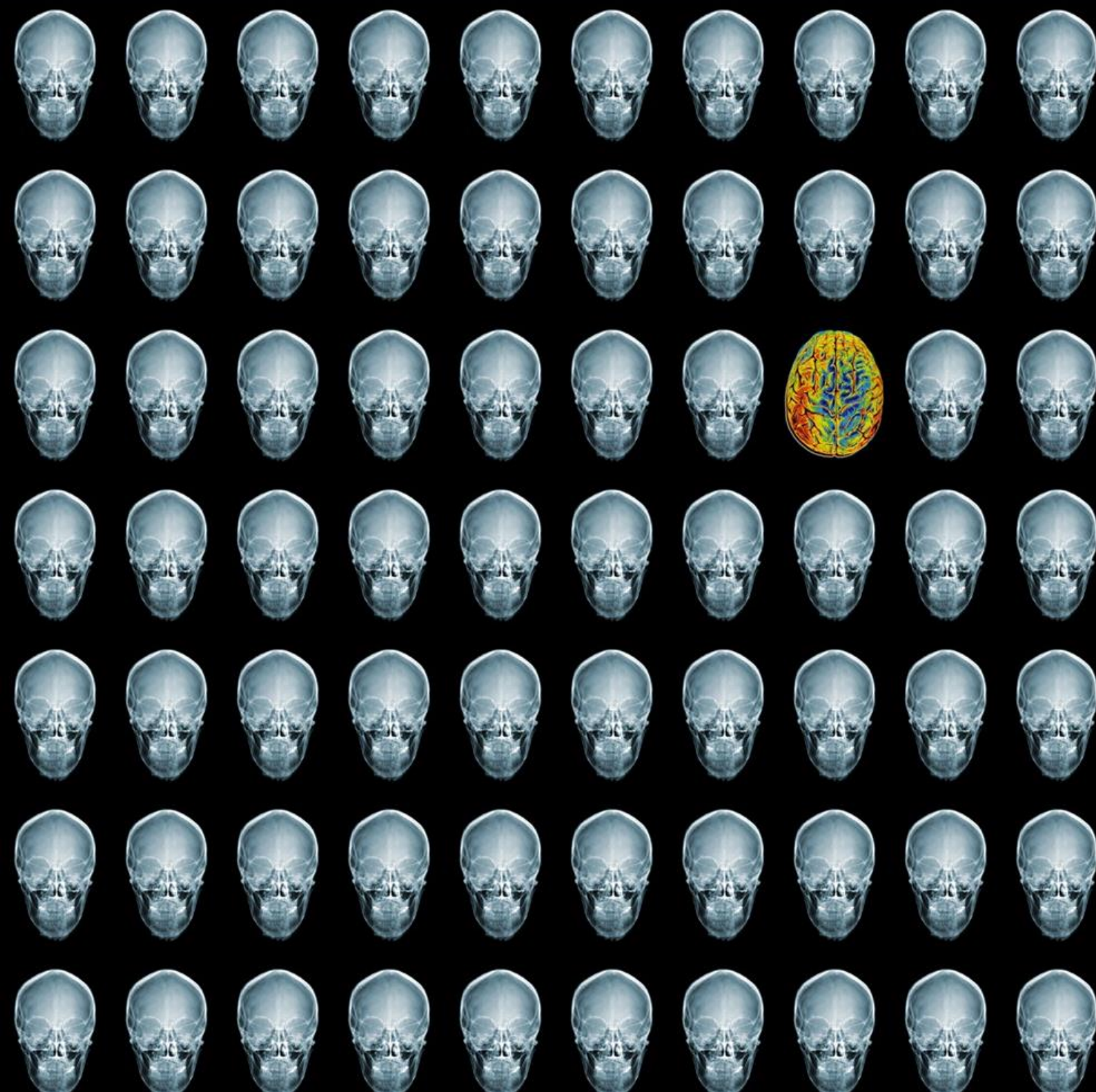




# REJR

Russian Electronic Journal of Radiology  
Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики

Том 5. №4. 2015 год.



## Редакционный отдел:

Редакторы:

**Е.В. Евсеева**

**Л.Б. Капанадзе**

Редакторы перевода:

**О.Ю. Павлова**

**А.С. Беляев**

Редактор новостного раздела:

**А.Е. Солопова**

Технические редакторы:

**К.А. Харламов**

**А.С. Абнизов**

Видео редакторы:

**О.С. Водлазский**

**Е.Н. Санников**

Верстка:

**А.А. Лисавин**

**А.С. Абрамов**

Адрес журнала:

[www.rejr.ru](http://www.rejr.ru)

Почта журнала:

[rejr@rejr.ru](mailto:rejr@rejr.ru)

Техническая поддержка:

[admin@rejr.ru](mailto:admin@rejr.ru)

REJR – рецензируемое научное электронное периодическое издание по лучевой диагностике

Периодичность издания – 4 раза в год

Языки: русский и английский

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия

Регистрационный номер:

**Эл №ФС77-44003**

от 01 марта 2011 г.

**ISSN 2222-7415**

Все статьи в журнале рецензируются

Дизайн логотипа, обложки, сайта:

**М.С. Кеслер**

**Mikhail Kesler Design**

[www.kezz.ru](http://www.kezz.ru)

## Редакционная коллегия:

Главный редактор:

Академик РАН, профессор **С.К. Терновой** (Москва)

Заместители главного редактора:

Профессор **Бахтиозин Р.Ф.** (Москва)

Профессор **Шехтер А.И.** (Москва)

Ответственный редактор:

Профессор **Серова Н.С.** (Москва)

Профессор **Вишнякова М.В.** (Москва)

Член-корр. РАН, профессор **Глыбочко П.В.** (Москва)

Профессор **Домбровский В.И.** (Ростов-на-Дону)

Профессор **Карлова Н.А.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Кондрашин С.А.** (Москва)

Профессор **Рогожин В.А.** (Киев, Украина)

## Редакционный совет:

Академик РАН, профессор **Адамян Л.В.** (Москва)

Академик РАН, профессор **Акчурин Р.С.** (Москва)

Член-корр. РАН, профессор **Алекян Б.Г.** (Москва)

Профессор **Амосов В.И.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Аржанцев А.П.** (Москва)

Академик РАН, профессор **Беляков Н.А.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Брюханов А.В.** (Барнаул)

Академик РАН, профессор **Гранов А.М.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Дергилев А.П.** (Новосибирск)

Член-корр. РАН, профессор **Долгушин Б.И.** (Москва)

Профессор **Завадовская В.Д.** (Томск)

Профессор **Зубарев А.Р.** (Москва)

Профессор **Зеликман М.И.** (Москва)

Профессор **Игнатъев Ю.Т.** (Омск)

Член-корр. РАН, профессор **Коков Л.С.** (Москва)

Профессор **Костылев В.А.** (Москва)

Академик РАН, профессор **Котельников Г.П.** (Москва)

Профессор **Кудряшова Н.Е.** (Москва)

Член-корр. РАН, профессор **Мардынский Ю.С.** (Москва)

Профессор **Митьков В.В.** (Москва)

Профессор **Морозов С.П.** (Москва)

Профессор **Ратников В.А.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Рожкова Н.И.** (Москва)

Профессор **Трофимова Т.Н.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Труфанов Г.Е.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Тюрин И.Е.** (Москва)

Профессор **Тютин Л.А.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Хайт Г.Я.** (Ставрополь)

Профессор **Усов В.Ю.** (Томск)

Профессор **Черемисин В.М.** (Санкт-Петербург)

Профессор **Шарифуллин В.А.** (Москва)

Профессор **Шахов Б.Е.** (Нижний Новгород)

## Иностранные члены ред. совета:

Professor **Adam Andreas** (Great Britain)

Professor **Nicholas Gourtsoyiannis** (Greece)

Professor **Hedvig Hricak** (USA)

Professor **Marat Khodzhibekov** (Uzbekistan)

Professor **Andrey Kholodniy** (USA)

Professor **Alexander Margulis** (USA)

Professor **Raushan Rakhimzhanova** (Kazakhstan)

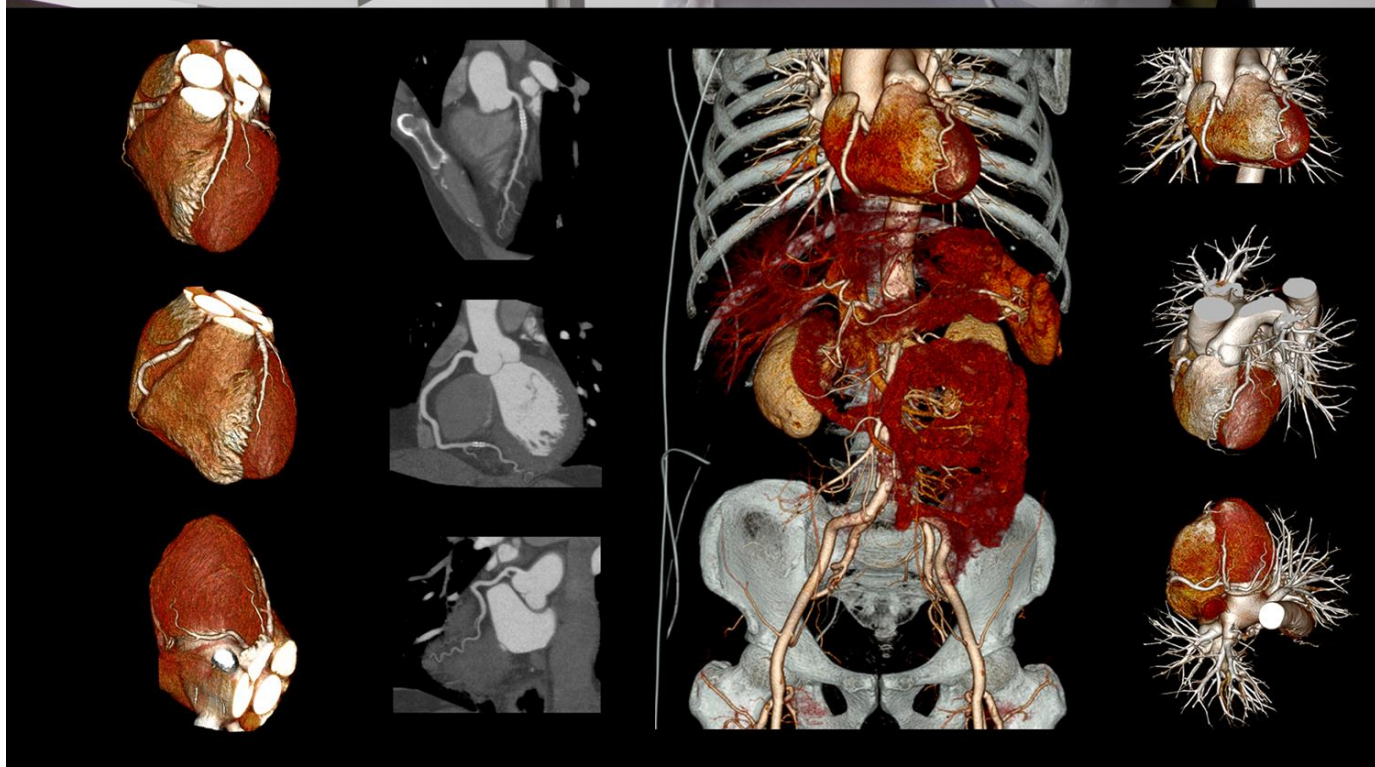
Professor **Rainer Rienmueller** (Austria)

Professor **Hans Ringertz** (Sweden)



**TOSHIBA**  
Leading Innovation >>>

**PRIME**  
*Aquilion*



***Aquilion PRIME -***  
***Компьютерный томограф нового поколения***

**ЗАО «ТОШИБА МЕДИКАЛ СИСТЕМС»**

123242, Новинский бульвар, 31, ТДЦ «Новинский Пассаж», тел.: +7(495) 626 58 09,  
факс: +7 (495) 626 58 07. [www.toshiba-medical.ru](http://www.toshiba-medical.ru)

СОДЕРЖАНИЕ

ОТ РЕДАКЦИИ.....5

**ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ**

ВОЗМОЖНОСТИ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И ПЕРИОДОНТА ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СТИРАЕМОСТИ ЗУБОВ.....7-12  
*Хомутова Е.Ю., Григорович Э.Ш., Лукьянова Е.Н., Карагозян Я.С., Бекк Т.А.*

КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОСТЕОНЕКРОЗОВ У ДЕЗОМОРФИНЗАВИСИМЫХ ПАЦИЕНТОВ.....13-23  
*Серова Н.С., Бабкова А.А., Курешова Д.Н., Паша С.П., Басин Е.М.*

ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАРИНГОСКОПИИ.....24-32  
*Манакова Я.Л., Николаева Е.П., Гаршина Е.В., Дергилев А.П.*

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ И РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ТЕЧЕНИЯ СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА.....33-40  
*Буторова Е.А., Шария М.А., Литвин А.Ю., Устюжанин Д.В.*

ЗНАЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В СОВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТЭЛА.....41-48  
*Хайт Г.Я., Епанов В.А., Ребус М.А., Рымаревич Л.В., Лукиди М.И.*

НОВЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ ВНУТРИПЛАЦЕНТАРНОЙ СОСУДИСТОЙ СЕТИ.....49-58  
*Зубарев А.Р., Доброхотова Ю.Э., Залеская С.А., Зубарева Е.А., Демидова А.К., Кореев А.Л.*

МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ МИОКАРДА.....59-64  
*Шелаковникова Т.А., Аптекарь В.Д., Роговская Ю.В., Богунецкий А.А., Пушников Е.Ю., Усов В.Ю.*

ОЦЕНКА ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ЛИЦ С СИНДРОМОМ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ ДИСПЛАЗИИ СЕРДЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСА ТЕI.....65-73  
*Фоменко Е.В., Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф., Павочкина Е.С.*

АЛГОРИТМ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ОБЛУЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ЛЕГКОГО С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ.....74-82  
*Аникеева О.Ю., Кижавв Е.В., Пашковская О.А., Филатов П.В., Половников Е.С.*

**МАСТЕР-КЛАСС**

ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ПРИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЕ «ОСТРЫЙ ЖИВОТ». ВОЗМОЖНОСТИ И ЗНАЧЕНИЕ ОБЗОРНОГО РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....83-84  
*Береснева Э.А.*

**СЛУЧАИ ИЗ ПРАКТИКИ**

ОБЪЕМНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ШЕИ: АНЕВРИЗМА СОННОЙ АРТЕРИИ И АБСЦЕСС МЯГКИХ ТКАНЕЙ.....85-89  
*Жестовская С.И., Евдокимова Е.Ю., Лебедева Е.В., Тюменцев Н.В.*

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОСТРОГО СФЕНОИДИТА В ПРАКТИКЕ НЕВРОЛОГА.....90-95  
*Нестерова С.В., Савинцева Ж.И.*

**НЕКРОЛОГ**

ПАМЯТИ ИГОРЯ ПЕТРОВИЧА КОРОЛЮКА.....96-97

**АНОНС**

IV СЪЕЗД ВРАЧЕЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУТА.....98

**АВТОРАМ**.....99-102

CONTENTS

FROM THE EDITOR.....5

**ORIGINAL ARTICLES**

POSSIBILITIES OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EVALUATION OF CHANGES IN DENTAL HARD TISSUES AND PERIODONTIUM WITHIN PATHOLOGICAL ABRASION.....7-12  
*Khomutova Ye. Yu., Grigorovich E. Sh., Lukyanova Ye. N., Karagozyan Ya. S., Bekk T. A.*

COMPLEX RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF OSTEONECROSIS IN DESMORPHINE DEPENDENCE PATIENTS.....13-23  
*Serova N. S., Babkova A. A., Kureshova D. N., Pasha S. P., Basin E. M.*

DIAGNOSTIC VALUE OF VIRTUAL LARYNGOSCOPY.....24-32  
*Manakova Ya. L., Nikolaeva E. P., Garshina E. V., Dergilev A. P.*

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE EVALUATION OF THE ANATOMICAL STRUCTURES OF THE UPPER AIRWAY IN OBESE PATIENTS WITH DIFFERENT DEGREES OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA.....33-40  
*Butorova E. A., Shariya M. A., Litvin A. Yu., Ustyuzhanin D. V.*

THE ROLE OF MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN CURRENT DIAGNOSTICS OF PULMONARY ARTERY THROMBOEMBOLISM.....41-48  
*Khayt G. Ya., Epanov V. A., Rebus M. A., Rymarevich L. V., Lukidy M. I.*

THE NEW ULTRASOUND TECHNOLOGIES IN THE ASSESSMENT OF THE INTRAPLACENTAL VASCULATURE.....49-58  
*Zubarev A. R., Dobrokhotova Yu. E., Zaleskaya S. A., Zubareva E. A., Demidova A. K., Koreev A. L.*

MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN MANAGEMENT AND EVALUATION OF THE TREATMENT EFFICIENCY IN INFLAMMATORY MYOCARDIAL DAMAGE.....59-64  
*Shelkovnikova T. A., Aptekar' V. D., Rogovskaya Yu. V., Bogunetskiy A. A., Pushnikova E. Yu., Usov V. Yu.*

ASSESSMENT OF LEFT VENTRICLE DIASTOLIC FUNCTION IN PATIENTS WITH A CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA SYNDROME OF THE HEART USING THE TEI INDEX.....65-73  
*Fomenko E. V., Tkachenko S. B., Beresten N. F., Pavochkina E. S.*

ALGORITHM SELECTION PROCEDURES EXPOSURE CHOOSE THE METHOD OF IRRADIATION IN PATIENTS WITH LUNG CANCER AND CARDIOVASCULAR DISEASES.....74-82  
*Anikeeva O. Yu., Kizhaev E. V., Filatov P. V., Pashkovskaya O. A., Polovnikov E. S.*

**MASTER-CLASS**

THE PROGRAMM FOR COMPREHENSIVE USE OF VARIOUS RADIOLOGICAL METHODS IN CASE OF "ACUTE ABDOMEN". POSSIBILITIES AND IMPORTANCE OF PLAIN X-RAY EXAMINATION.....83-84  
*Beresneva E. A.*

**CASE REPORTS**

THE MASSES OF THE NECK: CAROTID ARTERY ANEURYSM AND ABSCESS OF THE SOFT TISSUES.....85-89  
*Zhestovskaya S. I., Evdokimova E. Y., Lebedeva E. V., Tumentsev N. V.*

CLINICAL CASE OF ACUTE SPHENOIDITIS IN PRACTICE OF THE NEUROLOGIST.....90-95  
*Nesterova S. V., Savintseva Zh. I.*

**OBITURY**

IN MEMORY IGOR PETROVICH KOROLYUK .....96-97

**ANNOUNCEMENT ...**

IV CONGRESS OF RADIOLOGISTS OF SIBERIAN FEDERAL REGION.....98

**FOR ATHORS**.....99-102

## От редакции



## Дорогие коллеги, друзья, с наступающим Новым годом!!!!

Стремительно летит время в наш высокотехнологичный век! Нашему с Вами журналу пять лет!

Журнал имеет около 4.000 постоянных подписчиков, которые получают журнал в день его выпуска. Остальные могут прочитать материалы с задержкой в два месяца на сайте. За эти годы усилиями нашей замечательной редколлегии выпущено 20 номеров журнала (4 номера в год) и в каждом журнале 5-7 оригинальных статей, посвященных самым передовым методам лучевой диагностики и малоинвазивного лечения, 3-4 интересных и поучительных случаев из практики врача и наша гордость и находка – уникальные мастер-классы выдающихся ученых нашей страны. Интерактивные лекции читали профессора В.Е. Синицын, Райнер Риенмюллер, И.Е. Тюрин, Т.Н. Трофимова, Г.Г. Кармазановский, Р.И. Рахимжанова, В.А. Рогожин и многие другие известные ученые. Это – школа мастерства для молодых врачей. Запись, обработка и публикация мастер-классов – это и шаг в направлении дистанционного обучения, который стал возможен именно при использовании электронной версии нашего журнала. То же можно сказать и об отменном качестве иллюстраций нашего издания. Кроме того, в каждом номере журнала мы публикуем научные обзоры по актуальным вопросам лучевой диагностики, исторические изыскания, с 2015 года выходит новая рубрика о преподавании нашей специальности.

Выпускающими редакторами разных номеров были профессора А.И. Шехтер, Н.С. Серова, Р.Ф. Бахтиозин, Л.В. Адамян, Б.И. Долгушин и ушедший от нас член нашей редакционной коллегии, знаменитый Н.А. Лопаткин.

По индексации РИНЦ наш журнала имеет двухлетний импакт-фактор 0,29 и 228 место в рейтинге SCIENCE INDEX за 2013 год по тематике "Медицина и здравоохранение". Это очень хорошие показатели. Мы гордимся ими и будем с вашей помощью стараться их повышать!

И ещё одна очень важная новость: с 1 декабря 2015 года наш журнал вошел в Перечень ВАК рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Я хотел бы выразить свою признательность всем членам редакционного коллектива за самоотверженный труд по редактированию, переводу, верстке каждого номера, переписке с авторами, записи мастер-классов в нашей студии, их оцифровке для публикации. Я очень дорожу эти коллективом!

Дорогие читатели журнала, коллеги! Мы начинаем шестой год работы над журналом. И я уверен, что с вашей помощью и с нашим замечательным коллективом мы сделаем наш журнал еще лучше!

Успехов всем нам и хорошего настроения!

С уважением,  
 Главный редактор С.К. Терновой





# Revolution CT Шедевр диагностического мастерства



[gehealthcare.ru](http://gehealthcare.ru)

## Выбор от GE Healthcare

ИЗООСМОЛЯРНЫЙ  
**ВИЗИПАК**<sup>®</sup>  
ЙОДИКСАНОЛ\*

**ОМНИПАК**<sup>®</sup>  
ЙОГЕКСОЛ\*



## Не все Ваши пациенты одинаковы

\*Международное непатентованное наименование

Перед назначением препаратов ознакомьтесь, пожалуйста, с полной инструкцией по медицинскому применению. Имеются противопоказания.

[gehealthcare.ru](http://gehealthcare.ru)

## ВОЗМОЖНОСТИ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ИЗМЕНЕНИЙ ТВЕРДЫХ ТКАНЕЙ ЗУБОВ И ПЕРИОДОНТА ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СТИРАЕМОСТИ ЗУБОВ

Хомутова Е.Ю., Григорович Э.Ш., Лукьянова Е.Н., Карагозян Я.С., Бекк Т.А.

**В** последние годы увеличивается число пациентов, обращающихся с жалобами на асимметрию улыбки и неровное положение зубов, при осмотре которых выявляются различные формы патологической стираемости, при этом все зубы или только часть зубов испытывают чрезмерную функциональную нагрузку (как особенности характера жевания). Со временем чрезмерная функциональная нагрузка у этих пациентов может приводить к осложнениям со стороны периодонта и со стороны твердых тканей зубов при измененном прикусе.

Необходимость неинвазивного определения и регистрации процессов в периодонте и твердых тканях зубов при патологической стираемости позволили определить цель данной работы.

**Цель исследования.** Выявить возможности конусно-лучевой компьютерной томографии для оценки состояния периодонтальной щели и твердых тканей зуба при патологической стираемости зубов на фоне ортодонтического лечения.

**Материалы и методы.** Группу наблюдения составили 10 пациентов с показаниями для проведения ортодонтического лечения, при осмотре у которых выявлен глубокий прикус. Общий период курации пациентов составил 4 года. Конусно-лучевая компьютерная томография проводилась перед началом ортодонтического лечения, непосредственно после него и в динамике через 2 года после окончания лечения. Данные конусно-лучевой компьютерной томографии на начальном этапе наблюдения свидетельствовали, что расширение периодонтальной щели различной степени определялось на всех уровнях у корней зубов с патологической стираемостью (с преобладанием в пришеечной части) у всех обследованных пациентов. После проведенного ортодонтического лечения и в течение последующего двухлетнего периода наблюдения с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии была зафиксирована равномерность показателей ширины периодонтальной щели и повышение прикуса, что свидетельствовало о положительном влиянии ортодонтического перемещения зубов с патологической стираемостью.

**Выводы.** Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии позволяют не только оценить структурные изменения в периодонте и твердых тканях при патологической стираемости зубов, но и дать оценку процессов, происходящих при ортодонтическом лечении, сразу же после проведения и в течение ретенционного периода (как устойчивый показатель нормализации).

**Ключевые слова:** конусно-лучевая компьютерная томография, патологическая стираемость зубов, твердые ткани зуба.

## POSSIBILITIES OF CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY IN THE EVALUATION OF CHANGES IN DENTAL HARD TISSUES AND PERIODONTIUM WITHIN PATHOLOGICAL ABRASION

Khomutova Ye.Yu., Grigorovich E.Sh., Lukiyanova Ye.N., Karagozyan Ya.S., Bekk T.A.

**I**n recent years there are an increasing number of patients visiting the dental clinic with complaints of asymmetry smiles and rough position of the teeth. During the examination different forms of pathological abrasion are revealed, whereas, all teeth or only a part of the teeth are experiencing excessive functional load (as a particular character of chewing). Over time, excessive functional load in these patients may lead to complications

ГБОУ ВПО "Омский  
государственный меди-  
цинский университет"  
Минздрава России.  
г. Омск, Россия.

Omsk State Medical  
University.  
Omsk, Russia.

from periodontal and from the dental hard tissues with altered occlusion.

**Purpose.** The need for non-invasive determination and registration of processes in periodontal and dental hard tissues with pathological abrasion let to define the study purpose - to determine the opportunities of cone-beam computed tomography for the evaluation of periodontal membrane and dental hard tissues with pathological teeth abrasion on the background of orthodontic treatment.

**Material and methods.** The monitoring group consisted of 10 patients with indications for orthodontic treatment; during the examination deep overbite was identified. The total period of supervision of the patients was 6 years old. Cone-beam computed tomography was performed before the onset of orthodontic treatment, immediately after, and in the dynamics of 2 years after the end of treatment. The results of cone-beam computed tomography at the initial stage of observation showed that the expansion of the periodontal ligament was determined by varying degrees at all levels in the roots of the teeth with pathological abrasion (with a predominance in the cervical part) in all patients. Following the orthodontic treatment and during the subsequent two-year follow-up period using cone-beam computed tomography width uniformity indicators of periodontal membrane were determined as well as the increase of an occlusion, indicating a positive effect of orthodontic tooth movement with pathological abrasion.

**Conclusions.** The possibilities of cone-beam computed tomography allow assessment not only the structural changes in the periodontium and hard tissues with pathological teeth abrasion, but also evaluation of the processes occurring during orthodontic treatment - immediately after and during the retention period - as a steady rate of normalization.

Keywords: cone-beam computed tomography, pathological teeth abrasion, hard tissues of teeth.

**П**атологическая стираемость зубов - интенсивное убывание твердых тканей зубов, превышающее физиологическое стирание эмали и дентина и приводящее к морфологическим, эстетическим и функциональным нарушениям структур лицевого черепа.

В последние годы увеличивается число пациентов, обращающихся в стоматологические клиники с жалобами на асимметричность улыбки и неровное положение зубов, при осмотре которых выявляются различные формы патологической стираемости [1]. Данные процессы могут быть следствием особенностей характера жевания, при котором все зубы или только часть зубов испытывают чрезмерную функциональную нагрузку [1, 2]. В таких случаях чрезмерная функциональная нагрузка со временем может приводить к двум типам осложнений: со стороны опорного аппарата зубов - периодонта и со стороны твердых тканей зубов [3].

Одной из важных причин очаговой функциональной перегрузки зубов является патология прикуса. Примером может служить стираемость небной поверхности передней группы зубов верхнего зубного ряда и вестибулярной поверхности резцов нижнего зубного ряда у пациентов с глубоким блокирующим прикусом. Частой причиной патологической стираемости отдельных зубов является аномалия положения

или формы зуба, приводящая к возникновению суперконтакта на этом зубе в процессе функции [1, 4].

Патологическая стираемость зубов приводит к изменению формы коронковой части, что, в свою очередь, изменяет вектор функциональной нагрузки на зуб и периодонт и провоцирует патологические изменения в периодонте за счет возникающих зон сдавления и растяжения [1, 4].

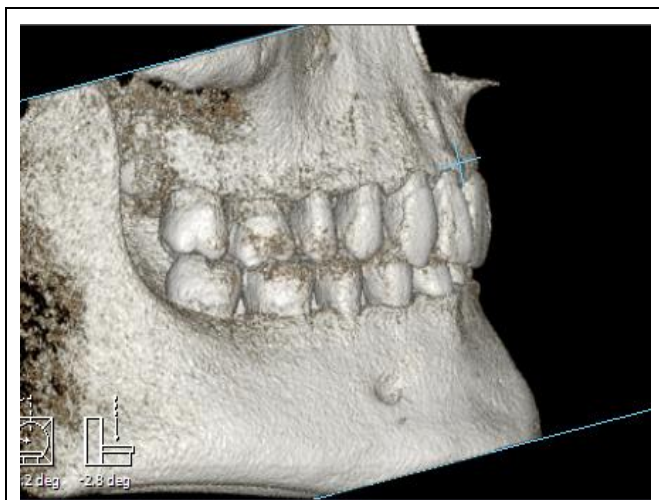
В ответ на убыль твердых тканей, происходит образование заместительного дентина соответственно локализации стертой поверхности [1].

Типичным для патологической стираемости зубов при функциональной перегрузке является компенсаторное увеличение толщины ткани цемента - гиперцементоз.

Основными методами диагностики процессов, связанных с патологической стираемостью зубов, являются клинические (в том числе термотест, денгоскопия), лабораторные (в том числе кислотная биопсия эмали, растровая электронная микроскопия) [1, 3, 5].

Возможность регистрации процессов, происходящих в периодонте и твердых тканях зубов при патологической стираемости, без инвазивного вмешательства позволит объективно оценивать степень и характер изменений на начальном этапе и в динамике, а также эффективность лечебных мер.





**Рис. 1. КЛКТ.**

Трехмерная реконструкция, (в положении привычной окклюзии). Глубокий прикус.

В последнее время использование конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) в различных направлениях современной стоматологии становится все более активным, в диагностике ряда патологических процессов уже является стандартной частью комплексного обследования [6]. Но для оценки процессов, связанных с патологической стираемостью зубов, возможности конусно-лучевой компьютерной томографии изучены недостаточно, что и послужило поводом для проведения нами исследования в этой области.

**Цель исследования.**

Выявить возможности конусно-лучевой компьютерной томографии для оценки состояния периодонтальной щели и твердых тканей зубов при патологической стираемости на фоне ортодонтического лечения.

**Материал и методы.**

Группу наблюдения составили 10 пациентов в возрасте от 29-35 лет (мужчин – 3, женщин – 7; без соматической патологии), обратившихся для эстетической реабилитации, в комплексном лечении которых имелись показания для проведения ортодонтического лечения. Общий период курации пациентов составил 4 года. На момент обращения у всех пациентов при осмотре выявлен глубокий прикус, перекрытие зубных рядов в переднем отделе составляло 1/2 высоты клинических коронок резцов (Рис. 1).

У 8 пациентов отмечалось отсутствие зубов 4.6 и 3.6, определялось наличие до пяти пломб на жевательной поверхности моляров верхних и нижней челюстей (составляющих не более 1/3 от площади зуба). Жалоб со стороны функции височно-нижнечелюстных суставов не было.

Пациенты имели различную степень патологической стираемости зубов:

1 степень - поражение не более 1/3 высоты коронки – у 2 пациентов;

2 степень - поражение 1/3 - 2/3 высоты коронки – у 7 пациентов;

3 степень - поражение более 2/3 коронки зуба - у 1 пациента.

Рентгенологические исследования проводились на конусно-лучевом компьютерном томографе «PICASSO TRIO» (KoYo, Южная Корея). Изображения получены в аксиальной проекции с толщиной среза от 0,2-0,4 мм с дальнейшим построением мультипланарных реконструкций (МПП) в различных прямых и косонаправленных проекциях (в том числе использовалась программа cross-section). Лучевая нагрузка на пациента составила – 0,53 мЗв. Конусно-лучевая компьютерная томография проводилась перед началом ортодонтического лечения, непосредственно после него и в динамике через 2 года после окончания лечения.

Результаты и обсуждение. На изображениях, полученных при проведении конусно-лучевой компьютерной томографии в первую очередь оценивалась ширина периодонтальной щели резцов, клыков верхних и нижней челюстей, подверженных процессу стирания, на трех уровнях (Рис. 2 (а-е)):

1 - перехода средней трети корня в апикальную треть;

2 - апекса;

3 - перехода верхней трети корня в среднюю треть.

В таблице №1 представлены результаты измерений ширины периодонтальной щели резцов и клыков нижней челюсти при конусно-лучевой компьютерной томографии на всех этапах исследования (в течение 4 лет).

Показатели нормального размера (ширины) периодонтальной щели определялись в диапазоне 0,2 - 0,4 мм.

Расширение периодонтальной щели различной степени определялось на всех уровнях у корней зубов с патологической стираемостью у всех обследованных пациентов. Расширение периодонтальной щели почти у всех пациентов (9 человек) отмечалось преимущественно в пришеечной части, а также на уровне апекса и напрямую зависело от степени функциональной перегрузки. На уровне средней трети корня у преобладающего числа пациентов (8 пациентов) отмечалось сужение периодонтальной щели.

Период ортодонтического лечения составил 2 года. На момент окончания лечения пациенты не предъявляли более жалоб на неровное положение зубов, кроме того, были полностью удовлетворены лечением в целом. Пациенты отмечали улучшение эстетики улыбки и комфорт при смыкании зубов сразу после сня-

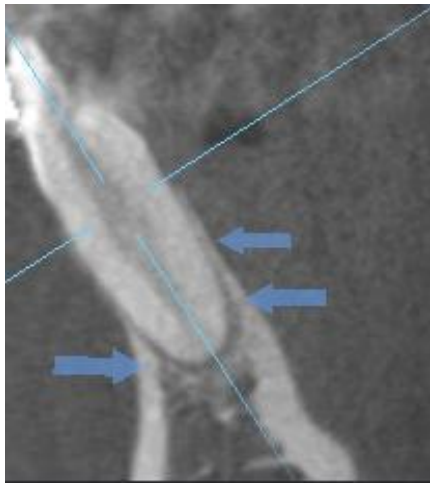


Рис. 2,а.

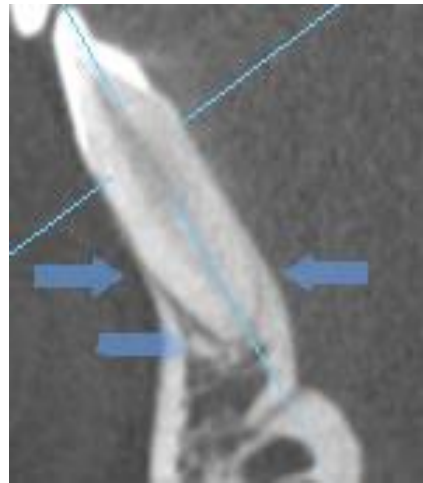


Рис. 2,б.

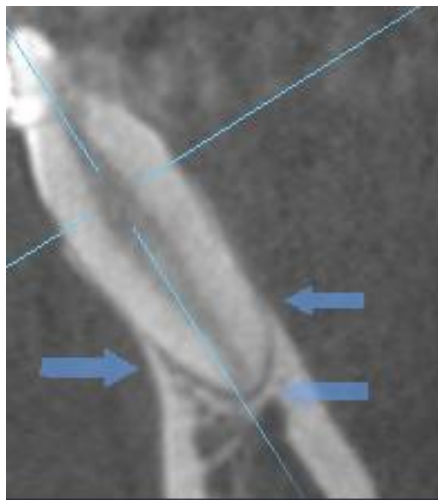


Рис. 2,в.

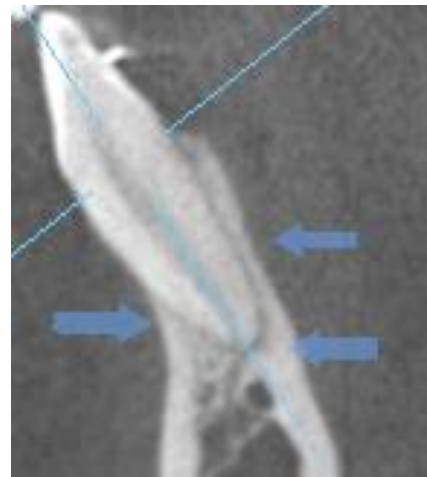


Рис. 2,г.

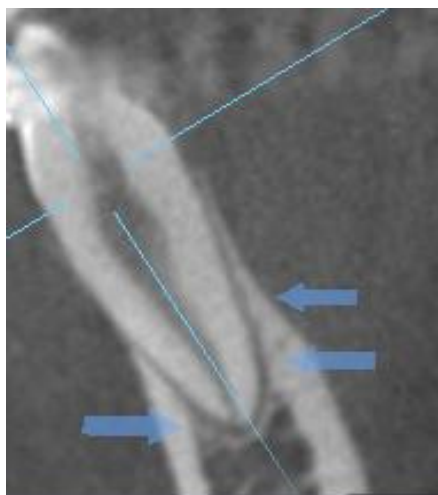


Рис. 2,д.

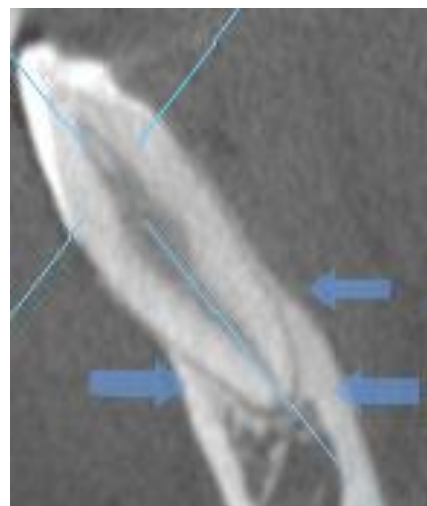


Рис. 2,е.

**Рис. 2. КЛКТ.**

Исследование проведено в установочной окклюзии перед проведением ортодонтического лечения (а, в, д) и после (б, г, е). Стрелками указаны уровни измерений периодонтальной мембраны 3.1 зуба (а, б), 3.2 зуба (в, г), 3.3 зуба (д, е) на примере одного из исследованных пациентов.



**Таблица №1. Результаты измерений ширины периодонтальной щели зубов 3.3-4.3 у всех пациентов на трех этапах исследования (в течение 4 лет).**

№ зуба	Степень повышенной стираемости	До проведения ортодонт. лечения			После проведения ортодонт. лечения			Через 2 года после ортодонт. лечения		
		Ширина периодонтальной щели по ДОТ на уровне:			Ширина периодонтальной щели по ДОТ на уровне:			Ширина периодонтальной щели по ДОТ на уровне:		
		перехода средней трети корня в апикальную треть (мм)	апекса (мм)	перехода верхней трети в среднюю треть корня (мм)	перехода средней трети корня в апикальную треть (мм)	апекса (мм)	перехода верхней трети в среднюю треть корня (мм)	перехода средней трети корня в апикальную треть (мм)	апекса (мм)	перехода верхней трети в среднюю треть корня (мм)
3.1	2	1.1	0.3	0.4	1.1	0.3	0.4	1.1	0.3	0.4
4.1	2	0.8	0.6	0.7	0.8	0.6	0.7	0.8	0.6	0.7
4.2	2	0.7	0.3	0.6	0.7	0.3	0.6	0.7	0.3	0.6
3.2	1	0.4	1.0	0.2	0.4	1.0	0.2	0.4	1.0	0.2
3.3	1	0.9	1.1	0.2	0.9	1.1	0.2	0.9	1.1	0.2
4.3	1	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
3.3	1	0.7	0.8	0.4	0.7	0.8	0.4	0.7	0.8	0.4
3.2	1	0.8	1.0	0.2	0.8	1.0	0.2	0.8	1.0	0.2
3.1	1	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2
4.1	1	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.3	0.5	0.5	0.3
4.2	1	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3
4.3	1	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5
3.1	1	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2
3.2	1	0.4	0.6	0.3	0.4	0.6	0.3	0.4	0.6	0.3
4.1	1	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3
4.2	1	0.4	0.8	0.3	0.4	0.8	0.3	0.4	0.8	0.3
3.1	1	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2
4.1	1	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5
4.2	1	0.7	0.5	0.4	0.7	0.5	0.4	0.7	0.5	0.4
3.3	1	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3
3.2	1	0.2	0.5	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.5	0.2
3.1	1	0.3	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3	0.3	0.6	0.3
4.1	1	0.6	0.7	0.2	0.6	0.7	0.2	0.6	0.7	0.2
3.3	1	0.4	1.0	0.2	0.4	1.0	0.2	0.4	1.0	0.2
3.2	1	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2
3.1	1	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3
4.1	1	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4
4.2	1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2
4.3	1	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4
3.3	1	0.6	0.7	0.2	0.6	0.7	0.2	0.6	0.7	0.2
3.2	1	0.5	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2	0.5	0.4	0.2
3.1	1	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3	0.4	0.5	0.3
4.1	1	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4	0.5	0.8	0.4
4.2	1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2
4.3	1	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.4
3.2	1	0.5	0.7	0.2	0.5	0.7	0.2	0.5	0.7	0.2
3.1	1	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2	0.2	0.6	0.2
4.1	1	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2
4.2	1	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2	0.4	0.5	0.2
3.2	1	0.2	0.5	0.2	0.2	0.5	0.2	0.2	0.5	0.2
3.1	1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2
4.1	1	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2	0.3	0.4	0.2
1.1	1	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2	0.5	0.5	0.2
2.1	1	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4
3.3	1	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3	0.5	0.8	0.3
3.2	1	0.7	0.8	0.2	0.7	0.8	0.2	0.7	0.8	0.2
3.1	1	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.2
4.1	1	0.6	1.0	0.3	0.6	1.0	0.3	0.6	1.0	0.3
4.2	1	0.4	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2	0.4	0.4	0.2
4.3	1	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.4

тия ортодонтической аппаратуры, что объясняется повышением прикуса (как результата ортодонтического лечения). Далее пациентам была проведена повторная конусно-лучевая компьютерная томография. В таблице №1 представлены результаты повторных измерений в области исследуемых зубов.

Ширина периодонтальной щели после проведенного ортодонтического лечения стала равномерной, что с большей вероятностью свидетельствовало о положительном влиянии ортодонтического перемещения зубов с патологической стираемостью, и, соответственно, о сужении периодонтальной щели на всех выявленных уровнях ее расширения. На тех уровнях, где определялось сужение периодонтальной щели, наоборот, отмечалось ее расширение (как показатель нормализации). В процессе диспансерного наблюдения через 2 года после завершения ортодонтического лечения следует особенно от-

метить стабильность размеров (ширины) периодонтальной щели зубов с патологической стираемостью (таблица №1).

Следовательно, ортодонтическое перемещение зубов с патологической стираемостью благоприятно влияет на трофику твердых тканей зубов.

#### Выводы.

Возможности конусно-лучевой компьютерной томографии позволяют не только оценить структурные изменения в периодонте и твердых тканях при патологической стираемости зубов, но и дать оценку процессов, происходящих при ортодонтическом лечении сразу же после проведения и в течение ретенционного периода – как устойчивый показатель нормализации.

#### Список литературы:

1. Григорьев С.С., Сайпеев К.А. Повышенная стираемость твердых тканей зубов. Обзор литературы. Уральский медицинский журнал. 2014; 5: 16-20.
2. Гайдарова Т.А., Еремина Н.А., Иншаков Д.В. Способ прижизненного измерения твердости тканей зуба. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2007; 6: 92-95.
3. Бушан М.Г. Патологическая стираемость зубов и ее осложнения. Кишинев. «Штиинца». 1979; 183 с.
4. Lussi A. et al. Effects of enamel abrasion, salivary pellicle,

- and measurement angle on the optical assessment of dental erosion. *Journal of Biomed Opt.* 2012; 17 (9): 970-979.
5. Кунин А.А., Коротких А.В. Виды структурных изменений твердых тканей зуба при патологической стираемости. Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2009; 8(3): 662-663 .
  6. Серова Н.С. Дентальная объемная томография в решении некоторых задач стоматологии и челюстно-лицевой хирургии. *Эндодонтия today.* 2010; 2: 55-57.

#### References:

1. Grigoriev S.S., Saypeev K.A. Increased abrasion of hard dental tissues. Review. *Ural Medical Journal.* 2014; 5: 16-20 (in Russian).
2. Gaydarova TA., Eremina N.A., Inshakov D.V. A method of measurement of tooth tissues hardness in vivo. *BULLETIN of the East Siberian Scientific Center of the Academy of Medical Sciences.* 2007; 6: 92-95 (in Russian).
3. Bushan M.G. Pathological teeth abrasion and its complications. Kishinev. "Shtiintsa". 1979; 183 p. (in Russian).
4. Lussi A. et al. Effects of enamel abrasion, salivary pellicle,

- and measurement angle on the optical assessment of dental erosion. *Journal of Biomed Opt.* 2012; 17 (9): 970-979.
5. Kunin A.A., Korotkikh A.V. Types of structural changes of dental hard tissues during pathological teeth abrasion. *System analysis and management in biomedical systems.* 2009; 8(3): 662-663 (in Russian).
  6. Serova N.S. Dental volume tomography in solving some problems in dentistry and maxillofacial surgery. *Endodontics today.* 2010; 2: 55-57. (in Russian).



## КОМПЛЕКСНАЯ ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА ОСТЕОНЕКРОЗОВ У ДЕЗОМОРФИНЗАВИСИМЫХ ПАЦИЕНТОВ

Серова Н.С.<sup>1</sup>, Бабкова А.А.<sup>1</sup>, Курешова Д.Н.<sup>1</sup>, Паша С.П.<sup>1</sup>, Басин Е.М.<sup>2</sup>

**П**роблема наркомании была и остается одной из самых острых социальных проблем современности. В связи с ухудшением экономической ситуации в рядах стран, преимущественно на территории бывшего СССР, с каждым годом неуклонно растет количество лиц, употребляющих дешевые синтетические наркотические препараты. Наркотики изготавливаются в домашних условиях из средств, которые безрецептурно можно приобрести в сетевых аптеках города. Самым распространенным наркотиком такой категории является дезоморфин, получивший наибольшую известность на территории РФ. Таким образом, актуальной проблемой остается своевременная комплексная диагностика остеонекрозов, вызванных употреблением дезоморфина, не только на до-, но и на послеоперационном этапах лечения, также разработка диагностических алгоритмов и протоколов исследования для каждой группы пациентов с остеонекрозами.

**Цель исследования.** Определение диагностической эффективности методов лучевой диагностики (ортопантомография, рентгенография черепа, МСКТ, КЛКТ, радионуклидная диагностика) в оценке остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов на до- и послеоперационных этапах лечения.

**Материалы и методы.** В представленном исследовании приняли участие 85 пациентов. Ортопантомография и рентгенография черепа, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) проводились всем пациентам на до- и послеоперационном этапах. 30 пациентам проведена конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), также 19 пациентам проведена радионуклидная диагностика.

**Результаты.** Применение полного спектра лучевых методов диагностики (МСКТ, КЛКТ, радионуклидная диагностика) у дезоморфинзависимых пациентов на всех этапах лечения позволяет полноценно и своевременно установить характер и распространенность патологического процесса, также спланировать тактику дальнейшего хирургического лечения у данных пациентов.

**Выводы.** Комплексная лучевая диагностика остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов является неотъемлемым этапом ведения пациентов данной категории как на до-, так и на послеоперационном этапах лечения.

**Ключевые слова:** остеонекрозы, дезоморфин, мультиспиральная компьютерная томография, МСКТ, конусно-лучевая компьютерная томография, КЛКТ, радионуклидная диагностика, остеосцинтиграфия.

## COMPLEX RADIOLOGICAL DIAGNOSIS OF OSTEONECROSIS IN DESOMORPHINE DEPENDENCE PATIENTS

Serova N.S.<sup>1</sup>, Babkova A.A.<sup>1</sup>, Kureshova D.N.<sup>1</sup>, Pasha S.P.<sup>1</sup>, Basin E.M.<sup>2</sup>

**T**he problem of drug addiction has been and remains one of the most acute social problems. Due to the deteriorating economic situation in the country, predominantly in the territory of the former USSR, every year there is a steadily increasing number of persons who use cheap synthetic drugs. Drugs are made at home out of the resources which you can purchase over-the-counter in network pharmacies in the city. The most commonly used drug of this category is desomorphine, which received the greatest popularity in Russia. Thus, the problem of timely and comprehensive diagnosis of osteonecrosis caused by use of desomorphine remains currently important both in pre- and postoperative stages of treatment, as well as the development of diagnostic algorithms and protocols of the

ГБОУ ВПО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России.

1 - Кафедра лучевой диагностики и лучевой терапии.

2 - Кафедра челюстно-лицевой хирургии.

г. Москва, Россия.

I.M. Sechenov First Moscow State Medical University.

1 - Chair of radiology.

2 - Chair of Maxillofacial Surgery.

Moscow, Russia.

study for each group of patients with osteonecrosis.

**Objective.** Determination of diagnostic efficiency of radiology methods of diagnostics (orthopantomography, conventional radiography, MSCT, CBCT, radionuclide diagnostics) in the evaluation of osteonecrosis in patients on the pre- and postoperative stages of treatment.

**Materials and methods.** The study included 85 patients. Orthopantomography, radiography of the skull, multislice computed tomography (MSCT) were performed in all patients in the pre- and postoperative stages. 30 patients underwent cone-beam computed tomography (CBCT), also 19 patients underwent radionuclide diagnostics.

**Results.** The application of full spectrum of radiological methods (MSCT, CBCT, radionuclide diagnostics) in desomorphine dependence patients at all stages of treatment enables full and timely investigation of the character and the prevalence of the pathological process, also it helps to plan further tactics of surgical treatment in these patients.

**Conclusion.** Complex radiological diagnosis of osteonecrosis in desomorphine dependence patients is an essential step in the management of patients in this category both in pre- and postoperative stages of treatment.

**Keywords:** osteonecrosis, desomorphine, multislice computed tomography, MSCT, cone-beam computed tomography, CBCT, radionuclide diagnosis, bone scan.

**В** последнее время в научной литературе все чаще встречаются сообщения о возникновении остеонекрозов костей лицевого скелета у пациентов, употребляющих синтетический наркотик дезоморфин. Ранее под этим патологическим процессом подразумевали развитие атипичных остеомиелитов челюстных костей, однако в настоящее время чаще используется термин «остеонекрозы» костей лицевого черепа. Дезоморфин – наркотик, изготавливаемый кустарным способом посредством экстрагирования из кодеиносодержащих препаратов, которые можно было свободно приобрести в аптечной сети на территории РФ вплоть до 01.06.2012 года. Данный наркотик впервые был синтезирован в 1933 году в США. Являясь более сильным анальгетиком, чем морфин, этот препарат из-за быстрого возникновения наркозависимости не нашёл должного медицинского применения. Раствор дезоморфина, приготовленный в кустарных условиях с использованием различных ингредиентов (кодеин, бензин, сода, йод, ацетон, красный фосфор и т.д.), загрязненный промежуточными продуктами синтеза, является нестабильным веществом, поэтому незамедлительно употребляется наркоманами, без возможности его транспортировки [1]. Широкое распространение дезоморфин получил с 2003 года, заняв второе место в общем объеме употребляемых наркотических средств на территории РФ после героина [2]. Таким образом, вплоть до 2011-2012 гг. отмечался ежегодный неуклонный прирост лиц, употребляющих дезоморфин. Несмотря на введенный с 01 июня 2012 г. запрет безрецептурной продажи кодеиносодержащих препаратов

на территории РФ, в ведущие лечебные заведения страны ежедневно обращаются пациенты в прошлом или по сей день употребляющие наркотики на основе дезоморфина.

В состав наркотика помимо различных высокотоксичных химических веществ также входит красный фосфор, который вызывает развитие атипичных остеонекрозов костей лицевого черепа при внутривенном введении дезоморфина [3]. Данный вид остеонекрозов по клинической картине схож с ранее описанными в литературе случаями фосфорных остеомиелитов челюстей, связанных с фосфорным производством спичек в конце 19 века [4].

Для остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов характерным является затяжное течение патологического процесса с резистентностью к стандартному медикаментозному лечению, тенденция к быстрому распространению на прилежащие анатомические структуры, что приводит в итоге к стойким деформациям челюстно-лицевой области и последующей инвалидизации пациентов, к которым, как правило, относятся лица молодого и трудоспособного возраста. Лечение заключается в проведении радикальных оперативных вмешательств в зависимости от объема пораженных структур, в пределах здоровых тканей, с одномоментной или отсроченной установкой никелид титановых имплантатов на месте резецированных костей [4].

Для получения оптимального результата хирургического лечения необходима своевременная и детальная оценка патологических изменений костной ткани, правильная интерпретация распространенности зон остеонекроза,



вовлечения в процесс как костей челюстно-лицевой области, так и других отделов скелета.

