

**ЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ**

**ПИРНАЗАРОВ МАЪРУФ МАХМУДЖАНОВИЧ**

**ТИЗЗА БЎҒИМИНИНГ ЗАРАРЛАНИШ ХАВФИ БЎЛГАН  
СПОРТЧИЛАРДА ТОҒАЙ ТЎҚИМАСИ ДИСТРОФИК  
ЎЗГАРИШЛАРИНИ МИҚДОРИЙ БАҲОЛАШ**

**14.00.38 – Спорт тиббиёти**

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси автореферати мундарижаси**

**Оглавление автореферата диссертации доктора философии (PhD)**

**Content of dissertation abstract of doctor of philosophy (PhD)**

**Пирназаров Маъруф Махмуджанович**

Тизза бўғимининг жароҳатланиш хавфи бўлган спортчиларда тоғай тўқимасининг дистрофик ўзгаришини микдорий баҳолаш..... 3

**Пирназаров Маъруф Махмуджанович**

Количественная оценка дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов с риском повреждения коленного сустава..... 23

**Pirnazarov Maruf Makhmudjanovich**

Quantitative assessment of dystrophic changes in cartilage tissue in athletes with a risk of injury to the knee joint..... 44

**Эълон қилинган ишлар рўйхати**

Список опубликованных работ 47  
List of published works.....

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ  
ҲУЗУРИДАГИ ИЛМИЙ ДАРАЖАЛАР БЕРУВЧИ  
PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 РАҚАМЛИ ИЛМИЙ КЕНГАШ**

---

**РЕСПУБЛИКА СПОРТ ТИББИЁТИ ИЛМИЙ-АМАЛИЙ МАРКАЗИ**

**ПИРНАЗАРОВ МАЪРУФ МАХМУДЖАНОВИЧ**

**ТИЗЗА БЎҒИМИНИНГ ЖАРОҲАТЛАНИШ ХАВФИ БЎЛГАН  
СПОРТЧИЛАРДА ТОҒАЙ ТЎҚИМАСИНИНГ ДИСТРОФИК  
ЎЗГАРИШИНИ МИҚДОРИЙ БАҲОЛАШ**

**14.00.38 – Спорт тиббиёти**

**ТИББИЁТ ФАНЛАРИ БЎЙИЧА ФАЛСАФА ДОКТОРИ (PhD)  
ДИССЕРТАЦИЯСИ АВТОРЕФЕРАТИ**

**ТОШКЕНТ – 2021**

**Фалсафа доктори (PhD) диссертацияси мавзуси Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий аттестация комиссиясида В2019.2.PhD/Tib1024 рақам билан рўйхатга олинган.**

Диссертация Республика спорт тиббиёти илмий-амалий марказида бажарилган.

Диссертация автореферати уч тилда (ўзбек, рус, инглиз (резюме)) Илмий кенгашнинг веб-саҳифаси ([www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz)) ва «ZiyoNet» ахборот-таълим порталида ([www.ziyounet.uz](http://www.ziyounet.uz)) жойлаштирилган.

**Илмий раҳбар:**

**Садиков Абдушукур Абдужамилович**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Расмий оппонентлар:**

**Ирисметов Мурод Эргашевич**  
тиббиёт фанлари доктори

**Гаврилова Елена Анатольевна**  
тиббиёт фанлари доктори, профессор

**Етакчи ташкилот:**

**Самарканд Давлат тиббиёт институти**

Диссертация ҳимояси Республика спорт тиббиёти илмий-амалий маркази ҳузуридаги PhD.10/30.12.2019.Tib.69.01 рақамли Илмий кенгашнинг 2021 йил « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ кунги соат \_\_\_\_\_ даги мажлисида бўлиб ўтади. (Манзил: 100027, Тошкент шаҳри, Шайхонтохур тумани, Олмазор кўчаси 6-уй. Тел.: (+99871) 241-38-03; факс: (+99871) 241-30-93; e-mail: [medsport@gmail.com](mailto:medsport@gmail.com).)

Диссертация билан Республика спорт тиббиёти илмий-амалий марказининг Ахборот-ресурс марказида танишиш мумкин ( \_\_\_\_\_ рақами билан рўйхатга олинган). Манзил: 100027, Тошкент шаҳри, Шайхонтохур тумани, Олмазор кўчаси 6-уй. Тел.: (+99871) 241-38-03.

Диссертация автореферати 2021 йил « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ куни тарқатилди.

(2021 йил « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ даги \_\_\_\_\_ рақамли реестр баённомаси)

**Р.Т. Камилова**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш раиси, тиббиёт фанлари доктори, профессор

**А.Б. Солиев**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш илмий котиби, биология фанлари доктори, катта илмий ходим

**А.А. Хаджиметов**

Илмий даражалар берувчи илмий кенгаш қошидаги илмий семинар раиси, биология фанлари доктори, профессор

## **КИРИШ (фалсафа доктори (PhD) диссертациясининг аннотацияси)**

**Диссертация мавзусининг долзарблиги ва зарурати.** Дунё бўйича ҳозирги кунда спортдаги юқори ва экстремал шароитлар ўртасидаги мувозанат ва жисмоний тайёргарликнинг спортчилар соғлиғига таъсири муҳим илмий муаммолардан бири сифатида эътироф этилади. БМТ Бош Ассамблеясининг 2005 йил 16 сентябрдаги 60/1 ҳамда 2010 йил 22 сентябрдаги 65/1 қарорларида «...спорт Минг йиллик ривожланиш мақсадларига эришишда ўз ҳиссасини қўшиши ва 2030 йилгача бўлган даврда барқарор ривожланишни таъминлашнинг муҳим омилларидан бири бўлиши...»<sup>1</sup> кераклиги белгилаб қўйилган. Бугунги кунда турли хил жароҳатлардан азият чекаётган спортчиларнинг функционал ҳолатини ўрганиш, жумладан, таянч-ҳаракат тизимидаги жароҳатлар бўйича ташхис қўйиш, таҳлил қилиш, даволаш ва тез қайта тикланишни йўлга қўйиш спортдаги долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Жаҳон миқёсида спорт тиббиёти экстремал ҳолатлардаги спортчи танасининг имкониятларини ўрганиб, нафақат организмнинг жисмоний қобилиятларга юқори жисмоний фаоллик талаблари даражасини ўрганади, балки унга мослашиш, яъни жисмоний тайёргарлик даражасини ҳам ўрганиш имкониятини беради. Спорт натижаларининг узлуксиз равишда ўсиб бориши натижасида жисмоний машқлар юкламаларининг ҳажми ва интенсивлигининг ошиши организмнинг функционал ҳолатини, хусусан, таянч-ҳаракат тизимини сезиларли даражада ўзгартиради. Маълумотларга кўра, спортчиларда тизза бўғимлари (ТБ) шикастланиши улардаги жами таянч-ҳаракат тизими (ТХТ) шикастланишларининг тахминан 50% ини ташкил этиши аниқланган. Бу айниқса спорт ўйинларида, хусусан, футболда кўп учрашлигини кўрсатган<sup>2</sup>.

Мамлакатимизда тиббиёт соҳасини ривожлантириш, тиббий тизимни янада юқори даражаларга олиб чиқиш, спорт билан шуғулланаётган ўсмир-ёшларнинг соғлиғига жиддий эътибор бериш мақсадида салмоқли ишлар олиб борилмоқда. Бу ишларни амалга ошириш борасида Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 7 декабрдаги 590-сон Фармонида «...мамлакатимизда аҳолига кўрсатилаётган тиббий ёрдамнинг самарадорлиги, сифати ва оммабоплигини ошириш, шунингдек, тиббий стандартлаштириш тизимини шакллантириш, ташхис қўйиш ва даволашнинг юқори технологик усуллари жорий қилиш, патронаж хизмати ва диспансеризациянинг самарали моделларини яратиш орқали, соғлом турмуш тарзини қўллаб-қувватлаш ва касалликларни профилактика қилиш...»<sup>3</sup> каби вазифалар белгиланган. Ушбу белгиланган вазифаларни бажаришда, жумладан, аҳоли орасида спорт билан шуғулланиш даражасини ва сифатини ошириш, уларга

<sup>1</sup> БМТ Бош Ассамблеяси. Спорт тинчлик ва тараққиёт учун: Спорт ва Олимпия ғоялари орқали тинчликни ўрнатиш ва бахтли сайёрани барпо этиш. [un.org/ga/72/agenda/](http://un.org/ga/72/agenda/).

<sup>2</sup> Е.В. Морозова. Оценка функционального состояния опорно-двигательного аппарата футболистов 16-17 лет // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта, №2(31) 2014.- С.123-128.

<sup>3</sup> Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018-йил 7-декабрдаги ПФ-5590-сон «Соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида»ги Фармони. // Ўзбекистон Республикаси қонун ҳужжатлари тўплами, 2018- йил, № 06, 2.

замонавий тиббий хизмат кўрсатиш даражасини янги босқичга кўтариш ва сифатли тиббий хизмат кўрсатишда замонавий ташхислаш, даволаш усуллари кўллашни такомиллаштириш йўналишларида янгича ёндашувлар ишлаб чиқиш муҳим аҳамият касб этади.

Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги ПФ-4947-сон «Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида», 2018 йил 7 декабрдаги ПФ-5590-сон «Ўзбекистон Республикаси соғлиқни сақлаш тизимини тубдан такомиллаштириш бўйича комплекс чора-тадбирлар тўғрисида»ги фармонлари, 2017 йил 20 июндаги ПҚ-3071-сон «Ўзбекистон Республикаси аҳолисига 2017–2021 йилларда ихтисослаштирилган тиббий ёрдам кўрсатишни янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида», 2017 йил 9 мартдаги ПҚ-2821-сон «Ўзбекистон спортчиларини 2020 йил Токио шаҳри (Япония)да бўлиб ўтадиган XXXII ёзги Олимпия ва XVI Паралимпия ўйинларига тайёрлаш тўғрисида»ги қарорлари ҳамда мазкур фаолиятга тегишли бошқа меъерий-ҳуқуқий ҳужжатларда белгиланган вазифаларни амалга оширишга ушбу диссертация тадқиқоти муайян даражада хизмат қилади.

**Тадқиқотнинг Ўзбекистон Республикаси фан ва технологиялари ривожланишининг устувор йўналишларига мослиги.** Мазкур тадқиқот Республика фан ва технологиялар ривожланишининг VI. “Тиббиёт ва фармакология” устувор йўналишига мувофиқ бажарилган.

**Муаммонинг ўрганилганлик даражаси.** Профессионал спортчиларда учрайдиган жароҳатлар ва касалликлар, спортчи фаолиятининг дастлабки босқичларида ўқув-машқ жараёнларини нотўғри режалаштириш ва ташкил этиш натижасида кейинчалик патологик шароитларнинг шаклланишига олиб келиши жаҳоннинг етакчи олимлари томонидан ўрганилган (С.П. Миронов, Б.А. Поляев, Г.А. Макарова). Хусусан, тизза жароҳатлари барча спорт жароҳатларининг тахминан 55%ни ташкил этиши тадқиқотларда ўрганилган. Умумий жароҳатлар бўйича футбол ва регби ўйинчилари тизза бўғимининг (ТБ) ўткир ва стрессли жароҳатлари бўйича юқори ўринда туриши ҳамда уларни реабилитация қилиш узок вақт ва кўплаб моддий ресурсларни талаб қилиши сабаб ушбу йўналишда кўплаб илмий тадқиқотлар олиб борилмоқда (А.Ж. Webb South Texas Spinal Clinic, АҚШ).

Пателлофеморал ишқаланишининг кучайиши ҳисобига, боғламларининг таъсирланиши, бўғимдаги дегенератив ўзгаришлар (артроз) ва яллиғланиш (артрит) ривожланиб бориши, “Югурувчи тиззаси” симптоми ва уни югурувчилар, велосипедчилар, сузувчилар, футболчилар, баскетболчилар, волейболчилар ва хоккейчилар орасида кўп тарқалганлиги бўйича илмий ишлар олиб борилган (Ткалич И.В., Черепок А.А.).

Прохоренко В.М. ва бошқ. (2016) тизза бўғимининг ярим ойсимон тоғайиган спортчиларда операциядан кейин тўлиқ функционал тикланиш мумкинлиги қайд этилган. Фақат Фақат ярим ойсимонга паракапсулар зонасида тўқима халокатининг локализацияси, жароҳатликсиз ўз ва оқилона даволаниш билан жуда яхши ва доимий функционал натижаларга эришиш

мумкин. В.П.Рябов ва бошқаларга кўра (2017) тизза бўғимининг бўғим иши шикастланишларини дифференциал ташхиси кийин, чунки "... тизза бўғимининг ички шикастланиши" ўткир даврдаги шикастланишни ифодалайди, бунда гемартроз, кучли оғриқ синдроми ва дисфункция туфайли дифференциал ташхис қўйиш ва зарарланиш локализациясини аниқлаш мумкин эмас. Ўткир травмадан кейинги даврда ТБ ни текширишнинг кийинчиликлари кеч ташхис қўйишга олиб келади ва шунинг учун жароҳат олганидан кейин 3012 ой ичида жарроҳлик аралашув атиги 20% спортчиларда амалга оширилади (А.Н. Бакарджиева, К.А. Дячков, 2010).

Спортчиларда ТБ жароҳатларини замонавий ташхисоти рентгенография, магнит-резонанс томография (МРТ), компьютер томографияси (КТ), ультратовуш (ультратовуш) ва артроскопияни ўз ичига олади (Еськин Н.А. ва бошқалар, 2002, Игнatieв Ю.Т. ва бошқалар, 2008, Филиппов О.П. ва бошқалар, 2004). М.Ю.Каримовнинг ва бошқалар. (2013), МРТ ёрдамида медиал ва латерал менисклар ва олдинги хоч боғламлари кесма лигаментлари шикастланишларининг ташхисий аниқлиги 82,76% ва артроскопия эса 100%. Юқори магнит майдонли кучланишга эга бўлган инвазив бўлмаган магнит-резонансли томография усули шикастланган шикастланишларни бўғим бўшлилига кирмасдан лган тизза бўғимининг анатомик тузилишидаги ўзгаришларни, бўғим ичига кирмасдан аниқлаш имконини яратди (Морозов С.П., 2010). Шу билан бирга, МР-томографиянинг изчил усуллари ва семиотикалари ишлаб чиқилмаган, бу спортчиларда тизза бўғими элементларининг ўткир шикастли шикастланишларини юқори аниқлик билан фарқлашга имкон беради (Щурова И.Н., 2005).

