

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ  
УЗБЕКИСТАН  
РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ОНКОЛОГИЧЕСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР**

*На правах рукописи*

УДК 616.728.2.-073.65

**АХМЕДОВ БАХТИЕР РАСУЛОВИЧ**

**УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ  
ТОМОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ДЕГЕНЕРАТИВНО-  
ДИСТРОФИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ  
ТАЗОБЕДРЕННОГО СУСТАВА**

**14.00.19 – Клиническая радиология**

***АВТОРЕФЕРАТ***  
**диссертации на соискание ученой степени**  
**кандидата медицинских наук**

**ТАШКЕНТ-2004**

Работа выполнена на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии  
Первого Ташкентского Медицинского Института.

**Научный руководитель:**

Доктор медицинских наук, профессор

М.Х.Ходжибеков

**Официальные оппоненты:**

1) Доктор медицинских наук, профессор

М.М.Мамажанов

2) Доктор медицинских наук, профессор

М.К.Кадиров

**Ведущая организация:**

Андижанский Государственный Медицинский Институт

Защита состоится: « \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 2004 года в « \_\_\_\_\_ » часов  
на заседании Совета (ДК.087.82.01) при Республиканском Онкологическом  
Научном Центре МЗ РУз . по адресу: 700174, Ташкент, ул. Фароби, 383.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Республиканского Онко-  
логического Научного Центра МЗ РУз.

Автореферат разослан « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2004 г.

**Учёный секретарь**

**Специализированного Совета:**

кандидат медицинских наук

**О.Н.Абдурахимов**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИССЕРТАЦИИ

**Введение.** Дегенеративно-дистрофические заболевания суставов – деформирующий артроз и асептический некроз, представляют серьезную медицинскую и социальную проблему. Это объясняется прежде всего значительной степенью их распространения и недостаточной эффективностью лечебно-диагностических и профилактических мероприятий (Кулиш Н.И. и др., 1987). Среди хронических заболеваний суставов дегенеративно-дистрофические поражения тазобедренного сустава занимают первое место и являются наиболее частой причиной инвалидности и снижения трудоспособности у больных ортопедо-травматического профиля.

В Узбекистане удельный вес инвалидности вследствие коксартроза ежегодно составляет в среднем 18,7% в структуре инвалидности вследствие патологии опорно-двигательного аппарата и 4.5% в структуре общей инвалидности и не имеет тенденции к снижению за последние годы (Кузиев Н.А., 1996).

По данным эпидемиологических исследований в Европе установлено, что 3% людей старше 55 лет имеют признаки коксартроза при рентгенографии. Частота рентгенологических изменений возрастает экспоненциально от 1% у людей младше 55 лет до 10% к 85 годам. Радиологические изменения, как правило, прогрессируют. (Scott D.L. Gishen P., 1999).

Несомненно, основным методом исследования этих больных является рентгенография. Рентгенологические признаки различных форм дистрофических изменений выявляющиеся на обычных рентгенограммах, широко описаны в литературе (Рейнберг С.А., 1964, Гурьев Н.И. 1978; Laforgia R. Specchiulli F. 1996; Boegard T, Jonsson K. 2002). Но, как правило, наглядные и достоверные из них отражают сравнительно тяжелые степени дегенеративно-дистрофического процесса, и на начальных этапах могут отсутствовать. Так, показано ограниченное значение рентгенографии для раннего выявления остеоартроза и асептического некроза головки бедренной кости (Amor V., 1989; Locher S, Werlen S, 2001).

Рентгенологическое исследование также не выявляет изменений в суставных и околосуставных мягких тканях, наличие выпота в суставе или неспецифического воспалительного процесса в синовиальной оболочке, которые могут сопровождать дегенеративно-дистрофический процесс и даже усугублять его, способствуя дальнейшей дегенерации хряща (Астапенко М.Г., 1984).

Дедушкин В.С. и др. (1990) полагают, что традиционное рентгенологическое исследование не всегда позволяет ответить на вопрос о точной локализации и размерах патологического процесса, состоянии хряща и параартикулярных мягких тканей.

Имеет место отсутствие корреляции между выраженностью дегенеративно-дистрофических изменений, определяемых при рутинной рентгенографии и тяжестью клинических симптомов (Имамалиев А.С., Зоря В.И., 1986).

Будучи проекционным по своей природе, рентгенологический метод недостаточно отражает пространственные взаимоотношения структур тазобедренного сустава, которые имеют значение при планировании оперативного вмешательства.

Другие методы исследования – ультразвунография и МРТ, завоевывающие все большее признание в радиологии опорно-двигательной системы, несмотря на свой потенциал, пока находят ограниченное применение при этих заболеваниях. По сравнению с рентгенографией эти методы лучше визуализируют неоссифицированные, мягкотканые элементы сустава и суставной выпот (Еськин Н.А., Крупаткин А.И., Горбатенко С.А., 1996; Цориев А.Э., Пивень А.И., Лесняк О.М., 2001).

Показана эффективность ультразвунографического исследования при дисплазиях тазобедренного сустава у детей до 1 года и заболевания сопровождающиеся суставным выпотом, включая болезнь Пертеса (Попоска А., 1991; Robben S., Meradji M., Diepstraten A., 1998; Шевцов В.И., Куртов В.М., Менщикова Т.И., 1999). Возможности этого метода в диагностике остеоартрозов и асептического некроза у взрослых остаются пока не исследованными.

Высокая информативность МРТ продемонстрирована в многочисленных работах, посвященных инфекционным и опухолевым процессам (Conway W.F., Totty W.G., McEnery K.W., 1996). Дегенеративно-дистрофические заболевания, в настоящее время, являются наименее изученной областью магнитно-резонансной томографии. Имеется ряд работ, подчеркивающих эффективность метода в диагностике асептического некроза головки бедренной кости, дисплазиях тазобедренного сустава у детей (Steinberg M.E., Hayken G.D., Steinberg D.R., 1995; Hasegawa Y, Fukatsu H, Matsuda T, et al. 1996). В диагностике остеоартрозов не выработана четкая МРТ-семиотика заболеваний, имеются противоречивые данные о роли метода в выявлении тех или иных структурных изменений при дегенеративно-дистрофическом процессе.