Диагностика остеонекрозов и последующее планирование оперативного вмешательства в настоящее время основаны на результатах применения комплекса методов лучевых исследований, таких как ортопантомография (ОПТГ), рентгенография черепа, мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ), конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ), в ряде случаев также остеосцинтиграфия.

стей свода черепа, тела, ветвей и отростков нижней челюсти [6]. У данной группы пациентов рентгенография черепа позволила дать общую оценку состояния костей черепа, перелома нижней челюсти.

Однако, спектр традиционных рентгенологических методик позволяет получить однопроекционное изображение анатомической области с наличием эффекта суперпозиции, проекционными искажениями [6]. Таким образом, они имеют ряд ограничений в оценке распро-



Рис. 1,а.



Рис. 1,б.

**Рис. 1. Фотографии внешнего вида нижней (а) и верхней (б) челюстей при стоматологическом осмотре.**

Ортопантомография (ОПТГ) у данной группы пациентов применялась на 2 этапах лечения. На этапе первичной консультации ОПТГ позволяет оценить общее состояние всей зубо-челюстной системы (костной ткани, зубов, периодонта, пародонта), примерную распространенность остеонекротического процесса, дает характеристику лункам удаленных зубов, позволяет определить наличие, характер, локализацию перелома, зон остеосклеротического изменения костной структуры, секвестрации костной ткани, периостальной реакции. На послеоперационном этапе лечения данной группы пациентов ОПТГ позволяет оценить качество и полноту проведенного оперативного вмешательства, состояние установленных эндопротезов, наличие инородных тел (костные фрагменты, части эндопротезов).

ОПТГ является доступным методом диагностики, однако имеет ряд недостатков: проекционные искажения, дополнительные тени (эффект суперпозиции), плохая визуализация фронтальной группы зубов, верхней челюсти, верхнечелюстных синусов. Таким образом, ортопантомография требует обязательного дополнения другими более информативными методами лучевой диагностики (МСКТ, КЛКТ) [5].

Рентгенография черепа выполнялась пациентам также на двух этапах диагностики. Данный метод позволяет оценить состояние ко-

странности, характера патологических изменений, вовлеченности в процесс окружающих тканей.

Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) – современный метод лучевой диагностики, позволяющий получать многосрезовое, послойное изображение анатомической области, с возможностью последующей обработки полученных изображений, построений мультипланарных реконструкций, измерений длины, углов, объемов, оценки плотности по шкале Хаунсфилда, в том числе оценки мягкотканых компонентов [7].

МСКТ в диагностике остеонекрозов у пациентов с дезоморфиновой наркотической зависимостью явился основным, наиболее информативным методом исследования. МСКТ позволяет определить наличие остеонекроза костей челюстно-лицевой области, изменение в сопутствующих анатомических структурах, дать полноценную характеристику костной ткани, распространенности патологического процесса, в том числе в области верхней челюсти [8]. МСКТ у данной группы пациентов применялась на до- и послеоперационном этапах диагностики. Ограничением метода является относительно высокая стоимость его проведения. В зарубежной литературе вопрос применения МСКТ в диагностике остеонекрозов костей лицевого черепа различной этиологии доста-

точно освещен. Однако, описание фосфорных остеонекрозов у пациентов с дезоморфиновой зависимостью практически не затронут в связи с тем, что данный вид наркотиков в США и странах ЕС практически не употребляется [9].

На настоящий момент у челюстно-лицевых хирургов, стоматологов не существует единого подхода к применению МСКТ. Также у врачей-рентгенологов не существует единых стандартизированных протоколов обработки и анализа полученных рентгенологических данных на до- и послеоперационном этапах.

В ряде случаев на этапе первичной консультации и в послеоперационном периоде помимо МСКТ пациентам проводилась конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ). Метод сочетает в себе простоту проведения исследования традиционной ортопантомографии и высокое качество получаемой информации компьютерной томографии. Отличительной особенностью от МСКТ является более низкие лучевая нагрузка (в 2 раза ниже), стоимость исследования, выраженность артефактов от металлических структур, возможность проведения исследования в режиме FaceScan [10].

При наличии у пациентов жалоб на боли и дисфункцию в области коленных и тазобедренных суставов на этапе первичной консультации дополнительно применялась остеосцинтиграфия. Метод позволяет выявить зоны остеонекротического изменения костной структуры, оценить распространенность патологического процесса, выходящего за пределы челюстно-лицевой области.

#### **Цели исследования.**

Определить диагностическую эффективность методов лучевой диагностики (ортопантомография, рентгенография черепа, МСКТ, КЛКТ, радионуклидная диагностика) в оценке остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов на до- и послеоперационном этапах лечения.

#### **Материалы и методы исследования.**

Было обследовано 85 наркозависимых пациентов, отмечавших в анамнезе употребление дезоморфина. Возраст больных варьировал от 18 до 40 лет. Средний возраст составил 29 лет. Среди пациентов количество женщин составило 7 человек (8%), мужчин – 78 человек (92%). Длительность приема дезоморфина у данной группы пациентов составила от 2 месяцев до 10 лет. При поступлении в клинику всем больным было произведено клиническое обследование по стандартной схеме: общий, биохимический анализы крови, коагулограмма, RW, HCV, HbS-антиген, ВИЧ-инфекция, микробиологическое обследование раневого отделяемого. Пациенты предъявляли жалобы на повышение температуры, плохое самочувствие, обнажение костной ткани с наличием или без гнойного отделяемого

в области челюстей, которое возникло после экстракции зуба и сохраняющееся более 1,5 месяцев, появление свищевых ходов, нарушение жевания, изменение прикуса, конфигурации лица. Рентгенологическими методами диагностики у данных пациентов явились: ортопантомография, рентгенография черепа, МСКТ, КЛКТ, остеосцинтиграфия.

Ортопантомография («ORTHOPANTOGRAPH OP 100»), рентгенография черепа («Silhouette HF» General Electric Medical Systems) проводились всем пациентам (n=85; 100%) на до- и послеоперационном этапах в стандартной укладке.

Всем пациентам (n=85; 100%) данной группы на двух этапах исследования была проведена компьютерная томография на мультиспиральном компьютерном рентгеновском томографе («Somatom Sensation» Siemens). При проведении МСКТ лицевого отдела черепа первичная информация представлялась в виде стандартных аксиальных срезов. В дальнейшем применялись различные мультипланарные и трехмерные (3Д) реконструкции полученных изображений с последующей их обработкой и анализом. Укладка выполнялась при позиционировании пациента лежа на спине, в соответствии со световыми разметками, которые проецировались на лицо пациента.

30 пациентам (35 %) на двух этапах была проведена КЛКТ. Данный вид исследования выполнялся на аппарате «Galileos» (Sirona) с коническим лучом рентгеновского излучения, со специальным режимом FaceScan, при позиционировании пациентов стоя или сидя, в соответствии с лазерными метками. Постпроцессорная обработка полученных данных включала в себя построение мультипланарных реконструкций, также получение изображений в режиме FaceScan. Параметры и критерии оценки, анализируемые при выполнении КЛКТ на всех диагностических этапах, были аналогичны таковым при проведении МСКТ.

Ряд пациентов данной группы предъявлял жалобы на боли, дисфункцию, отеки со стороны локтевых, тазобедренных, коленных суставов. 19 пациентам (22 %) проведена остеосцинтиграфия на гамма-камере (General Electric) с применением радиофармпрепарата (РФП)  $^{99m}\text{Tc}$ -пирфотеха по стандартной методике (сканирование проведено до уровня коленных суставов).

Таким образом, в представленном исследовании пациентам с остеонекрозами на фоне дезоморфиновой зависимости был применен весь спектр лучевых методов на соответствующих этапах диагностики и лечения.

#### **Результаты.**

По данным стоматологического осмотра у всех пациентов (n=85; 100%) было выявлено:





Рис. 2.а.



Рис. 2.б.

**Рис. 2. Ортопантомограмма (а), рентгенограмма черепа в прямой проекции (б).**

Определяется очаг деструкции костной ткани в области зубов 3.2-4.6, отсутствующих зубов 4.7, 4.8 с вовлечением канала нижнечелюстного нерва справа. Неполная вторичная адентия: отсутствуют зубы 1.4, 1.8, 2.4, 4.7, 4.8. Определяются остаточные корни зубов 3.6, 3.7. Отмечается остеосклероз в области угла и ветви нижней челюсти справа.



Рис. 3.а.

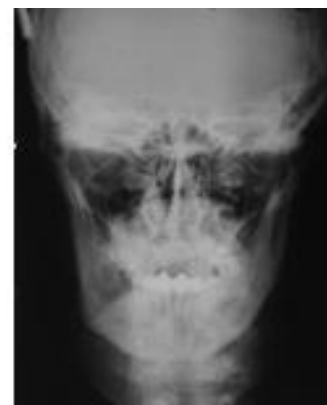


Рис. 3.б.

**Рис. 3. Ортопантомограмма (а), рентгенограмма черепа в прямой проекции (б).**

Определяется очаг деструкции костной ткани в области отсутствующих зубов 4.6-4.7, с вовлечением канала нижнечелюстного нерва справа. Неполная вторичная адентия: отсутствуют зубы 1.5, 1.8, 2.4, 2.8, 3.6, 4.5, 4.6, 4.7. Коронковые части зубов 1.8, 3.8 разрушены. Отмечается остеосклероз в области угла и ветви, тела нижней челюсти справа, вокруг очага деструкции. Визуализируется линия перелома тела нижней челюсти справа в области 4.6, 4.7. без выраженного смещения отломков.

обнажение альвеолярных отростков челюстей с желто-коричневым, серым цветом оголенных участков, выраженная рецессия десны, частичная вторичная адентия, отсутствие выраженного болевого синдрома, отек, деформация в области лица, наличие свищевых ходов различной локализации с гнойным отделяемым, клинические признаки перелома нижней челюсти (n=19; 22%) (Рис. 1).

На этапе первичной консультации у 85 пациентов (100%) были применены ортопантомография, рентгенография черепа. Критериями оценки данных диагностических исследований у дезоморфизависимых пациентов с остео-

некрозами явились: локализация очага остео-некроза, наличие и локализация очагов остеосклероза, перелома нижней челюсти, явлений периостита, секвестров, характеристика периодонтальной щели, лунок удаленных зубов, изменений размеров пораженных челюстей.

При анализе полученных диагностических изображений было выявлено, что у 25 пациентов (31%) очаги остео-некроза локализовались в области верхней челюсти, у 36 (45,5%) – в области нижней челюсти, в 23% случаев (n=18) патологический процесс распространялся на обе челюсти (Рис. 2). Участки остеосклероза определялись по данным преимущественно



Рис. 4,а.



Рис. 4,б.

**Рис. 4. Ортопантомограмма (а), рентгенограмма черепа в прямой проекции (б).**

Определяется очаг деструкции костной ткани от зуба 3.3 до уровня верхней трети ветви нижней челюсти справа, с вовлечением канала нижнечелюстного нерва справа. Неполная вторичная адентия: отсутствуют зубы 1.1, 1.8, 2.6, 2.8, 3.6, 3.8, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8. Отмечается секвестрация костной ткани в области ветви, угла, тела нижней челюсти справа, очаги остеосклероза в области ветви, угла, тела нижней челюсти справа, вокруг очага деструкции. В проекции угла, тела нижней челюсти справа визуализируются периостальные наслоения слоистого типа с четкими, местами прерывистыми контурами.

ОПТГ более чем в половине случаев ( $n=43$ , 55%). Их локализация соответствовала областям углов, ветвей нижней челюсти, локально вокруг очага деструкции, либо их сочетание. Реже отмечался остеосклероз всего тела нижней челюсти, без или с вовлечением ветвей и углов с обеих сторон. В ряде случаев определялся остеосклероз в области венечного и мышцелкового отростков нижней челюсти. Линия перелома выявлена у 22,3% ( $n=19$ ) пациентов, преимущественно в области углов, ветвей и тела нижней челюсти (Рис. 3). Явления периостита выявлялись у пациентов в 36% случаев ( $n=31$ ). Интенсивность периостальных наслоений, степень их выраженности была различна: в 7,5% ( $n=5$ ) отмечался линейный периостит, местами переходящий в слоистый, в 84% ( $n=26$ ) определялся выраженный слоистый, так называемый луковичный тип (Рис. 4). По данным традиционных рентгенологических методик секвестры определялись в 18 случаях (21%), однако достоверно указать характер секвестров, точную локализацию, пенетрирующий характер (при его наличии) не удалось в связи с ограничениями данных методов (проекционные искажения, погрешности, достигающие 20%). Изменения периодонтальной щели отмечались у 56 пациентов (66%): преобладало ее расширение ( $n=28$ , 33%), также выявлено ее расширение, склерозирование ( $n=16$ , 19%), склерозирование без выраженного расширения ( $n=10$ , 12%), у 2 пациентов (2%) отмечалось сужение периодонтальной щели. В 34% случаев ( $n=29$ ) выраженных изменений периодонтальной щели не выявлено. Лунки ранее удаленных зубов в 56 случаях (66%) не определялись, у 14 пациентов (16,5%)

выявлены лунки без признаков склерозирования, в 30,5% ( $n=26$ ) отмечался их склероз. По данным ортопантомографии и рентгенографии черепа отмечалось уменьшение размера челюстей за счет наличия выраженного очага остео-некроза ( $n=54$ , 63,5%), у 14 пациентов (16,5%) значительного изменения размеров челюстей выявлено не было. В 20% ( $n=17$ ) случаев определялось увеличение размера нижней челюсти за счет слоистого периостита. Однако определить точные размеры, толщину альвеолярного и небного отростков верхней челюсти, размеры нижней челюсти, структуры и плотности костей челюстно-лицевой области, состояния верхнечелюстных синусов по данным проведенных традиционных рентгенологических методик оказалось невозможным в силу ограниченности этих методов.

При проведении МСКТ ( $n=85$ ; 100%), КЛКТ ( $n=30$ ; 35%) критерии оценки диагностических исследований были аналогичны. В отличие от традиционных рентгенологических методик МСКТ и КЛКТ позволили точно оценить локализацию очагов остео-некроза: в 48% ( $n=41$ ) случаев в области нижней челюсти, в 24% ( $n=20$ ) в области верхней челюсти, у 24 (28%) пациентов патологический процесс захватывал обе челюсти. Методы позволили оценить изменения структуры костной ткани челюстно-лицевой области: чередование зон остеосклероза с зонами остеопороза, так называемая картина «мыльной пены» у 24 пациентов (28%). Очаги остео-некроза по данным МСКТ (КЛКТ) имели неправильную форму, сливающийся характер. Отмечалось отсутствие четкой демаркационной зоны (Рис. 5, 6). По данным МСКТ секвестры были



Рис. 5.а.



Рис. 5.б.



Рис. 5.в.



Рис. 5.г.

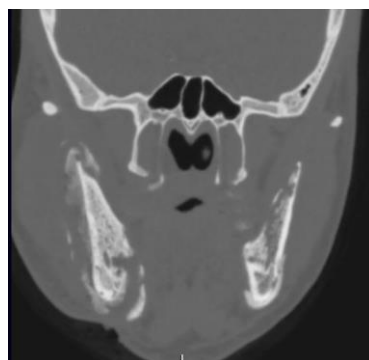


Рис. 5.д.

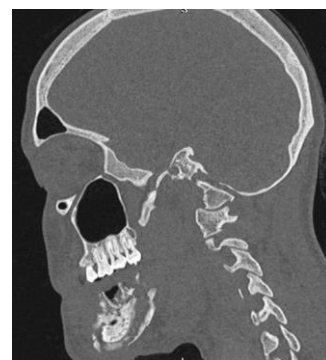


Рис. 5.е.



Рис. 5.ж.

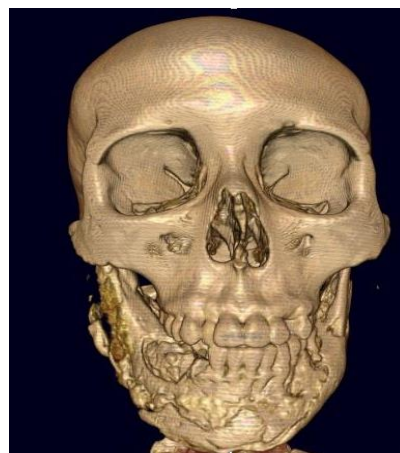


Рис. 5.з.

**Рис. 5.** МСКТ. Аксиальная (а-в), коронарная (г, д), сагиттальная (е) реконструкции в MIP режиме, 3D-реконструкции (ж, з).

Отмечается обширный очаг деструкции нижней челюсти без четких и ровных контуров. В области очага деструкции определяются признаки секвестрации костной ткани. В области отростков, ветвей, угла и тела нижней челюсти (преимущественно справа) визуализируются выраженные периостальные наслоения слоистого типа.

выявлены у 35 пациентов (41%), имели в ряде случаев губчатый, кортикальный, смешанный характер. Среди этой группы пациентов свищевые ходы в мягких тканях определялись у 18 пациентов (51,5%), при этом часть секвестров относилась к пенетрирующему типу (n=6, 33%). МСКТ (КАКТ) позволили более точно оценить

характер и локализацию периостальной реакции, в том числе в области фронтальных отделов челюстей, верхнечелюстных синусов, что было невозможно при применении традиционных рентгенологических методик. По данным МСКТ (КАКТ) явления периостита выявлены у 50 пациентов (59%). В 23 случаях (46%) опреде-



лялся выраженный слоистый характер периостальных наслоений, преимущественно в области нижней челюсти, которые со всех сторон охватывали кость по типу «муфты». При поражении верхней челюсти периостит захватывает внутреннюю поверхность (n=13, 26%) кости. МСКТ (КЛКТ) также позволили точно оценить состояние периодонтальной щели. Отмечались ее расширение и склероз у 79 пациентов (93%). По данным МСКТ (КЛКТ) лунки удаленных зубов не определялись в 56 случаях (66%), у 29 пациентов (34%) отмечался их склероз.

Данные высокотехнологичные методы позволили оценить распространенность патологического процесса на прилежащие анатомические структуры, что было невозможно при применении традиционных рентгеновских методик. При поражении верхней челюсти у 35% пациентов (n=30) отмечалось вовлечение в патологический процесс стенок верхнечелюстных синусов, также скуловых, небных (n=35, 41%), в ряде случаев лобных отростков верхнечелюст-

вани ортопантомографии и рентгенографии черепа (перелом определялся у 22,3% (n=19)). Таким образом, применение у пациентов с остеонекрозами МСКТ (КЛКТ) существенно дополняет информацию о состоянии костных структур и локализации патологического процесса, полученную при использовании традиционных рентгенологических методик.

Определяется очаг деструкции в области нижней челюсти, захватывающий венечный и мышцелковый отростки с обеих сторон с вовлечением стенок каналов обоих нижнечелюстных нервов. Отмечается выраженная периостальная реакция слоистого типа с четкими, местами прерывистыми контурами, преимущественно в области венечного, мышцелкового отростков, ветви, угла и тела нижней челюсти справа. Определяется склероз лунок удаленных зубов, расширение периодонтальной щели. Отмечаются дефекты вестибулярной и язычной кортикальных пластинок тела нижней челюсти. Костная структура тела нижней челюсти неравно-

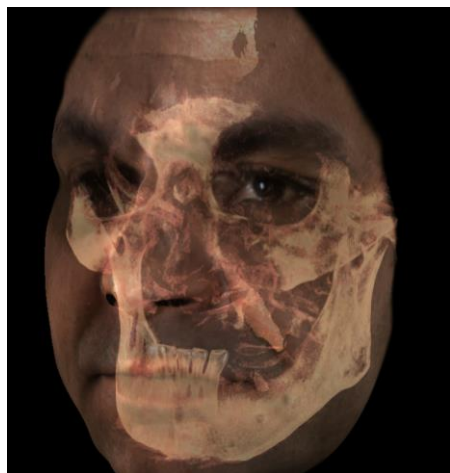


Рис. 6.а.

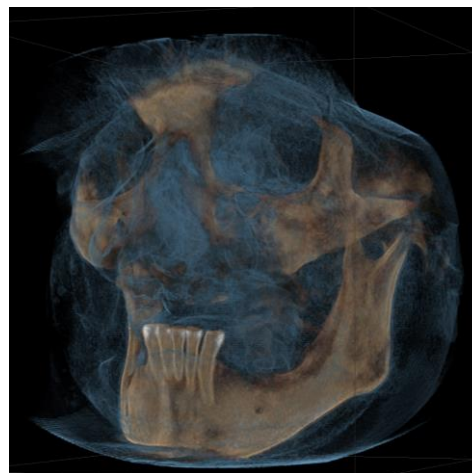


Рис. 6.б.

**Рис. 6.** КЛКТ. 3D-реконструкция в режиме FaceScan (а), 3D-реконструкция с наложением мягких тканей (б).

Определяется очаг деструкции альвеолярного отростка верхней челюсти. Неполная вторичная адентия: отсутствуют зубы 1.8-2.8, 3.4-3.8, 4.3-4.8.

ных костей (n=7, 8%). У 25 пациентов (29,5%) по данным проведенной МСКТ (КЛКТ) выявлялось распространение патологического процесса на глазничную часть лобной кости, крылонебные отростки основной кости, сошник. Метод МСКТ (КЛКТ) позволил оценить состояние околоносовых синусов: выявить, охарактеризовать наличие острых и хронических изменений в верхнечелюстных, лобных, клиновидных синусах, решетчатом лабиринте, что невозможно сделать при использовании традиционных методик. Данные за нарушение целостности костной ткани в области нижней челюсти (линии перелома) при применении МСКТ (КЛКТ) оказались аналогичны таковым при использо-

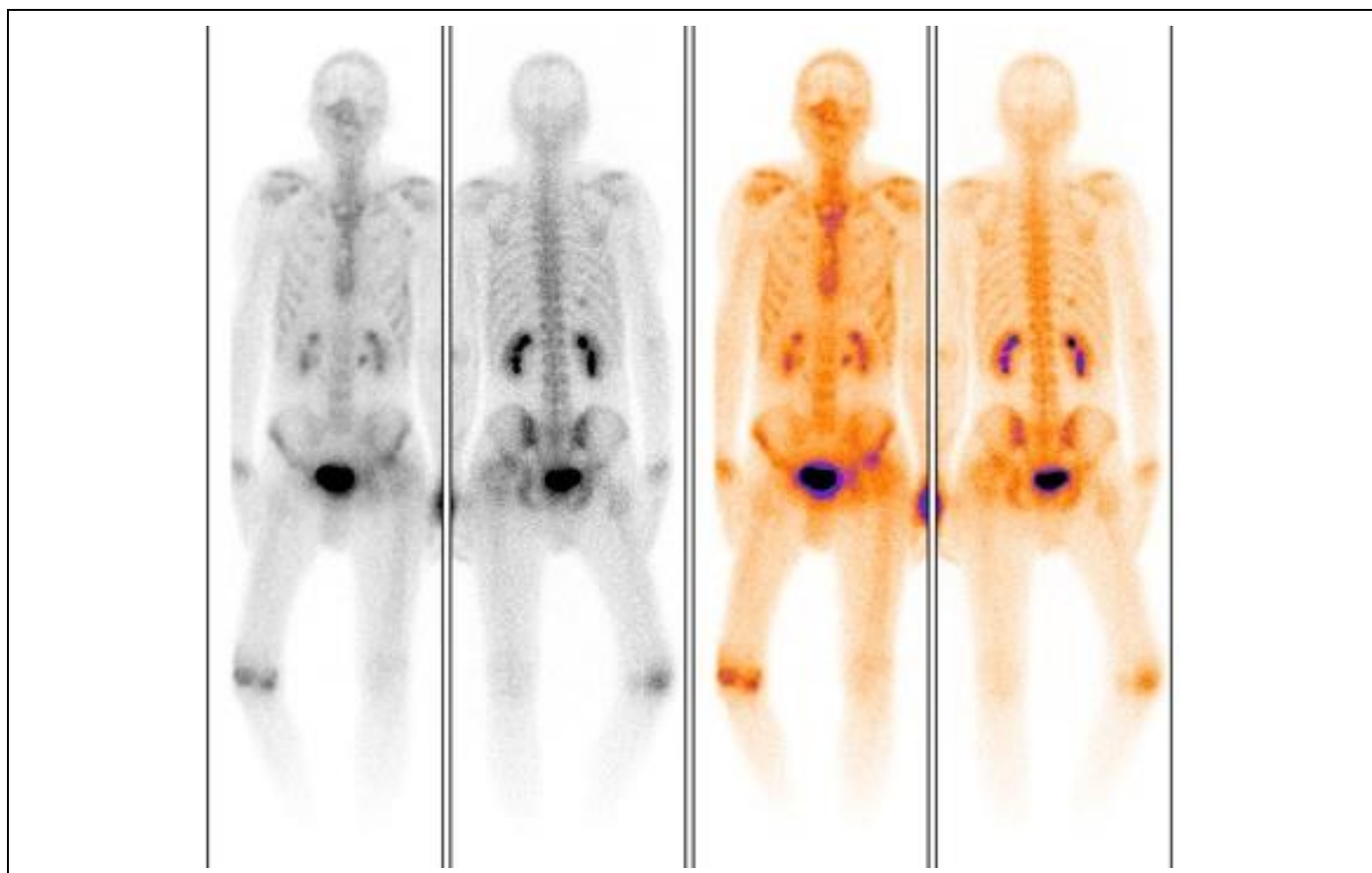
мерно склерозирована. Определяется чередование зон остеосклеротических и остеопоретических изменений структуры костной ткани нижней челюсти. В области отсутствующих зубов 4.7, 4.8 визуализируется единичный губчатый секвестр, не соединенный с материнской костью.

Также 19 пациентам (22%) на этапе первичной консультации была проведена остеосцинтиграфия. Критериями оценки явились локализация и степень накопления радиофармпрепарата (РФП). При проведении остеосцинтиграфии у 19 пациентов определялась гиперфиксация РФП в области костей лицевого скелета: верхней, нижней челюстей (n=19, 100%), в

области глазниц - у 6 пациентов (32%), в проекции скуловых костей (n=5; 26%). Исследование проведено до уровня коленных суставов (включительно). Накопление РФП также отмечалось в области тела и рукоятки грудины (n=6; 32%), в области ключиц, головок плечевых костей (n=4; 21%), гребней подвздошных костей (n=5; 26%). Гиперфиксация РФП у 2 пациентов (11%) определялась в проекции локтевых, а у 3 пациентов (16%) в проекции коленных суставов, что соответствовало жалобам на дисфункцию, отек, боль, деформацию в области данных анатомии-

висимости от локализации и степени поражения костной ткани проведены различные оперативные вмешательства: резекция нижней челюсти с установкой сетчатого имплантата, титановой или никелид титановой реконструктивной пластины, резекция нижней челюсти с экзартикуляцией и установкой сетчатого имплантата, блоковая резекция нижней челюсти, полная резекция нижней челюсти, резекции в области верхней челюсти.

В послеоперационном периоде 85 пациентам (100%) проведены традиционные рентгено-



**Рис. 7. Остеосцинтиграмма.**

Определяются зоны повешенного накопления РФП в проекции тела верхней челюсти и скуло-глазничного комплекса справа, костей носа, также накопление индикатора отмечается в области правого коленного сустава, рукоятки и тела грудины.

ческих областей (Рис. 7). Тем самым проведенное радионуклидное исследование дополнило результаты других лучевых методов диагностики остеонекрозов и позволило наряду с МСКТ, КАКТ наиболее полноценно охарактеризовать протяженность, локализацию патологического процесса и выбрать наиболее оптимальную тактику дальнейшего ведения данной группы пациентов.

По результатам совокупности клинкорентгенологических данных, полученных при обследовании, пациентам был поставлен диагноз «Токсический фосфорный остеонекроз» соответствующих костей лицевого скелета. В за-

логические методики лучевой диагностики: ортопантомография, рентгенография черепа. Критериями оценки проведенных исследований явились: состояние эндопротезов (в случае их установки у 46 пациентов (54%)), наличие костных фрагментов и инородных тел, полнота проведенного оперативного вмешательства. При проведении МСКТ (n=85; 100%), КАКТ (n=30; 35%) в раннем послеоперационном периоде критерии оценки диагностических исследований были аналогичны (Рис. 8).

По данным традиционных рентгенологических методик выявлено соответствие установленных никелид титановых эндопротезов

(реконструктивных, индивидуальных пластин, сетчатых эндопротезов) и точное повторение хода удаленной нижней челюсти у 35 пациентов (76%). В 11 случаях (24%) отмечалось неудовлетворительное состояние установленных имплантатов: смещение, несоответствие анатомической проекции удаленной нижней челюсти, разрыв сетчатого эндопротеза (n=4; 36%). У 14 пациентов (16,5%) определялось наличие кост-

процесса у данной группы пациентов и необходимости в будущем проведения повторных оперативных вмешательств.

**Обсуждение.**

Остеонекрозы челюстно-лицевой области у дезоморфинзависимых пациентов в настоящее время являются острой социальной и медицинской проблемой. К группе риска относятся молодые люди трудоспособного возраста, преиму-



Рис. 8,а.



Рис. 8,б.

**Рис. 8. Ортопантомограмма (а), рентгенограмма черепа в прямой проекции (б).**

Определяется послеоперационный дефект тела нижней челюсти справа до уровня угла. В зоне дефекта визуализируется установленный имплантат в виде перфорированной металлической пластины. Пластина анатомически достаточно точно повторяет ход нижней челюсти.

ных фрагментов в области резецированных челюстей. По данным ортопантомографии и рентгенографии черепа полнота проведенного оперативного вмешательства оценивалась по отсутствию признаков остеонекроза в сохраненных костных структурах. Все резекции проводились в пределах здоровых тканей. Однако, традиционные рентгеновские методы, в силу своей диагностической ограниченности, не позволили полноценно охарактеризовать проведенное хирургическое лечение, в том числе при распространении патологического процесса на область верхнечелюстных синусов, клиновидной, височных костей и т.д. Данные полученные при применении МСКТ (n=85; 100%), КЛКТ (n=30; 35%) в оценке состояния эндопротезов, наличия костных фрагментов в области резекции соответствовали таковым при применении традиционных рентгенологических методик. Однако, результаты, полученные с помощью МСКТ, КЛКТ, позволили достоверно оценить полноту ранее проведенного оперативного вмешательства у данной группы пациентов: сохранения остеонекротических изменений в области клиновидной, височных костей, сошника, глазничной части лобной кости (n=25; 29,5%), стенок верхнечелюстных синусов (n=30; 35%), небных, скуловых (n=35, 41%), лобных отростков верхнечелюстных костей (n=7, 8%). Что свидетельствует о сохранении патологического

процесса у данной группы пациентов и необходимости в будущем проведения повторных оперативных вмешательств. Развитие заболевания ведет к стойкой инвалидизации и снижению качества жизни пациентов. В настоящее время не существует единого подхода в диагностике, лечении и послеоперационном ведении данной категории пациентов. Рентгенологические методы исследования играют ведущую роль в диагностике остеонекроза, оценки его распространенности, точной локализации, также в планировании необходимого объема и характера последующего оперативного вмешательства. В связи с наличием суммационного эффекта, недостаточной визуализацией фронтальных отделов челюстей, околоносовых синусов, невозможностью оценки истинной распространенности патологического процесса, структуры и плотности костных и мягких тканей в области исследования, традиционные рентгенологические методики (ортопантомография, рентгенография черепа) позволяют составить лишь примерное представление о состоянии челюстей и прилежащих анатомических структур при остеонекрозе скелета челюстно-лицевой области. Таким образом, данные методы не могут являться ведущими в диагностике патологии и планировании дальнейшего хирургического вмешательства. Современные высокотехнологичные методы лучевой диагностики (мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография,



остеосцинтиграфия) существенно расширили спектр возможностей клинично-рентгенологического обследования у дезоморфинзависимых пациентов с остеонекрозами при планировании оперативного вмешательства. Методы позволили провести точную оценку локализации, распространенности патологического процесса, вовлечения в процесс прилежащих анатомических структур, изменений со стороны мягких тканей, наличие патологических изменений костных структур за пределами челюстно-лицевой области, что напрямую определило в последующем тактику оперативного вмешательства и дальнейшего ведения данной группы пациентов. Также без помощи этих методов невозможно произвести полноценную послеоперационную диагностику с оценкой эффективности проведенного хирургического вмешательства.

### Список литературы:

1. Катаев С.С., Зеленина Н.Б., Шилова Е.А. Определение дезоморфина в моче. Проблемы экспертизы в медицине. 2007; 1: 32-36
2. Данные Федеральной службы по контролю за оборотом наркотиков (ФСКН). Доступно на <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2013/1218/181228068/detail.shtml> (по состоянию на 18 декабря 2013 года).
3. Бабкова А.А., Серова Н.С., Живоглядов Д.И., Курешова Д.Н., Басин Е.М., Паша С.П. Современная лучевая диагностика остеонекрозов лицевого скелета у пациентов с наркотической зависимостью. REJR. 2015; 5 (2) Приложение: 178-179.
4. Медведев Ю.А., Басин Е.М. Фосфорные некрозы челюстей. Врач. 2012; 1: 21-25.
5. Серова Н.С., Курешова Д.Н., Бабкова А.А., Басин Е.М. Многосрезовая компьютерная томография в диагностике токсических фосфорных некрозов челюстей. Вестник

### References:

1. Kataev S.S., Zelenina N.B., Shilova E.A. The determination of desomorphine in the urine. Problems of expertise in medicine. 2007; 1: 32-36 (in Russian).
2. Data of the Federal service for control over drug trafficking (FSKN). Available at: <http://www.fskn.gov.ru/includes/periodics/review/2013/1218/181228068/detail.shtml> (accessed 18 December 2013) (in Russian).
3. Babkova A.A., Serova N.S., Zhivoglyadov D.I., Kureshova D.N., Basin E.M., Pasha S.P. Modern radiological diagnosis of osteonecrosis of the bones of the facial skull in patients with drug dependence. REJR. 2015; 5 (2) suppl.: 178-179 (in Russian).
4. Basin E.M., Medvedev Yu.A. Phosphorus necrosis of the jaws. Doctor. 2012; 1: 21-25 (in Russian).
5. Serova N.S., Kureshova D.N., Babkova A.A., Basin E.M. Multislice computed tomography in the diagnosis of toxic phosphorus necrosis of the jaws. Vestnik of rentgenology and radiology.

### Выводы.

Высокотехнологичные методы лучевой диагностики (мультиспиральная компьютерная томография, конусно-лучевая компьютерная томография, остеосцинтиграфия) по многим показателям превосходят традиционные рентгенологические методики (ортопантомография, рентгенография). Комплекс лучевых методов исследования остеонекрозов у дезоморфинзависимых пациентов является неотъемлемой частью клинично-диагностического обследования для планирования необходимого оперативного вмешательства, определения тактики дальнейшего ведения данных пациентов, последующих реконструктивно-восстановительных хирургических вмешательств и реабилитации пациентов.

- рентгенологии и радиологии. 2015; 5: 11-16.
6. Терновой С.К., Васильев А.Ю. Лучевая диагностика в стоматологии, Национальные руководства по лучевой диагностике и терапии. Москва, ГЭОТАР-Медиа, 2010. 288 с.
  7. Гордина Г.С., Серова Н.С., Дробышев А.Ю., Глушко А.В., Фоминых Е.В. Методика обработки данных мультиспиральной компьютерной томографии у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы. REJR. 2014; 4 (2): 53-62.
  8. Бабкова А.А., Серова Н.С., Басин Е.М., Курешова Д.Н., Паша С.П., Корнев А.И. Лучевая диагностика остеонекрозов костей лицевого черепа у пациентов на фоне употребления дезоморфина. REJR. 2014; 4 (2): 109-114.
  9. Marx RE. Oral & Intravenous Bisphosphonates-Induced Osteonecrosis of the Jaws: History, Etiology, Prevention, and Treatment. Hanover Park, IL, Quitessence Publishing Co Inc., 2007. 160 p.
  10. Серова Н.С. Лучевая диагностика в стоматологической имплантологии. Москва, Е-ното, 2015. 220 с.

- 2015; 5: 11-16 (in Russian).
6. Ternovoy S.K., Vasilyev A.Yu. Radiological diagnostics in dentistry, Nationals guidelines on radiology and radiotherapy. Moscow, GEOTAR-Media, 2010. 288 p. (in Russian).
  7. Gordina G.S., Serova N.S., Drobyshev A.Yu., Glushko A.V., Fominykh E.V. Technique of data processing of multislice computed tomography in patients with anomalies of the dentition. REJR. 2014; 4 (2): 53-62 (in Russian).
  8. Babkova A.A., Serova N.S., Basin E.M., Kureshova D.N., Pasha S.P., Kornev A.I. X-ray diagnosis of osteonecrosis of the bones of the facial skull in patients on the background of the use of desomorphine. REJR. 2014; 4 (2): 109-114 (in Russian)
  9. Marx RE. Oral & Intravenous Bisphosphonates-Induced Osteonecrosis of the Jaws: History, Etiology, Prevention, and Treatment. Hanover Park, IL, Quitessence Publishing Co Inc., 2007. 160 p.
  10. Serova N.S. Radiology in dental implantology. Moscow, E-Noto, 2015. 220 p. (in Russian).

## ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАРИНГОСКОПИИ

Манакова Я.А.<sup>1</sup>, Николаева Е.П.<sup>2</sup>, Гаршина Е.В.<sup>2</sup>, Дергилев А.П.<sup>1</sup>

**В**иртуальная ларингоскопия (ВЛ) – метод лучевой диагностики, построенный на постпроцессорной обработке результатов компьютерной томографии для оценки внутреннего просвета гортани.

**Цель исследования.** Оценить возможности клинического применения виртуальной ларингоскопии в диагностике различной патологии гортани, а также выявить возможные ограничения и недостатки метода.

**Материалы и методы.** Работа построена на сравнении результатов ВЛ и эндоскопической ларингоскопии 25 пациентов с различными заболеваниями гортани, у 6 из них исследования выполнялись повторно после проведенного оперативного лечения для оценки эффективности проведенного оперативного лечения.

**Результаты.** Подтверждены данные о высокой эффективности КТВА в диагностике экзофитных образований гортани.

**Выводы.** Виртуальная ларингоскопия не является альтернативой обычной ларингоскопии, но может предоставить важную предварительную диагностическую информацию о локализации патологического процесса с определением места биопсии. Учитывая высокую диагностическую эффективность метода, ВЛ должна быть включена в алгоритм лучевого исследования пациентов со стенозами и образованиями гортани при планировании хирургического лечения.

**Ключевые слова:** компьютерная томография, гортань, виртуальная ларингоскопия, КТВА.

## DIAGNOSTIC VALUE OF VIRTUAL LARYNGOSCOPY

Manakova Ya. L.<sup>1</sup>, Nikolaeva E. P.<sup>2</sup>, Garshina E.V.<sup>2</sup>, Dergilev A.P.<sup>1</sup>

**V**irtual laryngoscopy (VL) is a method of radiology diagnostics based on post-processing of computed tomography results for examination of the internal lumen of the larynx.

**Purpose.** The aim of the study was to evaluate the possibility of clinical application of virtual laryngoscopy in the diagnosis of various larynx's pathologies, and to identify possible limitations and disadvantages of the method.

**Materials and methods.** The study is based on comparison of VL results and endoscopic laryngoscopy in 25 patients with various diseases of the larynx, in 6 of them the studies were performed again after surgical treatment to evaluate the effectiveness of surgical treatment.

**Results.** Data confirmed high efficiency of computed tomography VL in the diagnosis of exophytic larynx neoplasms.

**Conclusion.** Virtual laryngoscopy is not an alternative to regular laryngoscopy, but it can provide important preliminary diagnostic information about the localization of the pathological process and identify the biopsy site. Given the high diagnostic effectiveness of this method, VL should be included in the algorithm of radiological diagnostics of patients with stenosis and neoplasms of the larynx when the surgical treatment is planning.

**Keywords:** computed tomography, larynx, virtual laryngoscopy, CTVL.

1 – ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России.

2 – ГБУЗ НСО «Новосибирская государственная областная больница».

г. Новосибирск, Россия.

1 – Novosibirsk State Medical University of Roszdrav.

2 – Novosibirsk State Regional Clinical Hospital.

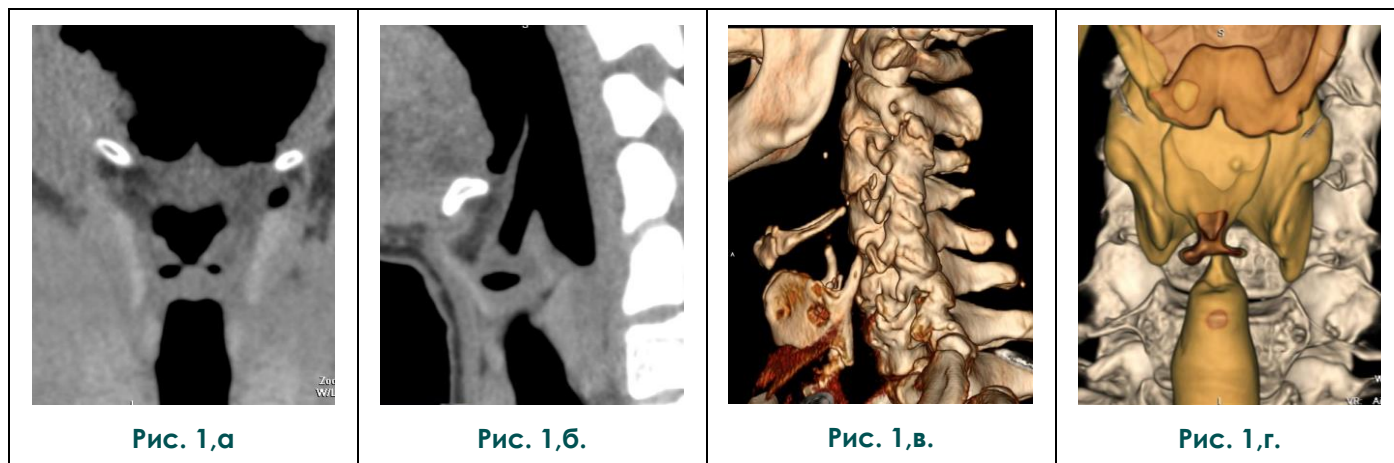
Novosibirsk, Russia.

Среди лучевых методов исследования в диагностике заболеваний гортани лидирующее положение занимает многослойная компьютерная томография (МСКТ), которая позволяет получать не только качественную, но и количественную информацию.

Достоинства диагностического метода и его доступность, появившаяся вследствие насыщения парка аппаратуры 16-64 мульти-срезовыми приборами, привели к тому, что МСКТ гортани стала основным методом оценки местной и регионарной распространенности опухолевого процесса, выявления лимфоаденопатии, определения протяженности воспалительного процесса, визуализации механических повреждений и врожденных заболеваний. МСКТ является ведущим методом исследования пациентов с нарушением витальных функций. Также метод является безальтернативным в выявлении сопутствующих патологических изменений костных структур [1, 2].

васкуляризации опухолей, визуализация пораженных регионарных лимфатических узлов [1, 2].

Линейная томография гортани традиционно выполняется в три этапа: при неглубоком вдохе, при фонации звука «и» для оценки подвижности голосовых связок и с пробой Вальсальвы для определения формы и размеров грушевидных синусов [3]. Интимное расположение структур гортани зачастую не позволяет достоверно оценить распространенность патологических изменений, несмотря на высокую разрешающую способность МСКТ. В случае небольшого объема патологического образования, прилежащие нормальные анатомические структуры могут завуалировать поражение. Кроме того, при исследовании на спокойном дыхании истинные голосовые связки и желудочки гортани иногда визуализируются неотчетливо, что может привести к ложному представлению о наличии асимметрии анатомических структур.



**Рис. 1. МСКТ гортани. Постпроцессорная обработка.**

а - MPR в коронарной плоскости, б - MPR в сагитальной плоскости, в - 3D в боковой проекции, г - 3D и VRT в прямой проекции.

МСКТ позволяет получить объем данных с высокой скоростью сканирования и обеспечить высокое качество мультипланарного реформирования (MPR), трехмерных реконструкций (3D), техники представления объема (VRT) и виртуальной ларингоскопии (ВЛ). Постпроцессорная обработка полученных при МСКТ данных является необходимым условием повышения диагностической эффективности, а также наглядности изображений, что существенно улучшает коммуникацию рентгенологов с оториноларингологами и онкологами (Рис. 1 а - г).

Дифференциальная диагностика воспалительных и опухолевых процессов затруднительна, а порой и невозможна без МСКТ с искусственным контрастированием. Существуют различные методики контрастного усиления в зависимости от целей исследований: оценка

Сканирование с выполнением динамических маневров существенно повышает диагностическую эффективность исследования (Рис. 2 (а, б)). Дополнительное сканирование приводит к повышению эффективной дозы и, по мнению Henrot P. с соавт. (2003), должно быть использовано при неудовлетворительных результатах стандартного исследования [4].

С момента изобретения испанским певцом и вокальным педагогом Мануэлем Патрицио Родригес Гарсиа в 1855 г. ларингоскопа, прямая визуализация структур гортани сохраняет лидирующие позиции в диагностике. Индивидуальные особенности пациентов в виде выраженного рвотного рефлекса, снижения мобильности нижней челюсти, деформации шейного отдела позвоночника существенно затрудняют проведение прямой ларингоскопии. Кроме



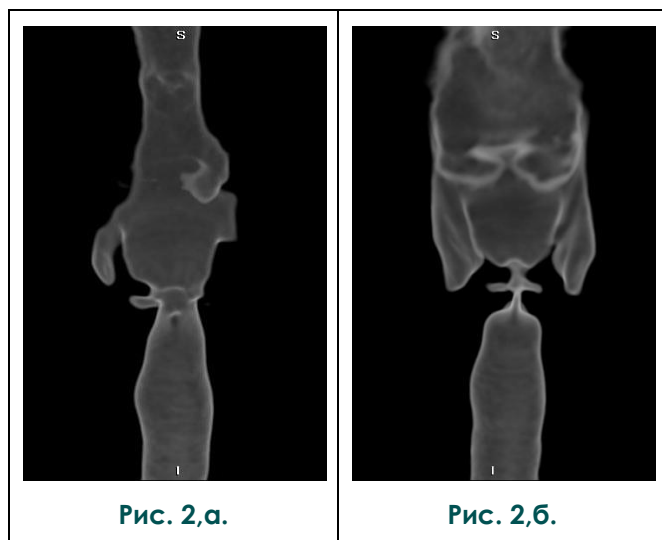


Рис. 2.а.

Рис. 2.б.

**Рис. 2. МСКТ гортани. Объемное представление (3D VRT).**

Пациент без патологических изменений гортани. а - ларингограмма во время неглубокого вдоха. Асимметрия грушевидных синусов, гортанных желудочков, valleкул. б - ларингограмма при фонации звука «и». Желудочки гортани и грушевидные синусы пневматизированы, симметричны, четко визуализированы равномерные по ширине истинные и ложные голосовые связки.

того, сложность анатомического строения гортани ограничивает возможности прямой ларингоскопии в полноценном осмотре подсвязочного пространства, гортанных желудочков, грушевидных синусов [5].

**Таблица №1. Нозологические формы заболеваний гортани.**

Нозология	Количество пациентов
Хронический ларингит	7 (28%)
Срединный стеноз	3 (12%)
Доброкачественные образования	3 (12%)
Злокачественные опухоли	3 (12%)
Папилломатоз гортани	3 (12%)
Фонастения	2 (8%)
Рубцовый стеноз гортани	1 (4%)
Кандидозный эзофагит	1 (4%)
Трахео аляция	1 (4%)
Односторонний парез гортани	1 (4%)

Непрямая ларингоскопия, включая ее технические варианты (микрларингоскопия, фиброларингоскопия, видеоларингоскопия) является технически сложной манипуляцией, требующей анестезии и/или седации, что не является физиологическим стандартом, и ее успех во многом зависит от опыта врача, проводящего исследование. Несмотря на ограничения в полноценной оценке состояния толщины стенки

гортани, неоспоримым достоинством непрямой ларингоскопии является возможность биопсии и оценки мобильности голосовых складок [6]. Очевидны технические трудности, возникающие при визуализации структур гортани у младенцев и детей младшего возраста [7, 8].

В работе А.Ж. Aschoff с соавторами, опубликованной в 1997 г., впервые продемонстрированы представляющие интерес диагностические возможности ВЛ. Так в группе из 20 пациентов при проведении ВЛ у 8 визуализированы злокачественные образования, не обнаруженные ранее при анализе аксиальных изображений. Авторы, выполнявшие исследования на 2-х рядном томографе, отметили трудности связанные с артефактами движения вследствие сглаживания и смыкания краев голосовой щели при дыхании [9].

При сравнительном анализе методов лучевой диагностики разнообразных заболеваний гортани (воспалительных, травматических, опухолевых) Е.Ж. Damrose (2008), подчеркивая преимущества ВЛ в сравнении с традиционными эндоскопическими методами в визуализации ларинготрахеального комплекса, указывает, что возможности моделирования могут оказаться полезным инструментом в предоперационном планировании и обучении специалистов различного уровня [10].

В обзоре, посвященном возможностями виртуальной эндоскопии, В.Р. Thomas с соавт. (2009) подробно описывает некоторые технические параметры сканирования и постпроцессорной обработки, необходимые для успеха ВЛ. Авторы отмечают необходимость применения изотропного вокселя, максимальной аэрации с использованием фонации либо модифицированной пробы Вальсальвы, маркировки виртуальных эндоскопических изображений. В работе не зафиксировано существенного качественного различия между информацией, полученной на 16- и 64-рядных томографах. Авторами подчеркивается необходимость оценки результатов виртуальной эндоскопии в контексте исходного набора данных КТ, особенно у пациентов со стенозами, потому что степень сужения голосовой щели, выявляемая при КТВЛ, только в 85% случаев соответствует результатам непрямой эндоскопии. Иллюстрируя клиническими примерами информативность КТВЛ, авторы отмечают, что в результате постпроцессорной обработки, которая удлинит время анализа приблизительно на 10 минут, врачам-оториноларингологам и онкологам предоставляется информация в формате эндоскопии, с которой они наиболее знакомы по своему клиническому опыту. Вследствие этого, КТВЛ следует использовать для планирования хирургического вмешательства, мониторинга заболевания и демонстрации пациентам особенностей их забо-

левания [11].

При выполненном М. Yunus (2012) в Al-Noor Hospital в Мекке (Саудовская Аравия) ретроспективном анализе результатов виртуальной эндоскопии в группе из 40 детей в возрасте от 1 дня до 7 лет, имевших различные причины обструкции дыхательных путей, оценена ее диагностическая эффективность. У 12 детей (в 30% случаев) диагностировано поражение гортани. Полученную при МСКТ с помощью 2D-, 3D-реконструкций и виртуальной эндоскопии информацию об уровне и характере поражений сравнивали с результатами реальных эндоскопических исследований, которые были выбраны в качестве «золотого стандарта». В результате наибольшая диагностическая эффективность была достигнута при использовании МСКТ с виртуальной эндоскопией и общая точность составила 98%. Многоплоскостные реконструкции и аксиальные изображения показали общую точность 90% и 86% соответственно. В результате автор делает вывод, что виртуальная эндоскопия, превосходя в диагностической эффективности VRT, MPR и аксиальные изображения позволяет заменить обычную эндоскопию в диагностике стенозирующих процессов верхних дыхательных путей у детей, что особо ценно при сужениях, не проходимых для эндоскопа [8].

R.H. Basiouny с соавт. (2012) оценили возможности 64-срезовой КТ с виртуальной ларингоскопией в диагностике злокачественных образований гортани. Результаты КТ с мультипланарными реформациями и ВЛ 47 пациентов сравнили с информацией полученной при прямой и непрямой ларингоскопии. Оценивались объем и характер опухолевой ткани, распространение процесса на переднюю и заднюю комиссуры, подвязочное пространство. При ВЛ достигнута правильная идентификация всех экзофитных поражений с очевидным преимуществом в оценке постстенотических участков гортани благодаря диагностическим возможностям метода (ретроградной визуализации). В 12 (30%) случаях при ВЛ не удалось идентифицировать неровности поверхности слизистой оболочки и нарушение подвижности голосовых складок, которые были достоверно диагностированы при эндоскопии. МСКТ с ВЛ за счет непревзойденного анатомического разрешения с визуализацией большего объема анатомических регионов в значительной степени повышает диагностическую точность метода в установлении диагноза злокачественных опухолей, в том числе с литическим поражением хрящей и экстраларингеальным распространением [12].

