухпозиционной цифровой секторографии. В 2 случаях выявлены позитивные края резекции, дополнительная эксцизия позволила избежать повторного хирургического вмешательства. В 2 случаях получены ложноположительные результаты, не повлиявшие отрицательно на результаты лечения. Ложноотрицательных результатов не выявлено. Определение границ поражения карциномой *in situ* представило наибольшую сложность, учитывая частое несовпадение макроскопической картины с микроскопической.

Ключевые слова: органосохранная операция, рак молочной железы, края резекции, секторография.

Abstract

Results of treatment of 49 patients were analyzed. All patients were undergone on breast-conserving surgery with intraoperative digital specimen radiography. Positive margins were detected in 2 cases. Additional excision helped to avoid reoperation. In 2 cases, false positive results were obtained, which

* **Максимов Никита Алексеевич**, врач-хирург онкохирургического отделения молочной железы ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 11123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.

Тел.: +7 (962) 987-90-00. Электронная почта: doc.maksimov@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5384-8203

Maksimov Nikita Alekseevich, Surgeon, Department of Breast Surgery, Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.

Address: 86, shosse Entuziastov, Moscow, 11123, Russia.

Phone number: +7 (962) 987-90-00. E-mail: doc.maksimov@gmail.com

ORCID: 0000-0002-5384-8203

had not affect adversely on the treatment results. False negative results were not found. Considering frequent inconsistency between macro and microscopic states, the determination of the carcinoma in situ borders appeared to be the most difficult.

Key words: Breast-Conserving Surgery, Breast Cancer, Margins, Intraoperative Digital Specimen Radiography.

Актуальность

Рак молочной железы занимает в Российской Федерации первое место среди злокачественных заболеваний у женщин [2].

Благодаря прогрессу в области лучевой диагностики существенно повысилась выявляемость рака молочной железы на начальных стадиях. Заболевание на данном этапе может не иметь клинических проявлений, а при комплексном обследовании не обнаруживается четкого узлового образования. Единственным симптомом рака молочной железы может стать скопление микрокальцинатов, выявляемое при выполнении маммографии.

Тенденции современной хирургии молочной железы направлены в сторону уменьшения объема хирургического вмешательства, при сохранении радикальности, что приводит к улучшению качества жизни пациенток. Последние данные, приведенные в международной литературе, показывают, что около 50 % пациентов с впервые установленным диагнозом получают органосохранное лечение [4, 7].

Органосохранная операция (ОСО) должна обеспечивать полное устранение патологического очага и удовлетворительный косметический эффект. Сочетание данных факторов определяет успех хирургического этапа лечения. При неадекватной интраоперационной оценке частота позитивных и близких

краев резекции может достигать 20–60 % по данным разных учреждений мира [7, 8].

Критерием радикальности проведенной операции является отсутствие опухолевых клеток в краях резекции. Наличие позитивных краев резекции является предиктором местного рецидива [1, 4, 7].

На данный момент в международной литературе рассматривается множество методик интраоперационной оценки чистоты краев резекции, такие, как гистологическое исследование замороженных срезов и цитологическое исследование краев резекции, рентгенографический и ультразвуковой контроль резецированных образцов ткани, КТ и МРТ, радиочастотная, биоимпедансная и рамановская спектроскопия. Каждая из приведенных методик обладает сильными и слабыми сторонами. Одной из наиболее распространенных и эффективных методик является гистологическое исследование замороженных срезов. Однако и эта методика имеет ряд недостатков: трудоемкая подготовка материала, необходимость в квалифицированном персонале патоморфологической лаборатории, большие временные затраты (около 30 мин). КТ и МРТ образцов являются дорогостоящими исследованиями, требуют специального обучения персонала и больших временных затрат. Перспективными методами

считаются радиочастотная, биоимпедансная и рамановская спектроскопия, но на данный момент они обладают низкой чувствительностью и специфичностью, а четкие критерии оценки полученных данных не сформированы. Вопрос применения данных методик при наличии микрокальцинатов в образце резецированного материала также остается открытым [9, 13].

В хирургической практике давно используются рентгенологическая и ультразвуковая методики визуализации, являясь самыми доступными и изученными. Когда речь идет о визуализации скопления микрокальцинатов без четкого узлового образования, предпочтительной остается именно рентгенологическая методика. Ранее исследование материала проводилось на стационарном маммографе в рентгенологическом отделении, что по затратам времени было сопоставимо с гистологическим исследованием замороженных срезов. Это потребовало новых технических решений в области интраоперационной рентгенологической диагностики резецированного материала.

16 января 2020 г. на территории Российской Федерации зарегистрирована система цифровой рентгенографии образцов Faxitron BioVision (регистрационное удостоверение № PЗН2019/9515, выданное Faxitron Bioptics, LLS, 3440 East Britannia Drive, Suite 150 Tucson, Arizona, 85706, USA). Интраоперационная двухпозиционная цифровая секторография (ИДЦС) с применением портативной системы рентгенографии сделала возможным проведение оценки адекватности эксцизии в операционной. Данная методика занимает значительно меньше времени, чем гистологическое исследование замороженных срезов.

Отсутствие необходимости транспортировки операционного материала снижает время хирургического вмешательства [3, 5, 6, 10–12, 14].

Цель: оценить преимущества использования интраоперационной двухпозиционной цифровой секторографии при органосохранных операциях у больных раком молочной железы со скоплением микрокальцинатов.

Материалы и методы

Проанализированы результаты лечения 49 пациенток с подтвержденным диагнозом «рак молочной железы». По данным комплексного обследования молочных желез у 20 (41 %) человек из 49 были непальпируемые образования, определяющиеся на маммографии как скопление плеоморфных микрокальцинатов. У 29 (59 %) — пальпируемые образования, определяющиеся на маммографии как скопление плеоморфных микрокальцинатов. Всем пациенткам выполнена стереотаксическая трепанобиопсия образования под рентгенологическим наведением. У 15 (31 %) человек из 49 диагностирован инвазивный рак молочной железы, у 34 (69 %) — протоковая карцинома *in situ* (DCIS). 2 пациентки с инвазивным раком из 15 имели стадию T2N1 и получали неoadъювантную химиотерапию, 8 — T2N0, 5 — T1N0. Каждый случай обсужден на онкологическом консилиуме с участием химиотерапевта, радиотерапевта и хирурга. Всем пациенткам на хирургическом этапе лечения выполнено ОСО с оценкой краев резекции по методике ИДЦС.

У пациенток с непальпируемыми образованиями в день операции проводилась разметка с помощью локализационного проволочного проводника под рентгенологическим контролем. Резе-

цированный материал интраоперационно маркировался рентгенопозитивными клипсами в соответствии с принятой в учреждении методикой. Удаленные ткани ориентировались в камере портативной системы цифровой рентгенографии (рис. 1, а, б).

Выполнялась серия снимков в 2 проекциях: кожным лоскутом вверх и на боку с ориентацией кожным лоскутом вперед. Полученные интраоперационно изображения сравнивались с маммографическими снимками. Убедившись в полном удалении скопления микрокальцинатов, хирург проводил оценку расстояния до ближайших краев резекции. При выявлении по данным ИДЦС скопления микрокальцинатов в крае резекции или на расстоянии менее 2 мм для карциномы *in situ* производилось дополнительное иссечение тканей в соответствии с ориентацией на снимке. Дополнительно резецированные ткани молочной железы маркировались и вместе с операционным материалом отправ-

лялись на плановое патоморфологическое исследование.

Результаты и их обсуждение

Среднее время хирургического вмешательства от разреза до эксцизии составило 38 мин (20–67 мин), затраченное на маркировку операционного материала, съемку в 2 проекциях и интерпретацию снимков — 9 мин (5–12 мин). У 4 пациенток с карциномой *in situ* потребовалось дополнительное иссечение краев резекции. В 2 случаях первичные края резекции были позитивными, дополнительная эксцизия позволила избежать повторного хирургического вмешательства. Еще в 2 случаях микрокальцинаты на снимках находились непосредственно в крае резекции, дополнительно резецированный материал без признаков опухолевого роста (ложноположительный результат). Ложноотрицательных результатов не выявлено. У 45 пациенток края резекции были более 2 мм. По данным ИДЦС и гистологического

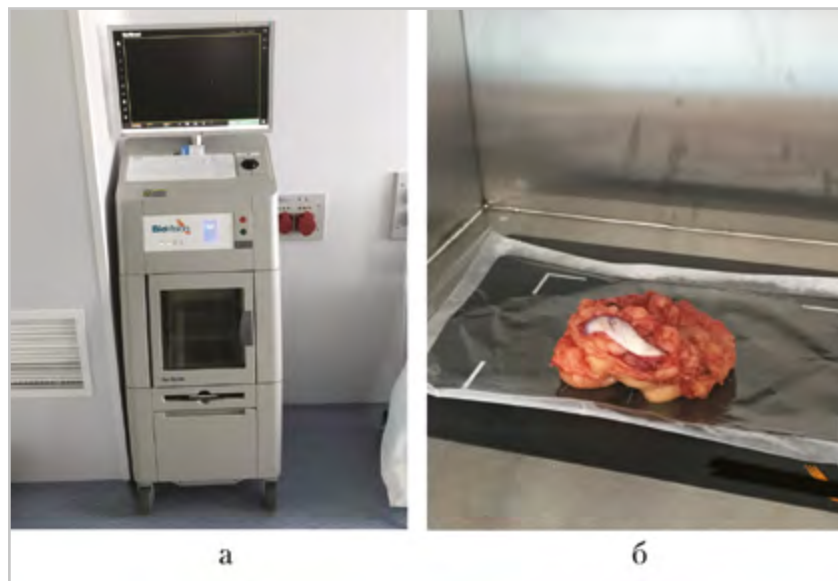


Рис. 1. Портативная система цифровой рентгенографии: а — внешний вид; б — расположение удаленного сектора в камере аппарата

исследования в 3 случаях карциномы *in situ* выявлено несовпадение расстояния до ближайшего края резекции. В 1 присланном материале по результатам гистологического исследования расстояние до ближайшего края резекции составило 1 мм, по результатам ИДЦС — 3 мм. По результатам гистологического исследования в 2 случаях расстояние до ближайшего края резекции составило 4 и 7 мм, рентгенологически — 2 и 3 мм соответственно. Максимальное несовпадение в расстоянии до края резекции у пациенток с инвазивной карциномой составило 1 мм. Во всех образцах окончательные края резекции были чистыми.

Клинический пример

Пациентка И., 69 лет. Обратилась с жалобами на уплотнение в правой молочной железе. Проведено комплексное обследование молочных желез. При физикальном обследовании в проекции верхненаружного квадранта правой молочной железы пальпируется участок уплотнения без четких границ размером 5×3 см. Регионарные лимфатические узлы не пальпируются. По данным маммографии визуализируется скопление микрокальцинатов на участке размером $5,8 \times 3,2$ см, BI-RADS — 4C (рис. 2, а, б).

Выполнена трепанобиопсия образования правой молочной железы под рентгенологическим контролем. По

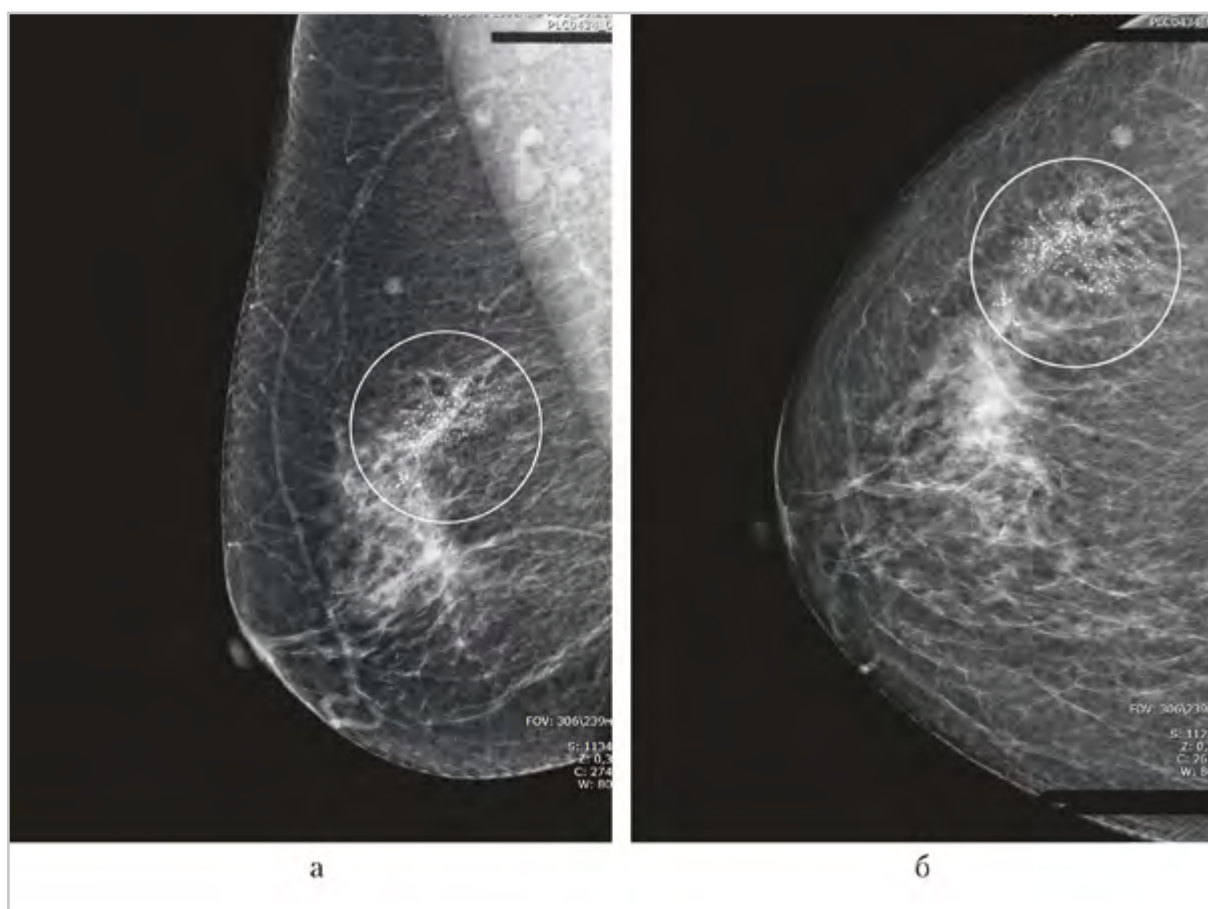


Рис. 2. Маммограммы пациентки И.: а — косая медиолатеральная проекция; б — прямая краниокаудальная проекция. Скопление микрокальцинатов отмечено *циркулярной меткой*

данным гистологического исследования биоптата образования картина протокового рака *in situ*.

Иммуногистохимическое исследование: гормонопозитивный тип. Диагноз: рак правой молочной железы cTis(DCIS)N0M0, 0 ст., гормонопозитивный тип. На онкологическом консилиуме пациентке рекомендовано хирургическое лечение в объеме резекции правой молочной железы. Резецированный материал исследован по методике ИДЦС (рис. 3, а, б).

Выявлены микрокальцинаты на расстоянии менее 2 мм от латерального края резекции. Выполнено дополнительное иссечение тканей. По данным планового гистологического исследования узловое образование представлено структурами протокового рака *in situ*. Наибольшая протяженность поражения составляет не менее 19 мм. Определя-

ются микрокальцинаты. В латеральном крае резекции фокусы карциномы *in situ* протяженностью 2 мм. Окончательные края резекции без признаков опухолевого роста. На онкологическом консилиуме рекомендованы адъювантная дистанционная лучевая терапия на область оставшейся правой молочной железы, эндокринотерапия ингибиторами ароматазы до 5 лет.

Учитывая полученные результаты, определение границ поражения карциномой *in situ* представляет наибольшую сложность. Микроскопические границы в 5 случаях из 34 не совпадали с макроскопической картиной, оцениваемой рентгенологически. Максимальное несовпадение составило 4 мм, что следует учитывать при интраоперационной оценке статуса краев резекции. Края резекции по данным ИДЦС в большинстве случаев ближе, чем по

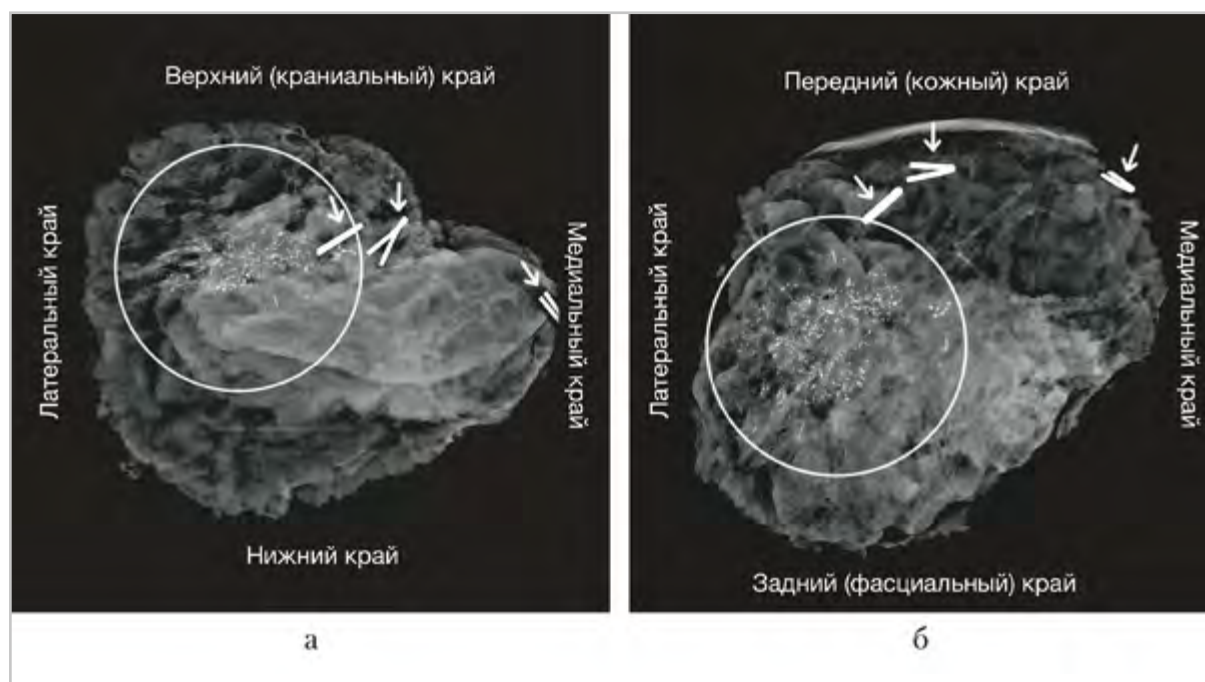


Рис. 3. Снимки пациентки И. Интраоперационная двухпозиционная цифровая секторография: а — прямая проекция (кожный лоскут направлен вверх); б — боковая проекция (кожный лоскут направлен вперед)

данным гистологического исследования, что приводит к гипердиагностике, но позволяет хирургу быть уверенным в чистоте краев резекции. Максимальное несовпадение в расстоянии между микроскопической и макроскопической картиной у пациенток с инвазивной карциномой составило 1 мм. Данная погрешность может быть обусловлена высыханием материала при транспортировке в патоморфологическую лабораторию и в результате подготовки к исследованию.

Заключение

Интраоперационная двухпозиционная цифровая секторография позволяет снизить частоту повторных оперативных вмешательств за счет своевременной интраоперационной выявляемости позитивных краев резекции. Определение границ поражения карциномой *in situ* может представлять затруднение. Следует учитывать несовпадение микроскопических границ с макроскопической картиной. С помощью данной методики возможно проконтролировать полное удаление тканей с микрокальцинатами. Маркировка образца, выполнение снимков и их интерпретация в среднем занимают 9 мин, что не оказывает существенного влияния на продолжительность операции. Возможность хирурга самостоятельно ориентировать образец в камере портативной системы рентгенографии помогает адекватно интерпретировать полученные результаты и скорректировать объем хирургического вмешательства.

Список литературы

1. Зикиряходжаев А. Д., Волченко Н. Н., Рассказова Е. А. и др. Тактика лечения больных раком молочной железы по-

сле органосохраняющих операций при положительных краях резекции R1 // Вопросы онкологии. 2020. Т. 66. № 3. С. 262–269.

2. Каприн А. Д., Старинский В. В., Петрова Г. В. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). М., 2019. 250 с.
3. Максимов Н. А., Кветенадзе Г. Е., Шивилев Е. В. и др. Преимущества цифровой интраоперационной двухпозиционной секторографии при операциях на молочной железе // Лучевая диагностика и терапия. 2020. № 1. С. 128.
4. Пак Д. Д., Рассказова Е. А. Органосохраняющие операции при раке молочной железы // Опухоли женской репродуктивной системы. 2011. № 2. С. 22–27.
5. Cynthia L. M., Suzanne B. C., Elizabeth R. et al. Comparison of intra-operative specimen mammography to standard specimen mammography for excision of non-palpable breast lesions: a randomized trial // Breast Cancer Res. Treat. 2016. № 155. P. 513–519.
6. Jin M., Kim J. Y., Kim T. H. et al. Intra-operative specimen mammography for margin assessment in breast-conserving surgery // J. of Breast Cancer. 2019. V. 22. № 4. P. 635–640. URL: <https://doi.org/10.4048/jbc.2019.22.e58>.
7. Kuritzky A., Reyna C., McGuire K. P. et al. Evaluation of 2014 margin guidelines on re-excision and recurrence rates after breast-conserving surgery: A multi-institution retrospective study // Breast. 2020. № 51. P. 29–33. URL: <https://doi.org/10.1016/j.breast.2020.02.013>.
8. Laws A., Brar M. S., Bouchard-Fortier A. et al. Does intra-operative margin assessment improve margin status and re-excision rates? A population-based analysis of outcomes in breast-conserving surgery for ductal carcinoma in situ // J.

- of Surg. Oncol. 2018. V. 118. № 7. P. 1205–1211. URL: <https://doi.org/10.1002/jso.25248>.
9. *Maloney B. W., McClatchy D. M., Pogue B. W. et al.* Review of methods for intraoperative margin detection for breast-conserving surgery // J. of Biomed. Optics. 2018. V. 23. № 10. URL: <https://doi.org/10.1117/1.jbo.23.10.100901>.
 10. *McCormick J. T., Keleher A. J., Tikhomirov V. B. et al.* Analysis of the use of specimen mammography in breast conservation therapy // The Am. J. of Surg. 2004. № 188. P. 433–436.
 11. *Melissa S. C., Monica G. V., Nkeihuka O. et al.* Intraoperative digital specimen mammography: a significant improvement in operative efficiency // The Am. J. of Surg. 2013. № 206. P. 526–529.
 12. *Muttalib M., Tisdall M., Scawen R. et al.* Intra-operative specimen analysis using faxitron microradiography for excision of mammographically suspicious, non-palpable breast lesions // Breast. 2004. № 13. P. 307–315.
 13. *Pradipta A. R., Tanei T., Morimoto K. et al.* Emerging technologies for real-time intra-operative margin assessment in future breast-conserving surgery // Adv. Science. 2020. V. 7. № 9. URL: <https://doi.org/10.1002/advs.201901519>.
 14. *Zhukova L., Maksimov N., Kvetenadze G. et al.* Advantages of intraoperative digital specimen radiography in breast surgery // J. of Clin. Oncol. 2020. V. 38. № 15. P. 12613. URL: https://doi.org/10.1200/jco.2020.38.15_suppl.e12613.
 - R1. Problems in oncology. 2020. T. 66. No. 3. P. 262–269 (in Russian).
 2. *Kaprin A. D., Starinskiy V. V., Petrova G. V.* Malignant neoplasms in Russia in 2018 (morbidity and mortality). Moscow. 2019. 250 p. (in Russian).
 3. *Maksimov N. A., Kvetenadze G. E., Shivilov E. V. et al.* Advantages of intraoperative digital specimen radiography in breast surgery. Radiation Diagnostics and therapy. 2020. No. 1. P. 128 (in Russian).
 4. *Pak D. D., Rasskazova E. A.* Breast-conserving surgery for breast cancer. Tumors of the Female Reproductive System. 2011. No. 2. P. 22–27 (in Russian).
 5. *Cynthia L. M., Suzanne B. C., Elizabeth R. et al.* Comparison of intra-operative specimen mammography to standard specimen mammography for excision of non-palpable breast lesions: a randomized trial. Breast Cancer Res. Treat. 2016. No. 155. P. 513–519.
 6. *Jin M., Kim J. Y., Kim T. H. et al.* Intraoperative specimen mammography for margin assessment in breast-conserving surgery. J. of Breast Cancer. 2019. V. 22. No. 4. P. 635–640. URL: <https://doi.org/10.4048/jbc.2019.22.e58>.
 7. *Kuritzky A., Reyna C., McGuire K. P. et al.* Evaluation of 2014 margin guidelines on re-excision and recurrence rates after breast-conserving surgery: A multi-institution retrospective study. Breast. 2020. No. 51. P. 29–33. URL: <https://doi.org/10.1016/j.breast.2020.02.013>.
 8. *Laws A., Brar M. S., Bouchard-Fortier A. et al.* Does intra-operative margin assessment improve margin status and re-excision rates? A population-based analysis of outcomes in breast-conserving surgery for ductal carcinoma in situ. J. of Surgical Oncology. 2018. V. 118. No. 7. P. 1205–1211. URL: <https://doi.org/10.1002/jso.25248>.