Ушбу тадқиқотнинг устувор йўналиши - спортчиларда тизза бўғимининг тоғай тўқималарининг дегенератив ўзгаришларини эрта белгиларининг МР-диагностикасини такомиллаштириш. Илмий иш шароитида диагностика алгоритмининг такомиллаштириш ва тизза бўғимига шикаст етиши хавфи юқори бўлган спортчиларда тоғай тўқималардаги дистрофик ўзгаришларни баҳолаш мезонларини асослаш муҳим масаладир.

Ўзбекистон Республикасида бу каби тадқиқотлар илгари ўтказилмаган.

**Диссертация тадқиқотининг диссертация бажарилган илмий-тадқиқот муассасасининг илмий-тадқиқот ишлари режалари билан боғлиқлиги.** Диссертация тадқиқоти Республика спорт тиббиёти илмий амалий марказининг ПЗ-20170928597 «Спорт натижаларини прогнозлаш ва ўқув-машқ дастурларини муқобиллаш учун спортчилар физиологик ҳолатини математик моделини яратиш» илмий-амалий лойиҳаси доирасида бажарилган.

**Тадқиқотнинг мақсади** МР-томография натижаларини баҳолаш асосида тизза бўғимлари шикастланиши хавфи бўлган спортчиларда тоғай тўқималарида дистрофик ўзгаришлар даражасини баҳолаш.

**Тадқиқотнинг вазифалари:**

спортчиларда тизза бўғимларининг шикастланишлари диагностикасида МР-томография усулининг имкониятларини аниқлаш;

МР Cartilage assessment дастури ёрдамида тизза бўғимидаги артикуляр тоғайга етказилган зарарнинг визуализациясини ўрганиш;

спортчиларда тизза бўғимлари шикастланишининг МР-томографик семиотикасини ишлаб чиқиш ва унинг асосида шикастланиш хусусиятига қиёсий баҳо бериш;

травматик жароҳатлар хусусияти бўйича спортчиларда дифференциалланган ва мураккаб МР-томография кўрсаткичларини аниқлаш;

спортчиларда тизза бўғимининг шикастланишида МР тадқиқотларини ўтказиш учун диагностика алгоритминини ишлаб чиқиш.

**Тадқиқотнинг объекти** сифатида 2017 йилдан 2019 йилгача Ўзбекистон МОҚ хузуридаги Республика илмий-амалий марказининг МСКТ бўлимига тизза бўғимидаги оғриклар шикаюти билан мурожаат қилган 1148 нафар циклик ва куч ишлатишга ихтисослашган спортчилар тизза бўғимидаги тоғай тўқималарини емирувчи ўзгаришларнинг МР-томографиясининг рентген тасвирлари олинди.

**Тадқиқотнинг предмети** сифатида тизза бўғими тоғай тўқимасининг деструктив ўзгаришларининг МР-томографияси натижалари олинди.

**Тадқиқотнинг усуллари.** Тадқиқотда клиник текширув анамнези, умумий текширув ва бўғимдаги ҳаракатланиш даражасини баҳолашни ўз ичига олувчи умумий клиник ва МР-томография PHILIPS INGENIA 1.5 Tesla жиҳозида, стандарт режимлар ва sT2Cal TSE–coronal каби инструментал усуллардан фойдаланилди.

**Тадқиқотнинг илмий янгилиги** қуйидагилардан иборат:

Илк бор бўғин тўқималари магнит резонанс ҳолатини ҳужайра ва ҳужайралароро суюқлиги мувозанатини бузилиши туфайли ўзгаришларини аниқлаш орқали спортчиларда тизза бўғини магнит резонанс томографиясининг янги белгилари исботланган;

Тўқималарда эркин ва боғланган сув молекуласи билан боғлиқ гидратация туфайли юз берадиган номагнит фаза векторининг силжишини баҳолаш орқали спортчилар тизза бўғинида юзага келадиган патологик ўзгаришларни эрта, клиника олди даврларда аниқлаш имконияти асосланган;

Спортчилар тизза бўғинида юзага келадиган дегенератив ўзгаришларни спорт тури, спортчи жинси ва тизза бўғини суяклари анатомик қисмларига боғлиқ хусусиятлари аниқланган;

Спортчилар тизза бўғинида патологик ўзгаришларни эрта даврларда аниқлаш имкониятини берувчи табақалаштирилган ва комплекс магнит резонанс томография бўйича кўрсатмалар ва ушбу текширувни танлаб қўллаш режимлари аниқланган.

**Тадқиқотнинг амалий натижалари** қуйидагилардан иборат:

МРТ режимларининг (T1 ва T2 ўлчамли тасвирлар, ёғ тўқимаси сигналини сусайтириш усуллари қўллаган ҳолда) TE ва TR вақтини ва кесим қалинлигини (мм) ҳисобга олган ҳолда, ҳамда тизза бўғими тоғай тўқимасини рангли хариталаш орқали унинг зарарланишларини клиник белгилар пайдо бўлишигача бўлган даврда аниқлашнинг дифференциал-ташҳис стандарти баённомаси ишлаб чиқилди;

Спортчилар тизза бўғимининг травматик зарарланишларида МР-томография семиотикаси ишлаб чиқилиб, унда сон ва катта болдир суяги



бўғим юзаси тоғайини шартли равишда А, В, С соҳаларга ажратилиб, ҳар бир соҳа юза, ўрта ва чуқур қатламларга бўлинди;

МРТ режимларининг TE ва TR вақтини ва кесим қалинлигини (мм) ҳисобга олган ҳолда ҳамда рангли хариталаш усулини қўллаган ҳолда спортчиларда тизза бўғими шикастланишлари ташҳисда МР-томография семиотикасини асослаш ва ноинвазив МР-томография усулини қўллаш алгоритми (баённомаси) асослаб берилди.

**Олинган натижаларнинг ишончилиги.** Тадқиқотда назарий ва услубий ёндашувлардан фойдаланилганлиги, тизза бўғими тоғай тўқималарининг шикастланиш диагностикаси учун МР-томография ёрдамида олиб борилган тадқиқотларнинг услубий жиҳатдан ишончилиги, назарий ёзишмалар, олинган тадқиқот натижаларига оид маълумотлар, етарли миқдордаги беморлар, статистик тадқиқот усулларини қайта ишлаш, тадқиқот натижаларини хорижий ва маҳаллий манбалар билан таққослаш орқали, шунингдек, олинган натижаларнинг ваколатли органлар ҳулосаси билан тасдиқланганлиги билан асосланади.

**Тадқиқот натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти.** Тадқиқот натижаларининг илмий аҳамияти, олинган натижалар, ҳулосалар ва таклифлар МР диагностикасига асосланган ноинвазив усулдан фойдаланиш имкониятларини кенгайтирганлиги ва МРТ тадқиқотлари шикастланиш жароҳатининг тикланиш даражасини ва реабилитациядан кейинги даврда тизза бўғимига дозаланган юкламаларни аниқлаш учун спортчиларда тиббий аралашув тактикасини кузатиш самарадорлигини оширишга имкон бериши билан изоҳланади.

Тадқиқот натижаларининг амалий аҳамияти МРТ ёрдамида тизза бўғимларининг травматик шикастланишларининг ноинвазив диагностикаси таснифи ва методикасини ишлаб чиқиш асносида инвазив диагностика усуллари частотасининг ва спортчиларда муолажадан кейинги асоратлар сонининг сезиларли даражада камайиши билан изоҳланади.

**Тадқиқот натижаларини жорий қилиниши.** Тизза бўғимининг жароҳатланиш хавфи бўлган спортчиларда тоғай тўқимасининг дистрофик ўзгаришини миқдорий баҳолаш бўйича олинган илмий натижалар асосида:

axial PDW\_mSpir режимида, sagittal PD mDIXON TSE режимида, coronar PDW\_SPAIR ва T1W\_TSE режимларида, oblique ACL кесимида TE ва TR вақтини ва кесим қалинлигини (мм) ҳисобга олган ҳолда T2W\_TSE режимларида спортчиларда тизза бўғими дегенерацияси ва шикастланишларининг ташҳисда МР-томография семиотикасини ва ноинвазив МР-томография усулини қўллаш алгоритми (баённомаси)ни яратиш бўйича олинган илмий натижалар асосида тиббиёт ходимлари учун ишлаб чиқилган «МРТ текширувлари маълумотларига кўра спортчиларнинг тизза бўғими тоғай тўқималарининг дистрофик ўзгаришини миқдорий баҳолаш алгоритми» номли услубий тавсиянома тасдиқланган (Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил 23 февралдаги 8н-р/141-сон маълумотномаси, Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил 27 февралдаги 8н-д/78-сон ҳулосаси). Натижада спортчиларда МР-томографик семиотика усулидан

фойдаланиш асосланиб, уларда тизза бўғимларининг шикастланишлари диагностикасида инвазив бўлмаган МР-томографияни қўллаш алгоритми (протоколи)ни амалда қўллаш учун асос бўлиб хизмат қилган;

МРТда саккиз эхофакторли sT2 cal\_TSE кесимида ҳамда TE ва TR вақтларида қайд этилган натижалар бўйича ишлаб чиқилган диагностика усули Ўзбекистон Республикаси Соғлиқни сақлаш вазирлигининг Республика ихтисослаштирилган травматология ва ортопедия илмий-амалий тиббиёт маркази амалиётига жорий этилган (Соғлиқни сақлаш вазирлигининг 2021 йил 3 февралдаги хулосаси).

**Тадқиқот натижаларининг апрабацияси.** Мазкур тадқиқот натижалари жами 4 та, жумладан 1 та халқаро ва 3 та республика илмий-амалий анжуманларида муҳокамалардан ўтказилган.

**Тадқиқот натижаларининг эълон қилиниги.** Диссертация мавзуси бўйича жами 9 та илмий иш, шу жумладан, Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Олий Аттестация комиссиясининг диссертациялар асосий илмий натижаларини чоп этиш учун тавсия этилган илмий нашрларда 5 та мақола, жумладан 3 таси республика ва 2 таси хорижий журналларда нашр қилинган.

**Диссертациянинг тузилиши ва ҳажми.** Диссертация кириш, адабиётлар шарҳи, шахсий текшириш натижаларининг баёни ва таҳлили билан учта боб, натижалар, хулосалар, амалий тавсиялар, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертациянинг ҳажми 104 бетни ташкил этади.

## ДИССЕРТАЦИЯНИНГ АСОСИЙ МАЗМУНИ

Диссертациянинг «**Спортчиларда тизза бўғими тоғай тўқималарининг дегенерацияси муаммосининг долзарб муаммолари**» деб номланган биринчи бобида тадқиқотнинг долзарблиги ва эҳтиёжини, тадқиқотнинг мақсади ва вазифаларини асослайди, объекти ва мавзусини тавсифлайди, тадқиқотнинг республика фан ва техника тараққиётининг устувор йўналишларига мувофиқлигини, илмий янгилик ва амалий тадқиқот натижалари, уларнинг илмий ва амалий аҳамияти, тадқиқот натижаларини амалга ошириш, нашр этилган ишлар ва тезиснинг тузилиши баён этилган.

Диссертациянинг «**Материалларнинг клиник хусусиятлари ва тадқиқотда фойдаланилган усуллар**» деб номланган иккинчи бобида тадқиқот дизайни ва объектлари тақдим этилган. Тадқиқотнинг клиник босқичи доирасида 1148 беморни ўрганиш натижаларини истиқболли таҳлили ўтказилди. Текширилган контингентнинг умумий сони қуйидагича тақсимланди: 258 нафар 15-30 ёшдаги спортчилар бўлиб, шундан 87 тасига тизза бўғимининг тоғай тўқимасига ва боғламларига зарар етказувчи ўзгаришлар ташҳиси қўйилган. 171 спортчиларда бўғим тоғайининг ва боғлам аппаратининг қуринарли ўзгаришлари кузатилмагани туфайли, улар назорат гуруҳига киритилган. 2017 йилдан то 2019 йилгача Ўзбекистон МОҚ ҳузуридаги Спорт тиббиёти илмий-амалий маркази базасидаги барча беморлар тизза бўғимининг МРТ текширувларини Philips Ingenia 1.5 Tesla

аппаратида стандарт режимлар ва sT2Cal TSE–coronal ёрдамида амалга оширилди. Натижалар MR Cartilage Assessment дастури ёрдамида қайта ишланди. Тизза бўғими тоғай тўқимасининг шикастланишининг босқичлари бўғим тоғай тўқимасининг тузилишини ва T2 бўшашиш вақтини хариталаш натижалари билан баҳоланди. Магнит-резонанс томография тоғай тўқимасида маҳаллий нуқсоннинг локализацияси ва даражасини аниқлаш учун, шунингдек аралаш юза сиртининг тоғай тўқимасига таъсирини баҳолаш учун ишлатилди.

Тизза бўғими тоғай тўқимасининг патологик зарарланишини тавсифлаш учун Outerbridge таснифи (1961) ишлатилди. Беморларни тадқиқотга олиш мезонлари 18 ёшдан 45 ёшгача, оғриётган тизза бўғими экстремал шикастланиш Outerbridge бўйича 3-4 даражали бўлиши, қўшни бўғим юзасининг тоғайи шикастланиш даражаси Outerbridge бўйича 2 даражадан ошмаслиги, сон суяги ва катта сон суяги боғламлари ва блокадаги артикуляр тоғай дефекти локализациясидаги нуқсон майдони 1 дан 4см<sup>2</sup> гача бўлиши керак.