В проспективном исследовании Ragheb A.S. с соавт. (2013) для оценки точности клинического значения и ограничений ВЛ в диагностике образований гортани по сравнению с

обычной ларингоскопией выполнена МСКТ 42 пациентам с различными заболеваниями гортани и 10 пациентам контрольной группы. Доказана высокая чувствительность, специфичность и точность (95%, 100% и 96% соответственно) ВЛ, что позволило авторам рекомендовать ее в качестве метода предоперационной оценки патологических процессов. Не являясь альтернативой эндоскопической ларингоскопии, ВЛ оказывает существенную помощь в визуализации не вызывая дискомфорта у пациента [13].

#### **Цель исследования.**

Оценить возможности клинического применения виртуальной ларингоскопии в диагностике различной патологии гортани, а также выявить возможные ограничения и недостатки метода.

#### **Материалы и методы.**

Проспективное исследование было проведено в отделениях лучевой диагностики и оториноларингологии ГНОКБ за период с декабря 2014 по май 2015 года. В исследование включено 25 пациентов с различными заболеваниями гортани, среди них было 15 мужчин (60%) и 10 (40%) женщин в возрастном диапазоне от 1 до 78 лет (средний возраст 44,56 года). При этом 6 (24%) пациентам исследования выполнены повторно для оценки эффективности проведенного оперативного лечения.

Все пациентам при госпитализации проведено общеклиническое обследование, оториноларингологический осмотр, включающий непрямую ларингоскопию, видеоларингоскопию. Видеоларингоскопия выполнялась под местной анестезией гибким эндоскопом Olympus BF-180. Для анестезии верхних дыхательных путей и гортани применяли sol. Lidocaini 10% с помощью распылителя. При трансназальном введении бронхоскопа анестезию нижнего носового хода проводили аппликационным способом. Эндоскопическое исследование проводилось в положении сидя в физиологичном положении гортани, при котором пациентам легче откашливать saniрующий раствор, сохраняя визуальный контакт с врачом.

При видеоларингоскопии осматривались все отделы гортани, оценивались состояние слизистой оболочки, форма надгортанника и черпалонадгортанных складок, форма и ширина просвета гортани, мобильность голосовых складок, локализация и характер патологического процесса. Детализированные изображения выводились на монитор, проводилась видеозапись, что снижало влияние субъективизма на трактовку результатов. Посредством видеоларингоскопии для каждого пациента получена объективная информация с архивацией и возможностью многократного воспроизведения на мониторе рабочей станции для совместного обсуждения с коллегами, сравнения с данными

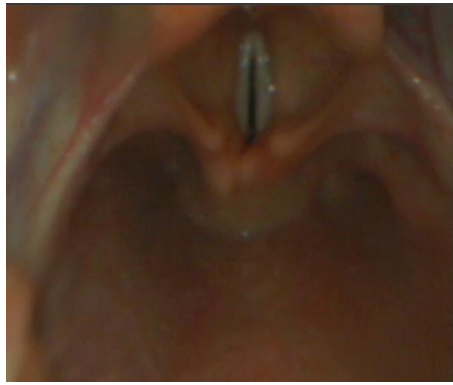


Рис. 3,а.

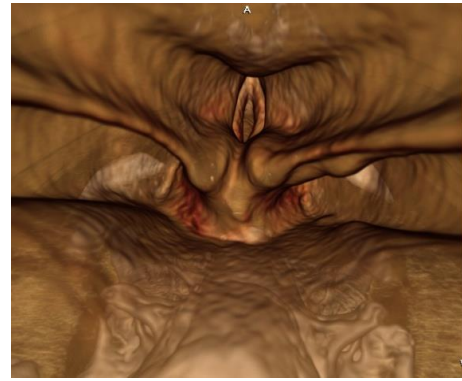


Рис. 3,б.

**Рис. 3,а. Прямая ларингоскопия.**

Пациент Т., 35 лет. Черпаловидные складки, рожковидные бугорки, вестибулярные и истинные голосовые складки.

**Рис. 3,б. Виртуальная ларингоскопия.**

Пациент Т., 35 лет. Черпаловидные складки, рожковидные бугорки, вестибулярные и истинные голосовые складки.

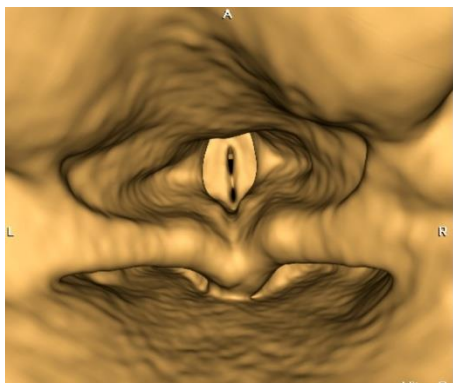


Рис. 4,а.

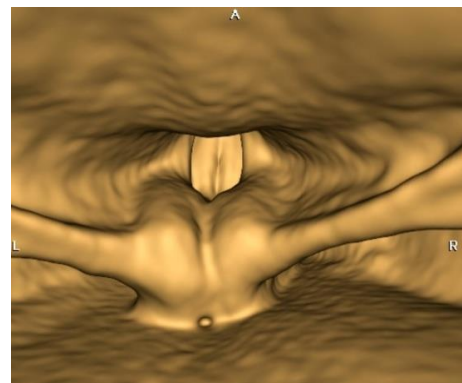


Рис. 4,б.

**Рис. 4. КТ-Виртуальная ларингоскопия.**

Динамические маневры. а - неглубокий вдох. б - фонация звука «и!». Пациент С., 37 лет.



Рис. 5,а.

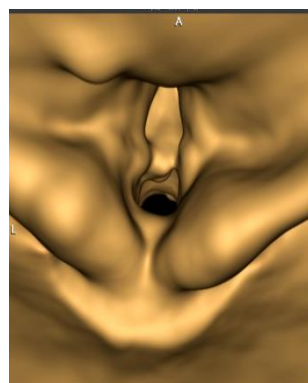


Рис. 5,б.

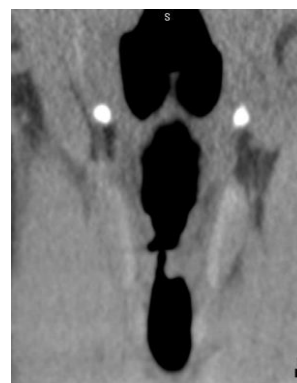


Рис. 5,в.



Рис. 5,г.

**Рис. 5. а – Видеоларингоскопия; б - Виртуальная ларингоскопия; в - MPR в коронарной плоскости; г - VRT в прямой проекции. Пациент М., 15 лет. Наблюдается по поводу рецидивирующего папилломатоза гортани с 2-х летнего возраста. Деформация голосовой щели за счет утолщения левой голосовой складки.**



МСКТ, проведения ретроспективного анализа и оценки результатов лечения.

Всем пациентам (или сопровождающим детей взрослых) было предложено заполнить опросник на основе SNOT 20 (Sinonasal outcome test) для оценки влияния нарушения проходимости гортани на качество жизни. Для оценки психологического и физического компонентов своего здоровья или здоровья ребенка пациенты заполняли опросник SF-36 (русскоязычная версия, созданная и рекомендованная Межнародным Центром исследования качества жизни г. Санкт-Петербург, 1998 г.).

МСКТ всем пациентам выполнялась в течение 1-2-х дней до или после видеоларингоскопии. Сканирование осуществлялось по стандартной методике в кранио-каудальном направлении от уровня носоглотки до яремной вырезки на томографе Brilliance фирмы Philips. Технические параметры сканирования: толщина среза 3 мм, коллимация 1,5 мм, FOV - 16-18 см, сила тока 130-200 мА, напряжение 110-120 кВ и матрица 512 x 512. Время сканирования колебалось от 8 до 12 сек. Средняя эффективная доза за исследование одного пациента составляла порядка 2,3 мЗв. Обязательным условием было выполнение трехэтапного функционального исследования: на высоте неглубокого вдоха, при фонации «и» и с модифицированной пробой Вальсальвы. Объем полученных данных подвергался постпроцессорной обработке с построением мультипланарных реконструкций во фронтальных и сагиттальных плоскостях в костном и мягкотканном окнах с последующим использованием опций 3D и VRT. Для выполнения ларингоскопии в большинстве случаев использовались волюмы, полученные при сканировании в физиологическом спокойном положении голосовых складок и при максимальном их сведении (фонация). Время обработки для каждого МСКТ исследования составило от 30 до 40 мин. Контрастное усиление выполнялось двум пациентам со злокачественными образованиями, для оценки васкуляризации опухоли и характера поражения лимфатических узлов. Сканирование проводилось в артериальную, венозную фазы на спокойном дыхании, а при фонации звука «и» в отсроченную фазу.

Рентгенолог, анализируя аксиальные и мультипланарные изображения, 3D-реформации и данные ВЛ, оценивал форму, размеры и положение надгортанника, истинных и ложных голосовых складок, ширину просвета гортани, морфологические характеристики патологических образований. Комплексное использование различных методов постпроцессорной обработки повысило информативность полученных данных за счет наглядности пространственного расположения исследуемых

тканей и позволило выполнить точную топическую диагностику патологического процесса, оценить протяженность поражения гортани и вовлеченность хрящевых структур.

#### Результаты исследования.

Большинство пациентов при заполнении опросника SF-36 оценили качество своей жизни как хорошее (14 (56%) человек). Посредственную и плохую оценку дали 9 (36%) и 2 (8%) человек соответственно.

Охриплость голоса была наиболее распространенным симптомом и выявлялась у 22 (88%) пациентов. Жалобы на инспираторную одышку предъявляли 7 (28%) человек. Чувство комка и инородного тела в глотке (Globus pharyngeus) беспокоило 7 (28%) пациентов. Кашель наблюдался у 1 (4%) пациента, жалобы на дисфагию предъявляли 2 (8%) пациента. Канюленосителей среди пациентов было 5 (20%) человек.

Из взрослых пациентов, включенных в исследование (21 (84%) человек) наибольшую группу составили люди трудоспособного возраста (13 (61,9%) человек), курящих среди них было 10 (47,6%) человек.

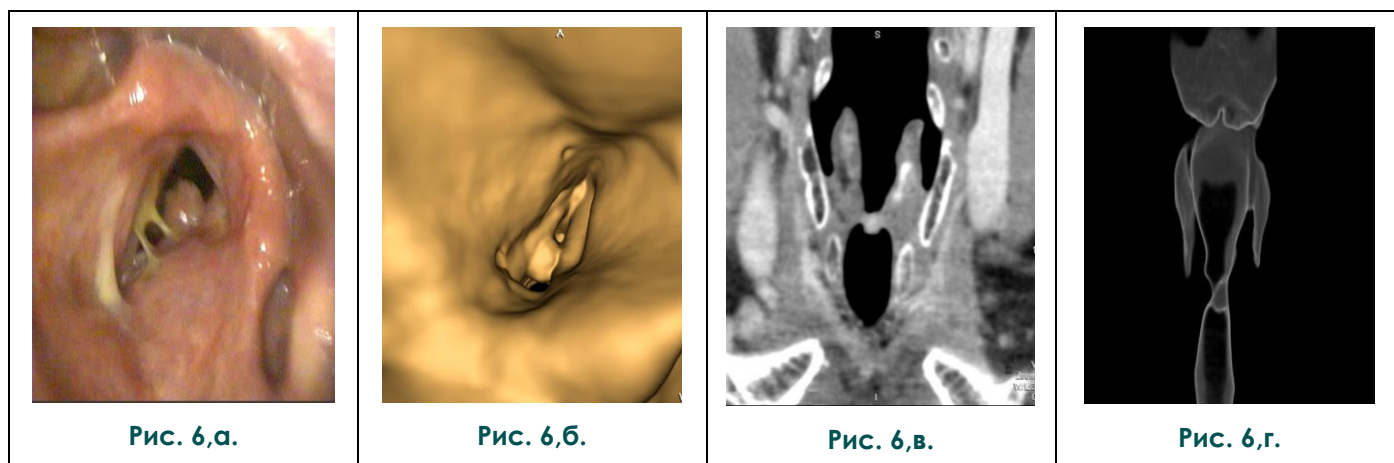
Распределение заболеваний гортани по нозологическим формам представлено в таблице №1.

Наиболее распространенной патологией у пациентов, включенных в исследование, был хронический ларингит. Со срединным стенозом и кандидозным эзофагитом наблюдались только женщины. Злокачественные опухоли, фонастения, трахеомаляция и односторонний парез гортани диагностированы только у мужчин. Дети чаще наблюдались по поводу папилломатоза гортани.

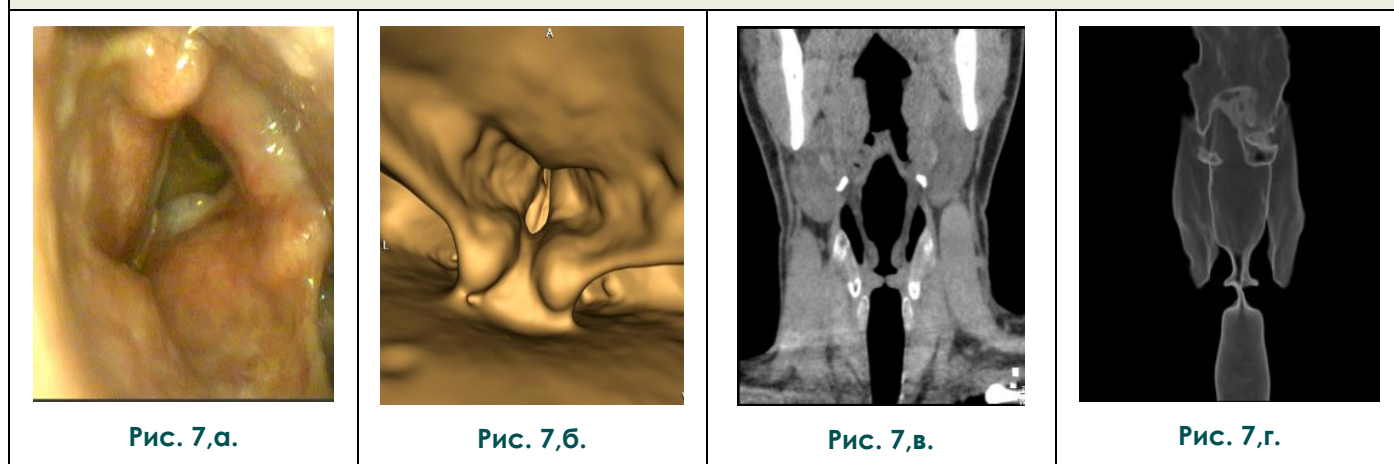
Изображения, полученные при виртуальной ларингоскопии ВЛ, имели большое визуальное сходство с изображениями, полученными при видеоларингоскопии, что значительно облегчало восприятие информации и оценку патологического процесса. Восприятие аксиальных и мультипланарных изображений вызывало затруднения у оториноларингологов и, тем более, у пациентов (Рис. 3 а, б).

В литературе имеются указания, что одним из существенных недостатков ВЛ является невозможность объективной оценки диапазона мобильности голосовых складок, и что это остается прерогативой эндоскопии [12]. Выполнение виртуальной ларингоскопии ВЛ не только при спокойном дыхании, но и при фонации звука «и» позволило нам достоверно оценить подвижность голосовых складок (Рис. 4 а, б).

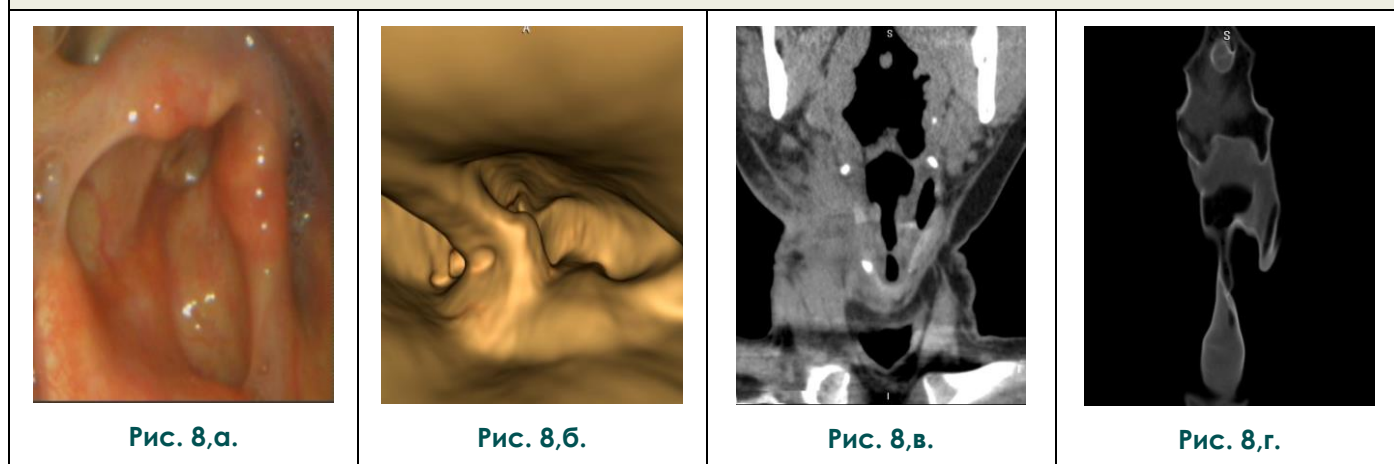
Образования любой природы размерами от 2 мм, обнаруженные при эндоскопии, в 100% наблюдений были достоверно визуализированы при ВЛ (Рис. 5 а – г). Таким образом, наши результаты полностью совпадают с лите-



**Рис. 6.** а – видеоларингоскопия; б - виртуальная ларингоскопия; в - МСКТ с внутривенным болюсным контрастированием. МРР в коронарной плоскости. Образование на левой голосовой складке, активно аккумулирующее контрастный препарат; г - VRT в прямой проекции. Деформация голосовой щели за счет утолщения левой голосовой складки. Пациент М., 62 г. Плоскоклеточный орлоговеающий рак левой голосовой складки, контактное изъязвление правой голосовой складки.



**Рис. 7.** а - видеоларингоскопия. Утолщение левой голосовой складки. б - виртуальная ларингоскопия. Минимальная недостоверная деформация левой голосовой складки. в - МРР в коронарной плоскости. Без патологических изменений. г - VRT в прямой проекции. Голосовая щель обычной формы. Пациент Т., 49лет. Хронический гиперпластический ларингит.



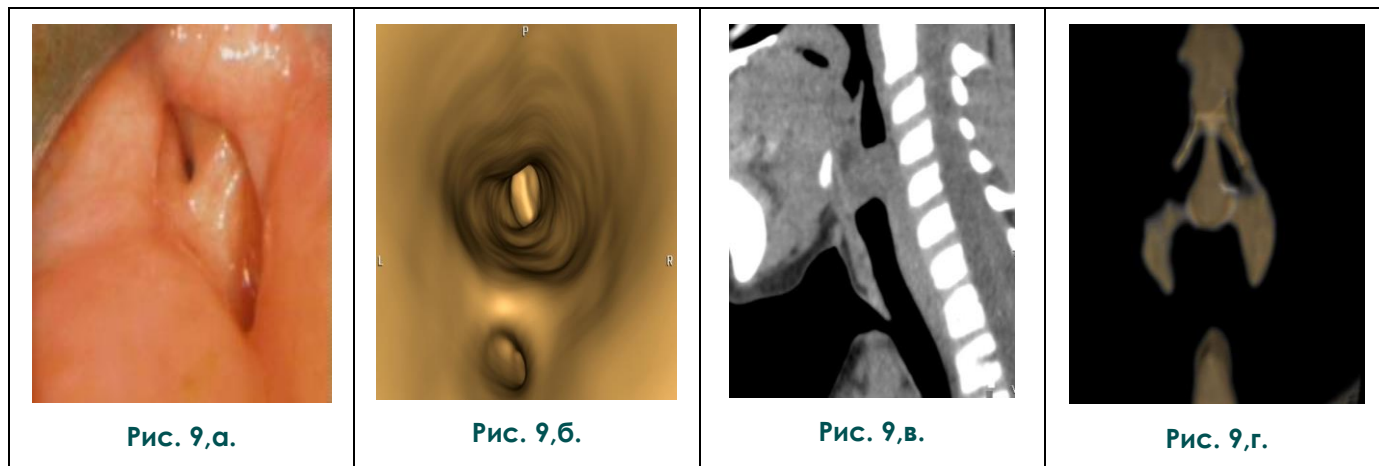
**Рис. 8.** а - видеоларингоскопия. б - виртуальная ларингоскопия. в - МРР в коронарной плоскости. г - VRT в прямой проекции. Деформация голосовой щели. Пациент В., 56 лет. Срединный стеноз гортани после тиреоидэктомии по поводу с-г щитовидной железы T2N1M0.

ратурными данными о высокой эффективности КТВА в диагностике экзофитных образований [9, 12, 13].

Большинством авторов безоговорочно признается высокая эффективность МСКТ с контрастным усилением и комплексной постпроцессорной обработкой для прецизионной визуализации злокачественных новообразований гортани [1, 2, 7, 10]. При исследовании с болюсным контрастированием у всех наших пациентов со злокачественными опухолями был выявлен их гипervasкулярный характер. Объем поражения гортани у пациентов оценивался

нации звука «и») позволило нам оценить диапазон подвижности складок у всех пациентов, хотя по данным ряда авторов при ВЛ эта информация не может быть получена [12]. Нам удалось при проведении ВЛ оценить мобильность голосовых складок как у пациентов с функциональным, так и с органическими поражениями гортани (Рис. 8 а – г).

Неоспоримым преимуществом ВЛ является возможность визуализации всех отделов гортани, в том числе постстенотической области, недоступных для ларингоскопа из-за анатомических особенностей, выраженного (II-III степени) стеноза [7, 8, 12]. Это преимущество



**Рис. 9.** а - видеоларингоскопия. б - ретроградная виртуальная ларингоскопия. в - MPR в сагиттальной плоскости. г - VRT в прямой проекции. Пациент П., 5 лет. С 4-х месячного возраста канюленоситель. Стеноз гортани III ст.

после анализа аксиальных, а также 2D-, 3D-реформатированных изображений и КТВА (Рис. 6 а – г).

Использование ВЛ не позволяет оценить васкуляризацию и цвет слизистой оболочки, наличие кератоза, консистенцию образования, которые достоверно могут быть определены при эндоскопии. Кроме того, по данным литературы, поверхностные плоские поражения без экзофитного компонента и интрамуральные поражения могут быть нераспознаны при ВЛ [11, 12]. Этот вывод был подтвержден и в нашем исследовании. В 4 случаях с помощью виртуальной эндоскопии нам не удалось определить неровности поверхности слизистой, поверхностные изъязвления, гиперкератоз и локальный отек с гипervasкуляризацией, которые были диагностированы при видеоларингоскопии (Рис. 7 а – г).

По литературным данным оценка нарушений мобильности голосовых складок при прямой ларингоскопии и тем более при видеоларингоскопии наиболее достоверна [6]. Применение функционального исследования (при фо-

особенно ценно при обследовании детей, так как ВЛ является безболезненным, неинвазивным методом и не создает дополнительной психологической и эмоциональной травмы (Рис. 9 а – г).

**Выводы.**

КТ виртуальная ларингоскопия является инструментом постпроцессорной обработки, который не несет дополнительной лучевой нагрузки для пациента и не увеличивает стоимость диагностической процедуры. Виртуальная ларингоскопия не является альтернативой обычной ларингоскопии, но может предоставить важную предварительную диагностическую информацию выполняющему эндоскопическое исследование врачу о локализации патологического процесса с определением места биопсии. Учитывая высокую диагностическую эффективность метода, ВЛ должна быть включена в алгоритм лучевого исследования пациентов со стенозами и образованиями гортани при планировании хирургического лечения.



**Список литературы:**

1. Морозов С.П., Насникова И.Ю., Терновой С.К. Мультиспиральная компьютерная томография в многопрофильном стационаре. Учебно-методическое пособие. Москва, 2009. 97 с.
2. Прокоп М., Галански М. Спиральная и многослойная компьютерная томография. Том 2. Москва, Медпресс-информ, 2009. 712 с.
3. Земцов Г.М. Рентгенодиагностика раковых опухолей гортаноглотки и гортани. М., МЕДГИЗ, 1960. 147 с.
4. Henrot P., Blum A., Toussaint B. et al. Dynamic maneuvers in local staging of head and neck malignancies with current imaging techniques: principles and clinical applications. *Radiographics*. 2003; 23 (5): 1201-1213.
5. Jahn A., Blitzer A. A short history of laryngoscopy. *Log. Phon. Vocol*. 1996; 21: 181-185.
6. Tsuji D.H., Hachiya A., Dajer M.E. et al. Improvement of Vocal Pathologies Diagnosis Using High-Speed Videolaryngoscopy. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014; 18: 294-302.
7. Чернова Е.А. Сравнительная характеристика методов лучевой диагностики неопухолевых заболеваний трахеи. Дис. канд. мед. наук. Москва, 2014. 129 с.

**References:**

1. Morozov S.P., Nasnikova I. Yu., Ternovoy S.K. Multislice computed tomography in multi-speciality hospital. *Guidance manual*. Moscow. 2009. 97 p. (in Russian).
2. Prokop M., Galanski M. *Spiral and multislice computed tomography of the body*. Vol.2. Moscow, Medpress-inform, 2009. 712 p. (in Russian).
3. Zemtsov G.M. *Radiology of laryngopharynx and larynx cancer*. M, MEDGIZ, 1960. 147 p. (in Russian).
4. Henrot P., Blum A., Toussaint B. et al. Dynamic maneuvers in local staging of head and neck malignancies with current imaging techniques: principles and clinical applications. *Radiographics*. 2003; 23 (5): 1201-1213.
5. Jahn A., Blitzer A. A short history of laryngoscopy. *Log. Phon. Vocol*. 1996; 21: 181-185.
6. Tsuji D.H., Hachiya A., Dajer M.E. et al. Improvement of Vocal Pathologies Diagnosis Using High-Speed Videolaryngoscopy. *Int Arch Otorhinolaryngol*. 2014; 18: 294-302.
7. Chernova E.A. Comparative characteristics of radiology methods of trachea benign diseases. *Candidate Diss*. Moscow, 2014. 129 p. (in Russian).

8. Yunus M. Helical CT scan with 2D and 3D reconstructions and Virtual Endoscopy versus conventional endoscopy in the assessment of airway disease in neonates, infants and children. *J Pak Med Assoc*. 2012; 62 (11): 1154-60.
9. Aschoff A.J., Fleiter T.R., Zenkel M. et al. High-resolution real-time virtual laryngoscopy with helical CT - possibilities and pitfalls. *Radiology*. 1997; 205: 520.
10. Damrose E.J. *Techniques in Laryngeal Imaging - The State of the Art and Beyond US*. *Radiology*. 2008; 1 (1): 18-21.
11. Thomas B.P., Strother M.K., Donnelly E.F. et al. CT virtual endoscopy in the evaluation of large airway disease: review. *Am J Roentgenol*. 2009; 192: 20-30.
12. Basiouny R., El-Fiky L., Abbas H.S. Utility of 64 multislice CT-virtual laryngoscopy in presurgical planning of laryngeal and hypopharyngeal carcinomas. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2012; 43 (3): 437-447.
13. Ragheb A.S., EL-Gerby K.M., Ahmed A.F. et al. Conventional endoscopy versus virtual laryngoscopy in assessment of laryngeal lesions. *Egypt J Radiol Nuc Med*. 2013; 44 (3): 497-503.

8. Yunus M. Helical CT scan with 2D and 3D reconstructions and Virtual Endoscopy versus conventional endoscopy in the assessment of airway disease in neonates, infants and children. *J Pak Med Assoc*. 2012; 62 (11): 1154-60.
9. Aschoff A.J., Fleiter T.R., Zenkel M. et al. High-resolution real-time virtual laryngoscopy with helical CT - possibilities and pitfalls. *Radiology*. 1997; 205: 520.
10. Damrose E.J. *Techniques in Laryngeal Imaging - The State of the Art and Beyond US*. *Radiology*. 2008; 1 (1): 18-21.
11. Thomas B.P., Strother M.K., Donnelly E.F. et al. CT virtual endoscopy in the evaluation of large airway disease: review. *Am J Roentgenol*. 2009; 192: 20-30.
12. Basiouny R., El-Fiky L., Abbas H.S. Utility of 64 multislice CT-virtual laryngoscopy in presurgical planning of laryngeal and hypopharyngeal carcinomas. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2012; 43 (3): 437-447.
13. Ragheb A.S., EL-Gerby K.M., Ahmed A.F. et al. Conventional endoscopy versus virtual laryngoscopy in assessment of laryngeal lesions. *Egypt J Radiol Nuc Med*. 2013; 44 (3): 497-503.

## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ОЦЕНКЕ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ У ПАЦИЕНТОВ С ОЖИРЕНИЕМ И РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ТЕЧЕНИЯ СИНДРОМА ОБСТРУКТИВНОГО АПНОЭ СНА

Буторова Е.А., Шария М.А., Литвин А.Ю., Устюжанин Д.В.

**В**ывести анатомические особенности мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей у больных с ожирением и наличием синдрома обструктивного апноэ сна легкой и тяжелой степени течения с помощью магнитно-резонансной томографии.

**Материалы и методы.** Было обследовано 66 человек мужского пола, средний возраст 49 лет, с ожирением I-II степени (ИМТ(индекс массы тела) 34,3 кг/м<sup>2</sup> [30,0 кг/м<sup>2</sup>; 40,9 кг/м<sup>2</sup>]). Основную группу составили пациенты с ИАГ (индекс апноэ/гипноэ) более 30 (n=30), группу сравнения – пациенты с ИАГ менее 15 (n=25). Пациентов (n=11) с 15 < ИАГ < 30 исключили из нашего исследования. Исследование верхних дыхательных путей проводилось на томографе Phillips Achieva 3,0 Тл. Были рассчитаны: объём мягкого нёба (ОМН), объём языка (ОЯ), объём латеральных стенок глотки (ОЛСГ) на уровне РФО (ретрофарингиальная область) и РГО (ретроглоттальная область), сумма всех мягких тканей верхних дыхательных путей (СМТВДП), а также площади максимального сужения верхних дыхательных путей (ПМСВДП) на уровне РФО и РГО.

**Результаты.** У основной группы пациентов с тяжелой степенью СОАС были получены более высокие значения ОЯ (76,6 [70,9;93,4] против 54,8 [46,8;66,7] см<sup>3</sup>), ОМН (8,1 [6,7;9,8] против 6,4 [5,8;8,1] см<sup>3</sup>), ОЛСГ на уровне РФО (12,8 [10,4;14,8] против 8,6 [6,3;10,6] см<sup>3</sup>), ОЛСГ на уровне РГО (12,0 [9,4;13,7] против 7,5 [6,0;9,0] см<sup>3</sup>), СМТВДП (112,1 [101,2;125,6] против 77,1 [69,4;94,4] см<sup>3</sup>) и более низкие значения ПМСВДП на уровне как РФО (0,5 [0,3;0,7] против 0,8 [0,6;1,1] см<sup>2</sup>), так и РГО (1,7 [1,3;2,0] против 2,2 [1,6;2,6] см<sup>2</sup>), по сравнению с группой с легким течением синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС). Все различия были статистически значимы (p<0,001).

**Вывод.** С помощью магнитно-резонансной томографии у пациентов с ожирением по объемам анатомических структур верхних дыхательных путей можно выявить наличие нарушения сна обструктивного характера и предположить степень его тяжести.

**Ключевые слова:** синдром обструктивного апноэ во время сна, магнитно-резонансная томография, верхние дыхательные пути, ожирение.

## MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN THE EVALUATION OF THE ANATOMICAL STRUCTURES OF THE UPPER AIRWAY IN OBESE PATIENTS WITH DIFFERENT DEGREES OF OBSTRUCTIVE SLEEP APNEA

Butorova E.A., Shariya M.A., Litvin A.Yu., Ustyuzhanin D.V.

**T**he aim of the study was to assess anatomical characteristics of soft tissues around the upper respiratory tract in patients with obesity and the presence of obstructive sleep apnea syndrome (OSAS) in mild and severe cases using magnetic resonance imaging (MRI).

**Materials and Methods.** The study involved 66 males, median age - 49 years, with obesity degree I-II (BMI 34.3 kg/m<sup>2</sup> [30.0 kg / m<sup>2</sup>, 40. kg/m<sup>2</sup>]). The study group consisted of patients with AHI over 30 (n = 30), the comparison group - patients with AHI less than 15 (n = 25). Patients (n = 11) with 15 < AHI < 30 were excluded from our study. Study of the upper respiratory tract was performed on a Phillips Achieva scanner 3,0 T. The volume of the soft palate (VSP), the volume of the tongue (VT), the volume of the lateral walls of the phar-

Институт Клинической Кардиологии А.Л. Мясникова ФГБУ «РКНПК» Минздрава России. Отдел томографии и лаборатория сна. г. Москва, Россия.

A. L. Myasnikov Institute of Clinical Cardiology, Russian Cardiology Research Center. Department of tomography and sleep laboratory. Moscow, Russia.

ynx (VLW) of the RP (retropalatal) and RG (retroglossal) regions, the total of all soft tissues of the upper respiratory tract ( $\Sigma$ STURT) were calculated, as well as the area of maximum constriction of the upper respiratory tract (SmaxCA) at the level of RP and RG regions.

**Results.** In the main group of patients with severe OSAS were obtained higher values of VT (76,6[70,9;93,4] vs. 54,8[46,8;66,7] sm<sup>3</sup>), VSP (8,1[6,7;9,8] vs. 6,4[5,8;8,1] sm<sup>3</sup>), VLW RP (12,8[10,4;14,8] vs. 8,6[6,3;10,6] sm<sup>3</sup>), VLW RG (12,0[9,4;13,7] vs. 7,5[6,0;9,0] sm<sup>3</sup>),  $\Sigma$ STURT (112,1[101,2;125,6] vs. 77,1[69,4;94,4] sm<sup>3</sup>) and lower values of SmaxCA at the level of both RP (0,5[0,3;0,7] vs. 0,8[0,6;1,1] sm<sup>2</sup>) and RG (1,7[1,3;2,0] vs. 2,2[1,6;2,6] sm<sup>2</sup>) comparing the group with mild OSAS,  $p < 0.001$  for all comparisons.

**Conclusion.** Evaluation of the soft tissue around the upper respiratory tract by MRI in patients with obesity can detect the presence of obstructive sleep disorders and assume the degree of its severity.

Keywords: OSAS, MRI, the upper respiratory tract, obesity.

**Х**рап является одной из частых жалоб взрослого населения во время сна, его распространенность достигает до 30%. Помимо храпа пациенты обращают внимание на избыточную дневную сонливость, усталость, мышечную слабость, снижение концентрации внимания, головную боль, раздражительность и др. Все вышеописанные симптомы возникают в результате остановки дыхания во время сна, что приводит к частичному или полному пробуждению мозга, что вызывает нарушение качества сна.

Храп не только создает очевидные социальные проблемы, но и является предвестником и одним из основных симптомов синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС). Синдром обструктивного апноэ сна (СОАС) – это состояние, характеризующееся наличием храпа, периодическим спадением верхних дыхательных путей на уровне глотки и прекращением легочной вентиляции при сохраняющихся дыхательных усилиях, снижением уровня кислорода крови, грубой фрагментацией сна и избыточной дневной сонливостью [1]. Дыхательные пути могут спадаться полностью, и тогда развивается апноэ – полная остановка дыхания (прекращение воздушного потока) не менее чем на 10 с. При неполном спадении дыхательных путей отмечается гипопноэ – уменьшение дыхательного потока на 50% или более со снижением насыщения крови кислородом на 3% или более. Общепризнанным критерием степени тяжести СОАС является частота апноэ и гипопноэ в час – индекс апноэ/гипопноэ (ИАГ). Большинство клинических рекомендаций выделяют 3 степени тяжести течения СОАС: 1-я – легкая (от 5 до 15 приступов в час); 2-я – средняя (от 15 до 30 приступов в час) и 3-я – тяжелая (более 30 приступов в час). [2, 3, 4]. При тяжелых формах СОАС может отмечаться до 400-500 остановок дыхания за ночь продолжительностью до минуты и более (суммарно до 3-4 часов), что ведет к

острому и хроническому недостатку кислорода во время сна. Это в свою очередь существенно увеличивает риск развития артериальной гипертонии, нарушений ритма сердца, инфаркта миокарда, инсульта и внезапной смерти во сне.

Распространенность СОАС составляет 5-7% от всего населения старше 30 лет. Тяжелыми формами заболевания страдают около 1-2% из указанной группы лиц [5, 6, 7]. Наиболее частой причиной сужения дыхательных путей на уровне глотки является ожирение. У пациентов с индексом массы тела (ИМТ) превышающим 29 кг/м<sup>2</sup> (ожирение 1 степени и выше) вероятность наличия СОАС в 8-12 раз выше, чем у пациентов без ожирения [8]. У пациентов с ожирением 3 степени (ИМТ >40 кг/м<sup>2</sup>) тяжелая форма СОАС отмечается более чем в 80% случаев [9, 10].

«Золотым стандартом» исследования сна является полисомнография, позволяющая на основании регистрации функциональной активности различных органов и систем организма изучить структуру сна, оценить выраженность дыхательных нарушений, выявить и классифицировать нарушения сна. Однако этот метод не позволяет оценить состояние просвета глотки и мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей. Вместе с тем, представление об анатомических особенностях мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей может быть ключевым в решении вопроса о необходимости и тактике устранения причин возникновения храпа и СОАС. Выполнению этой задачи в наибольшей мере может помочь магнитно-резонансная томография (МРТ).

#### Цель работы.

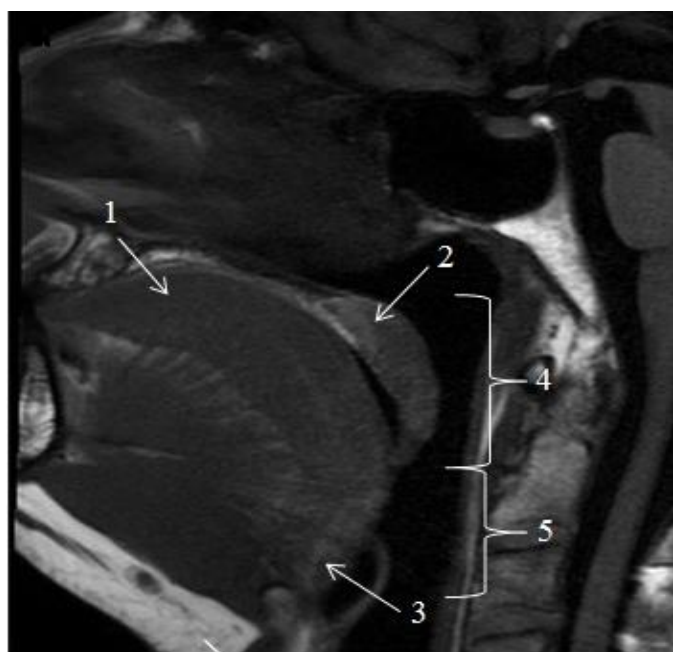
Выявить анатомические особенности мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей у больных с ожирением и наличием синдрома обструктивного апноэ сна легкой и тяжелой степени течения с помощью магнитно-резонансной томографии.



**Таблица №1. Исходная характеристика пациентов. Антропометрические показатели.**

Показатель	Группа сравнения (ИАГ<15, n=25)	Основная группа (ИАГ>30, n=30)	p
Возраст, лет	50,0[44,0; 58,0]	47,0[42,0;58,0]	=0,44
Вес, кг	103,5[96,0;113,0]	110,0[103,0;120,0]	=0,05
Рос, м	1,8[1,7;1,8]	1,8[1,8;1,8]	=0,73
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	33,4[31,9;34,5]	35,4[31,8;36,7]	=0,07
Объем шеи, см <sup>3</sup>	42,5[41,0;44,0]	45,0[44,0;46,0]	<0.05
Объем талии (ОТ), см <sup>3</sup>	110,5[105,0;116,0]	120,0[114,0;127,0]	<0.05
Объем бедер (ОБ), см <sup>3</sup>	110,0[105,0;114,0]	116,0[110,0;123,0]	<0.05
ОТ/ОБ	1,0[0,97;1,1]	1,0[1,0;1,1]	=0,13
ИАГ	8[5;12]	48[39;53]	<0.05
ODI	6[4;9]	43[37;59]	<0.05

**ИМТ – индекс массы тела, ИАГ – индекс апноэ-гипопноэ, ODI – индекс десатурации.**



**Рис. 1,а.**



**Рис. 1,б.**

**Рис. 1. МРТ. T1-ВИ.**

Мягких ткани вокруг верхних дыхательных путей, срединно-сагитальное сечение у пациентов с ожирением и синдромом обструктивного апноэ легкой степени течения (а) и тяжелой (б). Оценивались следующие анатомические структуры: язык - тело (1) и корень (3), мягкое небо (2), ретрофарингеальная область (4), ретроглоттальная область (5).

**Материалы и методы.**

Было обследовано 66 человек мужского пола, средний возраст 49 лет, с ожирением I-II степени (ИМТ 34,3 кг/м<sup>2</sup> [30,0 кг/м<sup>2</sup>; 40,9 кг/м<sup>2</sup>]). Пациенты прошли анкетирование, в котором предъявляли жалобы на храп, ночные пробуждения, утреннюю сонливость, избыточный вес. Всем пациентам была выполнена полисомнография (ПСГ), после чего обследуемые

были разделены по следующему принципу: основную группу составили пациенты с ИАГ более 30 (n=30), группу сравнения – пациенты с ИАГ менее 15 (n=25). Пациентов (n=11) с 15< ИАГ<30 исключили из нашего исследования, так как считались неопределенными и были не включены в это исследование.

У включенных в исследование пациентов были измерены: окружность талии (ОТ), окруж-

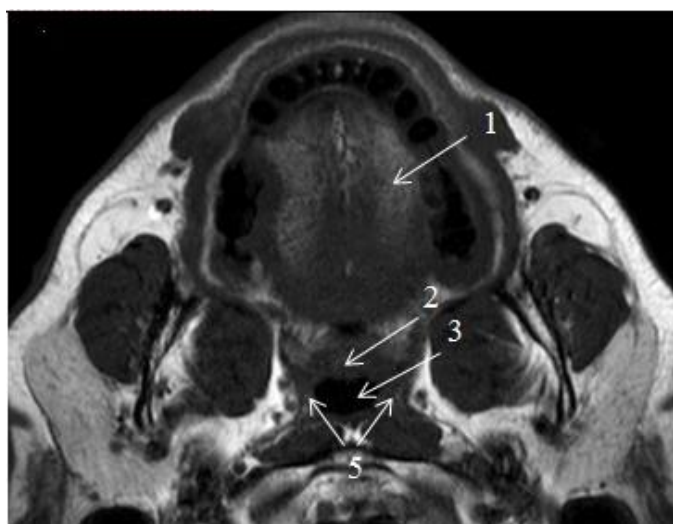


Рис. 2,а.



Рис. 2,б.

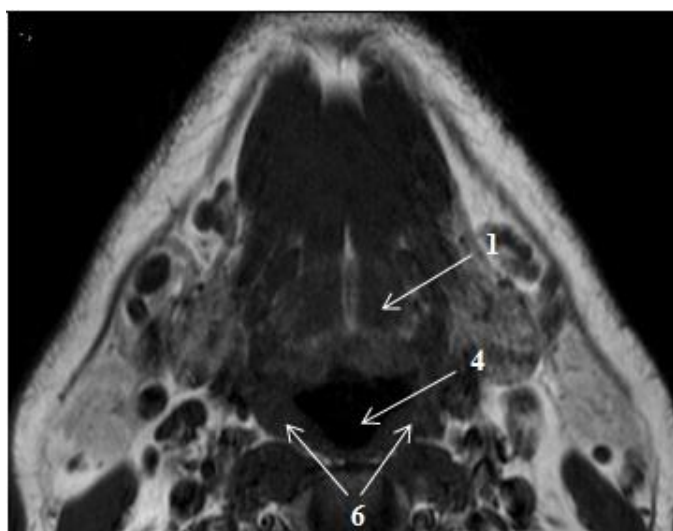


Рис. 2,в.

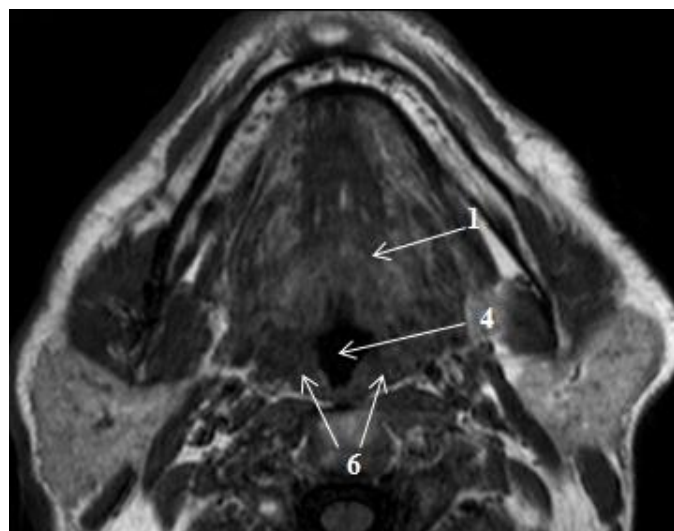


Рис. 2,г.

**Рис. 2. МРТ. Т1-ВИ.**

Поперечные сечения на уровне максимального сужения верхних дыхательных путей на ретрофарингеальном (РФО) и ретрогlossальном (РГО) уровнях.

Сравнение объема языка (1), объема мягкого неба (2), площади поперечного сечения глотки на уровне РФО (3) и РГО (4), объемов латеральных стенок глотки на уровне РФО (5) и РГО (6) у пациентов с синдромом обструктивного апноэ легкой степени (а, в) и тяжелой (б, г).

ность бедер (ОБ), окружность шеи (ОШ). Для измерений использовали сантиметровую ленту. Чтобы определить окружность талии ленту накладывали циркулярно на уровне гребней подвздошных костей, для определения окружности бедер – на тазобедренные суставы. Окружность шеи измерялась на уровне щитовидного хряща. Ожирение абдоминального типа определяли с помощью отношения длины окружности талии к длине окружности бедер (ОТ/ОБ).

Исследование верхних дыхательных путей проводилось на томографе Phillips Achieva 3,0 Тл с использованием поверхностной 16-ти ка-

нальной катушки для головного мозга. Обследование проводило на спине, во время сканирования пациентов просили дышать спокойно и постараться не глотать. Протокол исследований состоял из аксиальных и сагиттальных Т1-взвешенных изображений. Кроме того, 15 пациентам из каждой группы определялось процентное содержание жира в языке с помощью методики «Диксон» (Dixon). На уровне языка были выполнены поперечные срезы, которые в дальнейшем обрабатывались и получали процентное содержание жира в языке на каждом срезе.

На магнитно-резонансных томографах

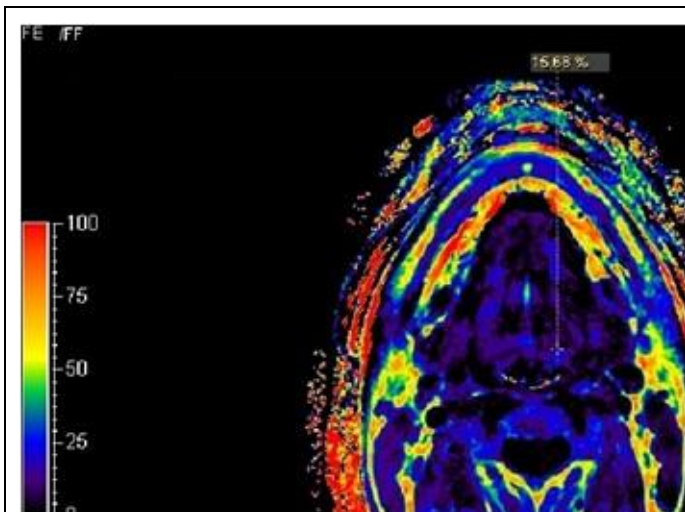


Рис. 1,а.

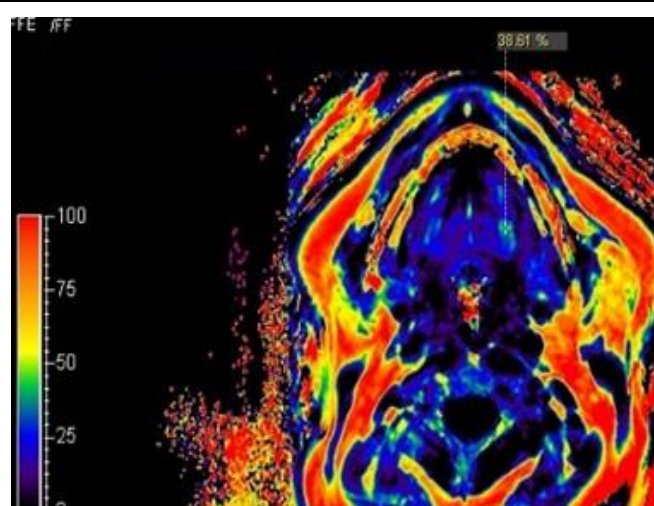


Рис. 1,б.

**Рис. 3. МРТ.**

Поперечные изображения на уровне языка, полученные с помощью методики «Диксон» (Dixon): у пациентов с ожирением и синдромом обструктивного апноэ легкой степени (а) и тяжелой (б). Указано процентное содержание жира в языке на данном поперечном срезе.

были рассчитаны: объем мягкого нёба (ОМН), объем языка (ОЯ), объем латеральных стенок глотки (ОЛСГ) на уровне РФО и РГО (РФО – ретрофарингиальная область от твердого нёба до нижнего края мягкого нёба, РГО – ретроглоттальная область от нижнего края мягкого нёба до основания надгортанника), сумма всех мягких тканей верхних дыхательных путей (СМТВДП), а также площади максимального сужения верхних дыхательных путей (ПМСВДП) на уровне РФО и РГО.

**Результаты.**

Исходная характеристика пациентов представлена в таблице №1.

Как видно из таблицы №1, пациенты с легким и тяжелым течением синдрома обструктивного апноэ сна не различались по возрасту, росту, массе тела, ИМТ и ОТ/ОБ. У основной группы с тяжелым течением СОАС были больше объем шеи, талии и бедер.

С помощью магнитно-резонансной томографии были получены изображения верхних дыхательных путей у исследуемых групп пациентов. Изменение площади поперечного сечения верхних дыхательных путей за счет увеличения размеров, окружающих мягких структур продемонстрировано на рисунке 1 и рисунке 2.

После ряда измерений и статистического

**Таблица №2. Сравнение объемов мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей и площадей максимального сужения верхних дыхательных путей в ретрофарингеальной и ретроглоттальной областях (РФО и РГО).**

Объемы мягких тканей и площади поперечного сечения дыхательных путей.	Группа сравнения n=25	Основная группа n=30	p
Объем мягкого неба, см <sup>3</sup>	6,4[5,8;8,1]	8,1[6,7;9,8]	*
Объем языка, см <sup>3</sup>	54,8[46,8;66,7]	76,6[70,9;93,4]	*
Объем латеральных стенок на уровне РФО, см <sup>3</sup>	8,6[6,3;10,6]	12,8[10,4;14,8]	*
Объем латеральных стенок на уровне РГО, см <sup>3</sup>	7,5[6,0;9,0]	12,0[9,4;13,7]	*
Сумма объемов латеральных стенок на уровне РФО и РГО, см <sup>3</sup>	16,6[12,9;20,6]	24,1[20,8;27,0]	*
Сумма объемов всех исследуемых структур СМТВДП, см <sup>3</sup>	77,1[69,4;94,4]	112,1[101,2;125,6]	*
Площадь поперечного сечения дыхательных путей на уровне РФО, см <sup>2</sup>	0,8[0,6;1,1]	0,5[0,3;0,7]	*
Площадь поперечного сечения дыхательных путей на уровне РГО, см <sup>2</sup>	2,2[1,6;2,6]	1,7[1,3;2,0]	*

**Примечание.** \* - различия статистически значимы по сравнению с основной группой (p < 0,001).



анализа получены результаты, которые представлены в таблице №2.

Из полученных данных объёмы языка, мягкого неба и латеральных стенок глотки на уровне РФО и РГО, сумма объемов латеральных стенок глотки и сумма всех мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей значительно больше у пациентов с обструктивным апноэ тяжелой степени течения, чем в группе с легкой степенью СОАС. Размеры площадей поперечного сечения верхних дыхательных путей на уровне РФО и РГО были больше у пациентов с легким течением СОАС, чем в группе с тяжелым течением синдрома обструктивного апноэ.

Кроме того, нами была посчитана концентрация жира в языке у 15 пациентов из каждой группы пациентов. У 15 пациентов из основной группы с тяжелым течением СОАС концентрация жира в языке была больше, чем у группы сравнения с легкой степенью течения СОАС (35,1% [25,4%;41,2%] против 20,9% [16,4; 29,8%];  $p < 0,001$ ) (Рис. 3).