Отсутствуют также данные о сравнительной информативности рентгенографии, ультразвунографии и МРТ в диагностике дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава.

В связи с этим, **целью работы** явилось улучшение диагностики дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава – деформирующего остеоартроза и асептического некроза - с использованием ультразвунографии и магнитно-резонансной томографии.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. определить роль ультразвунографии в выявлении структурных изменений при остеоартрозе тазобедренного сустава и асептическом некрозе головки бедренной кости;
2. определить роль МРТ в выявлении структурных изменений при остеоартрозе тазобедренного сустава и асептическом некрозе головки бедренной кости;
3. дать сравнительную оценку рентгенографии, ультразвунографии и магнитно-резонансной томографии при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава;

4. выработать алгоритм лучевого исследования больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава.

**Новизна работы.** Впервые представлены данные о роли магнитно-резонансной томографии и сонографии в диагностике различных форм дегенеративно-дистрофических поражений тазобедренного сустава. Дана комплексная оценка изменений костной ткани и мягких тканей сустава. На основе сравнительного анализа информативности рентгенографии, ультрасонографии и магнитно-резонансной томографии определены значение каждого из этих методов визуализации в диагностике дегенеративно-дистрофических изменений тазобедренного сустава.

**Научная и практическая значимость результатов исследования** заключается в конкретизации сонографических и МРТ-признаков дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава и в предлагаемом алгоритме использования лучевых методов исследования для выявления и установления природы патологии тазобедренного сустава.

**Реализация результатов исследования.** Результаты работы внедрены и применяются в отделениях крупных суставов НИИТО и рентгенорадиологии клиники Первого ТашГосМИ.

**Апробации.** Основные положения работы доложены на заседании общества радиологов Узбекистана (2002), республиканской научно-практической конференции «Применение новых методов визуализации в диагностике заболеваний различных органов и систем» (г. Ташкент, 10-13 мая 2000г.), республиканской научно-практической конференции «Радиология на рубеже XXI века. Новые методы визуализации в диагностике заболеваний различных органов и систем» (г.Самарканд, 21-22 мая 2001), конференции молодых ученых Узбекистана (г.Ташкент, 30 мая, 2001), республиканской научно-практической конференции «Современные методы визуализации в диагностике заболеваний различных органов и систем» (г.Ташкент, 15-16 мая 2002), Невском радиологическом форуме (Санкт-Петербург, 9-12 апреля 2003), научных семинарах, межкафедральных и межотделенческих конференциях на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии Первого ТашГосМИ, кафедр ревматологии, травматологии и ортопедии Первого ТашГосМИ, отделений лучевой диагностики и общей онкологии РОНЦ МЗ РУз.

**Опубликованность результатов.** По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ (2 из них - журнальные статьи, 2 работы опубликованы за рубежом)

**Структура и объем диссертации.** Диссертация содержит введение, 4 главы, заключение, выводы, практические рекомендации, библиографический указатель, включающий 147 источников (38 на русском языке и 109 на иностранных). Работа изложена на 126 страницах, иллюстрирована 27 таблицами, 31 рисунком и 1 схемой разработанного диагностического алгоритма. Работа выполнена на кафедре лучевой диагностики и лучевой терапии Первого ТашГосМИ по договору о научно-техническом сотрудничестве с отделением патологии крупных суставов НИИТО в рамках комплексной программы НИИТО (номер государственной регистрации 01.200008617).

## СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Всего обследовано 148 больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями суставов, из них 103 больных с коксартрозом различной этиологии и 45 с асептическим некрозом. Контрольную группу составили 43 здоровых лиц, которые не предъявляли жалоб относительно тазобедренных суставов.

Группа больных с коксартрозом включала только взрослых пациентов, средний возраст которых составил  $45 \pm 15$  лет (диапазон 18-72 лет). Среди них мужчин было 53 человек, женщин - 50. С односторонним поражением больных было 66, с двусторонним 37. Всего пораженных коксартрозом суставов - 140. Давность заболевания в среднем составила  $10.5 \pm 3.2$  лет (диапазон от 1 месяца до 23 лет).

Распределение больных коксартрозом по этиологическому признаку было следующим: диспластический - 48, идиопатический - 30, постинфекционный - 6, посттравматический - 12, постишемический - 7. Для оценки выраженности изменений использовали 3-х стадийную классификацию согласно которой пораженные суставы распределились: 1 стадия коксартроза - 42, 2 стадия - 44, 3 стадия - 54 сустава.

Группа больных с асептическим некрозом включала 45 больных, из них 22 детей с болезнью Пертеса. Одностороннее поражение в этой группе отметили у 34 больных, двухстороннее у 10, т.о. пораженных суставов - 54. Длительность заболевания в среднем составила  $5.5 \pm 1.6$  лет.

В классификации асептического некроза мы придерживались, 5-ти стадийной рентгено-морфологической характеристики патологических изменений, получившей наибольшее признание (Рейнберг С.А., 1964; Риц И.А. и др., 1981). С первой (рентгеннегативной) стадией асептического некроза наблюдались 7 суставов, со второй (импрессионного перелома) - 14, с третьей (рассасывания или "секвестрации") - 14, с четвертой (репарации) - 10, с пятой стадией (вторичного деформирующего артроза) - 9.

Рентгенография в прямой проекции была выполнена всем больным.

Ультразвуковое исследование проводили на аппарате «Aloka SSD-260», в В-режиме линейным датчиком частотой 5 МГц в т.н. модифицированной сагиттальной проекции (Еськин Н.А., Крупаткин А.И., Горбатенко С.А., 1996). Ультрасонографически обследованы 42 нормальных и 128 пораженных тазобедренных суставов.