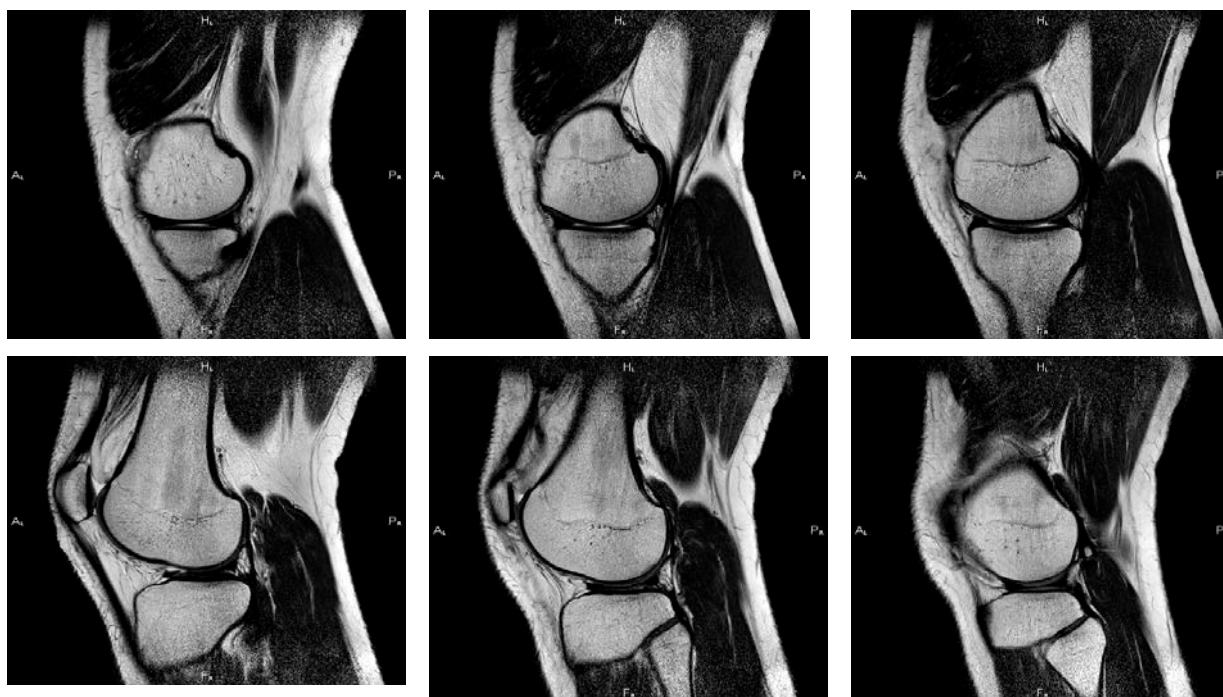
Олинган маълумотлар ўртача арифметик (M), ўртача оғиш ( $\sigma$ ), стандарт хато (m) ва нисбий қийматларни (такрорланишлар сони, %) ҳисоблаш билан статистик таҳлил дастурлари тўплами ёрдамида статистик ишлов беришга топширилди. Ишончлилик даражаси статистик жиҳатдан муҳим ўзгаришлар сифатида  $p < 0,05$  қабул қилинди.

Диссертациянинг «**Тизза бўғимининг тоғай тўқималарида дегенератив жараёнлар диагностикасида нурланиш усулларининг хусусиятлари**» деб номланган учинчи бобида T2-хариталаш хусусиятларини ўрганиш, ультратовушли эхо ёрдамида тасвирлаш, магнитланиш ўтказмаси ва диффузион-оғирликдаги тасвирлаш, коллаген миқдори ва йўналиши, сув миқдори ва ҳаракатчанлиги ва регионар тоғай тўқималарининг сиқилиши каби тоғайга оид биокимёвий ва физиологик хусусиятларни тавсифлашга бағишланган.

Спортчиларда тизза бўғими (ТБ) травматик шикастланишининг МР-диагностикаси ишлаб чиқилган тадқиқот баённомасидан фойдаланишни ўз ичига олади:

- PDW\_mSpir – axial ;
- PD mDIXON TSE – sagittal;
- PDW\_SPAIR – coronar;
- T1W\_TSE – coronar;
- T2W\_TSE – oblique ACL;
- sT2Cal\_TSE - coronar.

Агар менискка зарар етган деб тахмин қилинса, тадқиқот T2 режимида сагиттал проекциядан бошланади, чунки айнан мана шу проекция ва ушбу режим мениск таркибидаги озгина ўзгаришларни ҳам аниқлаш, экссудат йиғилган бўғим бўшлиғи ва капсуласида, шунингдек зарарланиш соҳасида максимал аниқликда натижа беради. Айнан шу проекцияда менискнинг олд ва орқа шохлари энг тўлиқ кўринишга эга бўлади (1-расм).



**1-расм. Бемор менискининг магнит-резонанс томографияси С., 31 ёш, сагиттал проекцияда Т2 режимида бажарилган – мениск яққол кўринмоқда.**

«Синама» дастуридан кейин мениск шикастланиши диагностикасидаги МР-тадқиқотлари учун кейинги МР-тадқиқотлари Т2 режимида сагиттал проекцияда, сўнгра Т1 режимида фронтал проекцияда текширилди. Шундан сўнг, заруриятга кўра, Т1-режимида сагиттал проекцияда ёки Т2-режимида фронтал проекцияда текширувлар ўтказилди. Аксиал проекцияда ўрганиш жуда кўп маълумот бермаслиги маълум бўлди ва керак эмас деб топилди; заруриятга кўра у Т1- ёки Т2- режимида амалга оширилиши мумкин.

Ўзгаришларни миқдорий баҳолаш Т2-ўлчамли тасвирларда амалга оширилди. Аввало, турли хил ТЕ ёрдамида олинган бир хил тоғай тасвирларининг маълумотлари умумлаштирилди, сўнгра тоғайга оид Т2 ўлчамли тасвирлари сигнал интенсивлигининг пикселга олинган қийматларидан мос экспоненциал эгри ёрдамида баҳоланди. Т2 тоғайга оид маълум бир соҳада баҳоланади ёки ҳар бир пикселнинг сигнал кучи Т2 га тўғри келадиган бутун тоғай харитасида кўрсатилади.

Спортчиларда тизза бўғими шикастланишининг МР-диагностикаси ишлаб чиқилган тадқиқот баённомасидан фойдаланишни ўз ичига олади (1-жадвал).

**1-жадвал**

**МРТ текширувларининг стандарт баённомаси**

Режимлар	Тўлқин тури	ТЕ вақти	TR вақти	Тўлқин қалинлиги, мм
PDW_mSpir	axial	30 ms	2.5 sec	3,0
PD mDIXON TSE	sagittal	25 ms	2.5 sec	3,0

PDW_SPAIR	coronar	30 ms	3.5 sec	3,0
T1W_TSE	coronar	17 ms	552 ms	3,0
T2W_TSE	oblique ACL	100 ms	2.2 sec	2,0

Тоғай тўқималарининг миқдорини аниқлаш техникаси саккизта режимни (эхо омиллари), sT2 cal\_TSE бўлимларини ва TE ҳамда TR вақтларини қайд этишни ўз ичига олади (2-жадвал).

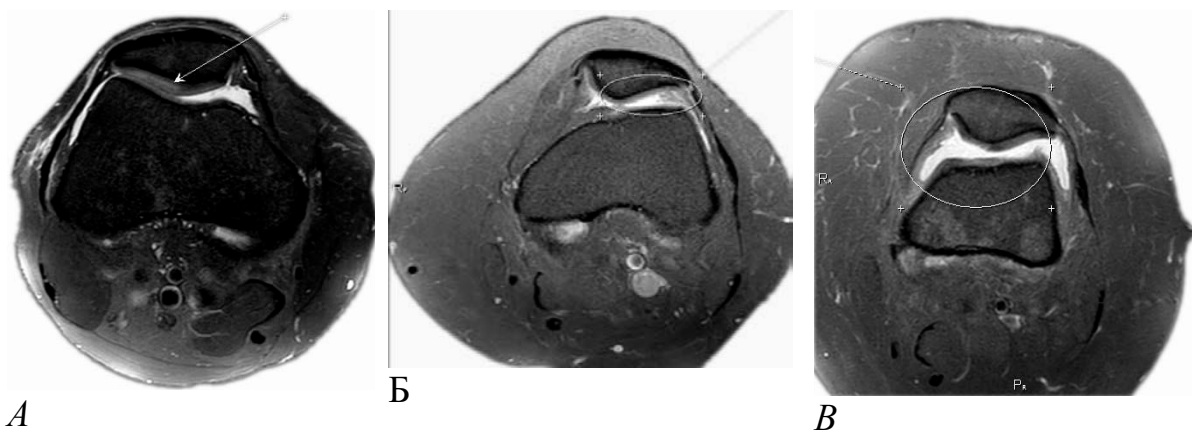
2-жадвал

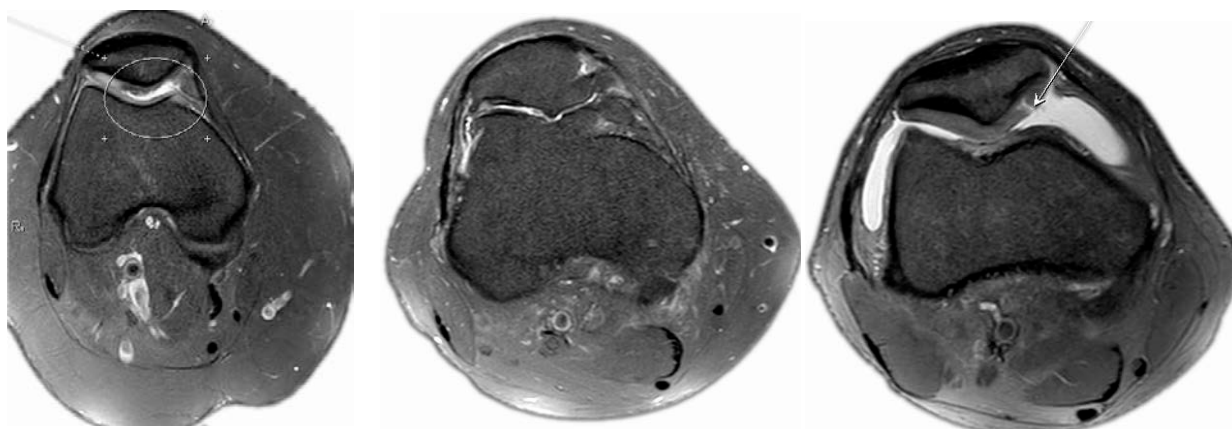
### Тоғай тўқимасини миқдорий баҳолаш усуллари

Режим/эхофактор	sT2 cal_TSE	TE вақти	TR вақти
1	Coronar	13 ms	2.0 sec
2	Coronar	26 ms	2.0 sec
3	Coronar	39 ms	2.0 sec
4	Coronar	52 ms	2.0 sec
5	Coronar	65 ms	2.0 sec
6	Coronar	78 ms	2.0 sec
7	Coronar	91 ms	2.0 sec
8	Coronar	104 ms	2.0 sec

МРТ натижаларига кўра спортчиларда тоғай тўқималарининг дистрофик ўзгаришларни миқдорий баҳолаш мезонлари қуйидагиларга мувофиқ амалга оширилди (2-расм):

- Тоғайнинг емирилиши кескин равишда ажралиб турадиган бўғим тоғайи дефекти ёки қопқоқнинг синиши сифатида аниқланади
- Тоғайнинг емирилиши, нуқсон ёки қопқоқ қалинлиги бўйича 1, 2, 3, 4, 5 турларга ажратилган.
- -1 тоғай нуқсони йўқ
- -2 нуқсон <25%
- -3 нуқсон 25-50%
- -4 нуқсон > 50%
- -5 бутун қалинлик бўйлаб нуқсон





Г

Д

Е

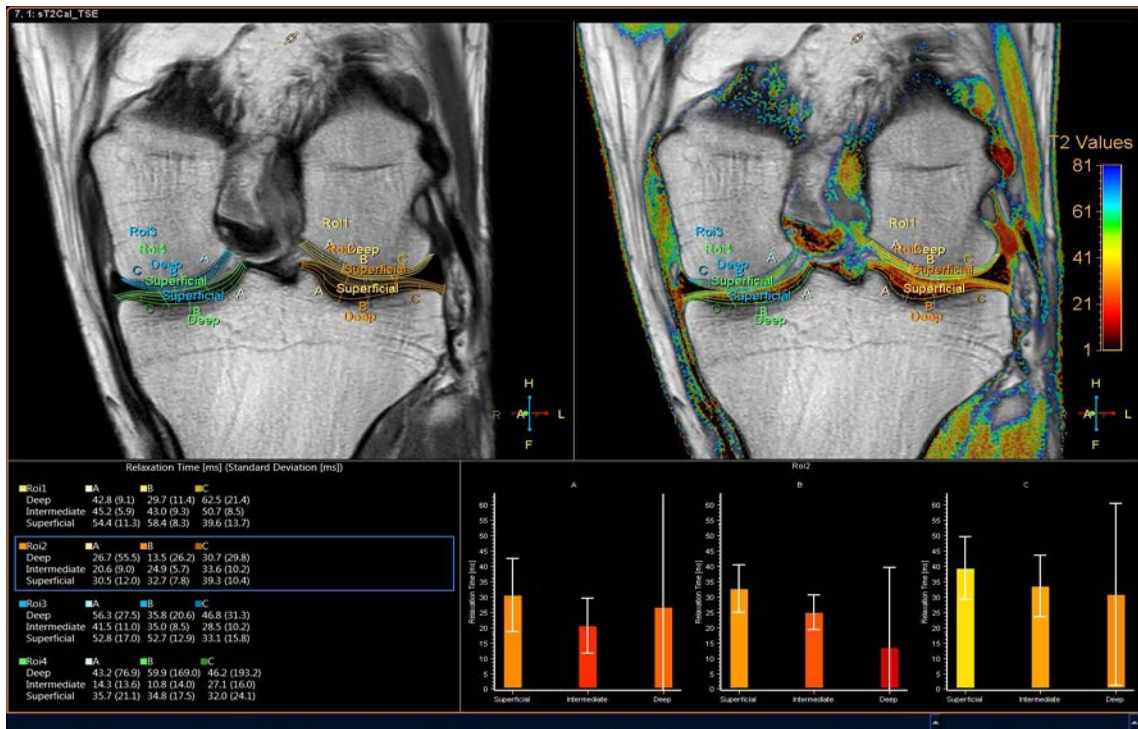
**2-расм. МРТ натижаларига кўра спортчиларда тоғай тўқималарининг дистрофик ўзгаришларни миқдорий баҳолаш:  
А – I тип. Б – II тип. В – 3 тип. Г – 4 тип. Д – 5 тип. Е – T shape type**

Биринчи турдаги зарарланиш учун қўшимча табақаланиш тоғай моддасининг ичидаги сигнал морфологиясига кўра бўлинган

- 1a Г-симон клапан
- -1b Т-симон клапан
- -1c сирт юза билан алоқа қилмасдан зарарланиш
- -1d горизонтал клапан
- 2, 3 ёки 4 турдаги нуқсонлар учун қўшимча ост гуруҳлар чекка қопқоқ четининг мавжудлигига кўра боғлиқ
- 2a, 3a ёки 4a – чекка қопқоқлар мавжуд
- 2b, 3b ёки 4b – чекка қопқоқлар мавжуд эмас.