References

1. *Zikirjahodzhaev A. D., Volchenko N. N., Rasskazova E. A. et al.* Treatment options of breast cancer patients after breast-conserving surgery with positive margins

9. *Maloney B. W., McClatchy D. M., Pogue B. W. et al.* Review of methods for intraoperative margin detection for breast-conserving surgery. *J. of Biomedical Optics*. 2018. V. 23. No. 10. URL: <https://doi.org/10.1117/1.jbo.23.10.100901>.
10. *McCormick J. T., Keleher A. J., Tikhomirov V. B. et al.* Analysis of the use of specimen mammography in breast conservation therapy. *The Am. J. of Surgery*. 2004. No. 188. P. 433–436.
11. *Melissa S. C., Monica G. V., Nkeihuka O. et al.* Intraoperative digital specimen mammography: a significant improvement in operative efficiency. *The Am. J. of Surgery*. 2013. No. 206. P. 526–529.
12. *Muttalib M., Tisdall M., Scawen R. et al.* Intra-operative specimen analysis using faxitron microradiography for excision of mammographically suspicious, non-palpable breast lesions. *Breast*. 2004. No. 13. P. 307–315.
13. *Pradipta A. R., Tanei T., Morimoto K. et al.* Emerging technologies for real-time intraoperative margin assessment in future breast-conserving surgery. *Advanced Science*. 2020. V. 7. No. 9. URL: <https://doi.org/10.1002/advs.201901519>.
14. *Zhukova L., Maksimov N., Kvetenadze G. et al.* Advantages of intraoperative digital specimen radiography in breast surgery. *J. of Clinical Oncology*. 2020. V. 38. No. 15. P. 12613. URL: https://doi.org/10.1200/jco.2020.38.15_suppl.e12613.

Сведения об авторах

Максимов Никита Алексеевич, врач-хирург онкохирургического отделения молочной железы ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 11123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.
Тел.: +7 (962) 987-90-00. Электронная почта: doc.maksimov@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5384-8203

Maksimov Nikita Alekseevich, Surgeon, Department of Breast Surgery, Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.
Address: 86, shosse Entuziastov, Moscow, 11123, Russia.
Phone number: +7 (962) 987-90-00. E-mail: doc.maksimov@gmail.com
ORCID: 0000-0002-5384-8203

Арсланов Халил Сабитович, врач-онколог онкохирургического отделения молочной железы ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 11123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.
Тел.: +7 (926) 010-14-87. Электронная почта: breast77@mail.ru

Arslanov Halil Sabitovich, Oncologist, Department of Breast Surgery, Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.
Address: 86, shosse Entuziastov, Moscow, 11123, Russia.
Phone number: +7 (926) 010-14-87. E-mail: breast77@mail.ru

Шивилев Евгений Витальевич, кандидат медицинских наук, врач-онколог онкохирургического отделения молочной железы ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 11123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.
Тел.: +7 (985) 109-36-40. Электронная почта: shivilov@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1345-6579

Shivilov Evgeniy Vitalievich, Ph. D. Med., Oncologist, Department of Breast Surgery, Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.
Address: 86, shosse Entuziastov, Moscow, 11123, Russia.
Phone number: +7 (985) 109-36-40. E-mail: shivilov@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1345-6579

Кветенадзе Гурами Елгуджаевич, заведующий онкохирургическим отделением молочной железы ГБУЗ «Московский клинический научный центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 11123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.
Тел.: +7 (926) 500-56-54. Электронная почта: g.kvetenadze@mknc.ru

Kvetenadze Gurami Elgudzhaevich, Head, Department of Breast Surgery, Loginov Moscow Clinical Scientific Center, Moscow Healthcare Department.
Address: 86, shosse Entuziastov, Moscow, 11123, Russia.
Phone number: +7 (926) 500-56-54. E-mail: g.kvetenadze@mknc.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Эхографическая оценка плеврального выпота у детей

Е. Б. Ольхова^{*, 1, 2}, Д. В. Хаспеков², А. С. Сар², Е. В. Кузнецова²

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

² ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы»

Echographic Assessment of Pleural Effusion in Children

E. B. Olkhova^{*, 1, 2}, D. V. Khaspekov², A. S. Sar², E. V. Kuznetsova²

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

² Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department

Реферат

Актуальность исследования определяется частотой встречаемости плеврального выпота у детей не только с пульмонологическими заболеваниями, но и у самого разного контингента пациентов с разными полиорганными проблемами. Эхографические критерии оценки плеврального содержимого различной этиологии не всегда точны, а количественная оценка плеврального выпота в детской практике до сих пор не разработана. Схемы, принятые во взрослой практике, не могут быть применимы в детской практике, тем более у детей раннего возраста. В статье показаны варианты эхографического представления различных видов плеврального выпота, анализируются варианты применения различных форм расчета объема плеврального выпота и предлагаются поправочные коэффициенты для детей различного веса.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, дети, плевральный выпот.

Abstract

The relevance of the study is determined by the frequency of pleural effusion in children not only with pulmonological diseases, but also in a wide variety of patients with different multiple organ problems.

*** Ольхова Елена Борисовна**, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: + 7(495) 611-01-77. Электронная почта: elena-olchova@bk.ru

ORCID: 0000-0003-3757-8001

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Department of Radiology, Ministry of Healthcare of Russia; Head of Department of the Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: elena-olchova@bk.ru

ORCID: 0000-0003-3757-8001

Echographic criteria for assessing pleural contents of various etiologies are not always accurate, and quantitative assessment of pleural effusion in children's practice has not yet been developed. Schemes adopted in adult practice cannot be applied in children's practice, especially in young children. The article shows options for echographic representation of various types of pleural effusion, analyzes the use of various forms of calculating the volume of pleural effusion, and suggests correction factors for children of different weights.

Key words: Ultrasonography, Children, Pleural Effusion.

Актуальность

Изучение вопросов об ультразвуковой оценке количества плеврального выпота началось с 90-х годов прошлого столетия, т.е. с момента внедрения УЗИ в широкую клиническую практику и появления возможности выполнения «прикроватного» УЗИ в группах тяжелых, в том числе реанимационных, находящихся на ИВЛ пациентов [2]. Во всех случаях массивные, статистически достоверные исследования были выполнены на взрослых пациентах, преимущественно с кардиологическими проблемами.

Считается, что в норме в плевральной полости может находиться до 10 мл выпота и продукция плевральной жидкости в норме составляет около 0,01–0,02 мл на 1 кг в ч или 0,1–0,2 мл на 1 кг массы тела в сутки [5].

Всеми исследователями подчеркивается, что УЗИ несравненно более чувствительный относительно обнаружения выпота в плевральной полости метод, нежели общепринятое и общедоступное рентгеновское исследование. Признано, что начиная с 5–20 мл выпот в плевральной полости может быть определен при УЗИ со 100 %-ной чувствительностью, в то время как рентгенография в прямой позиции позволяет дифференцировать выпот начиная со 100–150 мл, при этом имеет значение рентгеновская проекция: в ла-

теральной позиции рентгенологически обнаруживается не менее 50 мл, а при стандартной рентгенографии в прямой проекции — 200–500 мл у взрослых пациентов [5, 10, 13].

Физикальными методами обнаружить плевральный выпот у взрослых пациентов в количестве менее 300 мл невозможно [10]. Из физикальных методов наиболее точна перкуссия, но перкуторные волны проникают только на глубину 6 см, соответственно метод неинформативен у тучных пациентов. Также почти никогда не определяются физикально локальные скопления выпота [10].

Показатели диагностической информативности УЗИ в плане определения наличия плеврального выпота оцениваются в 92–100 и 93–99,7 % (чувствительность и специфичность соответственно), при этом «золотым стандартом» считается КТ [7–9, 11, 13].

Самый первый, а то и единственный вопрос, на который ждут ответа клиницисты, особенно в urgentных ситуациях, — это вопрос о количестве выпота в плевральной полости. Естественно, и исследования возможностей УЗИ проводились в первую очередь с учетом таких потребностей. Необходимым условием для корректной УЗ-оценки количества выпота в плевральной полости признан нефиксированный характер выпота [2,

3, 8]. Впрочем, в urgentных ситуациях это условие выполняется естественным образом, поскольку происходит острое накопление выпота, крови и пр. В собственных исследованиях от этого принципа часто приходилось отказываться в основном у пациентов с пиотораксом.

Методом верификации эхографически предсказанного количества выпота во всех случаях являлся торакоцентез с полной эвакуацией (эхографический контроль) содержимого плевральной полости и определением его точного количества. Случаи неполной эвакуации жидкости из исследований исключались. Также исключались лица с деформацией грудной клетки, после операций на легких, с патологией диафрагмы, гемотораксом, эмпиемой плевры (т. е. с заведомо гетерогенным характером содержимого в плевральной полости) [1–3]. В собственных случаях постпункционный эхографический контроль выполнен только в 1/3 случаев, также в исследованную группу входили пациенты с деформациями грудной клетки и, как уже отмечалось, с гетерогенным плевральным содержимым.

Наиболее эхографически просто измерить толщину слоя плеврального выпота, и всеми исследователями однозначно признается, что имеется прямая сильная корреляционная связь между этой величиной и количеством плеврального выпота, полученного при торакоцентезе. Первые исследования содержали просто сведения о толщине слоя выпота и количестве полученной жидкости у каждого конкретного пациента [12]. Так, было доказано, что при толщине слоя выпота более 45 мм количество его в плевральной полости превышает 800 мл [12, 15]. На следующем этапе

были даны ранжированные значения толщины слоя выпота и соответствующие им вероятные объемы выпота. Так, уже в 1994 г. представлены данные, при толщине слоя выпота в плевральной полости 30 мм среднее количество содержимого в ней составляет 380 ± 130 мл, в при толщине 40 мм — 1000 ± 330 мл с $r = 0,8$. Причем средняя ошибка при «малых» объемах составила 224 мл, при «больших» — 465 мл [3].

На первых этапах измерялось максимальное расстояние между листками плевры (ПП — плевра-плевра), и на корте из 70 реанимационных пациентов (92 торакоцентеза) было показано, что средняя величина сепарации листков плевры составила 35 мм, что соответствовало среднему количеству выпота в 658 ± 320 мл. Авторы также подчеркивают сильную прямую корреляционную связь между эхографической величиной ПП и количеством выпота с $r = 0,72$ [1]. Одновременно была предложена формула для оценки предполагаемого объема жидкости: $V \text{ (ml)} = 20 \times \text{Sep (mm)}$, где Sep — максимальная сепарация листков плевры (ПП) при сканировании по заднеаксиллярной линии с поперечным положением датчика к поверхности тела.

Примечательно, что в данном исследовании, несмотря на реанимационный уровень тяжести пациентов, исследование проводилось не строго в горизонтальном положении больного, а с приподнятым на 150° головным концом [1].

В то же время стали предлагаться и другие формулы прогнозирования объема выпота в плевральной полости в зависимости от толщины слоя выпота. Закономерно обнаружился ряд отдельных обстоятельств, каждое из которых влияло на точность оценки предсказанного объема:

- положение пациента — лежа или полулежа либо в положении оротопноэ. Соответственно для реанимационных (лежащих на спине, часто на ИВЛ) пациентов и для «сидящих» пациентов удобнее разные варианты формул [5];
- латерализация процесса. В большинстве случаев количество выпота слева предсказывается более точно. Понятно, что это связано с левосторонним расположением сердца, но каким образом — никто объяснить пока не смог [5, 7]. Впрочем, такая зависимость точности предсказания объема выпота от латерализации процесса прослеживается не во всех исследованиях [8];
- количество выпота. При очень больших объемах выпота (2,5 л и более) точность эхографического предсказания объема уменьшается [5–7, 12];
- возраст пациентов. У молодых точность предсказания объема выше. Это сомнительный фактор значимости, поскольку у молодых пациентов количество выпота в среднем достоверно меньше, чем у пожилых, что, видимо, и определяет точность предсказания [5].

В большинстве случаев максимальная сепарация листков плевры измеряется на высоте вдоха [1, 5, 11, 12, 14 и др.], однако иногда предпочтение отдается состоянию выдоха [15].

Очень интересно недавнее исследование В. О. Ibitoye et al. [2018], в котором авторы на 32 пациентах от 10 до 80 лет (средний возраст — $41,56 \pm 18,34$ года с плевральным выпотом различной этиологии [туберкулез (9), пневмония (5), онкология (11), гемоторакс (2), ХПН (1), перфорация пищевода (1), неизвестно (3)] выполнили эхографи-

ческое прогнозирование его объема 4 способами у каждого пациента и сравнили результаты всех исследований с определением прогностически значимых факторов [5]. Во всех случаях сепарация листков плевры была более 10 мм, право- и левосторонних поражений было одинаковое количество, мужчин и женщин почти поровну. Были выбраны 2 варианта методик в горизонтальном положении пациента (erect) и 2 методики в положении пациента с возвышенным головным концом (supine):

- erect 1 (Goecke 1): $V = X \times 90$, где V — оценочный объем выпота мл; X — краниокаудальная протяженность выпота, в см, по дорзолатеральной стенке грудной клетки при продольном положении датчика;
- erect 2 (Goecke 2): $V = (X + LDD) \times 70$, где V — предположительный объем, в мл; X — краниокаудальное измерение слоя выпота в дорзолатеральном отделе грудной клетки в прямом положении при продольной ориентации датчика; LDD — расстояние от диафрагмы до нижнего края легкого (толщина подлежащего слоя жидкости, в см);
- supine 1 (Eibenberger): $V = 47,6 \times X - 837$, где V — предположительный объем выпота, в мл; X — максимальное перпендикулярное расстояние между поверхностью легкого и грудной стенкой на максимальном вдохе, в поперечном скане, перпендикулярно к поверхности грудной стенки;
- supine 2 (Balik): $V = 20 \times X$, где V — предположительный объем выпота, в мл; X — максимальное перпендикулярное расстояние между поверхностью легкого и грудной стенкой на максимальном вдохе при поперечном

положении датчика перпендикулярно к поверхности грудной клетки.

Цель: уточнение эхографической семиотики плеврального выпота различной этиологии и разработка схемы количественной оценки плеврального содержимого.

Материалы и методы

За период 2016–2020 гг. обследовано 498 детей в возрасте от 0 до 17 лет 11 мес 29 сут массой тела от 1 до 122 кг с плевральным выпотом различной эхографической консистенции. Основными заболеваниями у детей были:

- острое почечное повреждение — 136;
- пневмония — 124;
- состояние после операций на органах брюшной полости — 94;
- состояние после операций на органах грудной клетки — 61;
- общий отечный синдром, полиорганная недостаточность — 45;
- нефротический синдром — 22;
- травма органов грудной клетки — 6;
- лимфома средостения — 5;
- хилоторакс — 5.

Результаты и их обсуждение

Были выделены следующие варианты эхографической консистенции плеврального выпота:

- анэхогенный;
- с мелкодисперсной взвесью;
- гетерогенное со сгустками и взвесью;
- с нитевидными структурами (фибриноторакс).

Анэхогенное содержимое в плевральной полости наблюдалось у пациентов всех исследованных групп и соответствовало серозному характеру выпота (рис. 1, *а – в*).

Плевральное содержимое с мелкодисперсной взвесью встречалось в разных ситуациях: это мог быть и геморрагический выпот, и серозно-геморрагический или серозно-гнойный. Нежная мелкодисперсная взвесь была типична для хилоторакса до начала лечения (рис. 2, *а – в*).

Гетерогенное содержимое со сгустками, взвесью, осадком было типичным для деструктивной пневмонии, гнойного характера выпота в плевральной полости. Также крупные сгустки встре-

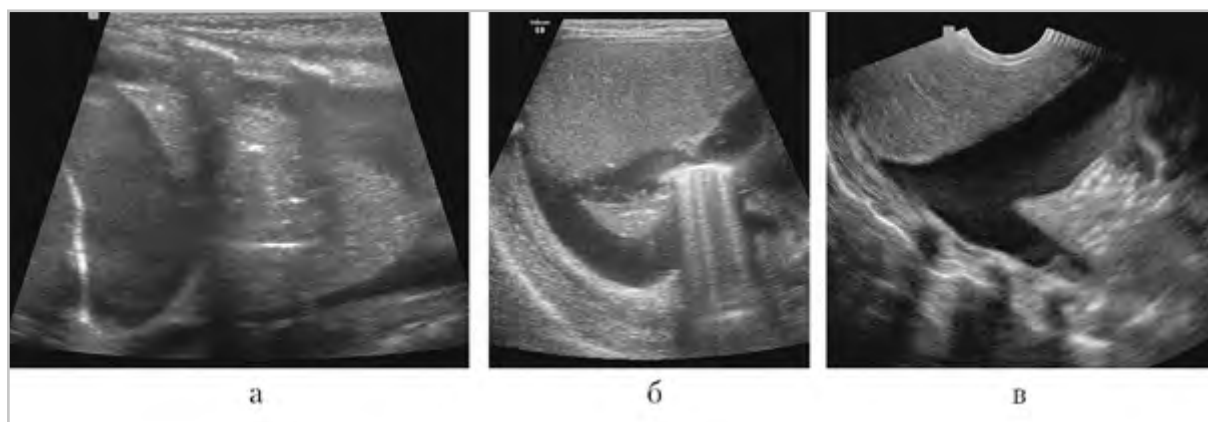


Рис. 1. УЗИ в В-режиме: анэхогенное содержимое в плевральной полости: *а* — новорожденный с острым почечным повреждением, периинтравентрикулярным кровоизлиянием, полиорганной недостаточностью, гидротораксом справа на фоне тотального ателектаза правого легкого; *б* — ребенок 2 лет с нефротическим синдромом; *в* — новорожденный с гидротораксом справа

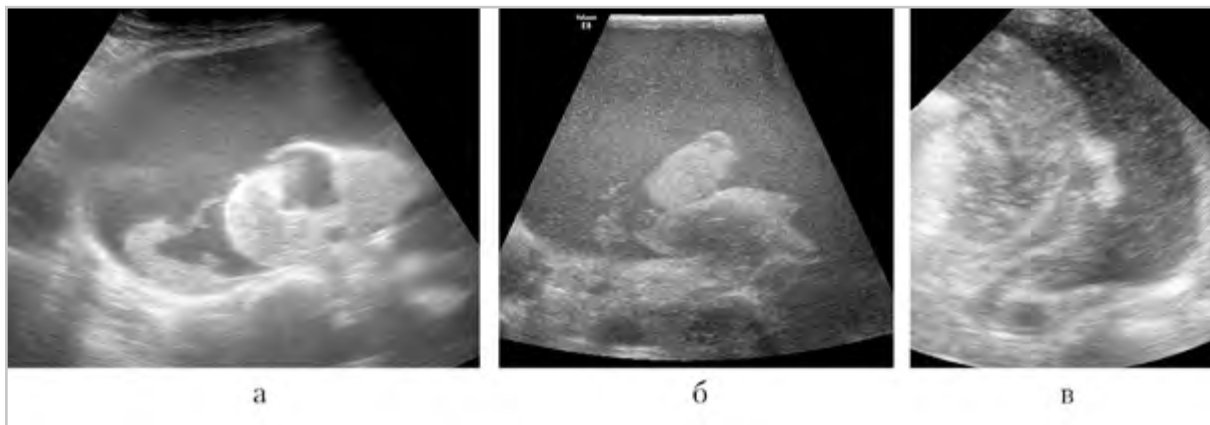


Рис. 2. УЗИ в В-режиме: плевральное содержимое в виде мелкодисперсной взвеси: *а* — кататравма, разрыв легкого, гемоторакс; *б* — лимфома средостения; *в* — хилоторакс

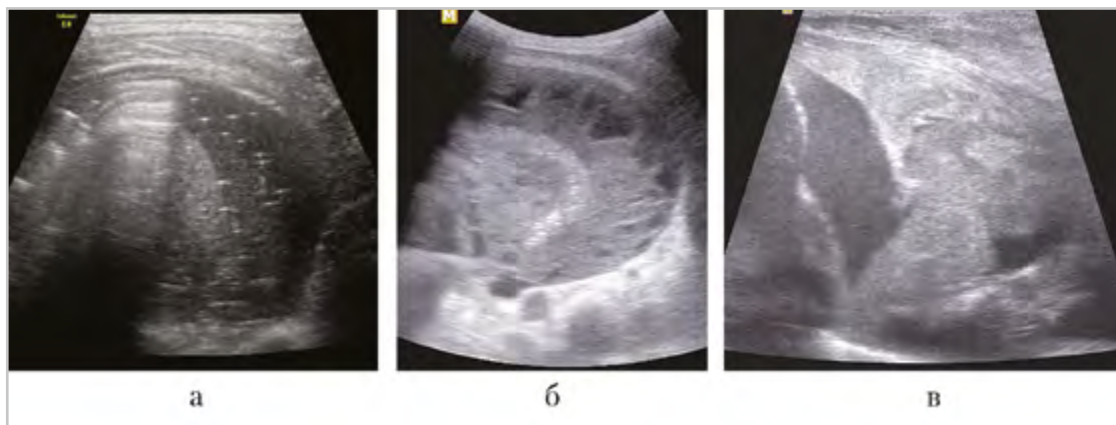


Рис. 3. УЗИ в В-режиме: гетерогенное содержимое в плевральной полости: *а* — пиопневмоторакс у ребенка с деструктивной пневмонией; *б* — пиоторакс у ребенка с деструктивной пневмонией; *в* — свернувшийся гемоторакс у новорожденного с геморрагическим синдромом

чались при свернувшемся гемотораксе у детей после травмы органов грудной клетки и/или после геморрагических осложнений. В этой группе пациентов полная эвакуация содержимого из плевральной полости была невозможна вследствие консистенции содержимого, и сопоставление ожидаемого и полученного количества плеврального выпота было условным (рис. 3, *а — в*).

Содержимое с преобладанием множественных нитевидных структур было типичным для фибриноторакса у детей на этапах лечения деструктивной пнев-

монии (рис. 4, *а — в*). Полная эвакуация содержимого из плевральной полости пункционным методом была технически невозможна вследствие консистенции содержимого, сопоставление ожидаемого и полученного количества плеврального выпота не проводилось. Пункции выполнялись редко при подозрении на гнойно-фибринозное содержимое и при необходимости получения лабораторных данных.

Качественная оценка количества выпота в плевральной полости может быть представлена следующим образом:

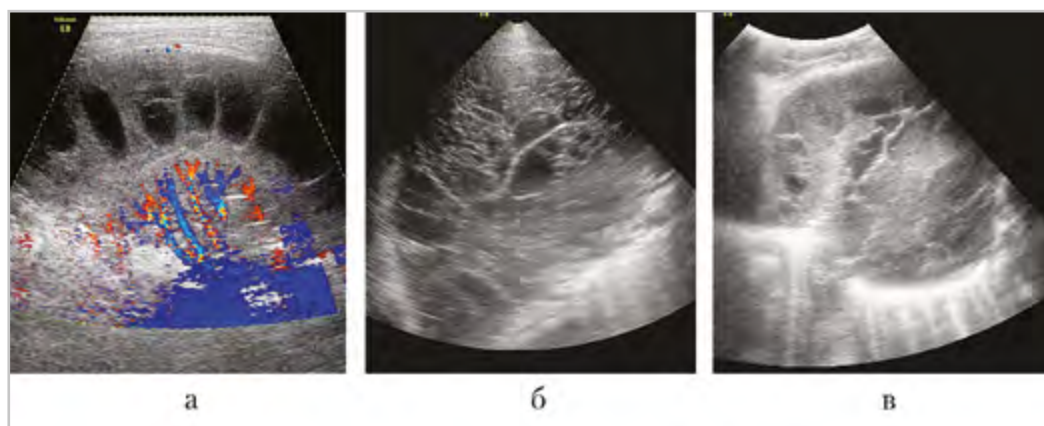


Рис. 4. УЗИ в В-режиме: фибриноторакс у детей с деструктивной пневмонией: *а* — фибриноторакс: относительно крупные включения выпота между нитями фибрина; *б* — фибриноторакс мелкоячеистой структуры; *в* — пиофибриноторакс: насыщенная взвесь между нитями фибрина

- «небольшое количество» — только в области плеврального синуса. Может сопровождаться краевым компрессионным ателектазом легкого малых размеров. Само по себе такое количество выпота не вызывает значимых вентиляционных нарушений и не является показанием к плевральной пункции и эвакуации выпота;
- «умеренное количество» — в области заднего плеврального синуса и вокруг нижних отделов легкого примерно до уровня середины лопатки. Практически всегда сопровождается краевым компрессионным ателектазом небольших размеров. Само по себе такое количество выпота не вызывает значимых вентиляционных нарушений и не является показанием к плевральной пункции и эвакуации выпота;
- «значительное количество» — выпот вокруг всего легкого по задненаружному контуру. Всегда сопровождается краевым компрессионным или (суб)тотальным ателектазом легкого, особенно у детей периода новорожденности. Такое количе-

ство выпота может само по себе вызывать значимые вентиляционные нарушения и являться показанием к плевральной пункции и эвакуации выпота. Только при таком количестве выпота целесообразна его количественная оценка.