МР-томография тазобедренного сустава проводилась всем больным и контрольным лицам на аппарате «Magnetom Open Viva» (Siemens) с напряженностью магнитного поля 0.2 Тесла в коронарной и трансверзальной проекциях в режимах T1 и T2 с использованием общей гибкой радиочастотной катушки для тела в нейтральном положении больного на спине.

Для обработки результатов исследования применяли методы вариационной статистики с использованием программы Excel. Для расчета информативности методов дополнительно рассчитывали чувствительность (Se), спе-

цифичность метода (Sp), прогностические значения положительного (PPV) и отрицательного результатов (NPV).

Ультрасонографически были исследованы 92 сустава с остеоартрозом и 37 с асептическим некрозом головки бедренной кости. Из них по стадиям: остеоартроз – I – 26, II-32, III-34; асептический некроз – I ст. - 6, II ст.– 9, III ст. - 7, IV ст.– 7, V ст.– 8 суставов. На сонограммах оценивали головку бедренной кости, капсулу сустава и параартикулярные мышцы.

Ультрасонография позволяла оценивать лишь передние отделы головки, шейки бедра, капсулы сустава и параартикулярные мышцы, остальные отделы сустава визуализировать не удалось из-за наличия артефактной акустической тени от переднего контура кости.

На сонограмме деформация головки бедра проявлялась в виде неровности, прерывистости и изменения кривизны ее контуров, при асептическом некрозе - дополнительно уплощением головки бедра.

Для определения информативности сонографии в выявлении деформации головки бедра, результаты этого метода оценивали по сравнению с рентгенографией. При остеоартрозе расчетная чувствительность метода (Se) для данного признака составила  $57.69 \pm 5.59\%$ , специфичность (Sp) - 100%, прогностичность положительного результата 100%, и прогностичность отрицательного результата  $29.79 \pm 6.67\%$ , а при асептическом некрозе головки бедренной кости, соответственно  $Se=89.66 \pm 5.66\%$ ,  $Sp = 100\%$ ,  $PVP=100\%$ ,  $PVN=72,73 \pm 13.43\%$ . Чувствительность метода в выявлении деформации головки бедра зависела от ее выраженности, достигая 90,0% при выраженной деформации.

Указанные цифры свидетельствуют о том, что сонография обладает низкой чувствительностью в определении деформации головки бедренной кости, главным образом из-за гиподиагностики незначительной и умеренной степеней деформации. Высокая специфичность ультрасонографии говорит о том, что сонография не дает ложноположительных результатов у здоровых лиц. Чувствительность метода в выявлении указанных изменений была достоверно выше при асептическом некрозе головки бедра, чем при остеоартрозе ( $P < 0.05$ ), что по-видимому, связано различиями в механизме деформации головки бедра.

При асептическом некрозе головки бедра, средняя высота эпифиза на пораженной стороне, оцененная рентгенологически составила  $7.45 \pm 1.34$  мм, а при ультрасонографии  $7.9 \pm 1.7$  мм, разница была статистически недостоверна ( $P > 0.05$ ), что свидетельствует о том, что ультрасонография достаточно точно оценивает этот параметр.

Изменения капсулы сустава при остеоартрозе были обусловлены вторичными воспалительными процессами (синовитом) и дегенеративно-дистрофическими (склеротическими) изменениями капсулы в виде ее уплотнения и сморщивания. Признаками вторичного синовита в суставе были: 1) утолщение капсулы сустава более 7 мм; 2) выпуклый наружный контур фиброзной оболочки сустава; 3) утолщение и нечеткость фиброзной оболочки сустава; 4) снижение эхогенности капсулы сустава 5) наличие подкапсульной

гипоэхогенной зоны (выпота). Информативность ультразвукографии в выявлении синовита оценивалась относительно результатов магнитно-резонансной томографии, принятой в качестве референтного. Синовит по данным последнего был выявлен в 25 (17.9%) суставах.

Чувствительность ультразвукографии в выявлении вторичного синовита составила (Se) составила  $72.0 \pm 8.98\%$ , специфичность (Sp) –  $88.10 \pm 5.00\%$ , прогностичность положительного результата  $78.26 \pm 8.60\%$ , и прогностичность отрицательного результата  $84.09 \pm 5.51\%$ .

При асептическом некрозе головки бедренной кости выпот в суставе и отек синовиальной оболочки был выявлен у 8 детей и 3 взрослых с I-II стадиями стадиями заболевания. На рентгенограмме лишь у 3 из этих больных отмечалось неравномерное расширение суставной щели, обусловленное наличием суставного выпота. По данным референтного метода – магнитно-резонансной томографии отек и выпот в суставе были обнаружены в 13 случаях.

Чувствительность ультразвукографии в выявлении указанных изменений составила (Se) составила  $84.6\%$ , специфичность (Sp) –  $94.5\%$ , прогностичность положительного результата  $84.6\%$ , и прогностичность отрицательного результата  $94.5\%$ .

Указанные цифры свидетельствуют о высокой чувствительности и специфичности ультразвукографии в диагностике синовита при дегенеративно-дистрофических заболеваниях бедренной кости, особенно при асептическом некрозе головки бедра, что связано с большей выраженностью этих изменений.

Дегенеративно-дистрофические изменения капсулы проявлялись в ее уплотнении и сморщивании за счет склеротических изменений. Ультрасонографическими признаками склеротических изменений капсулы были: 1) повышение эхогенности и неровность капсулы сустава; 2) уменьшение толщины капсулы сустава менее 4 мм.

По данным ультразвукографии при остеоартрозе признаки склеротических изменений капсулы были выявлены в 61 (из них в 4 здоровых), а по данным МРТ в 61 суставах пораженных суставах, а при асептическом некрозе головки бедра у 13 из 22 (59.1%) суставов с III-V стадиями заболевания, а по данным МРТ у 11 (50%). Чувствительность ультразвукографии (Se) в выявлении склеротических изменений капсулы при остеоартрозе составила  $90.91 \pm 8.67\%$ , специфичность (Sp) –  $92.31 \pm 5.23\%$ , прогностичность положительного результата  $84.62 \pm 10.01\%$ , и прогностичность отрицательного результата  $100\%$ , а при асептическом некрозе головки бедра соответственно  $Se=93.44 \pm 3.17\%$ ,  $Sp=87.10 \pm 6.02\%$ ,  $PVP=93.44 \pm 3.17\%$ ,  $PVN=87.10 \pm 6.02\%$ .

