

ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА И ТЕРАПИЯ

Магнитно-резонансная томография, ультразвуковая диагностика, рентгенология, компьютерная томография, ядерная медицина, лучевая терапия

№ 4⁽⁸⁾
2017

Учредители: Санкт-Петербургское радиологическое общество
ФГБУН Институт мозга человека им. Н. П. Бехтеревой РАН
Медицинская компания «АВА ПЕТЕР» и «Скандинавия»
Балтийский медицинский образовательный центр

Президент журнала

академик РАН
С. К. Терновой
(Москва)

Главный редактор

профессор
Т. Н. Трофимова
(Санкт-Петербург)

Заместители главного редактора

чл.-корр. РАН
А. Ю. Васильев
(Москва)

профессор
В. И. Амосов
(Санкт-Петербург)

доктор медицинских наук
В. П. Сокурено
(Санкт-Петербург)

Ответственный секретарь

кандидат медицинских наук
Е. П. Магонов
(Санкт-Петербург)

Журнал рекомендован ВАК для публикации материалов диссертаций

Издатель: Балтийский медицинский образовательный центр
Адрес журнала: Санкт-Петербург, 191014, Литейный пр., 55 А.
Тел.: +7 921 956-92-55
<http://radiag.bmoc-spb.ru/jour>
<http://spb.radiomed.ru>
e-mail: infeklcijaids@gmail.com

подписные индексы:
Агентство «Роспечать» **57991**
Объединенный каталог
«Пресса России» **42177**

Состав редсовета и редколлегии:

профессор *Н. И. Ананьева* (Санкт-Петербург)
академик РАН *С. Ф. Багненко* (Санкт-Петербург)
академик РАН *Н. А. Беляков* (Санкт-Петербург)
профессор *М. Ю. Вальков* (Архангельск)
академик РАН *В. Р. Вебер* (В. Новгород)
профессор *М. В. Вишнякова* (Москва)
профессор *А. П. Дергилев* (Новосибирск)
академик РАН *Б. И. Долгушин* (Москва)
профессор *В. И. Домбровский* (Ростов-на-Дону)
профессор *Г. М. Жаринов* (Санкт-Петербург)
профессор *В. Д. Завадовская* (Томск)
профессор *Н. А. Карлова* (Санкт-Петербург)
академик РАН *А. М. Караськов* (Новосибирск)
академик РАН *В. Н. Корниенко* (Москва)
профессор *П. М. Котляров* (Москва)
профессор *Ю. Б. Курашвили* (Москва)
чл. -корр. РАН *Ю. Б. Лишманов* (Томск)
профессор *В. Н. Макаренко* (Москва)
академик РАН *С. В. Медведев* (Санкт-Петербург)
профессор *М. К. Михайлов* (Казань)
профессор *А. В. Мищенко* (Санкт-Петербург)
профессор *С. П. Морозов* (Москва)
профессор *А. В. Поморцев* (Краснодар)
академик РАН *И. Н. Пронин* (Москва)
профессор *В. А. Ратников* (Санкт-Петербург)
профессор *Р. И. Рахимжанова* (Астана)
профессор *Р. Риенмюллер* (Грац)
профессор *В. А. Рогожин* (Киев)
профессор *Н. А. Рубцова* (Москва)
профессор *В. Е. Савеллю* (Санкт-Петербург)
профессор *В. Е. Синицын* (Москва)
профессор *П. Г. Таразов* (Санкт-Петербург)
профессор *Г. Е. Труфанов* (Санкт-Петербург)
профессор *И. Е. Тюрин* (Москва)
профессор *Л. А. Тютин* (Санкт-Петербург)
профессор *В. М. Черемисин* (Санкт-Петербург)
профессор *М. А. Чибисова* (Санкт-Петербург)
профессор *Б. Е. Шахов* (Н. Новгород)
профессор *А. Л. Юдин* (Москва)

Peer-reviewed journal for science and practice

DIAGNOSTIC RADIOLOGY AND RADIOTHERAPY

Magnetic resonance imaging, diagnostic ultrasound, roentgenology, computed tomography, nuclear medicine, radiotherapy

№ 4⁽⁸⁾
2017

Founders: St. Petersburg Society of Radiology
 N. P. Bechtereva Institute of the Human
 Brain of the Russian Academy of Sciences
 Russian Finnish Medical Holding Company «AVA PETER Scandinavia»
 Baltic Medical Educational Center

President of the journal
Editor-in-chief

S. K. Ternovoy, Full Member of RAS (Moscow)
T. N. Trofimova, professor (St. Petersburg)

Associate Editors

A. Yu. Vasilyev, associate member of RAS (Moscow) *V. I. Amosov*, professor (St. Petersburg)
V. P. Sokurenko, M.D. (St. Petersburg)

Executive Secretary *E. P. Magonov* (St. Petersburg)

Editorial Board and Editorial Council:

N. I. Ananyeva, prof. (St. Petersburg)
S. F. Baghenko, full member of RAS (St. Petersburg)
N. A. Belyakov, full member of RAS (St. Petersburg)
V. M. Cheremisin, prof. (St. Petersburg)
M. A. Chibisova, prof. (St. Petersburg)
A. P. Dergilev, prof. (Novosibirsk)
B. I. Dolgushin, full member of RAS (Moscow)
V. I. Dombrovskiy, prof. (Rostov-on-Don)
A. M. Karaskov, full member of RAS (Novosibirsk)
N. A. Karlova, prof. (St. Petersburg)
P. M. Kotlyarov prof. (Moscow)
V. N. Korniyenko, full member of RAS (Moscow)
Yu. B. Kurashvili, prof. (Moscow)
Yu. B. Lishmanov, associate member of RAS (Tomsk)
V. N. Makarenko, prof. (Moscow)
S. V. Medvedev, full member of RAS (St. Petersburg)
M. K. Mikhaylov, prof. (Kazan)
A. V. Mishenko, prof. (St. Petersburg)
S. P. Morozov, prof. (Moscow)
A. V. Pomortsev, prof. (Krasnodar)

I. N. Pronin, full member of RAS (Moscow)
V. A. Ratnikov, prof. (St. Petersburg)
R. I. Rakhimzhanova, prof. (Astana)
R. Rienmuller, prof. (Graz)
V. A. Rogozhin, prof. (Kiev)
N. A. Rubtsova, prof. (Moscow)
V. E. Savello, prof. (St. Petersburg)
V. E. Sinitsin, prof. (Moscow)
B. E. Shakhov, prof. (Nizhniy Novgorod)
P. G. Tarazov, prof. (St. Petersburg)
G. E. Trufanov, prof. (St. Petersburg)
I. E. Tyurin, prof. (Moscow)
L. A. Tyutin, prof. (St. Petersburg)
M. Yu. Valkov, prof. (Arkhangelsk)
V. R. Veber, full member of RAS (Novgorod)
M. V. Vishnyakova, prof. (Moscow)
A. L. Yudin, prof. (Moscow)
V. D. Zavadovskaya, prof. (Tomsk)
G. M. Zharinov, prof. (St. Petersburg)

Key title: Lucevaa diagnostika i terapiya **Abbreviated key title:** Lucevaa diagn. ter.