#### Обсуждение.

На протяжении многих лет цефалометрические изображения использовали для поиска анатомических различий у пациентов с СОАС и без признаков нарушения сна обструктивного характера. В этих исследованиях были выявлены значительные различия в черепно-лицевом скелете такие, как размер и положение нижней челюсти, изменение пространства дыхательных путей, размеры языка и мягкого неба [11, 12]. Svaza J. et al с помощью боковой цефалометрии рассматривал мягкие ткани и лицевой скелет у 58 пациентов с разными ИМТ. После проведения полисомнографии пациенты были разделены на группы: 25 пациентов – с жалобами на храп, но без признаков СОАС, 15 – с легкой степенью течения СОАС, 9 – средней степенью течения СОАС и 9 – тяжелой степенью течения СОАС. Пациенты без СОАС были с нормальным весом. Пациенты со средним и тяжелым течением СОАС были с ожирением (ИМТ  $> 30$  кг/м<sup>2</sup>). Исследователи выявили различия в размерах мягкого неба: у пациентов с тяжелой степенью течения СОАС были значимо больше размеры мягкого неба, чем у групп пациентов с храпом и легкой степенью течения СОАС ( $p < 0,001$  и  $p < 0,032$  соответственно), между группами со средним и тяжелым течением СОАС значимых различий не выявили. Авторы сделали вывод, что есть статистическая значимая связь между тяжестью течения СОАС и цефалометрическими измерениями, а также тяжесть СОАС увеличилась с толщиной мягкого неба и большими значениями ИМТ [13].

Однако цефалометрические данные не в полной мере могут дать оценку сложной форме верхних дыхательных путей и окружающих мягких тканей, в этом могут помочь такие ме-

тодики, как компьютерная и магнитно-резонансная томографии. Ogava T. et al в своем исследовании сравнивали верхние дыхательные пути с помощью компьютерной томографии 10 пациентов с СОАС и 10 пациентов без нарушения дыхания. У пациентов с СОАС были значимо больше ИМТ, чем в группе без нарушения сна (29,5±9,05 кг/м<sup>2</sup> против 23,1±3,05 кг/м<sup>2</sup>;  $p < 0,05$ ). При сравнении двух групп были выявлены меньшие объёмы просвета верхних дыхательных путей (4,7 ± 1,8 см<sup>3</sup> против 6,1 ± 1,8 см<sup>3</sup>;  $p < 0,05$ ) и площади поперечного сечения (4,6 ± 1,8 см<sup>2</sup> против 14,7 ± 11,1 см<sup>2</sup>;  $p = 0,01$ ) у пациентов с СОАС и ожирением [14].

В работе Cosentini et al обследовали 28 пациентов с тяжелой степенью течения СОАС с помощью магнитно-резонансной томографии. На полученных изображениях выявили, что минимальная площадь поперечного сечения верхних дыхательных путей определялась позади мягкого неба, на уровне РФО (3,5±0,2 см<sup>2</sup>). Они также измерили форму дыхательных путей и не нашли сильную корреляцию между формой и тяжестью течения СОАС [15].

После первых работ по изучению верхних дыхательных путей у пациентов с синдромом обструктивного апноэ во время сна ученые пришли к выводу, что оценивать мягкие ткани верхних дыхательных путей лучше с помощью МРТ, чем КТ, за счет высокого мягкотканого разрешения и отсутствия лучевой нагрузки. Одной из широко рассматривающих анатомию верхних дыхательных путей была работа Schwab RJ и соавт., где с помощью МРТ были изучены пациенты мужского пола: 48 пациентов с ожирением, средним и тяжелым течением СОАС (ИАГ 43,8±25,4) и 48 пациентов без ожирения и СОАС (ИАГ 2,0±1,6). По данным МР-изображений ОЯ, ОЛСГ, сумма ОЛСГ и СМТВВДП были больше ( $p < 0,0001$ ) у группы пациентов с ожирением и СОАС, чем у группы контроля, однако ОМН значимо не различались ( $p = 0,09$ ). Кроме того, площади поперечного сечения верхних дыхательных путей на уровне РФО были значимо меньше у пациентов с ожирением и СОАС ( $p < 0,001$ ), но не различались на уровне РГО ( $p = 0,063$ ). По результатам исследования ученые сделали вывод, что МРТ может определить анатомические изменения мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей и помогает выявить уровень максимального сужения верхних дыхательных путей. Исследователи сделали заключение, что увеличение размеров мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей (в частности объёма языка, латеральных стенок глотки и суммы объемов мягких тканей на исследованном уровне) является важным фактором риска для развития обструктивного апноэ [16].

В доступной нам отечественной и зарубежной литературе не были обнаружены исследования, где бы рассматривались аналогичные с нами группы пациентов (основная группа – с ожирением и тяжелым течением СОАС, группа сравнения – с ожирением и легким течением СОАС). В основном в исследованиях рассматриваются пациенты без ожирения и нарушения сна и пациенты с ожирением и тяжелым течением СОАС. За основу нашего исследования мы взяли данные работы Schwab RJ и соавт., только рассматривались пациенты с ожирением и разной степенью СОАС (легкой и тяжелой). По результатам проведенного исследования размеры мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей у группы с тяжелой степенью СОАС больше, чем с легкой степенью тече-

ния, а просветы дыхательных путей меньше.

В заключение нашего исследования можно сделать вывод, что масса тела и индекс массы тела у данных групп пациентов не является показателем тяжести течения СОАС. Пациенты с сопоставимым ИМТ и массой тела могут иметь разные размеры мягких тканей вокруг верхних дыхательных путей и площади поперечного сечения верхних дыхательных путей. С помощью магнитно-резонансной томографии у пациентов с ожирением по размерам анатомических структур верхних дыхательных путей можно выявить наличие нарушения сна обструктивного характера и предположить степень его тяжести.

### Список литературы:

1. Guilleminault C, Connolly SJ, Winkle RA. Cardiac arrhythmia and conduction disturbances during sleep in 400 patients with sleep apnea syndrome. *Am. J. Cardiol.* 1983; 52: 490–494.
2. Mokhlesi B et al. *Sleep Breath.* 2007; 11: 117–124.
3. Shaw J.E. et al. Sleep-disordered breathing and type 2 diabetes. A report from the International Diabetes Federation Task-force on Epidemiology and Prevention. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2008; 81: 2-12.
4. Nieto FJ, Young T, Lind B, Shahar E, Samet JM, Redline S, D'Agostino RB, Newman AB, Lebowitz MD, Pickering TG. Association of Sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community-based study. *JAMA.* 2000; 283: 1829-1836.
5. Lin C-C, Tsan K-W, Chen P-J. The relationship between sleep apnea syndrome and hypothyroidism. *Chest.* 1992; 102: 1663–1667.
6. Shepard JW Jr. Hypertension, cardiac arrhythmias, myocardial infarction and stroke in relation to obstructive sleep apnea. *Clin. Chest. Med.* 1992; 13: 437– 458.
7. Terry Young T., Finn L., Peppard P.E., Szklo-Coxe M., Austin D., et al. Sleep Disordered Breathing and Mortality: Eighteen-Year Follow-up of the Wisconsin Sleep Cohort. *Sleep.* 2009; 31(8): 1071-1078.
8. Y Davies Christopher W H, Joy H Crosby, Rebecca L Mullins, Charles Barbour, Robert J O Davies, John R Stradling. Case control study of 24 hour ambulatory blood pressure in patients with obstructive sleep apnea and normal matched control subjects. *Thorax.* 2000; 55: 736-740.

### References:

1. Guilleminault C, Connolly SJ, Winkle RA. Cardiac arrhythmia and conduction disturbances during sleep in 400 patients with sleep apnea syndrome. *Am. J. Cardiol.* 1983; 52: 490–494.
2. Mokhlesi B et al. *Sleep Breath.* 2007; 11: 117–124.
3. Shaw J.E. et al. Sleep-disordered breathing and type 2 diabetes. A report from the International Diabetes Federation Task-force on Epidemiology and Prevention. *Diabetes Res. Clin. Pract.* 2008; 81: 2-12.
4. Nieto FJ, Young T, Lind B, Shahar E, Samet JM, Redline S, D'Agostino RB, Newman AB, Lebowitz MD, Pickering TG. Association of Sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hyper-

9. Бузунов Р.В., Ерошина В. А. Зависимость тяжести синдрома обструктивного апноэ во время сна от увеличения массы тела после возникновения у пациентов симптома хрона. *Терапевтический архив.* 2004; 3: 59-62.
10. Logan A. G., Perlikowski S. M., Mente A. et al. High prevalence of unrecognized sleep apnea in drug-resistant hypertension. *J. Hypertens.* 2001; 19: 2271–2277.
11. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Ryan CF, Fleetham JA. The relationship between obesity and craniofacial structure in obstructive sleep apnea. *Chest.* 1995; 108: 375-81.
12. Lowe AA, Fleetham, JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric and computed tomographic predictor of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1995; 107: 589-95.
13. Svaza J, Skagers A., Cakarne D, Jankovska I. Upper airway sagittal dimensions in obstructive sleep apnea (OSA) patients and severity of the disease. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal.* 2011; 13: 123-127.
14. Ogava T., Ensico R., Werner H., et al. Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral and axillofacial radiology.* 2007; 103(1): 45-51.
15. Cosentini T, Le Donne R, Mancini D, Colavita N. Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea. *Radiol Med.* 2004; 108: 404-416.
16. Shwab RJ, Pasirstein M, Pierson R, Mackley A et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. *Am J Respir Crit Care Med.* 2003; 168: 522-530.

17. Nieto FJ, Young T, Lind B, Shahar E, Samet JM, Redline S, D'Agostino RB, Newman AB, Lebowitz MD, Pickering TG. Association of Sleep-disordered breathing, sleep apnea, and hypertension in a large community-based study. *JAMA.* 2000; 283: 1829-1836.
18. Lin C-C, Tsan K-W, Chen P-J. The relationship between sleep apnea syndrome and hypothyroidism. *Chest.* 1992; 102: 1663–1667.
19. Shepard JW Jr. Hypertension, cardiac arrhythmias, myocardial infarction and stroke in relation to obstructive sleep apnea. *Clin. Chest. Med.* 1992; 13: 437– 458.
20. Terry Young T., Finn L., Peppard P.E., Szklo-Coxe M., Austin D., et al. Sleep Disordered Breathing and Mortality: Eighteen-Year Follow-up of the Wisconsin Sleep Cohort. *Sleep.* 2009;

31(8): 1071-1078.

8. Y Davies Christopher W H, Joy H Crosby, Rebecca L Mullins, Charles Barbour, Robert J O Davies, John R Stradling. Case control study of 24 hour ambulatory blood pressure in patients with obstructive sleep apnea and normal matched control subjects. *Thorax*. 2000; 55: 736-740.

9. Buzunov R.V., Eroshina V.A. The dependence of the severity of obstructive sleep apnea of the body weight gain in patients after the onset of snoring. *Therapeutic archive*. 2004; 3:59-62 (in Russian).

10. Logan A. G., Perlikowski S. M., Mente A. et al. High prevalence of unrecognized sleep apnea in drug-resistant hypertension. *J. Hypertens*. 2001; 19: 2271—2277.

11. Ferguson KA, Ono T, Lowe AA, Ryan CF, Fleetham JA. The relationship between obesity and craniofacial structure in obstructive sleep apnea. *Chest*. 1995; 108: 375-81.

12. Lowe AA, Fleetham, JA, Adachi S, Ryan CF. Cephalometric

and computed tomographic predictor of obstructive sleep apnea severity. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1995; 107: 589-95.

13. Svaza J, Skagers A., Cakarne D, Jankovska I. Upper airway sagittal dimensions in obstructive sleep apnea (OSA) patients and severity of the disease. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2011; 13: 123-127.

14. Ogawa T., Ensico R., Werner H., et all. Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral and axillofacial radiology*. 2007; 103(1): 45-51.

15. Cosentini T, Le Donne R, Mancini D, Colavita N. Magnetic resonance imaging of the upper airway in obstructive sleep apnea. *Radiol Med*. 2004; 108: 404-416.

16. Shwab RJ, Pasirstein M, Pierson R, Mackley A et al. Identification of upper airway anatomic risk factors for obstructive sleep apnea with volumetric magnetic resonance imaging. *Am J Respir Crit Care Med*. 2003; 168: 522-530.



## ЗНАЧЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ В СОВРЕМЕННОЙ ДИАГНОСТИКЕ ТЭЛА

Хайт Г.Я., Епанов В.А., Ребус М.А., Рымаревич Л.В., Лукиди М.И.

**Т**ромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА) по-прежнему остается одной из наиболее частых причин смертности, поэтому сохраняется актуальность проблемы своевременной диагностики согласно алгоритму в зависимости от тяжести состояния и гемодинамической стабильности больного.

**Цель.** Показать преимущества мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в диагностике и оценке эффективности лечения ТЭЛА.

**Материалы и методы.** В исследование вошли 78 пациентов (45 мужчин и 33 женщины) в возрасте от 26 до 87 лет с подозрением на ТЭЛА. Всем пациентам выполнены электрокардиограмма (ЭКГ), эхокардиограмма (ЭхоКГ) и компьютерно-томографическая ангиография (КТ-ангиография). Для оценки эффективности тромболитической и антикоагулянтной терапии проведена динамическая МСКТ.

**Результаты.** У 23 (30%) обследуемых диагноз ТЭЛА не подтвердился и выявлена другая патология, у 55 (70%) пациентов обнаружены признаки ТЭЛА. У 8 больных выявлен источник ТЭЛА.

**Вывод.** Мультиспиральная компьютерная томография с болюсным внутривенным введением контрастного вещества является эффективным методом лучевой диагностики ТЭЛА, позволяет выявить прямые и косвенные признаки эмболии, визуализировать уровень, объем и протяженность поражения ветвей легочной артерии, патологические изменения в легких и средостении. Ранняя и доступная диагностика ТЭЛА позволяет своевременно и адекватно провести различные виды лечения, значительно снизить процент смертности, предотвратить рецидивы ТЭЛА, развитие острой легочной гипертензии и хронической постэмболической легочной гипертензии.

**Ключевые слова:** тромбоэмболия легочных артерий (ТЭЛА), мультиспиральная компьютерная томография, болюсное внутривенное введение, лучевая диагностика, КТ-ангиопульмонография.

## THE ROLE OF MULTISLICE COMPUTED TOMOGRAPHY IN CURRENT DIAGNOSTICS OF PULMONARY ARTERY THROMBOEMBOLISM

Khayt G.Ya., Epanov V.A., Rebus M.A., Rymarevich L.V., Lukidy M.I.

**P**ulmonary embolism (PE) remains one of the most frequent causes of death, so the problem of timely diagnostics retains its relevance according to the algorithm, depending on the severity of the condition and the patient's hemodynamic stability.

**Purpose.** To demonstrate the advantages of multislice computed tomography (MSCT) in the diagnosis and treatment efficiency evaluation of pulmonary embolism.

**Materials and Methods.** The study included 78 patients (45 men and 33 women) aged from 26 to 87 years with suspected pulmonary embolism. All patients underwent an electrocardiogram (ECG), echocardiogram (echocardiogram) and computed-tomography angiography (CT angiography). To evaluate the efficacy of thrombolysis and anticoagulation dynamic MSCT was performed.

**Results.** In 23 subjects (30%) pulmonary embolism has not been confirmed and other pathologies have been identified, in 55 patients (70%) signs of pulmonary embolism have been revealed. In 8 patients the source of pulmonary embolism was detected.

**Conclusion.** Multislice computed tomography which intravenous contrast bolus injection is an effective radiology method for pulmonary embolism (PE) diagnostics, which allows detecting direct and indirect symptoms of PE, visualizing the level, the volume and the

Ставропольский  
краевой клинический  
консультативно-  
диагностический центр.  
г. Ставрополь, Россия.

Stavropol Regional  
Clinical Consultative and  
Diagnostic Centre.  
Stavropol, Russia.

extension of the pulmonary artery impairment, as well as detecting the pathological changes in the lungs and mediastinum. Early and affordable PE diagnostics has allowed a significant reduction in the death rate, prevention of PE recurrence, prevention of acute pulmonary hypertension development, as well as the development of post-embolic pulmonary hypertension.

Keywords: pulmonary embolism (PE), multislice computed tomography, intravenous bolus injection, radiology diagnostics, CT pulmonary angiography.

**Т**ромбоэмболия легочной артерии (ТЭЛА) представляет собой нарушение кровообращения на определенном участке легочной ткани, которое происходит в результате обтурации ствола или ветвей легочных артерий тромбозами, сформировавшимися в венах большого круга кровообращения или правых камерах сердца и занесенными в легочную артерию с током крови, что приводит к уменьшению кровотока в легочной ткани дистальнее места закупорки сосуда. Острые эмболы обычно задерживаются в области бифуркации легочной артерии (эмбол-наездник) или в периферических артериях [1]. Большинство эмболов разрешается (60-65%) или реканализируется (25-30%) в течение нескольких недель или месяцев. Примерно у 15% с неполным разрешением тромбов после 10 месяцев развивается хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия [2]. Причиной ТЭЛА чаще всего являются тромбозы глубоких вен таза и нижних конечностей, в основном, флотирующие тромбы. Патогенез тромбоза связан с тремя основными факторами (триада Вирхова): повреждением сосудистой стенки, нарушением кровотока и изменением свертывающих свойств крови [3]. При проксимальном илеофemorальном тромбозе частота ТЭЛА достигает 50% случаев, при дистальном тромбозе глубоких вен голени риск развития ТЭЛА не превышает 1-5% [4]. ТЭЛА занимает третье место в ряду наиболее частых причин смерти после инфаркта миокарда и инсульта [3], второе место в ряду причин внезапной смерти и наиболее частой причиной госпитальной летальности [5]. Ежегодно от ТЭЛА умирает 0,1 % населения [5]. Отчасти высокая летальность обусловлена трудностями диагностики заболевания. ТЭЛА – самая частая нераспознаваемая причина смерти у госпитализированных больных, почти в 70% случаев правильный диагноз при жизни не устанавливается. Без лечения смертность при ТЭЛА составляет около 30%, в первую очередь в связи с рецидивирующими эмболиями. Однако постановка диагноза с проведением эффективной терапии сопровождается снижением смертности до 2-8%. Хотя даже при своевременно установленном диагнозе спасти жизнь пациента

удаётся не всегда, смертность в 4-6 раз выше в случаях, когда ТЭЛА нераспознаваема. У больных хирургического профиля частота ТЭЛА стремительно возрастает с возрастом, продолжительностью анестезии и наличием венозного тромбоза или онкологических заболеваний в анамнезе. Самая высокая частота ТЭЛА наблюдается после экстренных операций в травматологии (например, по поводу перелома бедренной кости) и после операций на органах таза. После больших операций на органах брюшной полости при отсутствии профилактики фатальные ТЭЛА развиваются в 0,5–0,8% случаев среди больных старше 40 лет. После тотального протезирования тазобедренного сустава ТЭЛА развивается у 1 из 20 пациентов, при этом в половине случаев – фатальная. Довольно высока частота венозного тромбоза в акушерстве, особенно при оперативном родоразрешении. Клинически значимые ТЭЛА развиваются как минимум в 3% после аортокоронарного шунтирования. У больных с нарушениями ритма сердца и имплантированным электрокардиостимулятором (ЭКС) источником ТЭЛА является электродный тромбоэндокардит. У больных с инфекционным эндокардитом правых камер сердца источником ТЭЛА, как правило, являются вегетации на трикуспидальном клапане. В некоторых случаях источником эмболии могут быть инфицированные подключичные катетеры, мигрировавшие в правые камеры сердца [6]. После операций больные находятся в группе повышенного риска ТЭЛА как минимум в течение месяца. Среди больных терапевтического профиля риск ТЭЛА наибольший при патологии сердечно-сосудистой и дыхательной систем (например, при застойной сердечной недостаточности, необратимых лёгочных заболеваниях), состояниях, при которых требуется длительный постельный режим (например, после инсульта), при злокачественных опухолях. Приём оральных контрацептивов повышает общий риск венозного тромбоза примерно в 3 раза.

Единой классификации ТЭЛА не существует. Используются следующие критерии:

- уровень эмболической окклюзии;
- степень нарушения перфузии лёгких;
- быстрота течения процесса;

- характер гемодинамических расстройств.

В руководстве Европейского Общества Кардиологов (ЕОК) 2000 г. по диагностике и лечению ТЭЛА предложено различать массивную, субмассивную и немассивную ТЭЛА. Согласно этой классификации предлагается различать ТЭЛА по объёму поражения сосудистого русла:

- массивная – поражение более 50% сосудистого русла лёгких (эмболия легочного ствола или главных легочных артерий) с клиникой шока или с развитием артериальной гипотонии;

- субмассивная – окклюзия 30-50% объёма сосудистого русла лёгких (эмболия нескольких долевых или многих сегментарных ветвей) без гипотонии, но с эхокардиографическими признаками дисфункции правого желудочка (гипокинез);

- немассивная – обструкция менее 30% объёма сосудистого русла лёгких (эмболия мелких дистальных легочных артерий) со стабильной гемодинамикой, отсутствием признаков дисфункции правого желудочка при эхокардиографии и минимальными проявлениями (инфаркт легкого) или полным их отсутствием.

Кроме того, немаловажна оценка ТЭЛА по течению заболевания. Клинически различают острейшее, острое, подострое и рецидивирующее течение:

- острейшее (молниеносное) течение – смерть в течение нескольких минут;

- острое течение характеризуют следующие признаки: внезапность начала, загрудинная боль, одышка, падение АД, признаки острого лёгочного сердца;

- при подостром течении ТЭЛА прогрессируют дыхательная и правожелудочковая недостаточность, появляются признаки инфарктной пневмонии, кровохарканье;

- рецидивирующее (или хроническое) течение отличают повторные эпизоды одышки, обмороки, признаки пневмонии.

Клиническая симптоматика ТЭЛА имеет огромный полиморфизм, проявления ее многогранны и могут имитировать патологию различных органов и систем. При этом основные клинические симптомы ТЭЛА такие, как боль в грудной клетке и кровохарканье, встречаются не так уж и часто. Наиболее распространенные симптомы ТЭЛА – одышка и тахипноэ – могут сопровождать множество самых распространенных заболеваний [7] таких, как пневмония, сердечная недостаточность, плеврит, опухоль легких или просто паническое состояние и многие другие.

При локализации эмбола в стволе и главных ветвях легочной артерии преобладает кардиальный синдром – боль и чувство дискомфорта за грудиной, тахикардия, гипотония вплоть до коллапса, бледность кожных покровов,

нарушения ритма сердца. При эмболии долевых и мелких ветвей легочной артерии преобладает легочно-плевральный синдром – одышка, плевральные боли в груди, чаще в нижних отделах, кашель, хрипы над легкими, кровохарканье. Повышение температуры тела чаще отмечается при локализации эмбола в мелких ветвях легочной артерии (во время формирования инфаркта легкого). Нередко наблюдаются абдоминальные симптомы (при увеличении печени), церебральные симптомы (потеря сознания, судороги) при локализации эмбола в стволе и главных ветвях легочной артерии.

Диагностика ТЭЛА представляет сложную клиническую задачу и невозможна без инструментальных методов исследования. Стратегия диагностики ТЭЛА определяется степенью риска развития осложнений у гемодинамически стабильных и нестабильных пациентов. У гемодинамически нестабильных пациентов с подозрением на ТЭЛА наиболее целесообразным методом для первого этапа диагностики является ЭхоКГ, которая в большинстве случаев позволяет обнаружить непрямые признаки легочной гипертензии и перегрузки правого желудочка, а также исключить другие причины нестабильности (острый инфаркт миокарда, расслаивающая аневризма аорты, перикардит). Диагностическая стратегия у гемодинамически стабильных больных начинается с определения вероятности этого заболевания на основании клинических данных в комбинации с определением уровня D-димера и позволяет исключить диагноз ТЭЛА примерно у 30 % пациентов. У пациентов с повышением уровня D-димера рекомендовано проведение мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ). При невозможности проведения МСКТ проводится ЭхоКГ [5].

КТ-ангиография в последнее время стала основным методом визуализации при подозрении на ТЭЛА, при котором можно выявить прямые признаки: полную окклюзию сосуда, как правило, при остром течении и пристеночные уплощенные тромбы при хроническом процессе [7]. По сравнению с ангиопульмонографией, которая считается золотым стандартом диагностики ТЭЛА, выполнение КТ проще, требует меньше времени и персонала, а по информативности КТ-ангиография как минимум не уступает селективной ангиопульмонографии [8]. При ангиопульмонографии лучевая нагрузка на пациента в 5 раз выше, чем при КТ-ангиографии [6]. Для КТ-сканирования грудной клетки достаточно однократной задержки дыхания. При сравнении с вентиляционно-перфузионной сцинтиграфией КТ-ангиография представляется более объективным методом диагностики (меньше расхождений в интерпретации результатов разными врачами лучевой диагностики). Другим преимуществом КТ с



контрастным усилением как по отношению к ангиопульмонографии, так и к вентиляционно-перфузионной сцинтиграфии, является визуализация средостения и лёгочной паренхимы и, следовательно, возможность постановки альтернативного диагноза [6] (пневмония, опухоли лёгких, плевральный выпот, пневмоторакс, эксудативный перикардит, тромбоз и вегетации на клапанах, дислокация внутрисердечного электрода, увеличение внутригрудных лимфатических узлов, разрыв пищевода, расслоение аорты, переломы рёбер и костные метастазы) в отсутствие ТЭЛА. Кроме того, КТ-ангиография позволяет выявить дилатацию правого желудочка, что свидетельствует о тяжёлом течении заболевания. После однократного введения контрастного препарата помимо КТ грудной клетки можно провести КТ-венографию малого таза и нижних конечностей в отсроченную фазу через 2 минуты для выявления причины ТЭЛА.

#### **Цель.**

Показать преимущества МСКТ в диагностике и оценке эффективности лечения ТЭЛА.

#### **Материалы и методы.**

В период с марта 2009 г. по декабрь 2014 г. проанализированы результаты комплексного обследования 78 пациентов (45 мужчин и 33 женщины) в возрасте от 26 до 87 лет с подозрением на ТЭЛА. Пациенты направлялись на исследование из стационаров города и края, с кардиологического приема поликлинического отделения диагностического центра, из хирургического и дневного стационаров диагностического центра. Всем пациентам выполнены ЭКГ, ЭхоКГ и КТ-ангиография. МСКТ проводилась на 64-срезовом мультиспиральном компьютерном томографе Aquillion Toshiba и 160-срезовом мультиспиральном компьютерном томографе Aquillion Prime Toshiba. Динамическая МСКТ для оценки эффективности проведенного тромболиза и антикоагулянтной терапии выполнена 12 пациентам. Перед выполнением КТ-ангиографии больным проводили нативное сканирование грудной клетки с толщиной реконструкции 5 мм и шагом спирали 0,5 мм. Такая минимальная толщина среза позволяет визуализировать тромбы не только в крупных долевых и сегментарных артериях, но и в субсегментарных артериях. Исследование проводили в положении пациента на спине, в краниокаудальном направлении. Для получения артериальной фазы использовался неионный контрастный препарат Оптирей-350 мг. Контрастное вещество вводили с помощью автоматического инъектора в количестве 90-100 мл со скоростью 4,0-5,0 мл/сек через катетер 16-18G, установленный в локтевой вене. После введения контрастного препарата сканирование начиналось при достижении порогового значения плотности крови 140-160 ед. Н. в зоне триггера

на уровне легочного ствола, с задержкой дыхания до 5-8 секунд. Затем выполняли легочную паренхиматозную фазу для более убедительной визуализации участков мозаичной перфузии легких, что позволяло дифференцировать рецидивирующее течение от острого. Анализ изображений проводили в аксиальных проекциях с использованием мультипланарных реконструкций (МПР), криволинейных, объемных реконструкций (3D) и проекций максимальной интенсивности (MIP).

#### **Результаты исследований и обсуждение.**

В ходе МСКТ исследований у 23 (30%) пациентов из 78 обследуемых диагноз ТЭЛА был снят и выявлена другая патология легких или средостения. У 55 (70%) пациентов были выявлены признаки ТЭЛА, причем массивное поражение было выявлено у 5 (6%), субмассивное поражение - у 32 (41%), немассивное поражение - у 18 (23%) человек. Инфаркты в легких отмечались у 34 обследуемых, признаки перегрузки правых отделов сердца - у 38 пациентов. У 8 пациентов в процессе исследования был выявлен источник ТЭЛА.

Оценивая томограммы больных мы отметили, что нативная КТ-картина обнаруживает только косвенные признаки ТЭЛА: инфаркты в виде клиновидных участков консолидации в субплевральных отделах легких, инфаркты с деструкцией, реже с абсцедированием (септическая эмболия преобладала у молодых пациентов вследствие инфекционных эндокардитов). Также можно было визуализировать дисковидные ателектазы, выпотной перикардит, плеврит, инородное тело (катетер) в правых камерах сердца. В артериальной фазе контрастного усиления мы визуализировали эмболы в виде пристеночных дефектов наполнения при частичной окклюзии от уровня легочного ствола до субсегментарных артерий, что является прямым признаком ТЭЛА. При полной окклюзии - отсутствие контрастирования ветвей легочных артерий, в результате чего обнаруживался симптом подрезанного дерева. Также в эту фазу контрастирования можно было выявить увеличение размеров правого желудочка. В паренхиматозной фазе обнаруживался мозаичный кровоток в легких в виде участков гипоперфузии. В отсроченную фазу сканирования через 2 минуты после артериальной фазы при КТ-венографии малого таза и нижних конечностей в некоторых случаях удалось выявить тромбоз подвздошных или бедренных вен.

В качестве иллюстрации приводим два своих наблюдения.

#### **Клиническое наблюдение №1.**

Пациент К., 75 лет, был доставлен в ставропольский клинический консультативно-диагностический центр (СКККДЦ) в тяжелом

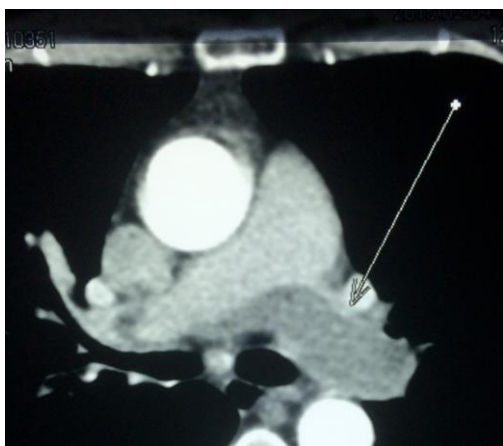


Рис. 1,а.

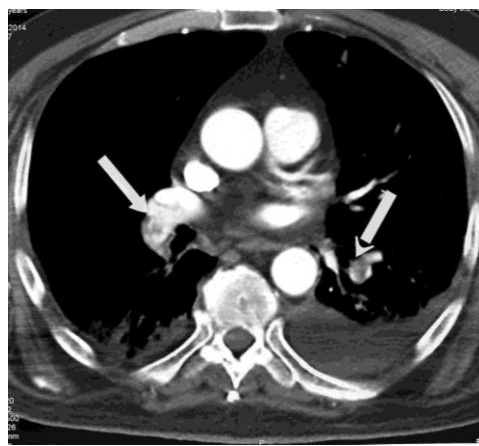


Рис. 1,б.

**Рис. 1. МСКТ, аксиальная реконструкция.**

а - Эмбол-наездник в области бифуркации легочного ствола.

б - Эмболы в нижнедолевых ветвях, инфаркт в правом легком, выпотной плеврит.

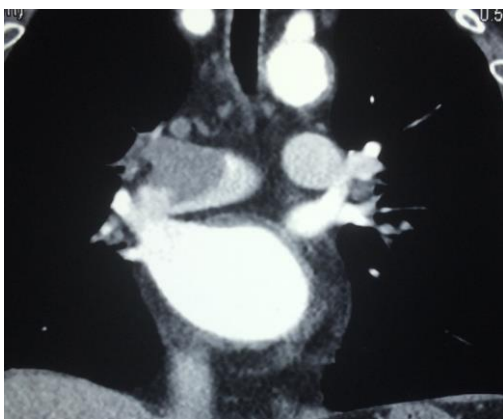


Рис. 2,а.

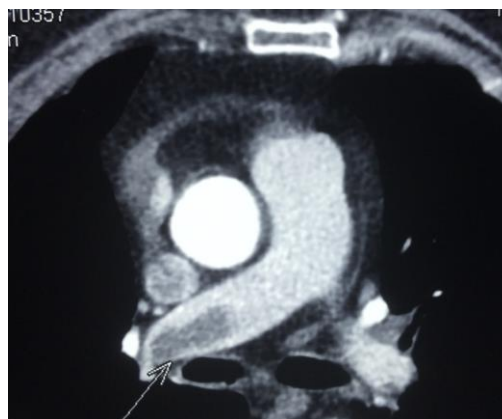


Рис. 2,б.

**Рис. 2. МСКТ.**

а - фронтальная реконструкция. Тромбоэмбол в правой легочной артерии.

б - аксиальная реконструкция. Тромбоэмбол в правой легочной артерии.

состоянии после повторного синкопального приступа с жалобами на одышку, кашель и повышение температуры до субфебрильных цифр. Из анамнеза известно, что в течение длительного времени пациент наблюдается в онкологическом диспансере по поводу менингиомы. После проведенной КТ-ангиографии был выявлен протяженный тромб в виде эмбола-наездника в области бифуркации легочного ствола, распространяющийся на нижнедолевые и сегментарные ветви (Рис. 1 а, б). Также у больного определялись участки инфарктов в нижних долях легких, двусторонний выпотной плеврит, увеличение объема правых отделов сердца. При сканировании головного мозга отмечалась стабильная КТ-картина. На ЭКГ признаки перегрузки правых отделов сердца, тахикардия.

При ЭхоКГ выявлены признаки легочной гипертензии, признаки гипертрофии правого желудочка. Пациент направлен в кардиологическое отделение городской больницы, где было проведено консервативное лечение, после которого отмечалось улучшение состояния в виде уменьшения степени легочной гипертензии и одышки, уменьшения количества выпота в легких.

**Клиническое наблюдение №2.**

Пациентка П., 56 лет, обратилась к кардиологу в СКККДЦ с жалобами на сердцебиение, одышку и боли за грудиной после физической нагрузки. При физикальном обследовании АД 175/80 мм рт. ст., ЧСС 94 удара в минуту, варикозное расширение вен нижних конечностей. На приеме у кардиолога отмечалась крат-

ковременная потеря сознания. Поставлен предварительный диагноз острый коронарный синдром. На начальном этапе диагностики проведены ЭКГ и ЭхоКГ. На ЭКГ отмечались признаки выраженной легочной гипертензии. При ЭхоКГ обнаружено резкая дилатация правых отделов сердца, парадоксальное движение межжелудочковой перегородки, гипокинезия боковой стенки правого желудочка, что в совокупности с отсутствием нарушений сократительной способности левого желудочка свидетельствовало в пользу ТЭЛА. Для подтверждения диагноза проведена КТ-ангиография, где был выявлен эмбол в правой легочной артерии (Рис. 2 а, б), распространяющийся на сегментарные ветви средней и нижней доли, с признаками инфаркта в нижней доле (Рис. 3 а, б). При КТ-венографии выявлен тромб в правой общей подвздошной вене (Рис. 4 а, б). Пациент-

ка направлена в сердечно-сосудистый центр краевой клинической больницы, где выполнена имплантация кава-фильтра и проведено лечение в течение двух недель, после чего пациентка доставлена на динамическую КТ, где отмечена положительная динамика в виде уменьшения размеров тромбоэмболов.

Приведенные наблюдения доказывают необходимость соблюдения современного алгоритма диагностики ТЭЛА, который базируется преимущественно на использовании ЭхоКГ и МСКТ. Этот алгоритм состоит из последовательности действий, каждое из которых позволяет четко и быстро отбирать пациентов, избегая лишних неспецифичных и дорогостоящих методов исследования. Он помогает уверенно и в кратчайшие сроки установить диагноз и своевременно начать лечение [5]. Точность, чувствительность и специфичность КТ-

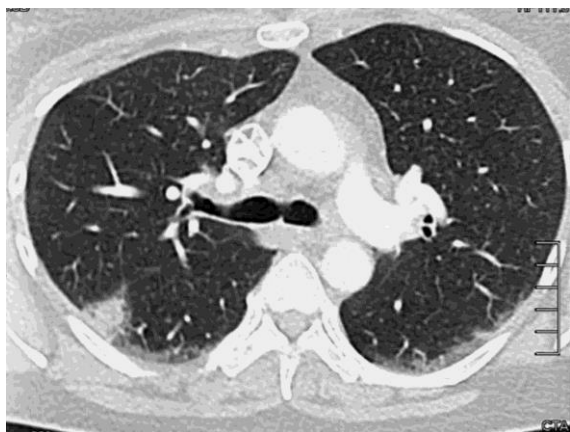


Рис. 3,а.



Рис. 3,б.

**Рис. 3. МСКТ.**

а - аксиальная реконструкция. Инфаркт-пневмония в нижней доле правого легкого.

б - коронарная реконструкция. Инфаркт-пневмония в нижней доле правого легкого.



Рис. 4,а.



Рис. 4,б.

**Рис. 4. МСКТ.**

а - аксиальная реконструкция. Тромбоз правой общей подвздошной вены.

б - коронарная реконструкция. Тромбоз правой общей подвздошной вены.



ангиографии составляет соответственно 96,8%; 96,9%; 100% [4]. Несоблюдение этого алгоритма диагностики приводит к задержке назначения антикоагулянтной терапии и увеличению риска внезапной смерти.

#### Вывод.

Полученные результаты позволяют считать, что МСКТ с внутривенным болюсным усилением в настоящее время является самым объективным и достаточным из доступных методов для выявления ТЭЛА. Признаки ТЭЛА на электрокардиограмме не специфичны и у большинства больных отсутствуют [9]. Наиболее часто выявляют синусовую тахикардию, высокий и заостренный зубец Р [1]. Радиоизотопная перфузионная сцинтиграфия легких как скрининговый метод диагностики ТЭЛА, основанная на сохранении вентиляции в участках легких с нарушенной перфузией, выполняема только в крупных лечебных учреждениях, имеющих в штате отделение радиоизотопной диагностики. А «золотой стандарт» диагностики – контрастная ангиопульмонография – тем более недоступна большинству лечебных учреждений, является трудоемкой, инвазивной методикой, обременительной для больного. Критериями достоверного диагноза считают внезапный обрыв ветви легочной артерии и контуры тромба, критериями вероятного диагноза – резкое сужение ветви легочной артерии и медленное вымывание контраста. Рентгенография органов грудной клетки позволяет выявить высокоспецифичный для ТЭЛА симптом Вестермарка – обеднение легочного рисунка в зоне поражения лишь в 5% случаев [4]. ЭхоКГ при ТЭЛА, как правило, устанавливает объемную перегрузку правых отделов сердца, но этот признак может встречаться и при других причинах ле-

гочной гипертензии и поэтому является косвенным признаком. Диагностика ТЭЛА при КТ без контрастирования легочных артерий может основываться только на выявлении инфаркта легкого и других косвенных признаках. Поскольку инфаркт встречается приблизительно у 1/3 больных с ТЭЛА эффективность метода в выявлении этого осложнения чрезвычайно мала, поэтому не может быть методом выбора. Важнейшими преимуществами КТ-ангиографии в диагностике ТЭЛА являются относительно небольшая инвазивность процедуры, минимальный риск возникновения тяжелых осложнений, более широкий спектр выявляемых патологических изменений в грудной полости, возможность поиска источника ТЭЛА, меньшая себестоимость исследования и меньшая, чем при ангиопульмонографии лучевая нагрузка.

Таким образом, КТ-ангиография с внутривенным болюсным введением контрастного средства достоверно позволяет: 1) выявлять острую и рецидивирующую ТЭЛА на ранней стадии эмболизации у больных в тяжелом состоянии; 2) осуществлять прямую визуализацию тромбозов в просвете легочных артерий; 3) обнаруживать косвенные признаки (инфаркт легкого, инфаркт с деструкцией, мозаичное кровоснабжение, плеврит, перикардит, расширение главных и сегментарных ветвей легочных артерий, дисковидные ателектазы и др.); 4) оценивать локализацию, объем и распространенность процесса; 5) выявлять причину ТЭЛА; 6) диагностировать развитие осложнений; 7) оценивать эффективность проводимой терапии.

#### Список литературы:

1. Прокоп М., Галански М. *Спиральная и многослойная компьютерная томография*. Пер. с англ. Под ред. А.И. Зубарева, Ш.Ш. Шотемора. М., МЕДпресс-информ, 2006-2007; 1: 338-348.
2. *Лучевая диагностика заболеваний и повреждений органов грудной полости (Атлас рентгено-компьютерно-томографических изображений)* Под редакцией проф. Г.Е.Труфанова, к.м.н. Г.М. Митусовой. СПб., ЭЛБИ-СПб, 2008: 257-286.
3. Королева И.М. ТЭЛА – история диагностики и развития технологий. *Российский Электронный Журнал Лучевой Диагностики*. 2012; 2 (4): 17-29.
4. Кузнеценко А. А. *Значение КТ-ангиографии в диагностике и оценке эффективности лечения тромбозов легочной артерии*: Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 2008.
5. Пархоменко А.Н., Иркин О.И., Лутай Я.М. *Тромбоз легочной артерии: алгоритмы диагностики и лечения. Медицина неотложных состояний*. 2011; 3: 34.
6. Перец В. И. *Мультиспиральная компьютерная томография в диагностике и определении тактики лечения тромбозов легочной артерии у больных хирургическими сердечно-сосудистыми заболеваниями*: Автореф. дис. канд. мед.наук. СПб., 2005.
7. Тюрин И.Е. *Компьютерная томография органов грудной полости*. СПб., ЭЛБИ-СПб, 2003: 353-362.
8. Пристром А.М., Тябут Т.Д., Сукало Е.А. *Тромбоз легочных артерий. Учебно-методическое пособие*. Минск., БелМАТО, 2011.
9. Савельев В.С., Чазов Е.И., Гусев Е.И. и др. *Российские клинические рекомендации по диагностике, лечению и профилактике венозных тромбозов и тромбоэмболий*. М., Медиа Сфера. 2010; 4: 1-37.
10. Багрова И.В., Кухарчик Г.А., Серебрякова В.И., Константинова И.В., Капутин М.Ю. *Современные подходы к диагностике тромбозов легочной артерии*. *Флебология*. 2012; 4: 35-42.

**References:**

1. Prokop M., Galanski M. *Spiral and multislice computed tomography of the body. Trans. from English. Ed. by Zubarev A.I., Shotemora Sh.Sh. M., MEDpress-Inform, 2006-2007; 1: 338-348 (in Russian).*
2. *Radiological diagnosis of diseases and injuries of the chest cavity (Atlas of X-ray computed tomography imaging) Edited by Trufanova G.E., Mitusova G.M. SPb., ELBI-SPb, 2008: 257-286 (in Russian).*
3. Koroleva I.M. *Pulmonary embolism – history of diagnostic and technology development. Russian Electronic Journal of Radiology. 2012; 2 (4): 17-29 (in Russian).*
4. Kuznechenkov A.A. *The value of CT angiography in the diagnosis and treatment efficiency evaluation of pulmonary embolism. Candidate Diss. M., 2008 (in Russian).*
5. Parkhomenko A.N., Irkin O.I., Lutai Y.M. *Pulmonary embolism: algorithms for diagnosis and treatment of emergency conditions. Medicine. 2011; 3: 34 (in Russian).*
6. Pepper V.I. *Multislice computed tomography in the diagnosis and treatment strategy of pulmonary embolism in patients with surgical cardiovascular diseases: Candidate Diss. SPb., 2005 (in Russian).*
7. Tyurin I.E. *Computed tomography of the chest cavity. SPb., ELBI-SPb, 2003: 353-362. (in Russian).*
8. Pristrom A.M., Tyabut T.D. Sukalo E.A. *Thromboembolism of pulmonary arteries. Guidance manual. Minsk., BelMATO, 2011 (in Russian).*
9. Savelyev V.S., Chazov E.I., Gusev E.I. and et.al. *The Russian clinical recommendations for diagnosis, treatment and prevention of venous thromboembolic complications. M., Media Sphere. 2010; 4: 1-37 (in Russian).*
10. Bagrov I.V., Kucharczyk G.A., Serebryakov V.I., Konstantinov I.V., Kaputin M.Yu. *Modern approaches to the diagnosis of pulmonary embolism. Phlebology. 2012; 4: 35-42 (in Russian).*

## НОВЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ ВНУТРИПЛАЦЕНТАРНОЙ СОСУДИСТОЙ СЕТИ

Зубарев А.Р., Доброхотова Ю.Э., Залеская С.А., Зубарева Е.А.,  
Демидова А.К., Кореев А.Л.

**О**ценить возможности методики SMI в исследовании внутриплацентарного кровотока, а также выявить особенности микрососудистого русла при плацентарной недостаточности. Сравнить методику SMI с цветным доплеровским картированием.

**Материалы и методы.** В исследование включено 75 первобеременных пациенток со сроком гестации 16-17 недель, одноплодной, самостоятельно наступившей беременностью в возрасте от 18 до 28 лет, 26 пациенток с нормальным течением первого триместра беременности (I группа) и 49 пациенток, у которых первый триместр протекал на фоне угрозы прерывания беременности.

Всем включенным в исследование пациенткам проводилось изучение внутриплацентарного кровотока на ультразвуковом приборе Aplio™ 500 компании Toshiba, оснащенный настройками методики SMI.

**Результаты.** Для изучения внутриплацентарного кровотока использовалась методика SMI. Проведена оценка микрососудистого русла в центральной, парацентральной и краевой зонах плаценты, а также состояние спиральных артерий. Определены признаки первичной плацентарной недостаточности. Выявлены преимущества методики SMI по сравнению с цветным доплеровским картированием.

**Выводы.** Методика SMI ультразвукового прибора Aplio™ 500 компании Toshiba может стать эффективным методом для определения состояния внутриплацентарного кровотока и прогнозирования плацентарной недостаточности.

**Ключевые слова:** SMI, Aplio™ 500 компании Toshiba, внутриплацентарный кровоток, микрососудистое русло, угроза прерывания беременности, плацентарная недостаточность.

## THE NEW ULTRASOUND TECHNOLOGIES IN THE ASSESSMENT OF THE INTRAPLACENTAL VASCULATURE

Zubarev A.R., Dobrokhotova Yu. E., Zalesskaya S.A., Zubareva E.A.,  
Demidova A.K., Koreev A.L.

**T**o examine the opportunities of Superb Microvascular Imaging (SMI) method in the evaluation of the intraplacental bloodflow, revealing of the peculiarities of microvasculature within the placental insufficiency (PI). To compare performance of SMI with Colour Doppler Imaging (CDI).

**Materials and methods.** The research included 75 patients of 18-28 years old, with first pregnancy at 16-17 weeks, one fetus, physiologically induced. In this group 26 patients had normal gestation course (I group) and 49 patients who had a risk of threatened miscarriage in the first trimester.

All cases were evaluated with Aplio™ 500 (Toshiba, Japan) equipped with SMI function.

**Results.** We used SMI technology to study the intraplacental bloodflow. An assessment of a microvascular bloodflow in the central, paracentral and boundary placenta areas was performed. Spiral arteries were also studied. The primary placental insufficiency patterns were determined. We revealed advantages of SMI in comparison with CDI.

**Conclusions.** SMI technology of Aplio 500 (Toshiba, Japan) can be considered as an effective tool for the evaluation of the intraplacental bloodflow and forecasting of the placen-

ГБУ ВПО "Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова".  
г. Москва, Россия

N.I. Pirogov Russian National Research Medical University.  
Moscow, Russia.



tal insufficiency.

Keywords: SMI, Aplio™ 500 Toshiba, intraplacental bloodflow, microvasculature, risk of pregnancy interruption, placental insufficiency.

**В** настоящее время одной из наиболее актуальных проблем современного акушерства, определяющей высокий уровень материнской и перинатальной заболеваемости и смертности, является плацентарная недостаточность [1, 2]. По времени и механизму развития плацентарную недостаточность разделяют на первичную, возникшую до 16 недель, и вторичную, развившуюся на фоне уже сформированной плаценты, после 16 недель. В основе физиологически протекающей плацентации в I триместре одну из ведущих ролей играют спиральные артерии. Они представляют собой терминальную часть сосудистого русла матки и проникают в зону, где происходит имплантация эмбриона и формирование плаценты. Нарушение процессов имплантации: неполноценная инвазия трофобласта и нарушение активности плацентарного ангиогенеза обуславливают патологическое течение беременности [3]. Основную роль в патогенезе плацентарной недостаточности играют микроциркуляторные расстройства межворсинчатого пространства плаценты, в конечном счете, приводящие к нарушению кровообращения в единой функциональной системе мать-плацента-плод, внутриутробной гипоксии плода и задержке его развития [4]. По мнению ряда авторов, гемодинамические нарушения внутриплацентарного кровотока сопровождаются расстройством кровообращения отдельных зон плаценты [5]. В связи с этим, проблема исследования плацентарного сосудистого русла приобретает особое значение. Одним из наиболее перспективных диагностических методов остается ультразвуковое исследование [6]. В акушерско-гинекологической практике активно применяются такие диагностические технологии, как импульсная доплерометрия, цветное доплеровское картирование [7]. Имеются работы об использовании 3D-реконструкции сосудов плацентарного комплекса [8, 9]. Однако изучение внутриплацентарного кровотока на уровне микроциркуляции по-прежнему остается предметом исследований. Инновационная ультразвуковая методика SMI (Superb Micro-Vascular Imaging – Высокоточная микрососудистая васкуляризация) позволяет визуализировать мельчайшие сосудистые структуры с низким уровнем кровотока, которые ранее не поддавались исследованию. Кроме того, высокая

способность разрешения сводит к минимуму возможность возникновения артефактов движения. Эти достоинства данной методики, подтолкнули нас на мысль, применить ее в исследовании маточно-плацентарного кровотока и в диагностике плацентарной недостаточности.

**Цель исследования.** Оценить возможности методики SMI в исследовании внутриплацентарного кровотока, а также выявить особенности микрососудистого русла при плацентарной недостаточности. Сравнить методику SMI с цветным доплеровским картированием (ЦДК).

#### **Материалы и методы.**

Обследованно 75 первобеременных пациенток со сроком гестации 16-17 недель, одноплодной, самостоятельно наступившей беременностью в возрасте от 18 до 28 лет (средний возраст  $23,9 \pm 3,5$  года). Определение гестационного срока производилось по дате последней менструации. Известно, что нарушение процессов плацентации на ранних сроках ведет к угрозе прерывания беременности. Таким образом, все исследуемые пациентки были разделены на две группы: I группу составили 26 пациенток с нормальным течением первого триместра беременности, II группу составили 49 пациенток, у которых первый триместр, протекал на фоне угрозы прерывания беременности. Пациенткам II группы для коррекции угрозы прерывания беременности проводилась комплексная сохраняющая терапия, включающая спазмолитические, метаболические средства, по показаниям – гестагены, кровоостанавливающие и другие препараты. Пациенткам обеих групп проводилось исследование внутриплацентарного кровотока на ультразвуковом приборе Aplio™ 500 компании Toshiba, оснащенном настройками методики SMI. Исследование включало следующие этапы:

1. Определение васкуляризации плаценты на всем протяжении с помощью методики SMI, при этом оценивается:

- а) равномерность распределения сосудистого компонента
- б) интенсивность сосудистого компонента
- в) наличие аваскулярных участков

2. Определение зоны исследования плаценты (центральная, парацентральная, краевая) в режиме серой шкалы.

3. Исследование выбранной зоны с помо-

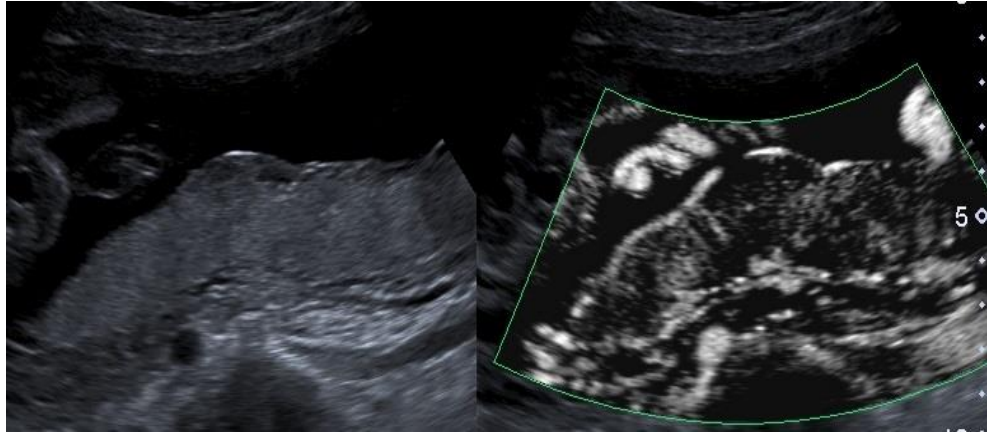


Рис. 1.