Хотя при ультразвукографии имело место некоторая гипердиагностика склеротических изменений капсулы, важно то, что этот метод обладает высокой чувствительностью к этим изменениям. Высокие значения прогностичности также свидетельствуют о достаточно достоверной диагностике этого состояния.

Гипотрофия мышц была более характерна для выраженных стадий артроза и была выявлена в 54 из 69 суставов ( $78.26 \pm 4.97\%$ ) при остеоартрозе и в 27 из 37 суставов (73.0%).

Дегенеративные изменения мышц оценивали качественно, по повышению эхогенности мышц. Повышение эхогенности мышц было отмечено в 45 (68.18%) суставов II, III стадиями артроза и в 15 (40.5%) пораженных асептическим некрозом суставов.

Таким образом, как следует из наших данных, сонография отражает изменения головки бедра и окружающих мягких тканей при дегенеративно-дистрофических заболеваниях тазобедренного сустава. Изменения головки бедра ограничивались лишь ее деформацией, поскольку визуализировали только ее передний контур. Выявляемость этих изменений при сонографии зависела от степени и характера деформации головки бедренной кости. Так, при остеоартрозе чувствительность сонографии в выявлении деформации головки бедра при незначительной и умеренной деформации составила 37.5%, а при выраженной – 90%. При сонографии деформация головки бедренной кости лучше выявлялась при асептическом некрозе (89.7%), чем при коксартрозе (57.7%) ( $P < 0.05$ ). По-видимому, это объясняется различием в характере изменений, при остеоартрозе деформация головки обусловлена краевыми разрастаниями костной ткани, при асептическом некрозе – ее импрессионным переломом и уплощением.

Изменения капсулы сустава выявлялись лучше, чем деформация головки. Чувствительность сонографии в их диагностике составила в целом 86%. Особенно хорошо диагностировались склеротические изменения капсулы с чувствительностью метода 100%, но при этом имела место некоторая их гипердиагностика.

Выявляемость гиперплазии синовиальной оболочки и подкапсульного выпота при остеоартрозе была гораздо ниже – 72.0%, что объяснялось, главным образом, локальным слабой выраженностью изменений и локальным их характером. В отличие от коксартроза, при асептическом некрозе эти изменения носили диффузный характер, были более выражены и поэтому частота их обнаружения при ультрасонографии была достоверно выше – 84.6% ( $P < 0.05$ ).

Изменения объема и структуры параартикулярных мышц также хорошо выявлялись при сонографии. Хотя они не носили специфического характера, но отражали степень гиподисфункции сустава и, следовательно, стадию поражения, о чем свидетельствует корреляция стадией заболевания и гипотрофией мышц, выявляемой при сонографии.

Магнитно-резонансная томография была проведена 102 больным (140 суставов) с остеоартрозом тазобедренного сустава, из них 42 с I, 44 со II и 54 с III стадиями заболевания. На полученных томограммах оценивали изменения суставного хряща, головки бедренной кости и вертлужной впадины, субхондральной кости, губы вертлужной впадины, капсулу сустава и параартикулярные мышцы.

Изменения хряща у больных остеоартрозом проявлялись снижением высоты хряща, неровностью («разрыхленностью») контуров и снижении его сигнальных характеристик. Выраженность дегенеративных изменений суставного хряща зависели от стадии коксартроза. С наибольшим постоянством наблюдалось снижение толщины суставного хряща.

Поскольку рентгенография обладает большим пространственным разрешением, чем МРТ, то для расчета чувствительности и специфичности МРТ в оценке суставного хряща при I-II стадиях заболевания и в норме, в качестве референтного метода была выбрана рентгенография. Чувствительность МРТ в выявлении снижения высоты хряща при I-II стадиях остеоартроза составила  $77.88 \pm 4.04\%$ , специфичность (Sp) - 100%, прогностичность положительного результата 100%, и прогностичность отрицательного результата  $65.15 \pm 5.87\%$ . Эти данные свидетельствуют о том, что МРТ уступает рентгенографии в выявлении начальных стадий снижения высоты хряща.

Дегенеративно-дистрофические изменения губы вертлужной впадины проявлялись в повышении его сигнальных характеристик в обоих режимах исследования. Изменение структуры губы при I стадии коксартроза выявили в 18 из 42 ( $42.86 \pm 7.64\%$ ), при II – в 32 из 44 ( $72.73 \pm 6.71\%$ ), при III – в 51 из 54 ( $94.44 \pm 3.12\%$ ) суставов. Деформация, изменение контуров и увеличение размеров губы вертлужной впадины были характерны для II и III стадий артроза и встречались в  $40.91 \pm 7.41\%$  и  $75.93 \pm 5.82\%$  случаев, соответственно.

На рентгенограмме губа вертлужной впадины была видна лишь при ее окостенении, в противном случае ее изменения были не видны. По нашим данным в I стадии коксартроза этот признак наблюдался в 5 из 42 ( $11.90 \pm 5.00\%$ ), для II - 15 из 44 ( $34.09 \pm 7.15\%$ ) и для III в 40 из 54 ( $74.07 \pm 5.96\%$ ) суставов.

Как видно из представленных данных, изменения губы вертлужной впадины (один из самых ранних признаков остеоартроза) были пропорциональны стадии развития дегенеративного процесса и МРТ оказалась более чувствительным методом в выявлении этих изменений по сравнению с рентгенографией.

Остеофиты или краевые разрастания костной ткани головки бедра были характерны для выраженных стадий коксартроза. Костные разрастания, как правило, приводили к выраженной деформации и увеличению размеров головки, придавая ей форму «гриба» или «клюва». Изменения крыши вертлужной впадины за счет остеофитов выражались в форме удлинения ее краев, углубления вертлужной впадины.