Publisher: Baltic Medical Educational Center
Address: 191014, Liteyny pr., 55 A, St. Petersburg, Russia
 Tel.: +7 921 956-92-55
<http://radiag.bmoc-spb.ru/jour>
<http://spb.radiomed.ru>
 e-mail: infeklcijaids@gmail.com

Subscription indexes:
 Agency «Rospechat» **57991**
 Union Catalogue
 «The Russian Press» **42177**

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

РЕДАКЦИОННАЯ СТАТЬЯ

- ВОЗМОЖНОСТИ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ
В ИЗУЧЕНИИ ФОРМИРОВАНИЯ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПЛОДА . 6
Т. Н. Трофимова, А. Д. Халиков, М. Д. Семенова

ОБЗОР

- ДИАГНОСТИКА И СТАДИРОВАНИЕ РАКА МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ. 16
А. Д. Каприн, Б. Я. Алексеев, Н. А. Рубцова, К. М. Ньюшко,
И. И. Семенова, П. В. Шегай

ОРИГИНАЛЬНЫЕ СТАТЬИ

- ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ В ПЕРИВЕНТРИКУЛЯРНОЙ ЗОНЕ
И КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА У НОВО-
РОЖДЕННЫХ С ЭКСТРЕМАЛЬНО НИЗКОЙ И ОЧЕНЬ НИЗКОЙ
МАССОЙ ТЕЛА. 25
Т. В. Мелашенко, Т. А. Наркевич, О. Л. Красногорская,
А. В. Поздняков, Р. А. Насыров, Д. О. Иванов

- ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕМАКСОЛА У ПАЦИЕНТОВ
С НЕАЛКОГОЛЬНОЙ ЖИРОВОЙ БОЛЕЗНЬЮ ПЕЧЕНИ. 33
Н. Н. Варламова, Е. Н. Зиновьева, О. В. Тесля,
Е. В. Синельникова, В. Г. Часнык

- ПРОГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ
ПАРАМЕТРОВ ЭХОКАРДИОГРАФИИ И ПЛАЦЕНТОМЕТРИИ . 38
Л. А. Иванова, К. П. Карпов

- МУЛЬТИПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ УЛЬТРАЗВУКОВОЕ
ИССЛЕДОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОНОЭЛАСТОГРАФИИ
И КОНТРАСТНОГО УСИЛЕНИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ЛЕЙОМИОМ
ГЛУБОКИХ МЯГКИХ ТКАНЕЙ. 43
Е. А. Бусько, В. В. Щукин, М. С. Синячкин, И. И. Семенов,
А. Н. Зайцев, Е. В. Костромина, Н. В. Крашенинникова,
А. В. Васильев, А. В. Мищенко

- РЕЗУЛЬТАТЫ МНОГОФАЗНОЙ ОСТЕОСЦИНТИГРАФИИ У БОЛЬ-
НЫХ С НЕАКТИВНОЙ СТАДИЕЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ НЕЙРООСТЕ-
ОАРТРОПАТИИ СТОП (АРТРОПАТИЕЙ ШАРКО) 48
А. Г. Демина, Д. В. Рыжкова, В. Б. Бреговский, И. А. Карпова

НАБЛЮДЕНИЕ ИЗ ПРАКТИКИ

- МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ
ТОМОГРАФИЯ В ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ
ДИАГНОСТИКЕ ЭКТОПИИ ТКАНИ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ
ЖЕЛЕЗЫ И ЗАБРЮШИННОЙ ОПУХОЛИ. 54
П. М. Котляров, Н. И. Сергеев, В. А. Ребрикова, С. В. Сурков,
О. В. Татарникова

ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ

- НАСКОЛЬКО ОБЪЕКТИВНЫ ДАННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ГОНАРТРИТЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ
НУЛЕВОЙ СТАДИИ. 60
М. В. Макарова, Л. В. Проклова, Г. В. Яворская, А. В. Юницина,
А. Я. Якоби, М. Ю. Вальков

- АНАЛИЗ ДАННЫХ QUANTEC ПО ТОЛЕРАНТНЫМ ДОЗАМ ОБЛУЧЕ-
НИЯ СЕРДЦА И НОВЫЕ КЛИНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 68
Ж. С. Лебедева, А. П. Литвинов

ОРГАНИЗАЦИЯ СЛУЖБЫ И ОБРАЗОВАНИЕ

- ЛУЧЕВАЯ ДИАГНОСТИКА В ЦИФРАХ:
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 2016. 75
Т. Н. Трофимова, А. Ф. Панфиленко

- РОЛЬ ИНФОРМИРОВАННОГО ДОБРОВОЛЬНОГО СОГЛАСИЯ
ПРИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ 77
А. Л. Юдин, А. Э. Никитин, Е. А. Юматова

- РИСК-ОРИЕНТИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ РАСЧЕТА ПОТРЕБНОСТИ
В ПЭТ/КТ С ФТОРДЕЗОКСИГЛЮКОЗОЙ У БОЛЬНЫХ СО ЗЛОКА-
ЧЕСТВЕННЫМИ НОВООБРАЗОВАНИЯМИ, СФОРМИРОВАННАЯ
НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА 7 ФОРМЫ ФЕДЕРАЛЬНОГО СТАТИ-
СТИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ 87
И. Л. Киселев, И. С. Пискунов, В. В. Хвостовой, С. М. Шевченко

ЮБИЛЕЙ

- 80 ЛЕТ АКАДЕМИКУ
МАКАШУ ТЫНЫШТЫКПАЕВИЧУ АЛИАКПАРОВУ 95

EDITORIAL

- THE CAPABILITIES OF MRI IN STUDYING FORMATION OF THE
FETAL BRAIN 6
T. N. Trofimova, A. D. Khalikov, M. D. Semenova

REVIEW

- DIAGNOSIS AND STAGING OF BLADDER CANCER. 16
A. D. Kaprin, B. Ya. Alekseev, N. A. Rubtsova, K. M. Njushko,
I. I. Semenova, P. V. Shegai

ORIGINAL RESEARCH

- THE CHANGES IN THE PERIVENTRICULAR ZONE
AND BRAIN CORTEX IN PRETERM NEWBORN WITH
VERY LOW BIRTH WEIGHT AND EXTREME LOW
BIRTH WEIGHT. 25
T. V. Melashenko, T. A. Narkevich, O. L. Krasnogorskaya,
A. V. Pozdnykov, R. A. Nasyrov, D. O. Ivanov

- ASSESSMENT OF EFFECTIVENESS OF REMAXOL IN PATIENTS
WITH NONALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE 33
N. N. Varlamova, E. N. Zinov'eva, O. V. Teslya, E. V. Sinel'nikova,
V. G. Chasnyk