Верификация эхографически оцененного количества выпота в плевральной полости проводилась путем сравнения с количеством выпота, полученного при плевральной пункции. Решение о необходимости плевральной пункции с целью эвакуации выпота принималось хирургами на основании всей совокупности клинических, лучевых и лабораторных данных. Наличие множественных нитей фибрина в плевральном выпоте являлось противопоказанием к пункции. Необходимость плевральной пункции с целью получения бактериологических или гистологических данных определяла выполнение манипуляции вне зависимости от предполагаемого количества выпота. Эти пациенты в исследуемую группу не вошли.

Всего выполнено 108 плевральных пункций у 88 детей перечисленных

групп: в некоторых случаях (хилоторакс, пневмония) плевральные пункции выполнялись неоднократно. Реже всего пункции при значительном количестве выпота выполнялись у детей с острым почечным повреждением и нефротическим синдромом, когда гидроторакс излечивался на фоне применения диуретиков или почечнозаместительной терапии.

УЗИ выполнялось в положении пациентов на спине. При необходимости и возможности изменения положения тела исследование также выполнялось в положении пациента на боку. У некоторых пациентов после торакопластики исследование выполнялось в положении сидя.

В большинстве случаев измерения толщины слоя плеврального выпота проводились с учетом существующих схем расчета объема плеврального выпота:

- при поперечном положении датчика (по межреберью) по боковой поверхности тела ниже соска (примерно уровень VI ребра) — от внутренней поверхности грудной стенки до поверхности легкого (толщина плеврального скопления);
- при продольном положении датчика по заднеаксиллярной линии на уровне реберной дуги — от поверхности диафрагмы до нижнего полюса легкого (легочно-диафрагмальное расстояние);
- при продольном положении датчика по заднеаксиллярной линии — от поверхности диафрагмы до верхней границы выпота (краниокаудальная протяженность плеврального скопления).

Учитывая, что плевральный выпот в первую очередь скапливался в плевральных синусах, исследование начиналось из эпигастрального доступа, после

чего при необходимости выполнялось сканирование из латеральных доступов.

Сначала расчеты выполнялись по всем известным формулам, предложенным в начале 2000-х гг. и комплексно использованным в исследовании В. О. Ibitoye et al. [2018]. В отличие от авторских методик, в собственном исследовании все пациенты обследовались в положении лежа:

- Goecke 1: $V = X \times 90$, где V — оценочный объем выпота, в мл; X — краниокаудальная протяженность выпота, в см, по дорзолатеральной стенке грудной клетки при продольном положении датчика;
- Goecke 2: $V = (X + LDD) \times 70$, где V — предположительный объем, в мл; X — краниокаудальное измерение слоя выпота в дорзолатеральном отделе грудной клетки в прямом положении при продольной ориентации датчика; LDD — расстояние от диафрагмы до нижнего края легкого (толщина подлегочного слоя жидкости, в см);
- Eibenberger: $V = 47,6 \times X - 837$, где V — предположительный объем выпота, в мл; X — максимальное перпендикулярное расстояние между поверхностью легкого и грудной стенкой на максимальном вдохе, в поперечном скане, перпендикулярно к поверхности грудной стенки;
- Balik: $V = 20 \times X$, где V — предположительный объем выпота, в мл; X — максимальное перпендикулярное расстояние между поверхностью легкого и грудной стенкой на максимальном вдохе при поперечном положении датчика перпендикулярно к поверхности грудной клетки.

Учитывая, что эти формулы были предложены для взрослых пациентов,

сначала были отобраны 15 детей массой тела более 40 кг (т.е. сопоставимые с массой тела взрослого). Полученный результат однозначно позволил предпочесть формулу Balik: по ней расхождения между реальным и ожидаемым количеством выпота составляли

, в среднем 16 % (11–25 %). Расчеты по другим формулам сопровождались значительно большей погрешностью (до 70 %), что, видимо, связано с учетом величины краниокаудальной протяженности выпота, которая напрямую зависит от роста пациента (формулы Goecke) или постоянного коэффициента (формула Eibenberger). Также явное предпочтение формулы Balik связано с технически более простым выполнением необходимого измерения и наиболее простым вариантом расчета, который несложно выполнить в уме, у постели больного.

Поправки к формуле Balik, учитывающие размеры пациента, были введены эмпирически. Из параметров оценки размера пациента, как самый простой и практически всегда известный, взята масса тела ребенка (в крайнем случае этот параметр всегда может быть приблизительно определен на глаз).

Итак, результат, полученный по формуле Balik, следует разделить на эмпирически найденный коэффициент k :

$$V_{\text{выпота}} = 20 \times X/k, \quad (1)$$

где k составляет:

- 1 — при массе тела ребенка 40 кг и более (т.е. используется формула Balik без поправочных коэффициентов);
- 2 — при массе тела ребенка около 30 кг (около 7–10 лет);
- 3 — при массе тела ребенка около 20 кг (около 4–7 лет);

5 — при массе тела ребенка около 10 кг (около 1 год);

8 — при массе тела ребенка около 5 кг (новорожденный — 3 мес);

10 — при массе тела ребенка около 3 кг (доношенный новорожденный);

12 — при массе тела ребенка 1–1,5 кг (недоношенный — 28–32 нед гестации).

Пример

Ребенок 2 мес с хилотораксом, масса тела на момент осмотра 3 кг 200 г. Толщина слоя выпота вокруг легкого справа — 17 мм.

Расчет по формуле Balik: $17 \times 20 = 340$ мл.

Поправка на массу тела ребенка составляет 10, тогда $340 : 10 = 34$ мл. При пункции получено 30 мл жидкостного компонента (ошибка составила 13 %), что позволяет считать предложенный расчет вполне приемлемым в сравнении с величиной ошибки известных методик.

В таблице (см. с. 25) представлены данные о расчетных и реальных величинах объема плеврального содержимого. Представлены средние арифметические и предельные величины (в скобках) для каждой группы. Значительный разброс представленных цифр обусловлен крайне различным по соматическому статусу контингентом и значительными индивидуальными колебаниями количества выпота.

Исключение составляют младенцы с очень большим количеством плеврального выпота, когда внутригрудное давление приводит к деформации купола диафрагмы: уплощению его или даже изгибу в сторону брюшной полости. Тогда предполагаемый результат следует умножить на 2, однако точность такого расчета невелика (ошибка до 40 %, преимущественно полученное количе-

**Соотношение прогнозируемого и реального объема плеврального выпота
у детей в зависимости от их массы тела**

Масса тела пациентов, кг	Число наблюдений (n = 108)	Толщина слоя выпота, мм	Расчетный объем по Balik	Расчетный объ- ем по Balik, с коррекцией	Реальный объем
Более 40	29	38 (33–58)	760 (660–1400)	760 (660–1400)	620 (300–1200)
26–39 (около 30)	13	31 (18–44)	620 (360–880)	310 (180–440)	350 (160–400)
16–25 (око- ло 20)	18	27 (18–42)	540 (360–840)	180 (120–280)	250 (80–350)
8–15 (около 10)	12	23 (16–25)	460 (320–500)	92 (64–100)	120 (35–200)*
4–7 (около 5)	11	18 (14–29)	360 (280–580)	45 (35–73)	55 (25–110)*
2,5–4 (около 3)	20	17 (13–26)	340 (260–520)	34 (26–52)	38 (20–65)*
1–2,5 (около 1,5)	5	13 (11–16)	260 (220–320)	22 (18–27)	25 (15–25)

Примечание: * — случаи, когда полученное количество плеврального содержимого было намного больше ожидаемого.

ство плеврального содержимого было больше ожидаемого). Интересно, что и все исследователи приходят к выводу о максимальной погрешности расчетного объема выпота при его максимальных количествах (у взрослых пациентов — от 2,5 л). Малое количество подобных наблюдений (n = 4) не позволяет пока предложить других вариантов оценки количества выпота (рис. 5, а — г).

Анализ всей совокупности данных выявил максимальную достоверность формулы erect 2 (Goescke 2) с коэффициентом корреляции $r = 0,81$; $P < 0,001$. Формула хороша для нефиксированного выпота, локализованного преимущественно в нижних отделах плевральных полостей. Методика Goescke 1 показала $r = 0,75$; [$P < 0,001$, остальные методики] (supine 1 (Eibenberger) и supine 2 (Balik)

продemonстрировали более низкие показатели корреляции — 0,62 и 0,63 соответственно. Все варианты расчетов занижали реальное количество выпота, что было особенно заметно для методик supine 2 и erect 2 при большом количестве выпота.

У пациентов до 20 лет при расчете по erect 2 (Goescke 2) была выявлена наибольшая корреляция с реальным количеством выпота — $r = 0,97$; $P = 0,03$. У более пожилых пациентов обе позиции: erect 1 (Goescke 1) и erect 2 (Goescke 2) — дали более высокие корреляции, чем позиции супинации (0,71 и 0,77 по сравнению с 0,57 и 0,57 соответственно). В то же время у молодых пациентов количество выпота было достоверно меньше, чем у более пожилых ($1,327 \pm 900$ и 3037 ± 1855 соответственно), что,

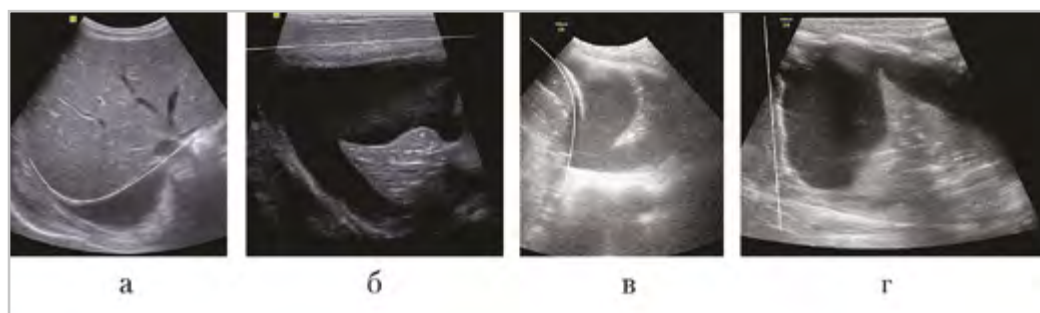


Рис. 5. УЗИ в В-режиме: деформация контура диафрагмы у младенцев с очень большим количеством плеврального выпота: *а* — нормальная конфигурация контура диафрагмы при поперечном сканировании из правого подреберья; *б* — уплощение контура диафрагмы при поперечном сканировании из правого подреберья; *в* — нормальная конфигурация контура диафрагмы при продольном сканировании по заднеаксиллярной линии справа; *г* — уплощение контура диафрагмы при продольном сканировании по заднеаксиллярной линии справа

вероятно, и определило полученные данные. Интересно, что количество выпота слева формулы прогнозируют в количественном отношении хуже (г от 0,49 до 0,76 по разным методикам), чем справа (0,82–0,84).

Вообще расчет объема плеврального выпота на основании плевродиафрагмального расстояния используется редко. Например, N. J. Soni et al. (2015) предлагают следующую формулу: $V = 16 \times X$, где V — предполагаемый объем, в мл; X — расстояние от висцеральной плевры до середины диафрагмы (вышей точки), измеренное в продольном скане [10].

Авторы приводят высокие показатели корреляции между предполагаемым и реальным объемами выпота — $r = 0,79$. Рекомендуется выполнять УЗИ при положении пациента на спине немного повернувшись на противоположный бок, датчик ориентировать продольно, меткой к голове, по заднеаксиллярной линии. Необходимо идентифицировать 5 структур: печень/селезенка, диафрагма, плевральный выпот, легкое и грудная стенка. Большое ко-

личество выпота вызывает компрессионный ателектаз легкого, который по эхогенности схож с печенью и в структуре которого обычно прослеживается воздушная бронхограмма [10]. При цветовом доплеровском исследовании можно видеть окрашивание свободно перемещающегося выпота. Отсутствие окрашивания поможет дифференцировать гипоехогенный выпот от гипоехогенных плевральных масс (сгустки инфильтраты, метастазы и пр.) [10].

Предпринимались попытки вычисления предполагаемого объема выпота и по формуле типа трехосного эллипсоида: паравертебрально проводилось измерение длины скопления и его площадь, измеренная на половине расстояния между краниальной и каудальной границами скопления [11]. Примечательно, что в этом исследовании определение объема выпота проводилось и методом УЗИ, и методом КТ, при этом коэффициент корреляции предполагаемого и реального объема выпота на УЗИ составил 0,84, а для КТ — 0,90. Средняя ошибка УЗИ по сравнению с результатами пункции составляла от

–292 до +227 мл, для КТ — от –303 до +198 мл [11].

Использование метода КТ для определения объема жидкости в плевральной полости предпринималось неоднократно. Невозможность прикроватного исследования и определенная лучевая нагрузка компенсируются возможностью трехмерной реконструкции изображения с программной обработкой [8, 9]. Полученные величины очень близки к результатам торакоцентеза с $r = 0,908$ для правостороннего и $0,849$ для левостороннего скопления выпота [8]. После исключения случаев фиксированного выпота r повысились: справа до $0,969$, слева $0,949$. Интересно, что расчетные данные превосходили реальные на 300–500 мл, в то время как расчетные данные УЗИ в большинстве случаев меньше реальных [5, 8, 11]. Это очень четко показано в исследовании К. Karwat et al. (2014), когда расчет предполагаемого объема выпота был выполнен каждому пациенту 2 способами по Goecke' and Schwerek' (GS) or Padyku a (P). Средний объем реально полученного выпота составил 950 мл, предсказанный объем по GS составил 539 мл, а по P — 648 ml [6]. В крупном исследовании В. О. Ibitoye et al. (2018) результаты УЗ-оценки объема плеврального выпота также были преимущественно ниже реального объема [5]. В целом необходимо отметить, что погрешность величины предсказанного объема достаточно велика и составляет, по данным разных авторов, около 30 % [1, 5, 6, 11, 13, 15]. Интересно, что в собственных наблюдениях в большинстве групп реально полученное количество выпота в среднем превышало расчетное на 11–39 %. Исключение составила группа пациентов массой тела свыше

40 кг, у которых формула Balik применялась без поправочного коэффициента. В этой группе пациентов расчетный объем превосходил реальный в среднем на 23 %. Скорее всего, это связано с тем, что во взрослых исследованиях средняя масса тела пациентов составляет около 70–80 кг, что и приводит к завышению расчетного объема выпота у пациентов массой тела 40–50 кг. Целесообразность введения поправочного коэффициента, равного 1,5 для группы 40–50-килограммовых детей, сейчас изучается.

Интересно, что во многих группах минимальный реально полученный объем содержимого плевральной полости был меньше минимального расчетного объема (группы 10–20-килограммовых детей). Скорее всего, это связано с преобладанием в этих групп пациентов с деструктивной пневмонией, когда густой гнойный выпот было невозможно моментально эвакуировать при плевральной пункции.

Несмотря на достаточно объемные и методологически выверенные исследования прогностической ценности УЗИ в определении объема плеврального выпота, исследования на эту тему продолжают, в том числе и поиски новых вариантов формул. Так, в 2018 г. опубликована работа U. K. Teichgräber et al., в которой предлагается несколько иная формула (по сравнению с формулой Balik), результаты использования которой показали высокую корреляцию с данными КТ [13]: $V = 13,33 \cdot \text{ICS } 6$, где ICS 6 — эхографическое измерение толщины слоя жидкости в 6-м межреберном промежутке. Также авторы ссылаются на используемую формулу Schmidt et al., предложив следующий вариант расчета: в положении 300° наклона тела

пациента измерялся слой жидкости над диафрагмой: $V = LDD \times 70$, где LDD — расстояние от диафрагмы до нижнего края легкого (максимальная толщина подлегочного слоя жидкости, в см).

Эту же величину (максимальную толщину подлегочного слоя жидкости) использовали и E. Usta et al. (2010) в работе с пациентами после кардиохирургических вмешательств, причем показаниями к плевральной пункции считали величину, превышающую 30 мм при сатурации менее 92 % [14]. Расчет объема жидкости выполнялся по формуле: $V = LDD \times 16$, где LDD — расстояние от диафрагмы до нижнего края легкого (максимальная толщина подлегочного слоя жидкости, в мм). Авторы считают точность этой формулы удовлетворительной, притом, что средний объем полученной жидкости составлял около 500 мл, что совсем немного по сравнению с другими исследованиями [14]. Вероятно, такая формула применима именно при небольших объемах выпота.

Многообразие предложенных формул само по себе доказывает необходимость продолжения поисков. Арифметическое несоответствие между формулами (сравните формулу E. Usta et al. и O. Schmidt et al. или формулы U. K. Teichgräber et al. и M. Balik et al.) определяет несовершенство каждой и высокую погрешность при применении любой из них.

Фундаментальных исследований количественного определения объема плеврального выпота в детской практике в литературе не найдено. Собственный опыт показал преимущества формулы Balik как наиболее простой и в выполнении измерений, и в математическом аппарате. Предложенные поправочные коэффициенты получены эмпирическим путем, что связано с крайним

разнообразием размеров тела пациентов в детской практике. Разница между расчетным и реальным количеством плеврального содержимого в собственных наблюдениях, так же как и у большинства исследователей, составляла в среднем 26 % (до 45 % в отдельных случаях, когда плеврального содержимого было «очень много»), при этом абсолютная погрешность малоинформативна в связи с разными размерами (массой) тела пациентов: разница в 10 мл принципиальна для недоношенного младенца и ничего не значит для подростка.

Выводы

1. В неотложной детской практике количественная оценка плеврального выпота может быть предпринята у пациентов любого возраста и массы тела независимо от эхографической консистенции плеврального содержимого.
2. Наиболее удобна в неотложной практике базовая формула Balik (толщина слоя плеврального содержимого, измеренная в положении пациента лежа на спине, вокруг легкого на уровне 6-го ребра, в мм, умноженная на 20).
3. Предложены поправочные коэффициенты в формулу Balik в зависимости от массы тела пациентов, на которые следует разделить полученный результат:
 - для детей массой тела более 40 кг формула может быть использована в базовом варианте;
 - для детей массой тела около 30 кг поправочный коэффициент составляет 2;
 - для детей массой тела около 20 кг поправочный коэффициент составляет 3;

- для детей массой тела около 10 кг поправочный коэффициент составляет 5;
 - для детей массой тела около 5 кг поправочный коэффициент составляет 8;
 - для детей массой тела около 3 кг поправочный коэффициент составляет 10;
 - для детей массой тела около 1,5 кг поправочный коэффициент составляет 12.
4. Если при УЗИ выявлено значительное количество содержимого в плевральной полости с деформацией диафрагмы (уплощение ее контура или изгиб в сторону брюшной полости), то полученный результат следует умножить на 2.
 5. У детей с пиотораксом количество реально полученного содержимого может быть меньше расчетного вследствие высокой вязкости содержимого.

Список литературы / References

1. Balik M., Plasil P., Waldauf P. et al. Ultrasound estimation of volume of pleural fluid in mechanically ventilated patients // Intensive Care Med. 2006. V. 32. № 2. P. 318.
2. Begot E., Grumann A., Duvoid T. et al. Ultrasonographic identification and semiquantitative assessment of unloculated pleural effusions in critically ill patients by residents after a focused training // Intensive Care Med. 2014. V. 40. № 10. P. 1475–1480.
3. Eibenberger K. L., Dock W. I., Ammann M. E. et al. Quantification of pleural effusions: sonography versus radiography // Radiol. 1994. V. 191. № 3. P. 681–684.
4. Hazlinger M., Ctvrtlik F., Langova K., Herman M. Quantification of pleural effusion on CT by simple measurement // Biomed. Pap. Med. Fac. Univ. Palacky Olomouc. Czech. Repub. 2014. V. 158. № 1. P. 107–111.
5. Ibitoye B. O., Idowu B. M., Ogunrombi A. B., Afolabi B. I. Ultrasonographic quantification of pleural effusion: comparison of four formulae // Ultrasonography. 2018. V. 37. № 3. P. 254–260.
6. Karwat K., Przybyłowski T., Bielicki P. et al. Estimation of volume of pleural fluid and its impact on spirometrical parameters // Pol. Merk. Lekarski. 2014. V. 36. № 213. P. 186–190.
7. Lichtenstein D. A. Ultrasound examination of the lungs in the intensive care unit // Pediatr. Crit. Care Med. 2009. V. 10. № 6. P. 693–698.
8. Mergo P. J., Helmberger T., Didovic J. et al. New formula for quantification of pleural effusions from computed tomography // J. Thorac. Imaging. 1999. V. 14. № 2. P. 122–125.
9. Song L., Gao J., Wang S. et al. A quantitative evaluation of pleural effusion on computed tomography scans using B-spline and local clustering level set // X-ray Sci. Technol. 2017. V. 25. № 6. P. 887–905.
10. Soni N. J., Franco R., Velez M. I. et al. Ultrasound in the diagnosis and management of pleural effusions // J. Hosp. Med. 2015. V. 10. № 12. P. 811–816.
11. Remérand F., Dellamonica J., Mao Z. et al. Multiplane ultrasound approach to quantify pleural effusion at the bedside // Intensive Care Med. 2010. V. 36. № 4. P. 656–664.
12. Schmidt O., Simon S., Schmitt R. et al. Volumetry of pleural effusion in multimorbidity, postoperative patients of a surgical intensive care unit. Comparison of ultrasound diagnosis and thoracic bedside image // Zentralbl Chir. 2000. V. 125. № 4. P. 375–379.

13. *Teichgräber U. K., Hackbarth J.* Sonographic bedside compared to computed tomography volumetry in ICU patients // *Ultrasound Int. Open.* 2018. V. 4. № 4. P. E131–E135.
14. *Usta E., Mustafi M., Ziemer G.* Ultrasound estimation of volume of postoperative pleural effusion in cardiac surgery patients // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* 2010. V. 10. № 2. P. 204–207.
15. *Vignon P., Chastagner C., Berkane V. et al.* Quantitative assessment of pleural effusion in critically ill patients by means of ultrasonography // *Crit. Care Med.* 2005. V. 33. № 8. P. 1757–1763.

Сведения об авторах

Ольхова Елена Борисовна, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России; заведующая отделением ультразвуковой диагностики ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: + 7(495) 611-01-77. Электронная почта: elena-olchova@bk.ru
ORCID: 0000-0003-3757-8001

Olkhova Elena Borisovna, M. D. Med., Professor, Professor of Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Department of Radiology, Ministry of Healthcare of Russia; the Head of Department of the Ultrasound Diagnostic Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: elena-olchova@bk.ru
ORCID: 0000-0003-3757-8001

Хаспеков Дмитрий Викторович, заведующий отделением торакальной хирургии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
Тел.: +7 (499) 268-34-00. Электронная почта: khaspekov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6808-7670

Khaspekov Dmitrii Viktorovich, Head, Department of Thoracic Surgery, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.

Address: 1/3, ul. Rubtsovsko-Dvortsovaya, Moscow, 107014, Russia.
Phone number: +7 (499) 268-34-00. E-mail: khaspekov@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6808-7670

Сар Артур Саратович, врач-хирург отделения торакальной хирургии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы». Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.

Тел.: +7 (499) 268-34-00.
ORCID: 0000-0002-8959-2457

Sar Atrpur Saratovich, Surgeon, Department of Thoracic Surgery, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.

Address: 1/3, ul. Rubtsovsko-Dvortsovaya, Moscow, 107014, Russia.
Phone number: +7 (499) 268-34-00.
ORCID: 0000-0002-8959-2457

Кузнецова Евгения Владимировна, врач-хирург отделения торакальной хирургии ГБУЗ «Детская городская клиническая больница Св. Владимира Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 107014, г. Москва, ул. Рубцовско-Дворцовая, д. 1/3.
Тел.: +7 (499) 268-34-00.
ORCID: 0000-0003-0818-6260

Kuznetsova Evgeniia Vladimirovna, Surgeon, Department of Thoracic Surgery, Moscow Clinical Municipal Children Hospital St. Vladimir, Moscow Healthcare Department.

Address: 1/3, ul. Rubtsovsko-Dvortsovaya, Moscow, 107014, Russia.
Phone number: +7 (499) 268-34-00.
ORCID: 0000-0003-0818-6260

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Предупреждение диагностических ятрогений как способ деэскалации хирургического этапа лечения рака молочной железы на основании клинического наблюдения

Т. В. Павлова*, 1,2, А. Ю. Васильев^{1,3}, Е. В. Шивилов⁴

¹ ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», Москва

² ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы»

³ ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России

⁴ ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы»

Prevention of Diagnostic Iatrogenies as a Way to de-Escalate the Surgery of Breast Cancer

T. V. Pavlova*, 1,2, A. Yu. Vasil'ev^{1,3}, E. V. Shivilov⁴

¹ Central Research Institute of Radiation Diagnostics, Moscow

² City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department

³ Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia

⁴ Moscow Clinical Research Practical Center named after A. S. Loginov, Moscow Healthcare Department

Реферат

На основании клинического примера показана значимость своевременной диагностики рака молочной железы (РМЖ) у пациентки с отрицательной рентгенологической картиной, но с наличием ми-

* Павлова Тамара Валерьевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы».