Для расчета чувствительности и специфичности МРТ в оценке незначительной и умеренной деформации суставных поверхностей, в качестве референтного метода была выбрана рентгенография, поскольку метод хорошо визуализирует костные структуры и обладает большим пространственным разрешением, чем МРТ. Чувствительность МРТ в выявлении незначительной и умеренной деформации костей составила  $74.24 \pm 5.38\%$ , специфичность (Sp) - 100%, прогностичность положительного результата 100%, и прогностичность отрицательного результата  $58.14 \pm 7.69\%$ .

Относительно низкие значения чувствительности и прогностичности отрицательного результата свидетельствуют о том, что МРТ уступает рентгенографии в диагностике остеофитов головки бедренной кости и крыши вертлужной впадины, в основном за счет незначительной деформации.

Вместе с тем необходимо отметить несомненное преимущество МРТ при выраженной деформации суставных поверхностей, сопровождающихся изменением суставной конфигурации. При этом МРТ позволяла определить локализацию, выраженность остеофитов, а также измерить все суставные углы, что невозможно оценить при рентгенографии, вследствие проекционности метода.

Субхондральный склероз на МРТ-изображениях характеризовался снижением сигнала костного мозга в обоих режимах исследования, но лучше визуализировался в режиме T1, из-за более высокого контраста сигнала нормального костного мозга и участков склероза в этом режиме

Поскольку остеоартроз является рентгенологическим симптомом и рентгенография обладает большей чувствительностью чем МРТ, то для расчета чувствительности и специфичности МРТ в оценке незначительного и умеренного субхондрального склероза в качестве референтного метода была выбрана рентгенография. Чувствительность МРТ в выявлении незначительного и умеренного субхондрального склероза составила 49.32%, специфичность (Sp) - 100%, прогностичность положительного результата 100%, и прогностичность отрицательного результата  $43.94 \pm 6.11\%$ . Низкие значения чувствительности и прогностичности отрицательного результата свидетельствуют о том, что МРТ уступает рентгенографии в выявлении незначительного и умеренного субхондрального склероза.

По данным рентгенографии субхондральные кисты встречались в 37 (26.4%) случае, а по данным МРТ в 51 (36.4%). На МРТ кисты характеризовались округлой формой, имели сигнальные характеристики близкие к жидкостным – в режиме T1 гипоинтенсивные и в режиме T2 гиперинтенсивные.

Следует отметить несовпадение результатов рентгенографии и МРТ из-за ложноположительных и ложноотрицательных данных рентгенографии – в 8 случаях участки просветления на рентгенограмме были расценены как кисты, а в 22 случаях кисты не были обнаружены.

Чувствительность рентгенографии в выявлении субхондральных кист составила  $56.86 \pm 6.94\%$ , специфичность (Sp) –  $91.01 \pm 3.03\%$ , прогностичность положительного результата  $78.38 \pm 6.77\%$ , и прогностичность отрицательного результата  $78.64 \pm 4.04\%$ . Исходя из этих значений можно сделать вывод, что рентгенография обладает низкой чувствительностью в выявлении субхондральных кист, т.е. имеет место гиподиагностика. Относительная высокая цифра специфичности свидетельствует о том, что рентгенография дает небольшой процент ложноположительных результатов.

Субхондральные кисты встречались только при II и III стадиях артроза, по данным МРТ в 16 (36.6%) и в 35 (64.8%) случаях соответственно. При I стадии остеоартроза субхондральных кист не было выявлено.

Признаки вторичного синовита на МРТ включали: 1) повышение сигнала капсулы в режиме исследования T2; 2) диффузное или локальное утолщение капсулы сустава (более 7 мм); 3) увеличением количества внутрисуставной жидкости.

По данным магнитно-резонансной томографии синовит был выявлен в 25 (17.9%) суставах.

Фиброзно-склеротические изменения капсулы проявлялись на МРТ повышением сигнала капсулы в режиме T1, неровностью ее контуров (сморщивания капсулы) и уменьшением толщины капсулы (мнее 4 мм). Склеротические изменения капсулы по данным МРТ были выявлены в 91 (65.0%) суставах.

Изменения параартикулярных мышц включали гипотрофию и дистрофические изменения. Для оценки гипотрофии мышц анализировали лишь случаи с односторонним поражением. Степень гипотрофии устанавливали по разнице в толщине передней группы мышц бедра (поясничной мышце) в нормальном и пораженном суставах. Для нормальных суставов этот параметр составил  $1.98 \pm 0.16$  мм, для 1 стадии артроза –  $4.02 \pm 0.13$  мм, для 2-ой стадии –  $9.55 \pm 0.24$  мм и для 3-ей –  $16.78 \pm 0.31$  мм. Разница в толщине мышц в норме и при остеоартрозе была достоверна для всех стадий заболевания ( $P < 0.05$ ).

Кроме гипотрофии мышц при остеоартрозе отмечали изменения сигнала мышц за счет их дистрофии. В норме мышечная ткань имела промежуточные, ближе к гипоинтенсивным сигнальные характеристики. При остеоартрозе вследствие дистрофических изменений происходило повышение сигнала параартикулярных мышц из-за жировой дегенерации

Эти изменения отмечались в 67.35% с II-III стадиями остеоартроза.

При асептическом некрозе головки бедренной кости структурные изменения включали некроз, импрессионный переломом головки бедра, отек капсулы, увеличение количества суставной жидкости, набухание хряща, вторичные дегенеративными изменениями компонентов сустава и параартикулярных мышц. Зона некроза была выявлена у всех больных (100%), гипертрофия суставного хряща в 16 ( $30.19 \pm 6.31\%$ ), уплощение головки бедра в 42 ( $79.25 \pm 5.57\%$ ), увеличение количества внутрисуставной жидкости и отек капсулы в 13 ( $24.53 \pm 5.91\%$ ), вторичные дегенеративные изменения в 9 ( $16.98 \pm 5.16\%$ ) и гипотрофия мышц в 42 ( $75.47 \pm 5.91\%$ ), дегенеративные изменения мышц в 22 ( $41.51 \pm 6.77\%$ ).