**Рис. 1. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Вариант нормальной плаценты в сроке гестации 16 недель.

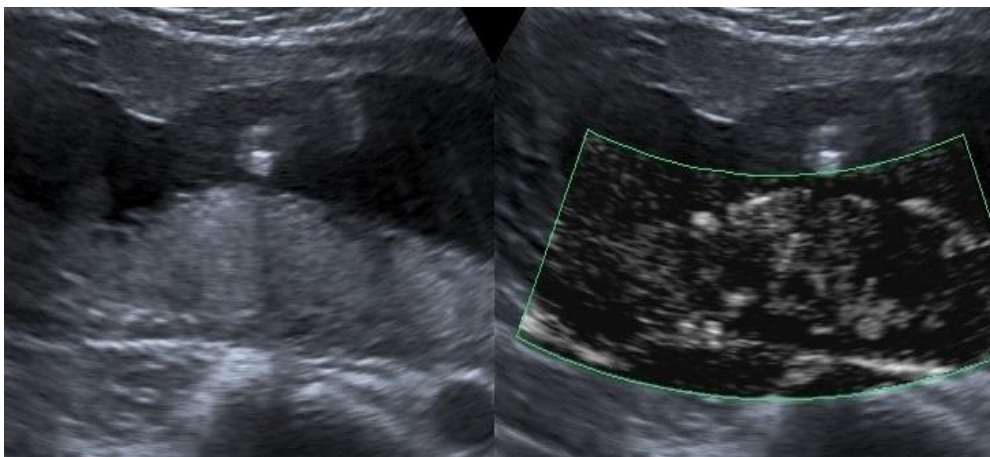


Рис. 2.

**Рис. 2. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Вариант патологической плаценты в сроке гестации 16-17 недель.

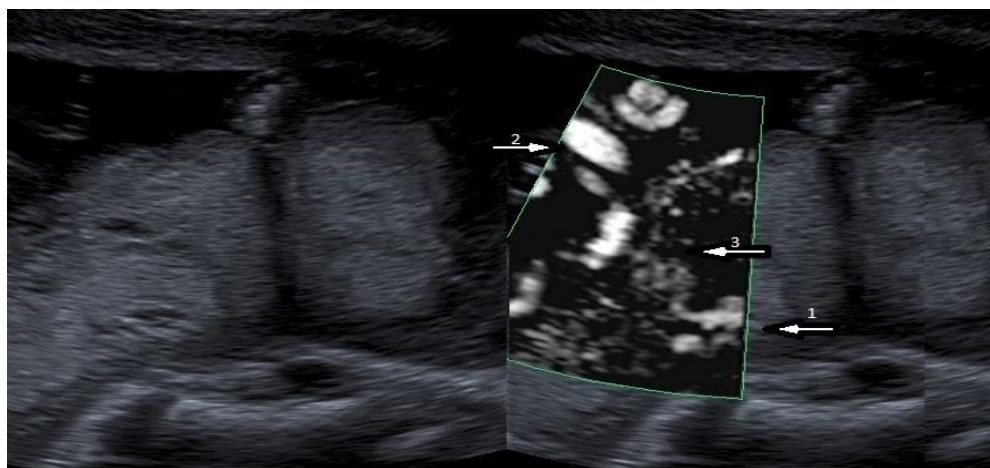


Рис. 3.

**Рис. 3. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Центральная зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель при физиологически протекающей беременности. 1 - спиральные артерии, 2 - пуповина, 3 - микрососудистая сеть.

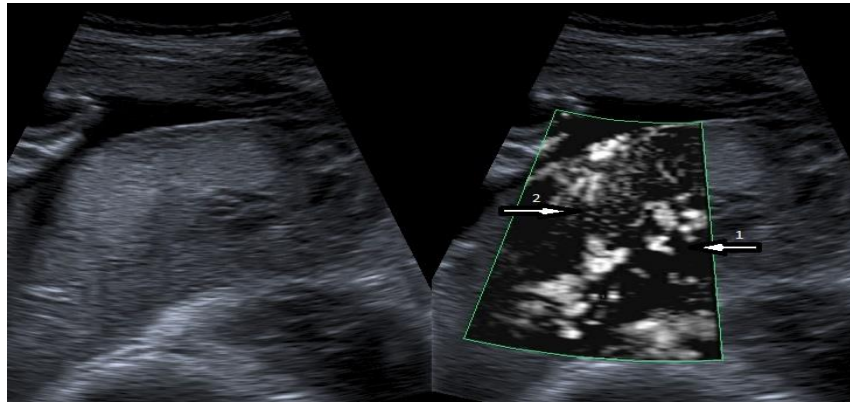


Рис. 4,а.

**Рис. 4,а. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Парацентральная зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель при физиологически протекающей беременности. 1 - спиральные артерии, 2 - микрососудистая сеть.

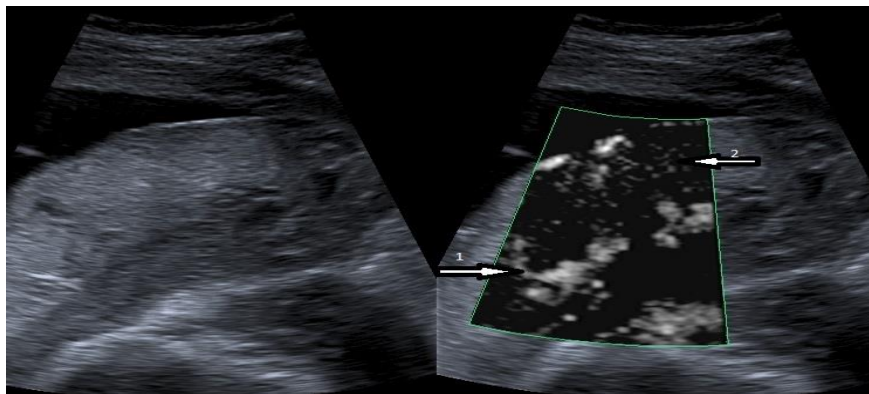


Рис. 4,б.

**Рис. 4,б. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Краевая зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель при физиологически протекающей беременности. 1 - спиральные артерии, 2 - микрососудистая сеть.

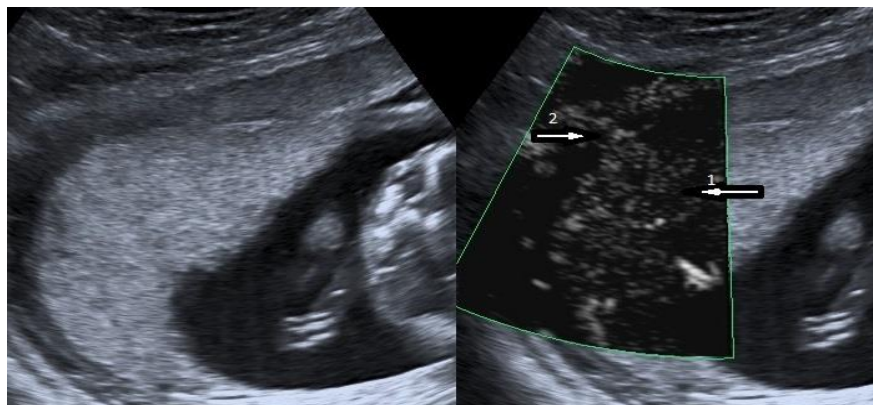


Рис. 4,в.

**Рис. 4,в. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Центральная зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель при беременности, протекающей с угрозой прерывания. 1 - спиральные артерии, 2 - микрососудистая сеть.



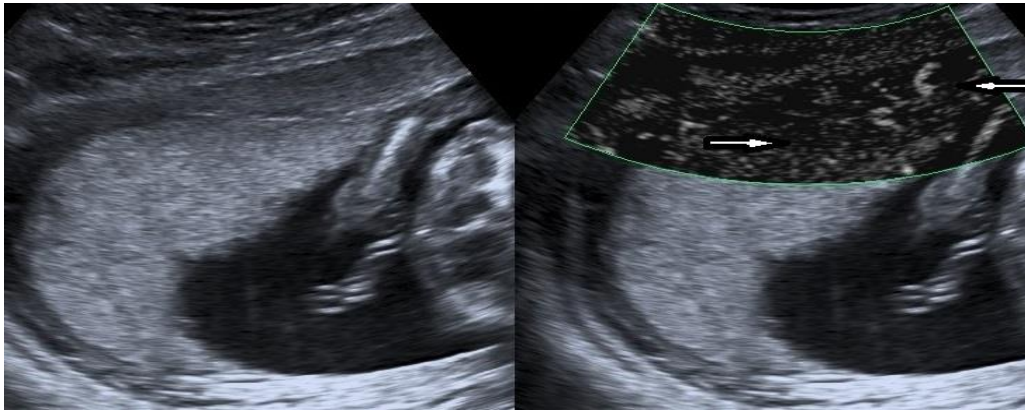


Рис. 4,г.

**Рис. 4,г. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Парацентральная зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель при беременности, протекающей с угрозой прерывания. 1 - спиральные артерии, 2 - микрососудистая сеть.

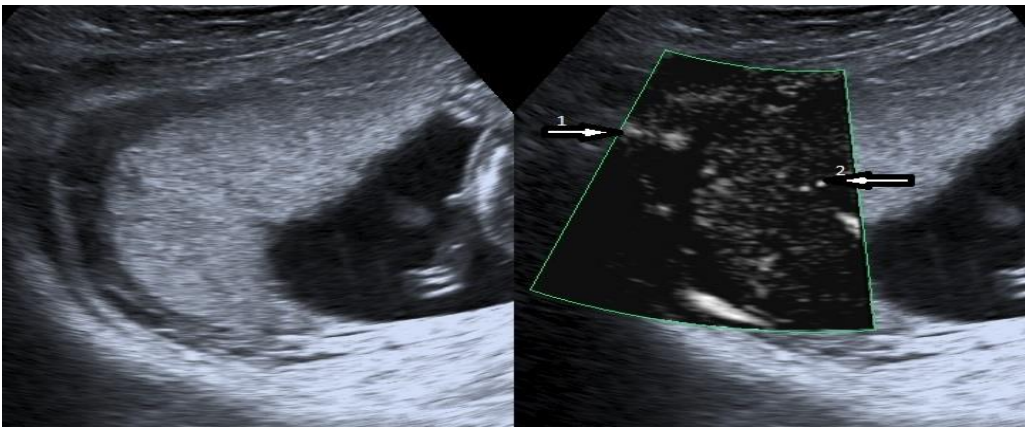


Рис. 4,д.

**Рис. 4,д. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Краевая зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель при беременности, протекающей с угрозой прерывания. 1 - спиральные артерии, 2 - микрососудистая сеть.

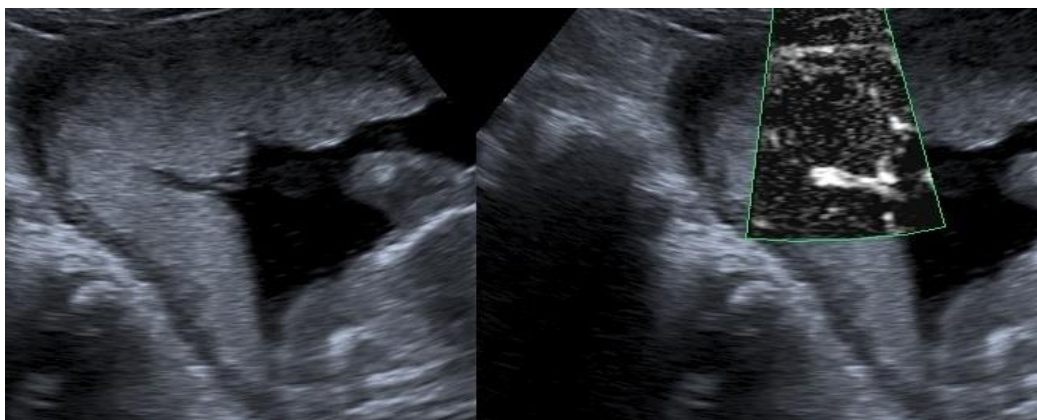


Рис. 5.

**Рис. 5. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Парацентральная зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель.

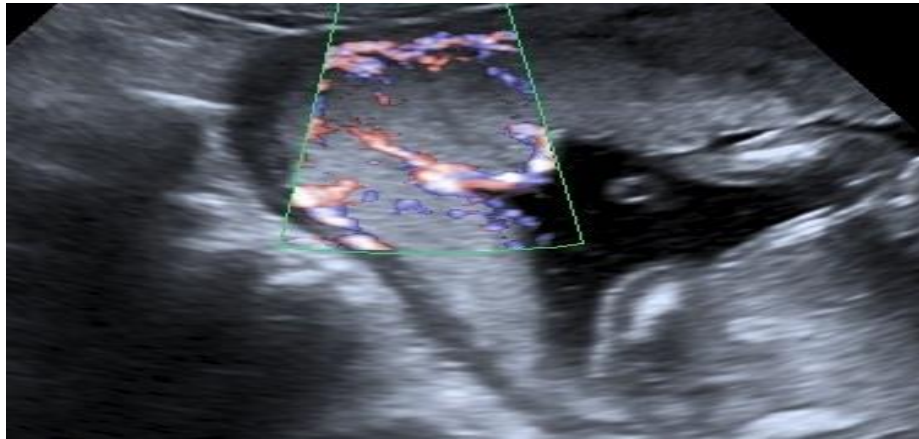


Рис. 6.

**Рис. 6. УЗИ. ЦДК.**

Парацентральная зона плаценты в сроке гестации 16-17 недель.

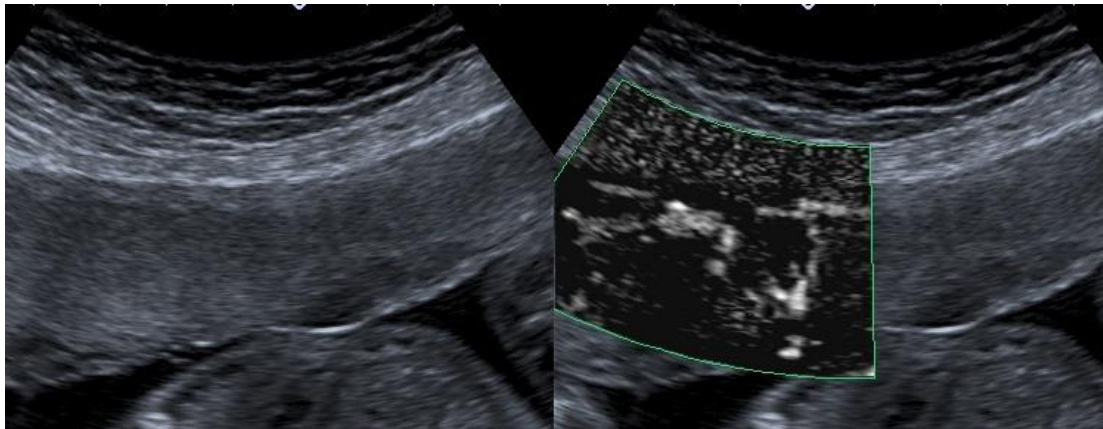


Рис. 7.

**Рис. 7. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Центральная зона плаценты в сроке гестации 18 недель.

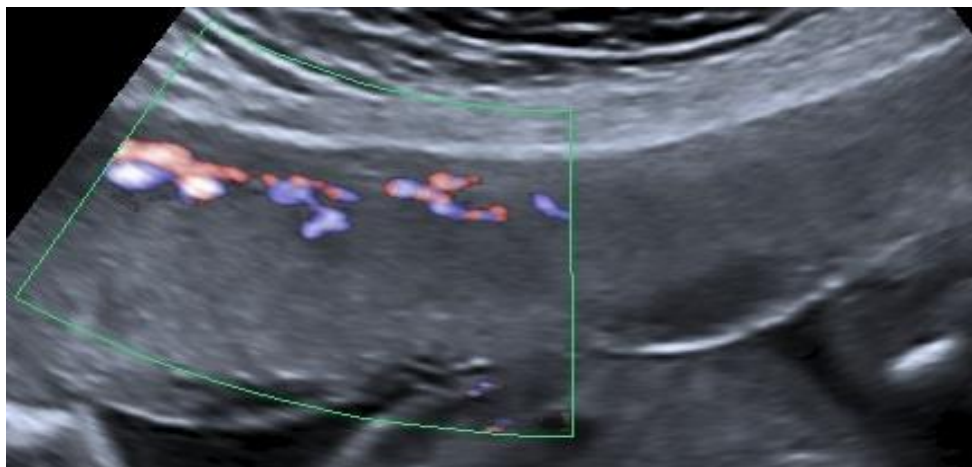


Рис. 8.

**Рис. 8. УЗИ. ЦДК.**

Центральная зона плаценты в сроке гестации 18 недель.

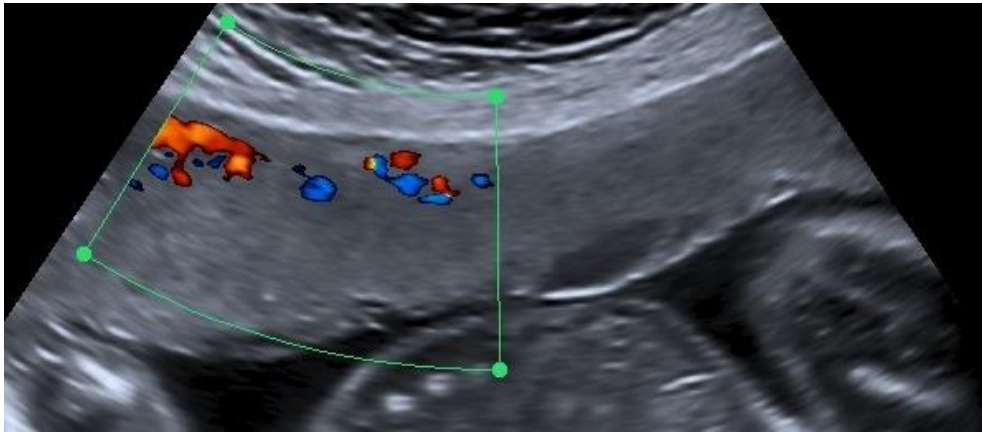


Рис. 9.

**Рис. 9. УЗИ. ЦДК.**

Центральная зона плаценты в сроке гестации 18 недель.

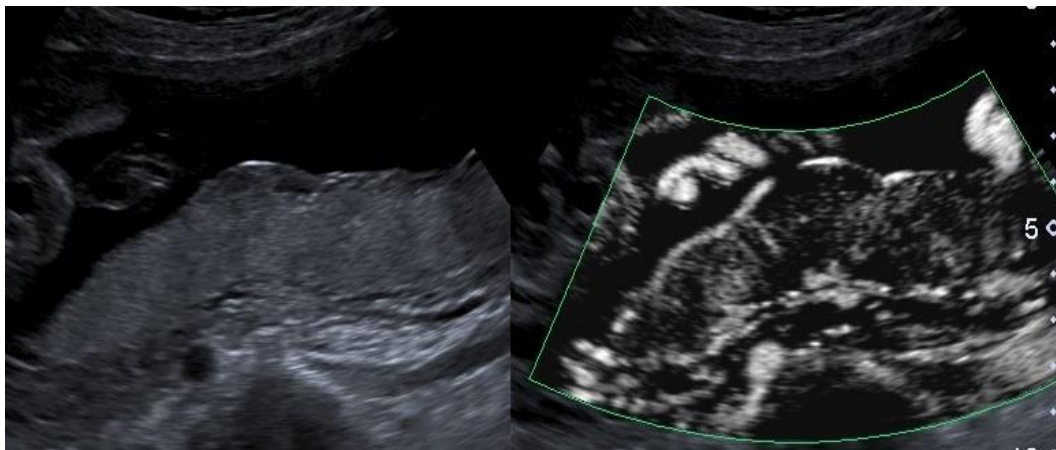


Рис. 10.

**Рис. 10. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Вариант нормальной плаценты в сроке гестации 16 недель.

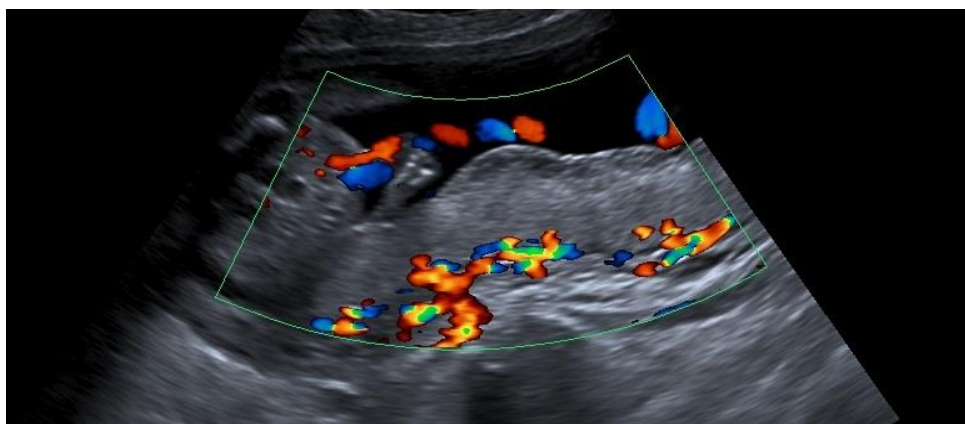
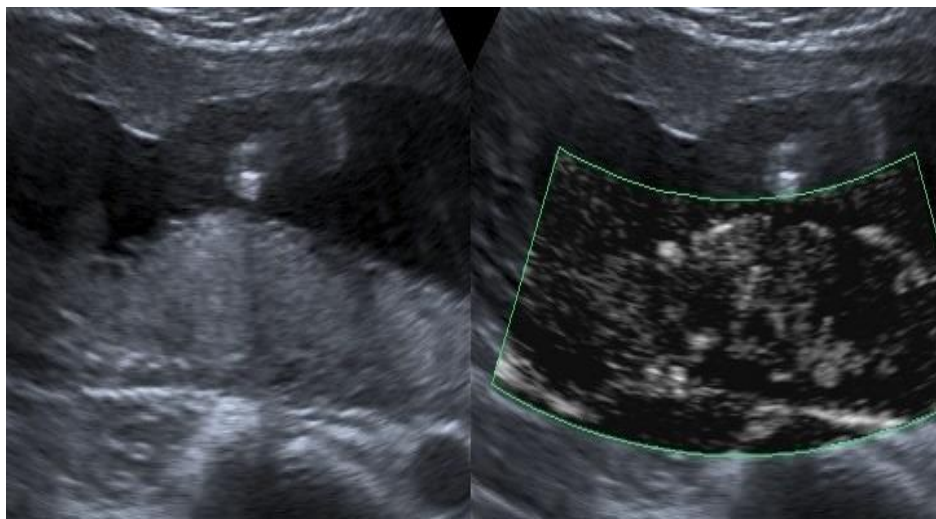


Рис. 11.

**Рис.11. УЗИ. ЦДК.**

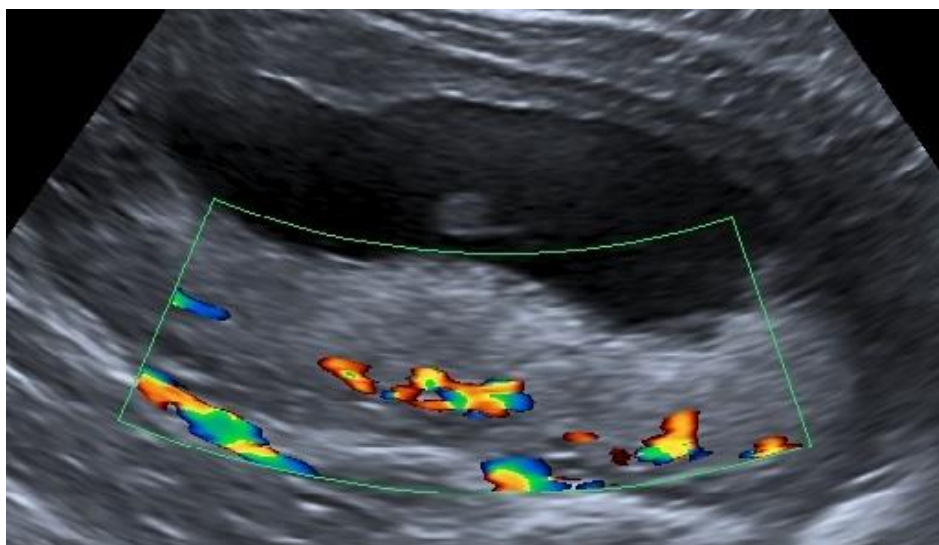
Вариант нормальной плаценты в сроке гестации 16 недель.





**Рис. 12. УЗИ. Слева: В-режим, справа – SMI.**

Вариант патологической плаценты в сроке гестации 16 недель.



**Рис. 13. УЗИ. ЦДК.**

Вариант патологической плаценты в сроке гестации 16 недель.

щью методики SMI.

4. Визуальная оценка интенсивности сосудистого компонента на выбранном участке плаценты.

5. Сравнение полученных результатов с цветным доплеровским картированием.

Результаты исследования.

При оценке васкуляризации плацент пациенток с физиологически протекающей беременностью (Рис. 1.) визуализируется однородная плацентарная ткань, с выраженной адекватной сосудистой сетью.

В группе с патологическим течением беременности плацента неоднородная, на всем

протяжении регистрируется бедный внутриплацентарный кровоток, имеются участки абсолютного отсутствия кровотока (Рис. 2).

При визуальной оценке результатов методики SMI в выбранной зоне плаценты обращали внимание на характер и интенсивность распределения сосудистого компонента в исследуемой области. Установлено, что в центральной зоне плаценты васкуляризация ворсин выше, чем в парацентральной и краевой зонах. Центральная зона плаценты является наиболее важным в функциональном отношении участком плаценты.

Оценка выраженности спиральных арте-

рий на заданном участке, позволяет судить об адекватном процессе плацентации.

На следующем этапе мы сравнили результаты исследования внутриплацентарного кровотока, полученные с помощью методики SMI, и результаты, полученные с применением цветного доплеровского картирования на аналогичных участках плаценты.

**Обсуждение результатов.**

Применение методики SMI при ультразвуковом исследовании внутриплацентарного русла пациенток с патологическим течением беременности (группа II), позволяет судить о нарушении микроциркуляторной гемодинамики, отсутствии сосудистого гетероморфизма, неадекватной трансформации спиральных артерий. Все перечисленные признаки свидетельствуют о формировании первичной плацентарной недостаточности.

При сравнении ультразвуковой картины, полученной с помощью SMI, с результатами ЦДК, выявлен ряд преимуществ SMI: ЦДК не позволяет нам визуализировать сосуды низкой резистентности и мелкого калибра, а значит, не дает полной информации о состоянии внутриплацентарного кровотока, тем самым лишает возможности своевременной диагностики плацентарной недостаточности.

Плацентарная недостаточность выражается в нарушении транспортной, трофической,

эндокринной, метаболической и других важнейших функций плаценты, что приводит к снижению ее способности поддерживать адекватный обмен между организмами матери и плода. Исходом декомпенсированной плацентарной недостаточности является задержка внутриутробного развития плода, обусловленная угнетением дыхательной, гормональной и трофической функций плаценты.

**Выводы.**

1. Результаты нашего исследования свидетельствуют о возможности с помощью методики SMI контролировать внутриплацентарные гемодинамические процессы.

2. Методика SMI позволяет зафиксировать нарушение кровообращения различных зон плаценты.

3. Изучение сосудистой архитектоники плаценты дает возможность выявить ранние стадии нарушения плацентарного кровотока и своевременно назначить патогенетически обоснованную терапию, направленную на снижение риска перинатальной заболеваемости и смертности.

4. Методика SMI позволяет получить более полную картину о состоянии внутриплацентарного кровотока по сравнению с цветным доплеровским картированием.

**Список литературы:**

1. Филиппов О.С., Гусева Е.В., Широкова В.И. Состояние здоровья женщины и основные направления развития службы родовспоможения в Российской Федерации. *Здравоохранение*. 2009; 11: 25-31.
2. Кузьмин В.Н. Фетоплацентарная недостаточность: проблема современного акушерства. *Лечащий врач*. 2011; 3: 50-54.
3. Савельева С.В., Милованов А.П. *Внутриутробное развитие человека: руководство для врачей*. Москва, 2006. 384 с.
4. Доброхотова Ю.Э., Милованов А.П., Дjobава Э.М., Дзейгова Э.А. Плацентарная недостаточность у женщин с хронической венозной недостаточностью: некоторые аспекты этиологии, патогенеза и диагностики. *Российский Вестник акушера-гинеколога*. 2007; 7 (1): 12-18.
5. Burton G.J., Charnok-Jones D.S., Jauniaux E. Regulation of

- vascular growth and function in the human placenta. *Reproduction*. 2009; 138 (6): 895-902.
6. Медведев М.В. *Пренатальная эхография: дифференциальный диагноз и прогноз*. М., Реальное время, 2012. 480 с.
7. Озерская И.А. *Эхография в гинекологии*. М., ВИДАР, 2013. 546 с.
8. Андропова Н.В., Зарецкая Н.В., Ходжаева З.С., Щеголев А.И., Храменко Н.В., Воеводин С.М. Патология плаценты при хромосомных аномалиях у плода. *Акушерство и гинекология*. 2014; 3: 4-8.
9. Титченко Л.И., Пырскова Ж.Ю., Чечнева М.А., Титченко И.П. Трехмерное ультразвуковое исследование для функциональной оценки внутриплацентарной сосудистой сети. *SonoAce Ultrasound*. 2007; 16.

**References:**

1. Philippov O.S., Guseva E.V., Shirokova V.I. The women health status and main directions of development of the obstetrics service in Russian Federation. *The Healthcare*. 2009; 11: 25-31 (in Russian).
2. Kuzmin V. N. Fetoplacental insufficiency: a problem of the modern obstetrics. *Therapist*. 2011; 3: 50-54 (in Russian).
3. Milovanov A.P., Savelyeva S.V. *The intrauterine development of a human*. Moscow, MDV, 2006. 384 p. (in Russian).
4. Dobrokhotova Yu.E., Milovanov A.P., Djobava E.M., Dzeygova E.A. The placental insufficiency in women with a chronic venous insufficiency: some aspects of aetiology, pathogenesis and diag-

- nostics. *The Russian Herald of obstetrician and gynecologist*. 2007; 7 (1): 12-18 (in Russian).
5. Burton G.J., Charnok-Jones D.S., Jauniaux E. Regulation of vascular growth and function in the human placenta. *Reproduction*. 2009; 138 (6): 895-902.
6. Medvedev M.V. *Prenatal echography: differential diagnosis and prognosis*. M., The Real time, 2012. 480 p. (in Russian).
7. Ozerskaya I.A. *Echography in gynecology* M., VIDAR, 2013. 546 p. (in Russian).
8. Andropova. N.V., Zaretskaya N.V., Khodjaeva Z.S., Shegolev A.I., Khramtchenko N.V., Voevodin S.M. Pathology of the placen-

*ta in fetus with chromosome anomalies. Obstetrics and gynecology. 2014; 3: 4-8 (in Russian).*

9. *Titchenko L.I., Pyrsikova J.Yu., Checneva M.A., Titchenko I.P. Three-dimensional ultrasound examination for the functional*

*assessment of intraplacental vasculature. SonoAce Ultrasound. 2007; 16 (in Russian).*



## МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ВЫБОРЕ ТАКТИКИ И ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕРАПИИ ВОСПАЛИТЕЛЬНЫХ ПОРАЖЕНИЙ МИОКАРДА

Шелковникова Т.А., Аптекарь В.Д., Роговская Ю.В., Богунецкий А.А.,  
Пушникова Е.Ю., Усов В.Ю.

**Н**есмотря на достаточно высокую распространенность воспалительных поражений миокарда, в настоящее время не определены четкие диагностические и прогностические критерии данного патологического процесса.

**Цель исследования.** Изучить особенности магнитно-резонансной томографии (МРТ) сердца у пациентов с миокардитом на фоне консервативной терапии.

**Материалы и методы.** Нами проанализированы результаты МРТ сердца у 25 больных миокардитом исходно и через 6 месяцев на фоне лечения.

**Результаты.** Выявлены различные типы контрастирования миокарда, которые в дальнейшем помогут в определении прогноза заболевания, подбора и контроля длительности проводимого лечения. Различные синдромы парамагнитного контрастирования миокарда предположительно могут свидетельствовать об активности процесса, его давности и распространенности.

**Выводы.** МРТ с контрастным усилением парамагнетиком может использоваться для диагностики воспалительного поражения миокарда, оценки распространенности процесса, состояния сердечной мышцы на фоне лечения (в частности анатомического объема пораженных участков), а также помогает косвенно оценить активность заболевания.

Ключевые слова: МРТ, миокардит, парамагнитное контрастное усиление.

НИИ кардиологии СО  
РАМН.  
г. Томск, Россия.

## MAGNETIC RESONANCE IMAGING IN MANAGEMENT AND EVALUATION OF THE TREATMENT EFFICIENCY IN INFLAMMATORY MYOCARDIAL DAMAGE

Shelkovnikova T.A., Aptekar' V.D., Rogovskaya Yu.V., Bogunetskiy A.A.,  
Pushnikova E.Yu., Usov V.Yu.

**D**espite the relatively high prevalence of inflammatory lesions of the myocardium, currently exact diagnostic and prognostic criteria of this pathological process are not determined.

**Purpose.** The aim of our study was to explore the features of magnetic resonance imaging (MRI) of the heart in patients with myocarditis on the background of conservative therapy.

**Materials and Methods.** We analyzed the results of cardiac MRI in 25 patients with myocarditis and after 6 months during the treatment.

**Results.** Different types of contrast enhancement were revealed, which would help later on in determining the prognosis of the disease, the selection and control of the treatment duration. Various syndromes of paramagnetic contrast enhancement may be the evidence of the process activity, its duration and prevalence.

**Conclusion.** MRI with paramagnetic contrast enhancement can be used for diagnostics of myocardial inflammation, assessment of the prevalence rate, evaluation of the heart muscle state during the treatment (in particular the anatomical volume of lesions), and can help to indirectly assess the disease activity.

Keywords: MRI, myocarditis, paramagnetic contrast enhancement.

Institute of Cardiology of  
the Siberian Branch of  
the Russian Academy of  
Medical Sciences.  
Tomsk, Russia.

По данным различных исследований встречаемость воспалительных поражений сердца (миокардита) колеблется от 0,12% до 12% [8]. Истинную распространенность данного патологического процесса оценить сложно, в связи с разнообразием клинических проявлений, в том числе и бессимптомным его течением. Так по данным зарубежных авторов [11] повреждение миокарда во время вирусной инфекции диагностировалось у 11,4% пациентов без клинических признаков сердечной недостаточности, а повышение уровня тропонина обнаруживалось у пациентов после вакцинации от оспы [7]. В тоже время не установлено, какая доля миокардита переходит в кардиомиопатию - состояние с высокой инвалидизацией и смертностью [8].

В настоящее время диагностическое обследование миокардита смещается в сторону неинвазивной визуализации [2]. Магнитно-резонансная томография (МРТ) с контрастным усилением остается одним из наиболее информативных и безопасных методов, позволяющих определить повреждение миокарда при некоронарогенных заболеваниях сердца [1, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 12, 14, 15], чувствительность, специфичность и диагностическая точность которой (по данным Н. Abdel-Aty) достигает 84%, 74% и 79 % соответственно [3].

Важной диагностической задачей МРТ остается не только диагностика поражений миокарда, но и последующий контроль выявленных изменений в динамике, важных в определении прогноза заболевания, подбора и контроля проводимого лечения.

В связи с этим, целью нашего исследования было изучить МРТ-картину сердца у паци-



**Рис. 1. МРТ-срез желудочков сердца по короткой оси, T2-взвешенное изображение.**

Стрелкой указана область отека в проекции межжелудочковой перегородки.

ентов с миокардитом в динамике консервативной терапии.

#### Материал и методы.

В отделении сердечной недостаточности НИИ кардиологи СО РАМН обследовано 25 пациентов (8 (32%) женщин и 17 (68%) мужчин, среднего возраста 49,59 [42; 62] лет) с клиническими признаками поражения миокарда. При поступлении пациенты предъявляли жалобы на боли в области сердца различного характера (44%, n=11), перебои в работе сердца (72%, n=18). Клинически у 8% пациентов (n=2) определялся 4 функциональный класс (ФК) сердечной недостаточности (NYHA), у 16% (n=4) - 3 ФК, у 20% (n=5) - 1 ФК. У 20% пациентов появление жалоб или ухудшение общего самочувствия было связано с перенесенным инфекционным заболеванием.

В зависимости от тяжести состояния пациентам были проведены различные виды исследований, по результатам которых ишемическая болезнь сердца (ИБС) была исключена: коронарография (в 16% случаев), компьютерная томография (в 8% случаев), однофотонная эмиссионная компьютерная томография (ОЭКТ) миокарда с  $^{99m}\text{Tc}$ -тетрафосмином (в 32% случаев), велоэргометрическая проба (ВЭМ) - в 48% случаев и суточное мониторирование ЭКГ (СМЭКГ) - 49% пациентов. У всех пациентов не обнаружено стенозирующего атеросклеротического поражения сосудов по данным ультразвукового исследования сонных и бедренных артерий. Однако по результатам ВЭМ у 24% пациентов (n=6) отмечено снижение толерантности к физической нагрузке, а по данным СМЭКГ у 48% (n=12) выявлены от 0,1% до 0,3% желудочковых и наджелудочковых экстрасистол, у 12% (n=3) - эпизоды фибрилляции предсердий и у 1 пациента (4%) - преходящая АВ-блокада I степени.

Всем пациентам при первичной госпитализации и через 6 месяцев наблюдения была проведена магнитно-резонансная томография.

Исследования сердца выполнены на магнитно-резонансном томографе Vantage Titan (Toshiba) 1,5 Тл с ЭКГ-синхронизацией и получением изображений миокарда по короткой и длинной осям до и после введения контрастного препарата (Омнискан, Магневист из расчета 0,2 мл на 1 кг массы тела пациента). Срезы выполнялись от верхушки до основания сердца толщиной 8 мм. Протокол МРТ-исследования включал использование T1-, T2-взвешенных последовательностей и последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани для визуальной оценки состояния миокарда (наличие области отека, жировой перестройки и т.д.), динамических SSFP последовательностей с задержкой дыхания для функционального исследова-

дования сердца, оценки его региональной и общей сократимости. Для определения характера контрастирования миокарда использовалась градиентная последовательность инверсия – восстановление (GR-IR) с получением изображений сердца в двух-, четырехкамерных проекциях через 8–20 мин после внутривенного введения контрастного препарата. Визуально оценивался факт патологического накопления контрастного препарата поврежденным миокардом, протяженность и локализация измененных участков (с учетом общепринятого сегментарного строения миокарда левого желудочка).

При выявлении патологических изменений миокарда мы опирались на МРТ-критерии диагностики миокардита (Lake Louise Criteria), предложенные объединенным консенсусом экспертов Американской ассоциации сердца, Американской коллегии кардиологов, Североамериканского общества магнитно-резонансной томографии и Американской коллегии радиологов 2010 года: 1) локальное или диффузное усиление интенсивности T2-сигнала; 2) увеличение отношения интенсивности раннего T1-сигнала от миокарда к сигналу от скелетных мышц; 3) визуализация как минимум одной зоны с повышенным накоплением контрастного препарата, свидетельствующая о некротических или фибротических изменениях сердечной мышцы [9].

Статистический анализ материалов был проведен с использованием пакета прикладных программ «Statistica for Windows ver. 8.0» фирмы «Stat Soft, Inc». При создании базы данных использовался редактор баз данных MS Access 97. Данные представлены в виде Me [25%; 75%]. Для сравнения количественных показателей в динамике использовали непараметрический критерий Манна-Уитни (с учетом малого объема сравниваемых групп и ненормального распределения), для сравнения качественных признаков – точный критерий Фишера. Статистически значимым считалось различие при  $p < 0,05$ .

#### Результаты.

По данным МРТ средние показатели толщины межжелудочковой перегородки (МЖП) исходно составили 10,16 [9,5; 10,5] мм, задней стенки левого желудочка (ЗСЛЖ) – 9,9 [9,25; 10,25] мм и соответствовали норме, только у 25% пациентов было отмечено незначительное утолщение МЖП и ЗСЛЖ (не более 12 мм). Однако у 48% ( $n=12$ ) пациентов выявлено расширение полостей сердца, у такого же числа пациентов – диффузное снижение сократительной функции миокарда, у 36% пациентов ( $n=9$ ) – обнаружены признаки диастолической дисфункции. По данным динамических последовательностей средние показатели фракции выброса сердца составили 53,8 [39,0; 64,5] %,

причем у 16% пациентов данный показатель не превышал 24–38%.

При использовании T2-взвешенной последовательности у 2 пациентов (8%) обнаружены очаги патологического усиления сигнала (признаки отека миокарда) (Рис. 1), у одного пациента выявлено скопление жидкости в полости перикарда.

По данным МРТ сердца с контрастным усилением на 8–20 минуте после введения контрастного препарата у 24 пациентов (96%) были выявлены участки его патологического включения в сердечную мышцу, которые в 97% случаев локализовались в базальных и средних отделах межжелудочковой перегородки (МЖП) и боковой стенки левого желудочка. Были выделены следующие типы (синдромы) контрастирования миокарда у таких пациентов:

1 тип – в виде мелких интрамуральных, расположенных по цепочке очагов на протяжении 2–3 сегментов (более вероятно обусловленные умеренно выраженными поствоспалительными фибротическими изменениями) – в 64% случаев (Рис. 2);

2 тип – линейное включение контрастного миокарда в толще миокарда (более протяженные рубцовые изменения) – в 8% случаев (Рис. 3);

3 тип – очаговое включение в пределах 1 сегмента – в 9% случаев (Рис. 4);

4 тип – диффузное слабое распространенное (на протяжении 2–3 сегментов) включение контрастного препарата, практически на всю толщину миокарда (более вероятно обусловленное отеком) – в 19% случаев.

Необходимо отметить, что выявленным изменениям в миокарде только у 3 пациентов (в 12% случаев) сопутствовало небольшое повышение титра антител к структурам миокарда, что могло свидетельствовать об активности процесса, но не было сопоставимо с объемом поражения миокарда у данных пациентов. При исходном линейном типе включения контрастного препарата достоверно чаще ( $p=0,04$ ) отмечено снижение глобальной сократительной способности левого желудочка.

Через 6 месяцев на фоне проводимого лечения, которое включало применение антиаритмических, антиагрегантных, противовирусных (циклоферон) или противовоспалительных средств (плаквенил), 18 пациентам было проведено повторное обследование.

В 55% случаев обнаружен полный или частичный регресс патологических изменений в миокарде (сокращение протяженности или толщины включения контрастного препарата), чаще при исходном 3 или 4 типе контрастирования (Рис. 5).

В 28% случаев ( $n=5$ ) нами не было отмечено значимой динамики МРТ-картины мио-



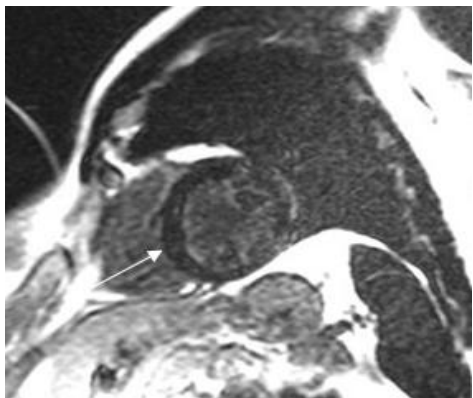


Рис. 2,а.

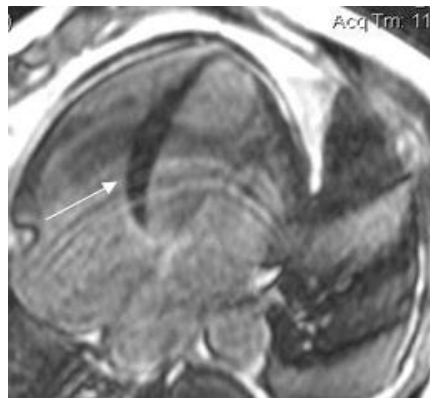


Рис. 2,б.

**Рис. 2. МРТ.**

Срез желудочков сердца по короткой оси (а) и по длинной оси (б), четырехкамерная позиция, градиентная последовательность инверсия – восстановление через 15-20 минут после введения контрастного препарата. Стрелками указаны мелкоочаговые включения контраста в толщу стенки миокарда (1 тип контрастирования).

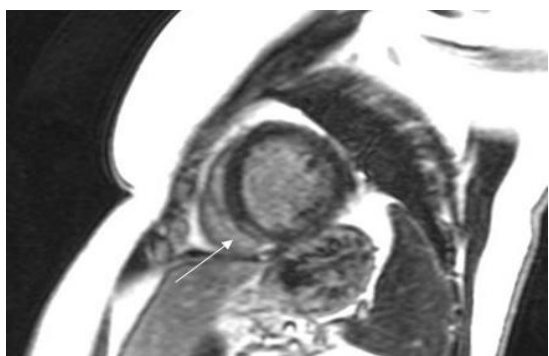


Рис. 3.

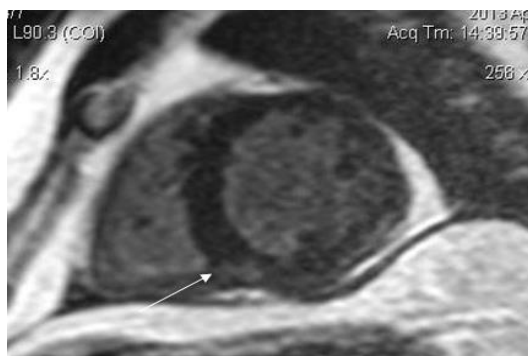


Рис. 4.

**Рис. 3. МРТ.**

Срез желудочков сердца по короткой оси, градиентная последовательность инверсия – восстановление через 15 минут после введения контрастного препарата. Стрелкой указано линейное включение контраста в толщу стенки миокарда (тип 2).

**Рис. 4. МРТ.**

Срез желудочков сердца по короткой оси, градиентная последовательность инверсия – восстановление через 15 минут после введения контрастного препарата. Стрелкой указано очаговое включение контрастного препарата (тип 3).

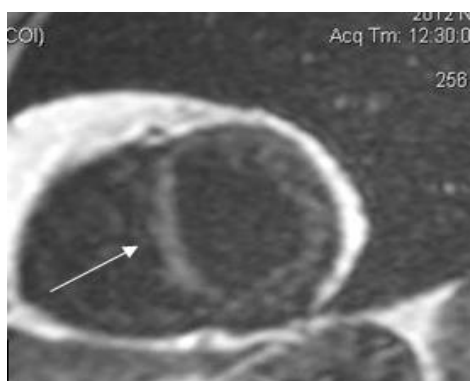


Рис. 5,а.

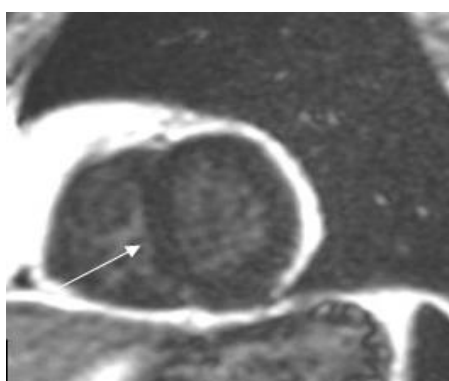
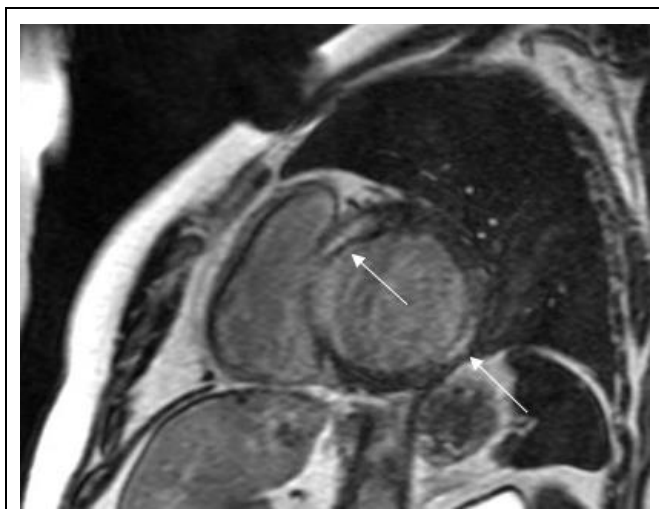


Рис. 5,б.

**Рис. 5. МРТ.**

Срез желудочков сердца по короткой оси, градиентная последовательность инверсия – восстановление через 15 минут после введения контрастного препарата. Стрелкой указано диффузное включение контрастного препарата в стенку миокарда (а) и регресс выявленных изменений в динамике наблюдения через 6 месяцев (б).



**Рис. 6. МРТ.**

Срез желудочков сердца по короткой оси, градиентная последовательность инверсия – восстановление через 15 минут после введения контрастного препарата. Образование рубцовых изменений в толще стенки миокарда через 6 месяцев наблюдения.

карда. У 1 пациента (5%) – выявлено увеличение числа вовлеченных в патологический процесс сегментов (прогрессирование фибротических изменений). У 2 пациентов (11%) обнаружено формирование рубцовой ткани, в виде яркого линейного включения контрастного препарата в стенку сердца, где исходно значимых патологических изменений мы четко не определяли (прогрессирование поствоспалительных кардиосклеротических изменений) (Рис. 6).

У 87% пациентов с положительной динамикой МРТ отмечено улучшение клинического состояния (увеличение числа пациентов с 1ФК сердечной недостаточности (НУНА) и без проявлений недостаточности кровообращения). Достоверных различий показателей фракции выброса сердца в динамике в целом по группе обнаружено не было ( $p > 0,05$ ), однако у 11% пациентов ( $n=2$ ) фракция выброса левого желудочка возросла более чем на 30%.

Выявленные изменения миокарда в данной группе пациентов наиболее вероятно были сформированы в результате воспалительного

#### **Список литературы:**

1. Ершова Е.Б., Ялынская Т.А., Таммо Раад и др. Магнитно-резонансная томография в диагностике миокардитов. Укр. кардиол. журн. 2012; 2: 74–81.
2. Терновой С.К., Никонова М.Э., Акчурин Р.С., Федотенков И.С., Ширяев А.А. Возможности мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) в оценке коронарного русла и вентрикулографии в сравнении с интервенционной коронаровентрикулографией. REJR. 2013; 3 (1): 28-36.
3. Abdel-Aty H., Boye P., Zagrosek A. et al. Diagnostic perfor-

поражения, учитывая подтвержденное отсутствие признаков стенозирующего атеросклероза коронарных артерий, гипертрофии левого желудочка, а также характерную локализацию патологического процесса (в толще сердечной мышцы). Различные типы (синдромы) парамагнитного контрастирования миокарда предположительно могут свидетельствовать об активности процесса, его давности и распространенности. В виде гипотезы рискнем предположить, что мелкоочаговый характер накопления парамагнетика, вероятно, связан с отдаленным периодом – исходом перенесенного воспалительного поражения, тогда как протяженный в виде слитного слоя, без четких контуров – с обострением патологии. Из представленных данных и визуальной картины очевидно, что выявленные изменения могут как регрессировать, так и нарастать в динамике наблюдения. Однако достоверная оценка взаимосвязи картины контрастированной МРТ с клиническими проявлениями миокардита требует существенно более обширного исследования в динамике протяженного по времени наблюдения. В настоящее время такое моноцентровое исследование ведется.

#### **Заключение.**

МРТ с контрастным усилением парамагнетиком может использоваться для диагностики воспалительного поражения миокарда, оценки распространенности процесса, состояния сердечной мышцы на фоне лечения (в частности анатомического объема пораженных участков), и помогает косвенно оценить активность заболевания.

При миокардите по данным МРТ с контрастным усилением выделяются анатомически различные типы контрастирования миокарда: в виде мелких расположенных по цепочке очагов на протяжении 2-3 сегментов (более вероятно обусловленные умеренно выраженными поствоспалительными фибротическими изменениями), линейное включение контрастного миокарда в толще миокарда (рубцовые изменения) и крупноочаговое либо диффузное протяженное трансмуральное включение контрастного препарата, более вероятно обусловленное сохраняющимся отеком.

mance of cardiovascular magnetic-resonance in patients with suspected acute myocarditis: comparison of different approaches. J. Am. Coll. Cardiol. 2005; 45: 1815–1822.

4. Вознесенская Т.Г. Хроническая боль и депрессия. Фарма-тека. 2008; 6: 10-16.