- PROGNOSTIC VALUE OF MORPHOMETRIC PARAMETERS
OF ECHO-CARDIOGRAPHY AND PLACENTOMETRY. 38
L. A. Ivanova, K. P. Karpov

- MULTIPARAMETRIC ULTRASOUND EXAMINATION
WITH SONOELASTOGRAPHY AND CONTRAST
ENHANCEMENT IN DIAGNOSTICS OF DEEP SOFT
TISSUES LEIOMIOMAS 43
E. A. Bus'ko, V. V. Shchukin, M. S. Sinyachkin, I. I. Semenov,
A. N. Zajcev, E. V. Kostromina, N. V. Krasheninnikova,
A. V. Vasil'ev, A. V. Mishchenko

- THE RESULTS OF MULTIPHASE OSTEOSCINTIGRAPHY IN PATIENTS
WITH AN INACTIVE STAGE OF DIABETIC NEUROOSTEOARTHO-
PATHIES OF THE FEET (ARTHROPATHY OF CHARCOT). 48
A. G. Demina, D. V. Ryzhkova, V. B. Bregovskiy, I. A. Karpova

PRACTICAL CASES

- MAGNETIC RESONANCE IMAGING AND COMPUTED
TOMOGRAPHY IN DIFFERENTIAL DIAGNOSIS
OF ECTOPIC PANCREATIC TISSUE AND RETROPERITONEAL
TUMOR 54
P. M. Kotlyarov, N. I. Sergeev, V. A. Rebrikova, S. V. Surcov,
O. V. Tatarnikova

RADIOTHERAPY

- HOW DATA OF ULTRASOUND EXAMINATION
FOR X-RAY 0 STAGE GONARTHROSIS MAY BE
OBJECTIVE. 60
M. V. Makarova, L. V. Proklova, G. V. Yavorskaya, A. V. Yunitcina,
A. Ya. Yakobi, M. Yu. Valkov

- ANALYSIS OF QUANTEC DATA ON HEART TOLERANT DOSE AND
NEW CLINICAL DATA 68
Zh. S. Lebedeva, A. P. Litvinov

SERVICES MANAGEMENT

- RADIOLOGY IN
SAINT-PETERSBURG '2016 75
T. N. Trofimova, A. F. Panfilenko

- THE ROLE OF INFORMED CONSENT
IN CT SCAN 77
A. L. Yudin, A. E. Nikitin, E. A. Yumatova

- RISK ORIENTED MODEL OF FDG PET/CT REQUIREMENT
CALCULATION IN PATIENTS WITH MALIGNANT
NEOPLASMS, FORMED ON THE BASIS OF ANALYSIS
OF THE 7th FORM OF FEDERAL STATISTICAL
OBSERVATION ANALYSIS. 87
I. L. Kiselev, I. S. Piskunov, V. V. Khvostovoy, S. M. Shevchenko

ANNIVERSARY

- 80 YEARS TO THE ACADEMICIAN
MAKASH TYNYSHTYKPAYEVICH ALIAKPAROV 95

ЛУЧЕВАЯ ТЕРАПИЯ

УДК 616-073.75:616.711

НАСКОЛЬКО ОБЪЕКТИВНЫ ДАННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ГОНАРТРИТЕ РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКОЙ НУЛЕВОЙ СТАДИИ¹М. В. Макарова, ²Л. В. Проклова, ³Г. В. Яворская, ⁴А. В. Юницына, ³А. Я. Якоби, ¹М. Ю. Вальков¹Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск, Россия²Архангельская областная клиническая больница, г. Архангельск, Россия³Архангельская городская клиническая поликлиника № 1, г. Архангельск, Россия⁴Архангельская городская клиническая поликлиника № 2, г. Архангельск, Россия

© Коллектив авторов, 2017 г.

До 80% всех случаев остеоартрита приходится на коленные суставы, при этом сначала поражаются не костные структуры, ультразвуковое исследование (УЗИ) позволяет визуализировать изменения. В России нет единого стандарта и протокола описания УЗИ сустава. Цель: анализ различий трактовки изменений при рентгенологической 0 стадии гонартрита и выявление наиболее надежных УЗ-признаков. Ультразвуковое исследование проводили 19 пациентам с рентгенологически нулевой стадией независимо друг от друга три врача УЗИ, интервал между исследованиями до трех дней. Наиболее объективными критериями были изменения мягких тканей (84,2%), изменение эхогенности хряща патellarного блока (57,9%), собственной связки надколенника (84,2%), синовит тибioфemорального сочленения (89,5%), скопление жидкости супрапатellarной сумки (89,5%), изменения конфигурации менисков (84,2%) и гиперэхогенные включения латерального мениска (89,5%). Заключение: на 0 стадии гонартрита УЗИ информативно при синовите, изменениях конфигурации медиального мениска, эхогенности хряща патellarного блока.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, гонартрит, коленный сустав.

HOW DATA OF ULTRASOUND EXAMINATION FOR X-RAY 0 STAGE GONARTHRITIS MAY BE OBJECTIVE¹M. V. Makarova, ²L. V. Proklova, ³G. V. Yavorskaya, ⁴A. V. Yunitcina, ³A. Ya. Yakobi, ¹M. Yu. Valkov¹North State Medical University, Arkhangelsk, Russia²The Regional Arkhangelsk Clinic, Arkhangelsk, Russia³Arkhangelsk City Polyclinic No. 1, Arkhangelsk, Russia⁴Arkhangelsk City Polyclinic No. 2, Arkhangelsk, Russia

About 80% of all osteoarthritis localised in knee joints affecting non-bone structures. Ultrasound examination visualising such abnormalities. There are no neither uniform standard nor protocol for ultrasound examination on joints. The aim was analysing difference between interpretation of pathological changes in X-ray 0 stage of gonarthrosis and revealing the most robust ultrasound criteria. Material and methods. Ultrasound examination was performed for 19 patients with X-ray 0 stage of gonarthrosis by three doctors independently with interval between examinations three days. The results. The most objective criteria were changes in soft tissues (84,2%), cartilage echoic changes of patellar block (57,9%), patella ligament (84,2%), synovitis (89,5%), fluid in suprapatellar bursa (89,5%), changes of medial meniscus' configuration (84,2%), and hyperechoic foci of lateral meniscus. Conclusion: ultrasound examination the most informative for synovitis, changes of medial meniscus' configuration, cartilage echoic changes of patellar block.

Key words: ultrasound examination, gonarthrosis, knee joint.

DOI: <http://dx.doi.org/10.22328/2079-5343-2017-4-60-67>

Введение. Остеоартрит (ОА) — хроническое полиэтиологическое прогрессирующее заболевание синовиальных суставов, которое занимает первое место среди всей ревматологической патологии, при этом его

частота увеличивается с возрастом [1, 2]. При ОА наиболее часто происходит поражение крупных суставов, в первую очередь, коленных, на долю которых приходится до 70–80% всех диагностированных случаев.

Патогенез ОА достаточно сложен и является предметом изучения. Однако доказано, что при остеоартрите в первую очередь происходят изменения в не костных структурах: деструкция суставного хряща, изменения субхондральных слоев, а также воспалительные изменения в полости сустава с развитием явно или скрыто протекающего синовита [3, 4]. Именно персистирующее воспаление с прогрессированием морфологических изменений и приводит к развитию болевого синдрома. На конгрессе ревматологов России в декабре 2015 г. было принято решение о приведении терминологии в соответствие с международной, термин «остеоартроз» заменен на «остеоартрит» [5].