Некротический дефект костной ткани на МРТ выявляли у всех больных, в том числе и у больных I (рентгеннегативной) стадии асептического некроза. Зона некроза чаще располагалась субхондрально в передневерхнем квадранте головки бедра, имела неправильную форму, гипоинтенсивные сигнал в режиме T1 и неоднородный в режиме T2, с неровными четкими, часто двойными контурами.

На рентгенограмме при I стадии участок некроза в 5 случаях не выявлялся, структура костной ткани в этой зоне сохранялась. В 2 случаях отмечалась нечеткость рисунка пораженного участка костной ткани. При II стадии заболевания зона некроза головки бедренной кости характеризовалась изме-

нениями в форме смешанного остеосклероза и остеопороза, но головка бедренной кости сохраняла свою форму.

Более выраженные стадии (III-V) заболевания характеризовались изменениями как структуры, так и формы головки.

Зона некроза на рентгенограмма носила диффузный характер, без четких границ и в 56.6% случаев не соответствовали по площади зоны некроза, выявляемой на МРТ. При 2 стадии изменения структуры костной ткани были выявлены у 10 из 14 суставов. При III-V стадиях изменения структуры головки были выявлены у всех больных.

Для расчета чувствительности и специфичности рентгенографии в выявлении зоны некроза при I-II стадиях асептического некроза головки бедренной кости в качестве референтного метода была выбрана МРТ.

Чувствительность рентгенографии в выявлении зоны некроза при I-II стадиях заболевания составила  $57.14 \pm 7.40\%$ , специфичность (Sp) – 100%, прогностичность положительного результата 100%, и прогностичность отрицательного результата  $65.38 \pm 9.33\%$ . Исходя из этих значений можно сделать вывод, что рентгенография обладает низкой чувствительностью в раннем выявлении зоны некроза, и отрицательный результат рентгенографии не позволяет исключить наличие зоны некроза.

Изменения суставной щели у больных с асептическим некрозом головки бедренной кости были разнонаправлены и зависели от стадии заболевания и морфологических изменений в суставе. Ширина суставной щели определялась: 1) гипертрофией суставного хряща 2) наличием суставной жидкости и гиперплазией синовиальной оболочки 3) уплощением головки бедра 4) вторичными дегенеративными изменениями суставного хряща.

Гипертрофия хряща по данным МРТ отмечалась при I-II стадиях асептического некроза в 16 (76.2%) суставах (Рис. 4.17) Вторичные дегенеративные изменения со снижением высоты хряща отмечались во всех 9 суставах с V стадией заболевания. Уплотнение головки бедренной кости были выявлены в 42 из 46 суставов (91.3%) с II-V стадиями асептического некроза. Увеличение количества суставной жидкости и гиперплазия синовиальной оболочки выявлены в 13 (61.9%) суставах с I-II стадиями заболевания, из них в 6 (28.6%) случаях приведших к расширению суставной щели. Изменения суставной щели были достаточно выражены и одинаково хорошо выявлялись как при рентгенографии, так и при МРТ, но в отличие от первого МРТ позволяла визуализировать морфологические изменения мягких тканей (хрящ, суставная жидкость, капсула сустава), обусловившие изменения суставной щели.

При асептическом некрозе головки бедра было отмечено увеличение количества внутрисуставной жидкости. Выраженное количество суставного выпота, приводящее к растяжению капсулы сустава выявили у 6 больных с I-II стадиями болезни Пертеса. Для взрослых больных такие количества жидкости были не характерны.

Степень гипотрофии параартикулярных мышц устанавливали по разнице в толщине передней группы мышц бедра в нормальном и пораженном

суставах. Для нормальных суставов этот параметр составил  $1.98 \pm 0.16$  мм, для I стадии асептического некроза –  $1.71 \pm 0.18$  мм, для II-ой стадии –  $4.00 \pm 0.10$  мм и для III-ей –  $6.43 \pm 0.25$  мм, IV-ой –  $7.00 \pm 0.29$  мм и для V –  $9.67 \pm 0.21$  мм. Разница в толщине мышц в норме и при асептическом некрозе была достоверна для всех стадий заболевания ( $P < 0.05$ ), кроме первой. Дистрофические изменения мышечной ткани проявлялись в изменении ее сигнальных характеристик – повышении сигнала в режиме T1. Повышение сигнала параартикулярных мышц было выявлено в 22 (41.51%) суставах.

При асептическом некрозе деформация головки бедренной кости была обусловлена: 1) субхондральным коллапсом и фрагментацией головки, 2) уплощением эпифиза, 3) вторичными дегенеративными изменениями в форме остеофитоза.

Субхондральный коллапс, фрагментация головки и вторичные дегенеративные изменения головки по данным рентгенографии были выявлены в 42 (79.25%) суставах. По данным рентгенографии и МРТ деформацию головки бедренной кости оценивали как «нет деформации», «незначительная», «умеренная» и «выраженная».

Незначительная деформация головки бедренной кости выявлена в 8 (15.1%), умеренная в 16 (30.2%), выраженная в 18 (34.0%) суставах. При этом отмечалось полное согласование результатов рентгенографии и МРТ.

Как следует из наших данных, магнитно-резонансная томография является методом, позволяющим наиболее полно оценить как костные, так и мягкотканые структуры тазобедренного сустава. Исходя из своей природы этот метод превосходил рентгенографию в выявлении кистовидной перестройки суставных поверхностей, зоны некроза, дегенерации губы вертлужной впадины, изменения суставной конфигурации, но уступал ей в выявлении изменений, граничащих с пространственной разрешимостью метода – потери объема суставного хряща, небольших остеофитов, а также остеосклероза субхондральной кости. По сравнению с сонографией, этот метод лучше выявлял изменения капсулы сустава и параартикулярных мышц.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- ультрасонография является информативным методом в выявлении изменений капсулы при коксартрозе и асептическом некрозе.
- магнитно-резонансная томография эффективна в диагностике нарушений как мягкотканых, так и костных структур при дегенеративно-дистрофических заболеваниях, в том числе и в ранних стадиях.
- каждый из методов – рентгенография, сонография и МРТ обладает своими преимуществами в выявлении структурных изменений при коксартрозе и асептическом некрозе головки бедра.