5. Bogaert J., Taylor A.M., Van Kerckhove F., Dymarkowski S. Use of inversion-recovery contrast-enhanced MRI technique for cardiac imaging: spectrum of diseases. Amer. J. Roentgenol. 2004; 182: 609-615.

6. Bohl S., Wassmuth R., Abdel-Aty H. et al. Delayed enhancement cardiac magnetic resonance imaging reveals typical patterns of myocardial injury in patients with various forms of non-ischemic heart disease. *Int. J. Cardiovasc. Imaging.* 2008; 24: 597–607.

7. Dill T., Ekinici O., Hansel J. et al. Delayed contrast-enhanced magnetic resonance imaging for the detection of autoimmune myocarditis and long-term follow-up. *J. Cardiovasc. Magn. Reson.* 2005; 7: 521–523.

8. Eckart RE, Love SS, Atwood JE, et al. Incidence and follow-up of inflammatory cardiac complications after smallpox vaccination. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44: 201–5.

9. Fabre A, Sheppard MN. Sudden adult death syndrome and other non-ischaemic causes of sudden cardiac death. *Heart.* 2006; 92: 316–20.

10. Friedrich M.G., Sechtem U., Schulz-Menger J. et al. Cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: a Journal of the American College of Cardiology White Paper. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 53 (17): 1475–1487.

**References:**

1. Yershova Ye.B., Yalynskaya T.A., Raad Tammo, Rokitskaya N.V., Dykan I.N., Rudenko N.N. Magnetic resonance imaging in the assessment of myocarditis. *Ukrainian cardiology journal.* 2012; 2: 74–81 (in Russian).

2. Ternovoy S.K., Nikonova M.E., Akchurin R.S., Fedotenko I.S., Shiryayev A.A. Capabilities of multislice computed tomography in the evaluation of coronary arteries and ventriculography versus interventional coronary and ventriculography. *REJR.* 2013; 3 (1): 28–36 (in Russian).

3. Abdel-Aty H., Boye P., Zagrosek A. et al. Diagnostic performance of cardiovascular magnetic-resonance in patients with suspected acute myocarditis: comparison of different approaches. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005; 45: 1815–1822.

4. Voznesenskaya T.G. Chronic pain and depression. *Pharmateca.* 2008; 6: 10–16 (in Russian).

5. Bogaert J., Taylor A.M., Van Kerkhove F., Dymarkowski S. Use of inversion-recovery contrast-enhanced MRI technique for cardiac imaging: spectrum of diseases. *Amer. J. Roentgenol.* 2004; 182: 609–615.

6. Bohl S., Wassmuth R., Abdel-Aty H. et al. Delayed enhancement cardiac magnetic resonance imaging reveals typical patterns of myocardial injury in patients with various forms of non-ischemic heart disease. *Int. J. Cardiovasc. Imaging.* 2008; 24: 597–607.

7. Dill T., Ekinici O., Hansel J. et al. Delayed contrast-enhanced magnetic resonance imaging for the detection of autoimmune myocarditis and long-term follow-up. *J. Cardiovasc. Magn. Reson.* 2005; 7: 521–523.

8. Eckart RE, Love SS, Atwood JE, et al. Incidence and follow-up

11. Ingkanisorn W.P., Paterson D.I., Calvo K.R. et al. Cardiac magnetic resonance appearance of myocarditis caused by high dose Il-2: similarities to community-acquired myocarditis. *J. Cardiovasc. Magn. Reson.* 2006; 8 (2): 353–360.

12. Kaji M, Kuno H, Turu T, et al. Elevated serum myosin ight chain I in influenza patients. *Intern Med.* 2001; 40: 594–7.

13. Kristopher W.C., Sanjeev Bhalla, Cylen Javidan-Nejad et al. A pattern-based approach to assessment of delayed enhancement in nonischemic cardiomyopathy at mr imaging. *Radiographics.* 2009; 97: 89–103.

14. Lieberman E.B., Hutchins G.M., Herskowitz A. et al. Clinicopathologic description of myocarditis. *J. Amer. Coll. Cardiology.* 1991; 18: 1616–1626.

15. Mavrogeni S. Myocarditis in systemic diseases and the role of cardiovascular magnetic resonance. *Hellenic J. Cardiol.* 2012; 53: 142–147.

16. Schultheiss H.P., Kuhl U., Cooper L.T. The management of myocarditis. *Eur. Heart J.* 2011; 32: 2616–2625.

of inflammatory cardiac complications after smallpox vaccination. *J Am Coll Cardiol.* 2004; 44: 201–5.

9. Fabre A, Sheppard MN. Sudden adult death syndrome and other non-ischaemic causes of sudden cardiac death. *Heart.* 2006; 92: 316–20.

10. Friedrich M.G., Sechtem U., Schulz-Menger J. et al. Cardiovascular magnetic resonance in myocarditis: a Journal of the American College of Cardiology White Paper. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009; 53 (17): 1475–1487.

11. Ingkanisorn W.P., Paterson D.I., Calvo K.R. et al. Cardiac magnetic resonance appearance of myocarditis caused by high dose Il-2: similarities to community-acquired myocarditis. *J. Cardiovasc. Magn. Reson.* 2006; 8 (2): 353–360.

12. Kaji M, Kuno H, Turu T, et al. Elevated serum myosin ight chain I in influenza patients. *Intern Med.* 2001; 40: 594–7.

13. Kristopher W.C., Sanjeev Bhalla, Cylen Javidan-Nejad et al. A pattern-based approach to assessment of delayed enhancement in nonischemic cardiomyopathy at mr imaging. *Radiographics.* 2009; 97: 89–103.

14. Lieberman E.B., Hutchins G.M., Herskowitz A. et al. Clinicopathologic description of myocarditis. *J. Amer. Coll. Cardiology.* 1991; 18: 1616–1626.

15. Mavrogeni S. Myocarditis in systemic diseases and the role of cardiovascular magnetic resonance. *Hellenic J. Cardiol.* 2012; 53: 142–147.

16. Schultheiss H.P., Kuhl U., Cooper L.T. The management of myocarditis. *Eur. Heart J.* 2011; 32: 2616–2625.



## ОЦЕНКА ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА У ЛИЦ С СИНДРОМОМ СОЕДИНИТЕЛЬНОТКАННОЙ ДИСПАЗИИ СЕРДЦА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНДЕКСА TEI

Фоменко Е.В., Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф., Павочкина Е.С.

**И**ндекс Tei является одним из информативных показателей оценки как систолической, так и диастолической функции левого желудочка (ЛЖ). Однако в литературе нет упоминаний об использовании этого индекса при исследовании центральной гемодинамики у лиц с синдромом соединительнотканной дисплазии сердца (СТДС), хотя общеизвестно, что многие малые аномалии сердца (МАС) способны приводить к раннему нарушению расслабления миокарда.

**Цель.** Определить диагностическую значимость индекса Tei в оценке диастолической функции ЛЖ у лиц с синдромом СТДС.

**Материалы и методы.** Исследование проходило в два этапа: в скрининговом порядке обследовано 1560 пациентов. Далее было отобрано 82 человека, из которых 25 человек с одной МАС составили первую группу, 32 пациента с двумя и более МАС – вторую, 25 здоровых лиц вошли в контрольную группу. Всем проводилась эхокардиография на УЗ-аппарате Vivid E9 (GE Healthcare). Индекс Tei рассчитывали по данным импульсно-волновой доплерографии трансмитрального кровотока (PW) и тканевого доплера латеральной и медиальной части митрального фиброзного кольца (TD МФКл и TD МФКм).

**Результаты.** Индекс Tei в PW режиме у лиц с МАС оказался достоверно выше, как в 1-ой, так и во 2-ой группе, и составил  $0,50 \pm 0,06$  и  $0,56 \pm 0,07$  усл. ед. соответственно, при этом в группе с множественными МАС он оказался максимальным. Аналогичная динамика наблюдалась и при расчете в режиме TD. Анализ метода измерения показал, что индекс TeiМФКм выше индекса TeiМФКл ( $0,50 \pm 0,09$  против  $0,45 \pm 0,07$  усл. ед в 1-ой группе и  $0,57 \pm 0,09$  против  $0,51 \pm 0,07$  усл. ед. во 2-ой группе).

**Выводы.** Увеличение индекса Tei как по данным PW, так и по данным TD является наиболее ранним маркером диастолической дисфункции ЛЖ у лиц с СТДС. Расчет индекса Tei предпочтительно проводить по медиальной части МФК.

**Ключевые слова:** индекс Tei, диастолическая дисфункция левого желудочка, тканевая доплерография митрального фиброзного кольца, синдром соединительнотканной дисплазии сердца, малые аномалии сердца.

## ASSESSMENT OF LEFT VENTRICLE DIASTOLIC FUNCTION IN PATIENTS WITH A CONNECTIVE TISSUE DYSPLASIA SYNDROME OF THE HEART USING THE TEI INDEX

Fomenko E.V., Tkachenko S.B., Beresten N.F., Pavochkina E.S.

**T**he Tei index is one of most informative indicators of an assessment of both systolic and diastolic function of the left ventricle (LV). However in literature there are no evidences of use of this index during central hemodynamic evaluation in persons with a connective tissue dysplasia syndrome of the heart (CTDH). Meanwhile it is well known that many minor heart anomalies (MHA) are capable to initiate an early disturbance of relaxation of a myocardium.

**Purpose.** To define the diagnostic importance of a Tei index in an assessment of the LV diastolic function in persons with CTDH syndrome.

**Materials and methods.** Research was conducted during two stages: 1. Screening and examination of 1560 patients. 2. Selection of 82 persons, 25 patients among them were presented with one MHA included in the first group, 32 patients with two and more MHA – second group and 25 healthy persons were included into control group. All patients were

ГБОУ ДПО “Российская медицинская академия последипломного образования” Минздрава России.  
г. Москва, Россия.

Russian Medical Academy of Postgraduate Education.  
Moscow, Russia.

examined during echocardiography procedures using ultrasonic station Vivid E9 (GE Healthcare). The Tei index was evaluated using pulsed-wave doppler sonography of a trans-mitral blood flow (PW) and a tissue doppler of lateral and medial part of a mitral fibrous annulus (TD MFAlat and TD MFAm respectively).

**Results.** Persons with MHA had considerably higher Tei index at PW mode ( $0,50 \pm 0,06$  and  $0,56 \pm 0,07$  conditional units in 1st and 2nd groups respectively). Moreover, investigation of patients with multiple MHA (2nd group) showed peak value of Tei index. Similar dynamics was observed during evaluations in TD mode. The analysis of a method of measurement showed that the index TeiMFAm is higher than the index TeiMFAlat ( $0,50 \pm 0,09$  against  $0,45 \pm 0,07$  conditional units in the 1st group and  $0,57 \pm 0,09$  against  $0,51 \pm 0,07$  conditional units in the 2nd group).

**Conclusions.** Increase of the Tei index both in PW and TD modes is the earliest possible marker of diastolic dysfunction of LV in persons with CTDH. It is preferable to evaluate Tei index at medial part of MFA.

**Keywords:** Tei index, diastolic dysfunction of left ventricle, tissue doppler of a mitral fibrous annulus, connective tissue dysplasia syndrome of the heart, minor heart anomalies.

**И**ндекс Tei является одним из информативных показателей оценки систолической и диастолической функции как левого, так и правого желудочка [2, 3, 13]. Идея создания этого показателя принадлежит С. Tei et al., которые впервые предложили рассчитывать его по доплеровскому спектру трансмитрального и трансортального потоков при доплер-эхокардиографии в 1995 г. [22]. Кроме первоначального названия по фамилии одного из авторов в литературе так же можно встретить термины: «доплеровский эхокардиографический индекс», «доплер-индекс» (Doppler Index), «миокардиальный рабочий индекс», «индекс производительности желудочков сердца», «индекс производительности миокарда», «миокардиальный индекс общей дисфункции сердца» [2, 3, 4, 11, 21].

Индекс Tei рассчитывается как соотношение суммарного изометрического состояния миокарда (времени изометрического сокращения IVCT и изометрического расслабления IVRT) к его динамической компоненте изгнания (времени выброса ET). Изначально показатель измерялся по графику доплеровского спектра трансмитрального диастолического и трансортального систолического потоков по формуле  $IVCT + IVRT / ET$ . При этом для исключения влияния ЧСС брали среднее значение за несколько сердечных циклов. В последние годы предложено использовать модифицированный Tei-индекс, рассчитывающийся по графикам максимальной скорости движения фиброзных колец атриовентрикулярных клапанов в режиме доплеровской визуализации тканей. Данный режим имеет такие преимущества, как высокое разрешение, хорошая визуализация зоны атриовентрикулярного фиброзного кольца и

удобство измерения временных интервалов, так как проводится анализ одного сердечного цикла [1, 2, 3, 13, 21].

Изменение индекса Tei указывает на нарушение систолической и диастолической функции. Он информативен при выявлении начальных признаков гипертрофии миокарда левого желудочка (ЛЖ) у больных с артериальной гипертензией [13]. Некоторые исследователи считают патологический индекс Tei единственным количественно определяемым параметром латентной ишемии миокарда. Он успешно применяется для оценки глобальной сократимости левого желудочка у пациентов с хронической сердечной недостаточностью, дилатационной кардиомиопатией и амилоидозом сердца [3, 13, 17]. Высокое значение индекса Tei ( $0,63 \pm 0,12$ ) является независимым фактором риска развития систолической асинхронии у лиц с эктазией коронарных артерий [16]. Васюк А. Ю. и соавт. предложили использовать уменьшение «индекса производительности желудочков сердца» в качестве наиболее раннего маркера улучшения диастолической функции левого и правого желудочка на фоне антигипертензивной терапии [4]. Диагностическая значимость индекса Tei в выявлении диастолической дисфункции в режиме тканевого доплера была показана и в работе Ваукал М. et al. у пациентов с синдромом Иценко-Кушинга [15].

Однако в литературе нет упоминаний об использовании этого индекса при исследовании центральной гемодинамики у лиц с синдромом соединительнотканной дисплазии сердца (СТДС), хотя известно, что многие малые аномалии сердца (МАС) способны приводить к раннему нарушению расслабления миокарда.

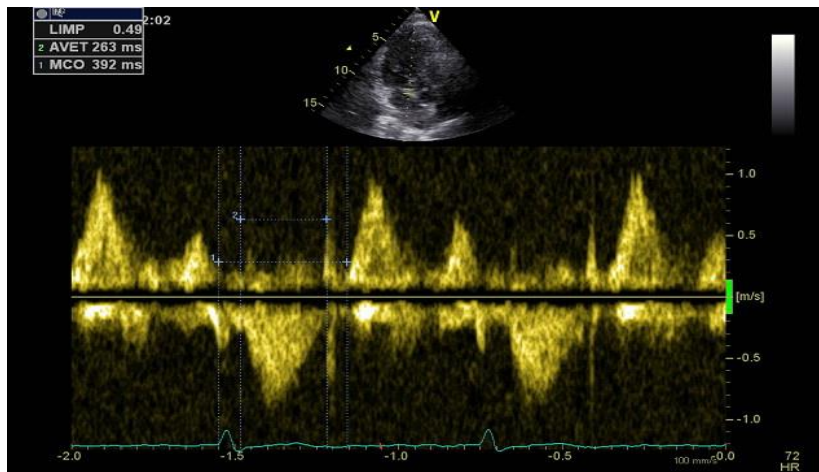


Рис. 1.

Рис. 1. Расчет индекса  $Tei$  в режиме импульсно-волнового доплера трансмитрального потока.

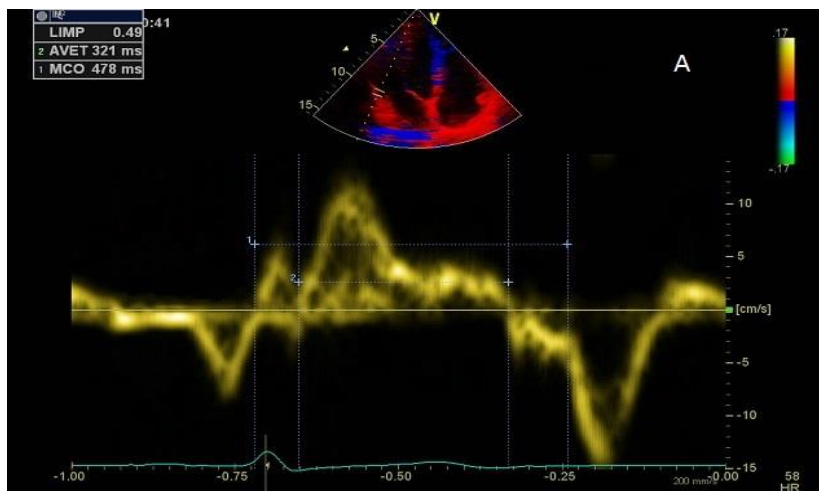


Рис. 2,а.

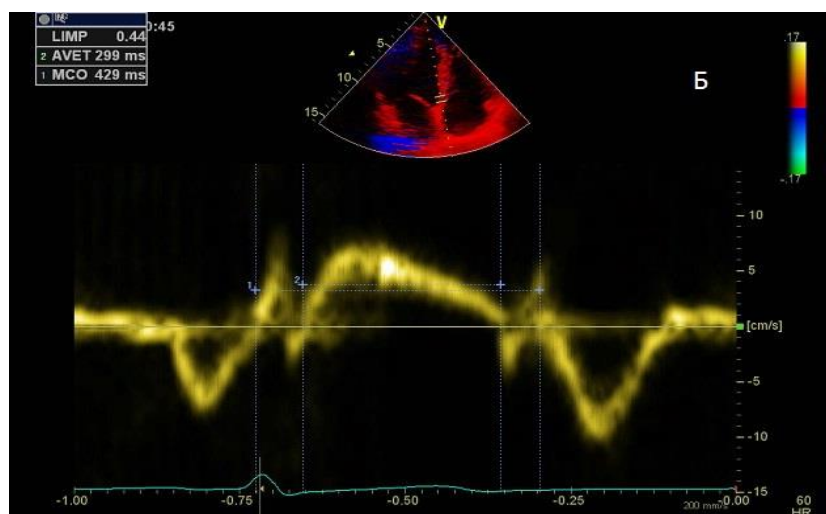


Рис. 2,б.

Рис. 2. Расчет индекса  $Tei$  в режиме тканевого доплера латеральной (А) и медиальной (Б) части митрального фиброзного кольца.



Так у пациентов с пролапсом митрального клапана были выявлены признаки ухудшения диастолической функции, что предлагается расценивать как проявление вторичной кардиомиопатии, развившейся на фоне наследственного нарушения соединительной ткани [10, 12]. Раннее снижение диастолической функции ЛЖ так же могут вызвать множественные поперечно-срединные и диагональные хорды и трабекулы за счет их натяжения и изменения внутрисердечной гемодинамики [5, 7]. Представление о функциональном состоянии миокарда при МАС малоизученно, но в ряде случаев оно может приобретать большую клиническую значимость, поскольку у бессимптомных пациентов с МАС встречаются жизнеугрожающие нарушения ритма и проводимости. Часто причиной внезапной сердечной смерти лиц молодого возраста являются такие осложнения МАС, как отрыв хорд митрального клапана, разрыв аневризмы межпредсердной перегородки, парадоксальные эмболии при открытом овальном окне, а также острый септический эндокардит [6, 8, 9, 14, 18]. Учитывая этот факт, нам представляется важным поиск информативного показателя, отражающего наличие или отсутствие дисфункции миокарда ЛЖ.

#### **Цель исследования.**

Определить диагностическую значимость индекса  $Te_i$  в оценке диастолической функции ЛЖ у лиц с синдромом СТДС в условиях амбулаторно-поликлинического звена здравоохранения с помощью эхокардиографии (ЭхоКГ).

#### **Материалы и методы.**

Исследование проходило в два этапа. На первом этапе в скрининговом порядке за период 2013-2015 гг. обследовано 1560 пациентов в возрасте от 20 до 80 лет, которые направлялись терапевтом в рамках диспансеризации или состояли на учете у кардиолога. Подавляющее большинство составили мужчины (90%) и лишь 10% - женщины. МАС были выявлены у 379 пациентов (24%). На втором этапе для углубленного обследования и изучения анатомических особенностей строения сердца было отобрано 82 человека (73 мужчины, 9 женщин) в возрасте 20-40 лет (средний возраст  $31,5 \pm 3,9$  г.). Первую группу составили 25 человек с одной МАС, вторую – 32 человека с двумя и более МАС. Все пациенты исследуемых групп не имели специфических кардиологических жалоб и первично направлялись с диагнозами «практически здоров», «вегето-сосудистая дистония» при наличии неуточненного функционального шума сердца по данным аускультации и ЭКГ изменений, обычно трактуемых, как «неспецифические». Лица, состоявшие на диспансерном учете по поводу выявленных ранее МАС направлялись на ЭхоКГ повторно с целью динамического наблюдения. В группу контроля

были включены 25 здоровых лиц, у которых при скрининговой ЭхоКГ на первом этапе не было выявлено признаков соединительнотканной дисплазии сердца.

Всем обследованным проводилось ЭКГ покоя в 12 отведениях и трансторакальная эхокардиография в 2D, доплеровском и цветном M-режимах на УЗ-аппарате Vivid E9 (GE Healthcare, матриксный секторный фазированный датчик частотой 3,5 МГц). В сомнительных случаях, для верификации обнаруженных МАС, проводилась чреспищеводная ЭхоКГ трансэзофагеально с использованием датчика для четырехмерной визуализации в режиме реального времени частотой 5 МГц.

Измерения размеров и объемов камер сердца, фракции выброса (ФВ) и массы миокарда (ММЛЖ) проводились в соответствии с рекомендациями Американского ЭхоКГ общества [19]. Особое внимание уделялось структурным особенностям строения сердца: определялась целостность и подвижность межпредсердной перегородки, наличие сброса крови через нее, толщина и характер движения створок митрального и трикуспидального клапанов, состояние клапанов аорты и легочной артерии, наличие ложных хорд и трабекул в полости ЛЖ. Диастолическая функция ЛЖ оценивалась по данным импульсно-волнового доплера (PW) трансмитрального потока и тканевого доплера митрального фиброзного кольца (TD МФК) согласно рекомендациям Европейской ассоциации и Американского общества специалистов по ЭхоКГ (EAE/ASE, 2009) [20].

Расчет индекса  $Te_i$  проводился в режиме PW из верхушечной пятикамерной позиции, при этом контрольный объем располагался в выходном тракте ЛЖ ближе к передней створке митрального клапана (Рис. 1). Такая регистрация потока часто позволяет регистрировать щелчки закрытия аортального и открытия митрального клапанов, что упрощает измерение временных интервалов [1]. Индекс рассчитывали по формуле:  $LIMP = (MCO - AVET) / AVET$  [22], где LIMP (left index of myocardial performance) – индекс  $Te_i$ ,

MCO (mitral valve closure to opening) - интервал от закрытия до открытия митральных створок, т.е. период закрытых митральных створок,

AVET (aortic valve ejection time) период изгнания крови в аорту или время выброса.

Модифицированный индекс  $Te_i$  вычисляли в режиме импульсно-волнового TD в верхушечном 4-ех камерном срезе сердца с синхронной записью мониторингового отведения ЭКГ при задержке дыхания пациента. Выбранный контрольный объем TD (5x8 мм) размещался в латеральной и медиальной частях митрального фиброзного кольца (МФКл и МФКм) в месте со

**Таблица №1. Показатели импульсно-волновой доплерографии трансмитрального потока и тканевого доплера митрального фиброзного кольца.**

Показатель	Контрольная группа (n=25)	Группа 1 (n=25)	Группа 2 (n=32)	p
E, см/с	90,0±11,9	92,4±12,3	83,2±13,3	*0,80 **0,19 ***0,03
A, см/с	59,4±9,8	57,8±8,5	55,5±7,5	*0,74 **0,50 ***0,67
E/A (усл.ед.)	1,6±0,3	1,6±0,3	1,5±0,3	*0,99 **0,82 ***0,94
Ел', см/с	17,4±2,8	17,1±2,2	16,0±3,5	*0,99 **0,37 ***0,99
Ал', см/с	7,5±2,4	8,5±2,6	7,1±2,2	*0,87 **0,91 ***0,15
Ел'/Ал' (усл.ед.)	2,4±0,8	2,2±0,9	2,5±0,9	*0,98 **0,89 ***0,64
Е/Ел' (усл.ед.)	5,3±1,1	5,4±0,8	5,4±1,3	*0,84 **0,84 ***0,90
Ем', см/с	14,0±2,4	13,7±2,2	13,5±2,5	*0,99 **0,94 ***0,99
Ам', см/с	9,3±1,7	9,6±1,5	8,6±1,8	*0,99 **0,59 ***0,1
Ем'/Ам' (усл.ед.)	1,6±0,4	1,5±0,4	1,7±0,6	*0,93 **0,89 ***0,83
Е/Ем' (усл.ед.)	6,6±1,4	6,9±1,1	6,2±1,1	*0,99 **0,99 ***0,18

\* – достоверность различий группы 2 с контрольной группой;  
 \*\* – достоверность различий группы 3 с контрольной группой;  
 \*\*\* – достоверность различий между группой 2 и группой 3.

Ел', Ем' - максимальная скорость раннего диастолического движения латеральной и медиальной частей МФК, Ал', Ам' - максимальная скорость позднего диастолического движения МФКл и МФКм, Ел'/Ал', Ем'/Ам' - отношение ранней и поздней диастолической скорости движения МФКл и МФКм, Е/Ел', Е/Ем' – соотношения ранних диастолических волн при импульсной и тканевой доплерографии МФКл и МФКм.

единения свободных стенок ЛЖ со створками митрального клапана. Точкой начала отсчета временных фаз считали зубец R ЭКГ (Рис. 2). Модифицированный индекс Tei вычислялся по графикам максимальной скорости движения МФКл и МФКм, как отношение разницы временного интервала между началом положительной волны IVCT до начала E' (a') и временем

систолической волны S' (b'), по формуле:

$Tei = (a' - b') / (b')$ , где E' - максимальная скорость раннего диастолического движения МФК,

S' - максимальная систолическая скорость движения МФК [13, 21].

Полученные данные были подвергнуты математической обработке при помощи пакета

программ «Statistica 8». Для большего количества факторов применялся дисперсионный анализ или критерий Краскела-Уоллиса. Различия средних и медиан для двух независимых выборочных распределений определялись согласно Т-критерию Стьюдента или U-критерию Манна-Уитни. Взаимосвязь непрерывных выборочных распределений устанавливалась согласно коэффициентам Пирсона или Спирмена.

лись.

Традиционная оценка диастолической функции ЛЖ с помощью PW трансмитрального потока не показала наличия диастолической дисфункции ни у одного из обследованных лиц - соотношение скорости пика E и A (соответствующих раннему и позднему диастолическому наполнению) оказалось  $\geq 1$ . Однако при этом было отмечено достоверное снижение пика E у

**Таблица №2. Индекс Tei по данным импульсно-волновой доплерографии трансмитрального потока и тканевого доплера латеральной и медиальной части митрального фиброзного кольца.**

Показатель	Контрольная группа (n=25)	Группа 1 (n=25)	Группа 2 (n=32)	p
индекс Tei, усл.ед.	0,42±0,04	0,50±0,06	0,56±0,07	*0,0002 **0,00001 ***0,04
МСО, мс	408±24,8	419±29,1	430,8±24,8	*0,44 **0,005 ***0,30
AVET, мс	287±16,2	278,1±20,2	267,8±18,3	*0,22 **0,04 ***0,51
индекс Tei <sub>МФКл</sub> , усл.ед.	0,38±0,04	0,45±0,07	0,50±0,09	*0,003 **0,00003 ***0,11
МСО <sub>МФКл</sub> , мс	403,7±32,74	413,4±30,84	429,8±33	*0,73 **0,02 ***0,28
AVET <sub>МФКл</sub> , мс	293,4±22,2	285,6±19,4	284±18,7	*0,43 **0,12 ***0,89
индекс Tei <sub>МФКм, усл.ед</sub>	0,43±0,05	0,51±0,07	0,57±0,08	*0,0005 **0,00005 ***0,03
МСО <sub>МФКм</sub> , мс	399,5±26,7	414,9±25,9	429,1±32	*0,30 **0,002 ***0,34
AVET <sub>МФКм</sub> , мс	279,2±16,8	274,8±14	271,9±19	*0,83 **0,26 ***0,98

**Результаты исследования.**

На первом этапе из 1560 обследованных лиц МАС были обнаружены у 379 человека (24%), при этом распространенность самих МАС составила 42% (660 случаев выявления МАС). Это обусловлено тем, что в большинстве случаев у одного человека имело место несколько МАС.

На втором этапе между группами обследованных не было выявлено различий по большинству демографических и антропометрических данных. Стандартные эхокардиографические показатели гемодинамики такие, как конечный систолический и диастолический объемы, ударный и минутный объемы, а также размеры камер сердца, ФВ и индекс ММЛЖ были несколько выше в группе с многочисленными МАС, но статистически достоверно не отлича-

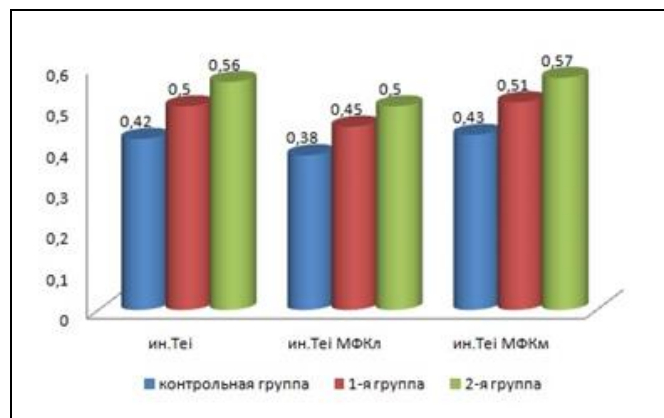
лиц с двумя и более МАС (табл. №1).

Тканевая доплерография МФК позволила выявить нарушение диастолической функции ЛЖ у пяти лиц с синдромом СТДС: отношение ранней (E') и поздней (A') диастолической скорости движения фиброзного кольца митрального клапана E'/A' составило  $\leq 1$  у двух лиц из 1-ой группы и у трех человек из 2-ой группы. Важно отметить, что с увеличением количества МАС диастолическая дисфункция выявлялась как по показателям скорости движения латеральной части МФК, так и медиальной, в то время, как у лиц с единственной аномалией дисфункцию удалось выявить лишь по соотношению E<sub>м</sub>'/A<sub>м</sub>', что может свидетельствовать о более раннем нарушении процесса релаксации миокарда межжелудочковой перегородки. В



целом между группами не было выявлено различий по стандартным показателям диастолической функции ЛЖ, оцененной по показателям трансмитрального кровотока и тканевой доплерографии (Табл. №1). Поэтому для более подробного анализа диастолической функции ЛЖ у лиц с МАС мы обратились к индексу Tei.

Индекс Tei при измерении в режиме стандартной PW трансмитрального потока у здоровых лиц составил  $0,42 \pm 0,04$  усл. ед., у лиц с МАС он оказался достоверно выше, как в 1-ой, так и во 2-ой группе и составил  $0,50 \pm 0,06$  и  $0,56 \pm 0,07$  усл. ед. ( $p < 0,0001$ ) соответственно, при этом в группе с двумя и более аномалиями он оказался максимальным ( $0,68$  усл. ед.). Увеличение индекса происходило за счет удлинения периода закрытых митральных створок (МСО) и укорочения времени выброса в аорту (AVET), иными словами за счет увеличения продолжительности фаз изометрии сердечного цикла (IVCT и/или IVRT). В 1-ой и во 2-ой группах обнаружено большее время МСО ( $419,2 \pm 29,1$  мс и  $430,8 \pm 24,8$  мс) и меньшее время AVET ( $278,1 \pm 20,2$  мс и  $267,8 \pm 18,3$ ) по сравнению с группой контроля (Табл. №2).



**Рис. 3.** Диаграмма значений индекса Tei по данным импульсно-волновой доплерографии трансмитрального потока и тканевого доплера латеральной и медиальной части митрального фиброзного кольца у лиц с МАС.

Аналогичная динамика наблюдалась и при расчете модифицированного индекса Tei. При анализе данных TD латеральной части МФК у здоровых лиц индекс Tei МФКл, время МСОМФКл и AVETМФКл составили  $0,38 \pm 0,04$  усл. ед.,  $403,7 \pm 32,7$  мс;  $293,4$  мс  $\pm 22,2$  мс. У лиц с одной МАС обнаружено несколько меньшее время AVET ( $285,6 \pm 19,4$  мс) и большее время МСО ( $413,4 \pm 30,8$  мс) и в связи с этим достоверно больше оказался индекс Tei ( $0,45 \pm 0,07$  усл. ед.;  $p < 0,0001$ ), чем в контрольной группе. У лиц из 2-ой группы достоверное удлинение времени МСО ( $429,8 \pm 33$  мс;  $p < 0,05$ ) и незначительное укорочение AVET ( $284 \pm 18,7$  мс) так же привели

к значительному увеличению индекса Tei ( $0,50 \pm 0,09$ ;  $p < 0,0001$ ) по сравнению с контрольной группой.

При анализе данных TD медиальной части МФК значения индекса Tei, МСО, AVET у здоровых лиц составили  $0,43 \pm 0,05$  усл. ед.,  $399,5 \pm 26,7$  мс;  $279,2 \pm 16,7$  мс соответственно. У пациентов из 2-ой группы время МСО значительно увеличилось и составило  $429,1 \pm 32$  мс ( $p < 0,0001$ ) на фоне укорочения AVET до  $271,9 \pm 19$  мс, за счет чего индекс Tei достоверно был больше, чем у здоровых лиц ( $0,58 \pm 0,09$ ;  $p < 0,0001$ ). Временные показатели у лиц из 1-ой группы имели аналогичную, однако, менее выраженную динамику с достоверным увеличением индекса Tei ( $0,51 \pm 0,07$ ;  $p < 0,0001$ ) по сравнению с контрольной группой.

Отличие между группами с МАС заключалось в достоверном увеличении индекса Tei, рассчитанного как в PW режиме, так в режиме TD латеральной и медиальной части МФК с достижением пикового значения у лиц в группе с множественными аномалиями (Рис. 3). Максимальные значения индекса Tei составили  $0,64$  и  $0,68$  усл. ед., индекса Tei МФКл  $0,60$  и  $0,69$  усл. ед., индекса Tei МФКм  $0,70$  и  $0,72$  усл. ед. в 1-ой и 2-ой группе соответственно.

**Обсуждение результатов.**

Для оценки диастолической функции ЛЖ у лиц с синдромом СТДС может быть успешно использован индекс Tei, рассчитанный как по данным импульсно-волновой доплерографии трансмитрального потока, так и в режиме тканевого доплера. Данный показатель зависит от количества МАС и таким образом, может косвенно отражать степень выраженности диспластического процесса. Так, у лиц с двумя и более МАС он оказался максимальным при расчете всеми тремя методами. Такое ухудшение диастолической функции ЛЖ, не связанное с клапанной недостаточностью, может быть обусловлено нарушением нормальной трехмерной структуры соединительнотканного каркаса сердца, а также развитием фиброза миокарда ЛЖ, наличие которого в литературе было описано по данным МРТ [12].

Анализ методов измерения индекса Tei выявил, что показатель, рассчитанный по данным TD медиальной части МФК, достоверно выше индекса TeiМФКл во всех исследуемых группах, что может свидетельствовать о более раннем нарушении процесса расслабления в межжелудочковой перегородке по сравнению с боковой стенкой ЛЖ. Сравнение импульсно-волнового режима и режима тканевого доплера показало, что значения традиционного индекса Tei тождественны значениям индекса Tei МФКм.

Во всех группах увеличение индекса Tei происходило преимущественно за счет удлине-

ния периода закрытых митральных створок (МСО) на фоне менее выраженного уменьшения времени выброса в аорту (AVET). Такое укорочение времени сокращения миокарда во время изгнания у лиц с МАС свидетельствует об увеличении изометрической фазы сердечного цикла (времени изоволюметрического сокращения и расслабления), что требует дополнительного изучения и является предметом наших дальнейших исследований. Лица с МАС нуждаются в ЭхоКГ- контроле для оценки диастолической функции ЛЖ и возможного возникновения осложнений, характерных для пациентов с синдромом СТДС.

### Список литературы:

1. Алехин М.Н. Возможности практического использования тканевого доплера. Лекция 2. Тканевой доплер фиброзных колец атриоventрикулярных клапанов. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2002; 4: 112-118.
2. Алехин М.Н., Барт Б.Я., Ларина В.Н., Барт Ю. В. Миокардиальный индекс общей дисфункции сердца (Tei-индекс), возможности и ограничения. Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2007; 1: 119-124
3. Барт Б. Я., Алехин М. Н., Ларина В. Н., Барт Ю. В. Tei-индекс как один из интегральных показателей функционального состояния левого желудочка при хронической сердечной недостаточности. Кардиоваскулярная терапия и профилактика. 2005; 4 (4): 32.
4. Васюк А. Ю. и др. Возможности использования индекса производительности миокарда левого и правого желудочков (tei-индекс) в оценке эффективности лечения артериальной гипертензии. Сердечная недостаточность. 2012; 13 (3): 162-166
5. Земцовский Э. В. Соединительнотканые дисплазии сердца. СПб., Политекс-Норд-Вест, 2000.
6. Земцовский Э. В., Лобанов М. Ю., Давтян К. У. Диспластические синдромы и фенотипы как предикторы пароксизмов фибрилляции предсердий у пациентов со стабильным течением ишемической болезни сердца. Вестник аритмологии. 2009; 56: 14-19.
7. Земцовский Э. В. и др. Малые аномалии сердца. Российский кардиологический журнал. 2012; 93 (1): 77-81.
8. Мартынов А.И., Степура О.Б., Остроумова О.Д., Ковалева Г.П. Аномальная тракция папиллярных мышц как возможный механизм возникновения желудочковой экстрасистолии у больных с идиопатическим пролапсом митрального клапана. Кардиология. 1995; 8: 44-45.
9. Онищенко Е. Ф. Открытое овальное окно и инсульт в клинической практике. СПб., ЭЛБИ-СПб, 2005. 192 с.
10. Малев Э. Г. и др. Ремоделирование миокарда и диастолическая дисфункция левого желудочка при пролапсе митрального клапана. Росс. кардиолог. журн. 2013; 100 (2): 12-17.
11. Рыбакова М. К., Алехин М. Н., Митьков В. В. Практическое руководство по ультразвуковой диагностике. Эхокардиография. 2-е изд., испр. и доп. М., Видар-М, 2008. 544 с.

### References:

1. Alekhin M.N. The Opportunities of Practical Use of the Tissue

### Выводы.

1. Увеличение индекса Tei, как традиционного, так и модифицированного является наиболее ранним маркером диастолической дисфункции левого желудочка у лиц с синдромом соединительнотканной дисплазии сердца, при этом пиковые значения показателя наблюдаются у лиц с множественными МАС.

2. Расчет модифицированного индекса Tei предпочтительнее проводить по медиальной части митрального фиброзного кольца.

12. Малев Э. Г. и др. Систолическая и диастолическая функция левого желудочка при пролапсе митрального клапана. Сердечная Недостаточность. 2012; 13 (1) (69): 26-31.
13. Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф. Тканевое доплеровское исследование миокарда. М., Реал Тайм, 2006.
14. Яковлев В.М., Карпов Р.С., Белан Ю.Б. Нарушение ритма и проводимости при соединительнотканной дисплазии сердца. Омск, ООО «Агентство курьер», 2001.
15. Baykan M. et al. Assessment of left ventricular diastolic function and Tei index by tissue Doppler imaging in patients with Cushing's Syndrome. Echocardiography. 2008; 25 (2): 182-90.
16. Ozturk S. et al. Detection of left ventricular asynchrony and its relationship with the Tei index in patients with coronary artery ectasia. Experimental and clinical cardiology. 2013; 18 (1): 8-11.
17. Hashemi N. et al. Feasibility of myocardial performance index for evaluation of left ventricular function during dobutamine stress echocardiography before and after coronary artery bypass grafting. Echocardiography. 2014; 31 (8): 989-95.
18. Hoffman J. I. The natural and unnatural history of congenital heart disease. Blackwell Pub., 2009. 1024 p.
19. Lang R.M., Bierig M., Devereux R.B. et al. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. J Am Soc Echocardiogr. 2005; 18 (12): 1440-1463.
20. Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. Eur J Echocardiogr. 2009; 10 (2): 165-193.
21. Stoylen A., Wisløff U., Slørdahl S. Left ventricular mechanics during exercise: a Doppler and tissue Doppler study. Eur J Echocardiogr. 2003; 4 (4): 286-291.
22. Tei C., Nishimura R.A., Seward J.B., Tajik A.J. Noninvasive Doppler-derived myocardial performance index: correlation with simultaneous measurements of cardiac catheterization measurements. J. Am. Soc. Echocardiogr. 1997; 10 (2): 169-178.

Doppler. Lecture II. Tissue Doppler of Atrioventricular Annulus.

- Ultrasound and functional diagnostics. 2002; 4: 112-118 (in Russian).
2. Alyokhin M.N., Bart B.Ya., Larina V.N., Bart Yu.V. Myocardial Performance Index of Global Cardiac Dysfunction (Tei-index), Potentialities and Limitations. *Ultrasound and functional diagnostics*. 2007; 1: 119-124 (in Russian).
  3. Bart B.Ya., Alyokhin M.N., Larina V.N., Bart Yu.V. Tei-index as one of the integrated index of left ventricle functional state in chronic cardiac failure. *Cardiovascular Therapy and Prevention*. 2005; 4 (4): 32 (in Russian).
  4. Vasyuk A.Yu. et al. The possibilities of Tei-index application in evaluation of arterial hypertension treatment efficiency. *Сердечная недостаточность*. 2012; 13 (3): 162-166 (in Russian).
  5. Zemtovskiy E.V. *Dysplastic syndromes of the heart*. SPb., Politext-Nord-Vest, 2000 (in Russian).
  6. Zemtovskiy E.V., Lobanov M.Yu., Davtyan K.U. *Dysplastic syndromes and phenotypes as predictors of atrial fibrillation paroxysms in patients with stable coronary artery disease*. *Journal of arrhythmology*. 2009; 56: 14-19 (in Russian).
  7. Zemtovskiy E.V. et al. *Minor heart anomalies*. *Russian journal of cardiology*. 2012; 93 (1): 77-81 (in Russian).
  8. Martynov A.I., Stepura O.B., Ostroumova O.D., Kovaleva G.P. *Abnormal traction of papillary muscles as possible onset mechanism of ventricular arrhythmia in patients with idiopathic mitral valve prolapse*. *KARDIOLOGIYA*. 1995; 8: 44-45 (in Russian).
  9. Onishheko E.F. *Open foramen ovale and stroke in clinical practice*. SPb., JeLBI-SPb, 2005. 192 p. (in Russian).
  10. Malev Je. G. et al. *myocardium remodeling and left ventricle diastolic dysfunction in patients with mitral valve prolapse*. *Russian journal of cardiology*. 2013; 100 (2): 12-17.
  11. Rybakova M.K., Alekhin M.N., Mit'kov V.V. *Echocardiography practical guidance*. *Echocardiography*. 2nd ed. M., Vidar-M, 2008. 544 p. (in Russian).
  12. Malev Je. G. et al. *Systolic and diastolic function of the left ventricle in patients with mitral valve prolapse*. *Russian Heart Failure Journal*. 2012; 13 (1) (69): 26-31 (in Russian).
  13. Tkachenko S.B., Beresten' N.F. *Tissue Doppler echocardiography of myocardium*. M., Real Time, 2006 (in Russian).
  14. Yakovlev V.M., Karpov R.S., Belan Yu. B. *Arrhythmia and cardiac conduction disease within Dysplastic syndromes of the heart*. Omsk, OOO «Agency courier», 2001 (in Russian).
  15. Baykan M. et al. *Assessment of left ventricular diastolic function and Tei index by tissue Doppler imaging in patients with Cushing's Syndrome*. *Echocardiography*. 2008; 25 (2): 182-90.
  16. Ozturk S. et al. *Detection of left ventricular asynchrony and its relationship with the Tei index in patients with coronary artery ectasia*. *Experimental and clinical cardiology*. 2013; 18 (1): 8-11.
  17. Hashemi N. et al. *Feasibility of myocardial performance index for evaluation of left ventricular function during dobutamine stress echocardiography before and after coronary artery bypass grafting*. *Echocardiography*. 2014; 31 (8): 989-95.
  18. Hoffman J. I. *The natural and unnatural history of congenital heart disease*. Blackwell Pub., 2009. 1024 p.
  19. Lang R.M., Bierig M., Devereux R.B. et al. *Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Chamber Quantification Writing Group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology*. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005; 18 (12): 1440-1463.
  20. Nagueh S.F., Appleton C.P., Gillebert T.C. et al. *Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography*. *Eur J Echocardiogr*. 2009; 10 (2): 165-193.
  21. Stoylen A., Wisløff U., Slørdahl S. *Left ventricular mechanics during exercise: a Doppler and tissue Doppler study*. *Eur J Echocardiogr*. 2003; 4 (4): 286-291.
  22. Tei C., Nishimura R.A., Seward J.B., Tajik A.J. *Noninvasive Doppler-derived myocardial performance index: correlation with simultaneous measurements of cardiac catheterization measurements*. *J. Am. Soc. Echocardiogr*. 1997; 10 (2): 169-178.



## АЛГОРИТМ ВЫБОРА МЕТОДИКИ ОБЛУЧЕНИЯ У БОЛЬНЫХ РАКОМ ЛЕГКОГО С СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Аникеева О.Ю.<sup>1</sup>, Кижяев Е.В.<sup>2</sup>,  
Пашковская О.А.<sup>1</sup>, Филатов П.В.<sup>1</sup>, Половников Е.С.<sup>1</sup>

**Р**ак легкого (РЛ) остается одной из острейших проблем современной онкологии, несмотря на новые диагностические возможности и совершенствование методов лечения. Ежегодно в мире регистрируется более 1,3 миллионов случаев РЛ, что составляет 12% от всех злокачественных новообразований.

**Цель исследования.** Дифференцированный подход к выбору методики облучения и разработка протокола лечения больных начальными стадиями неоперабельного РЛ по клинико-функциональному статусу с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией.

**Материалы и методы.** Представлены данные 154-х пациентов, которым проводилась лучевая терапия с использованием трех методик (1 группа – 3D-конформная ЛТ со стандартным фракционированием разовая очаговая доза (РОД) = 2 Гр, 2 группа – стереотаксическая 3D-конформная дистанционная радиотерапия с фракционированием в РОД = 2,5-4,0 Гр, 5 раз в неделю суммарная очаговая доза (СОД) = 70 Гр с использованием системы АВС, 3 группа – стереотаксическая 3D-конформная дистанционная радиохирurgia, высокодозное гипофракционирование РОД = 15-18 Гр за фракцию) в отделении радиотерапии ННИИПК им. академика Е.Н. Мешалкина в период с октября 2010 по октябрь 2015 года.

**Результаты исследования.** Частота локального контроля была наиболее высокой в 3-й группе – 93,7%. Использование методик облучения пациентов 2-й и 3-й групп показало более высокую эффективность без увеличения токсической нагрузки на средостение у скомпрометированных тяжелой конкурирующей сердечно-сосудистой патологией больных. В данном исследовании отмечено, что проведение высокодозного гипофракционного облучения дает непосредственные результаты эффективности локального контроля над опухолью сопоставимые с хирургическим вмешательством. Использование метода активного контроля экскурсии легкого обеспечивает точность и воспроизводимость укладок, тем самым снижается риск локорегионарного прогрессирования. В результате выполнения данного исследования был разработан алгоритм выбора методики лучевой терапии.

**Заключение.** Стереотаксическая конформная дистанционная лучевая терапия с активным контролем за дыханием начальных стадий заболевания немелкоклеточным раком легкого (НМКРЛ) является предпочтительной у больных с тяжелыми сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем пожилой и старческой группы, имеющих противопоказания к оперативному лечению.

Разработанный протокол проведения стереотаксической радиотерапии и радиохирургии у больных НМКРЛ характеризовался снижением лучевой нагрузки на органы средостения и ткань легкого при сохранении адекватного противоопухолевого ответа.

**Ключевые слова:** рак легкого, НМКРЛ, гипофракционирование, АВС, сердечно-сосудистая патология.

1 – ФГБУ «Новосибирский научно-исследовательский институт патологии кровообращения имени академика Е.Н. Мешалкина» Минздрава России.  
г. Новосибирск, Россия.

2 – ГБОУ ПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России.  
г. Москва, Россия.

## ALGORITHM SELECTION PROCEDURES EXPOSURE CHOOSE THE METHOD OF IRRADIATION IN PATIENTS WITH LUNG CANCER AND CARDIOVASCULAR DISEASES

Anikeeva O.Yu.<sup>1</sup>, Kizhaev E.V.<sup>2</sup>, Filatov P.V.<sup>1</sup>, Pashkovskaya O.A.<sup>1</sup>, Polovnikov E.S.<sup>1</sup>

**L**ung cancer remains one of the major problems of the modern oncology, despite of new diagnostics and improved treatment methods. Annually, more than 1,3 million lung cancer cases are newly diagnosed, representing 12% of all malignancies.

**Purpose.** To establish the differentiated approach that allows choosing the method of irradiation and development of the treatment protocol for patients with early stages non-operable lung cancer and concomitant cardiovascular diseases.

**Materials and methods.** Current research included 154 patients, which were treated using three methods of radiation therapy (1st group – 3D conformal RT with standard fractional dose 2 Gy; 2nd group – stereotactic 3D conformal RT with fractional dose 2,5-4 Gy, 5 times a week, total dose 70 Gy and with the use of ABC system; 3rd group – high dose stereotactic 3D conformal RT with fractional dose 15-18 Gy) in radiotherapy department of Novosibirsk scientific research institute of circulation pathology n.a. academician E.N. Meshalkin from October 2010 to October 2015.

**Results.** The highest local control rate for 3rd group was 93,7%. It was shown that techniques, where were used for 2nd and 3rd groups had a high efficiency without increasing toxicity on mediastinum for patients with severe cardiovascular diseases. In this investigation it was defined that the efficiency of high-dose hypofractionated radiation therapy and surgery treatment was matching. The usage of active control of respiratory excursion method provided precision and reproducibility setups, therefore, the risks of loco-regional progression was reduced. As a result of this study, the algorithm of the selection the radiotherapy methods was developed.

**Conclusion.** Stereotactic conformal radiation therapy with active respiratory control for early stages of non-small cell lung cancer (NSCLC) is preferred for elderly patients with severe cardiovascular and respiratory diseases, which have contradictions to surgery.

Developed algorithm for stereotactic radiotherapy and radiosurgery for patients with NSCLC shows a decreasing toxicity on mediastinum and normal lung tissue while adequate antitumoral response is persisted.

**Keywords:** lung cancer, NSCLC, hypofractionation, ABC, cardiovascular diseases.

1 – Federal State Budgetary Institution “Academician E.N. Meshalkin Novosibirsk Research Institute of Circulation Pathology” of the Ministry of Health. Novosibirsk, Russia.

2 – State Budgetary education institution “Russian medical academy of Postgraduate Education” of the Ministry of Health. Moscow, Russia.

**В** настоящее время общепризнанным методом лечения немелкоклеточного рака легкого (НМКРЛ) I-II стадии является хирургическая резекция, но этот метод не всегда применим [1, 2, 6]. По данным нескольких мета-анализов, в которых оценивались результаты радикальных операций при НМКРЛ, показано, что при I стадии выживаемость более 5 лет составляет 61,4% больных, II стадии – 43,5%, III стадии – 19,6% больных [11, 20].

Разнообразие морфологических форм НМКРЛ и наличие других клинико-биологических особенностей данной патологии, а также существенная способность НМКРЛ к распространению как лимфогенным, так и гематогенным путями, позволяют добиться удовлетворительного результата в лечении только в том случае, когда опухолевый процесс еще не

вышел за пределы пораженного легкого и окружающих его ближайших зон регионарного метастазирования [8, 15]. В основе современной конформной лучевой терапии (ЛТ) (3D-конформной) лежит старый концептуальный подход, согласно которому с увеличением физической дозы будет уничтожаться большее количество клоногенных опухолевых клеток [15]. Следует учесть, что такой подход возможен, если увеличение дозы ограничено опухолью при защите нормальных тканей [16].

Методика конформной ЛТ выполняет эти условия, и интерес к этой технике был возобновлен после развития и внедрения новых способов визуализации, компьютерных средств и радиотерапевтического оборудования [10].

Разработанные системы планирования ЛТ позволяют получить трехмерное представление

об объеме опухоли, который нужно обработать, и объеме нормальных тканей, которые будут сэкономлены, и дают возможность вычислить дозы облучения в каждом из таких объемов [12].