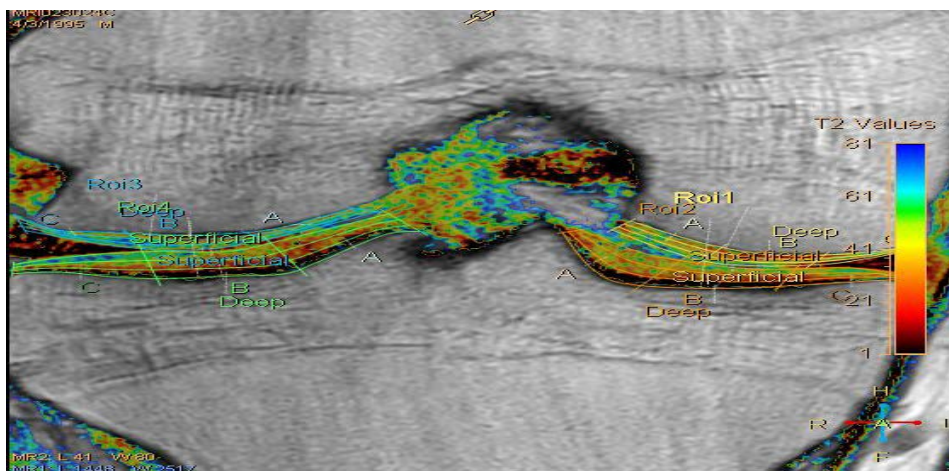
Ўтказилган тадқиқотлар бўйича Т2 хариталаш асосида (мс) қўшимчанинг тоғай тўқималарида дегенератив ўзгаришлар даражаси аниқланди (3-расм).

- Норма 40,0 гача
- I даража 40,1-60,0
- II даража 60,1-80,0
- III даража 80,1-100,0
- IV даража 100,1 ва ундан юқори



**3-расм. Тизза бўғими тоғай тўқималарида дегенератив ўзгаришлар даражасини T2 хариталаш асосида (мс) да аниқлаш.**

Тадқиқот натижалари шуни кўрсатдики, турли гуруҳдаги беморларда тизза бўғими тоғай тўқималарининг шикастланишларининг диагностикаси сони ва усулларида сезиларли фарқлар мавжуд. Ушбу патологиянинг ноинвазив диагностикасининг асосий усули сифатида МРТ сезирлигини аниқлаш учун у 100% ҳолларда иккала клиник гуруҳда ҳам қўлланилган, аммо спортчиларда шикастланишларнинг тўлиқ ҳажмини аниқлаш учун МРТ диагностикаси етарли, чунки тасвирларда тоғай тўқималарини ажратувчи зоналар ва юзалар аниқ кўрсатилган (4-расм).



**4-расм. МРТ диагностикаси бўйича тоғай тўқимасининг соҳа ва юзаларга бўлиниши**

258 нафар спортчининг тизза бўғими тоғай тўқималари T2 cal ва махсус MR Cartilage Assessment дастури билан ишлов бериш ёрдамида ўрганилди. Ҳар бир тизза бўғимидан 36 та кўрсаткич олинган: тизза А, Б, С зоналари медиал бойламларининг тоғайи ва уларнинг ҳар бири 3 қаватга бўлинган - булар юзаки, ўрта ва чуқур қатламлар ва фемурнинг латерал бойлами ва катта сон суяги платолари, жами 9288 кўрсаткич ўрганилган (3-жадвал).

### 3-жадвал

#### **T2 cal дан фойдаланган ҳолда спортчилар тизза бўғимларининг тоғай тўқималарини ўрганиш ва MR Cartilage Assessment махсус дастури билан қайта ишлаш натижалари**

Тоғай тўқимаси нуксонининг даражалари	Кўрсаткичлар			
	Сон суяги медиал чиқиб турган соҳаси	Сон суягининг латерал чиқиб турган соҳаси	Катта сон суягининг медиал платоси	Катта сон суягининг латерал платоси
Норма	963	872	1437	1658
1 даража	1054	1269	624	552
2 даража	189	126	124	74
3 степень	59	55	84	37
4 даража	57	0	53	1

3-жадвалда келтирилган маълумотларнинг таҳлили куйидагича хулоса қилишга имкон беради: 1-даражадаги тоғай тўқималари дегенерациясининг кўпроқ тарқалган, бунда сув йиғилишининг ортган бўлади ва катта сон суяги билан таққослаганда сон суяги тоғай тўқимасида кўпроқ ўзгаришлар яққол кўринади.

Шундай қилиб, T2 cal ёрдамида МРТ диагностикаси тоғай тўқималарига хос бўлган тузилмавий ўзгаришларини эрта аниқлаш ва мониторинг қилиш учун жуда истиқболли усулдир.

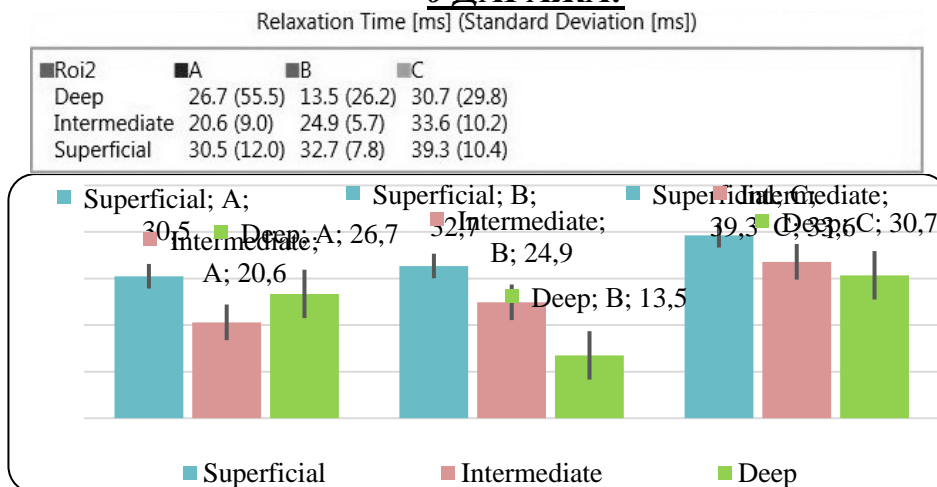
Ўтказилган тадқиқотлар натижаларига кўра sT2Cal TSE–coronal коронал режим ёрдамида МРТ ўтказилганда хариталаш вақти (T2) индикаторининг миллисекундаларда (мс) қайд этишга асосланган ҳолда бўғим тоғайи тўқималарида дегенератив ўзгаришлар даражасининг ишчи таснифи ишлаб чиқилди (5-расм).

Бўғим тоғайи бўшашишининг T2 вақтига боғлиқ равишда, шунингдек тоғай тизимли ўзгаришларида МРТ диагностикасидан фойдаланиш самарадорлигини баҳолаш мақсадида T2 бўшашишининг нормал кўрсаткичлари ва ортган кўрсаткичлари қиёсий баҳоланди. Тоғай тўқималарининг T2 бўшашиш вақтининг ортиши, шиш ёки хондроцитларнинг нобуд бўлиши туфайли хужайралараро бўшлиқнинг кенгайишини кўрсатди. 258 нафар спортчи тизза бўғимининг тоғай тўқималари баҳоланди. Ҳар бир тизза бўғимидан 36 тадан ўлчов параметри олинган (сон суяги медиал бўртган қисми тоғайининг А, Б, С соҳалари ва уларнинг ҳар бири 3 қаватга бўлинган - булар юзаки, ўрта ва чуқур қатламлари ҳамда сон суяги латерал бўртган

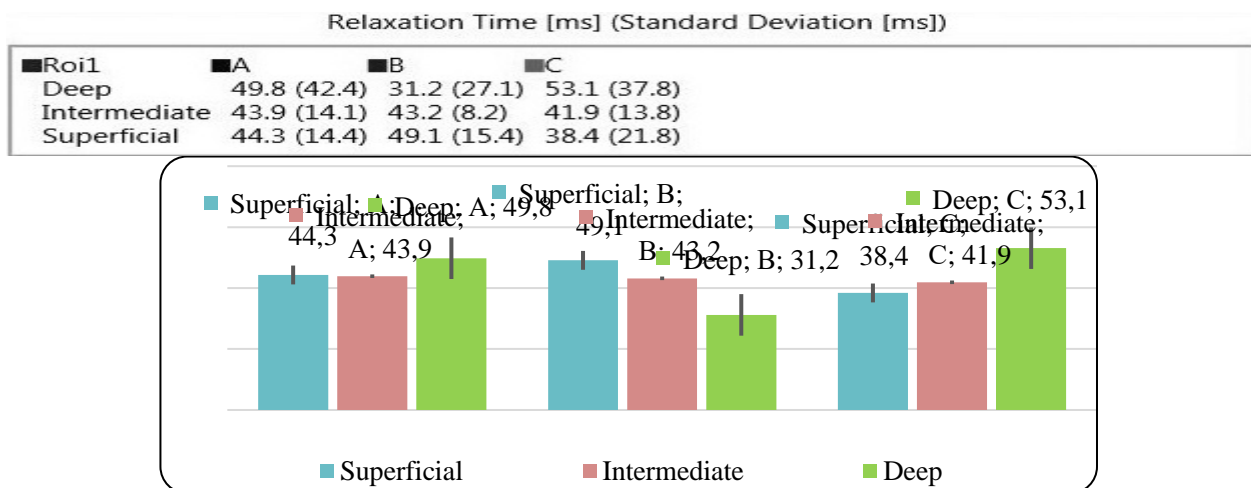


соҳаси, катта сон суягининг медиал ва тибиа латерал платосига ҳам бўлинади), ҳаммаси бўлиб тоғай тўқималарининг дегенерация даражасини аниқлаш учун жами 9288 кўрсаткич ўрганилди.

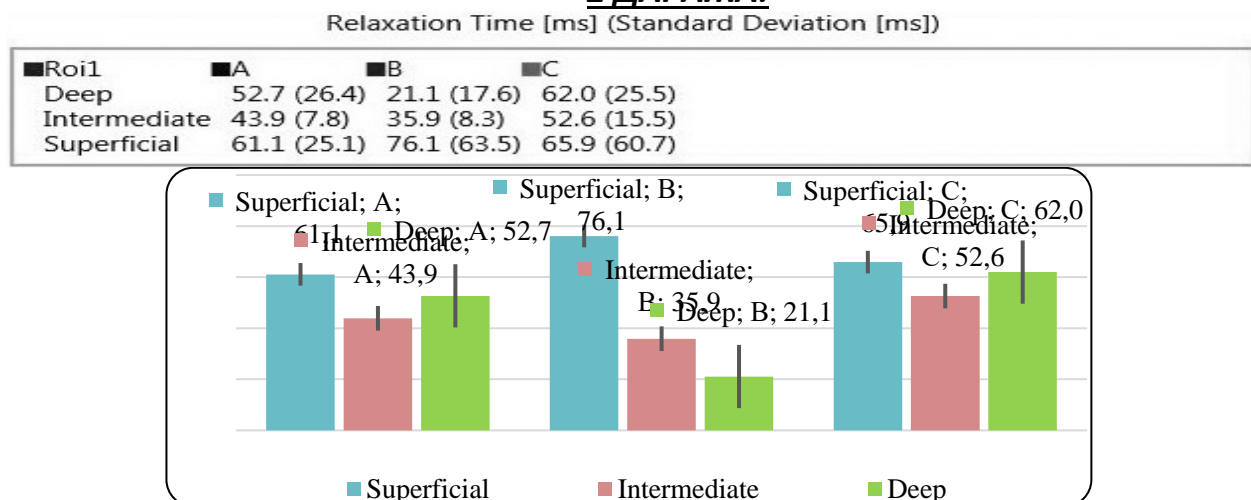
### 0 ДАРАЖА:



### 1 ДАРАЖА:



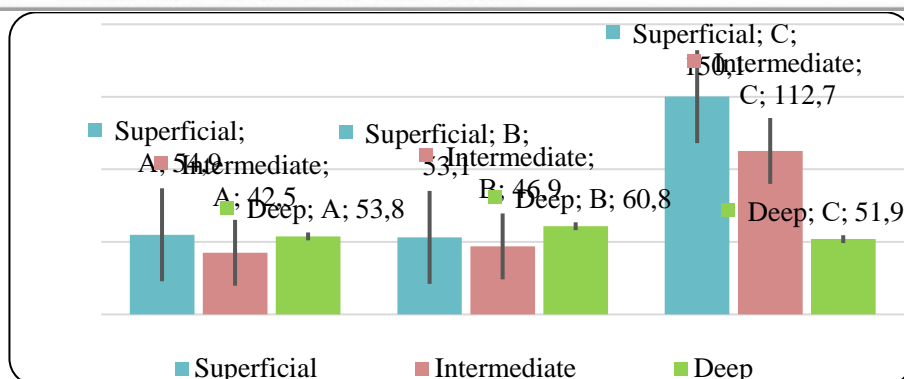
### 2 ДАРАЖА:



### 3 ДАРАЖА:

Relaxation Time [ms] (Standard Deviation [ms])

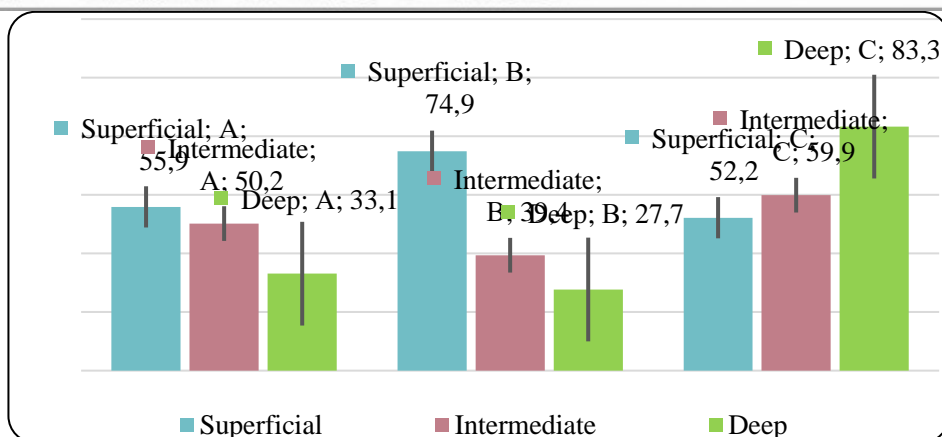
Roi3	A	B	C
Deep	33.1 (15.8)	27.7 (44.8)	83.3 (36.0)
Intermediate	50.2 (10.8)	39.4 (12.7)	59.9 (20.5)
Superficial	55.9 (12.0)	74.9 (48.7)	52.2 (22.4)



#### 4 ТАРАЖА:

Relaxation Time [ms] (Standard Deviation [ms])

Roi3	A	B	C
Deep	53.8 (31.1)	60.8 (28.2)	51.9 (19.8)
Intermediate	42.5 (14.9)	46.9 (9.1)	112.7 (368.8)
Superficial	54.9 (12.9)	53.1 (31.9)	150.1 (428.2)



**5-расм. sT2Cal TSE–coronal режими ёрдамида МРТ ўтказилганда хариталаш вақтини (T2) миллисекундларда (мс) рўйхатдан ўтказишга асосланиб, бўғим тоғайи тўқималарида дегенератив ўзгаришлар даражасининг таснифи.**

171 нафар спортчининг тизза бўғими тоғай тўқимасини миқдорий баҳоланганда сон суяги латерал бўртган қисми С қатламининг DEEP С соҳаси тоғай тўқималарида (46), INTERMEDIATE С қатламида (33), шунингдек SUPERFICIAL С қатлами соҳаларида (79) 1 даражали дегенерация (гидратациясининг ошиши) устунлиги аниқланди, бунда катта сон суяги латерал бўртган соҳа бўғимининг тоғай тўқималарида медиал соҳага караганда бирмунча аниқ ўзгаришлар кузатилди.