Классическая рентгенография, несмотря на хорошую визуализацию кортикальной и трабекулярной зон кости, малоинформативна для оценки не костных смежных структур. По этой причине у больных ранним ОА при типичной клинической картине объективные изменения на рентгенограмме часто отсутствуют. Кроме того, проекционные искажения укладок могут усложнить линейно-угловые измерения и приводить к ложным заключениям [6].

Ультразвуковое исследование (УЗИ), которое с 12.2015 [5] включено в стандарт диагностики ОА коленных суставов, в частности, при подозрении на синовит, позволяет визуализировать не костные структуры. Метод ультразвуковой диагностики, при его высокой доступности, относится к инструментальным исследованиям, основанным на зрительном анализе полученного изображения оператором, и именно поэтому этот метод несет определенную долю субъективизма. Достоверность полученных данных зависит не только от квалификации специалиста, но и от возможностей используемой аппаратуры. В западных странах данные УЗИ принято сохранять на цифровом носителе информации, однако в России эта практика чаще не применяется.

При этом до настоящего времени не принято единого стандарта для проведения УЗИ, в первую очередь, это касается последовательности осмотра сустава, который позволил бы воспроизводить результаты различными врачами ультразвуковой диагностики (УЗД), а также единого протокола описания УЗ-изменений коленного сустава.

Цель: анализ межисследовательских различий в трактовке патологических изменений у больных рентгенонегативным ОА коленного сустава и выявление наиболее надежных УЗ-признаков этой патологии.

Материалы и методы. Исследование было одобрено этическим комитетом Северного государственного медицинского университета (протокол № 10 от 21.12.2011). Все пациенты перед началом исследования подписывали информированное добровольное согласие на участие в проведении исследования. Врачи УЗД, принимавшие участие в исследовании, также давали согласие на участие в исследовании.

Характеристика больных, вошедших в протокол, была описана ранее [7]. Кратко она может быть

представлена следующим образом. В исследование включали больных, проходивших обследование по поводу гонартрита в медицинских учреждениях г. Архангельска в период с 01.2015 по 12.2016. Основным критерием включения был клинически подтвержденный ОА коленных суставов по критериям Altman, 1991 (клинические: боль в коленном суставе, крепитация при активных движениях, утренняя скованность менее 30 мин, увеличение объема сустава при осмотре) в сочетании с лабораторными проявлениями и без них, но при отсутствии рентгенографических патологических изменений.

Ультразвуковое исследование проводили всем пациентам с рентгенологически нулевой стадией с помощью ультразвуковых сканеров экспертного класса: «E-CubeAlpinion» с высокоплотным линейным датчиком в диапазоне частот 8–17 МГц, SamsungMedison UGEO WS80A с высокочастотным датчиком 8 МГц и ультразвуковом аппарате «Toshiba Aplio-500» с датчиком 15–18 МГц. Исследования проводили независимо друг от друга три врача УЗД со стажем работы 10, 21 и 35 лет (ЯГВ, ЮАВ, ЯАЯ), соответственно, интервал между исследованиями не превышал 3 дней.

Коленный сустав исследовали по протоколу, предложенному ФГУ «ЦИТО им. Н. Н. Приорова» [8], из четырех стандартных доступов: передний, медиальный, латеральный в положении пациента лежа на спине и задний в положении пациента лежа на животе с выпрямленной конечностью. Исследование проводили в В-режиме серой шкалы, панорамного сканирования, тканевой гармоники.

Качественно оценивали:

- 1) состояние мягких параартикулярных тканей (отечность);
- 2) состояние связочно-сухожильного аппарата (дегенеративные изменения сухожилий четырехглавой мышцы бедра, боковых/коллатеральных и в визуализируемых отделах задней и передней - крестовидных связок, собственной связки надколенника);
- 3) состояние жировых тел и медиопателлярной складки;
- 4) признаки синовита тибioфemorального сочленения (увеличение внутрисуставной жидкости — прослойка более 4 мм — и ее пристеночные разрастания, однородность, утолщение синовиальной оболочки более 2 мм, ее эхогенность и однородность) [8, 9];
- 5) наличие и характер жидкости в суставных сумках — прослойка более 2 мм (однородность) [10];
- 6) состояние суставных поверхностей бедра (ровность, четкость, однородность, наличие узурации);
- 7) наличие внутрисуставных тел (остеофиты, кисты);
- 8) состояние хрящей (структура/однородность, ровность поверхности и эхогенность для медиального (отдельно передний и задний отделы), латерального и пателлярного блока);

9) мениски (конфигурация, контур, эхогенность, структура, фрагментация, наличие локальных уплотнений, протрузия за пределы суставных поверхностей костей более 3 мм) [6].

Все показатели оценивали по двум градациям (0 — отсутствие, 1 — наличие патологических изменений).

Статистическая обработка данных. Совпадением считали отсутствие разногласий в интерпретации одного и того же УЗ-признака во всех трех протоколах (наличие, либо отсутствие изменений в заключении всех трех врачей). Вычисляли долю совпадений по каждому из оцениваемых УЗ-признаков. Объективной установили патологическую характеристику ОА, оценка которой совпадала более чем в 80% заключений врачей. Данные представляли в виде среднего с определением границ 95% доверительного интервала (95% ДИ), и стандартного отклонения. Анализ результатов исследования

выполнен с помощью программного пакета MedCalc версии 11.6.

Результаты и их обсуждение. Исходно были отобраны 26 пациентов с жалобами на боли в коленном суставе. При проведении рентгенографии у четверых (15,4%) пациентов были выявлены рентген-признаки остеоартрита. Три (10,5%) пациента отказались от проведения УЗИ.

Среди отобранных 19 пациентов было семь (36,8%) мужчин и 12 (63,2%) женщин. Средний возраст составил 22,6 (95% ДИ, 20,8–24,2) года. Индекс массы тела 21,9 (95% ДИ, 19,7–24,1), уровень болевого синдрома по ВАШ 67,3 (95% ДИ, 52,9–81,7) мм.

Формализованные первичные данные о заключениях врачей по всем 19 пациентам приведены в приложении (www.prilozhenie). В таблице ниже приведены суммарные данные оценки ультразвуковых изменений при обследовании коленных суставов.