Так как стереотаксическая конформная ЛТ обеспечивает хорошее покрытие мишени и лучшие возможности по сохранению нормальных тканей, современные методики ЛТ должны идеально подходить для ускоренной ЛТ, либо сочетанной лучевой и химиотерапии (ХТ) [17].

Использование высокодозного гипофракционирования ограничено токсичностью для здоровых тканей, в частности легкого [3]. В обязательном порядке при расчетах необходимо включать в объем мишени не только саму опухоль, но и микроскопическое распространение опухоли, а также учесть движение и дыхание пациента [2, 14].

Новые методы лучевой терапии применяются вместе с трехмерной рентгеновской визуализацией [9, 14], применяемой при высокодозной гипофракционной ЛТ для маленьких легочных опухолей (часто называемой стереотаксической радиотерапией (СТРТ)) [13].

Прогноз при НМКРЛ остаётся крайне низким [4, 7], даже у пациентов, подлежащих радикальной ЛТ. Хирургическое лечение начальных стадий заболевания по-прежнему является приоритетным, но для пациентов пожилой и старческой возрастной группы со сниженной легочной функцией и множеством сопутствующих заболеваний такие операции могут быть связаны с высоким риском послеоперационных осложнений [1, 2].

Исследование RTOG 0813 в 2011 году демонстрирует высокую клинко-рентгенологическую эффективность при применении высокодозного гипофракционного облучения для лечения ранних форм рака легкого (РЛ). Возможные преимущества гипофракционирования: более короткое общее время лечения, которое минимизирует ускоренную репопуляцию опухолевых клеток, эскалация дозы и удобство для пациента. Следует отметить, что данная методика уменьшает общее количество фракций, хотя индивидуальный сеанс облучения в этом случае длиннее [6, 8, 11]. Конкурирующая тяжелая сердечно-сосудистая патология, функциональный статус, дыхательная функция и возраст часто являются определяющими факторами при выборе гипофракционного метода лечения для этой группы пациентов [5, 15]. К сожалению, отбор пациентов для хирургической резекции не является стандартным [8].

Цель исследования: дифференцированный подход к выбору методики облучения и разработка протокола лечения больных начальными стадиями неоперабельного РЛ по клинко-

функциональному статусу с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией.

#### Материалы и методы.

Представлены данные 154-х пациентов, которым проводилось три методики облучения в отделении радиотерапии ННИИПК им. академика Е.Н. Мешалкина в период с октября 2010 по октябрь 2015 года.

#### Критерии включения в исследование:

– больные с морфологически верифицированным диагнозом НМКРЛ, I-IIA стадии T1-2vN0-1M0, пожилого и старческого возраста, не подлежащие оперативному лечению в связи с высоким хирургическим риском, обусловленным сопутствующей сердечно-сосудистой патологией (ССП);

– визуализируемый патологический субстрат по данным мультиспиральной компьютерной томографии (МСКТ) грудной клетки с контрастированием;

– отсутствие клинически значимой дыхательной недостаточности;

– объём лёгкого не ниже 1,5 литров;

– общий объём образования не более 125-150 см<sup>3</sup>, без признаков распада

– очаг до 5-6 см в наибольшем измерении;

– опухоль должна быть признана нерезектабельной по следующим рентгенографическим критериям: наличие прямой инвазии опухоли в средостение, крупные сосуды или трахею;

– пациент должен быть признан неоперабельным из-за высокого хирургического риска по клинической тяжести сопутствующей патологии;

– отказ пациента от хирургического метода лечения РЛ.

#### Критерии исключения:

– больные с НМКРЛ молодого и среднего возраста с сопутствующей СПП;

– больные с рецидивом первичной опухоли, метастатическим поражением легких;

– ранее проводимая лучевая терапия в зоне грудной клетки и легких;

– риск легочного кровотечения;

– распад опухоли;

– острый коронарный синдром у больных с НМКРЛ;

– острые нарушения мозгового кровообращения у больных НМКРЛ;

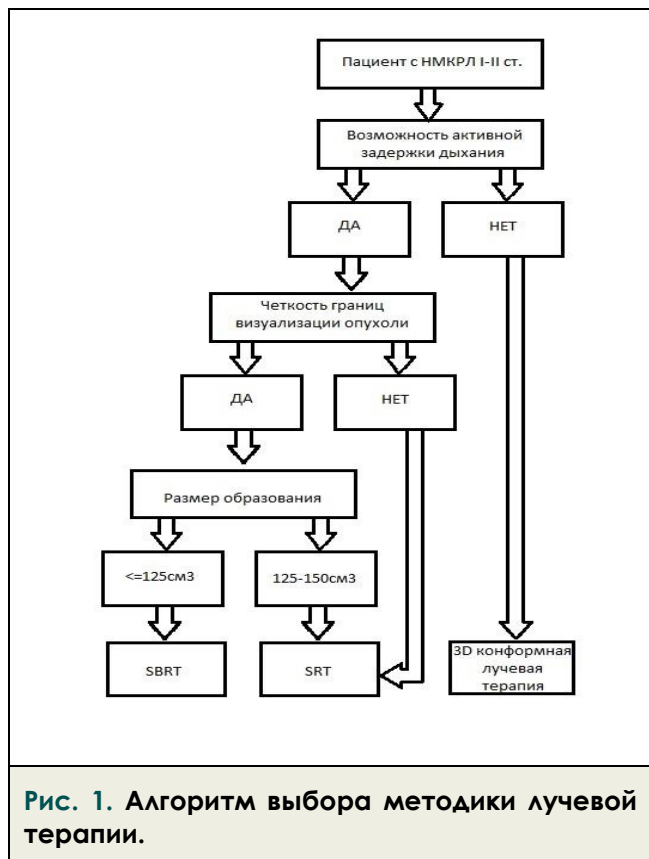
– индекс Карновского ниже 60%;

– операбельность больного НМКРЛ.

Среди включенных в исследование больных диагнозов НМКРЛ в 84% случаев был диагностирован у мужчин в возрасте старше 60 лет и только в 16% случаев диагноз НМКРЛ был поставлен у женщин. Средний возраст пациентов составил 65±3,2 года, большинство пациентов были старше 68 лет.

У всех больных клинический диагноз РЛ





подтвержден данными комплексного клинко-инструментального обследования, включающего рентгенологические исследования органов грудной клетки, бронхоскопию, спирометрию, МСКТ. При верификации у пациентов данного исследования ССП были использованы методы высокой достоверности, а именно ЭКГ, транссторакальную эхокардиографию (ЭхоКГ).

в правом легком, в 48 случаях (55,8%) против 38 (44,2%), так и в левом легком у 37 больных (54,9%) против 31(45,1%). Как в правом легком, так и левом легком, аденокарциномы чаще были периферическими, чем центральными – 68,4% против 31,6% и 61,8% против 40,5% (p>0,05). Для плоскоклеточного РЛ отмечена обратная тенденция – наблюдалось преобладание центральных форм 67,4% против 31,6% в правом легком и 59,5% против 38,2% в левом легком. Опухоли чаще поражали правое легкое (p=0,03).

Почти все пациенты (n = 151, 98%) страдали конкурирующими (коморбидными) тяжелыми заболеваниями сердца. Клинически в 21% (n = 32) случаев диагностировалась недостаточность кровообращения I ст., в 63% (n = 97) – II ст. Ишемическую болезнь сердца имели 57% (n = 88) пациентов, II функциональный класс стенокардии напряжения – у 83% (n = 128) пациентов, III – у 17% (n = 26) пациентов. Артериальную гипертензию верифицировали в 71% случае (n = 109): II стадия – у 47%, III – у 53% больных. Перенесенный инфаркт миокарда в анамнезе и по данным ЭКГ – у 84% пациентов. Ревматический порок сердца – в 5% (n = 8) случаев. Степень выраженности сердечной недостаточности у 3-х пациентов – III ст. В трех случаях у пациентов в анамнезе были перенесенные ишемические инсульты с различной степенью выраженности неврологического статуса.

С целью выбора адекватного метода ЛТ был разработан алгоритм выбора методики лучевой терапии. Схема алгоритма показана на рисунке 1.

Согласно данному алгоритму пациенты

**Таблица №1. Распределение больных НМКРЛ в зависимости от стадии TNM.**

Методика лечения	Стадия (TNM-классификация)		
	IA	IB	IIA
	T1ab N0M0	T2a N0M0	T1ab N1M0 T2b N0M0
Стандартная дистанционная ЛТ (n = 50)	5 (3,2 %)	24 (15,6 %)	21 (13,6 %)
Стереотаксическая конформная дистанционная ЛТ (n = 52)	6 (3,9 %)	22 (14,3 %)	24 (15,6 %)
Стереотаксическая гипофракционная конформная дистанционная ЛТ (n = 52)	8 (5,2 %)	34 (22,1 %)	10 (6,5 %)

По результатам гистологического анализа опухолевой ткани у пациентов была определена частота встречаемости следующих гистологических типов НМКРЛ. В 95 случаев был выявлен плоскоклеточный рак легкого, что составило 61,7% от общего количества обследованных пациентов. Аденокарцинома выявлена у 38,3% пациентов. В настоящем исследовании несколько чаще определялся периферический РЛ

были распределены по трем следующим группам:

- I – контрольная группа (RT). В нее было включено 50 пациентов с НМКРЛ I-II стадии, которым была проведена 3D-конформная ЛТ со стандартным фракционированием РОД (разовая очаговая доза) = 2 Гр, 5 раз в неделю СОД (суммарная очаговая доза) = 60–64 Гр;
- II – основная группа (SRT). В данную

группу по результатам отбора было включено 52 пациента с НМКРЛ I–II стадии, которым была проведена стереотаксическая 3D-конформная дистанционная радиотерапия с фракционированием в РОД = 2,5–4,0 Гр, 5 раз в неделю СОД = 70 Гр с использованием системы ABC (активный контроль за дыханием);

- III – основная группа (SBRT), в которую также было включено 52 пациента с НМКРЛ I–II стадии, которым была проведена стереотаксическая 3D-конформная дистанционная радиохирurgia, высокодозное гипофракционирование РОД = 15–18 Гр за фракцию, 3 процедуры СОД = 45–54 Гр с использованием системы ABC (активный контроль за дыханием).

В сформированных группах распределение больных НМКРЛ распределились в зависимости от стадии TNM, что отображено в таблице 1.

не визуализируется ни в одном измерении) или частичный (уменьшение облучаемого объема опухоли на 50% и больше от общего объема первичной опухоли), регресс опухоли, стабилизация (изменение облучаемого объема первичной опухоли в пределах  $\pm 25\%$ ), или прогрессирование (увеличение облучаемого объема первичной опухоли на 25% и больше).

Показатель динамики облучаемого объема оценивался после выполнения контрольной МСКТ с контрастом через каждые 3, 6, 12 месяцев или в случае ухудшения по показаниям, в течение всего периода наблюдения.

Ограничение токсичности для органов в зоне риска. При конвенциональной фракционной ЛТ риск пневмонита коррелирует с V20 (доля в процентах от общего объема легкого, получающая дозу более 20 Гр), V13, MLD (средняя доза по легкому) и Veff (эффективный объем

**Таблица №2. Основные принципы оконтуривания.**

Оконтуривание:	Правое и левое легкое, пищевод, сердце, спинной мозг, аорта, трахея, л/у средостения, GTV, CTV, PTV, PTVnod, PTV2cm (для ABC+SABR).
Спинной мозг	Оконтуривается, исходя из границ позвоночного канала, и должен быть обрисован, начиная, как минимум, на 10 см выше границы PTV (или 4 см от границы PTVnod) и заканчивая на 10 см ниже границы PTV (или 4 см от границы PTVnod).
Пищевод	Оконтуривается в средостении и должен быть обрисован, начиная, как минимум, на 10 см выше верхней границы PTV (или 4 см от границы PTVnod) и заканчивая на 10 см ниже границы PTV (или 4 см от границы PTVnod).
Сердце	Сердце оконтуривается вместе с перикардом. Верхняя граница для оконтуривания начинается на уровне нижней стороны дуги аорты (аорто-легочное окно) и продлевается книзу до верхушки сердца.
Легкие	Правое и левое легкое необходимо оконтурить единой структурой, используя легочные окна, исключая GTV, трахею и бронхи.
PTV2cm	PTV+2 см во всех направлениях, только для ABC+SABR

Как видно из таблицы, в каждой из групп с различным режимом ЛТ преобладала IV стадия, у 80 больных (52%). Наблюдается равномерное распределение этой категории пациентов по всем 3 сформированным группам.

Анализ выживаемости заключался в оценке общей и безрецидивной выживаемости. Общая и безрецидивная выживаемости оценивались как срок от даты окончания лечения до даты возникновения клинического события (смерть, рецидив) или даты последнего наблюдения.

Для оценки реакции пациента на облучение использовался критерий Макдональда, который ранее применялся в нейроонкологии [15,19]. Рентгенографический контроль производился по КТ-сканам на 3-м месяце по следующим критериям: полный (опухолевый процесс

легких) [9, 14]. Наиболее объективный параметр, предсказывающий развитие пневмонита на основе дозы за фракцию, не известен, V20 считается наиболее подходящим.

Клиническая токсичность оценивалась согласно предложенной классификации общих критериев токсичности (RTOG, 2006, верс. 3.0).

Лучевая терапия проводилась на стереотаксическом комплексе, на базе линейного ускорителя Elekta Axesse.

Протокол предлучевой подготовки включал в себя МСКТ, топометрическое исследование, которое проводилось на 16-срезовом МСКТ сканере Toshiba LB (Япония) с контрастированием. В работе использовались различные устройства для фиксации пациентов (в основном Т-образная перекладка). Пациент располагался на спине с отведением рук за голову. На

этапе предлучевой подготовки было выполнено МСКТ в двух сериях на свободном дыхании и серия исследований при помощи системы активного контроля за дыханием (ABC – active breathing coordinator).

Оконтуривание и совмещение изображений проводилось на станции оконтуривания Focal Pro, расчёт лечебного плана – на планирующей системе Ergo++. GTV (внутренний объем мишени) были очерчены согласно данных визуализации и атласов RTOG.

контролировать точность и воспроизведение укладок.

**Результаты и обсуждение.**

Оценка локального ответа после лучевого лечения была проведена во всех 154-х наблюдениях. У пациентов, у которых отсутствовали данные контрольных МСКТ, результаты лечения оценивались только по данным рентгенографии лёгких и общей выживаемости.

Частота локального контроля была наиболее высокой в 3-й группе (через 3 мес) – 93,7 %,

**Таблица №3. Границы клинических отступов.**

Клинические отступы:	RT	SRT+ABC	SBRT+ABC
GTV	По границе визуализации	По границе визуализации	По границе визуализации
CTV(см)	1,0	0,5	=GTV
PTV (см)	$PTV= 2,5\Sigma+0,7\sigma$ <sup>a)</sup>		

<sup>a)</sup> В формуле  $\Sigma$  – систематическая ошибка, а  $\sigma$  – случайная ошибка в определении положения мишени облучения.

Условием обеспечения единообразия при оценках реакций на лечение и выживаемость было использование одинаковых принципов оконтуривания, которые перечислены в таблице 2.

Границы клинических и физических отступов, используемых в работе, представлены в таблицах 3, 4.

а I и II группах 66,0% и 82,6%, соответственно.

В ранние сроки, непосредственно после ЛТ – улучшение состояния отмечено у 12 (7,8%) пациентов с IA и 40 (26,0%) пациентов с IB стадией, 18 (11,7%) больных со IIA стадией, что выражалось в достижении ремиссии опухолевого процесса (отсутствие признаков увеличения объема опухоли или снижение объема опухоли

**Таблица №4. Клинические отступы PTV в зависимости от расположения опухоли и режима задержки дыхания.**

	S,см	I,см	A,см	P,см	L,см	R,см
Верхняя и средняя доля	1,0	1,5	1,5	1,0	1,0	1,0
Нижняя доля	2,0	3,0	2	1,5	1,5	1,5
ABC+Верхняя и средняя доля	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
ABC+Нижняя доля	1,0	1,0	0,7	0,7	0,7	0,7

Облучение проводилось инновационной методикой VMAT (Volumetric Modulated Arc Therapy) – ротационное объемно-модулированное облучение. В охвате PTV стремились достичь единообразия и сопоставимости, согласно заданным лечебным планам с учётом подвижности самого органа и его структурной неоднородностью. Наличие системы контроля по изображению (IGRT) позволило

уже во время лечения), снижении клинических признаков, таких как кашель, повышение температуры, общую утомляемость.

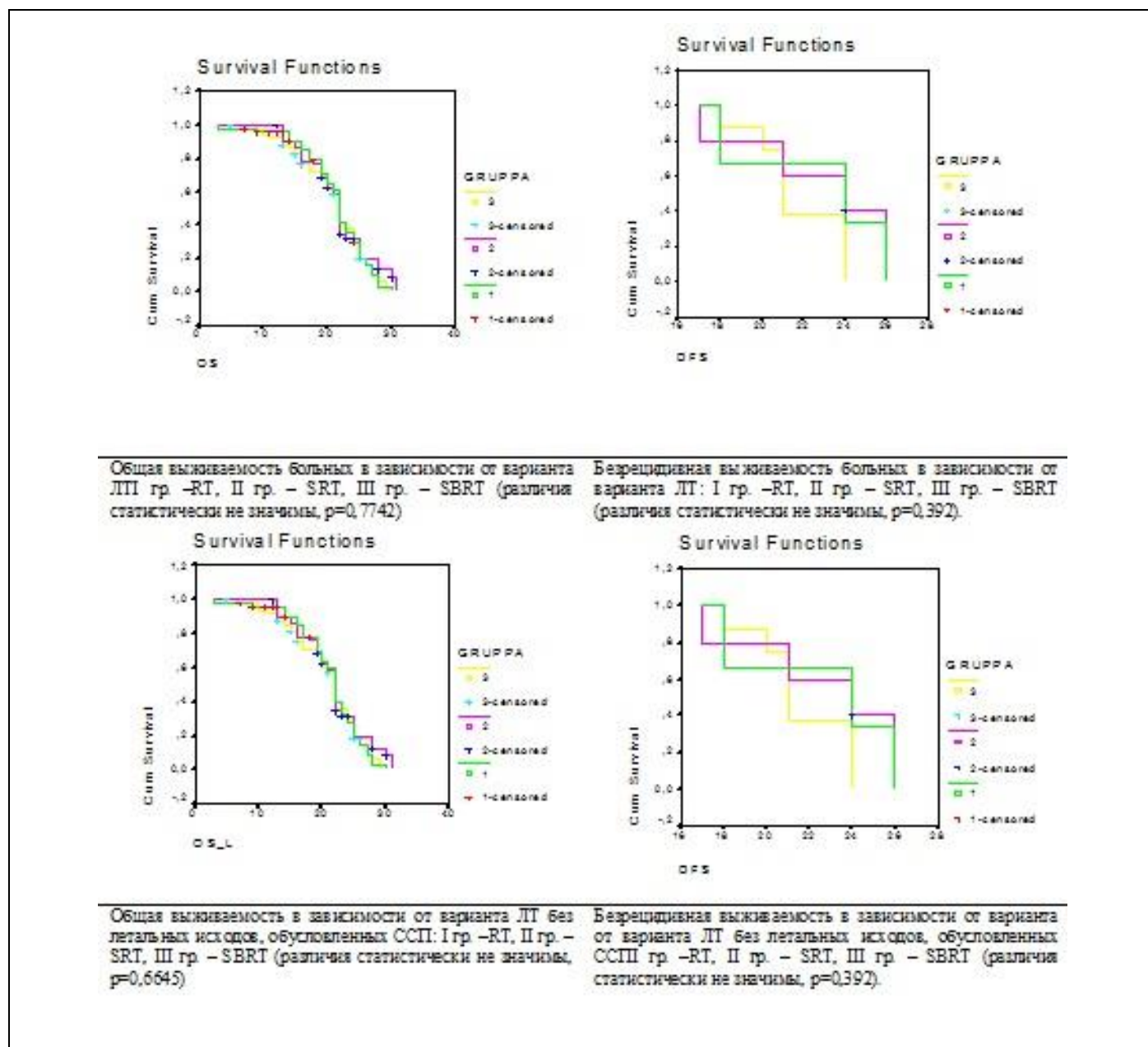
Мы проследили общую и безрецидивную выживаемость больных НМКРЛ с сопутствующей ССП в зависимости от варианта лучевой терапии (Рис. 2).

При сравнении кривых выживаемости методом Каплан-Мейера отмечено, что во всех



группах больных, получивших ЛТ, достигнута медиана выживаемости в 31 мес. от начала ЛТ, при общем периоде наблюдения 46 мес. Различия между кривыми общей выживаемости оказались статистически не значимы ( $p=0,7742$ ). Медиана безрецидивной выживаемости от начала ЛТ, составила 26 мес. при общем периоде наблюдения 38 мес. Различия между кривыми безрецидивной выживаемости статистически не значимы ( $p=0,392$ ). При сравнении кривых выживаемости без летальных исходов, обусловленных ССП отмечено, что медиана безрецидивной выживаемости от начала ЛТ, составила 21 мес. при общем периоде наблюдения 26 мес. Различия без существенных различий между кривыми безрецидивной выживаемости ( $p=0,392$ ).

Острых лучевых реакций и осложнений, связанных с облучением по шкале RTOG (2006, верс. 3.0) III-V стадии, не было. Поздние лучевые осложнения во всех трех группах II-III ст. согласно шкале (LENT SOMA, 1995) были выявлены у 15-ти пациентов (11,9 %). В случаях, когда опухоль расположена в непосредственной близости от корня легкого, в первую очередь следует обращать внимание на лучевую нагрузку медиастинального отдела. Надо отметить, что у 128-ми пациентов (83,3 %) не было выявлено значительных нарушений гемодинамики или декомпенсации сердечно-сосудистой системы, потребовавших прервать лечение. У 4-х пациентов нарушение ритма, изменение гемодинамики возникали через несколько недель после лучевого лечения. Эти осложнения носили



**Рис. 2.** Общая и безрецидивная выживаемость больных НМКРЛ с сопутствующей ССП в зависимости от варианта лучевой терапии.

обратимый характер и купировались приемом стандартных кардиотропных, гипотензивных препаратов. Был выявлен единичный случай развития лучевого эзофагита на фоне проводимой высокодозной гипофракционной ЛТ злокачественного образования в верхней доле легкого. Также в 1-м случае при проведении высокодозного (III-SBRT) облучения периферического очага, расположенного субплеврально в заднем (S10) сегменте нижней доли левого легкого, была выявлена эритема II st. подкожной клетчатки в проекции облучения.

В данном исследовании было отмечено, что проведение высокодозной гипофракционированного облучения дает непосредственные результаты эффективности, сопоставимые с хирургическим вмешательством. По данным публикуемой литературы [2, 3, 13] данный метод позволяет достигать более эффективного клинического и рентгенологического контроля над опухолью, не увеличивая при этом в раннем постлучевом периоде нагрузку, на уже скомпрометированную тяжелой кардиологической патологией сердечно-сосудистую систему.

Метод активного контроля экскурсии легкого обеспечивает точность укладки и воспроизводимость, тем самым снижая риск локорегионарного прогрессирования при проведении стереотаксического облучения легкого у включенных в исследование больных.

Разработанный протокол проведения стереотаксической радиотерапии и радиохирургии у больных НМКРЛ эффективно снижает лучевую нагрузку на органы средостения и ткань легкого, сохраняя противоопухолевый ответ, сопоставимый в группе радиохирургии с хирур-

гическим вмешательством.

#### **Заключение.**

1. Стереотаксическая конформная дистанционная лучевая терапия с активным контролем за дыханием начальных стадий заболевания НМКРЛ является предпочтительной у больных с тяжелыми сопутствующими заболеваниями сердечно-сосудистой и дыхательной систем пожилой и старческой группы, имеющих противопоказания к оперативному лечению.

2. При сравнении непосредственных результатов лечения с применением методов стандартной лучевой терапии, стереотаксического динамического фракционирования в сочетании с активным контролем за дыханием и методом стереотаксической высокодозной гипофракционной радиотерапии установлено наличие объективного локального ответа на лечение во всех трех группах. Частота локального контроля на 3 месяце наблюдения была наиболее высокой в группе стереотаксической радиохирургии – 93,7%, а I и II группах 66,0% и 82,6%, соответственно. Получен наименьший процент проявления лучевых реакций и осложнений после проведения курса лучевой терапии при стереотаксических методиках облучения.

3. Разработанный протокол проведения стереотаксической радиотерапии и радиохирургии у больных НМКРЛ характеризовался снижением лучевой нагрузки на органы средостения и ткань легкого при сохранении адекватного противоопухолевого ответа.

#### **Список литературы:**

1. Арсеньев А. И. Адьювантная химиотерапия и лучевая терапия операбельного немелкоклеточного рака легкого. *Практическая онкология*. 2006; 7(3): 154–160.
2. Анисеева О. Ю., О. А. Пашиковская, П. В. Филатов. Выбор дозы у больных раком легкого с сопутствующей сердечно-сосудистой патологией. *Украинский радиологический журнал*. 2013; 2: 152–154.
3. Анисеева О.Ю., Самойлова Е.А., Филатов П.Ф. и др. Методика высокодозной гипофракционной стереотаксической лучевой терапии для злокачественных опухолей легкого. *Патология кровообращения и кардиохирургия*. 2012; 4: 61–66.
4. Грушко Я. М. Рак лёгкого и его профилактика. *Вопросы онкологии*. 2005; 5: 624–633.
5. Давыдов М.И., Акчури Р.С., Герасимов С.С. и др. Хирургическое лечение больных раком легкого с тяжелыми сопутствующими сердечно-сосудистыми заболеваниями. *Хирургия*. 2010; 8: 4–11.
6. Дударев А. Л. Лучевая терапия. Л., Медицина, 1988. 192 с.
7. Кузин М. И., Чистова М. А. Опухоли. М., Медицина, 2003. 214 с.
8. Немелкоклеточный рак легкого: рекомендации Национальной онкологической сети (NCCN, версия 2.2006). Пер. D. S. Ettinger [et al.]. *The NCCN 2.2006. Non-small cell lung cancer guideline*. Available at: [http://www.oncology.ru/specialist/treatment/standards/thoracobdominal/not\\_fine\\_cell\\_cancer\\_lung.pdf](http://www.oncology.ru/specialist/treatment/standards/thoracobdominal/not_fine_cell_cancer_lung.pdf)
9. Aoki T., Nagata Y., Negoro Y. et al. Evaluation of lung injury after three-dimensional conformal stereotactic radiation therapy for solitary lung tumors: CT appearance. *Radiology*. 2004; 230 (1): 101–108.
10. Arvidson N.B., Khuntia D., Tomé W.A. Dose escalation model for limited-stage small-cell lung cancer. *Radiation Oncol*. 2009; 9(3): 379–385.
11. Crino L., Weder W., van Meerbeek J., Felip E. Клинические рекомендации ESMO по диагностике, лечению и наблюдению при начальных и местнораспространенных стадиях немелкоклеточного рака легкого (НМРЛ). Минимальные клинические рекомендации Европейского общества медицинской онкологии (ESMO): пер. с англ. ESMO Guidelines Working Group. М., Издательская группа РОНЦ им. Н. Н. Блохина РАМН. 2010: 155–169.
12. Grimm J., LaCouture T., Croce R. et al. Dose tolerance limits

and dose volume histogram evaluation for stereotactic body radiotherapy. *J Appl Clin Med Phys.* 2011; 12(2): 3368–3393.

13. Iyengar P., Westover K., Timmerman R.D. Stereotactic ablative radiotherapy (SABR) for non-small cell lung cancer. *Semin Respir Crit Care Med.* 2013; 34(6): 845–854.

14. Leter E.M., Cademartiri F., Levendag P.C. et al. Four-dimensional multislice computed tomography for dertermination of respiratory lung tumor motion in conformal radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2005; 62(3): 888–892.

15. Macdonald D, Cascino T, Schold SJ et al. Response criteria for phase II studies of supratentorial malignant glioma. *J Clin Onco.* 1990; 8: 1277–1280.

16. Prokakis C., Koletsis E., Apostolakis E. et al. Combined heart surgery and lung tumor resection. *Med Sci Monit.* 2008; 14(3): CS17–CS21.

17. Rademaker J., Schoder H., Ariaratnam N.S. et al. Coronary

artery disease after radiation therapy for Hodgkin's lymphoma : coronary CT angiography findings and calcium scores in nine asymptomatic patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2008; 191(1): 32–37.

18. Timmerman R., McGarry R., Yiannoutsos C. et al. Excessive toxicity when treating central tumors in a phase II study of stereotactic body radiation therapy for medically inoperable early-stage lung cancer. *J Clin Oncol.* 2006; 24(30): 4833–4839.

19. Wen PY, Macdonald DR, Reardon DA et al. Updated response assessment criteria for high-grade gliomas: response assessment in neuro-oncology working group. *J Clin Onco.* 1990; 28(11): 1963-1972.

20. Wright G, Manser RL, Byrnes G et al. Surgery for non-small cell lung cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Thorax.* 2006; 61: 597–603.

### References:

1. Arsentev A.I. Adjuvant chemotherapy and radiation therapy for resectable non-small cell lung cancer. *Practical oncology.* 2006; 7(3): 154–160 (in Russian).

2. Anikeeva O.Yu., Pashkovskaya O.A., Filatov P.V. Dose selection in lung cancer patients with cardiovascular diseases. *Ukrainskij radiologicheskij zhurnal.* 2013; 2: 152–154. (in Russian).

3. Anikeeva O.Yu. Samoylova E.A., Filatov P.V. et al. High dose stereotactic radiation therapy for malignant lung tumors. *Patologiya krovoobrascheniya i kardiokirurgiya.* 2012; 4: 61-66. (in Russian)

4. Grushko Ya. M. Lung cancer and its prevention. *Voprosy onkologii.* 2005; 5: 624–633. (in Russian).

5. Davydov M.I., Akchurin R.S., Gerasimov S.S. et al. Surgery of patients with lung cancer and severe cardiovascular diseases. *Khirurgiya.* 2010; 8: 4–11. (in Russian).

6. Dudarev A.L. Radiotherapy. *L., Medicina, 1988.* 192 p. (in Russian).

7. Kuzin M.I., Chistova M.A. Tumors. *M., Medicina, 2003.* 214 c (in Russian).

8. Non-small cell lung cancer guideline. (NCCN, версия 2.2006). Transl. D. S. Ettinger [et al.]. The NCCN 2.2006. Available at: [http://www.oncology.ru/specialist/treatment/standards/thoracobdominal/not\\_fine\\_cell\\_cancer\\_lung.pdf](http://www.oncology.ru/specialist/treatment/standards/thoracobdominal/not_fine_cell_cancer_lung.pdf)

9. Aoki T., Nagata Y., Negoro Y. et al. Evaluation of lung injury after three-dimensional conformal stereotactic radiation therapy for solitary lung tumors: CT appearance. *Radiology.* 2004; 230(1): 101–108.

10. Arvidson N.B., Khuntia D., Tomé W.A. Dose escalation model for limited-stage small-cell lung cancer. *Radiother Oncol.* 2009; 91(3): 379–385.

11. Crino L., Weder W., van Meerbeeck J., Felip E. Early stage and locally advanced (non-metastatic) non-small-cell lung cancer: ESMO Clinical Practice Guidelines for diagnosis, treatment and follow-up. *Ann Oncol.* 2010; 5(Suppl): 103-15. doi: 10.1093/annonc/mdq207.

12. Grimm J., LaCouture T., Croce R. et al. Dose tolerance limits and dose volume histogram evaluation for stereotactic body radiotherapy. *J Appl Clin Med Phys.* 2011; 12(2): 3368–3393.

13. Iyengar P., Westover K., Timmerman R.D. Stereotactic ablative radiotherapy (SABR) for non-small cell lung cancer. *Semin Respir Crit Care Med.* 2013; 34(6): 845–854.

14. Leter E.M., Cademartiri F., Levendag P.C. et al. Four-dimensional multislice computed tomography for dertermination of respiratory lung tumor motion in conformal radiotherapy. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2005; 62(3): 888–892.

15. Macdonald D, Cascino T, Schold SJ et al. Response criteria for phase II studies of supratentorial malignant glioma. *J Clin Onco.* 1990; 8: 1277–1280.

16. Prokakis C., Koletsis E., Apostolakis E. et al. Combined heart surgery and lung tumor resection. *Med Sci Monit.* 2008; 14(3): CS17–CS21.

17. Rademaker J., Schoder H., Ariaratnam N.S. et al. Coronary artery disease after radiation therapy for Hodgkin's lymphoma : coronary CT angiography findings and calcium scores in nine asymptomatic patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2008; 191(1): 32–37.

18. Timmerman R., McGarry R., Yiannoutsos C. et al. Excessive toxicity when treating central tumors in a phase II study of stereotactic body radiation therapy for medically inoperable early-stage lung cancer. *J Clin Oncol.* 2006; 24(30): 4833–4839.

19. Wen PY, Macdonald DR, Reardon DA et al. Updated response assessment criteria for high-grade gliomas: response assessment in neuro-oncology working group. *J Clin Onco.* 1990; 28 (11): 1963-1972.

20. Wright G, Manser RL, Byrnes G et al. Surgery for non-small cell lung cancer: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Thorax.* 2006; 61: 597–603.

**ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛУЧЕВЫХ  
МЕТОДОВ ПРИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЕ «ОСТРЫЙ ЖИВОТ».  
ВОЗМОЖНОСТИ И ЗНАЧЕНИЕ ОБЗОРНОГО РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО  
ИССЛЕДОВАНИЯ**

Д.м.н., профессор Береснева Эра Арсеньевна

**К**акие диагностические возможности несет в себе рентгенологическое исследование при клинической картине «острый живот»? Какие последовательности диагностических методов целесообразно использовать при той или иной клинической картине? Какие острые хирургические заболевания органов брюшной полости возможно диагностировать благодаря данным алгоритмам? Какие рентгенологические симптомы позволяют врачу поставить верный диагноз? На эти и другие вопросы дает ответ сегодняшний мастер-класс.

НИИ скорой помощи им. Н. В. Склифосовского  
Москва, Россия.

Ключевые слова: рентгенография, УЗИ, КТ, МРТ.

**THE PROGRAMM FOR COMPREHENSIVE USE OF VARIOUS RADIOLOGICAL  
METHODS IN CASE OF "ACUTE ABDOMEN". POSSIBILITIES AND IMPORTANCE OF  
PLAIN X-RAY EXAMINATION**

MD, Professor Beresneva Era Arsenievna

**W**hat diagnostic abilities contains the x-ray examination in case of "acute abdomen"? What sequences of diagnostic methods are expedient in different clinical patterns? Which acute surgical-treated diseases of abdominal organs may be diagnosed using these algorithms? What radiological symptoms help doctor to put a correct diagnosis? These and other questions are discussed in today's master class.

N.V. Sklifosovskiy Scientific research institution.  
Moscow, Russia.

Keywords: Radiography, ultrasound, CT, MRI.



Для просмотра мастер-класса перейдите на сайт:  
[https://rejr.ru/nineteenth\\_nomer/master-class.html](https://rejr.ru/nineteenth_nomer/master-class.html)

**Программы комплексного использования различных лучевых методов при клинической картине "острый живот"**

**Программа лучевой диагностики острых хирургических заболеваний органов брюшной полости**  
 I. Генерализованный процесс (острый живот)

```

    graph TD
      A[Обзорное рентгенологическое исследование брюшной полости] --> B[Свободный газ]
      A --> C[Генерализованные изменения ЖКТ]
      D[Ультразвуковое исследование брюшной полости] --> E[Нечеткие данные]
      D --> F[Свободная жидкость]
      B --> G[Перитонит]
      C --> H[Тромбоз брыжеечных сосудов]
      C --> I[Острая механическая кишечная непроходимость]
      E --> J[Компьютерная томография]
      F --> K[Повторное ультразвуковое исследование]
      J --> L[Повторное обзорное рентгенологическое исследование]
      K --> L
      L --> M[Контрастное исследование ЖКТ]
    
```

**Мастер-класс. ПРОГРАММЫ КОМПЛЕКСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ЛУЧЕВЫХ МЕТОДОВ ПРИ КЛИНИЧЕСКОЙ КАРТИНЕ «ОСТРЫЙ ЖИВОТ». ВОЗМОЖНОСТИ И ЗНАЧЕНИЕ ОБЗОРНОГО РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ**

Для запуска презентации нажмите на любое место в области презентации, чтобы она загрузилась (если Вы просматриваете журнал в окне браузера, то вначале сохраните журнал к себе на компьютер и откройте его с локального диска, иначе презентация не пойдет).

- 1) Используйте кнопки влево и вправо в левом нижнем углу страницы для перемещения по слайдам.
- 2) Каждая презентация сопровождается текстовым или звуковым комментарием автора. Включите в верхнем левом углу третью вкладку – ЗАМЕТКИ. Следите за текстом автора при переключении презентации на новый слайд. Если презентация сопровождается звуком, то отрегулируйте уровень звука, нажав на иконку динамика.
- 3) Чтобы включить полноэкранный просмотр презентации достаточно нажать левой кнопкой мыши на правую нижнюю клавишу перехода в полноэкранный режим.

Если у Вас не отображается мастер-класс – установите Adobe Flash Player:

<http://get.adobe.com/ru/flashplayer/>



**Внимание! Презентация защищена авторскими правами. Полное или частичное копирование материала запрещено, без предварительного согласия авторов.**

## ОБЪЕМНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ШЕИ: АНЕВРИЗМА СОННОЙ АРТЕРИИ И АБСЦЕСС МЯГКИХ ТКАНЕЙ

Жестовская С.И., Евдокимова Е.Ю., Лебедева Е.В., Тюменцев Н.В.

**А**ктуальность диагностики объемных образований шеи обусловлена как многообразием нозологического ряда, так и отсутствием специфической клинической картины.

**Цель.** Отметить клинические особенности объемных образований шеи таких, как аневризма сонной артерии и абсцесс мягких тканей, а также характеристики лучевых методов диагностики (УЗИ, КТ).

**Материалы и методы.** Приведены данные литературы и собственное наблюдение редко встречающейся гигантской аневризмы общей и внутренней сонных артерий, абсцесса мягких тканей шеи, протекающих под «маской» онкологических заболеваний.

**Результаты.** Окончательный диагноз верифицирован данными гистологического исследования по результатам оперативного вмешательства. Описана лучевая семиотика выявленной патологии, отмечены преимущества и ограничения методов в дифференциальной диагностике объемных образований шеи.

**Выводы.** Исследование показало важность полноценного обследования данной группы пациентов имеющимися в арсенале методами лучевой диагностики, что обусловлено многообразием нозологического ряда, отсутствием специфической клинической картины и анатомической особенностью строения области шеи.

**Ключевые слова:** аневризма сонной артерии, абсцесс мягких тканей шеи, ультразвуковая диагностика, компьютерная томография.

## THE MASSES OF THE NECK: CAROTID ARTERY ANEURYSM AND ABSCESS OF THE SOFT TISSUES

Zhestovskaya S.I., Evdokimova E.Y., Lebedeva E.V., Tiumentcev N.V.

**T**he importance of the neck masses diagnostics is determined due to both nosological variety and the absence of specific clinical patterns.

**Purpose.** To provide clinical features of the neck masses such as carotid arteries aneurism and soft tissues abscess, as well as characteristics of radiological methods (ultrasound, CT).

**Materials and Methods.** The provided literature data and case studies focus on uncommon gigantic aneurism of common and internal carotid arteries, abscess of soft tissues of the neck, that cause the clinical simulation of oncology disease.

**Results.** The final diagnosis was verified with the help of the histological study after the surgical treatment. The article described radial semiotics of the identified disorders, highlights advantages and limitations of methods of differential diagnostics considering mass of the neck.

**Conclusion.** The research revealed the necessity of full-scale examination of the patients using all available radiological methods. This is determined by the variety of nosology aspects, absence of specific clinical pattern, and anatomical features of the neck.

**Keywords:** aneurysm of the carotid artery, abscess of the soft tissues of the neck, ultrasound, computed tomography.

ГБОУ ВПО «Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава России. г. Красноярск, Россия.

SBEI «Krasnoyarsk state medical University named after prof. V. F. Voyno-Yasenetsky» department of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation. Krasnoyarsk, Russia.

**К** объемным образованиям шеи относятся врожденные пороки развития, воспалительные и опухолевые поражения, актуальность диагностики которых обусловлена как многообразием нозологического ряда, так и отсутствием специфической клинической картины. Основными методами диагностики патологических образований шеи являются лучевые методы исследования (УЗИ, МСКТ, МРТ), позволяющие определить размеры, характер образования (воспалительный, опухолевый или сосудистый), дать точную локализацию и взаимоотношение с окружающими тканями. Эффективность диагностики объемных образований шеи

определяется сочетанием диагностических возможностей лучевых методов, что позволяет поставить правильный диагноз в 100% случаев. Нами представлены 2 клинических случая объемных образований шеи – гигантская аневризма общей и внутренней сонной артерий и абсцесс мягких тканей шеи, протекающие под «маской» онкологических заболеваний.

**Клинический случай №1.**

Больной, 58 лет, поступил в отделение челюстно-лицевой хирургии 20.05.2014 года с жалобами на опухолевидное болезненное образование на шее слева. Из анамнеза: пациент наблюдался в психоневрологическом интернате



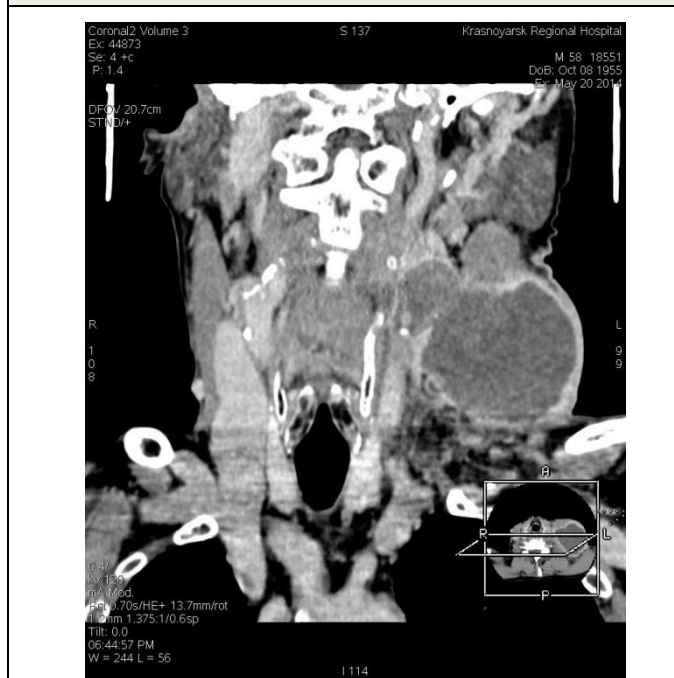
**Рис. 1.**



**Рис. 2.**

**Рис. 1.** УЗИ мягких тканей шеи, поперечное сканирование образования.

**Рис. 2.** УЗИ мягких тканей шеи, панорамное сканирование образования.



**Рис. 3.**



**Рис. 4.**

**Рис. 3.** МСКТ мягких тканей шеи с болюсным контрастным усилением, МПР.

**Рис. 4.** МСКТ мягких тканей шеи, МПР.

Частично тромбированная аневризма левой общей сонной артерии (ОСА) и внутренняя сонная артерия (ВСА), стеноз левой ВСА в устье до 70%.



по поводу деменции; год назад появились припухлость на шее, осиплость голоса, прогрессирующая афазия. Больной обследован на амбулаторном этапе узкими специалистами (отоларингологом, хирургом-эндокринологом, врачом-онкологом), проведено УЗИ (03.03.2014 г.): данные за объемное образование мягких тканей шеи с признаками слабо выраженной васкуляризации. При выполнении тонкоигольной аспирационной биопсии патологического образования получено 60 мл лизированной крови (в материале кистозно-геморрагическая жидкость, роговые чешуйки). Таким образом, по результатам амбулаторного обследования данных за онкопатологию не выявлено.

При поступлении в стационар: на боковой поверхности шеи слева пальпируется болезненное бугристое опухолевидное образование 10\*12 см, в анализах крови: сдвиг лейкоцитарной формулы влево. Проведена тонкоигольная диагностическая пункция: получено 15 мл лизированной крови.

При ультразвуковом исследовании мягких тканей шеи, позади кивательной мышцы выявлено образование овальной формы с неровными контурами, протяженностью от верхней трети шеи до средней трети ключицы, размерами 8,7\*5,1\*5,3 см. Структура образования гетерогенная, на одну треть жидкостная, с плотными стенками неравномерной толщины и массивным неоднородным пристеночным компонентом, при ЦДК аваскулярное (рис. 1, рис. 2).

Образование интимно прилежит к задне-латеральной стенке левой ОСА и ВСА. Контуров стенок артерий нечеткие, размытые, при ДС с ЦДК сосуды деформированы, просвет ВСА сужен до 65%. В бифуркации левой ОСА визуализируется концентрическая, гетерогенная, кальцинированная атерома протяженностью 17 мм, переходящая на устье левой ВСА. По результатам УЗИ высказано предположение об аневризме левой ОСА и ВСА с частичным тромбированием просвета.

Пациенту проведена МСКТ мягких тканей шеи с болюсным контрастным усилением, результаты которой подтвердили частично тромбированную аневризму левой ОСА и ВСА, стеноз левой ВСА в устье до 70%. (рис. 3 – рис.5).

При выполнении оперативного вмешательства: в области бифуркации ОСА выявлена ножка аневризмы шириной до 3 см, аневризма тромбирована, диаметром до 8 см, без пульсации, с латеральным распространением под кивательную мышцу. Произведена резекция аневризмы, пластика левой общей сонной и внутренней артерий аутовенозной заплатой на протяжении 4,5 см, эверсионная эндартерэктомия из ВСА. По данным патогистологического исследования причиной развития аневризмы ле-

вой ОСА и ВСА явился атеросклероз.

#### **Клинический случай №2.**

Больная, 78 лет, 08.12.2014 года обратилась к ЛОР-врачу с жалобами на наличие опухолевидного образования на шее слева, которое появилось после переохлаждения в начале ноября 2014 года. Со слов больной, ранее в поликлинике по месту жительства была проведена диагностическая пункция для исключения онкозаболевания (результаты не представлены). После пункции отмечалось резкое увеличение образования в размерах и повышение температуры тела, по данным УЗИ от 19.11.2014 г.: тиреомегалия, лимфаденит. На момент осмотра: отек в области шеи слева, выраженная гиперемия кожных покровов, пальпируется плотное болезненное образование до 8 см в диаметре, в анализах крови: сдвиг лейкоцитарной формулы влево. При проведении УЗИ: по левой, передне-боковой поверхности шеи выявлено образование размерами 6,0x5,0x2,4 см, неоднородной структуры с гипозоногенными включениями в центре, с нечеткими контурами, капсула образования четко не дифференцируется. При ЦДК образование аваскулярное, кроме того отмечается увеличение диаметра и отсутствие компрессии левой внутренней яремной вены, протяженностью около 3 см, без признаков кровотока. По результатам УЗИ высказано предположение о воспалительном характере образования, окклюзирующем тромбозе левой внутренней яремной вены.

МСКТ мягких тканей шеи с болюсным контрастным усилением: в мягких тканях шеи слева, между подкожно-жировой клетчаткой и левой грудино-ключично-сосцевидной мышцей, определяется зона неоднородной пониженной (с участками жидкостной) плотности, с неровными нечеткими контурами, размерами до 5,9x4,9x2,5 см, слабо накапливающая контрастное вещество по периферии в артериальную и отсроченную фазы. Прилежащие мягкие ткани инфильтрированы, левая доля щитовидной железы слегка оттеснена патологическим образованием (рис. 6, рис. 7).

Кровоток в брахиоцефальных артериях сохранен. В левой внутренней яремной вене, на уровне образования, определяется дефект наполнения, продолжительностью до 3 см (Рис. 8).

Диагноз: абсцесс мягких тканей шеи слева, тромбоз левой внутренней яремной вены (результаты подтверждены данными оперативного вмешательства).

#### **Результаты и их обсуждение.**

Аневризма экстракраниального отдела сонных артерий (СА) – редко встречающееся заболевание, составляющее 0,4-4% всех аневризм периферических артерий, частота развития аневризм внутренней сонной артерии (ВСА)



диагностируется в 1-2% всех заболеваний сонных артерий [1, 2, 3]. Аневризмой экстракраниального отдела ВСА считают локальное увеличение диаметра более 50% (диаметр ВСА в среднем отделе  $0,55 \pm 0,06$  см у мужчин и  $0,49 \pm 0,07$  см у женщин, в устье (bulbus)  $0,99 \pm 0,10$  см у мужчин и  $0,92 \pm 0,10$  см у женщин) [4].

Особенностью клинической картины аневризмы СА является разнообразие симптомов,

как местных (наличие пульсирующего образования, боли в области шеи, дисфагия, дисфония), так и отдаленных, в виде повреждений ЦНС (транзиторные ишемические атаки, симптомы компрессии близлежащих к аневризме нервных стволов, симпатических сплетений) [1, 4]. Причиной развития аневризмы СА являются травматическое повреждение, инфекции,

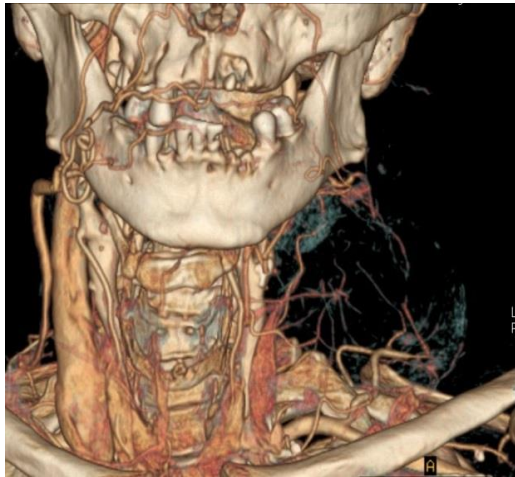


Рис. 5.

**Рис. 5.** МСКТ мягких тканей шеи, 3D- реконструкция.



Рис. 6.

**Рис. 6.** МСКТ мягких тканей шеи с болюсным контрастным усилением, МПР.

Слева в мягких тканях определяется зона неоднородной пониженной (с участками жидкостной) плотности, с неровными нечеткими контурами, размерами до 5,9x4,9x2,5 см.



Рис. 7.

**Рис. 7.** МСКТ мягких тканей шеи с болюсным контрастным усилением, аксиальная проекция.



Рис. 8.

**Рис. 8.** МСКТ мягких тканей шеи с болюсным контрастным усилением, МПР.

В левой внутренней яремной вене, на уровне образования, определяется дефект заполнения, продолжительностью до 3 см.

сифилис, системные поражения соединительной ткани, фибромускулярная дисплазия и предшествующие операции в этой зоне, однако большинство авторов признают атеросклероз наиболее частой причиной развития данного заболевания [2, 4, 5]. Из-за высокого риска развития тромбоэмболических осложнений со стороны головного мозга и угрозы разрыва аневризмы единственным и эффективным методом лечения аневризмы экстракраниального отдела сонных артерий является реконструктивная операция с восстановлением артериального кровотока. В нашем наблюдении представлен редкий случай гигантской аневризмы ОСА и ВСА размерами 8,0 см, отсутствие значимого признака – пульсации, а наличие психоневрологического заболевания в совокупности вызвало определенные трудности диагностики на догоспитальном этапе.

Среди работ, посвященных диагностике объемных образований шеи, в частности воспалительного характера, многие авторы подчеркивают высокую чувствительность ультразвукового метода исследования [6]. И, тем не менее, остаются открытыми вопросы дифференциальной диагностики воспалительных заболеваний и опухолевых образований головы и шеи,

поэтому в случаях затруднения дифференциальной диагностики, а также для уточнения топической диагностики и определения точного соотношения этих изменений с окружающими тканями и сосудисто-нервным пучком прибегают к КТ (МРТ). Так, по данным Vural C. et al (2003), при диагностике абсцессов и флегмон в области шеи точность КТ составляет 93%, чувствительность – 98%, специфичность – 86% [7]. В нашем наблюдении трудности диагностики были обусловлены нехарактерными для воспалительного образования эхографическими признаками (отсутствие капсулы и жидкостного компонента). Использование в диагностическом алгоритме КТ позволило уточнить диагноз и провести своевременное лечение.

Таким образом, сочетание ультразвукового исследования и КТ мягких тканей шеи является ценным методом диагностики объемных образований шеи, в т. ч. гигантской аневризмы сонных артерий, несмотря на нетипичные клиничко-ультразвуковые данные и позволяет провести дифференциальную диагностику с опухолевым и воспалительным характером поражения мягких тканей шеи.