Адрес: 115516, г. Москва, ул. Бакинская, д. 26.
Тел.: +7 (916) 483-14-92. Электронная почта: chaleur1891@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2759-0552

Pavlova Tamara Valer'evna, Ph. D. Med., Senior Researcher, Central Radiology Institute, Radiologist of Department of Radiation Diagnostic City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Moscow Healthcare Department.

Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.
Phone number: +7 (916) 483-14-92. E-mail: chaleur1891@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2759-0552

нимальных изменений в ткани органа по данным ультразвукового исследования. Патологический очаг лоцировался на границе внутренних квадрантов молочной железы у края парастеральной линии, что встречается редко. Онконенастороженность и нарушение методологии сканирования стали причинами ошибки специалистов амбулаторно-поликлинического звена общего профиля, не сумевших выявить имеющиеся изменения в ткани молочной железы (диагностическая ятрогения). Повторное обследование пациентки в специализированном медицинском учреждении позволило обнаружить злокачественное образование молочной железы размером $0,5 \times 0,4 \times 0,3$ см, что в дальнейшем сделало возможным деэскалировать хирургический этап лечения и сохранить как социальную активность женщины, так и получить хорошие косметические результаты.

Ключевые слова: ятрогения, молочная железа, диагностика, рак молочной железы, хирургическое лечение.

Abstract

Based on a clinical example, the importance of timely diagnosis of breast cancer in a patient with a negative mammograms, but with minimal changes in the organ tissue according to ultrasound data is shown. The pathological focus was located on the border of the inner quadrants of the breast at the edge of the parasternal line, which is rare. Oncology vigilance and violation of the scanning methodology did not allow specialists of the outpatient-polyclinic level of general profile to identify the existing changes in the breast tissue (diagnostic iatrogeny). Repeated examination of the patient in a specialized medical institution revealed breast cancer $0,5 \times 0,4 \times 0,3$ cm in size, which made it possible to further de-escalate the surgical stage of treatment and preserve both the social activity of the woman and obtain good cosmetic results.

Key words: Iatrogeny, Breast, Diagnostics, Breast Cancer, Surgery.

Актуальность

Своевременная диагностика и эффективное лечение рака молочной железы остаются одними из основных и социально значимых задач систем здравоохранения в разных странах мира. Это обусловлено тем, что злокачественные новообразования молочных желез продолжают удерживать лидирующие позиции по заболеваемости и смертности от онкологической патологии среди женского населения планеты [1, 4]. Известно, что чем раньше выявить злокачественное новообразование в молочной железе, тем менее агрессивным будет как лекарственное, так и хирургическое лечение, которое остается основным методом локального контроля неинвазивного и раннего инвазивного РМЖ [9]. В связи с повышенным вниманием к программам скрининга РМЖ злокачествен-

ные опухоли данной локализации стали чаще выявляться на ранних стадиях, что привело к разработке новых вариантов хирургического лечения, которые в большинстве случаев нацелены на улучшение косметического вида прооперированной молочной железы [7, 10]. Отдаленные результаты органосохранных операций, выполненных на начальных стадиях РМЖ, коррелируют с показателями, полученными при проведении радикальной мастэктомии, однако иначе влияют на психоэмоциональное состояние женщины [5, 8, 11]. Несмотря на прогресс, достигнутый в диагностике РМЖ, число ятрогений при обследовании молочных желез продолжает оставаться высоким, что подтверждается в исследовании Lamb L. R. et al. (2020), по данным которых до 35 % как интерваль-

ных, так и выявленных злокачественных опухолей молочных желез можно классифицировать как пропущенные [6]. С целью минимизации и предупреждения ятрогенных повреждений, а также возможностью дальнейшего органосохранного хирургического лечения пациенток с установленным диагнозом «РМЖ» медицинские работники, занимающиеся диагностикой патологии молочных желез, должны строго соблюдать методологию обследования и регулярно совершенствовать свой профессиональный уровень [2, 3].

Цель: на клиническом примере продемонстрировать значение предупреждения

диагностических ятрогений для минимизации объема хирургического лечения.

Клиническое наблюдение

Пациентка Г., 53 лет, обратилась с жалобами на периодический дискомфорт в молочных железах, не связанный с менструальным циклом. При себе имела комплекты маммограмм (включая архивные) и протоколы УЗИ молочных желез. Из анамнеза известно, что 6 лет назад пациентке было проведено хирургическое лечение по поводу фиброаденомы правой молочной железы в объеме секторальной резекции.

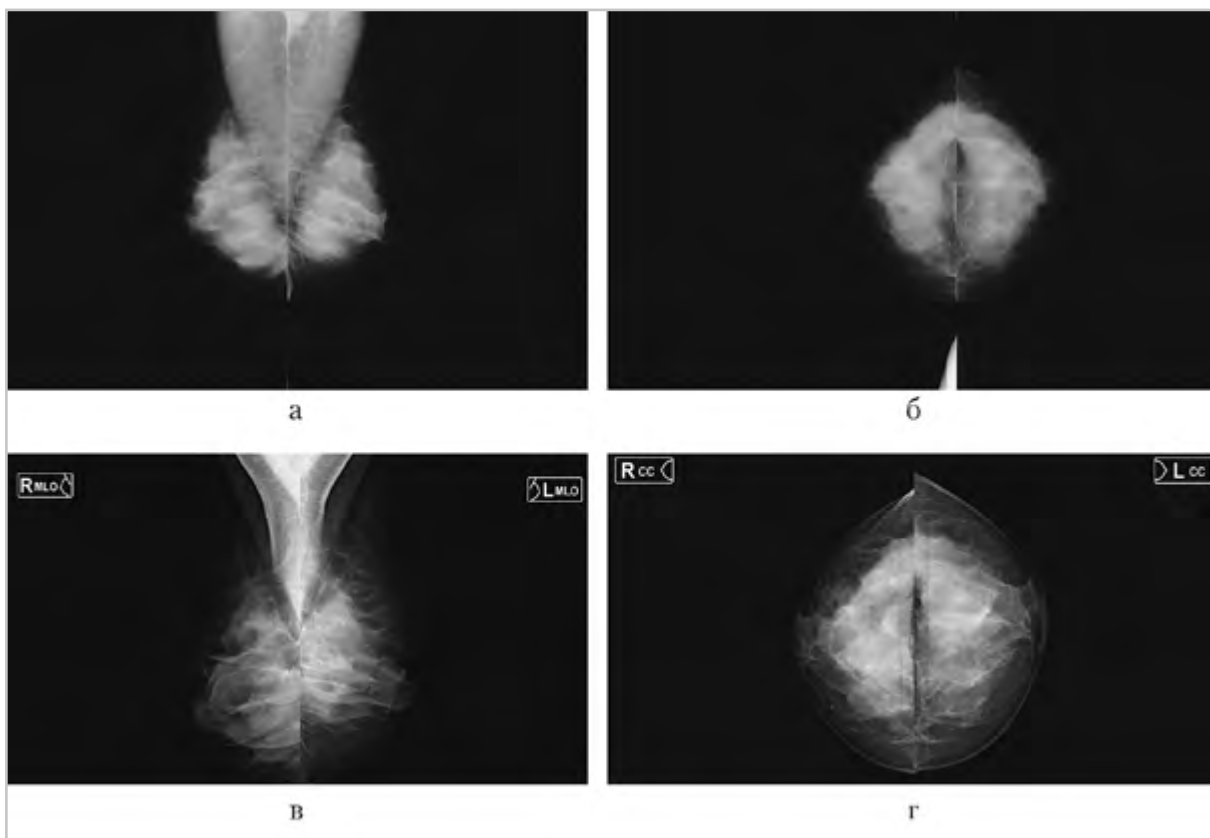


Рис. 1. Обзорные маммограммы обеих молочных желез в стандартных проекциях в динамике: а, б — обзорная маммография в 2019 г.; в, г — обзорная маммография в 2015 г.: в молочных железах определяется С тип рентгенологической плотности ткани молочных желез, не изменяющийся в динамике, визуализируются рассеянные точечные кальцинаты; данных о наличии узловой патологии не получено

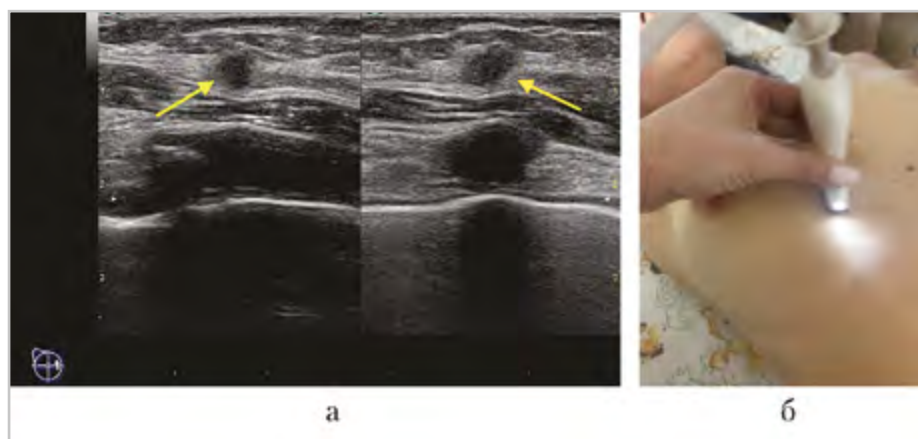


Рис. 2. Ультразвуковое исследование правой молочной железы пациентки Г., 53 лет: *а* — эхограммы правой молочной железы в 2 взаимно перпендикулярных проекциях в В-режиме: узловое образование на границе внутренних квадрантов, имеющее сонографические признаки категории BI-RADS 4b (*стрелки*); *б* — положение датчика над образованием

При физикальном осмотре патологические изменения молочных желез, в том числе и в области послеоперационного рубца справа, выявлены не были. В аксиллярных областях с обеих сторон пальпировались подвижные лимфатические узлы до 1,5 см в максимальном измерении. При анализе маммограмм от 2015, 2017 и 2019 гг. тип рентгенологической плотности ткани молочных желез оставался неизменным и определялся как категория С. Рентгенологическая картина в молочных железах соответствовала категории BI-RADS 2 (см. рис. 1).

У пациентки имелись протоколы ультразвукового сканирования молочных желез, проведенные в те же годы, что и рентгеновская маммография. По заключениям УЗИ было выставлено: «диффузная фиброзно-кистозная мастопатия».

При проведении УЗИ молочных желез и зон регионарного лимфооттока специалистом профильного медицинского центра на аппарате экспертного класса в режиме серой шкалы (датчик

линейного сканирования частотой 7,5–13 МГц) справа у края парастернальной линии, в проекции границы внутренних квадрантов над большой грудной мышцей визуализировалось гипоэхогенное неправильной формы образование с четкими неровными контурами

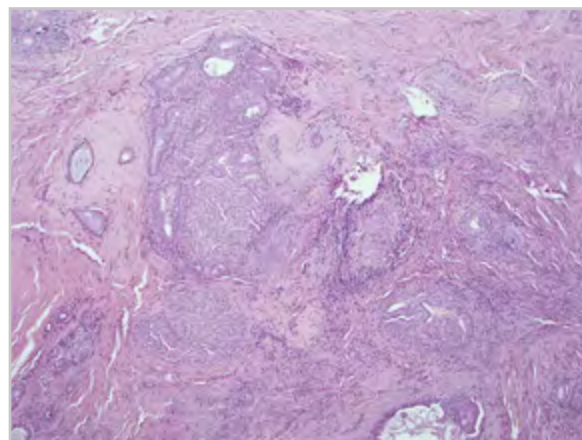


Рис. 3. Гистологическая картина инфильтративного рака неспецифического типа, состоящего из солидных структур и тяжёлой атипичных эпителиальных клеток с умеренным полиморфизмом ядер, без достоверных признаков лимфоваскулярной и периневральной инвазии (окраска гематоксилином и эозином; увеличение $\times 40$)



Рис. 4. Внешний вид пациентки на разных этапах лечения: *а – в* – предоперационная разметка: в НВК правой молочной железы указана проекционная маркировка узлового образования (*кружок*) и зоны лимфодиссекции (*стрелка*); *в – д* – через 1 мес после окончания лучевой терапии: в правой молочной железе в нижневнутреннем квадранте определяется незначительная гиперемия и пигментация кожи (ранние лучевые реакции), отмечается уменьшение деформации в проекции удаленной опухоли (*стрелки*) и лимфодиссекции (*кружок*); *ж – и* – спустя 6 мес после окончания курса дистанционной лучевой терапии: констатирован отличный косметический результат: гиперемия и пигментация в правой молочной железе отсутствуют (*стрелки*), визуализируется минимальная деформация в проекции удаленного новообразования и зоны лимфодиссекции (*кружок*)

ми, неопределенной пространственной ориентации, размером $0,5 \times 0,4 \times 0,3$ см. При проведении цветового и энергетического доплеровского картирования гиперваскуляризация вышеописанной опухоли не определялась. Патологически измененные лимфатические узлы в зонах регионарного лимфооттока отмечены не были (см. рис. 2). Выявленные изменения были классифицированы согласно системе BI-RADS как категория 4 b.

Предварительное заключение с учетом данных ультразвукового сканирования: «подозрение на рак правой молочной железы» (BI-RADS 4 b). Проведена трепанобиопсия выявленного патологического образования правой молочной железы под УЗ-наведением.

По заключению гистологического исследования № 9169-74/20 гистологическая картина соответствует инфильтративному раку молочной железы неспецифического типа Grade 2 (см. рис. 3). При проведении иммуногистохимического анализа срезов с блока № 8079/20 определен люминальный В подтип рака молочной железы с умеренной пролиферативной активностью (Ki-67 21 %).

По данным проведенного комплексного обследования был установлен диагноз: «рак правой молочной железы, I стадия cT1bN0M0 G2, люминальный тип В, Her-2-neu негативный».

Пациентка была направлена в специализированное учреждение для прохождения комбинированного лечения, на первом этапе которого, с учетом имевшихся клиничко-инструментальных данных, выполнена радикальная резекция правой молочной железы с уровнем лимфодиссекции D1. В последующем была проведена лучевая терапия

на оставшуюся часть молочной железы и зоны регионарного лимфооттока (см. рис. 4).

Выводы

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует важность предупреждения диагностических ятрогений для своевременного выявления рака молочной железы, позволяющего минимизировать объем проводимого лечения, в том числе за счет выполнения органосохранных операций, улучшая качество и продолжительность жизни пациенток, а также достигая отличных косметических результатов.

Список литературы

1. Каприн А. Д., Старинский В. В., Петрова Г. В. Злокачественные новообразования в России в 2018 году (заболеваемость и смертность). М., 2019. 250 с.
2. Павлова Т. В., Васильев А. Ю., Мануйлова О. О. и др. К вопросу о необходимости субспециализации врача-рентгенолога в области маммологии (клиническое наблюдение) // Диагностическая и интервенционная радиология. 2019. Т. 13. № 4. С. 67–72.
3. Павлова Т. В., Васильев А. Ю., Мануйлова О. О. Влияние качества выполнения стандартных маммографических укладок на диагностический процесс // Радиология — практика. 2019. № 4 (76). С. 51–57.
4. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R. L., Torre L. A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. [Published correction appears in CA. Cancer J. Clin. 2020; 68 (6): 394–424. DOI:10.3322/caac.21492].

5. Christiansen P., Carstensen S. L., Ejlersen B., Kroman N., Offersen B., Bodilsen A., Jensen M. B. Breast-conserving surgery versus mastectomy: Overall and relative survival – A population based study by the Danish Breast Cancer Cooperative Group (DBCG) // *Acta Oncol.* 2017; 57: 19–25. DOI: 10.1080/0284186X.2017.1403042.
6. Lamb L. R., Mohallem Fonseca M., Verma R., Seely J. M. Missed breast cancer: effects of subconscious bias and lesion characteristics // *Radiographics.* 2020; 40 (4): 941–960. DOI:10.1148/rg.2020190090.
7. Rana C., Ramakant P., Babu S., Singh K., Mishra A., Mouli S. Unusual breast neoplasm with diagnostic and management challenges // *Indian J. Surg. Oncol.* 2018; 9 (3): 328–335. DOI: 10.1007/s13193-018-0781-3.
8. Sinnadurai S., Kwong A., Hartman M., Hartman Tan E. Y., Bhoo-Pathy N. T., Dahhui M., See M. H., Yip C. H., Taib N. A., Bhoo-Pathy N. et al. Breast-conserving surgery versus mastectomy in young women with breast cancer in Asian settings // *BJS Open.* 2018; 3: 48–55. DOI: 10.1002/bjs5.50111.
9. Telli M. L., Gradishar W. J., Ward J. H. NCCN Guidelines Updates: Breast Cancer // *J. Natl. Compr. Canc. Netw.* 2019; 17 (5.5): 552–555. DOI: 10.6004/jnccn.2019.5006.
10. Yaffe M. J., Mittmann N., Alagoz O., Trentham-Dietz A., Tosteson A. N., Stout N. K. The effect of mammography screening regimen on incidence-based breast cancer mortality // *J. Med. Screen.* 2018; 25 (4): 197–204. DOI: 10.1177/0969141318780152.
11. Zhang C., Hu G., Biskup E., Qiu X., Zhang H., Zhang H. Depression induced by total mastectomy, breast-conserving surgery and breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis // *World*

J. Surg. 2018; 42: 2076–2085. DOI: 10.1007/s00268-018-4477-1.

References

1. Kaprin A. D., Starinsky V. V., Petrova G. V. Malignant neoplasms in Russia in 2018 (morbidity and mortality). Moscow, 2019. 250 p. (in Russian).
2. Pavlova T. V., Vasil'ev A. Yu., Manuylova O. O., Volobueva E. A., Shivilov E. V., Salikov A. V. Revisiting the need for the sub-specialization of the radiologist in the field of mammology (case report). *Diagnostic and interventional radiology.* V. 13. No. 4. P. 62–72 (in Russian).
3. Pavlova T. V., Vasil'ev A. Yu., Manuylova O. O. Impact of the quality of performing standard mammographic place on the diagnostics process. *Radiologiya – praktika.* 2019. No. 4 (76). P. 51–57 (in Russian).
4. Bray F., Ferlay J., Soerjomataram I., Siegel R. L., Torre L. A., Jemal A. Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. [Published correction appears in *CA. Cancer J. Clin.* 2020; 68 (6): 394–424. DOI:10.3322/caac.21492.
5. Christiansen P., Carstensen S. L., Ejlersen B., Kroman N., Offersen B., Bodilsen A., Jensen M. B. Breast-conserving surgery versus mastectomy: Overall and relative survival – A population based study by the Danish Breast Cancer Cooperative Group (DBCG). *Acta Oncol.* 2017; 57: 19–25. DOI: 10.1080/0284186X.2017.1403042.
6. Lamb L. R., Mohallem Fonseca M., Verma R., Seely J. M. Missed breast cancer: effects of subconscious bias and lesion characteristics. *Radiographics.* 2020; 40 (4): 941–960. DOI:10.1148/rg.2020190090.

7. Rana C., Ramakant P., Babu S., Singh K., Mishra A., Mouli S. Unusual breast neoplasm with diagnostic and management challenges. *Indian J. Surg. Oncol.* 2018; 9 (3): 328–335. DOI: 10.1007/s13193-018-0781-3.
8. Sinnadurai S., Kwong A., Hartman M., Hartman Tan E. Y., Bhoo-Pathy N. T., Dahlui M., See M. H., Yip C. H., Taib N. A., Bhoo-Pathy N. et al. Breast-conserving surgery versus mastectomy in young women with breast cancer in Asian settings. *BJS Open.* 2018; 3: 48–55. DOI: 10.1002/bjs5.50111.
9. Tellì M. L., Gradishar W. J., Ward J. H. NCCN guidelines updates: breast cancer. *J. Natl. Compr. Canc. Netw.* 2019; 17 (5.5): 552–555. DOI: 10.6004/jnccn.2019.5006.
10. Yaffe M. J., Mittmann N., Alagoz O., Trentham-Dietz A., Tosteson A. N., Stout N. K. The effect of mammography screening regimen on incidence-based breast cancer mortality. *J. Med. Screen.* 2018; 25 (4):197–204. DOI: 10.1177/0969141318780152.
11. Zhang C., Hu G., Biskup E., Qiu X., Zhang H., Zhang H. Depression induced by total mastectomy, breast conserving surgery and breast reconstruction: a systematic review and meta-analysis. *World J. Surg.* 2018; 42: 2076–2085. DOI: 10.1007/s00268-018-4477-1.

Сведения об авторах

Павлова Тамара Валерьевна, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», врач-рентгенолог отделения лучевой диагностики ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В. М. Буянова Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 115516, г. Москва, Бакинская ул., д. 26.
Тел.: +7 (916) 483-14-92. Электронная почта: chateur1891@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2759-0552; SPIN-код: 9814-8070

Pavlova Tamara Valer'evna, Ph. D. Med., Senior Researcher, Central Radiology Institute, Radiologist of Department of Radiation Diagnostic City Clinical Hospital named after V. M. Buyanov, Department of Healthcare of Moscow.
Address: 26, ul. Bakinskaya, Moscow, 115516, Russia.
Phone number: +7 (916) 483-14-92. E-mail: chateur1891@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2759-0552

Васильев Александр Юрьевич, доктор медицинских наук, член-корреспондент РАН, директор ООО «Центральный научно-исследовательский институт лучевой диагностики», профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 611-01-77. Электронная почта: auv62@mail.ru
ORCID: 0000-0002-0635-4438; SPIN-код: 3519-0938

Vasil'ev Alexandr Yur'evich, M. D. Med., Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Head of Central Radiology Institute, Professor of Radiology of Moscow State Medical University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 611-01-77. E-mail: auv62@mail.ru
ORCID: 0000-0002-0635-4438

Шивилев Евгений Витальевич, кандидат медицинских наук, врач-онколог онкохирургического отделения молочной железы ГБУЗ «Московский клинический научно-практический центр им. А. С. Логинова Департамента здравоохранения города Москвы».
Адрес: 111123, г. Москва, шоссе Энтузиастов, д. 86.
Тел.: +7 (985) 109-36-40. Электронная почта: shivilov@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1345-6579; SPIN-код: 1742-4716

Shivilov Evgeniy Vital'evich, Ph. D. Med., Oncologist, Oncological Surgery of the Breast of Moscow Clinical Research Practical Center named after A. S. Loginov, Department of Healthcare Moscow.
Address: 86, shosse Entuziastov, Moscow, 111123, Russia.
Phone number: +7 (985) 109-36-40. E-mail: shivilov@yandex.ru
ORCID: 0000-0003-1345-6579

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Использование компьютерной томографии при исследовании взаимосвязи между морфологией клиновидной кости, верхней и нижней челюстей у пациентов с трансверсальными аномалиями окклюзии зубных рядов

К. И. Солодкая*, В. В. Петровская, Ю. А. Гюева, Л. С. Персин

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

A Computerized Tomography Study of the Interrelationship Between Sphenoid, Maxilla and Mandible Morphology in Cases with Asymmetric Malocclusion

K. I. Solodkaya*, V. V. Petrovskaya, Yu. A. Gioeva, L. S. Persin

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

Реферат

Несмотря на распространенность трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов, их этиология не является до конца изученной. С помощью конусно-лучевой компьютерной томографии определили особенности морфологии клиновидной кости, формы и положения верхней и нижней челюстей пациентов с трансверсальными аномалиями окклюзии и провели корреляционный анализ полученных данных. Полученные результаты позволили предположить, что особенности морфологии и положения клиновидной кости могут привести к формированию трансверсальной аномалии окклюзии зубных рядов.

Ключевые слова: клиновидная кость, основание черепа, трансверсальные аномалии окклюзии, цефалометрия, конусно-лучевая компьютерная томография.

* Солодкая Ксения Игоревна, аспирант кафедры ортодонтии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра ортодонтии.

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.

Тел.: +7 (495) 611-11-88. Электронная почта: kseniya.solo@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1391-8112

Solodkaya Ksenia Igorevna, Postgraduate, Department of Orthodontics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Orthodontics.

Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.

Phone number: +7 (495) 611-11-88. E-mail: kseniya.solo@gmail.com

ORCID: 0000-0003-1391-8112

Abstract

In spite of asymmetric malocclusion being highly prevalent in the overall population, its etiology remains partly unknown. We examined morphology and position of the sphenoid bone, maxilla and mandible on cone-beam computed tomograms of patients with asymmetric malocclusion. Correlation analysis was performed. Obtained results show that particular aspects of sphenoid morphology and position might lead to asymmetric malocclusion.

Key words: Sphenoid Bone, Cranial Base, Asymmetric Malocclusion, Cephalometry, Cone-Beam Computed Tomography.