Таблица

**Вариабельность трактовки УЗ-признаков остеоартрита коленного сустава (n=19)
среди врачей ультразвуковой диагностики (ЯГВ, ЯАЯ, ЮАВ)**

Признак (кол-во наблюдений)	Число совпадений, абс.	% совпадений	95% ДИ	Средняя частота выявляемой патологии, %
1	2	3	4	5
Изменения параартикулярных мягких тканей, n=19				
Мягкие ткани	16	84,21	67,4–100,0	5,3
Дегенеративные изменения связочно-сухожильного аппарата, n=19				
Сухожилия четырехглавой мышцы бедра	16	84,21	67,4–100,0	7,2
Боковые связки	10	52,63	29,6–75,7	30,6
Крестовидные связки	11	57,89	35,1–80,7	27,3
Собственная связка надколенника	16	84,21	67,4–100,0	8,8
Состояние жировых тел и медиопателлярной складки, n=19				
Изменения	10	52,63	29,6–75,7	24,6
Признаки синовита тибioфemorального сочленения, n=19				
Увеличение количества внутрисуставной жидкости*	17	89,47	74,7–100,0	63,2
Утолщение синовиальной оболочки	17	89,47	74,7–100,0	63,2
Эхогенность и однородность синовиальной оболочки	11	61,1	35,1–80,7	81,5
Наличие жидкости в сумках				
Супрапателлярная, n=19	17	89,48	74,7–100,0	63,2
Инфрапателлярная, n=16	11	68,75	35,1–80,7	14,6
Суставные поверхности дистального эпифиза бедренной кости, n=19				
Ровность контура	9	47,37	24,3–70,4	38,6
Четкость контура	6	31,58	10,1–53,1	38,6
Однородность	12	63,16	40,9–85,4	36,8
Оценка дополнительных внутрисуставных тел, n=19				
Остеофиты	14	73,68	53,3–94,0	49,1
Киста	15	78,95	60,1–97,8	42,1
Состояние хряща, n=19				
<i>Передний отдел медиального хряща</i>				
Однородность	9	47,37	24,3–70,4	68,4
Ровность	10	52,63	29,6–75,7	66,7
Эхогенность	13	68,42	46,9–89,9	78,9

Окончание таблицы

1	2	3	4	5
<i>Задний отдел медиального хряща</i>				
Однородность	9	47,37	24,3–70,4	71,9
Ровность	11	57,89	35,1–80,7	71,9
Эхогенность	14	73,68	53,3–94,0	78,9
<i>Латеральный хрящ</i>				
Однородность	9	47,37	24,3–70,4	56,1
Ровность	8	42,11	19,3–64,9	52,6
Эхогенность	15	78,95	60,1–97,8	50,9
<i>Хрящ пателлярного блока</i>				
Однородность	14	73,68	53,3–94,0	64,9
Ровность	7	36,84	14,6–59,1	57,9
Эхогенность	16	84,21	67,4–100,0	57,9

Патологические изменения менисков, n=19

<i>Медиальный</i>				
Конфигурация	16	84,21	67,4–100,0	42,1
Контур	12	63,16	40,9–85,4	28,1
Эхогенность	13	68,42	46,9–89,9	26,3
Структура	10	52,63	29,6–75,7	28,1
Фрагментация	14	73,68	53,3–94,0	14,3
Гиперэхогенные включения	10	52,63	29,6–75,7	29,8
<i>Латеральный</i>				
Конфигурация	16	84,21	67,4–100,0	12,3
Контур	13	68,42	46,9–89,9	24,6
Эхогенность	14	73,68	53,3–94,0	17,5
Структура	15	78,95	60,1–97,8	19,3
Фрагментация	15	78,95	60,1–97,8	14,0
Гиперэхогенные включения	17	89,47	74,7–100,0	5,3

Примечание. * — Прослойка жидкости в норме не превышает 2 мм [4, 10, 11].

Как видно, при установленном в нашем исследовании пороге достоверности трактовки патологических изменений 80%, наиболее объективно определяемыми оказались изменения в мягких тканях (84,2% совпадений в формализованных заключениях), изменения в сухожилиях четырехглавой мышцы бедра (84,2%), изменения собственной связки надколенника (84,2%), синовит тибеофemorального сочленения (89,5%), скопление жидкости в супрапателлярной сумке (89,5%), изменения конфигурации менисков (84,2%) и наличие гиперэхогенных включений латерального мениска (89,5%).

Характерные сонографические признаки этих патологических изменений представлены на рис. 1–7.

Метод УЗД, несмотря на высокую доступность и информативность, имеет ряд ограничений. Несмотря на широкое распространение УЗИ в рутинной клинической практике, в России до настоящего времени нет единых утвержденных протоколов артросонографии. Это исследование отличается высоким уровнем субъективности в трактовке результатов. В нашем исследовании мы предприняли попытку выявить наиболее объективные характеристики начальных патологических

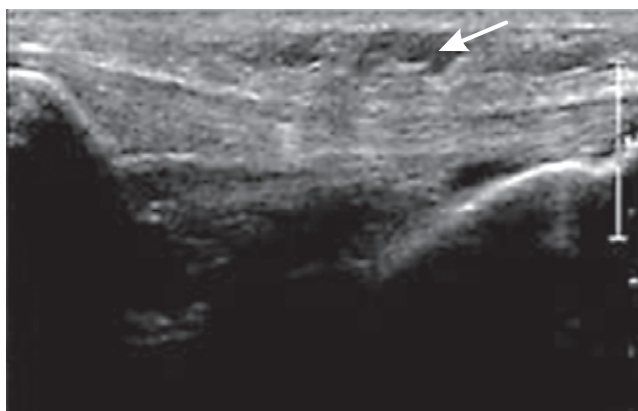


Рис. 1. Продольное сканирование по боковой медиальной поверхности сустава. Отмечается локальная гипоэхогенная зона дегенерации с гиперэхогенным участком в проекции мягких тканей

изменений не костных структур коленного сустава, которые можно выявить с помощью метода.

Обнаружено, что ОА коленного сустава рентгено-негативной стадии характеризуется частым поражением мягкотканых структур. При этом метод УЗД, по-видимому, позволяет объективно определить наличие жидкости в полости сустава и супрапател-



Рис. 2. Продольный супрапателлярный доступ. Диффузное повышение эхогенности волокон четырехглавой мышцы бедра

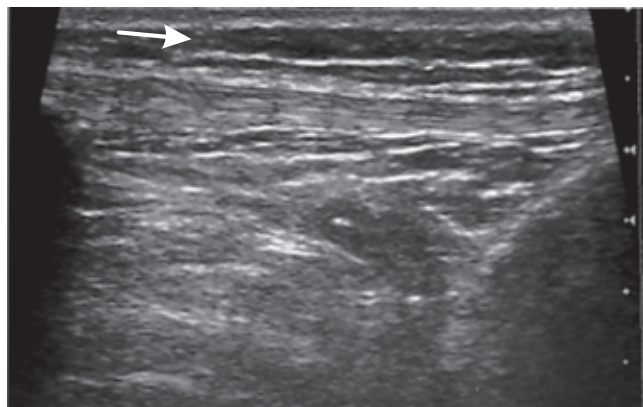


Рис. 3. Инфрапателлярный продольный срединный доступ, разгибание сустава. Собственная связка надколенника имеет мелкие гиперэхогенные дегенеративные участки

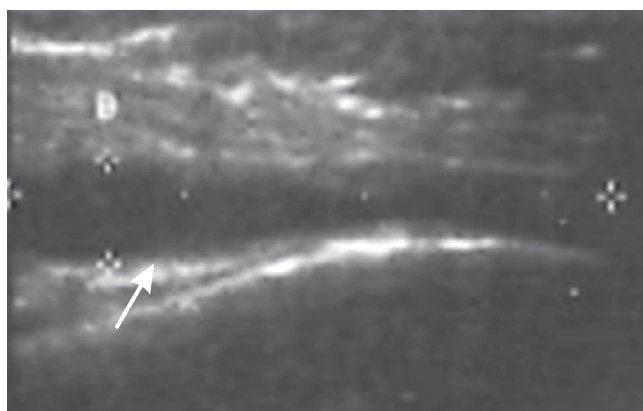


Рис. 4. Поперечное сканирование. Скопление жидкости и утолщение синовиальной оболочки в проекции тибioфеморального сочленения