Шундай қилиб, дегенератив ўзгаришларнинг клиник кўринишлари бўлмаган 171 нафар спортчида Т2 бўшашиш вақтига боғлиқ равишда тоғай тўқимаси таркибий ўзгаришларнинг МРТ диагностикаси натижалари, 54 ҳолатда I даража, 35 та ҳолатда II даража, 29 та ҳолатда III ва 12 та ҳолатда IV даражадаги дегенерация мавжуд эканлигини тасдиқлади. 6 та ҳолатда медиал менискнинг III даражали шикастланиши, 2 тадан ҳолатда III - IV даражали латерал менискнинг шикастланиши ва 1 та ҳолатда II даражали шикастланиш аниқланган.

87 нафар спортчида тизза бўғимлари тоғай тўқималарини миқдорий баҳолаш бўйича олиб борилган тадқиқотлар натижаларини таҳлил қилишда дегенератив ўзгаришларнинг клиник кўринишлари I даражага тўғри келиши аниқланди (4-жадвал).

#### 4-жадвал

#### МР-маълумотларига кўра 87 нафар спортчида тизза бўғимларининг тоғай тўқималарини миқдорий баҳолаш

87/3132	СОҢ СУЯГИ								
	ЛАТЕРАЛ БЎРТГАН СОҶА								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	21	62	11	14	43	15	10	14	37
I даража, (40,1-60,0)	50	23	54	62	40	66	52	61	40
II ст даража (60,1-80,0)	15	2	19	8	1	6	19	12	9
III даража (80,1-100,0)	1	0	3	3	3	0	6	0	1
IV даража (100,1-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87/3132	СОҢ СУЯГИ								
	МЕДИАЛ БЎРТГАН СОҶА								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	18	48	13	18	45	33	10	15	37
I даража (40,1-60,0)	45	25	35	61	34	46	46	45	38
II даража (60,1-80,0)	14	11	22	7	4	5	14	16	10
III даража (80,1-100,0)	1	3	5	0	4	1	4	5	0
IV даража (100,1-)	9	0	12	1	0	2	13	6	2
87/3132	КАТТА СОҢ СУЯГИ								
	ЛАТЕРАЛ ПЛАТО								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	36	49	38	66	82	59	41	67	45
I даража (40,1-60,0)	29	27	38	11	4	26	36	17	42

II даража (60,1-80,0)	18	9	10	6	1	2	8	3	0
III даража (80,1-100,0)	4	2	1	4	0	0	1	0	0
IV даража (100,1-)	0	0	0	0	0	0	1	0	0
87/3132	КАТТА СОН СУЯГИ								
	МЕДИАЛ ПЛАТО								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	33	50	33	84	73	58	32	34	35
I даража (40,1-60,0)	23	21	26	1	4	24	46	40	42
II даража (60,1-80,0)	15	4	14	0	7	4	4	6	3
III даража (80,1-100,0)	6	7	9	0	2	0	1	3	2
IV даража (100,1-)	10	5	5	2	1	1	4	4	5

5-жадвал маълумотлари спортчиларда тизза бўғими травматик шикастланишларининг T2 бўшашиш вақтини қайд этишга асосланган МР-диагностика усулининг диагностик аҳамиятини яққол кўрсатиб беради.

#### 5-жадвал

#### 87 нафар спортчида мениск ва боғламлар мажмуаси турли хил шикастланишларнинг дегенерация даражаси билан ўзаро боғлиқлиги

Дегенерация даражаси	Умумий сони	Медиал мениск зараланиши	Медиал мениск ёрилиши	Латерал мениск зарарланиши	Латерал менискнинг ёрилиши
НОРМА	10	3	0	0	0
I даража	14	8	0	0	0
II даража	13	1	12	4	1
III даража	23	9	14	4	1
IV даража	27	12	15	1	0

Шундай қилиб, спортчиларда тизза бўғимидаги травматик шикастланишларни МР-томографияси орқали текширилганда юқори даражадаги ишончлилик билан аниқлаш мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, спортчиларнинг тизза бўғими шикастланишлари ўзига хос хусусиятларга эга.

Олинган маълумотларга асосланиб, МР-томография профессионал спорт билан шуғулланадиган инсонларда ушбу патологияни аниқлаш учун танлов усули сифатида тавсия этиш мумкин.

Спортчиларда тизза бўғимининг травматик шикастланишларини аниқлашда МР-томографиянинг юқори аниқликда маълумот бериши тўғрисида кўплаб клиник тасдиқларга асосланиб, жароҳат олганларнинг

тоифаларини ҳисобга олган ҳолда диагностик тадқиқот алгоритми ишлаб чиқилди (6-расм).



**6-расм. Турли хил клиник гуруҳларда тизза бўғимининг травматик шикастланишини ўрганиш алгоритмининг схемаси.**

Ишлаб чиқилган алгоритм схемаси травматизмга учраган ҳар хил тоифадаги шахслар тизза бўғимининг травматик шикастланишларини ташхислаш усуллари ҳақида аниқ тасаввур беради. Асосий гуруҳнинг беморлари юқори даражада профессионал спортчилар бўлганлигини ва ҳар қандай инвазив диагностик аралашувлар тизза бўғимини қўшимча равишда шикастлашини ҳисобга олинса, бу юқори жисмоний кучланишларда ўз таъсирини кўрсатиши мумкинлигини эслатиб ўтиш лозим.

## ХУЛОСА

1. Магнит-резонанс томография - тизза бўғимининг травматик шикастланишларини ташхислаш учун юқори-маълумотли усул бўлиб, барча юмшоқ тўқималар тузилмаларини яққол кўрсатиши унинг шубҳасиз афзаллиги эканлиги исботланган.

2. T2 саl ёрдамида МРТ диагностикаси - бу спортчиларнинг тизза бўғими тоғай тўқимасининг ўзига хос бўлган тузилишидаги ўзгаришларни эрта аниқлаш ва кузатишда жуда истиқболли усул эканлиги исботланган.

3. Бўғим тоғайи тузилиши ва T2 бўшашиш вақтини (мс) хариталаш натижалари бўйича спортчиларда тоғай тўқималарининг дистрофик ўзгаришларини миқдорий баҳолаш махсус ишлаб чиқилган фоиз мезонларига мувофиқ амалга оширилган.

4. Спортчиларда тизза бўғими травматик шикастланишининг диагностик алгоритмида тадқиқотларнинг биринчиси МРТ бўлиши кераклиги, ундан фойдаланган ҳолда олинган маълумотлар қўшимча тадқиқот усулларини танлаш бўйича тўғри қарор қабул қилишга ва жарроҳлик аралашув тактикасини режалаштиришга имкон бериши зурурлиги, спортчиларда тизза бўғимлари шикастланганда МР-томографиянинг юқори маълумот беришини ҳисобга олган ҳолда, беморларнинг ушбу контингентини текширишда диагностик артроскопия ташҳис алгоритмидан чиқарилиши ва фақат терапевтик мақсадларда фойдаланилиш лозимлиги исботланган.

5. Тизза бўғими тоғай тўқималарида дегенератив ўзгаришлар даражасини белгилаш алгоритми миллисониялар (мс) билан ўлчанадиган хариталаш вақтига (T2), T2 индикатори қийматларига қараб нормага ва дегенератив ўзгаришларнинг 4 даражасига бўлиниши асосланган.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ PhD.04/30.12.2019.Tib.69.01 ПО ПРИСУЖДЕНИЮ  
УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ ПРИ РЕСПУБЛИКОМ НАУЧНО-  
ПРАКТИЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ**

---

**РЕСПУБЛИКАНСКИЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЦЕНТР  
СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЫ**

**ПИРНАЗАРОВ МАЪРУФ МАХМУДЖАНОВИЧ**

**КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА ДИСТРОФИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ  
ХРЯЩЕВОЙ ТКАНИ У СПОРТСМЕНОВ С РИСКОМ  
ПОВРЕЖДЕНИЯ КОЛЕННОГО СУСТАВА**

**14.00.38 – Спортивная медицина**

**АВТОРЕФЕРАТ ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD)  
ПО МЕДИЦИНСКИМ НАУКАМ**

**ТАШКЕНТ – 2021**

**Тема диссертации доктора философии (PhD) зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за № В2019.2.PhD/Tib1024.**

Диссертация выполнена в Республиканском научно-практическом центре спортивной медицины.

Автореферат диссертации на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета ([www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz)) и информационно-образовательном портале «Ziynet» ([www.ziynet.uz](http://www.ziynet.uz)).

<b>Научный руководитель:</b>	<b>Садиков Абдушукур Абдужамилович</b> доктор медицинских наук, профессор
<b>Официальные оппоненты:</b>	<b>Ирисметов Мурод Эргашевич</b> доктор медицинских наук <b>Гаврилова Елена Анатольевна</b> доктор медицинских наук, профессор
<b>Ведущая организация:</b>	<b>Самаркандский государственный медицинский институт</b>

Защита диссертации состоится «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 г. в \_\_\_ часов на заседании Научного совета PhD.04/30.12.2019.Tib.69.01 при Ташкентском институте усовершенствования врачей. (Адрес: 100027, город Ташкент, Шайхонтохурский район, улица Олмазор дом 6. тел.: (+99871) 241-38-03; факс: (+99871) 241-30-93; e-mail: [medsport@gmail.com](mailto:medsport@gmail.com))

С диссертацией можно ознакомиться в Информационно-ресурсном центре Республиканского научно-практического центра спортивной медицины (зарегистрирован за №\_\_\_\_). Адрес: 100027, город Ташкент, Шайхонтохурский район, улица Олмазор дом 6. тел.: (+99871) 241-38-03.

Автореферат диссертации разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года.  
(реестр протокола рассылки №\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 года).

**Р.Т. Камилова**  
Председатель Научного совета,  
доктор медицинских наук, профессор

**А.Б. Солиев**  
Ученый секретарь Научного совета по  
присуждению учёных степеней, доктор  
биологических наук, старший научный сотрудник

**А.А. Хаджиметов**  
Председатель научного семинара при Научном  
совете по присуждению учёных степеней, доктор  
медицинских наук, профессор



## **ВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))**

**Актуальность и востребованность темы диссертации.** В настоящее время баланс между высокими и экстремальными условиями в спорте и влиянием физической подготовки на здоровье спортсменов признан самой важной научной проблемой в мире спорта. В резолюциях Генеральной Ассамблеи ООН 60/1 от 16 сентября 2005 года и 65/1 от 22 сентября 2010 года отмечено, что «...спорт вносит вклад в достижение целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия» и в Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 года признано, что «...спорт является одним из важных факторов обеспечения устойчивого развития»<sup>1</sup> Поэтому спортивная медицина изучает возможности организма спортсмена в экстремальных ситуациях, так как физическая нагрузка не только предъявляет высокие требования к возможностям и способностям организма, но и оказывает влияние на уровень тренированности. Непрерывный рост спортивных результатов, повышение объема и интенсивности тренировочных нагрузок существенно меняют функциональное состояние организма, в частности опорно-двигательной системы. Наблюдения и исследования, проведенные за рубежом и в России «...свидетельствуют о росте спортивного микротравматизма в результате хронического перенапряжения опорно-двигательного аппарата, особенно в спортивных играх, и в частности в футболе...»<sup>2</sup>

Многолетнее изучение локализации и характера повреждений опорно-двигательного аппарата (ОДА) спортсменов выявило, что наиболее уязвимым звеном остается коленный сустав, на долю которого приходится около 50% всей патологии ОДА в виде травматических, воспалительных, диспластических и дегенеративно-дистрофических повреждений.

В нашей стране ведется масштабная работа по достижению высоких спортивных результатов спортсменов, укреплению их здоровья и повышению качества предоставляемых им медицинских услуг. Улучшение здоровья спортсменов, ранняя диагностика заболеваний, эффективная медицинская реабилитация и улучшение физической подготовленности профессиональных спортсменов, улучшение их адаптации к условиям высокой нагрузки помогут поднять результаты спорта на новый уровень.

Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, утвержденных Постановлениями Президента Республики Узбекистан ПП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017–2021 годы», ПП-5590 от 7 декабря 2018 года «О комплексных мерах по коренному

---

<sup>1</sup> Генеральная Ассамблея ООН. Спорт на благо мира и развития: утверждение мира и построение более счастливой жизни на планете посредством спорта и воплощения олимпийских идеалов. [un.org/ga/72/agenda/](http://un.org/ga/72/agenda/).

<sup>2</sup> Е.В. Морозова. Оценка функционального состояния опорно-двигательного аппарата футболистов 16-17 лет //Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта, №2(31) 2014.- С.123-128.

совершенствованию системы здравоохранения Республики Узбекистан», ПП 2821 от 9 марта 2017 года «О подготовке спортсменов Узбекистана к XXXII летним Олимпийским и XVI Паралимпийским играм 2020 года в городе Токио (Япония)», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики.** Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики «Медицина».

**Степень изученности проблемы.** В настоящее время «элитный» спорт представляет собой «...часть индустрии развлечений с огромными материальными наградами для участников» (Пучко А. А. с соавт., 2019). Поэтому спортивные достижения атлетов сопряжены с профессиональными травмами и формированием патологических состояний (С.П.Миронов, Б.А.Поляев, Г.А.Макарова, 2012). По данным J.Webb (2000) первое место в структуре общего травматизма занимают острые и нагрузочные повреждения коленного сустава (КС) у футболистов и регбистов. Ткалич И.В., Черепок А.А. (2013) установили, что травмы колена составляют примерно 55% от всех спортивных травм. Авторы выделили симптом «Колено бегуна», при котором происходит раздражение связок, развиваются дегенеративные изменения в суставе (артроз) и воспалительный процесс (артрит). Повреждение менисков среди спортсменов имеет неблагоприятный прогноз, в связи с тем, что полноценное функционирование поврежденного КС возможно после оперативного вмешательства. При разрушении в паракапсулярной зоне полулунного хряща при своевременном и рациональном безоперационном лечении, можно получить стойкие результаты (Прохоренко В.М. с соавт., 2016). В. П. Рябов (2017). отметил, что «...внутреннее повреждение коленного сустава» из-за гемартроза, резкого болевого синдрома и нарушения функции затрудняет проведение дифференциальной диагностики и выявить локализацию повреждения.