#### ВЫВОДЫ

1. При коксартрозе ультрасонография имеет низкую чувствительность (57.7%) в выявлении деформации головки бедренной кости, но выявляемость изменений зависит от степени деформации головки - при незначи-

- тельной и умеренной деформации чувствительность метода составила 37.5%, при выраженной 90%.
2. При ультрасонографии деформация головки бедренной кости лучше выявляется при асептическом некрозе, чем при остеоартрозе (89.7% против 57.7%, соответственно). Это объясняется различиями в механизме и локализации деформации головки бедра при этих заболеваниях.
  3. Ультрасонография является чувствительным методом в выявлении изменений капсулы сустава при остеоартрозе и асептическом некрозе. Чувствительность метода в выявлении изменений капсулы при остеоартрозе составила 86.0%, при асептическом некрозе головки бедра – 84.6%.
  4. МРТ превосходит рентгенографию в оценке гиперплазии и дегенерации капсулы сустава, субхондральных кист, структурных изменений суставного хряща, губы вертлужной впадины, суставного выпота и пространственных взаимоотношений суставных поверхностей. Дегенерация губы вертлужной впадины является одним из ранних признаков остеоартроза, выявляемых при МРТ.
  5. Рентгенография является предпочтительнее МРТ в оценке остеофитоза, субхондрального склероза и изменений суставной щели при остеоартрозе.
  6. МРТ выявляет зону некроза при рентген-негативной стадии асептического некроза, а также сопутствующие изменения синовиальной оболочки, хряща и суставной жидкости.

#### ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Лучевое исследование с подозрением на патологию тазобедренного сустава целесообразно начинать с рентгенографии.
2. Рентгенография является достаточным при выраженных стадиях артроза (II-III) и асептического некроза (II-V) и рекомендуется как метод динамического контроля у взрослых.
3. При нормальных или сомнительных данных рентгенографии рекомендуется МРТ исследование для 1) выявления начальных признаков асептического некроза и остеоартроза 2) исключения других заболеваний.
4. При планировании оперативного вмешательства рекомендуется проведение МРТ исследования для получения дополнительной информации об изменениях костных и мягкотканых структур сустава, а пространственных взаимоотношениях суставных поверхностей.
5. При болезни Пертеса ультрасонография рекомендуется как метод динамического контроля.

Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам отделений лучевой диагностики Первого ТашГосМИ, крупных суставов НИИТО за оказанную помощь в сборе материала.

#### СПИСОК РАБОТ ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Роль ультрасонографии при остеоартрозе тазобедренного сустава. Сборник тезисов, Радиология 2000, Москва, 2000 й. (соавт М.Х.Ходжибеков, М.Ж.Азизов, К.Хайдаров).
2. Роль ультрасонографии при коксартрозе тазобедренного сустава. Узбекистон тиббиет журнали, №46 2001 й (соавт. М.Х.Ходжибеков, М.Ж.Азизов, К.Хайдаров).
3. Диагностика асептического некроза головки бедренной кости методом магнитно-резонансной томографии..1-ТошДавТИ еш олимлари анжуманининг маърузалари туплами. Тошкент. 29 май, 2001 й. 67-69 б. (соавт. Ходжибеков М.Х. Янгуразова Д.Р).
4. Сравнительная оценка рентгенографии и магнитно-резонансной томографии при асептическом некрозе головки бедренной кости. Сборник тезисов конференции общества радиологов Узбекистана. 21-22 мая, 2001, 20-21 с. Самарканд.
5. Диспластик коксартроз касаллигини жарохлик йули билан даволашда магнит-резонансли томография ахамияти. Узбекистон тиббиет журнали №4 2002 (соавт. М.Ж.Азизов, К.Х.Хайдаров).
6. Магнитно-резонансная томография в диагностике остеоартроза тазобедренного сустава..Сборник тезисов ежегодной конференции общества радиологов Узбекистана. С.86-87. 15-16 мая 2002 г. Ташкент. (соавт. Ходжибеков М.Х.)
7. Роль ультрасонографии при асептическом некрозе головки бедренной кости..Материалы Невского радиологического форума. 9-12 апреля 2003, Санкт-Петербург. С.116. (соавт. Ходжибеков М.Х.).

Соискатель:

## РЕЗЮМЕ

диссертации **Ахмедова Бахтиера Расулович** на тему: «Ультрасонография и магнитно-резонансная томография в диагностике дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава» на соискание ученой степени кандидата медицинских наук по специальности 14.00.19– клиническая радиология

**Ключевые слова:** ультрасонография, магнитно-резонансная томография, тазобедренный сустав, остеоартроз, асептический некроз головки бедра.

**Объекты исследования:** 148 больных с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями тазобедренного сустава, из них 103 с остеоартрозом и 45 с асептическим некрозом головки бедра.

**Цель работы:** улучшение диагностики дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава с использованием возможностей ультрасонографии и магнитно-резонансной томографии.

**Методы исследования:** рентгенография, ультрасонография и магнитно-резонансная томография.

**Полученные результаты и их новизна:** Впервые представлены данные о роли ультрасонографии и магнитно-резонансной томографии и в диагностике дегенеративных изменений в тазобедренном суставе при остеоартрозе и асептическом некрозе головки бедра в сравнительном аспекте с рентгенографией. Результаты показали, что при остеоартрозе ультрасонография имеет низкую чувствительность (57.7%) в выявлении деформации головки бедренной кости. При асептическом некрозе деформация головки бедра выявлялась лучше - 89.7%, объясняется различиями в механизме и локализации деформации головки бедра при этих заболеваниях. Ультрасонография является чувствительным методом в выявлении изменений капсулы сустава при остеоартрозе и асептическом некрозе, чувствительность 86.0% и 84.6%, соответственно. МРТ превосходит рентгенографию в оценке пространственных взаимоотношений суставных поверхностей, зоны некроза, синовита, субхондральных кист, структурных изменений хряща и суставного выпота. Рентгенография является предпочтительнее МРТ в оценке остеофитоза, субхондрального склероза и изменений суставной щели при остеоартрозе.