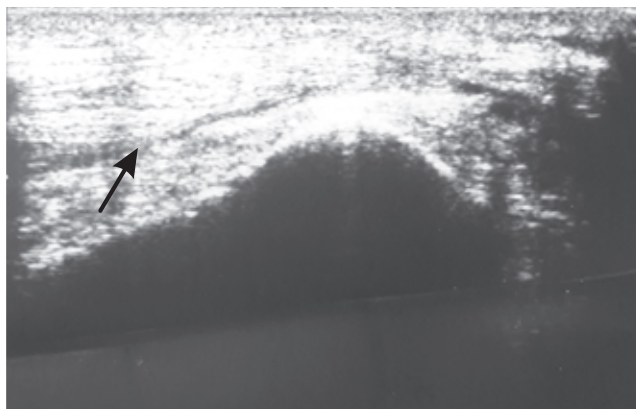


Рис. 5. Поперечное сканирование. Утолщение синовиальной оболочки (более 2 мм) и небольшое количество жидкости в супрапателлярной сумке

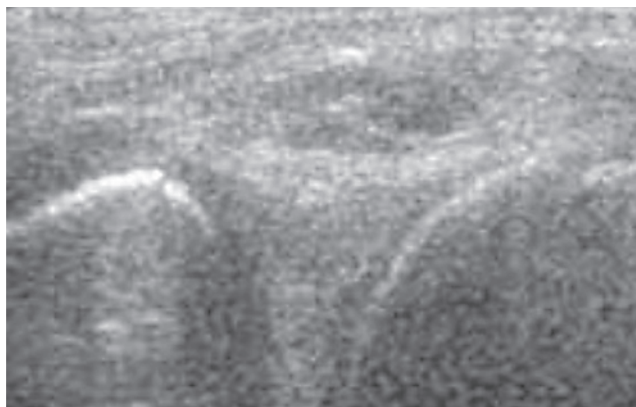


Рис. 6. Поперечное сканирование. Медиальный мениск, утолщение по верхнему контуру мениска за счет гипозоногенного образования в его ткани

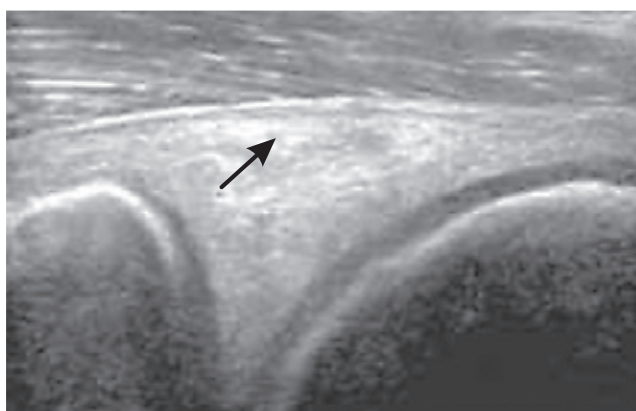


Рис. 7. Латеральный боковой доступ, латеральный мениск. По верхнему контуру мениска видны гиперэхогенные дегенеративные изменения

лярной сумке (усредненная частота выявления — 63,2%), утолщение синовиальной оболочки (63,2%), изменение эхогенности хряща пателлярного блока (57,9%), а также изменение контура медиального мениска (42,1%).

Мы обнаружили, что наибольшее согласие между врачами было отмечено в диагностике изменений в околоуставных мягких тканях и синовии. Избыточное накопление жидкости также хорошо доступно методу. Признаки синовита (повышенное

количество жидкости и утолщение синовиальной оболочки), либо их отсутствие согласованно выявляли у 17 (89,5%) пациентов, но были разночтения в интерпретации эхогенности и однородности синовии — 6 (39,9%) случаев. Похожие результаты были получены в ходе исследования А. С. Коробковой и соавт., где утолщение синовиальной оболочки в 100% случаев сопровождалось выпотом в сустав [9]. Данные работы М. К. Тищенко и соавт. указывают, что УЗИ позволяет практически безошибочно опреде-

лять наличие жидкости в суставе [12]. Менее оптимистичные результаты были получены в работе Н. А. Еськина (2009), где чувствительность и специфичность УЗИ в диагностике синовита составила 70,2 и 87%, соответственно, в качестве референтного метода была использована магнитно-резонансная томография [6].

Высокий уровень разногласий в трактовке зарегистрирован при диагностике изменений связочно-сухожильного аппарата КС. Наиболее часто расхождения были при оценке состояния боковых и крестовидных связок (52,6% и 57,9% соответственно). Вероятно, это было связано с трудностями визуализации видимых отделов крестовидных связок. Г. В. Дьячкова и соавт. связывает плохую визуализацию крестообразных связок с отсутствием достаточного угла сгибания в коленном суставе в период проведения обследования и предлагает для оценки этих структур использовать магнитно-резонансную томографию, при этом чувствительность метода при изменениях крестообразных связок в этом исследовании составила только 10%, а специфичность 84% [13]. Т. Р. Оегема и соавт. полагает, что из-за невысокой чувствительности использование УЗИ для выявления патологии крестообразных связок нецелесообразно [14]. В то же время, по данным Н. А. Еськина и соавт., чувствительность метода при определении дегенеративных изменений визуализируемых отделов крестообразных связок варьирует от 66 до 95%, специфичность — от 90 до 98% [6].

В нашем исследовании оценка состояния сухожилий была более единодушна — всего 2 (15,79%) случая расхождения. В работе И. А. Пицына чувствительность УЗИ при определении травматических и дистрофических изменений сухожилий четырехглавой мышцы составляла 89%, реформенный метод МРТ [15].

Ни один из оцениваемых формализованных показателей изменений медиального хряща в различных его отделах и латерального хряща не достиг уровня совпадений в 80% в нашей работе. Вероятнее всего это связано с тем, что изменения носили минимальный характер, который достаточно сложно интерпретировать при рентгенологически нулевой стадии ОА. В подтверждение этого предположения можно привести работу В. И. Клементьевой и соавт., где была показана прямая зависимость между выраженностью воспалительных изменений и степенью дегенерации гиалинового хряща ($r=0,54$) [3]. По данным Е. М. Ермак, чувствительность и специфичность при верификации изменений гиалинового хряща составили 83,2 и 76,5%, референтный метод МРТ [16]. И. А. Пицын в своем исследовании показал, что даже при соблюдении методики исследования, выполненного высокочастотными датчиками на современном ультразвуковом оборудовании опытным специалистом, точность ультрасонографии в отношении

визуализация гиалинового хряща нагружаемых зон плато большеберцовой кости ниже 50% [15].