Современная диагностика повреждений КС у спортсменов включает рентгенографию, магнитно-резонансную томографию (МРТ), компьютерную томографию (КТ), ультразвуковое исследование (УЗИ) и артроскопию. По данным Каримова М.Ю. с соавт. (2013) диагностическая точность повреждений медиальных и латеральных менисков и передней крестообразной связки при использовании МРТ составила 82,76 и 88% соответственно, а при инвазивной артроскопии показатель достоверности составил 100%.

До настоящего времени не разработаны последовательные методики и семиотика МР-томографии, позволяющие с высокой степенью точности дифференцировать острые травматические повреждения КС у спортсменов (Щурова И. Н., 2005). Внедрение в практику спортивной медицины не инвазивного метода МРТ с высокой напряженностью магнитного поля позволяет диагностировать изменения анатомических структур КС без проникновения в полость сустава (Морозов С. П., 2010).

Однако, до настоящего времени не обоснованы критерии оценки дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов с риском повреждения КС при МР-томографии и не определены ранние признаки дегенеративных изменений хрящевой ткани КС.

В Узбекистане подобные исследования ранее не проводились.

**Связь диссертационного исследования с планами научно-исследовательских работ научно-исследовательского учреждения, где выполнена диссертация.** Данное диссертационное исследование в определенной степени служит выполнению задач, утвержденных Постановлениями Президента Республики Узбекистан ПП-4947 от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан на 2017–2021 годы», ПП-5590 от 7 декабря 2018 года «О комплексных мерах по коренному совершенствованию системы здравоохранения Республики Узбекистан», ПП 2821 от 9 марта 2017 года «О подготовке спортсменов Узбекистана к XXXII летним Олимпийским и XVI Паралимпийским играм 2020 года в городе Токио (Япония)», а также в других нормативно-правовых документах, принятых в данной сфере.

**Цель:** оценить степень дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов с риском повреждения коленного сустава на основе оценки результатов МР-томографии.

**Задачи исследования:**

определить возможности метода МР-томографии в диагностике травматических повреждений коленных суставов у спортсменов;

изучить визуализацию повреждений суставного хряща коленного сустава с использованием программы MR Cartilage assessment;

разработать МР-томографическую семиотику травматических повреждений коленных суставов у спортсменов и на её основании дать сравнительную оценку характеру травмы;

определить показания к дифференцированному и комплексному проведению МР-томографии у спортсменов по характеру травматических повреждений;

разработать диагностический алгоритм проведения МР-исследований при травматическом повреждении коленного сустава у спортсменов.

**Объекты исследования.** Рентгеновские снимки МР-томографии деструктивных изменений хрящевой ткани коленного сустава спортсменов циклических и силовых специализаций.

За период с 2017 по 2019 гг. обследовано 1148 пациентов, обратившихся в отделение МСКТ РНПЦСМ при НОК Узбекистана с жалобами на боли в коленном суставе. Лица мужского пола составили 675 пациентов, женского – 884, возраст больных варьировал от 14 до 72 лет.

Из общего контингента обследованных 258 пациентов составили спортсмены с жалобами на боли в коленном суставе. На 1 этапе исследований данные спортсмены были включены в группу наблюдения. При формировании группы наблюдения из общей численности больных были исключены случаи

воспалительных и хронических заболеваний КС. На 2 этапе была сформирована основная группа, включающая 87 пациентов. Основными критериями отбора в основную группу были деструктивные изменения суставного хряща и связочного аппарата коленного сустава и возраст. Остальные 171 спортсмен составили контрольную группу.

**Предмет исследования.** Результаты МР-томографии деструктивных изменений хрящевой ткани коленного сустава.

**Методы исследования.** Использованы общеклинические и инструментальные методы исследований. Клиническое обследование пациентов включало сбор анамнеза, общий осмотр, оценку амплитуды движений в суставе. МР-томография проводилась на аппарате PHILIPS INGENIA 1.5 Tesla с применением стандартных режимов и sT2Cal TSE–coronal. Обработка результатов проводилась с использованием программы MR Cartilage Assessment. Стадирование повреждений суставного хряща коленного сустава (КС) оценивалось по результатам картирования структуры суставного хряща и времени T2 релаксации. МРТ использовали для уточнения локализации и распространенности локального дефекта суставного хряща, а также для оценки суставного хряща смежной поверхности.

Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием пакета прикладных программ статистического анализа с вычислением среднеарифметической (M), среднего квадратичного отклонения ( $\sigma$ ), стандартной ошибки (m), относительных величин (частота, %). За статистически значимые изменения принимали уровень достоверности  $P < 0,05$ .

Обработка результатов клинического обследования производилась на персональном компьютере Pavilion Intel Core i5 использованием прикладных офисных программ Microsoft Excel и Microsoft Access, с расчетом среднеарифметической изучаемого показателя (M), ее стандартной ошибки (m), показателей достоверности (p) и критерия Стьюдента. При этом учитывались методики, существующие указания по статистической обработке данных в клинических и лабораторных исследованиях (Зайцев В.М. и др. 2003 г.)

**Научная новизна диссертационного исследования заключается в следующем:**

Впервые произведена оценка состояния хрящевой ткани коленного сустава у спортсменов – путем оценки внутриклеточного и межклеточного жидкостного баланса – методом определения поперечной релаксации на магнитно-резонансной томографии с помощью программы Cartilage assessment;

Доказано, возможность обнаружения патологических изменений в коленном суставе у спортсменов на ранних, доклинических стадиях путём измерения смещения немагнитного фазового вектора свободных и связанных молекул воды в тканях;

Дегенеративные изменения, возникающие в коленном суставе у спортсменов, выявлены в зависимости от вида спорта, пола спортсмена и анатомических частей костей коленного сустава;

Определены рекомендации по стратифицированной и комплексной магнитно-резонансной томографии, позволяющей спортсменам выявлять патологические изменения в коленном суставе на ранней стадии, и режимы выборочного применения этого исследования.

**Практические результаты исследования заключаются в следующем:**

разработан дифференциально-диагностический стандартный протокол доклинического выявления повреждений суставного хряща коленных суставов в режимах PDW\_mSpir в axial, PD mDIXON TSE в sagittal, PDW\_SPAIR и T1W\_TSE в coronar и T2W\_TSE в oblique ACL срезах с учетом времени TE и TR и толщины срезов в мм;

разработана МР-томографическая семиотика травматических повреждений коленных суставов у спортсменов: А, В, С зоны хряща медиального мыщелка бедренной кости, каждая из зон разделена на поверхностный, средний и глубокий слой.

**Достоверность полученных результатов** подтверждена применением в исследованиях теоретических и методологических подходов, методической достоверностью проведенных исследований с применением МР-томографии для диагностики повреждений хрящевой ткани коленного сустава, соответствием теоретических данных с полученными результатами исследований, достаточным количеством пациентов, обработкой статистическими методами исследований, сравнением результатов исследований с зарубежными и отечественными источниками. Полученные результаты подтверждены заключением полномочных структур.

**Научная и практическая значимость результатов исследования.**

Теоретическая значимость результатов исследований заключается в том, что полученные результаты, выводы и предложения расширяют возможности применения не инвазивного метода на основе МР-диагностики. МРТ исследования позволяют повысить эффективность контроля степени восстановления травматического повреждения и тактику лечебных вмешательств у спортсменов для определения дозированных нагрузок на коленный сустав в постреабилитационном периоде.

Практическая ценность работы заключается в разработке классификации и методологии не инвазивной диагностики травматических повреждений коленных суставов с применением МРТ, что в значительной степени позволяет снизить частоту инвазивных методов диагностики и количество постманипуляционных осложнений у спортсменов.

**Внедрение результатов исследования** на основании полученных научных результатов обоснования МР-томографической семиотики и алгоритма (протокола) применения неинвазивной МР-томографии в диагностике травматических повреждений коленных суставов у спортсменов в режимах PDW\_mSpir в axial, PD mDIXON TSE в sagittal, PDW\_SPAIR и T1W\_TSE в coronar и T2W\_TSE в oblique ACL срезах с учетом времени TE и TR и толщины срезов в мм:

разработаны методические рекомендации «Алгоритм количественной оценки дистрофических изменений хрящевой ткани коленного сустава спортсменов по данным МРТ-исследований», утвержденные Министерством Здравоохранения РУз. № 8н-р/141 от 23.02.2021г., Заключение Министерства здравоохранения за № 8н-д/78 от 27.02.2021 г.;

разработанный метод диагностики по результатам регистрации восьми режимов (эхофакторов), срезов в sT2 cal\_TSE и времени TE и TR внедрен в практическую деятельность Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии МЗ РУз. (отчет о внедрении 03.02.2021 г.), Министерства физической культуры и спорта РУз (№ 02-07-08-680 от 21.02.2021 г.).

**Апробация работы.** Основные положения диссертации представлены и доложены на 4-х научно-практических форумах, в том числе на 2 международных и 2-х республиканских научно - практических конференциях.

**Опубликованность результатов.** По теме диссертации опубликовано 9 научных работ (5 научные статьи, 4 тезиса), из них 1 научная статья в журнале Scopus, 2 в журнале GoogleScholar, 1 методические рекомендации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 3 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Основное содержание диссертации изложено на 110 страницах.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ**

**В Главе I. «Современное состояние проблемы дегенерации хрящевой ткани коленного сустава у спортсменов»** обосновывается актуальность и востребованность проведенного исследования, цель и задачи исследования, характеризуются объект и предмет, показано соответствие исследования приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, излагаются научная новизна и практические результаты исследования, их научная и практическая значимость, внедрение в практику результатов исследования, сведения по опубликованным работам и структуре диссертации.

**В Главе II «Клиническая характеристика материалов и использованные методы исследований»** представлены дизайн и объекты исследования. В рамках клинического этапа исследования проведен проспективный анализ результатов исследования 1148 пациентов. Общая численность контингента обследованных была распределена следующим образом: 258 лиц составили спортсмены в возрасте 15-30 лет, из которых у 87 диагностированы деструктивные изменения суставного хряща и связочного аппарата коленного сустава, у 171 спортсмена визуальных изменений суставного хряща и связочного аппарата не наблюдалось, и они были включены в контрольную группу. Все пациентам на базе Научно-практического центра спортивной медицины при НОК Узбекистана с 2017 по 2019 годы выполнялись МРТ исследования коленного сустава на аппарате

Philips Ingenia 1.5 Tesla с применением стандартных режимов и sT2Cal TSE–coronal. Обработка результатов проводилась с использованием программы MR Cartilage Assessment. Стадирование повреждений суставного хряща коленного сустава оценивалось по результатам картирования структуры суставного хряща и временем T2 релаксации. Магнитно-резонансную томографию использовали для уточнения локализации и распространенности локального дефекта суставного хряща, а также для оценки суставного хряща смежной поверхности.

Для характеристики патологического повреждения суставного хряща коленного сустава применяли классификацию Outerbridge (1961). Критериями включения пациентов в исследование были возраст от 18 до 45 лет, степень повреждения суставного хряща 3-4 ст по Outerbridge, степень повреждения хряща смежной суставной поверхности не более 2 ст по Outerbridge, локализация дефекта суставного хряща на мыщелках и блоке бедренной кости и надколеннике, площадь дефекта от 1 до 4 см<sup>2</sup>

Полученные данные подвергали статистической обработке с использованием пакета прикладных программ статистического анализа с вычислением среднеарифметической (M), среднего квадратичного отклонения ( $\sigma$ ), стандартной ошибки (m), относительных величин (частота, %). За статистически значимые изменения принимали уровень достоверности  $p < 0,05$ .

В главе 3 диссертации «**Особенности лучевых методов в диагностике дегенеративных процессов в хрящевой ткани коленного сустава**» приведены результаты изучения особенностей T2-картирования, визуализации с использованием ультракороткого эхо-сигнала, переноса намагниченности и диффузионно-взвешенного отображения, основанных на таких биохимических и физиологических характеристиках хряща, как содержание и ориентация коллагена, содержание воды и подвижность, а также региональная сжимаемость хряща.

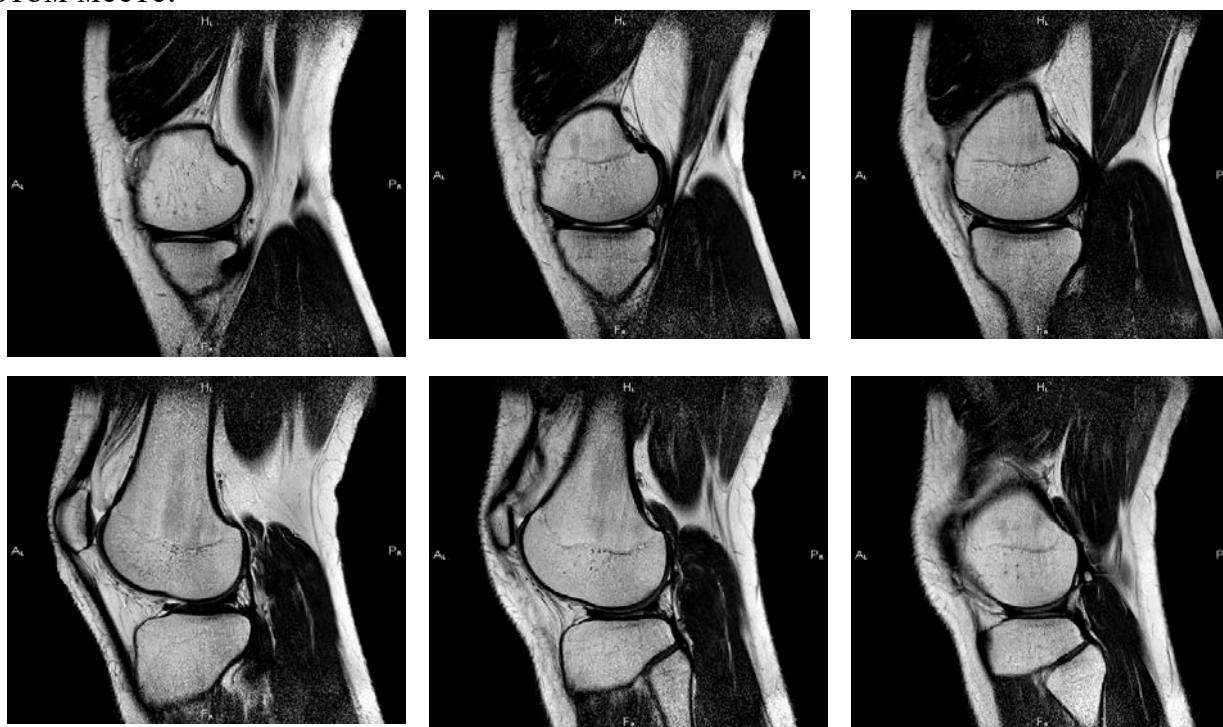
МР-диагностика травматических повреждений коленного сустава (КС) у спортсменов включала использование разработанного протокола исследований:

- PDW\_mSpir – axial ;
- PD mDIXON TSE – sagittal;
- PDW\_SPAIR – coronar;
- T1W\_TSE – coronar;
- T2W\_TSE – oblique ACL;
- sT2Cal\_TSE – coronar.