Актуальность

Симметрия лица является важной и актуальной темой. Пациента с выраженной асимметрией могут беспокоить как эстетические, так и функциональные жалобы. Асимметричные аномалии окклюзии включают в себя: в переднем сегменте — трансверсальную резцовую окклюзию или дизокклюзию; в боковых сегментах — аномалии окклюзии зубных рядов в сагиттальном направлении (дистальная и мезиальная окклюзии в паре или их комбинация с физиологическим смыканием боковой группы зубов с одной стороны) и трансверсальном направлении (односторонняя вестибуло-окклюзия, сочетание палатоокклюзии с одной стороны и лингвоокклюзии с другой стороны) [4].

Трансверсальные аномалии окклюзии должны быть выявлены, а причина их появления диагностирована до начала лечения [10]. Среди причин развития трансверсальных аномалий окклюзии выделяют общие заболевания (врожденные и приобретенные) и местные состояния [1, 5]. Однако нельзя считать, что этиология развития трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов до конца изучена. S. Naraguchi et al. (2008) выдвинули предположение, что правая сторона черепа и головного мозга доминирует над левой стороной в процессе развития, и в результате происходит

адаптивное смещение нижней челюсти в сторону и формирование трансверсальной аномалии окклюзии. Ответственными за различия между размерами левой и правой половиной черепа могут быть или определенные гены, или более ранняя миграция клеток нервного гребня справа [9].

Особенности морфологии и положения костей основания черепа влияют на результат формирования костей лицевого скелета, но многие детали этого взаимодействия мало изучены [7, 8]. Было решено исследовать данные конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ), так как данная методика позволяет хорошо визуализировать структуры основания черепа и точно провести необходимые измерения при соизмеримо невысокой лучевой нагрузке [2]. Гипотеза данного исследования — особенности морфологии клиновидной кости (ее симметрия и размеры) взаимосвязаны с морфологией и положением челюстных костей. Так как клиновидная кость полностью окостеневает на десятом году жизни [3], можно выдвинуть предположение, что клиновидная кость «программирует» челюстно-лицевую область на формирование асимметрии и развитие трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов.

Цель: анализ взаимосвязи между положением и размерами черепных костей при трансверсальных аномалиях окклюзии зубных рядов.

Материалы и методы

Выборка включала в себя КЛКТ пациентов, прошедших рентгенологическое обследование на кафедре лучевой диагностики МГМСУ им. А. И. Евдокимова. Все КЛК-томограммы получены из цифрового архива диагностических исследований, так что пациенты не получали дополнительного облучения. КЛКТ выполнена на аппарате Kavo OP 3D Vision (Imaging Sciences International LLC, США) напряжением 120 кВт и силой тока 5 мА, следуя протоколам (табл.) в зависимости от первоначальной цели проведения исследования. Дальнейшую постпроцессорную обработку изображения проводили в программе Vidar Dicom Viewer 3 (ООО «PO VIDAR», Россия).

Из 377 КЛК-томограмм пациентов, выполненных в рамках планирования и контроля стоматологического лечения, были отобраны 45 томограмм пациентов в возрасте от 12 до 52 лет (средний

возраст составил $21,62 \pm 8,93$ года). Критерии включения: наличие постоянной окклюзии со стабильным положением нижней челюсти; наличие первых моляров; наличие трансверсальной резцовой окклюзии или дизокклюзии; наличие в боковых сегментах смыкания моляров по дистальному и мезиальному типу в паре или их комбинация с физиологическим смыканием боковой группы зубов; нарушение смыкания боковой группы зубов в трансверсальном направлении: односторонняя вестибулоокклюзия, сочетание палатоокклюзии с одной стороны и лингвоокклюзии с другой стороны (или как минимум один из двух последних факторов). Критерии не включения: ортодонтическое лечение на этапе или в анамнезе, челюстно-лицевые травмы и операции в анамнезе, черепные деформации, аномалии или синдромы, отсутствие стабильной окклюзии вследствие отсутствия зубов или неполноценных ортопедических конструкций, несомкнутые зубные ряды во время сканирования.

При позиционировании изображения для проведения цефалометрии ис-

Технические параметры сканирования на конусно-лучевом компьютерном томографе Kavo OP 3D Vision

Название протокола	Размеры, определяющие объем (диаметр-высота)	Размер вокселя, мм	Время сканирования, с	DAP, мГр·см ²
3D Ceph	17·13	0,30	8,9	623,9
3D Ceph HD	17·13	0,25	26,9	1257,0
Expanded 3D Ceph	23·17	0,30	8,9	458,6
Expanded 3D Ceph Enhanced	23·17	0,30	17,8	877,6

Примечание: DAP — произведение дозы на площадь; 3D Ceph — 3-мерная цефалометрия; HD — высокое разрешение; Expanded — расширенная; Enhanced — улучшенный режим.

пользовали референтные плоскости, ориентированные на тело клиновидной кости. Для построения референтных плоскостей мы предложили точки: CrS/a — передняя точка клиновидного гребня на аксиальной проекции; CS/p — срединная, самая вогнутая точка на задней стенке тела клиновидной кости на аксиальной проекции; CS/s — точка посередине верхней стенки тела клиновидной кости на фронтальной проекции; CrS/i — нижняя точка клиновидного гребня на фронтальной проекции. По вертикали изображение выстраивали относительно плоскости Axis 0/s, проходящей через точки CS/s и CrS/i. На аксиальной проекции использовали плоскость Axis 0/a, проходящую через точки CrS/a и CS/p. Перпендикулярно 2 предыдущим плоскостям располагали фронтальную референтную плоскость Axis 0/f.

Измерения клиновидной кости проводили на уровне Axis 1/a, проходящем через точку Pca (самая задняя точка переднего наклоненного отростка), а измерения тела верхней челюсти — на уровне аксиальной плоскости Axis 2/a. Axis 1/a и Axis 2/a были параллельны аксиальной референтной плоскости (Axis 0/a) и перпендикулярны сагиттальной (Axis 0/s) и фронтальной (Axis 0/f) референтным плоскостям. Для оценки положения основания верхней челюсти использовали верхнечелюстную аксиальную плоскость (Axis Mx/a), проходящую через линию Sna-Snp (верхнечелюстную ось), перпендикулярно сагиттальной референтной плоскости (Axis 0/s). Перпендикулярно Axis Mx/a и Axis 0/s выстраивали верхнечелюстную фронтальную референтную плоскость Axis Mx/f. Оценку размеров верхней челюсти на уровне альвеолярного отростка прово-

дили на уровне аксиальной плоскости 3 (Axis 3/a), проходящей через верхнюю треть корней зубов на верхней челюсти в сагиттальной проекции, параллельно верхнечелюстной аксиальной плоскости (Axis Mx/a) и перпендикулярно верхнечелюстной фронтальной плоскости (Axis Mx/f) и сагиттальной референтной плоскости (Axis 0/s).

Цефалометрический анализ включал 5 известных точек для описания нижней челюсти [6] и 13 новых точек, предложенных нами для измерения и описания клиновидной кости и верхней челюсти. На аксиальной плоскости на уровне Axis 1/a, Axis 0/s, Axis 0/f были построены симметричные точки: Amj/A — самая передняя точка на части большого крыла клиновидной кости, которая формирует крыловидно-нёбную ямку; Pca — самая задняя точка переднего наклоненного отростка. Проводили измерения: угол PCA — угол между медиальной референтной линией Axis 1/a и линией, соединяющей точки Pca, для оценки смещения передних наклоненных отростков относительно друг друга; расстояние PCA — длина перпендикуляра между точкой Pca и линией, соединяющей точки Amj/A, для определения ширины большого крыла клиновидной кости; расстояние AMJA — длина перпендикуляра между медиальной референтной линией (Axis 1/a) и точкой Amj/A, для определения длины внутренней части большого крыла; угол AMJ/A — угол между аксиальной референтной линией Axis 1/a и линией, соединяющей точки Amj/A с обеих сторон, для оценки аксиального наклона больших крыльев клиновидной кости; расстояние Ra — радиус окружности, касательной к передней части глазничной поверхности большого крыла, для описания размеров

глазничной поверхности большого крыла; угол FoA — угол между медиальной референтной линией Axis 1/a и линией, касательной к внутренней части глазничной поверхности большого крыла, для определения его положения относительно срединной линии Axis 1/a (рис. 1).

На аксиальной плоскости на уровне Axis 2/a, Axis 0/s, Axis 0/f с обеих сторон ставили точку MxA — самую латеральную точку верхней челюсти в аксиальной проекции на уровне скуло-верхнечелюстного шва. На уровне Axis 2/a оценивали симметрию и положение тела верхней челюсти: угол MxA — угол между медиальной референтной линией Axis 2/a и линией, соединяющей точки MxA слева и справа, для определения ротации верхней челюсти; MxA/L и MxA/R — длина перпендикуляра между медиальной референтной линией (Axis 2/a) и точкой MxA слева (L) и справа (R), для измерения трансверсальных размеров верхней челюсти; MxS — расстояние между передней и задней точками правой и левой половин тела верхней челюсти параллельно Axis 2/a, для измерения сагиттальных размеров верхней челюсти (рис. 2).

Далее определяли плоскость Axis Mx/a, проходящую через точки Sna и

Snr перпендикулярно Axis 0/s. Угол между Axis 0/a и Axis Mx/a — AxisM — характеризует ротацию основания верхней челюсти. Расстояния между точками Sna, Snr и линией Axis 0/a измеряли и высчитывали среднюю арифметическую (AxisM, mm) для определения смещения основания верхней челюсти относительно аксиальной референтной линии. При измерении параметров AxisM и AxisM, mm, имел значение вектор наклона: измерения были положительными, если расстояние или угол располагались слева от референтной плоскости, и отрицательными — если они располагались справа (рис. 3).

Для проведения дальнейших измерений плоскость Axis 0/a меняли на Axis Mx/a, а Axis 0/f — на Axis Mx/f. Параметры, описывающие верхнюю челюсть на уровне альвеолярного отростка, измеряли в плоскости Axis 3/a, Axis 0/s, Axis Mx/f. Для описания формы измеряли углы между Axis 3/a и линиями, соединяющими точки на щечном и нёбном крае альвеолярного отростка с обеих сторон на уровне клыков (Amx3/e, Amx3/i), первых премоляров (Amx4/e, Amx4/i) и первых моляров (Amx6/e, Amx6/i) (рис. 4, а). Для описания симметрии измеряли длину перпендикуляров от точек

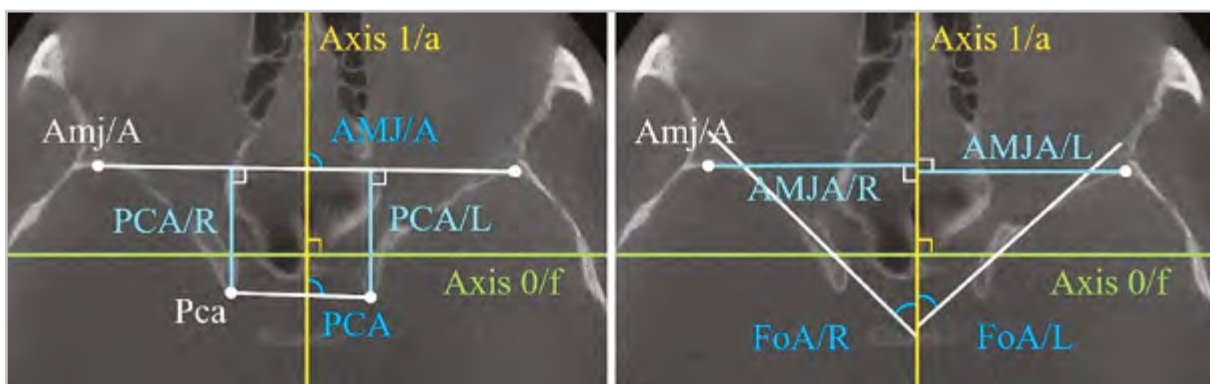


Рис. 1. КЛК-томограммы в аксиальной проекции. Угловые и линейные параметры клиновидной кости

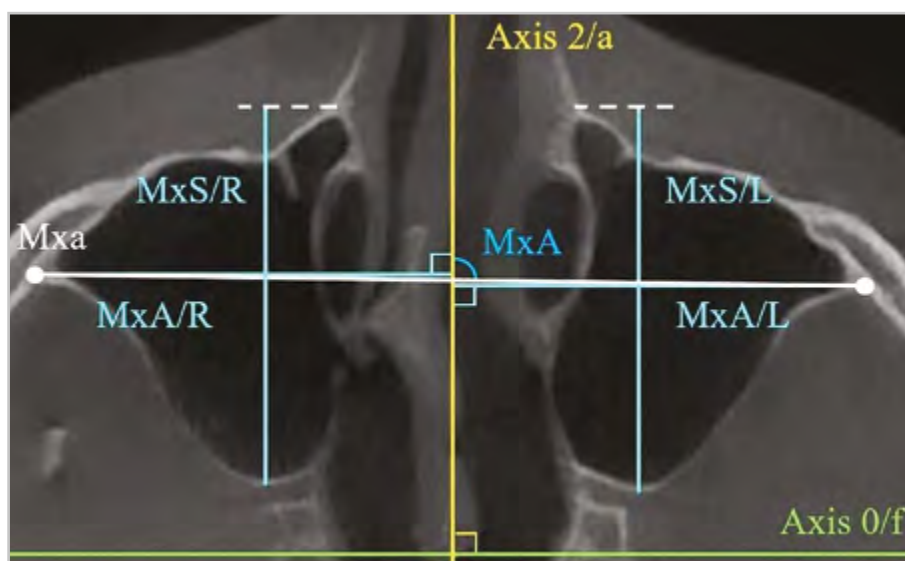


Рис. 2. КЛК-томограммы в аксиальной проекции. Угловые и линейные параметры тела верхней челюсти

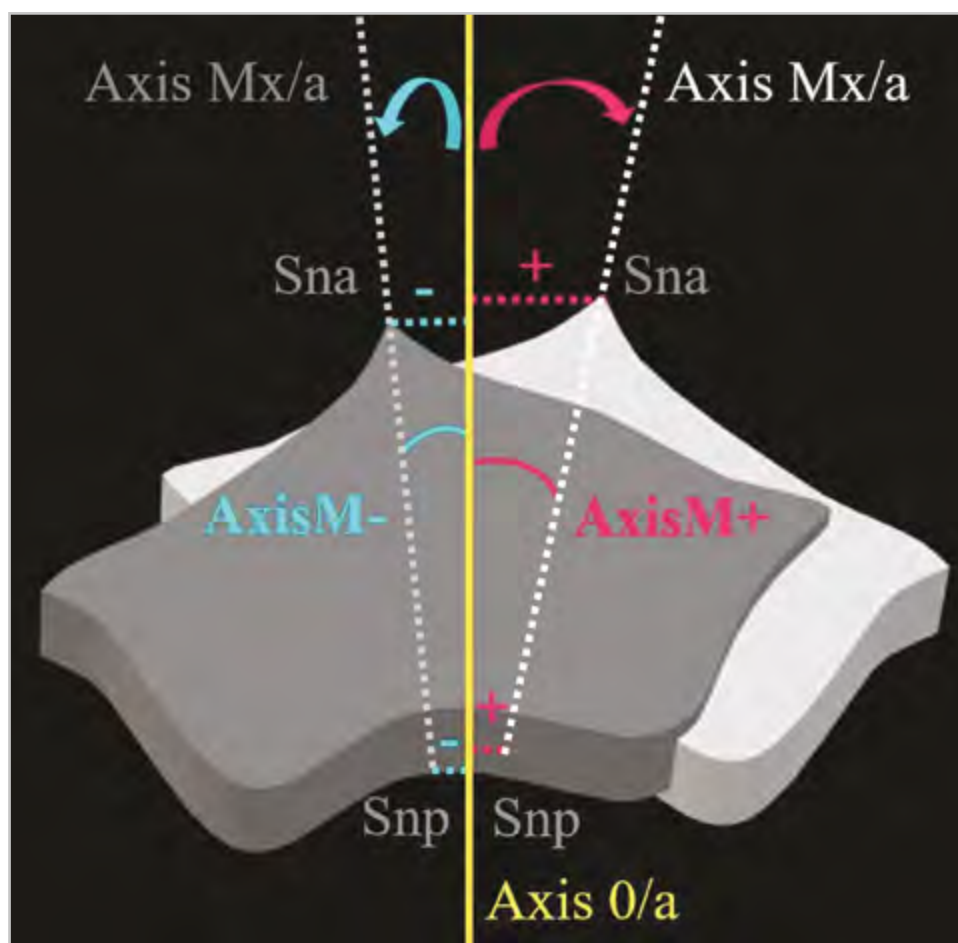


Рис. 3. Схематичное изображение ротации и параметров верхней челюсти

Аmx3/е и Аmx6/е к линии Axis 3/а слева и справа — АМх3Е и АМх6Е, кроме того, измеряли расстояние между этими парами линий — АМх36Е (рис. 4, б). На этом же уровне измеряли площадь левой и правой половин верхней челюсти, разделенной Axis 3/а — АМхАS.

Левую и правую стороны КЛК-томограмм обозначали с учетом программного обеспечения. В случае описания наклона плоскости измеряли передний левый угол, за исключением углов FoA и AxisM.

Длина ветви нижней челюсти характеризовалась расстоянием между точками Cond (верхняя точка суставной головки) и Go (точка на углу нижней челюсти, построенная на биссектрисе угла между касательными к ветви и телу нижней челюсти). Длину половин тела нижней челюсти измеряли по расстоянию между точками Go и Gn (самая передняя нижняя точка на контуре костного подбородка) (рис. 5) [6].

Статистический анализ проводили с использованием Microsoft Excel 2013. Корреляционный коэффициент больше 0,69 означал сильную корреляционную

связь, от 0,69 до 0,50 — среднюю, от 0,49 до 0,30 — умеренную, менее 0,30 — слабую корреляционную связь, которую не рассматривали при оценке результатов исследования. Положительное значение коэффициента свидетельствовало о положительной корреляционной связи, отрицательное значение — об отрицательной.

Результаты и их обсуждение

Результаты корреляционного анализа представлены на рис. 6. Все рассматриваемые коэффициенты (по модулю выше 0,30) были достоверно значимыми ($p < 0,05$).

Корреляцию умеренной и средней силы между шириной и длиной больших крыльев наблюдали только при сравнении ширины с длиной правого крыла. Трансверсальные размеры тела верхней челюсти имели значительную связь только с шириной правого большого крыла клиновидной кости ($r = 0,41$ и $r = 0,43$). Ротация тела и основания верхней челюсти, а также смещение основания имели более значимую отрицательную корреляционную связь с положением

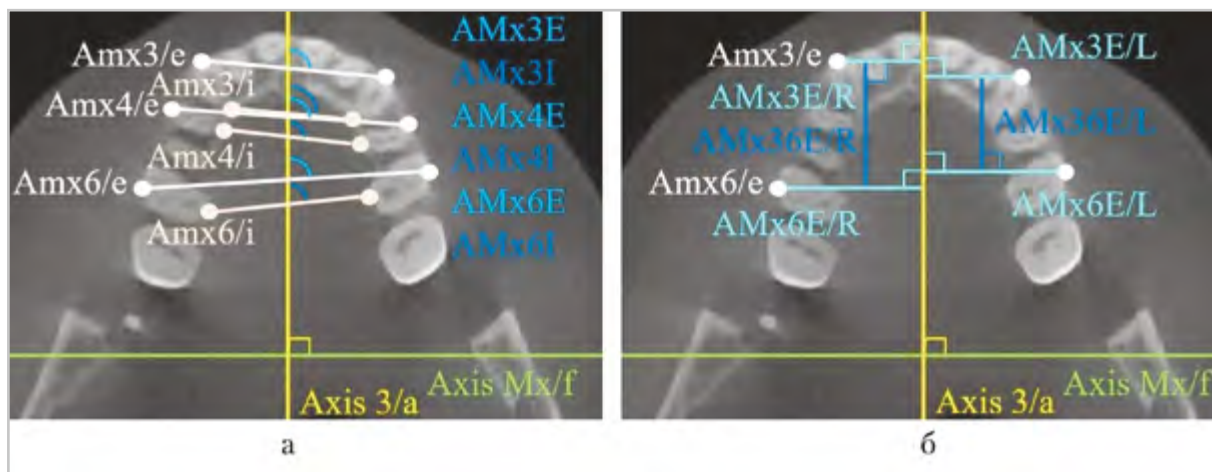


Рис. 4. КЛК-томограммы в аксиальной проекции. Угловые и линейные параметры верхней челюсти на уровне альвеолярного отростка

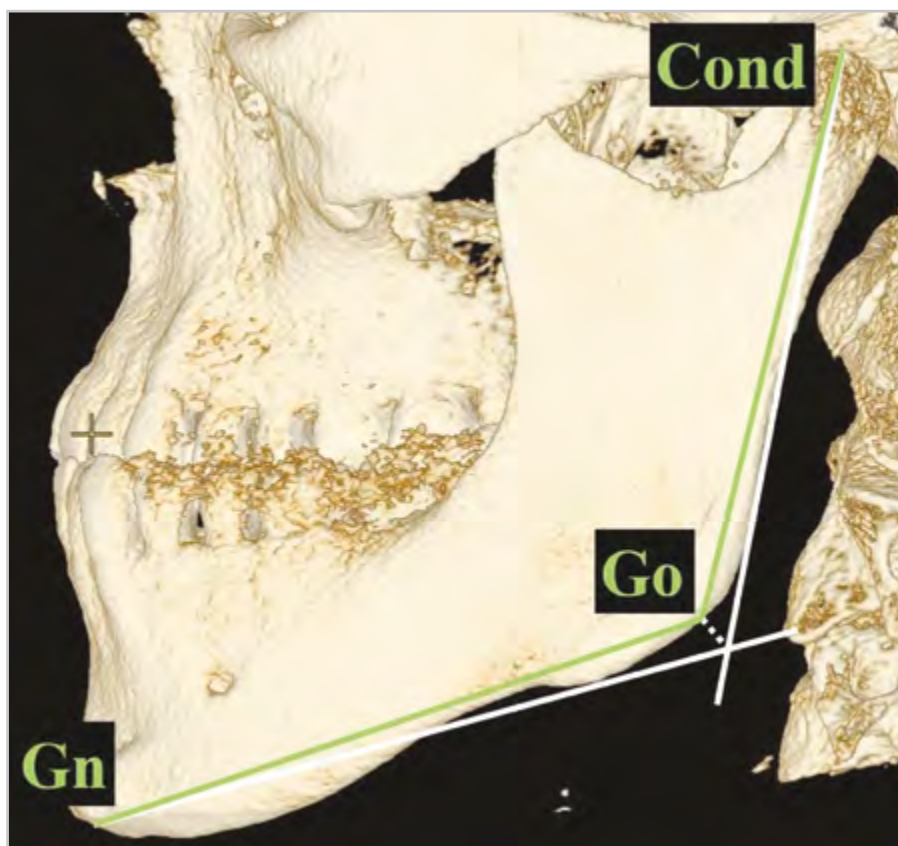


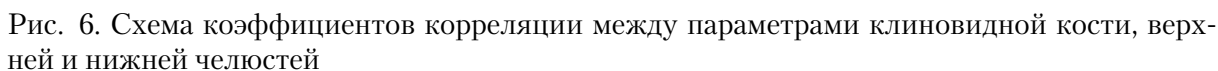
Рис. 5. КЛК-томограмма, трехмерная реконструкция. Линейные параметры нижней челюсти

правого крыла относительно срединной линии. Обнаружили корреляционную связь между смещением основания верхней челюсти относительно срединной оси и размерами тела левой ($r = 0,35$) и правой ($r = -0,33$) половин верхней челюсти. Ширина верхней челюсти на уровне клыков имела положительную корреляционную связь с шириной правого большого крыла клиновидной кости ($r = 0,33$ и $r = 0,35$). Положительные корреляционные связи обнаружили между размерами нижней челюсти и шириной больших крыльев, с правым крылом коэффициенты связи были больше. Коэффициенты, связанные с левой ветвью нижней челюсти, были больше при сравнении длины ветви со степенью ротации верхней челюсти в об-

ласти скуловерхнечелюстного шва ($r = 0,32$) и размерами верхней челюсти на уровне альвеолярного отростка.

Ожидаемо имеется положительная корреляция между размерами элементов одной структуры, например шириной и длиной крыльев клиновидной кости, или длиной тела и ветви нижней челюсти. Размеры различных костей одного черепа тоже очевидно взаимосвязаны, однако вызывает интерес тот факт, что корреляционные связи неодинаковы и неравномерны с двух сторон.

Полученные результаты поддерживают теорию S. Haraguchi et al. В поддержку гипотезы о доминировании правой стороны черепа между клиновидной костью и челюстями корреляционные связи большей силы наблюдали при



Так как между положением больших крыльев клиновидной кости и положением передних наклоненных отростков обнаружили положительную корреляционную связь, можно выдвинуть предположение, что большие крылья расположены на разном уровне не из-за особенностей морфологии клиновидной кости, а за счет изменения ее положения

в пространстве — ротации относительно вертикальной оси. Далее эта ротация вызывает ротацию верхней челюсти в том же направлении, о чем свидетельствуют положительные корреляционные связи между положением больших крыльев и ротацией тела верхней челюсти в области скуловерхнечелюстного шва, ротацией и смещением основания верхней челюсти. Скорее всего, имеет место именно ротация, а не асимметричное развитие верхней челюсти, так как ротация основания верхней челюсти в одну сторону не сопровождалась увеличением размеров тела верхней челюсти. Кроме того, не было обнаружено значимой корреляционной связи между размерами альвеолярного отростка слева или справа и углом ротации или длиной смещения основания верхней челюсти.