**Практическая значимость:** работы заключается в конкретизации сонографических и МРТ-признаков дегенеративно-дистрофических заболеваний тазобедренного сустава и в предлагаемом алгоритме использования лучевых методов исследования для выявления и установления природы патологии тазобедренного сустава.

**Степень внедрения:** результаты исследования внедрены в отделение лучевой диагностики клиники I-ТашГосМИ и отделении патологии крупных суставов НИИТО.

**Область применения:** лучевая диагностика, травматология и ортопедия, ревматология.

Медицина фанлари номзоди илмий даражасига талабгор  
Ахмедов Бахтиер Расулович 14.00.19- клиник радиология ихтисослиги буйи-  
ча «Ультрасонография ва магнит-резонанс томографияни тос-чанок бугими  
дегенератив-дистрофик касалликларида ахамияти» мавзусидаги диссертаци-  
янинг

## КИСКАЧА МАЗМУНИ

**Калитли сузлар:** рентгенология, магнит-резонанс томография, тос-чанок бу-  
гими, остеоартроз, сон суяги бошчаси асептик некрози.

**Тадкикот объектлари:** тос-чанок бугими дегенератив-дистрофик касал-  
ликлари билан 148-та бемор, улардан 103 остеоартроз, 45 сон суяги бошчаси  
асептик некрози билан.

**Ишнинг максади:** ультрасонография ва магнит-резонанс томография имко-  
ниятларидан фойдаланиб тос-чанок бугими дегенератив-дистрофик касал-  
ликлари ташхисини яхшилаш.

**Тадкикот методлари:** рентгенография, ультрасонография ва магнит-  
резонанс томография.

**Олинган натижалар ва уларнинг янгилиги:** Тос-чанок бугими остеоатрози  
ва сон суяги бошчаси асептик некрози касалликларида ультрасонография ва  
магнит-резонанс томография ахамияти биринчи марта рентгенография  
натижалари билан солиштирилган холда курсатилган. Натижалар шуни кур-  
сатдики, остеоартрозда сон суяги бошчаси деформациясини аниклашда уль-  
трасонография сезгирлиги паст булди – 57.7%. Асептик некрозда сон суяги  
бошчаси деформацияси нисбатан яхширок аникланди – 89.7%, бу холатни  
деформация механизм ва жойлашишига боғликлиги аникланди. Бугим капсу-  
ласи узгаришларини аниклашда сонография сезгирлиги юкори булди остео-  
артрозда 86.0% ва асептик некрозда 84.6%. Бугим юзалари фазовий мосла-  
шиши, синовит, субхондрал кисталар, тогайни структур узгаришларни ва бу-  
гим суюклигини тасвирлашда магнит-резонанс томография рентгеногра-  
фиядан устун булди. Остеофитоз, субхондрал склероз ва бугим ериги узга-  
ришларини аниклашда рентгенография МРТ-дан устун турди.

**Амалий ахамияти:** сон-чанок бугими дегенератив-дистрофик касалликлари  
ультрасонография ва магнит-резонанс белгиларини конкретлаш ва сон-чанок  
бугими патологиясида радиологик текшириш алгоритми тавсия этиш.

**Тадбик этиш даражаси:** тадкикот натижалари Биринчи ТашДавТИнинг нур  
ташхиси булимида, ва ТООТИнинг катта бугинлар патологияси булимида  
тадбик этилган.

**Кулланиш сохаси:** нур ташхиси, травматология ва ортопедия, ревматология.

## RESUME

Thesis of **Akhmedov Bakhtiyor Rasulovich**

On the academic degree competition of the candidate of medical sciences, specialty 14.00.19 - clinical radiology subject: "Ultrasonography and magnetic resonance imaging in the diagnosis of degenerative dystrophic diseases of the hip joint"

**Key words:** ultrasonography, magnetic resonance imaging, hip joint, osteoarthritis, avascular necrosis of the femoral head.

**Subject of the inquiry:** 148 patients with degenerative dystrophic diseases of the hip joint, of them 103 with osteoarthritis and 45 with avascular necrosis of the femoral head.

**Aim of the inquiry:** improvement of the diagnosis of degenerative-dystrophic diseases of the hip using possibilities of ultrasonography and magnetic resonance imaging.

**Methods of research:** X-ray, ultrasonography and magnetic resonance imaging.

**The results achieved and their novelty:** For the first time, the role of ultrasonography and magnetic resonance imaging in osteoarthritis and avascular necrosis of the hip was established in comparison with conventional X-ray. The results have shown that sensitivity of ultrasonography in osteoarthritis was low (57.7%) in the detection of femoral head deformation. In avascular necrosis of the hip detection of femoral head deformation was revealed better – 89.7%, which can be explained by differences in the mechanism and localization of deformation in these diseases. Ultrasonography was quite sensitive to changes of the joint capsule both in osteoarthritis and avascular necrosis, the sensitivity 86.0% and 84.6% respectively. MRI was superior to X-ray in the assessment of space orientation of the joint surfaces, necrosis zone, synovitis, subchondral cysts, structural changes and joint effusion. X-ray was more preferable for the detection of osteophytosis, subchondral sclerosis and changes of the joint space in osteoarthritis.

**Practical value:** of the work consisted in the concretization of sonographic and MRI signs of degenerative dystrophic diseases of the hip joint and in the suggested algorithm of using radiological methods for establishing the nature of hip joint pathology.

**Degree of inculcate:** the results of research were introduced in the Radiology Department of First Tashkent Medical Institute and the Department of Large Joint Pathology Department of the Traumatology and Orthopedy Research Institute.

**Sphere of usage:** radiology, traumatology and orthopedy, rheumatology.