При подозрении на повреждение менисков мы начинали исследование с сагиттальной проекции в T2- режиме, так как именно эта проекция и этот режим дают максимальную разрешающую способность для выявления даже незначительных изменений структуры мениска, наличия экссудата как в заворотах и капсуле сустава, так и в зоне повреждения. Передний и задний рог менисков именно в этой проекции получают свое наиболее полное отображение (рис. 1).

Для МР-исследования при диагностике повреждений менисков после выполнения "пробной" программы проводили МР-исследования в сагиттальной проекции в T2-режиме, затем исследовали во фронтальной проекции в T1-режиме. После этого при необходимости выполняли исследования в сагиттальной проекции в T1-режиме или во фронтальной проекции в T2-режиме. Исследование в аксиальной проекции малоинформативно и не обязательно, при необходимости оно может быть проведено в T1- или T2-режиме.

Количественная оценка изменений проведена на T2-взвешенных изображениях. Сначала обобщали данные изображений одного и того же хряща, полученные с различными TE, затем оценивали T2-взвешенные изображения хряща с помощью подходящей экспоненциальной кривой от полученных величин интенсивности сигнала на каждый пиксель. T2 оценивается в определенной зоне хряща или отображается на карте всего хряща, в которой интенсивность сигнала каждого пикселя соответствует T2 в этом месте.



**Рисунок 1. Магнитно-резонансное исследование менисков пациента С., 31 лет, выполненное в T2 режиме в сагиттальной проекции - отчетливо визуализируются мениски.**

МР-диагностика травматических повреждений КС у спортсменов включала использование разработанного протокола исследований (табл.1).

**Таблица 1**

**Стандартный протокол МРТ исследований**

Режимы	Срезы	Время TE	Время TR	Толщина срезов, мм
PDW_mSpir	axial	30 ms	2.5 sec	3,0



PD mDIXON TSE	sagittal	25 ms	2.5 sec	3,0
PDW_SPAIR	coronar	30 ms	3.5 sec	3,0
T1W_TSE	coronar	17 ms	552 ms	3,0
T2W_TSE	oblique ACL	100 ms	2.2 sec	2,0

Методика количественной оценки хрящевой ткани включала регистрацию восьми режимов (эхофакторов), срезы в sT2 cal\_TSE и времени TE и TR (табл.2).

Количественная оценка дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов по результатам MPT проводилась по критериям (рис.2): расслоение хряща определяется как резко очерченный суставной дефект хряща или лоскутной разрыв

Расслоение хряща было разделено на типы 1, 2, 3, 4, 5 в зависимости от толщины дефекта или лоскута:

- 1 - без дефекта хряща
- 2 - дефект <25%
- 3- дефект 25-50%
- 4 - дефект > 50%
- 5 - дефект на всю толщину

**Таблица 2**

**Методика количественной оценки хрящевой ткани**

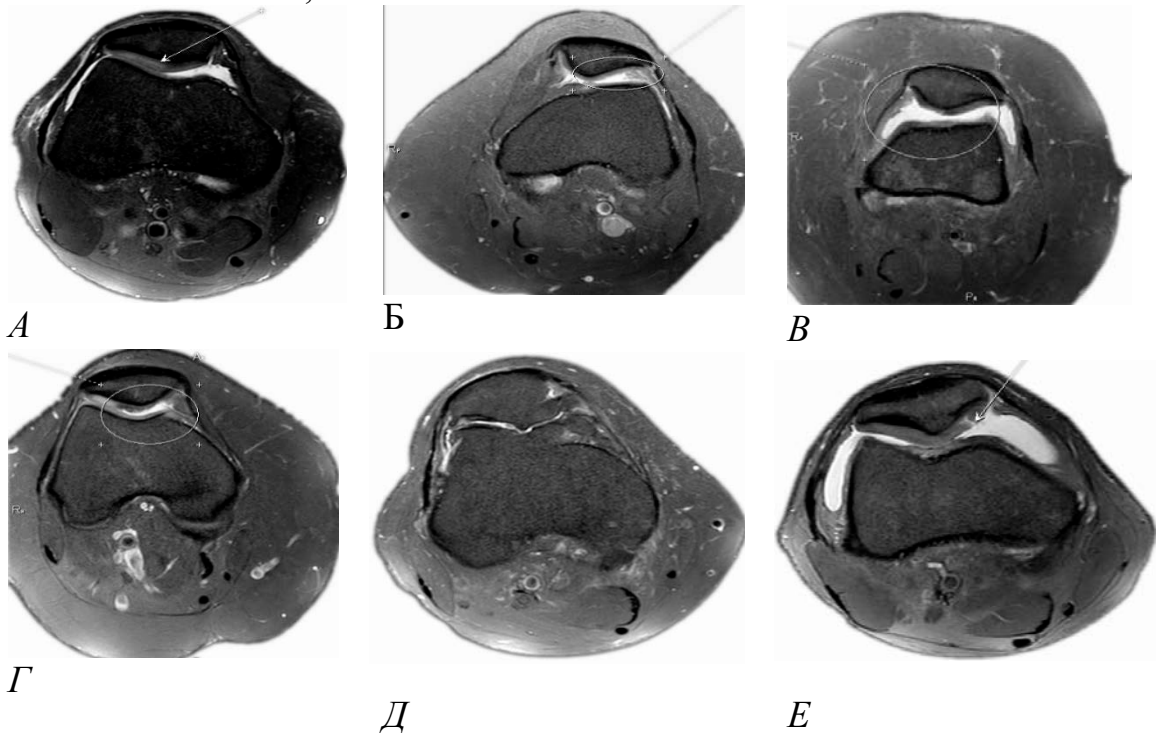
Режим/эхофактор	sT2 cal_TSE	Время TE	Время TR
1	Coronar	13 ms	2.0 sec
2	Coronar	26 ms	2.0 sec
3	Coronar	39 ms	2.0 sec
4	Coronar	52 ms	2.0 sec
5	Coronar	65 ms	2.0 sec
6	Coronar	78 ms	2.0 sec
7	Coronar	91 ms	2.0 sec
8	Coronar	104 ms	2.0 sec

Дополнительная стратификация для поражения типа 1 была разделена в соответствии с морфологией сигнала внутри хрящевого вещества

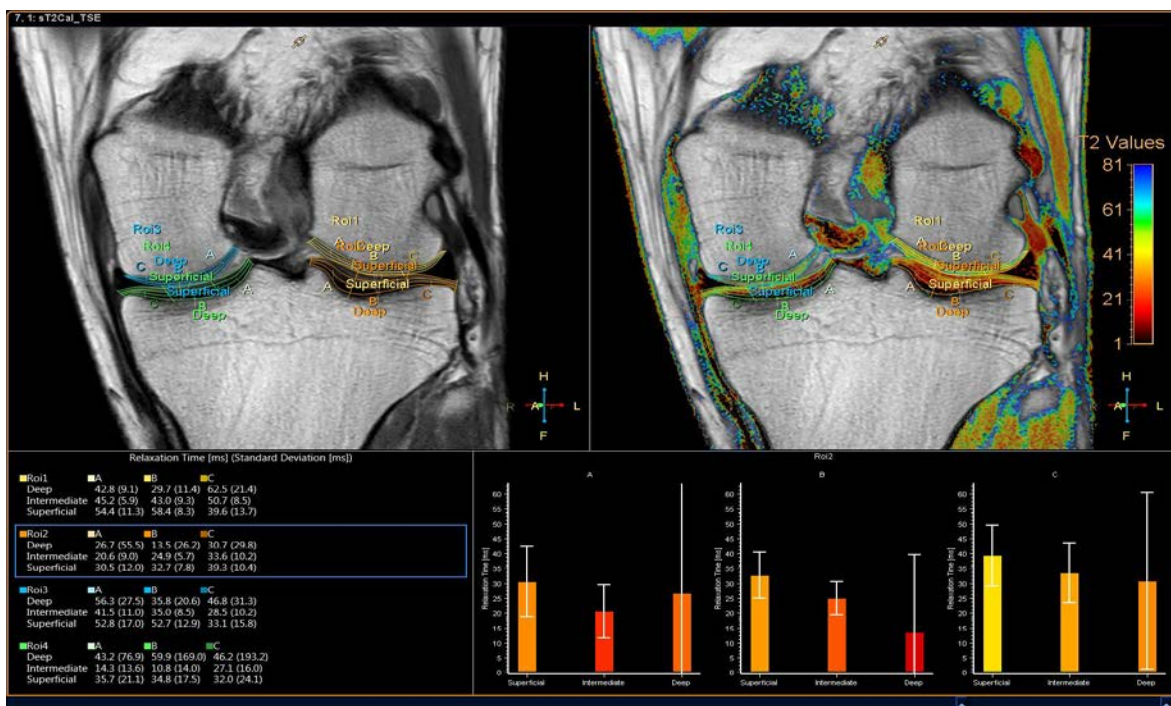
- 1a Г-образный клапан
- -1b Т-образный клапан
- -1c надрыв без контакта с поверхностью
- -1d горизонтальный клапан
- Дополнительные подтипы для дефектов типа 2, 3 или 4 зависели от наличия краевого лоскута
- 2a, 3a или 4a - имеются краевые лоскуты
- 2b, 3b или 4b - краевые лоскуты отсутствуют.

На основании проведенных исследований установлена степень дегенеративных изменений хрящевой ткани сустава на основе T2 картирования в (мс) (рис.3):

- Норма - до 40,0
- I степени - 40,1-60,0
- II степени - 60,1-80,0
- III степени - 80,1-100,0
- IV степени - 100,1 и выше

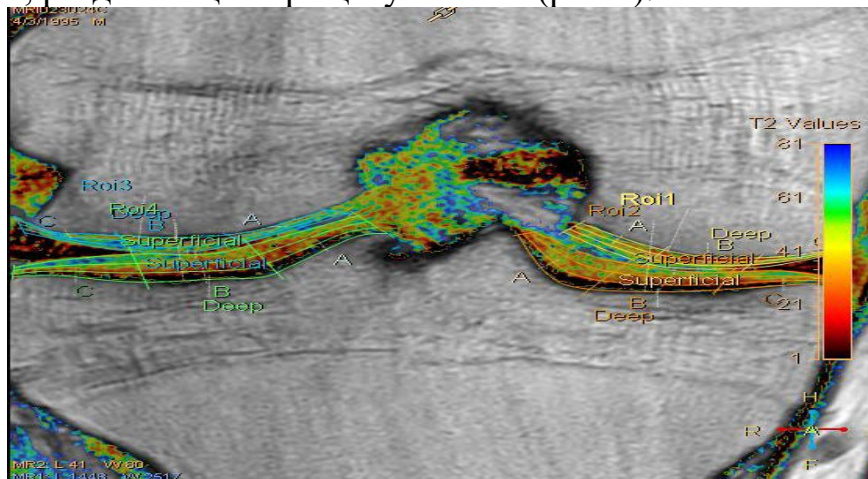


**Рисунок 2. Количественная оценка дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов по результатам МРТ: А – I тип. Б – II тип. В – 3 тип. Г – 4 тип. Д – 5 тип. Е – T shape type**



**Рисунок 3. Установление степени дегенеративных изменений хрящевой ткани сустава на основе T2 картирования в (мс).**

Результатами исследований выявлено, что есть существенные различия в количестве и методах диагностики травматических повреждений хрящевой ткани КС у пациентов различных групп. Для определения чувствительности МРТ, как основного метода не инвазивной диагностики данной патологии, применяли в обеих клинических группах в 100% случаев, однако для выявления полного объема травматических повреждений у спортсменов достаточным является МРТ диагностика, т.к. на снимках четко видны зоны и поверхности, разделяющие хрящевую ткань (рис.4).



**Рисунок 4. Разделение хрящевой ткани на зоны и поверхности по данным МРТ диагностики**

Были изучены хрящевые ткани 258 коленных суставов спортсменов с использованием T2 cal и обработкой специальной программой MR Cartilage Assessment. С каждого КС получали по 36 показателей: хрящ медиального мыщелка бедренной кости А, В, С зоны и каждая разделена на 3 слоя – это поверхностная, средняя и глубокие слои, и также разделены латеральный мыщелок бедренной кости, медиальное и латеральное плато большеберцовой кости, в итоге было изучено в общем 9288 показателей (табл.3).

**Таблица 3**

**Результаты исследований хрящевые ткани коленных суставов спортсменов с использованием T2 cal и обработкой специальной программой MR Cartilage Assessment**

Степень дегенерации хрящевой ткани	Показатели			
	Медиальный мыщелок бедренной кости	Латеральный мыщелок бедренной кости	Медиальное плато большеберцовой кости	Латеральное плато большеберцовой кости
Норма	963	872	1437	1658
1 степень	1054	1269	624	552
2 степень	189	126	124	74
3 степень	59	55	84	37
4 степень	57	0	53	1

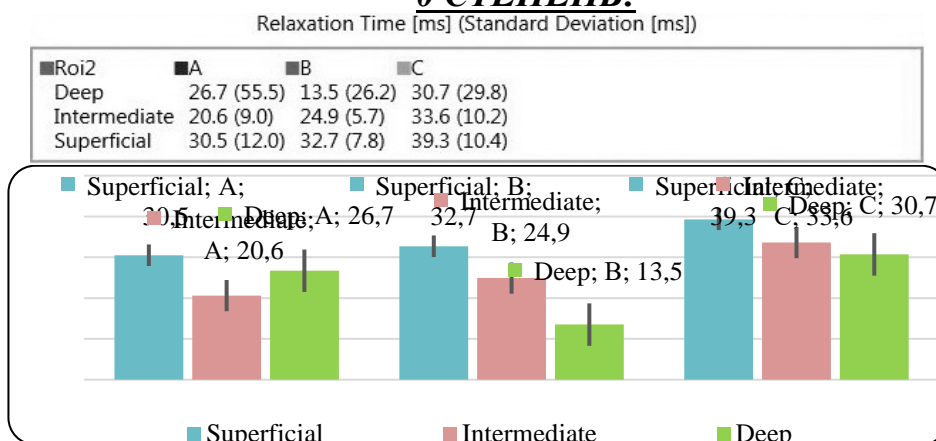
Анализ данных, приведенных в табл.3, позволяет сделать вывод о преобладании 1 степени дегенерации хрящевой ткани, проявляющаяся в

повышении гидратации и при этом отмечаются более выраженные изменения в суставной хрящевой ткани бедренной кости, нежели в большеберцовой кости.