Положительные корреляционные связи между положением больших крыльев, стороной ротации верхней челюсти и длиной ветви нижней челюсти позволяют смоделировать развитие трансверсальной аномалии окклюзии зубных рядов: клиновидная кость ротируется влево, влево вслед за ней поворачивается вокруг вертикальной оси верхняя челюсть, компенсаторно начинает смещаться нижний зубной ряд, и нижняя челюсть формируется асимметрично.

Данные предположения вступают в противоречие с выводами М. Bastir et al. (2006), где центральным структурам основания черепа отводилась незначительная роль в формировании лицевого черепа. Однако М. Bastir et al. изучали плоскостные рентгенологические изображения, в то время как выводы, сделанные с помощью трехмерных рентгенодиагностических исследований, могут считаться более достоверными.

Выводы

Актуально использование КЛКТ для диагностики аномалий окклюзии зубных рядов, так как эта методика обладает большой информативностью и позволяет получить точные и достоверные данные по размерам и положению костей черепа.

Предложенные новые цефалометрические точки и измерения для изучения особенностей морфологии клиновидной кости, а также симметрии и положения верхней челюсти позволяют определить, какие параметры клиновидной кости играют наибольшую роль в формировании гнатической части лицевого черепа.

Полученные результаты подтверждают наше предположение, что имеет-

ся связь между клиновидной костью и верхней и нижней челюстями. Размеры клиновидной кости взаимосвязаны с размерами обеих челюстей. Изменения в положении клиновидной кости могут привести к ротации верхней челюсти и, следовательно, формированию трансверсальных аномалий окклюзии зубных рядов.

Список литературы

1. Дробаха К. В., Дробышева Н. С., Свиридов Е. Г. и др. Цефалометрический анализ симметрии контралатеральных сторон пациентов с трансверсальными аномалиями, обусловленными гиперплазией мышечного отростка // Ортодонтия. 2017. Т. 80. № 4. С. 11–21.
2. Дробышева Н. С., Лежнев Д. А., Петровская В. В. и др. Использование конусно-лучевой компьютерной томографии в ортодонтии // Ортодонтия. 2019. Т. 85. № 1. С. 32–39.
3. Новосельцев С. В. Введение в остеопатию. Краниодиагностика и техники коррекции. СПб.: Фолиант, 2007. 344 с.
4. Ортодонтия: Национальное руководство. Т. 1. Диагностика зубочелюстных аномалий / Под ред. Персина Л.С. М.: ГОЭТАР-Медиа, 2020. 304 с.
5. Слабковская А. Б. Трансверсальные аномалии окклюзии. Этиология, клиника, диагностика, лечение: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2008. 46 с.
6. Хорошилкина Ф. Я., Персин Л. С., Чобанян А. Г. Телерентгенометрия в ортодонтии. Диагностика зубочелюстно-лицевых аномалий. Т. 1. М.: Советская Кубань, 2012. 228 с.
7. Bastir M., Rosas A. Correlated variation between the lateral basicranium and the face: a geometric morphometric study in different human groups // Arch. Oral. Biol. 2006. V. 51. № 9. P. 814–824.

8. *Costa N. H., Slavicek R., Sato S.* A computerized tomography study of the morphological interrelationship between the temporal bones and the craniofacial complex // *J. Anat.* 2012. V. 220. № 6. P. 544–554.
9. *Haraguchi S., Iguchi Y., Takada K.* Asymmetry of the face in orthodontic patients // *Angle Orthod.* 2008. V. 78. № 3. P. 421–426.
10. *Thiesen G., Gribel B. F., Freitas M. P.* Facial asymmetry: a current review // *Dental Press J. of Orthod.* 2015. V. 20. № 6. P. 110–125.
4. *Orthodontics. National guide. V. 1. Diagnosis of occlusion anomalies.* Ed. by Persin L. S. Moscow: GOETAR-Media, 2020. 304 p. (in Russian).
5. *Slabkovskaya A. B.* Transverse occlusion anomalies. Etiology, pathogenesis, clinic, diagnosis, treatment: Autoref. dis. ... doc. med. sci. Moscow, 2008. 46 p. (in Russian).
6. *Choroschilkina F. Ya., Persin L. S., Chobanyan A. G.* Cephalometric analysis in orthodontics. Diagnosis of occlusion anomalies. Moscow: Sovetskaya Kuban', 2012. P. 34–36 (in Russian).
7. *Bastir M., Rosas A.* Correlated variation between the lateral basicranium and the face: a geometric morphometric study in different human groups. *Arch. Oral. Biol.* 2006. V. 51. No. 9. P. 814–824.

References

1. *Drobakha K. V., Drobysheva N. S., Sviridov E. G. et al.* Three-dimensional cephalometric analysis in patients with mandibular asymmetries accompanied by unilateral condylar hyperplasia. *Orthodontiya.* 2017. V. 80. No. 4. P. 11–21 (in Russian).
2. *Drobysheva N. S., Lezhnev D. A., Petrovskaya V. V. et al.* Cone beam computed tomography use in orthodontics. *Ortodontiya.* 2019. V. 85. No. 1. P. 32–39 (in Russian).
3. *Novoselycev S. V.* Introduction to osteopathy. *Craniodiagnostics and correction technics.* St. Petersburg: Foliant, 2007. 344 p. (in Russian).
8. *Costa N. H., Slavicek R., Sato S.* A computerized tomography study of the morphological interrelationship between the temporal bones and the craniofacial complex. *J. Anat.* 2012. V. 220. No. 6. P. 544–554.
9. *Haraguchi S., Iguchi Y., Takada K.* Asymmetry of the face in orthodontic patients. *Angle Orthod.* 2008. V. 78. No. 3. P. 421–426.
10. *Thiesen G., Gribel B. F., Freitas M. P.* Facial asymmetry: a current review. *Dental Press J. of Orthod.* 2015. V. 20. No. 6. P. 110–125.

Сведения об авторах

Солодкая Ксения Игоревна, аспирант ФГБОУ ВО «Московский государственный медикостоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра ортодонтии.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: +7 (495) 6111188. Электронная почта: kseniya.solo@gmail.com
ORCID: 0000000313918112

Solodkaya Ksenia Igorevna, Postgraduate, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Orthodontics.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: +7 (495) 6111188. Email: kseniya.solo@gmail.com
ORCID: 0000000313918112

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

Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: + 7 (495) 611-01-77. Электронная почта: vvpetrovskay@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-8298-9913

Petrovskaya Victoriya Vasil'evna, M. D. Med., Associate Professor, Department of Radiology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: + 7 (495) 611-01-77. E-mail: vvpetrovskay@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-8298-9913

Гюева Юлия Александровна, доктор медицинских наук, профессор кафедры ортодонтии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра ортодонтии.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: + 7 (495) 611-11-88. Электронная почта: yulia_gioeva@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1706-2107

Gioeva Yulia Aleksandrovna, M. D. Med., Professor of Department of Orthodontics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Orthodontics.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: + 7 (495) 611-11-88. E-mail: yulia_gioeva@mail.ru
ORCID: 0000-0002-1706-2107

Персин Леонид Семенович, доктор медицинских наук, заведующий кафедры ортодонтии ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, кафедра ортодонтии.
Адрес: 127206, г. Москва, ул. Вучетича, д. 9а.
Тел.: + 7 (495) 611-11-88. Электронная почта: leonidpersin@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-9971-5054

Persin Leonid Semenovich, M. D. Med., Head of Department of Orthodontics, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A. I. Evdokimov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Orthodontics.
Address: 9a, ul. Vucheticha, Moscow, 127206, Russia.
Phone number: + 7 (495) 611-11-88. E-mail: leonidpersin@yandex.ru
ORCID: 0000-0001-9971-5054

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Возможности компьютерной томографии с применением перфузионной программы в диагностике аденокарциномы поджелудочной железы

Т. Н. Трофимова¹, М. Я. Беликова^{*, 2, 3}, Д. М. Яковлева²

¹ ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России, кафедра рентгенологии и радиационной медицины

² СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», отделение компьютерной томографии, отделение абдоминальной хирургии

³ ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России, кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии

Possibilities of Computed Tomography with a Perfusion Program in the Diagnosis of Pancreatic Adenocarcinoma

T. N. Trofimova¹, M. Ya. Belikova^{*, 2, 3}, D. M. Yakovleva²

¹ Pavlov First Saint Peterburg State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiology and Radiation Medicine

² Hospital for War Veterans, Department of Computed Tomography, Department of Abdominal Surgery

³ North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Ministry of Healthcare of Russia, Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy

Реферат

Цель исследования: изучить возможности и сравнить диагностическую эффективность компьютерной томографии, выполненной по стандартному протоколу и с применением перфузионной програм-

* **Беликова Мария Яковлевна**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России.

Адрес: 193079, г. Санкт-Петербург, ул. Народная, д. 21. к. 2.
Тел.: +7 (921) 371-94-76. Электронная почта: belikova.mariya@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6768-7711

Belikova Maria Yakovlevna, Ph. D. Med., Associate Professor, Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy, North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov of the Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 2-21, ul. Narodnaya, St. Petersburg, 193079, Russia.
Phone number: +7 (921) 371-94-76. E-mail: belikova.mariya@mail.ru
ORCID: 0000-0002-6768-7711

мы в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы. В исследование включены 94 (58,4 %) мужчины и 67 (41,6 %) женщин в возрасте от 28 до 96 лет ($71,8 \pm 12,4$ года) с верифицированной при гистологическом исследовании аденокарциномой поджелудочной железы. Всем пациентам выполнена компьютерная томография органов брюшной полости по стандартному протоколу и с применением перфузионной программы. При стандартном протоколе опухоли проявились очаги сниженного накопления контрастного вещества в панкреатическую фазу у 123 (76,4 %) пациентов, не отличались по плотности и интенсивности накопления контрастного вещества от паренхимы поджелудочной железы во все фазы сканирования у 38 (23,6 %) человек. Диагностическая эффективность стандартного протокола в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы составила: чувствительность – 95,8 %, специфичность – 98,7 %, диагностическая точность – 94,7 %. При перфузионной компьютерной томографии опухоли поджелудочной железы не удалось визуализировать только у 2 (1,2 %) из 161 пациента, диагностическая эффективность методики составила: чувствительность – 98,7 %, специфичность – 99,3 %, диагностическая точность – 99 %, была выше в сравнении со стандартным протоколом.

Ключевые слова: КТ-перфузия, поджелудочная железа, показатели тканевой перфузии, цветные параметрические карты, панкреатодуоденальная резекция.

Abstract

The aim was to study the possibilities and compare the diagnostic efficiency of computed tomography performed according to the standard protocol and using a perfusion program in detecting pancreatic adenocarcinoma.

The study included 94 (58,4 %) men and 67 (41,6 %) women aged from 28 to 96 years ($71,8 \pm 12,4$ years) with pancreatic adenocarcinoma verified by histological examination. All patients underwent computed tomography of the abdominal organs according to the standard protocol and using a perfusion program. With the standard protocol, tumors appeared as a focus of reduced contrast agent accumulation in the pancreatic phase in 123 (76,4 %) patients, did not differ in density and intensity of contrast agent accumulation from the pancreatic parenchyma in all phases in 38 (23,6 %) patients. The diagnostic efficiency of the standard protocol in detecting pancreatic adenocarcinoma was as follows: sensitivity – 95,8 %, specificity – 98,7 %, diagnostic accuracy – 94,7 %. With perfusion computed tomography, the tumor could not be visualized only in 2 (1,2 %) of 161 patients, the diagnostic efficiency of the method was: sensitivity 98,7 %, specificity 99,3 %, diagnostic accuracy 99 %, was higher in comparison with standard protocol.

Key words: CT Perfusion, Pancreas, Tissue Perfusion Indices, Color Parametric Maps, Pancreatoduodenectomy.

Введение

Аденокарцинома поджелудочной железы (ПЖ) занимает лидирующие позиции (4–5-е место) в структуре причин смертности от рака во всем мире. Средний возраст пациентов на момент постановки диагноза приходится на трудоспособный возраст 50–60 лет [1, 3]. Единственным методом радикального лечения, позволяющим улучшить выживаемость пациентов этой группы, остается гастропанкреатодуоденаль-

ная резекция, решение о возможности выполнения которой принимается по результатам комплексного клинико-инструментального обследования, включающего лучевые методы [2]. «Золотым стандартом» выявления и предоперационного стадирования аденокарциномы ПЖ признана компьютерная томография [1, 3]. Однако при стандартном протоколе от 14 до 20 % опухолей не отличаются по плотности

от паренхимы поджелудочной железы во все фазы сканирования и оказываются не видны. Это создает значительные трудности и в ряде случаев делает невозможной дифференциальную диагностику гиперпластических форм хронического панкреатита и аденокарциномы ПЖ, не позволяет оценить размеры опухоли и ее взаимоотношения с магистральными висцеральными сосудами, что заставляет изучать и совершенствовать возможности дополнительных программ, одной из которых является перфузионная компьютерная томография [2, 4, 5].

Цель: определение диагностической эффективности перфузионной компьютерной томографии в выявлении аденокарциномы поджелудочной железы; сравнение с диагностической эффективностью стандартного протокола компьютерной томографии.

Материалы и методы

В исследование включен 161 пациент, из них 94 (58,4 %) мужчины и 67 (41,6 %) женщин в возрасте от 28 до 96 лет ($71,8 \pm 12,4$ года) с верифицированной при гистологическом исследовании аденокарциномой ПЖ. На первом этапе всем пациентам выполнена компьютерная томография органов брюшной полости на компьютерном томографе GE 64 Optima 660 по стандартному протоколу и с применением перфузионной программы. Стандартный протокол включал нативное исследование, трехфазное сканирование органов брюшной полости после внутривенного болюсного введения контрастного вещества (КВ) с концентрацией йода 350 мг/мл со скоростью 4–4,5 мл/с из расчета 1,5 мл/кг массы тела пациента, со сканированием в артериальную (на

25-й с), панкреатическую (на 45-й с) и портовенозную (на 75-й с) фазы. На втором этапе выполнена перфузионная компьютерная томография (ПКТ) на дополнительном внутривенном болюсном введении 40 мл контрастного вещества с концентрацией йода 350 мг/мл, со скоростью 4,5 мл/с и динамическим исследованием в течение 60 с на уровне ПЖ с шириной рамки сканирования 8 см. Постпроцессорная обработка данных проведена на рабочей станции Advantage Workstation VS5 с использованием программного пакета CT Perfusion 4D Multi-Organ, заключалась в расчете показателей перфузии с использованием алгоритмов максимального наклона и деконволюции, построении цветных параметрических карт. Рассчитывались следующие показатели перфузии: скорость кровотока (BF — blood flow, мл/100г/мин), объемный кровоток (BV — blood volume, мл/100г), среднее время прохождения контрастного вещества (MTT — mean transit time, с), время достижения максимальной плотности контрастного вещества в ткани (TTP — time to peak, с), проницаемость стенок капилляров в интерстициальную фазу (PS — permeability solution, мл/100г/мин). Точность, чувствительность и специфичность рассчитаны по формулам

$$Se = PS / (PS + NS); Sp = NH / (NH + P);$$

$$Ac = PS + NH / (PS + NH + PH + NS),$$

где Se — чувствительность; Sp — специфичность; Ac — точность; PS — истинно положительные результаты; PH — ложноположительные результаты; NH — истинно отрицательные результаты; NS — ложноотрицательные результаты.

Результаты и их обсуждение

При стандартном протоколе КТ аденокарцинома ПЖ при нативном сканировании была ниже по плотности (гиподенсна) в сравнении с окружающей паренхимой у 37 (22,9 %) пациентов, не отличалась по плотности (изоденсна) у 124 (77 %), при сканировании в панкреатическую фазу была гиподенсна у 123 (76,4 %) (рис. 1, а, б), изоденсна у 38 (24 %) человек (рис. 2, а, б).

Симптом «двух протоков» в виде расширения гепатикохоледоха и главного панкреатического протока с блоком на уровне головки ПЖ присутствовал у 31 (81,6 %) пациента из 38 с однородной структурой головки. Отсутствие расширения вирсунгова протока при наличии билиарной гипертензии имело место у 7 (18,4 %) пациентов, что при стандартном протоколе затрудняло дифференциальную диагностику аденокарциномы с хроническим панкреатитом и оценку местного распространения опухоли.

Опухоли головки ПЖ, характеризовавшиеся сниженным накоплением КВ

в панкреатическую фазу при стандартном протоколе КТ, при ПКТ на цветных параметрических картах скорости кровотока (BF), объема кровотока (BV), среднего времени прохождения контрастного вещества (MTT) и времени до достижения максимальной плотности КВ в ткани (TTP) проявились очагом синего цвета (рис. 3, а). На карте проницаемости (PS) у подавляющего большинства больных ($n = 157$; 97,5 %) опухоль имела красное окрашивание, свидетельствующее о высокой проницаемости стенок капилляров, у 4 (2,5 %), перенесших курсы химиотерапии, синее (рис. 3, б, в).

Показатели перфузии в опухолях у обследованных пациентов, измеренные в центральных отделах, составили: BF — $35,52 \pm 12,78$ мл/100г/мин; BV — $5,21 \pm 3,15$ мл/100г; MTT — $11,49 \pm 4,37$ с; TTP — $42,64 \pm 7,55$ с; PS $13,65 \pm 7,28$ мл/100г/мин, в периферических: BF — $47,10 \pm 12,47$ мл/100г/мин; BV — $6,19 \pm 3$ мл/100г; MTT — $11,36 \pm 4,57$ с; TTP — $41,48 \pm 7,77$ с; PS — $17,28 \pm 7,39$ мл/100г/мин.

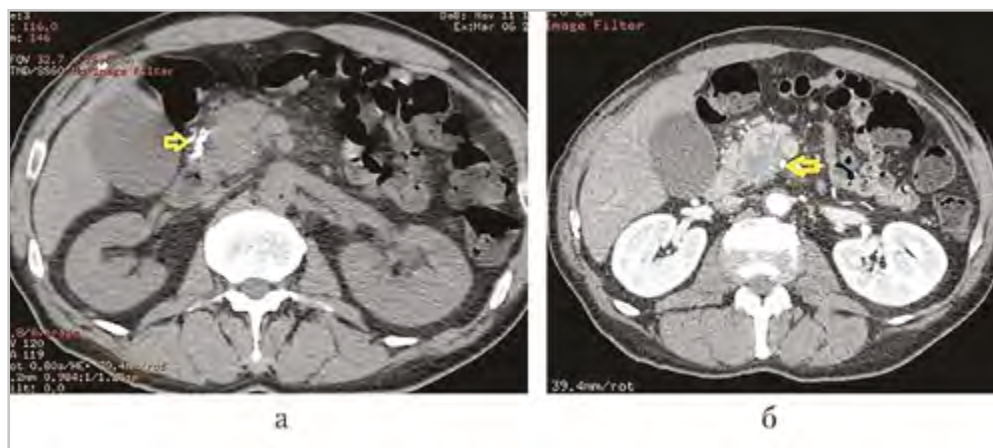


Рис. 1. Компьютерные томограммы брюшной полости (аксиальная проекция): а — нативная фаза; головка поджелудочной железы неоднородной структуры за счет кальцинатов (стрелка), опухоль не видна; б — панкреатическая фаза; очаг сниженного накопления КВ в головке поджелудочной железы (стрелка) с нечеткими контурами, соответствует аденокарциноме головки поджелудочной железы

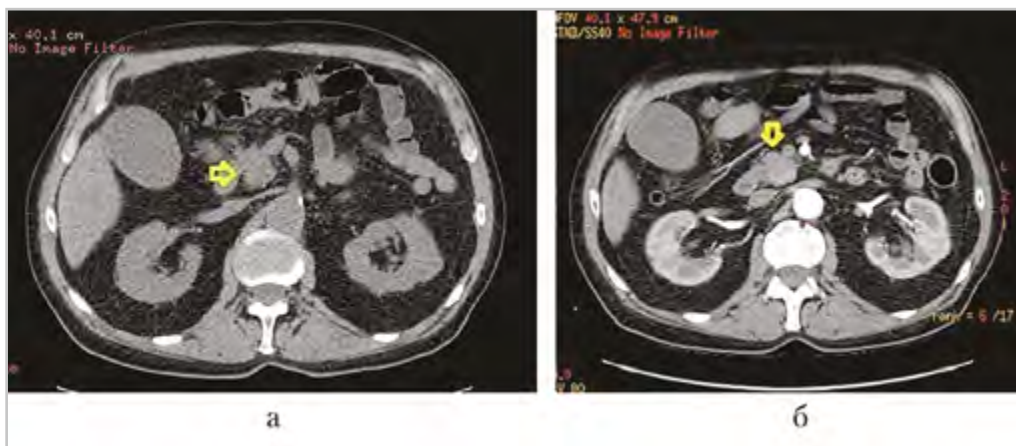


Рис. 2. Компьютерные томограммы брюшной полости (аксиальная проекция): *а* — нативная фаза; головка поджелудочной железы однородная (стрелка), опухоль не видна; *б* — панкреатическая фаза; головка поджелудочной железы равномерно накапливает КВ (стрелка), опухоль не видна

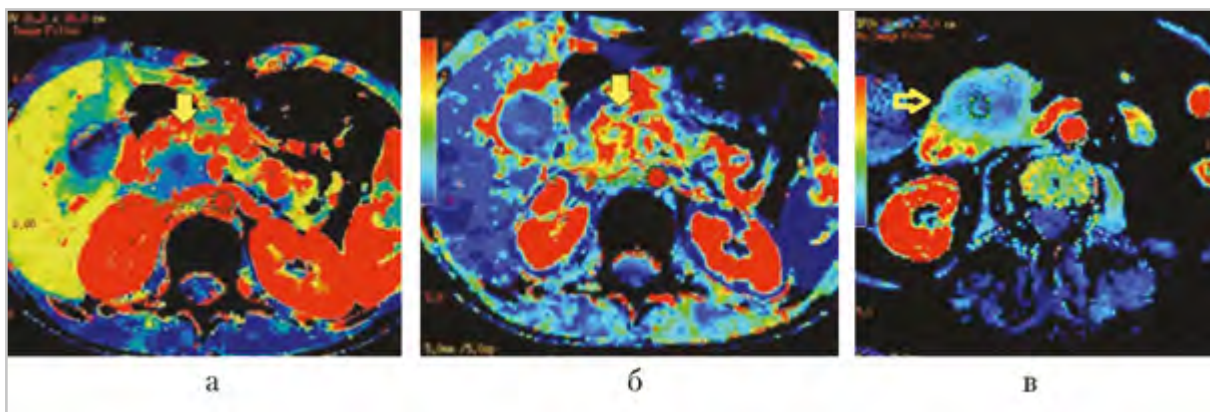


Рис. 3. Перфузионные компьютерные томограммы поджелудочной железы (аксиальная проекция): *а* — карта BF; опухоль в головке поджелудочной железы имеет синее окрашивание (стрелка); *б* — карта PS; опухоль в головке поджелудочной железы красного цвета (стрелка), что свидетельствует о высокой проницаемости стенок капилляров; *в* — карта PS; синее окрашивание опухоли в головке поджелудочной железы (стрелка) у пациента, перенесшего химиотерапию

Опухоли, изоденсные при стандартном протоколе КТ, в 36 (94,7 %) случаях из 38 при ПКТ имели описанные выше типичные признаки аденокарциномы (рис. 4, *а* — *в*).

Сложности выявления опухоли головки ПЖ при перфузионной компьютерной томографии возникли в 2 случаях.