Конфигурация менисков — достаточно надежный критерий, который в 16 (84,2%) случаях был подтвержден коллегиально. Однако при наличии выпота в полости сустава и выраженном отеке параартикулярных тканей визуализация менисков будет значительно затруднена. По данным В. И. Клементьевой и соавт. было отмечено, чем более выражены изменения в коленном суставе, тем выше вероятность выявить изменения в менисках. Так, изменение эхогенности менисков у больных с первой стадией гонартрита было выявлено у 63,9%, а со второй — у 93,2% [6].

Такие УЗ-характеристики менисков, как структура, фрагментация, в нашей работе носили субъективный характер и не могли служить надежным источником информации при описании начальных изменений менисков при ОА. В исследованиях Б. Г. Самбатова (2010) при артроскопической верификации данных УЗИ применительно к дегенеративным изменениям медиального мениска чувствительность ультразвукового метода составила 89%, специфичность — 64% [17]. В диагностике изменений латерального мениска УЗ-метод показал хорошие результаты с чувствительностью 78%, специфичностью 90%, точностью 87%. Однако исследования проводили у пациентов с выраженными дегенеративными изменениями в коленных суставах, когда они отчетливо визуализировались.

Особенностью УЗИ является эффект анизотропии, по причине которого естественные гипоехогенные зоны в структуре менисков и связок ошибочно могут интерпретироваться врачом лучевой диагностики как зоны повреждения или дегенерации. Ультразвук не проникает через костную ткань, не огибает суставные поверхности, поэтому визуализация гиалинового хряща, суставных поверхностей бедренной и большеберцовой кости, обращенные в межмышечковую область, а также большая часть суставной поверхности наколаека затруднена [4].

Сильной стороной нашего исследования является то, что впервые для оценки степени достоверности заключений ультразвукового исследования при гонартрите с учетом субъективной трактовки полученных данных, а также опыта врачей УЗД, было проведено сравнение УЗ-заключений протоколов исследований, проведенных по единой схеме. При этом обнаружено, что только несколько УЗ-характеристик можно признать объективными.

Ограничением исследования было достаточно небольшое количество наблюдений. В исследование включали только пациентов с нулевой рентгеновской стадией ОА, при таких минимальных изменениях точность заключений по избранным параметрам варьирует от 61 до 84% [17, 18]. При нулевой стадии ОА патологические изменения по данным метода часто просто отсутствуют, с чем может быть

связана согласованность мнений. Однако с увеличением количества регистрируемых изменений процент расхождения увеличивается.

Так, например, патологические изменения в околоуставных мягких тканях, сухожилии четырехглавой мышцы, собственной связке надколенника, латеральном мениске не были характерны для ранней стадии ОА, они выявлялись в 5–15% заключений врачей. Очевидно, что высокая согласованность была обусловлена этим обстоятельством.

Наоборот, патологические изменения в хрящах регистрировались часто, более чем в 50% заключений всех трех врачей, участвовавших в исследовании. Наиболее часто изменения регистрировались в медиальном хряще (в среднем по всем показателям более 70%), а также в медиальном мениске (в среднем более 25%), которые в первую очередь поражаются при ОА как в наиболее нагружаемых отделах. Но согласованность их заключений была низкой.

Следует отметить, что до сих пор при интерпретации ультрасонограмм возникают затруднения в использовании классификаций изменений внутрисуставных структур коленного сустава. Сохраняются разногласия в отношении достоверности дифферен-

циально-диагностических признаков патологии отдельных внутрисуставных структур коленного сустава; нередко имеются несоответствия заключений нескольких специалистов ультразвуковой диагностики при обследовании КС у одного и того же пациента, особенно в отношении дегенеративных изменений передней крестообразной связки и менисков.

Важно также понимать, насколько объективные изменения при УЗИ согласуются с реальными данными. В следующем исследовании мы планируем сопоставить полученные результаты с данными МРТ для оценки предсказательной точности УЗИ-заключений.

Выводы. Рентгеногегативная стадия ОА коленного сустава характеризуется высокой частотой патологических изменений в полости сустава и парартикулярных тканях. При начальном ОА метод ультразвуковой диагностики более информативен при выявлении признаков синовита, а также конфигурации медиального мениска, эктогенности хряща пателлярного блока, однако субъективен по трактовке в визуализации изменений мягких тканей и сухожилиях, крестообразных связок, суставных поверхностей, остеофитов и оценке дегенеративных изменений хрящей.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Зайцева Е.М., Алексеева Л.И. Причины боли при остеоартрозе и факторы прогрессирования заболевания (обзор литературы) // Научно-практическая ревматология. 2011. Т. 1. С. 50–57. [Zajceva E.M., Alekseeva L.I. Prichiny boli pri osteoartroze i faktory progressirovaniya zaboлевaniya (obzor literatury). *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*, 2011, Vol. 1, pp. 50–57. (In Russ.)].
2. Филатова Е.С., Туровская Е.Ф., Алексеева Л.И. Анализ патогенетических механизмов хронической суставной боли у больных ревматоидным артритом и остеоартрозом коленных суставов // Научно-практическая ревматология. 2014. Т. 52 (6). С. 631–635 [Filatova E.S., Turovskaya E.F., Alekseeva L.I. Analiz patogeneticheskikh mekhanizmov hronicheskoy sustavnoj boli u bol'nykh revmatoidnym artritom i osteoartrozom kolennykh sustavov. *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya*, 2014, Vol. 52 (6), pp. 631–635 (In Russ.)].
3. Клементьева В.И., Чернышева Т.В., Сырычева Ю.А. Оценка состояния хряща и субхондральной костной ткани у больных на ранних стадиях гонартроза // Современные проблемы науки и образования. 2016. Т. 4. С. 20–25 [Klement'eva V.I., Chernysheva T.V., Syrycheva Yu.A. Ocenka sostoyaniya hryashcha i subhondral'noj kostnoj tkani u bol'nykh na rannih stadiyakh gonartroza. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2016, Vol. 4, pp. 20–25 (In Russ.)].
4. Сенча А.Н., Беляев Д.В., Чижов П.А. Ультразвуковая диагностика. Коленный сустав. М., 2012. 200 с. [Sencha A.N., Belyaev D.V., Chizhov P.A. Ul'trazvukovaya diagnostika. Kolennyj sustav. Moscow, 2012, 200 p. (In Russ.)].
5. Наумов А.В., Алексеева Л.И., Верткин А.Л. Ведение больных остеоартритом и коморбидностью в общей врачебной практике. Клинические рекомендации консенсуса экспертов Российской Федерации. М., 2015. 38 с. [Naumov A.V., Alekseeva L.I., Vertkin A.L. Vedenie bol'nykh osteoartritom i komorbidnost'yu v obshchej vrachebnoj praktike. Klinicheskie rekomendacii konsensusa ehkspertov Rossijskoj Federacii. Moscow, 2015. 38 p. (In Russ.)].
6. Еськин Н.А., Атабекова Л.А., Бурков С.Г. Ультрасонография коленных суставов (методика и ультразвуковая анатомия) // SonoAceInternational. 2002. Т. 10. С. 85–92. [Es'kin N.A., Atabekova L.A., Burkov S.G. Ul'trasonografiya kolennykh sustavov (metodika i ul'trazvukovaya anatomiya). *SonoAceInternational*, 2002, vol. 10, pp. 85–92 (In Russ.)].
7. Макарова М.В., Вальков М.Ю., Валькова Л.Е., Ревчук А.С., Агапитов А.В., Черных И.А., Парфенова А.Р., Гржибовский А.М. Предикторы перехода рентгенологической нулевой стадии остеоартрита коленных суставов в первую стадию (на основании балльной комплексной системы оценки коленного сустава WORMS) // Травматология и ортопедия России. 2017. Т. 23 (1). С. 33–44 [Makarova M.V., Val'kov M.Yu., Val'kova L.E., Revchuk A.S., Agapitov A.V., Chernyh I.A., Parfenova A.R., Grzhibovskij A.M. Prediktory perekhoda rentgenologicheskoy nulevoj stadii osteoartrita kolennykh sustavov v pervuyu stadiyu (na osnovanii ball'noj kompleksnoj sistemy ocenki kolennogo sustava WORMS). *Travmatologiya i ortopediya Rossii*, 2017, Vol. 23 (1), pp. 33–44 (In Russ.)].
8. Еськин Н.А. Ультразвуковая диагностика в травматологии и ортопедии. М., 2009. 580 с. [Es'kin N.A. Ul'trazvukovaya diagnostika v travmatologii i ortopedii. Moscow, 2009, 580 p. (In Russ.)].
9. Коробкова А.С., Агафонов В.А., Туев А.В., Василец Л.М., Хлынова О.В., Желобов В.Г., Григориади Н.Е. Возможности ультразвукового исследования в оценке локального воспаления при ревматоидном артрите // Современные проблемы науки