#### Список литературы:

1. Гавриленко А.В., Синявин Г.В. Хирургическое лечение больных с аневризмами сонных артерий. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2012; 1: 15-18.
2. Goldstone J. Aneurysms of the extracranial carotid artery. *Vascular surgery*. Ed. R. B. Rutherford. 6 th ed. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2005: 2052–2064.
3. Аракелян В.С., Гамзаев Н.Р., Гидаспов Н.А., Колесников Я.Г., Барыкин Ю.С., Шумилина М.В., Колесник Д.И., Серов Р.А. Аневризма экстракраниального отдела внутренней сонной артерии. Фокус патологической извитости? *Грудная и сердечно-сосудистая хирургия*. 2013; 1: 27-31.
4. Белов А.В., Степаненко А.Б., Кизыма А.Г. Аневризма внутренней сонной артерии. Клиника, хирургическое лечение, результаты. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*.

#### References:

1. Gavrilenko A. V., Siniavin G. V. Surgical treatment of carotid artery aneurism. *Journal Surgery named after N.I. Pirogov*. 2012; 1: 15-18 (in Russian).
2. Goldstone J. Aneurysms of the extracranial carotid artery. *Vascular surgery*. Ed. R. B. Rutherford. 6 th ed. Philadelphia, Elsevier Saunders, 2005: 2052–2064.
3. Arakelyan V.S., Gamzayev N.R., Gidasov N.A., Kolesnikov Ya.G., Barykin Yu.S., Shumilina M.V., Kolesnik D.I., Serov R.A. Extracranial internal carotid artery aneurysm. A trick of abnormal tortuosity? *Thoracic and Cardiovascular Surgery*. 2013; 1: 27-31. (in Russian).
4. Belov A. V., Stepanenko A. B., Kizyma A. G. Aneurysm of internal carotid artery. Clinical symptoms, surgical treatment, results. *Journal Surgery named after N.I. Pirogov*. 2007; 1: 15-

2007; 1: 15-18.

5. Сухов М. Н., Дроздов А. В., Поляев Ю. А., Гарбузов Р. В., Мосин А. В., Кобяцкий А. В., Лывина И. П., Соборнова А. М., Исаева М. В., Нажимов В. П. Аневризма внутренней сонной артерии. *Детская хирургия*. 2010; 2: 52-53.
6. Вуйцик Н.Б. Современное состояние диагностики воспалительных заболеваний, солидных опухолей и кистозных образований головы и шеи. *Вестник российского научного центра рентгенодиагностики Минздрава России*. 2008; 1 (8)
7. Vural C., Gungor A., Comersi S. Accuracy of computerized tomography in deep neck infections in the pediatric population. *Am J Otolaryngol*. 2003; 24 (3): 143-148.

18. (in Russian).

5. Sukhov M. N., Drozdov A. V., Polyayev Yu.A., Garbuzov R. V., Mosin A. V., Kobytzky A. V., Lyvina I. P., Sobornova A. M., Isaeva M. V., Nazhimov V. P. Aneurism of extracranial internal carotid artery. *Pediatric Surgery*. 2010; 2: 52-53. (in Russian).
6. Vujtsik N.B. The modern diagnostics of head and neck inflammatory diseases, solid tumors and cystic lesions. *Vestnik of the Russian Scientific Center of Roentgenradiology of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation*. 2008; 1 (8) (in Russian).
7. Vural C., Gungor A., Comersi S. Accuracy of computerized tomography in deep neck infections in the pediatric population. *Am J Otolaryngol*. 2003; 24 (3): 143-148.

## КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ОСТРОГО СФЕНОИДИТА В ПРАКТИКЕ НЕВРОЛОГА

Нестерова С.В., Савинцева Ж.И.

**О**тметить клинические особенности острого сфеноидита, а также характеристики методов нейровизуализации.

**Материал и методы.** В статье описан клинический случай острого сфеноидита у пациента, обратившегося к неврологу за консультацией с единственной жалобой на головную боль.

**Результаты.** Нетипичные проявления и невыраженная клиническая симптоматика вызвали определенные трудности в диагностике. Благодаря тщательному анализу и последующей интерпретации клинических данных, своевременно проведенному нейровизуализационному исследованию (МРТ), пациентке был поставлен правильный диагноз, а вовремя выполненное хирургическое лечение обеспечило благоприятный исход при лечении данного заболевания, что позволило избежать серьезных осложнений.

**Выводы.** Данное клиническое наблюдение демонстрирует актуальность своевременной диагностики вторичных головных болей, несмотря на их низкую частоту встречаемости.

*Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №15-06-10816.*

**Ключевые слова:** сфеноидит, клиновидная пазуха, цефалгия, мигрень, вторичная головная боль, МРТ головного мозга.

ФГБУ науки "Институт мозга человека им. Н.П. Бехтерева" Российской академии наук (ИМЧ РАН).  
г. Санкт-Петербург, Россия.

## CLINICAL CASE OF ACUTE SPHENOIDITIS IN PRACTICE OF THE NEUROLOGIST

Nesterova S.V., Savintseva Zh.I.

**T**o provide clinical features of the acute sphenoiditis, as well as characteristics of methods of neurovisualization.

**Materials and Methods.** This article describes a clinical case of acute sphenoiditis in patient with single complaint of headache who was consulted by a neurologist.

**Results.** Atypical manifestations and unexpressed clinical symptoms caused definite difficulties for the diagnosis. Through careful analysis and subsequent interpretation of clinical evidence and timely neuroimaging study (MRI), the patient was diagnosed correctly and timely surgical treatment has ensured a favorable outcome in the treatment of this disease and helped to avoid serious complications.

**Conclusion.** This clinical case demonstrates the necessity of a timely diagnosis of secondary headaches despite the fact that these headaches occur with low frequency.

*The publication is prepared within the framework of the Russian Foundation for Humanities research project No. 15-06-10816.*

**Keywords:** sphenoidal sinusitis, sphenoid sinus, cephalalgia, migraine, secondary headache, MRT of the brain.

N.P. Bekhtereva the Institute of the Human Brain of the Russian Academy of Sciences (IHB RAS).  
St. Petersburg, Russia.



Головная боль (ГБ) может быть симптомом различных заболеваний. Вторичные формы ГБ (обусловленные органическими поражениями головного мозга или других органов и систем) составляют 2–5%. Превалируют первичные формы ГБ (когда не удается выявить органическую причину боли) – 95–98% всех форм цефалгий. Однако в 1–4% головная боль является симптомом тяжелого угрожающего жизни заболевания. Несмотря на то, что процент вторичных ГБ невелик, часто их диагностика представляет сложность [1-8].

Причиной вторичной головной боли может быть сфеноидит. Сфеноидит – воспаление клиновидной пазухи, может быть острым или хроническим. Клиновидная пазуха (синоним: основная, сфеноидальная) – это одна из околоносовых пазух, наряду с лобными, гайморовыми, решетчатými. Сфеноидит плохо диагностируется, часто правильный диагноз ставится только в случае возникновения осложнений, поскольку симптоматика со стороны полости носа скудная, а рентгенологическое исследование является малоинформативным, так как клиновидная пазуха занимает срединное положение в костных структурах основания черепа и при рентгенографии на нее накладываются тени костных и мягкотканых структур головы, располагающихся спереди и позади пазухи. Чтобы визуализировать основную пазуху при рентгенографическом исследовании необходимо применять специальные укладки, отличные от тех, что обычно применяют в общей практике для диагностики патологии гайморовых и лобных пазух. Полное представление о состоянии основной (клиновидной) пазухи можно получить только с помощью компьютерной томографии (КТ) или МРТ. Магнитно-резонансная томография в этом случае менее информативна по сравнению с КТ [9-13].

Головная боль может быть единственной жалобой при сфеноидите, что создает значительные трудности в диагностике заболевания. Головная боль (ГБ) при сфеноидите чаще локализуется в затылочной или в теменной области, реже в области лба или в височных областях.

Наглядно особенности течения заболевания, диагностическую тактику демонстрирует следующий клинический случай. Представлено клиническое наблюдение из практики врача-невролога острого гнойного сфеноидита у пациента с ведущей жалобой на одностороннюю головную боль в височной области.

Пациент А., женщина 34 лет, неработающая, обратилась за консультацией к неврологу с жалобами на сильную головную боль в области правого виска, беспокоившую ее в течение пяти дней. ГБ возникла впервые в жизни, через неделю после перенесенного острого респираторного заболевания (ОРЗ).

Интенсивность головной боли по шкале ВАШ (визуально аналоговой шкале боли) была 8 баллов. По характеру боль была «сжимающей», «давящей». Боль усиливалась при наклонах головы, при этом появлялось ощущение похожее на ощущение от попадания воды в нос. Головная боль начиналась с утра, усиливалась при обычной физической нагрузке, облегчалась в положении лежа, помогал сон.

Анамнез болезни: примерно с 22 мая 2014 г., т.е. за 18 дней до дня обращения за консультацией, переносила ОРЗ. Повышения температуры тела не было. Был конъюнктивит правого глаза, заложенность левого уха. Потом пропал голос, принимала нимесил в виде порошка в течение 5 дней и голос восстановился. С 5 июня появились вышеуказанные жалобы на головную боль. Воспалительных явлений со стороны глаза и уха уже не было. Обращалась повторно к ЛОР-врачу, при рентгенографии пазух носа патологии не была выявлена и диагноз ЛОР-патологии был исключен. Обращалась к неврологу в медицинский центр. Был поставлен диагноз «Мигрень», назначен релпакс, от приема которого эффекта не было.

Из анамнеза жизни: с 2005 г. периодически обращалась к врачам с жалобами астенического спектра, был поставлен диагноз: «Цервикальная миелоишемия С3-С4 с корешковым синдромом С3-С4, С5-С6, с дистоническими явлениями в вертебрально-базиллярном бассейне (ВВБ)». В 2013 г. консультирована эндокринологом, наблюдалась с диагнозом: «Субклинический гипотиреоз. Нарушение менструального цикла, синдром преждевременного истощения яичников». Получала эутирокс, ледис формула, последние 3 месяца – джес.

Перенесенные инфекционные заболевания, кроме нечастых ОРЗ, отрицает. Травмы, воспалительные заболевания ЦНС отрицает. Наследственность по головным болям и другим заболеваниям неотягощена.

Объективный осмотр: состояние удовлетворительное. Астенического телосложения. Кожные покровы чистые, обычной окраски. Темные круги под глазами. Температура тела нормальная. Дыхание везикулярное, хрипов нет. ЧД – 16 в минуту. Пульс 70 ударов в минуту, ритмичный. АД – 110/70 мм. рт. ст. Тоны сердца ритмичные, ясные, шумов нет. Живот мягкий, безболезненный. Лимфатические узлы не увеличены. Стул и мочеиспускание в норме.

Неврологический статус: сознание ясное. Предъявляет многочисленные жалобы, многословна, непоследовательна в изложении. Черепно-мозговые нервы: Поля зрения не ограничены. Зрачки равные, D = S. Реакция на свет живая. Движения глазных яблок не ограничены.



Диплопии нет. Нистагма нет. Лицо симметричное. Язык по средней линии. Глотание и фонация не нарушены. Глоточные рефлексы в норме. Зрение, слух, обоняние не нарушены. Височно-нижнечелюстные суставы без особенностей.

Пальпация скальпа, надавливание на точки в проекции околоносовых пазух, пальпация точек выхода ветвей тройничного нерва безболезненны. Отечности в области височных артерий нет, пальпация безболезненная. Пальпация мышц шеи и остистых отростков шейных позвонков безболезненная. Активные движения в полном объеме. Контрактур нет. Мышечный тонус в норме. Сила мышц полная. Сухожильные рефлексы с конечностей: оживлены, D = S. Патологических стопно-кистевых знаков нет. Чувствительность (тактильная, болевая) не нарушена. Координаторные пробы выполняет удовлетворительно. В позе Ромберга устойчива. Походка в норме. Положение тела нормальное. Ригидности затылочных мышц нет. Менингеальные знаки отрицательные.

Из предоставленных на момент осмотра обследований: МРТ головного мозга и шейного отдела позвоночника от 2010 г. (Рис. 1 а, б). Заключение: МРТ изменений головного мозга не выявлено. Низкое положение миндалин мозжечка. Околоносовые пазухи дополнительных образований не содержат. МРТ шейного отдела позвоночника от 2010 г.: Остеохондроз С3-С4: дорзальная диффузная протрузия на 1,8 мм без конфликта с корешками. Остеоартроз С3-С4. Унковертебральный артроз С3-С4. Шейные ребра 1 степени. МР-венография от 2011 г., заключение: Асимметрия диаметров внутренних яремных вен, также сигмовидных и поперечных синусов (S>D). Нарушений ликвородинамики не выявлено [14].

Поскольку головная боль была ведущей жалобой у пациента, дифференциальный диагноз проводился с различными типами первичных и вторичных головных болей: «мигренью», «головной болью, связанной с гигантоклеточным артериитом (височным артериитом)», «цервикогенной головной болью», «головной болью, связанной с расслоением артерий», «головной болью, связанной с тромбозом церебральных вен (ТЦВ)», «головной болью, непосредственно связанной с опухолью», «головными болями, связанными с инфекциями, внутричерепной инфекцией или с системными инфекциями» и с «хронической постинфекционной головной болью».

На основании жалоб, данных анамнеза и объективного осмотра, с учетом временной связи впервые возникшей ГБ с перенесенной острой респираторной инфекцией, было выдвинуто предположение о вторичном характере головной боли. Впервые возникшая ГБ, строго

односторонней локализации, не отвечающая на лечение, является показанием для назначения нейровизуализационных методов исследования [1-8, 15].

Пациентке была назначена МРТ головного мозга. Результат МРТ головного мозга и шейного отдела позвоночника от 17.06.2014 г.: МРТ изменений головного мозга не выявлено. Низкая позиция миндалин мозжечка. Сфеноидит. Начальный остеохондроз С3-С4 и С4-С5 (Рис. 1 в, г).

На основании клинических данных и результатов МРТ поставлен диагноз: «Головная боль, связанная с патологией носовых пазух. Сфеноидит. (G44.8)». Пациентке было рекомендовано обратиться за консультацией к оториноларингологу. После консультации пациентка была госпитализирована в ЛОР-стационар. При поступлении клинический анализ крови, общий анализ мочи без отклонений. Биохимические показатели крови в пределах нормы. ЭКГ: синусовый ритм с ЧСС 71, неполная блокада правой ножки пучка Гиса [14]. Выполнена срочная хирургическая операция «эндоскопическая правосторонняя сфенотомия», из основной пазухи извлечено 5 мл гноя. Пациентка была выписана с диагнозом: «Острый гнойный правосторонний сфеноидит». Была проведена антибактериальная, противовоспалительная и местная симптоматическая терапия. Перемещение лекарственных средств по Проетцу. КТ околоносовых пазух в день выписки из стационара: клиновидная пазуха пневматизирована. После проведенного лечения головные боли пациентку не беспокоили, катамнез составил 12 месяцев. Улучшение общего самочувствия повысило повседневную активность женщины и ее социальную адаптацию, пациентка вернулась к работе после длительного перерыва в течение четырех лет.

#### Обсуждение.

Выявление воспаления клиновидной пазухи (сфеноидита) является наиболее сложным в диагностике синуситов. Клиновидная пазуха расположена в глубоких отделах основания черепа, известна в литературе как «забытый синус». Между тем, заболевание клиновидной пазухи встречается гораздо чаще, чем об этом принято думать. Рядом с основной пазухой находятся несколько важных анатомических образований: сонные артерии, зрительный нерв, кавернозный синус, гипофиз, глазодвигательные нервы. Распространение инфекции за пределы пазухи грозит поражением важнейших анатомических структур. Поэтому сфеноидит более опасен, чем синусит другой локализации. Поражения черепных нервов (обонятельного, зрительного, отводящего), развитие тромбоза кавернозного синуса и вовлечение оболочек головного мозга являются нередким осложнением

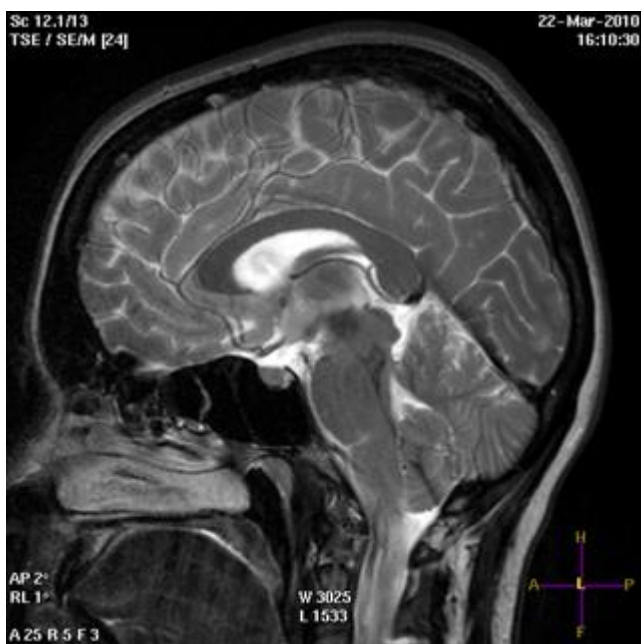


Рис. 1,а.

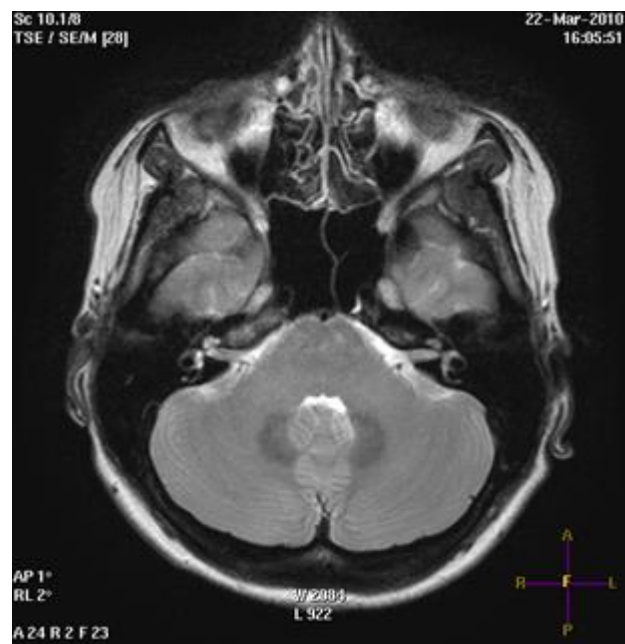


Рис. 1,б.

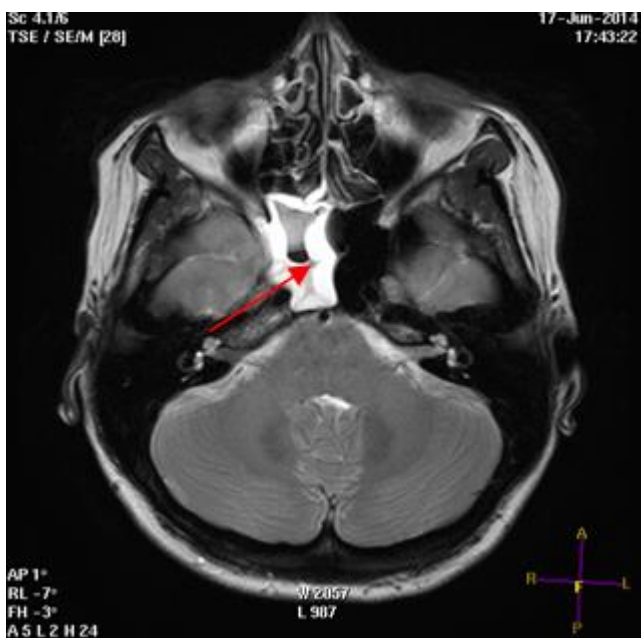


Рис. 1,в.

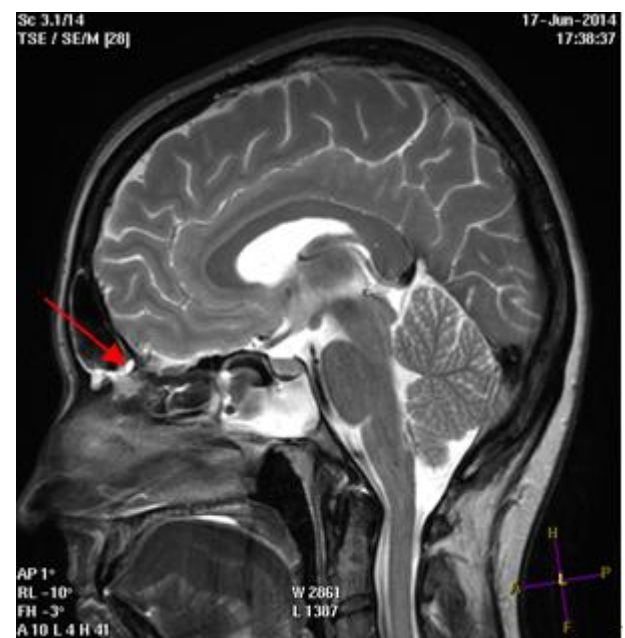


Рис. 1,г.

**Рис. 1. МРТ головного мозга.**

На серии Т2-ВИ в сагитальной и аксиальной плоскости (а, б) от 2010 года, воздухоносные пазухи носа дополнительных образований не содержат.

На МРТ головного мозга через 4 года (от 2014 года) на аксиальных и сагитальных Т2-ВИ (в, г) определяются признаки синусита основной пазухи в виде утолщения слизистой оболочки и неоднородного содержимого. Кроме того, отмечается реакция слизистой оболочки лобной пазухи (г, стрелка).

сфеноидита [9].

Сфеноидит осложняется зрительными нарушениями в 12% случаев [16]. Это могут быть неврит зрительного нерва, изолированные невриты других черепных нервов (III, IV, VI, VII), а также одновременное поражение всех глазодвигательных нервов (III, IV, VI). К ряду

тяжелых глазничных и зрительных осложнений относятся так же ретробульбарный неврит и оптохиазмальный арахноидит. Оптохиазмальный арахноидит представляет собой наиболее неблагоприятный вариант базального арахноидита. В клинической картине его преобладают зрительные нарушения: снижение остроты зре-

ния, концентрическое сужение полей зрения, появление скотом, часто центральных, нарушение цветового зрения. Могут развиваться и глазодвигательные расстройства (птоз, косоглазие, диплопия, реже односторонний экзофтальм), указывающие на вовлечение в воспалительный процесс III, VI и VII пар черепных нервов [9].

Внутричерепные осложнения относятся к одним из наиболее тяжелых и опасных последствий заболеваний носа и околоносовых пазух. В клинической практике наибольшее значение имеют арахноидит, экстра- и субдуральный абсцесс мозга, синустромбоз пещеристого и верхнего продольного синуса, менингит и абсцесс мозга. Среди синустромбозов риногенного происхождения наиболее частым и опасным является синустромбоз кавернозного синуса [17]. Переход воспалительного процесса на стенку синусов приводит к развитию синусфлебита с последующим их тромбозом. Пещеристый синус располагается над телом клиновидной кости и ее пазухи, представляет собой сложноустроенный венозный коллектор, в который отводится кровь из различных венозных источников. Он сообщается с верхним и нижним каменистыми синусами. Пещеристый синус граничит с внутренней сонной артерией, отводящим, блокоидным и глазодвигательным нервами, а также первой и второй ветвями тройничного нерва. Такое сложное строение кавернозного синуса обуславливает клиническую картину его тром-

боза (Хилов К. А., 1960) [9].

Прогноз внутричерепных осложнений воспалительных заболеваний околоносовых пазух всегда был серьезен. До появления антибиотиков смертность при этих осложнениях превышала 80 - 90%. В настоящее время смертность значительно снизилась и находится в пределах 5 -10% [9].

#### **Заключение.**

Данный клинический случай острого сфеноидита у пациента с единственной жалобой на головную боль показывает сложность диагностики вторичных головных болей, обусловленных патологией ЛОР-органов. Благодаря тщательному анализу и последующей интерпретации клинических данных, своевременно проведенному нейровизуализационному исследованию (МРТ), пациентке был поставлен правильный диагноз, а вовремя выполненное хирургическое лечение обеспечило благоприятный исход при лечении данного заболевания, что позволило избежать серьезных осложнений. Данное клиническое наблюдение демонстрирует актуальность своевременной диагностики вторичных головных болей, несмотря на их низкую частоту встречаемости. Правильная тактика определяет высокую эффективность лечения и способствует социальной реабилитации пациентов.

#### **Список литературы:**

1. Табеева Г. Р., Яхно Н. Н. Мигрень. М., ГЭОТАР-Медиа, 2011. 620 с.
2. Амелин А. В., Игнатов Ю. Д., Скоромец А. А. Мигрень. Патогенез, клиника и лечение. СПб., Санкт-Петербургское медицинское изд-во, 2001. 200 с.
3. Осипова В. В., Азимова Ю. Э., Табеева Г. Р., Тарасова С. А., Амелин А. В., Куцмелов И. В., Молдовану И. В., Одобеску С. С., Наумова Г. И. Диагностика головных болей в России и странах постсоветского пространства: состояние проблемы и пути ее решения. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2012. 6 (2): 16-21.
4. Осипова В. В. Алгоритм диагностики головных болей. *Нервные болезни*. 2013; 3: 10-14.
5. Осипова В. В., Азимова Ю. Э., Табеева Г. Р. Международные принципы диагностики головных болей: проблемы диагностики головных болей в России. *Вестник семейной медицины*. 2010; 2: 8-18.
6. Стайнер Т.Дж. и соавт. Европейские принципы ведения пациентов с наиболее распространенными формами головной боли в общей практике. *Практическое руководство для врачей, перевод с английского Ю.Э. Азимовой, В.В. Осиповой; научная редакция В.В. Осиповой, Т.Г. Вознесенской, Г.Р. Табеевой*. Москва, 2010. 56 с.
7. Амелин А. В. Пропедевтика синдрома "Головная боль". *Справочник врача общей практики*. 2009; 11: 24-32.
8. Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). *The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version)*. Cephalalgia. 2013; 33 (9): 629-808.
9. Солдатов И.Б., Гофман В.Р. Оториноларингология: учебник. СПб., ЭЛБИ, ВМедА, 2000. 448 с.
10. Sethi D. S. Isolated sphenoid lesions: diagnosis and management. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999; 120 (5): 730-36.
11. Friedman A., Batra P. S., Fakhri S., Citardi M. J., Lanza D. C. Isolated sphenoid sinus disease: etiology and management. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005; 133 (4): 544-50.
12. Blagoveshchenskaia N. S., Mukhamedzhanov N. Z., Tumanova A. A., Turkin A. M. Magnetic resonance tomography in the diagnosis of paranasal sinusitis. *Vestn Otorinolaringol*. 1990; 1: 41-4.
13. Schwickert H. C., Cagil H., Kauczor H. U., Schweden F., Riecheltmann H., Thelen M. CT and MRT of the paranasal sinuses. *Aktuelle Radiol*. 1994; 4 (2): 88-96.
14. Нестерова С. В. Головная боль при остром сфеноидите. Клинический случай. В юбилейный балтийский конгресс по детской неврологии, сборник материалов конгресса. Под ред. Гузевой В.И. СПб., Изд-во «Человек и его здоровье». 2015: 256-258.
15. Нестерова С. В. Вторичная цефалгия при остром сфеноидите. Клинический случай. XIV всероссийская научно-практическая конференция «Поленовские чтения», сборник материалов конференции. СПб. 2015: 273.
16. Lawson W., Reino A. J. Isolated sphenoid sinus disease: an analysis of 132 cases. *Laryngoscope*. 1997; 107 (12): 1590-5.

17. Kriss T. C., Kriss V. M., Warf B. C. Cavernous sinus thrombophlebitis: case report. *Neurosurgery*. 1996; 39 (2): 385-89.

**References:**

1. Tabeeva G.R., Yakhno N.N. *Migraine*. M., GEOTAR-Media, 2011. 620 p. (in Russian)
2. Amelin A.V., Ignatov Yu. D., Skoromets A.A. *Migraine. Pathogenesis, clinical appearance and treatment*. SPb., Saint-Petersberg medical publishing house, 2001. 200 p. (in Russian)
3. Osipova V.V., Azimova Yu.E., Tabeeva G.R., Tarasova S.A., Amelin A.V., Kutsemelov I.V., Moldovanu I.V., Odobesku S.S., Naumova G.I. *Diagnostics of headache in Russia and post-Soviet countries: state of the problem and ways for its solution*. *Annals of clinical and experimental neurology*. 2012. 6 (2): 16-21 (in Russian)
4. Osipova V.V. *Algorithm of headache diagnostics*. *Nervous diseases*. 2013; 3: 10-14 (in Russian)
5. Osipova V.V., Azimova Yu.E., Tabeeva G.R. *International rules in headache diagnostics: problems of headache diagnostics in Russia*. *Herald of family medicine*. 2010; 2: 8-18 (in Russian)
6. Steiner T.J. et. al. *European principles of management of common headache disorders in primary care*. Practical guidance, translated by Yu. Je. Azimova, V.V. Osipova. Moscow, 2010. 56 p. (in Russian)
7. Amelin A.V. *Propaedeutics of "Headache" syndrome*. *General practitioner guide*. 2009; 11: 24-32 (in Russian)
8. *Headache Classification Committee of the International Headache Society (IHS). The International Classification of Headache Disorders, 3rd edition (beta version)*. *Cephalalgia*. 2013; 33 (9): 629-808.
9. Soldatov I.B., Gofman V.R. *Otorhinolaryngology: guide-book*. SPb., JeLBI, VMedA, 2000. 448 p. (in Russian)
10. Sethi D. S. *Isolated sphenoid lesions: diagnosis and management*. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999; 120 (5): 730-36.
11. Friedman A., Batra P. S., Fakhri S., Citardi M. J., Lanza D. C. *Isolated sphenoid sinus disease: etiology and management*. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2005; 133 (4): 544-50.
12. Blagoveshchenskaia N. S., Mukhamedzhanov N. Z., Tumanova A. A., Turkin A. M. *Magnetic resonance tomography in the diagnosis of paranasal sinusitis*. *Vestn Otorinolaringol*. 1990; 1: 41-4.
13. Schwickert H. C., Cagil H., Kauczor H. U., Schweden F., Riechelmann H., Thelen M. *CT and MRT of the paranasal sinuses*. *Aktuelle Radiol*. 1994; 4 (2): 88-96.
14. Nesterova S.V. *Headache in acute sphenoiditis. Clinical case*. V anniversary Baltic congress on paediatric neurology, conference information package. Ed. by V.I. Guzeva. SPb., publishing house «A person and his health». 2015: 256-258 (in Russian)
15. Nesterova S.V. *Secondary cephalalgia in acute sphenoiditis. Clinical case*. XIV national research and practice conference «Polenovskie readings», conference information package. СПб. 2015: 273 (in Russian)
16. Lawson W., Reino A. J. *Isolated sphenoid sinus disease: an analysis of 132 cases*. *Laryngoscope*. 1997; 107 (12): 1590-5.
17. Kriss T. C., Kriss V. M., Warf B. C. Cavernous sinus thrombophlebitis: case report. *Neurosurgery*. 1996; 39 (2): 385-89.



## НЕКРОЛОГ



КОРОЛЮК ИГОРЬ ПЕТРОВИЧ

Скончался Заслуженный деятель науки РФ Королёв Игорь Петрович. С прискорбием сообщаем, что 22 ноября 2015 года на 79 году жизни после продолжительной болезни ушел из жизни выдающийся преподаватель, ученый, один из ведущих специалистов страны в области лучевой диагностики, Заслуженный деятель науки России, лауреат премии Правительства РФ, Почетный профессор и заведующий кафедрой лучевой диагностики и терапии с курсом медицинской информатики Самарского государственного медицинского университета (1973-2008), доктор медицинских наук Игорь Петрович Королёв.

Игорь Петрович родился 13 сентября 1937 году в Куйбышеве (ныне Самара). В 1961 году окончил Куйбышевский медицинский институт, после чего прошел путь от клинического ординатора до заведующего кафедрой (с 1975 года). В 1968–1969 годах преподавал рентгенологию на медицинском факультете Университета Сантьяго-де-Куба. Неоднократно стажировался в ведущих клинических центрах Западной Европы (Великобритания, Голландия, Германия, Швеция). Работал экспертом ВОЗ в Швейцарии. Профессор Королёв неоднократно выступал на всесоюзных и всероссийских рентгенорадиологических съездах и пленумах Рентгенорадиологического общества с программными докладами. Был Президентом 6-го Всероссийского конгресса радиологов с международным участием (1992, Самара).

Был членом Исполкома Всероссийской ассоциации рентгенорадиологов, членом Научного совета по лучевой диагностике при Президиуме РАМН, входил в состав Экспертного совета по ядерной медицине Минздравсоцразвития РФ, являлся председателем Самарского областного общества лучевых диагностов и лучевых терапевтов, а также Почетным членом Санкт-Петербургского научного общества рентгенологов и радиологов.

Активно работал в редакционных коллегиях ведущих журналов: «Вестник рентгенологии и радиологии», «Визуализация в клинике», «Медицинская радиология и радиационная медицина» в Большой медицинской энциклопедии, а также был членом редакционной коллегии журнала «Медицинская визуализация» и редакционного совета журнала «Радиология — практика».

Совместно с Л. Д. Линденбратеном им написан учебник для медвузов России «Медицинская радиология», который утвержден Минздравом РФ, выдержал три издания, и был удостоен высокой награды – премии Правительства РФ. В 2006 г. вышел в свет еще один его учебник для медвузов, утвержденный Минздравом РФ, «Основы ме-

дицинской информатики”.

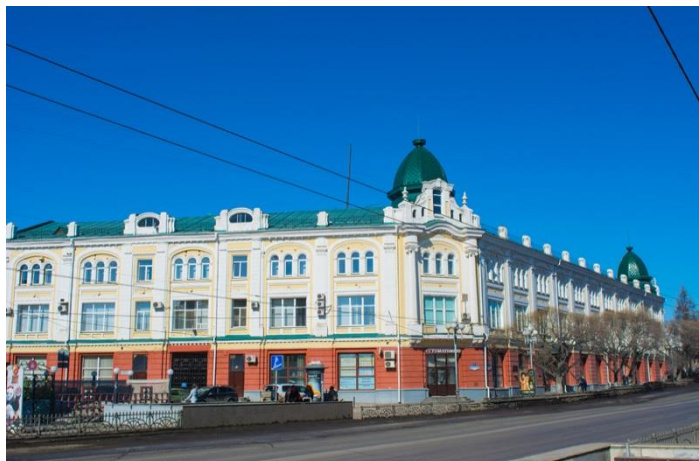
Автор 14 монографий, многочисленных методических пособий, Игорь Петрович вел большую работу по подготовке научно-педагогических и врачебных кадров. Под его руководством подготовлено 12 докторов и 35 кандидатов медицинских наук.

Игорь Петрович умел быть всегда молодым и энергичным, собранным и смелым и в науке, и в жизни. Внутренне он был постоянно ориентирован на будущее, полон новых замыслов и идей. Светлая память о замечательном человеке, профессоре Игоре Петровиче Королюке навсегда останется в наших сердцах.

**Редакционная коллегия Российского Электронного Журнала Лучевой Диагностики и кафедра лучевой диагностики и терапии ПМГМУ им. И.М. Сеченова глубоко скорбит в связи со смертью Игоря Петровича Королюка и выражает соболезнование его семье и близким.**

## IV СЪЕЗД ВРАЧЕЙ ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКИ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

(20-21 СЕНТЯБРЯ 2016 Г., Г. ОМСК)



**О**рганизационный комитет Съезда имеет честь пригласить Вас для участия в работе IV Съезда врачей лучевой диагностики Сибирского федерального округа Российской Федерации, который будет проходить 20-21 сентября 2016 года в г. Омске по адресу: ул. Березовая, 3.

Съезд проводится в Юбилейный для города Омска год – 300-летия основания города, юбилейный год одного из первых медицинских образовательных учреждений Сибири – 95-летие Омского государственного медицинского университета.

Научная программа Съезда будет включать лекции представителей ведущих научных школ и образовательных учреждений России и Сибири.

На Съезде вы сможете прослушать лекции ведущих российских специалистов, узнать о последних достижениях лучевой диагностики,

обменяться опытом и идеями со своими коллегами, выступить с сообщением по вашему направлению работы (лекция – 25 мин., научный доклад – 15 мин.). Планируется проведение школы практического врача по виртуальной колоноскопии.

По представленным тезисам будет создана электронная версия материалов Съезда. Прием тезисов будет осуществляться с 1 декабря 2015 года по 30 мая 2016 года на электронный адрес: [x-ray.omsk@yandex.ru](mailto:x-ray.omsk@yandex.ru)

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

Дополнительную информацию о Съезде, требованиях к тезисам можно будет узнать на сайте: [www.virtualcolonoscopy.ucoz.ru](http://www.virtualcolonoscopy.ucoz.ru) в разделе «IV Съезд врачей лучевой диагностики СФО», сайте ОмГМУ, <http://omsk-osma.ru>, в разделе новости кафедры лучевой диагностики.

### Председатель оргкомитета:

Заведующий кафедрой лучевой диагностики ГБОУ ВПО «Омский государственный медицинский университет» МР РФ, главный внештатный специалист по лучевой и инструментальной диагностике МЗ Омской области, д.м.н., профессор Игнатъев Юрий Тимофеевич. тел. +7(3812) 359-324, e-mail: [ogma.ray@rambler.ru](mailto:ogma.ray@rambler.ru)

### Заместитель Председателя:

Профессор кафедры лучевой диагностики ГБОУ ВПО «ОмГМУ», д.м.н. Хомутова Елена Юрьевна (Омск). Тел. +7(3812) 359-364, e-mail: [elenahomutova@rambler.ru](mailto:elenahomutova@rambler.ru)

### Пресс-секретарь:

Леонтьев Игорь Александрович, ответственный за сайт и прием тезисов Съезда (Омск). Тел. +7(3812) 359-364, e-mail: [x-ray.omsk@yandex.ru](mailto:x-ray.omsk@yandex.ru), [www.virtualcolonoscopy.ucoz.ru](http://www.virtualcolonoscopy.ucoz.ru), <http://omsk-osma.ru>

## ТРЕБОВАНИЯ К ПУБЛИКАЦИЯМ В ЖУРНАЛЕ

REJR

**Р**оссийский Электронный Журнал Лучевой Диагностики (REJR, [www.rejr.ru](http://www.rejr.ru)) принимает к публикации оригинальные статьи, обзоры литературы, описания клинических случаев, лекции и тезисы докладов конференций.

Публикации принимаются по электронному адресу: [rejr@rejr.ru](mailto:rejr@rejr.ru)

Публикации должны соответствовать тематике журнала, т.е. касаться следующих направлений – лучевая диагностика, лучевая терапия и интервенционная хирургия.

Публикации в журнале бесплатны.

Все статьи проходят двойное слепое рецензирование членами редакционного совета, а также ведущими специалистами по соответствующим научным и клиническим направлениям.

Требования к публикациям составлены согласно "Единым требованиям к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы (Ann Intern Med 1997;126:36-47)".

### 1. Статьи принимаются на двух языках: русском и английском.

Для подачи статьи необходимо представить официальное направление от учреждения, в котором выполнена работа, с визой руководителя на первой странице.

Статья направляется в редакцию по электронной почте. Сопроводительные документы могут быть направлены в отсканированном виде и/или обычной почтой.

Сопроводительные документы могут быть направлены в сканированном виде/обычной почтой.

Статья должна быть напечатана шрифтом Times New Roman № 12 через 1,5 интервала. Страницы должны быть пронумерованы.

На первой странице необходимо указать инициалы и фамилию автора (авторов), название статьи, полное название учреждения (учреждений), в котором выполнена работа, город, страна. Обязательно следует указать, в каком учреждении работает каждый из авторов.

Редакция оставляет за собой право при необходимости сокращать, проводить коррекцию текста и оформления статьи без уведомления авторов.

### Правила оформления научных статей.

Оригинальные статьи должны иметь следующие разделы: краткое введение, материал и методы исследования, результаты исследования и обсуждение, заключение или выводы.

Случаи из практики должны иметь следующие разделы: введение/актуальность проблемы, данные истории болезни, данные клинического, лабораторного и лучевого обследования пациента, обсуждение полученных результатов, заключение.

Для написания оригинальных статей используются стандарты CONSORT, систематических обзоров и мета-анализов – стандарты PRISMA.

Рекомендуется воспользоваться учебным пособием Н.Г. Поповой, Н.Н. Коптяевой «Академическое письмо: статьи IMRAD» (Попова Н.Г., Коптяева Н.Н. Академическое письмо: статьи IMRAD. Учебное пособие для аспирантов и научных сотрудников естественнонаучных специальностей. Екатеринбург: ИФиП УрО РАН, 2015. 160 с.).

Титульная страница:

На русском языке: заглавие статьи; инициалы и фамилии авторов; принадлежность автора к соответствующему учреждению; полное название учреждений, из которых вышла работа.

На английском языке: заглавие статьи; инициалы и фамилии авторов; принадлежность автора к соответствующему учреждению; полное название учреждений, из которых вышла работа.

Для первого автора необходимо дополнительно указать телефон; e-mail для обратной связи

Структурированное резюме на русском и английском языках, для оригинальных статей и случаев из практики, построенное СТРОГО по схеме:



Цель исследования.  
 Материал и методы.  
 Результаты.  
 Обсуждение.  
 Выводы/Заключение.  
 Объем резюме 250-300 слов.

**Ключевые слова через запятую на русском и английском языках.**

При выборе ключевых слов рекомендуется руководствоваться словарем ключевых слов MeSH).

Авторам следует пользоваться современной русскоязычной научной терминологией и не употреблять «кальки» терминов, транскрибированных с иностранных слов. Сокращение слов и названий (не более 3), кроме общепринятых сокращений мер, физических и математических величин и терминов, допускается только с первоначальным указанием полного названия. Узкоспециальные термины должны быть расшифрованы.

Содержание оригинальной статьи.

Введение.

Цель исследования.

Материал и методы.

Результаты.

Обсуждение.

Выводы/Заключение.

Список литературы.

Содержание случаев из практики.

Введение/Актуальность проблемы.

Данные истории болезни.

Данные клинического, лабораторного и лучевого обследования.

Обсуждение.

Заключение.

Список литературы.

Статья должна быть тщательно выверена автором. В математических формулах необходимо четко разметить все элементы: латинские и греческие буквы, надстрочные и подстрочные индексы, прописные и строчные буквы, сходные по написанию буквы и цифры.

Список составляют по правилам оформления пристатейных списков литературы (библиография) для авторов с учетом «Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» Международного комитета редакторов медицинских журналов (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals).

Библиографические ссылки должны быть пронумерованы, в тексте они даются в скобках в соответствии со списком литературы.

Автор несет полную ответственность за точность данных списка литературы.

Ссылки на рефераты и авторефераты не признаются международным сообществом, поэтому давать их не следует.

Таблицы должны содержать обобщенные и статистически обработанные данные. Каждая таблица должна иметь номер и заголовок. Единицы измерения даются в системе СИ.

Иллюстративный материал (фотографии, рисунки, схемы, диаграммы) прилагается по тексту и отдельным файлом.

К рисунку дается общая подпись, затем объясняют все цифровые и буквенные обозначения. В подписях к микрофотографиям необходимо указать метод окраски и увеличение.

Фотографии должны быть предоставлены в оригинальном виде без применения ретуши и цветокоррекции.

Изображения должны быть представлены в форматах TIFF, JPG (самого высокого качества).

Размер снимка должен быть не менее 1500\*1500 пикселей.

Объект съемки должен быть в фокусе.

**Ответственность авторов.**

Автор обязательно подписывает статью. Коллективная статья должна быть подписана всеми авторами. Ставя под статью свою подпись, автор тем самым передает редакции право на ее издание, гарантирует ее оригинальность и удостоверяет, что ни са-

ма статья, ни рисунки к ней не были опубликованы ранее и не посланы для публикации в другие издания.

При определении авторства рекомендуется руководствоваться критериями ICJME.

Автор должен иметь точную и полную информацию по исследованию, описанному в статье, которая может быть представлена по запросу.

Автор не имеет право представлять одну статью на публикацию в нескольких научных изданиях. В случае использования в статье информации, которая была ранее опубликована, автор обязан указать источник и автора цитируемой информации. Кроме того, автор обязан предоставить редактору копию цитируемой статьи.

Автору необходимо подтвердить, что его статья оригинальна, и указать источники цитируемой информации, при наличии таковой, для получения разрешения ссылки на работы других авторов.

Автор несет ответственность за соблюдение национальных и местных законов при проведении исследований с участием людей и животных.

Автор должен получить разрешение на публикацию от человека (людей), который принимал участие в исследовании, и соблюдать конфиденциальность.

Необходимо заявить о наличии или отсутствии потенциального конфликта интересов (например, конкурирующие интересы, которые, по мнению автора, могут иметь прямое или опосредованное влияние на публикационный процесс) (см. рекомендации ICJME).

При идентификации значительной ошибки в публикации автор обязан незамедлительно сообщить об этом редактору. На протяжении всего процесса публикации автор обязан сотрудничать с редактором и издателем, добавляя, убавляя и исправляя статью, в случае необходимости. При выявлении значительной ошибки, неточности данных и др. после публикации редакция оставляет за собой право изъять опубликованную статью.

Автор полностью берет на себя ответственность за возможный плагиат текста, рисунков и др. Любое нарушение авторских прав будет рассмотрено согласно алгоритму COPE.

При рассмотрении полученных авторских материалов Редакция руководствуется «Едиными требованиями к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы» (Intern. committee of medical journal editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals // Ann. Intern. Med. 1997; 126: 36–47), принципами EASE и «Singapore Statement on Research Integrity».

Авторам рекомендуется предоставлять ссылку на свой цифровой профиль в ORCID.

Статьи, представленные с нарушением правил оформления, не рассматриваются.

Корректур авторам не высылаются.

### **Правила оформления пристатейных списков литературы.**

Правила оформления пристатейных списков литературы (библиография) для авторов составлены с учетом "Единых требований к рукописям, представляемым в биомедицинские журналы" Международного комитета редакторов медицинских журналов (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals).

Правильное описание используемых источников в списках литературы является залогом того, что цитируемая публикация будет учтена при оценке научной деятельности ее авторов и организаций, где они работают.

Библиографическое описание отечественных журналов полное, иностранные должны соответствовать стилю PubMed или MEDLINE.

Порядок составления списка: 1) автор(ы) книги или статьи (при авторском коллективе до 6 человек включительно упоминаются все, при больших авторских коллективах -- 6 первых авторов "и др.", в иностранных -- "et al."); 2) если в качестве авторов книг выступают редакторы, после фамилии следует ставить "ред.", в иностранных "ed."; 3) название книги и статьи; 4) выходные данные.

### **Образец списка литературы (состоит из двух частей):**

#### Литература

1. Tasali N., Cubuk R., Sinanoğlu O., Sahin K., Saydam B. MRI in Stress Urinary Incontinence Endovaginal MRI With an Intracavitary Coil and Dynamic Pelvic MRI. Urology Journal. 2012; 9 (1): 397–404.

2. Тупкина Н.В., Касян Г.Р., Гвоздев М.Ю., Баринаева М.Н., Пушкарь Д.Ю. Недер-

жание мочи при напряжении после хирургического лечения пролапса тазовых органов. Экспериментальная и клиническая урология. 2014; 2: 98-102.

3. Баринаева М.Н., Солопова А.Е., Гвоздев М.Ю., Годунов Б.Н., Терновой С.К. Магнитно-резонансная томография при стрессовом недержании мочи. Акушерство, гинекология, репродуктология. 2015; 9 (1): 43-52.

#### References

1. Tasali N., Cubuk R., Sinanoğlu O., Sahin K., Saydam B. MRI in Stress Urinary Incontinence Endovaginal MRI With an Intracavitary Coil and Dynamic Pelvic MRI. Urology Journal. 2012; 9 (1): 397-404.

2. Tupikina N.V., Kasyan G.R., Gvozdev M.Yu., Barinova M.N., Pushkar' D.Yu. Stress incontinence after surgery for pelvic organ prolapse. Experimental and clinical urology. 2014; 2: 98-102 (in Russian).

3. Barinova M.N., Solopova A.E., Gvozdev M.Yu., Godunov B.N., Ternovoy S.K. Magnetic Resonance Imaging for Stress Urinary Incontinence. Obstetrics, gynecology, reproductology. 2015; 9 (1): 43-52 (in Russian).

#### **Оформление книг, монографий, сборников:**

Юдин Л.А., Кондрашин С.А. Лучевая диагностика заболеваний слюнных желез. Москва, Видар, 1995. 120 с.

Yudin L.A., Kondrashin S.A. Radiology of the salivary glands diseases. Moscow, Vidar, 1995. 120 p. (in Russian).

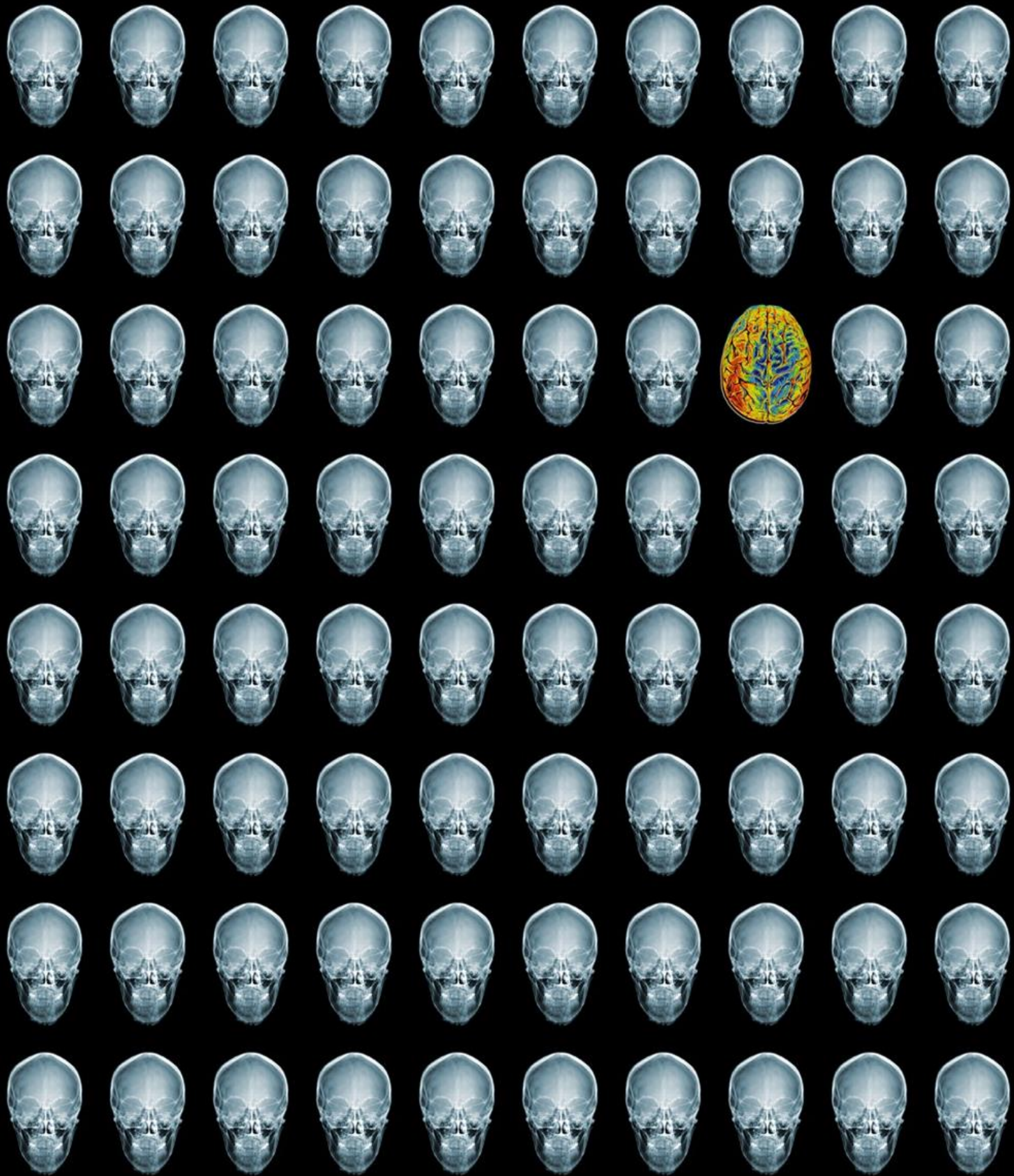
#### **Оформление статьи с DOI:**

McHugh K., Disini L. Commentary: for the children's sake, avoid non-contrast CT. Cancer Imaging. 2011; 1 (11): 16-18. DOI: 10.1102/1470-7330.2011.0003

#### **Оформление интернет-ресурса:**

Chronic respiratory disease (2015). Available at: [http://www.who.int/respiratory/other/Pulmonary\\_hypertension/ru/](http://www.who.int/respiratory/other/Pulmonary_hypertension/ru/) (accessed 7 February 2014) (in Russian).





# REJR

Том 5. №4. 2015 год.