В 1 случае при развитии панкреатической гипертензии с блоком от уровня большого дуоденального соска в паренхиме ПЖ на границе с расширенным главным панкреатическим протоком возникли явления ретенционного панкреатита. На фоне отека имело место диффузное снижение показателей тканевой перфузии и синее окрашивание

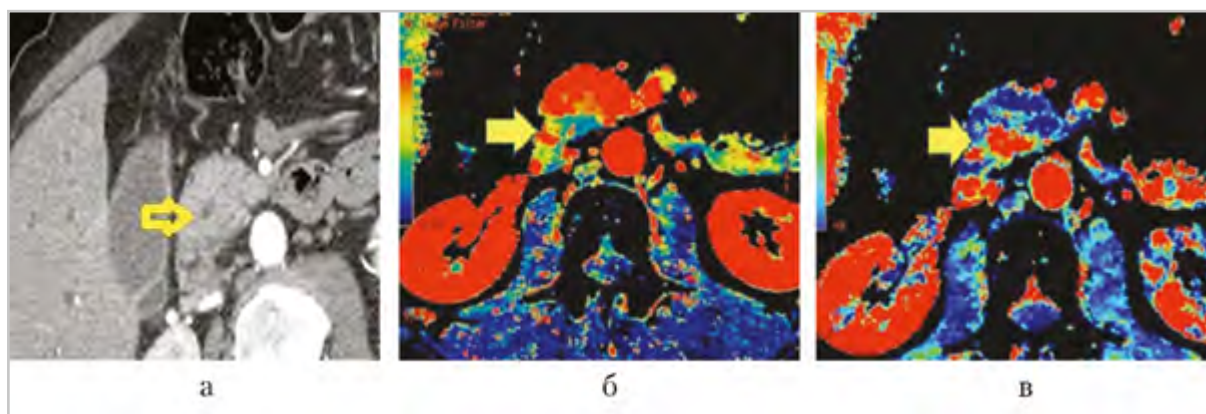


Рис. 4. Компьютерные томограммы поджелудочной железы: *а* — аксиальная проекция, панкреатическая фаза; головка поджелудочной железы однородной структуры, в центральных отделах визуализируется гепатохоledох, расширенный над местом обструкции (*стрелка*). Перфузионные компьютерные томограммы поджелудочной железы (аксиальная проекция): *б* — карта BF; типичный для аденокарциномы очаг гипоперфузии синего цвета в задних отделах головки поджелудочной железы (*стрелка*); *в* — карта PS; очаг в задних отделах головки имеет красное окрашивание (*стрелка*), свидетельствующее о высокой проницаемости

паренхимы на картах BF, BV, MTT, TTP (рис. 5, *а* — *в*).

В связи с повышением уровня СА 19-9 до 542 нг/мл, свидетельствующим о высокой вероятности опухолевой природы билиарной и панкреатической гипертензии, пациент оперирован в объеме ГПДР. При гистологическом исследовании в головке поджелудочной железы вдоль стенок главного панкреатического протока выявлена инфильтративная опухоль размером 23 × 18 мм — низкодифференцированная аденокарцинома pT2N0M0G3 (рис. 6).

В данном случае ретенционный панкреатит, которому свойственна гипоперфузия паренхимы ПЖ, не позволил дифференцировать опухоль, имевшую аналогичные характеристики на цветных параметрических картах.

В 2-м случае при стандартном протоколе КТ были выявлены признаки билиарной гипертензии, обусловленной стриктурой интрапанкреатической

части гепатикохоledоха. Головка ПЖ была умеренно увеличена, однородной структуры, паренхима равномерно накапливала контрастный препарат при всех фазах сканирования. Главный панкреатический проток расширен не был (рис. 7).

При ПКТ на картах BF и BV в головке визуализировались фокусы желтого окрашивания, на карте PS имели красный цвет. Очагов гипоперфузии синего цвета, свойственных аденокарциноме, выявлено не было (рис. 8, *а* — *в*).

По результатам ПКТ изменения в головке расценены как проявления панкреатита, высказано предположение об инфильтративной форме дистальной холангиокарциномы гепатикохоledоха как возможной причины развития билиарной гипертензии. Повышение уровня СА 19-9 до 152 нг/л послужило показанием к выполнению ГПДР. При исследовании макропрепарата в головке ПЖ выявлены разрозненные фокусы низко-

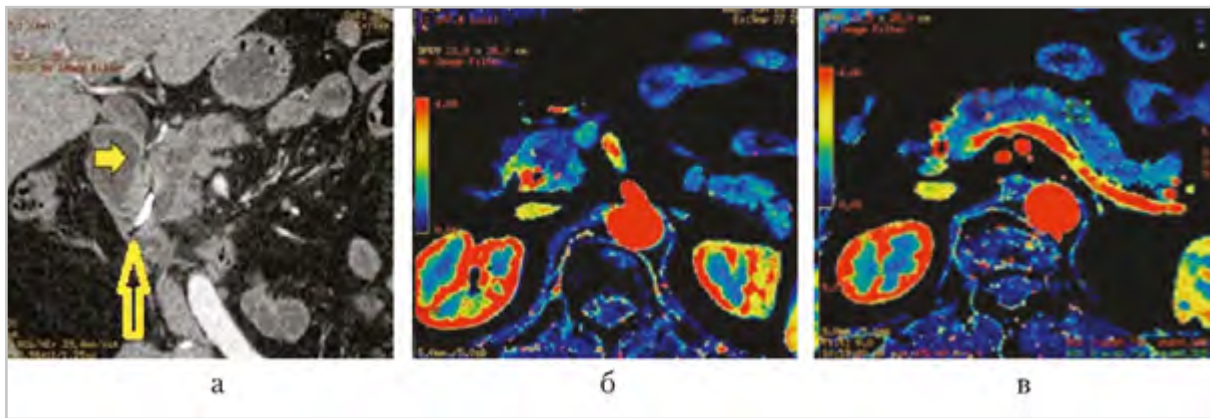


Рис. 5. Компьютерные томограммы поджелудочной железы: *а* — корональная проекция, панкреатическая фаза; стент в гепатикохоledoхе (*длинная стрелка*), в головке от уровня большого дуоденального соска расширен главный панкреатический проток, структура ПЖ однородная (*короткая стрелка*), опухоль не видна. Перфузионные компьютерные томограммы поджелудочной железы (аксиальная проекция): *б* — карта BF на уровне головки; паренхима головки поджелудочной железы характеризуется равномерным синим окрашиванием; *в* — карта BF на уровне тела и хвоста поджелудочной железы; паренхима поджелудочной железы на всем протяжении характеризуется диффузным синим окрашиванием, аналогичным окрашиванию в головке, опухоль не видна

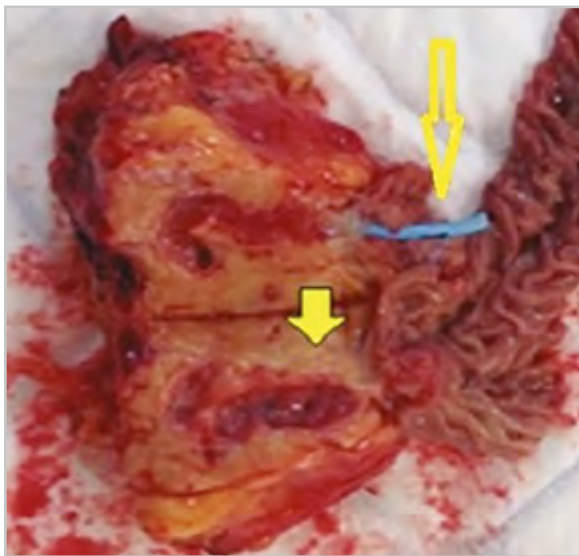


Рис. 6. Фотография макропрепарата головки поджелудочной железы. Стент в вирсунговом протоке (*длинная стрелка*). Белеватая ткань вдоль стенок расширенного главного панкреатического протока размером 23×18 мм (*короткая стрелка*), при гистологическом исследовании низкодифференцированная аденокарцинома

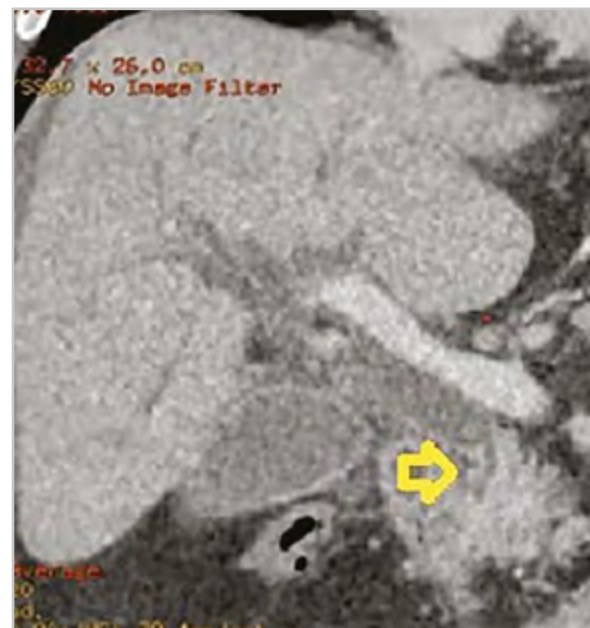


Рис. 7. Компьютерная томограмма брюшной полости (корональная проекция), панкреатическая фаза: головка поджелудочной железы однородной структуры. Стриктура интрапанкреатической части гепатохоledoха (*стрелка*)

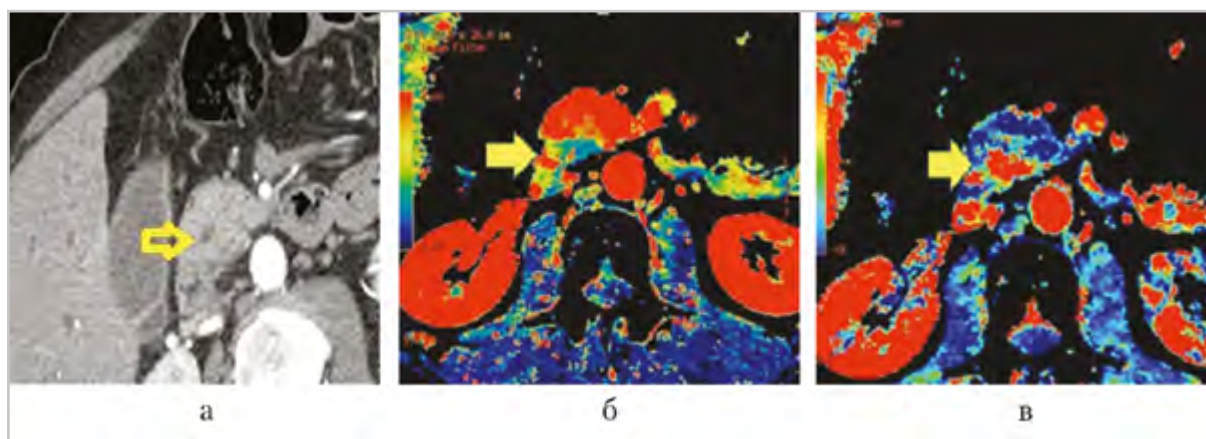


Рис. 8. Перфузионные компьютерные томограммы поджелудочной железы (аксиальная проекция): *а* — карта BF; *б* — карта BV; единичные фокусы желтого цвета в головке поджелудочной железы (*стрелки*); *в* — карта PS; фокусы красного цвета в головке поджелудочной железы, свидетельствующие о повышенной проницаемости (*стрелка*)

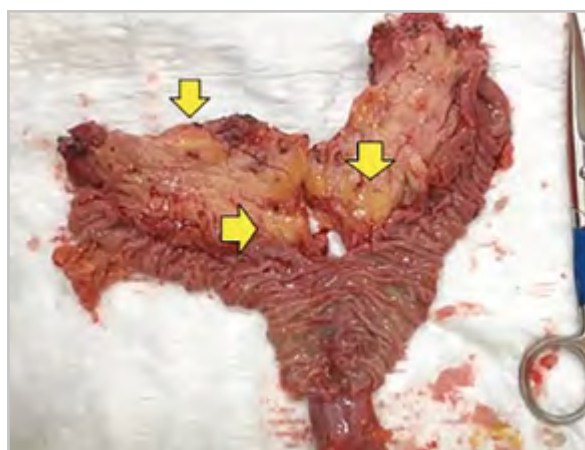


Рис. 9. Фотография макропрепарата головки поджелудочной железы. В головке поджелудочной железы выявляются разрозненные фокусы ткани желтого цвета (*стрелки*), при гистологическом исследовании — низкодифференцированная аденокарцинома pT3N0M0G3

дифференцированной аденокарциномы (рис. 9).

В данном случае мультифокальная форма опухоли не позволила выявить ее при ПКТ.

Полученные данные свидетельствуют, что у 38 (23,6 %) пациентов

из 161 с аденокарциномой при стандартном протоколе опухоли не отличались по плотности от окружающей паренхимы ПЖ во все фазы сканирования, что не позволило установить диагноз и требовало дообследования с применением других лучевых методов. Диагностическая эффективность стандартного протокола составила: чувствительность — 95,8 %, специфичность — 98,7 %, диагностическая точность — 94,7 %.

Перфузионная компьютерная томография позволила визуализировать аденокарциному ПЖ у 159 (98,7 %) пациентов из 161, в том числе в 36 (94,7 %) случаях из 38 опухолей, оказавшихся изоденсными при стандартном протоколе КТ, продемонстрировав более высокую диагностическую эффективность: чувствительность — 98,7 %, специфичность — 99,3 %, диагностическая точность — 99 %.

Выводы

Перфузионная компьютерная томография является более чувствительным

и специфичным методом диагностики аденокарциномы поджелудочной железы в сравнении со стандартным протоколом КТ.

Применение перфузионной компьютерной томографии показано пациентам с подозрением на опухолевую природу механической желтухи при неопределенных данных стандартного протокола КТ и данных других лучевых методов.

Список литературы

1. Кармазановский Г. Г. Опухоли поджелудочной железы солидной структуры: протоколы лучевых исследований, дифференциальная диагностика (лекция, ч. 1) // Мед. визуализация. 2016. № 4. С. 54–63.
2. Михайлов И. В. Результаты хирургического лечения рака головки поджелудочной железы в зависимости от выполнения предварительного билиарного дренирования // Новости хирургии. 2017. Т. 25. № 3. С. 286–291.
3. Нестерюк Я. И. КТ-перфузия при опухолях поджелудочной железы // Мед. визуализация. 2015. № 3. С. 57–67.

4. Eriksen R. Dynamic contrast-enhanced CT in patients with pancreatic cancer // Diagnostics. 2016. V. 6. № 3. P. 15.
5. Grözinger G., Grözinger M., Horger M. The role of volume perfusion CT in the diagnosis of pathologies of the pancreas // Rofo. 2014. V. 186. P. 1082–1093.

References

1. Karmazanovsky G. G. Pancreatic tumors of solid structure: protocols of radiological studies, differential diagnosis (lecture, part 1). Med. vizualizaciya. 2016. No. 4. P. 54–63 (in Russian).
2. Mikhailov I. V. Results of surgical treatment of pancreatic head cancer depending on the performance of preliminary biliary drainage. Novosti hirurgii. 2017. V. 25. No. 3. P. 286–291 (in Russian).
3. Nesteruk Ya. I. CT perfusion for pancreatic tumors. Med. vizualizaciya. 2015. No. 3. P. 57–67 (in Russian).
4. Eriksen R. Dynamic contrast-enhanced CT in patients with pancreatic cancer. Diagnostics. 2016. V. 6. № 3. P. 15.
5. Grözinger G., Grözinger M., Horger M. The role of volume perfusion CT in the diagnosis of pathologies of the pancreas. Rofo. 2014. V. 186. P. 1082–1093.

Сведения об авторах

Трофимова Татьяна Николаевна, доктор медицинских наук, профессор, главный внештатный специалист по лучевой диагностике Минздрава по СЗФО и Комитета здравоохранения СПб, профессор кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова» Минздрава России.

Адрес: 197022, г. Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6, кв. 8.
Тел.: +7 (812) 338-63-02. Электронная почта: trofimova-tn@avaclinic.ru;
ORCID: 0000-0003-4871-2341

Trofimova Tatyana Nikolaevna, M. D. Med., Professor, Chief Specialist in Radiation Diagnostics of the Ministry of Healthcare for the North-western Federal District and the Health Committee of St. Petersburg, Professor of Department of Radiology and Radiation Medicine of Pavlov First St/ Petersburg State Medical University, Ministry of Healthcare of Russia.

Address: 6-8, ul. Leo Tolstoy, St. Petersburg, 197022, Russia.
Phone number: 8 (812) 338-63-02. E-mail: trofimova-tn@avaclinic.ru;
ORCID: 0000-0003-4871-2341

Беликова Мария Яковлевна, кандидат медицинских наук, врач-рентгенолог, заведующая отделением компьютерной томографии СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн», доцент кафедры лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова» Минздрава России.

Адрес: 193079, г. Санкт-Петербург, ул. Народная, д. 21, к. 2.
Тел.: +7 (921) 371-94-76. Электронная почта: belikova.mariya@mail.ru.
ORCID: 0000-0002-6768-7711

Belikova Maria Yakovlevna, Ph. D. Med., Radiologist, Head, Computed Tomography Department of Hospital for War Veterans; Associate Professor of Department of Radiation Diagnostics and Radiation Therapy of North-Western State Medical University named after I. I. Mechnikov, Ministry of Healthcare of Russia.
Address: 2-21, ul. Narodnaya, St. Petersburg, 193079, Russia.
Phone number: +7 (921) 371-94-76. E-mail: belikova.mariya@mail.ru.
ORCID: 0000-0002-6768-7711

Яковлева Диана Михайловна, кандидат медицинских наук, врач-хирург, заведующая отделением абдоминальной хирургии СПб ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн».
Адрес: 193079, г. Санкт-Петербург, ул. Народная, 21, к. 2.
Тел.: +7 (999) 200-42-07. Электронная почта: yakovleva_d@mail.ru.
ORCID: 0000-0002-7512-0459

Yakovleva Diana Mikhailovna, Ph. D. Med., Surgeon, Head of Abdominal Surgical Departments of Hospital for War Veterans.
Address: 2-21, ul. Narodnaya, St. Petersburg, 193079, Russia.
Phone number: +7 (999) 200-42-07. E-mail: yakovleva_d@mail.ru.
ORCID: 0000-0002-7512-0459

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Поражение сердца при COVID-19 (клинические наблюдения)

Ю. Ю. Коноплева*, ^{1, 2}, Е. Б. Петрова¹

¹ ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород

² ООО «Региональный диагностический центр», г. Нижний Новгород

Heart Damage with COVID-19 (Clinical Observations)

Yu. Yu. Konopleva*, ^{1, 2}, E. B. Petrova¹

¹ Privolzhsky Research Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod

² Regional Diagnostic Center, Nizhny Novgorod

Реферат

В декабре 2019 г. человечество столкнулось с новым инфекционным заболеванием, вызываемым SARS-CoV-2, штаммом коронавируса. Детальное изучение патологии показало, что данный возбудитель поражает не только легочную ткань, но и другие органы-мишени: головной мозг, сердце, желудочно-кишечный тракт, суставы, почки. Миокардит после коронавирусной инфекции является самой обсуждаемой проблемой среди кардиологов. Перенесенный COVID-19, даже легкого течения, ассоциируется с высоким риском поражения сердечной мышцы в отсроченный период. Проведение МРТ сердца с контрастным усилением позволяет выявить миокардит у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию, оценить функциональные и прогностические последствия заболевания.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография с контрастным усилением, миокардит, COVID-19.

Abstract

In December 2019 humanity faced a new infectious disease caused by SARS-CoV-2, a strain of coronavirus. A more detailed study of the pathology showed that this pathogen affects not only the lung tissue, but also other target organs: the brain, heart, gastrointestinal tract, joints, kidneys. Myocarditis after coronavirus

* **Коноплева Юлия Юрьевна**, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, врач лучевой диагностики ООО «Региональный диагностический центр», г. Нижний Новгород.
Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.
Тел.: +7 (987) 395-58-21. Электронная почта: konopleva_uu@mail.ru

Konopleva Yulia Yuryevna, Ph. D. Med., Assistant of Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russian, Nizhny Novgorod.
Address: 10/1, Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.
Phone number: +7 (987) 395-58-21. E-mail: konopleva_uu@mail.ru

infection is the most discussed problem among cardiologists. Postponed COVID-19, even a mild course, is associated with a high risk of heart muscle damage in a delayed period. Conducting MRI of the heart with delayed contrast enhancement allows detecting myocarditis in patients who have undergone coronavirus infection, assessing the functional and prognostic consequences of the disease.

Key words: Contrast-enhanced Magnetic Resonance Imaging, Myocarditis, COVID-19.

Актуальность

В марте — июле 2020 г. в отчетах центра по контролю и профилактике заболеваний США (CDC) появились упоминания о MIS-C (мультифокальном воспалительном синдроме у детей) [4]. В сентябре — октябре 2020 г. опубликованы данные о MIS-A (мультифокальном воспалительном синдроме у взрослых) [6]. Воспалительный синдром возникал в среднем через 2–5 нед от начала вирусной инфекции и, вероятно, носил аутоиммунный характер. [4–6]. Поражение сердца в рамках мультифокального воспалительного синдрома сводилось к острому коронарному синдрому, нарушениям ритма, миокардиту и перикардиту. [4–6]. Результаты обследования разных групп пациентов показали частоту выявления миокардитов после коронавирусной инфекции от 15 до 35 %. [5]. Это высокий риск жизнеугрожающих аритмий и сердечной недостаточности в отдаленном периоде [5]. Метод магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца с контрастным усилением обладает высокой специфичностью в выявлении различных форм миокардита. Наличие зон отека на T2-взвешенных изображениях, раннее накопление контрастного препарата являются критериями острой формы воспаления. Зоны фиброза, выявляемые при отсроченном контрастировании, говорят о необратимом поражении сердечной мышцы [1].

Цель: выявление миокардита у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию.

Материалы и методы

1. Пациентка Н., 64 года. Перенесла коронавирусную инфекцию в августе 2020 г. в легкой форме. Из клинических симптомов присутствовали кратковременная лихорадка, гипоксемия. Поражение легочной ткани отсутствовало. Спустя 1,5 мес пациентку стали беспокоить одышка, приступы сердцебиения, повышенная утомляемость, в связи с чем она обратилась к кардиологу. По данным электрокардиографического (ЭКГ) исследования зафиксирована полная блокада левой ножки пучка Гиса. По данным эхокардиографии (эхоКГ) выявлено снижение сократительной способности миокарда левого желудочка (ЛЖ), снижение фракции выброса (ФВ) ЛЖ до 34 %. Коронавирусная инфекция подтверждена методом иммуноферментного анализа. С подозрением на миокардит пациентка была направлена на магнитно-резонансную томографию сердца.

2. Пациентка Е., 67 года. В июле — августе госпитализирована в стационар в связи с коронавирусной инфекцией COVID-19. По данным компьютерной томографии (КТ) легких была выявлена двусторонняя полисегментарная пневмония с поражением до 30 % объ-

ема легких. В настоящее время у пациентки сохраняется слабость, беспокоят приступы сердцебиения. По данным ЭКГ-мониторирования выявлена частая желудочковая экстрасистолия, преимущественно правожелудочковой локализации. С подозрением на миокардит была направлена на МРТ сердца.

Стандартный протокол исследования включал T1-взвешенные изображения, T2-взвешенные изображения (Turbo Spin Echo) для выявления области отека в миокарде ЛЖ, а также серию исследований по методике кино-МРТ (TrueFISP). Сканирование осуществлялось в 2- и 4-камерных проекциях по длинной и короткой оси ЛЖ от основания до верхушки для расчета массы миокарда и объемных показателей ЛЖ. Для проведения исследования с отсроченным контрастированием сразу после выполнения кино-МРТ последовательностей вводили внутривенно контрастный препарат в дозировке 0,2 ммоль/кг. Через 10 мин после этого выполняли повторное сканирование. Время отклонения вектора намагниченности (TI) подбирали с помощью программы TI-Scout. Оценку результатов кино-МРТ и исследования с отсроченным контрастированием выполняли в 17 сегментах миокарда ЛЖ на 3 срезах по короткой оси ЛЖ: в его базальном отделе (6 сегментов), на уровне папиллярных мышц (6 сегментов), на уровне верхушки (4 сегмента) и непосредственно верхушечный сегмент [3]. При кино-МРТ сократимость миокарда ЛЖ оценивалась по 5-балльной шкале: 1 балл — сократимость не нарушена; 2 балла — невыраженный гипокинез; 3 балла — выраженный гипокинез; 4 балла — акинез; 5 баллов — дискинез. Параметры, характеризующие функции ЛЖ (конечно-диастолический объ-

ем КДО, конечно-систолический объем (КСО), ФВ), определялись с помощью специального приложения Argus. На томограммах с ранним и отсроченным контрастированием определялись участки патологического накопления контрастного препарата и соответствие их зонам отека на T2-взвешенных изображениях.

Результаты

1. В ходе исследования у пациентки Н., 64 лет, на T2-взвешенных изображениях были выявлены зоны отека в проекции боковой, передней, задней стенок ЛЖ, верхушечного сегмента ЛЖ (рис. 1, 2). Объемы ЛЖ не увеличены, ФВ составила 34 %. Размеры правого предсердия (ПП) и левого предсердия (ЛП) были на верхних границах нормы: 52 и 40 мм соответственно. Отмечалось умеренное расширение полости правого желудочка — конечно-диастолический размер составил 47 мм. Введение контрастного препарата протекало без осложнений. На ранних постконтрастных сканах были выявлены зоны патологического накопления контрастного препарата в проекции передней и боковой стенок ЛЖ (рис. 3).