- и образования. 2013. Т. 6. С. 31–36 [Korobkova A.S., Agaionov V.A., Tuev A.V., Vasilec L.M., Hlynova O.V., Zhelobov V.G., Grigoriadi N.E. Vozmozhnosti ul'trazvukovogo issledovaniyav ocenke lokal'nogo vospaleniya pri revmatoidnom art-rite. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2013, Vol. 6, pp. 31–36 (In Russ.)].
10. Шмидт Г. Ультразвуковая диагностика: практическое руководство. М., 2009. 560 с. [Shmidt G. Ul'trazvukovaya diagnostika. Prakticheskoe rukovodstvo. Moscow, 2009. 560 p. (In Russ.)].
11. Bevers K., Bijlsma J.W., Vrieseke J.E., Ende C.H., Broeder A.A. Ultrasonographic features in symptomatic osteoarthritis of the knee and relation with pain. *Rheumatology (Oxford)*, 2014, Vol. 53 (9), pp. 1625–1629.
12. Тищенко М.К., Басаргин Д.Ю., Воробьев Д.А., Пужицкий Л.Б., Серова Н.Ю. Ультразвуковое исследование коленного сустава у детей при острой травме // Радиология-Практика. 2011. Т. 1. С. 41–46 [Tishchenko M.K., Basargin D.Yu., Vorob'ev D.A., Puzhickij L.B., Serova N.Yu. Ul'trazvukovoe issledovanie kolennogo sustava u detej pri ostroj travme. *Radiologiya-Praktika*, 2011, Vol. 1, pp. 41–46 (In Russ.)].
13. Дьячкова Г.В., Бакарджиева А.Н., Дьячков К.А. Определение чувствительности и специфичности МРТ и УЗИ при обследовании больных с повреждениями элементов коленного сустава // Гений ортопедии. 2014. Т. 1. С. 21–24 [D'yachkova G.V., Bakardzhieva A.N., D'yachkov K.A. Opredelenie chuvstvitel'nosti i specifichnosti MRT i UZI pri obsledovanii bol'nyh s povrezhdeniya-mi ehlementov kolennogo sustava. *Genij ortopedii*, 2014, Vol. 1, pp. 21–24 (In Russ.)].
14. Oegema T.R., Thompson R.C. Cartilagebone-interface (tide-mark). Cartilage changes in osteoarthritis. *Brandt.-Indianapolis*, 1997, Vol. 21, pp. 43–52.
15. Пицын И.А. Применение принципа обратной связи специалистов с целью улучшения эффективности ультразвуковой диагностики внутрисуставных повреждений коленного сустава // Врач-аспирант. 2016. Т. 2. С. 284–293 [Pitsyn I.A. Primenenie principa obratnoj svyazi specialistov s cel'yuuluchsheniya ehffektivnosti ul'trazvukovoj diagnostiki vnutrisustavnyh povrezhdenij kolennogo sustava. *Vrach-aspirant*, 2016, Vol. 2, pp. 284–293 (In Russ.)].
16. Ермак Е.М. Ультразвуковая диагностика патологии опорно-двигательного аппарата. Руководство для врачей. М., 2015. 592 с. [Ermak E.M. Ul'trazvukovaya diagnostika patologii oporno-dvigatel'nogo apparata. Rukovodstvo dlya vrachej. Moscow, 2015, 592 p. (In Russ.)].
17. Самбатов Б.Г. Внутрисуставные мягкотканые повреждения коленного сустава у детей и подростков. Артроскопическая верификация диагноза: автореф дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 138 с. [Sambatov B.G. Vnutrisustavnye myagkotkanye povrezhdeniya kolennogo sustava u detej i podrostkov. Artroskopicheskaya verifikatsiya diagnoza: avto-ref dis. ... kand. med. nauk. Moscow, 2010. 138 p. (In Russ.)].
18. Jacobson J.A. Musculoskeletal Ultrasound. Philadelphia: Saunders E., 2007, Vol. 12, pp. 264–333.

Поступила в редакцию: 4.08.2017 г.

Контакт: Макарова Мария Васильевна, mtim10@gmail.com

Сведения об авторах:

Макарова Мария Васильевна — кандидат медицинских наук, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск, пр-т Троицкий, д. 51, mtim10@gmail.com;

Проклова Людмила Валентиновна — кандидат медицинских наук, ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница», г. Архангельск, пр. Ломоносова, д. 298, lyudmilaprklova@gmail.com;

Яворская Галина Валерьевна — ГБУЗ АО «Архангельская городская клиническая поликлиника № 1», г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 99, 89212918059;

Юницына Анна Владимировна — ГБУЗ АО «Архангельская городская клиническая поликлиника № 2», г. Архангельск, пр. Ломоносова, д. 42, vns10@pochta.ru;

Якоби Александр Яковлевич — ГБУЗ АО «Архангельская городская клиническая поликлиника № 1», г. Архангельск, пр. Троицкий, д. 99, mtim10@ya.ru;

Вальков Михаил Юрьевич — доктор медицинских наук, профессор, ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», г. Архангельск, пр-т Троицкий, д. 51, m.valkov66@gmail.com.

Открыта подписка на 1-е полугодие 2018 года.

Подписные индексы:

Агентство «Роспечать» 57991

ООО «Агентство „Книга-Сервис”» 42177