2. У пациентки Е., 67 лет, на T2-взвешенных изображениях выявлены зоны отека в проекции верхушки ПЖ (рис. 4). ФВ ЛЖ составила 65 %, ФВ ПЖ — 47 %. Отмечалось умеренное расширение полости правого желудочка: КДР ПЖ — 46 мм. Также в ходе исследования выявлены остаточные явления в легких, соответствующие перенесенной двусторонней полисегментарной вирусной пневмонии (рис. 4, а). Введение контрастного препарата протекало без осложнений. На ранних постконтрастных сканах выявлены зоны патологическо-

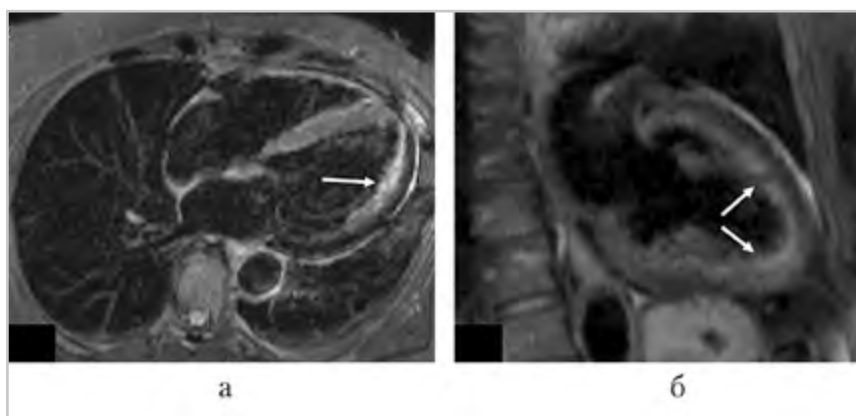


Рис. 1. МР-томограммы пациентки Н.: *а* — Т2-взвешенное изображение, длинная ось левого желудочка, отек миокарда в проекции боковой стенки (*стрелка*); *б* — Т2-взвешенное изображение, длинная ось левого желудочка, отек миокарда в проекции передней и задней стенок в апикальных сегментах (*стрелки*)

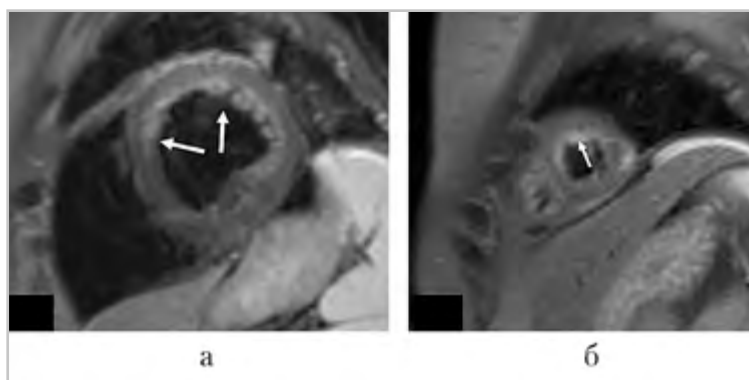


Рис. 2. МР-томограммы пациентки Н.: Т2-взвешенное изображение, 2-камерная проекция. *а* — отек миокарда в проекции передней и боковой стенок левого желудочка (*стрелка*); *б* — отек миокарда в проекции верхушки левого желудочка (*стрелка*)

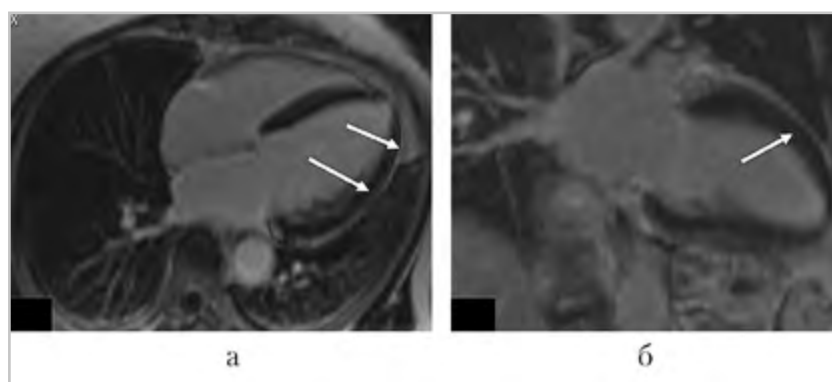


Рис. 3. МР-исследование пациентки Н.: постконтрастные томограммы в раннюю фазу введения. Изображение по длинной оси левого желудочка: *а* — субэпикардальное накопление контрастного препарата боковой стенкой левого желудочка (*стрелки*); *б* — интрамуральное накопление контрастного препарата передней стенкой левого желудочка (*стрелка*)

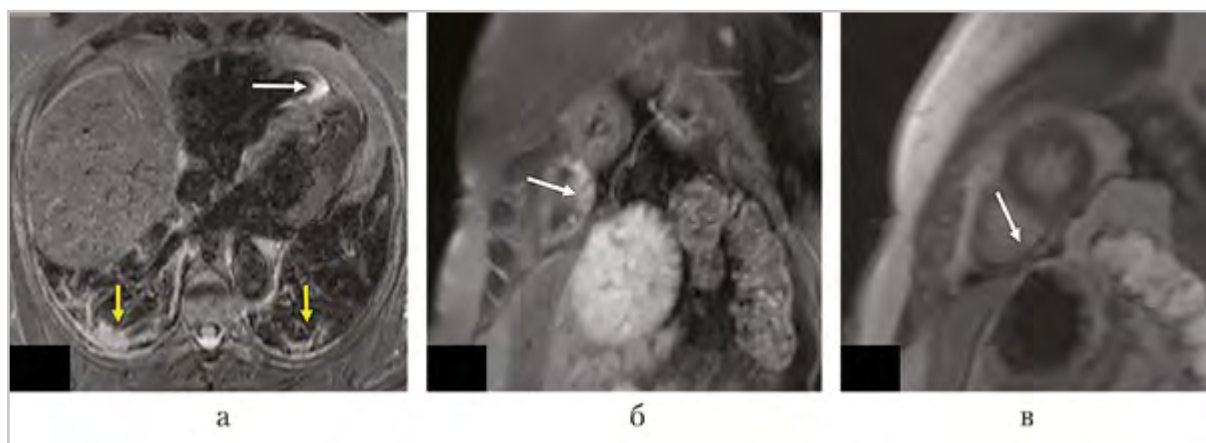


Рис. 4. МР-томограммы пациентки Е.: а — Т2-взвешенное изображение, отек миокарда в проекции вершины правого желудочка (белая стрелка), остаточные воспалительные явления в легких (желтые стрелки); б — Т2-взвешенное изображение, 2-камерная проекция, отек миокарда в проекции вершины правого желудочка (белая стрелка); в — постконтрастная томограмма в раннюю фазу введения, 2-камерная проекция, субэпикардальное накопление контрастного препарата вершиной правого желудочка (белая стрелка)

го накопления контрастного препарата в проекции вершины ПЖ (рис. 4, в).

Таким образом, полученные нами в ходе исследования обеих пациенток данные: наличие зон отека на Т2-взвешенных изображениях, раннее накопление контрастного препарата свидетельствуют об острой форме миокардита.

Обсуждение

Выявление миокардита у пациентов, перенесших COVID-19, имеет важное прогностическое значение. В обоих случаях мы столкнулись с острыми формами миокардита, о чем свидетельствовали зоны отека сердечной мышцы на Т2-взвешенных изображениях, раннее накопление контрастного препарата. Полученные нами данные не отличались от результатов исследования В. Long et al. (2020), В. Trogen et al. (2020), которые демонстрировали случаи миокардита в отсроченный или подострый период течения коронавирусной инфек-

ции. Однако в работах Е.А. Коган (2020), В. Trogen et. al. (2020) говорится о корреляции тяжелых форм миокардита с тяжелыми формами течения COVID-19. При этом наше исследование показало парадоксальные результаты: минимальное повреждение миокарда у пациентки с поражением легочной ткани до 30 % объема, течением коронавирусной инфекции средней степени тяжести и выраженное повреждение сердечной мышцы со снижением ФВ ЛЖ у пациентки с интактной легочной тканью и легким течением COVID-19.

Заключение

Применение МРТ сердца с контрастным усилением позволяет выявлять миокардит у пациентов, перенесших коронавирусную инфекцию. Технические возможности этого метода позволяют определить форму миокардита: зоны отека свидетельствуют об активном воспалительном процессе, а наличие зон фиброза говорит о необратимом поражении

миокарда. В связи с этим методики МРТ с контрастным усилением являются прогностически значимыми и должны быть рекомендованы пациентам, перенесшим коронавирусную инфекцию в тяжелой и среднетяжелой формах.

Список литературы

1. Терещенко С. Н., Жирнов И. В., Масенко В. П. и др. Диагностика и лечение миокардитов: Клинические рекомендации. М., 2019. 47 с. URL: http://cardio-eur.asia/media/files/clinical_recommendations/2019_rus.pdf (дата обращения: 08.10.2020).
2. Коган Е. А., Березовский Ю. С., Благова О. В. и др. Миокардит у пациентов с COVID-19, подтвержденный результатами иммуногистохимического исследования // Кардиология. 2020. № 60 (7). С. 4–10.
3. Cerqueira M. D., Welssman N. J., Diiszian V. et al. Standardised myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart // Circulation. 2002. V. 105. P. 539–542.
4. Godfred-Cato S., Bryant B., Leung J. et al. California MIS-C response team. COVID-19-associated multisystem inflammatory syndrome in children — United States, March — July 2020 // MMWR Morb. Mortal Wkly Rep. 2020. V. 69. P. 1074–80.
5. Long B., Brady W. J., Koyfman A. et al. Cardiovascular complications in COVID-19 // Am. J. Emerg. Med. 2020. V. 38 (7). P. 1054–1507.
6. Morris S. B., Schwartz N. G. et al. Case series of multisystem inflammatory syndrome in adults associated with SARS-CoV-2 infection — United Kingdom and United States, March — August 2020 // MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep. 2020. V. 69 (40). P. 1450–1456.

7. Trogen B., Gonzalez F. J. et al. COVID-19-associated myocarditis in an adolescent // Pediatr. Infect Dis J. 2020. V. 39. P. e204–e205.

References

1. Tereshchenko S. N., Zhirnov I. V., Masenko V. P. et al. Diagnosis and treatment of myocarditis: Clinical recommendations. Moscow 2019. 47 p. URL: http://cardio-eur.asia/media/files/clinical_recommendations/2019_rus.pdf. (date of request: 08.10.2020) (in Russian).
2. Kogan E. A., Berezovskiy Yu. S., Blagova O. V., Kukleva A. D., Bogacheva G. A., Kurilina E. V. et al. Myocarditis in patients with COVID-19 confirmed by immunohistochemical. Kardiologiya. 2020. 60 (7). P. 4–10 (in Russian).
3. Cerqueira M. D., Welssman N. J., Diiszian V. et al. Standardised myocardial segmentation and nomenclature for tomographic imaging of the heart. Circulation. 2002. V. 105. P. 539–542.
4. Godfred-Cato S., Bryant B., Leung J. et al. California MIS-C response team. COVID-19-associated multisystem inflammatory syndrome in children — United States, March — July 2020 // MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep. 2020. V. 69. P. 1074–80.
5. Long B., Brady W. J., Koyfman A. et al. Cardiovascular complications in COVID-19. Am. J. Emerg. Med. 2020. V. 38 (7). P. 1054–1507.
6. Morris S. B., Schwartz N. G. et al. Case series of multisystem inflammatory syndrome in adults associated with SARS-CoV-2 infection — United Kingdom and United States, March — August 2020. MMWR Morb. Mortal. Wkly Rep. 2020. V. 69 (40). P. 1450–1456.
7. Trogen B., Gonzalez F. J. et al. COVID-19-associated myocarditis in an adoles-

cent // Pediatr. Infect Dis J. 2020. V. 39.
P. e204–e205.

Сведения об авторах

Коноплева Юлия Юрьевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, врач лучевой диагностики ООО «Региональный диагностический центр», г. Нижний Новгород.

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

Тел.: +7 (987) 395-58-21. Электронная почта: konopleva_uu@mail.ru

Konopleva Yulia Yuryevna, Ph. D. Med., Assistant, Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Privolzhsky Research Medical University, Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod.

Address: 10/1, Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Phone number: +7 (987) 395-58-21. E-mail: konopleva_uu@mail.ru

Петрова Екатерина Борисовна, доктор медицинских наук, доцент, доцент кафедры лучевой диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, г. Нижний Новгород.

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1.

Тел.: +7 (910) 796-37-13. Электронная почта: eshakhova@yandex.ru

Petrova Ekaterina Borisovna, M. D. Med., Associate Professor, Department of Radiodiagnosis, Faculty of Doctors Advanced Training, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Privolzhsky Research Medical University», Ministry of Healthcare of Russia, Nizhny Novgorod.

Address: 10/1, Minin and Pozharsky sq., Nizhny Novgorod, 603950, Russia.

Phone number: +7 (910) 793-37-13. E-mail: eshakhova@yandex.ru

Финансирование исследования и конфликт интересов.

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

Отчет о IV Межрегиональной научно-практической онлайн конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2020. Конкурс молодых ученых»

The Report About Online Scientific Practical Conference with International Participation «Smolensk – Radiology 2020: Young Scientists Competition»

Уважаемые коллеги! 25 сентября 2020 г. состоялась IV межрегиональная научно-практическая онлайн-конференция с международным участием «Лучевая диагностика – Смоленск 2020. Конкурс молодых ученых». Конференция проводилась совместно с Проблемной научно-исследовательской лабораторией «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии», кафедрой лучевой диагностики и лучевой терапии ФГБОУ ВО «Смоленского государственного медицинского университета» Минздрава России и кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московского государственного медико-стоматологического университета им. А. Е. Евдокимова» Минздрава России (рис. 1).

Информационную и техническую поддержку осуществляли Санкт-Петербургское радиологическое общество (СПРО) и Фонд развития лучевой

диагностики. Конференция транслировалась с личных кабинетов СПРО и YouTube канала, что позволило всем желающим следить за выступлениями докладчиков.

За время работы конференции к прямой трансляции подключилось 330 участников.

В работе конференции приняли участие специалисты лучевой диагностики, молодые ученые, аспиранты, ординаторы и студенты Индии, Казахстана, Узбекистана, Беларуси, Украины, а также разных городов России: Москвы, Санкт-Петербурга, Смоленска, Томска, Казани, Нижнего Новгорода, Кемерово, Сургута. Впервые были представлены научные работы молодых ученых Австралии (рис. 2, а, б).

На открытии конференции выступил член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО



Рис. 1. Организаторы IV межрегиональной научно-практической онлайн-конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2020. Конкурс молодых ученых»

«Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, директор Центрального научно-исследовательского института лучевой диагностики А. Ю. Васильев и доктор медицинских наук, профессор, директор Проблемной научно-исследовательской лаборатории «Диагностические исследования и малоинвазивные технологии» ФГБОУ ВО «Смоленского государственного медицинского университета» Минздрава России А. В. Борсуков.

Программа научно-практической конференции была посвящена актуальным направлениям в лучевой диагно-

стике: новым возможностям в исследовании заболеваний сосудов, легких, диффузных заболеваний печени, очаговых образований поджелудочной железы, лимфомы, множественной миеломы, костной и мягкотканной патологии и др. Особый акцент был сделан на возможности диагностики интерстициальной пневмонии, вызванной SARS-CoV-2, особенности функционирования службы лучевой диагностики в условиях пандемии и телемедицины. Ряд докладов отражал особенности методов визуализации в ходе малоинвазивных вмешательств и хирургических операций. Освещался широкий спектр

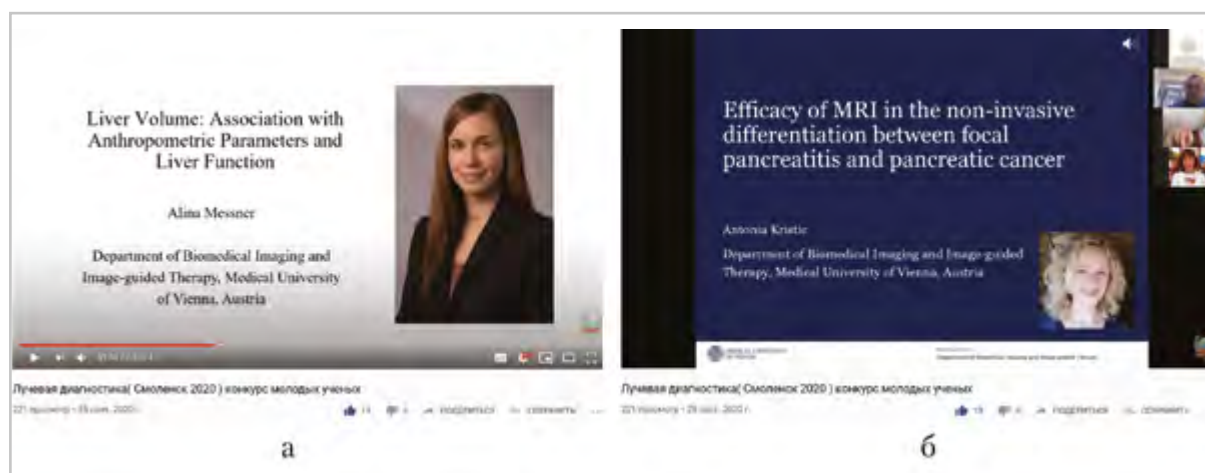


Рис. 2. Участие молодых ученых Венского медицинского университета (Австрия) в IV межрегиональной научно-практической онлайн конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск 2020. Конкурс молодых ученых» (а — Alina Messner; б — Antonia Kristic)

инструментальных методов исследования: классическая рентгенография, сцинтиграфия, компьютерная томография (в том числе микрофокусная конусно-лучевая и перфузионная) и магнитно-резонансная томография (в том числе протонная спектроскопия), ангиография, ультразвуковая диагностика (в том числе количественная стеатометрия, эластография и контрастусиленное ультразвуковое исследование), двухэнергетическая рентгеновская абсорбциометрия, контрастная спектральная двухэнергетическая маммография, лазерная доплерография, объемная сфигмография.

В рамках программы Межрегиональной научно-практической конференции состоялся «Конкурс молодых ученых», который был разделен на 2 модуля: конкурс устных докладов и конкурс постерных докладов. Общее количество участников составило 102 человека (57 научных работ). В устной сессии было представлено 13 докладов, в постерной — 44.

В жюри конкурса данных сессий входили:

- Васильев Александр Юрьевич (председатель жюри) — член-корреспондент РАН, доктор медицинских наук, профессор кафедры лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России, директор Центрального научно-исследовательского института лучевой диагностики;
- Железняк Игорь Сергеевич — доктор медицинских наук, доцент, начальник кафедры рентгенологии и радиологии с курсом ультразвуковой диагностики ФГБОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, президент РОО СПРО;
- Лежнев Дмитрий Анатольевич — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой лучевой диагностики ФГБОУ ВО «Московский государственный медико-

стоматологический университет им. А. И. Евдокимова» Минздрава России;

- Сперанская Александра Анатольевна — доктор медицинских наук, профессор кафедры рентгенологии и радиационной медицины ФГБОУ ВО «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова» Минздрава России;
- Дмитращенко Алексей Алексеевич — доктор медицинских наук, руководитель рентгенологического центра ФГБОУ «3 Центральный военный клинический госпиталь им. А. А. Вишневского» Минобороны России;
- Камышанская Ирина Григорьевна — кандидат медицинских наук, доцент кафедры онкологии с курсом лучевой диагностики и лучевой терапии медицинского факультета ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет».

Подведение итогов конференции было сделано председателем жюри

А. Ю. Васильевым. В своем выступлении он отметил высокий уровень организации научно-практической конференции, актуальность представленных докладов, активность работы молодых ученых в области лучевой диагностики, а также творческую атмосферу; выразил предложение о дальнейшей оптимизации и совершенствовании технической стороны проекта для возможности реализации подобных мероприятий в режиме онлайн.

Все участники конференции получили сертификаты, победителям конкурса за лучшие научные работы в области лучевой диагностики были вручены дипломы и научно-образовательная литература.

По результатам конференции, с учетом отзывов и пожеланий участников, принято решение о продолжении регулярного проведения межрегиональной научно-практической конференции с международным участием «Лучевая диагностика — Смоленск. Конкурс молодых ученых».

Уважаемые читатели!

В журнале «Радиология — практика» № 2 (80), 2020 были опубликованные следующие статьи:

1. Позитронно-эмиссионная томография с ^{11}C -метионином и ^{18}F -фтордезоксиглюкозой в неинвазивной дифференциальной диагностике анапластических астроцитов и глиобластом.

Н. Б. Вихрова, А. А. Постнов, Д. Б. Калаева, Е. В. Хохлова, А. Б. Балахонов, Е. В. Пыжик, П. А. Костин, Е. И. Шульц, А. И. Баталов, Т. А. Конакова, А. Н. Тюрина, И. Н. Пронин.

2. Диагностика диспластической ганглиоцитомы мозжечка (болезнь Лермитта — Дюкло). Клинический случай.

Н. Б. Вихрова, Е. В. Хохлова, А. А. Постнов, А. Б. Балахонов, Е. В. Щербатова, Е. В. Пыжик, П. А. Костин, В. А. Ильин, И. Н. Пронин.

Информируем, что материалы данных статей выполнены при поддержке Российского научного фонда (грант РНФ 18-15-00337 «Неинвазивное изучение энергетического метаболизма опухолей головного мозга»).

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

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

Оформление публикаций*

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

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

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

Правила направления материалов в редакцию журнала «Радиология — практика»

Материалы научного сообщения предоставляются в 2 экземплярах:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

В публикациях предусматриваются следующие блоки:

БЛОК 1 — на русском языке:

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

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

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

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

БЛОК 3 — полный текст публикации на русском языке.

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

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

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

Текстовый материал публикации должен быть представлен:

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

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

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

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

Требования к электронным файлам иллюстраций

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

Формат графических файлов:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Пристатейный список литературы

Данный этап работы (оформление библиографической части рукописи) включает:

- использование цитат и ссылок из современных литературных источников (давность издания которых не превышает 5 лет) с приведением фамилий и инициалов всех авторов (что позволяет исключить потерю индексации авторов и снижения уровня цитирования их работ), выделяя их шрифтом, например, курсивом;

- оформление списка литературы с применением правил, предусмотренных действующими ГОСТ (7.82-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления»; 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»; 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка»). Ссылки на литературные источники в списке располагают в алфавитном порядке по фамилии первого автора, сначала приводятся издания на русском языке, затем — на иностранных. Работы одного автора указываются по возрастанию годов издания. В тексте ссылки на номера источников даются в квадратных скобках.

Примеры для книг в списке

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

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

Примеры для диссертаций и авторефератов в списке

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

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

Примеры для статей в списке

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

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

Примеры для авторских свидетельств в списке

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

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

Ссылки на отечественные источники должны быть обработаны:

- в программе BGN (Board of Geographic Names), представленной на сайте <http://www.translit.ru> обрабатываем весь текст библиографической ссылки;
- копируем транслитерированный текст в References;
- преобразуем транслитерированную ссылку: оставляем транслитерированные фамилии и инициалы авторов;

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

Пример преобразования библиографической ссылки для References

Выделяем и копируем всю библиографическую ссылку:

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

Вставляем копию ссылки в программу для танслитерации, получаем:

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

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

Конечный результат:

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

Квитанция на подписку журнала «Радиология — практика»

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

После оплаты просьба сообщить по телефону координаты получателя

Почтовый адрес: 115432, Москва, 2-й Кожуховский пр., д. 29, корп. 5, ООО «Амикодент»
Тел.: +7 (495) 978-09-23, +7 (495) 981-13-21, e-mail: info@amicodent.ru

Подписку можно оформить на сайте журнала www.radp.ru, а также по каталогу агентства
«Роспечать» на полгода:
индекс для физических лиц — 79754; индекс для юридических лиц — 79755.

Извещение	Получатель платежа ООО «Амикодент» ИНН 7709614148 КПП 772501001 р/с 40 70 28 10 00 50 00 42 00 97 в ф-л «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» к/с 30 10 18 10 44 52 50 00 03 60 БИК 044525360						
	Наименование платежа: подписка на журнал «Радиология — практика»						
	На 20 ____ год:						
	Номер выпуска	1	2	3	4	5	6
	Кол-во экз.						
	Информация о плательщике:						
	ФИО _____						
	Адрес _____						
	ИНН _____						
	Номер лицевого счета (код) плательщика _____						
Кассир	Дата _____			Сумма платежа, в т. ч. НДС 10 % _____			
	Плательщик (подпись) _____						
	Получатель платежа ООО «Амикодент» ИНН 7709614148 КПП 772501001 р/с 40 70 28 10 00 50 00 42 00 97 в ф-л «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» к/с 30 10 18 10 44 52 50 00 03 60 БИК 044525360						
	Наименование платежа: подписка на журнал «Радиология — практика»						
	На 20 ____ год:						
Квитанция	Номер выпуска	1	2	3	4	5	6
	Кол-во экз.						
	Информация о плательщике:						
	ФИО _____						
	Адрес _____						
	ИНН _____						
	Номер лицевого счета (код) плательщика _____						
	Дата _____			Сумма платежа, в т. ч. НДС 10 % _____			
	Плательщик (подпись) _____						

* Юридическим лицам необходимо заполнить ИНН и № лицевого счета.