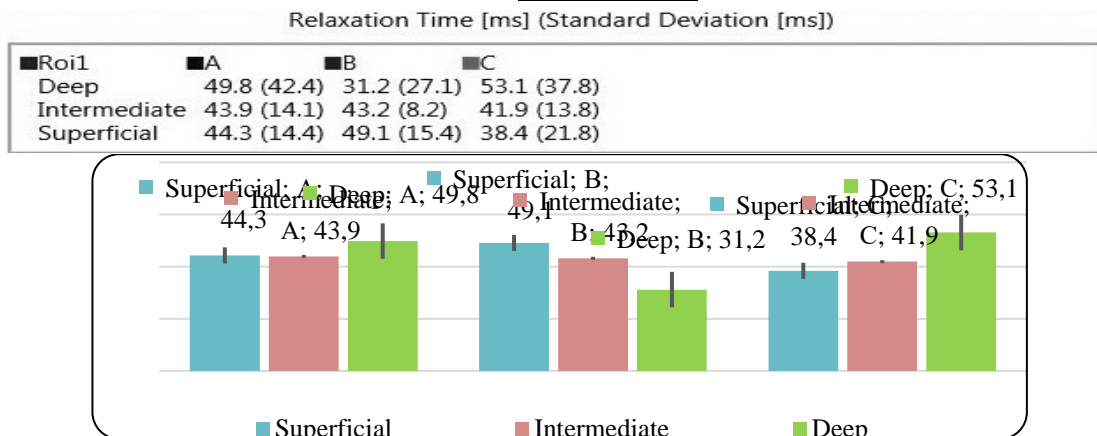
Таким образом, МРТ диагностика с использованием T2 cal является весьма перспективным методом для выявления и мониторинга ранних структурных изменений, характерных для дегенерации суставного хряща.

На основании результатов проведенных исследований разработана рабочая классификация степени дегенеративных изменений хрящевой ткани сустава, основанная на регистрации показателя времени картирования (T2) в миллисекундах (мс) при проведении МРТ с применением режима sT2Cal TSE–coronal (Рис. 5).

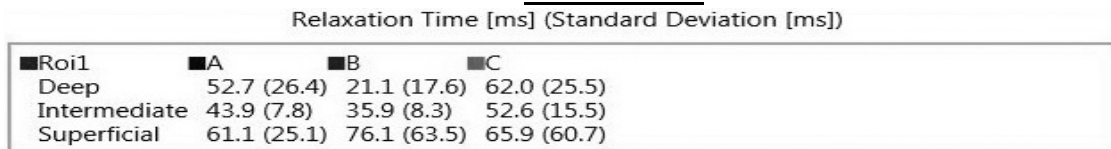
### **0 СТЕПЕНЬ:**

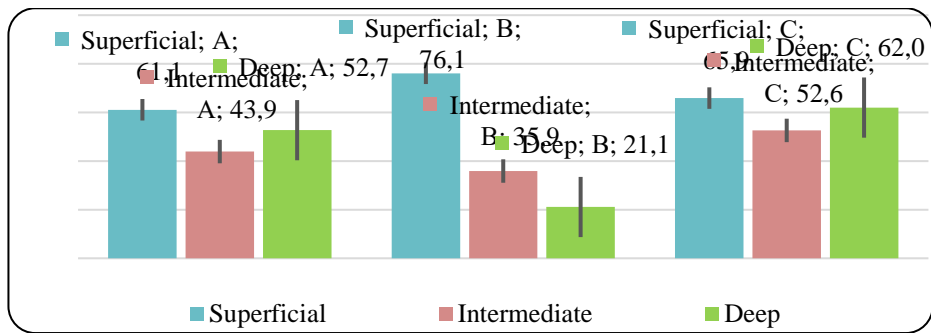


### **1 СТЕПЕНЬ:**



### **2 СТЕПЕНЬ:**

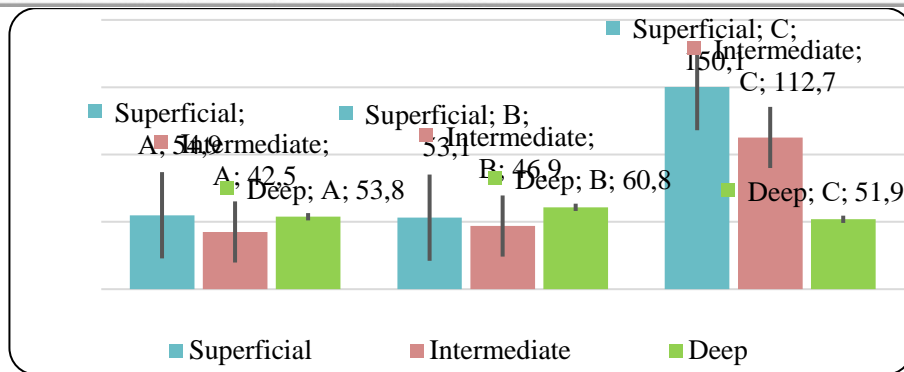




### **3 СТЕПЕНЬ:**

Relaxation Time [ms] (Standard Deviation [ms])

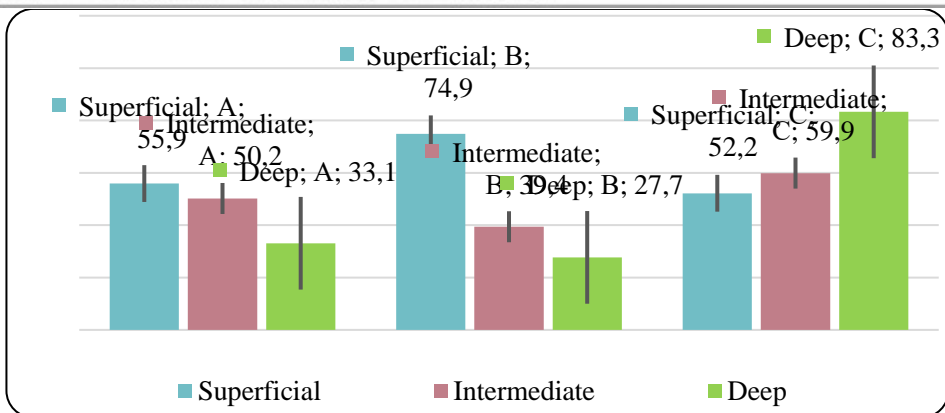
Roi3	A	B	C
Deep	33.1 (15.8)	27.7 (44.8)	83.3 (36.0)
Intermediate	50.2 (10.8)	39.4 (12.7)	59.9 (20.5)
Superficial	55.9 (12.0)	74.9 (48.7)	52.2 (22.4)



### **4 СТЕПЕНЬ:**

Relaxation Time [ms] (Standard Deviation [ms])

Roi3	A	B	C
Deep	53.8 (31.1)	60.8 (28.2)	51.9 (19.8)
Intermediate	42.5 (14.9)	46.9 (9.1)	112.7 (368.8)
Superficial	54.9 (12.9)	53.1 (31.9)	150.1 (428.2)



**Рисунок 5. Классификация степени дегенеративных изменений хрящевой ткани сустава, основанная на регистрации показателя времени картирования (T2) в миллисекундах (мс) при проведении МРТ с применением режима sT2Cal TSE–coronal.**

Для оценки эффективности применения МРТ диагностики структурных изменений хряща в зависимости от времени T2 релаксации суставного хряща оценены нормальные показатели T2 релаксации и повышенные показатели. Повышение времени T2 релаксации хрящевой ткани свидетельствовало об увеличении межклеточного промежутка за счет отека или гибели хондроцитов. Дана оценка хрящевой ткани 258 коленных суставов. С каждого КС получали по 36 показателей (хрящ медиального мыщелка бедренной кости А, В, С зоны и каждая разделена на 3 слоя – это поверхностная, средняя и глубокие слои, и также разделены латеральный мыщелок бедренной кости, медиальное и латеральное плато большеберцовой кости), в итоге было изучено в общем 9288 показателей для установления степени дегенерации хрящевой ткани.

Количественная оценка хрящевой ткани КС 171 спортсмена, выявила преобладание 1 степени дегенерации (повышение гидратации) хрящевой ткани зоны DEEP С слоя латерального мыщелка бедренной кости (46), зоны INTERMEDIATE С слоя (33) и зоны SUPERFICIAL также С слоя (79), при этом установлены более выраженные изменения в хрящевой ткани суставов латерального мыщелка большеберцовой кости, чем медиальной.

Таким образом, результаты МРТ диагностики структурных изменений хряща в зависимости от времени T2 релаксации у 171 спортсмена без клинических проявлений дегенеративных изменений, позволили установить 1 степень дегенерации в 54 случаях, II степень у 35 пациентов, III степень у 29 и IV степень у 12. Выявлены 6 случаев повреждение медиального мениска III степени, повреждения латерального мениска III- IV степени составили по 2 случая и II степени - 1 случай.

При анализе результатов исследований, по количественной оценке, хрящевой ткани коленных суставов у 87 спортсменов установлено, что клинические проявления дегенеративных изменений соответствуют 1 степени (табл.4).

**Таблица 4**

**Количественная оценка хрящевой ткани коленных суставов 87 спортсменов по данным МР-томографии**

87/3132	БЕДРЕННАЯ КОСТЬ								
	ЛАТЕРАЛЬНЫЙ МЫЩЕЛОК								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	21	62	11	14	43	15	10	14	37
I ст. (40,1-60,0)	50	23	54	62	40	66	52	61	40
II ст. (60,1-80,0)	15	2	19	8	1	6	19	12	9
III ст. (80,1-100,0)	1	0	3	3	3	0	6	0	1
IV ст. (100,1-)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
87/3132	БЕДРЕННАЯ КОСТЬ								
	МЕДИАЛЬНЫЙ МЫЩЕЛОК								

	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	18	48	13	18	45	33	10	15	37
I ст. (40,1-60,0)	45	25	35	61	34	46	46	45	38
II ст. (60,1-80,0)	14	11	22	7	4	5	14	16	10
III ст. (80,1-100,0)	1	3	5	0	4	1	4	5	0
IV ст. (100,1-)	9	0	12	1	0	2	13	6	2
87/3132	<b>БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ КОСТЬ</b>								
	<b>ЛАТЕРАЛЬНОЕ ПЛАТО</b>								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	36	49	38	66	82	59	41	67	45
I ст. (40,1-60,0)	29	27	38	11	4	26	36	17	42
II ст. (60,1-80,0)	18	9	10	6	1	2	8	3	0
III ст. (80,1-100,0)	4	2	1	4	0	0	1	0	0
IV ст. (100,1-)	0	0	0	0	0	0	1	0	0
87/3132	<b>БОЛЬШЕБЕРЦОВАЯ КОСТЬ</b>								
	<b>МЕДИАЛЬНОЕ ПЛАТО</b>								
	DEEP			INTERMEDIATE			SUPERFICIAL		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C
НОРМА	33	50	33	84	73	58	32	34	35
I ст. (40,1-60,0)	23	21	26	1	4	24	46	40	42
II ст. (60,1-80,0)	15	4	14	0	7	4	4	6	3
III ст. (80,1-100,0)	6	7	9	0	2	0	1	3	2
IV ст. (100,1-)	10	5	5	2	1	1	4	4	5

Данные табл. 5 наглядно демонстрируют диагностическую ценность метода МР-диагностики на основе регистрации времени T2 релаксации травматических повреждений коленного сустава у спортсменов.

**Таблица 5**

**Корреляция степени дегенерации с различными повреждениями менисков и связочного аппарата 87 спортсменов.**

Степень дегенерации	Общее число	Повреждение медиального мениска	Разрыв медиального мениска	Повреждение латерального мениска	Разрыв латерального мениска
НОРМА	10	3	0	0	0
I СТ.	14	8	0	0	0
II СТ.	13	1	12	4	1
III СТ.	23	9	14	4	1
IV СТ.	27	12	15	1	0

Таким образом, становится очевидным, что травматические повреждения коленного сустава у спортсменов должны и могут быть с высокой степенью достоверности диагностированы при выполнении МР-томографии. Как показали исследования, характер травмы КС у спортсменов имеет свои определенные особенности.

На основании полученных данных МР-томографию следует отнести к методу выбора при выявлении данной патологии у лиц, занимающихся профессиональным спортом.

На основании множества клинических подтверждений о высокой информативности МР-томографии при выявлении травматических повреждений КС у спортсменов разработан диагностический алгоритм исследований, учитывающий категории травмируемых (рис. 6).



**Рисунок 6. Схема алгоритма проведения исследований при травматическом повреждении коленного сустава в различных клинических группах.**

Разработанная схема алгоритма дает четкое представление о методах диагностики травматических повреждений КС у различных категорий травмируемых. Учитывая то, что пациенты основной группы являлись



высокопрофессиональными спортсменами, и всякие инвазивные диагностические вмешательства дополнительно травмировали КС, что сказывалось при высоких физических нагрузках.

## **ВЫВОДЫ:**

1. Магнитно-резонансная томография является высокоинформативным методом диагностики травматических повреждений коленного сустава, несомненным преимуществом которой является четкая визуализация всех мягкотканых структур.

2. МРТ диагностика с использованием T2 cal позволила разработать алгоритм количественной оценки хрящевой ткани, включающего регистрацию восьми режимов (эхофакторов), срезы в sT2 cal\_TSE и времени TE и TR;

3. Дистрофические изменения хрящевой ткани КС у спортсменов проявляются в виде расслоения хряща - очерченный суставной дефект хряща или лоскутной разрыв. Расслоение хряща разделено на типы в зависимости от толщины дефекта или лоскута:

1 тип - без дефекта хряща;

2 тип - дефект <25%;

3 тип - дефект 25-50% %

4 тип - дефект > 50%:

5 тип - дефект на всю толщину.

4. В диагностическом алгоритме при травматическом повреждении КС у спортсменов первым из исследований должна выполняться МРТ, информация, полученная при её использовании, позволяет правильно принять решение о выборе дополнительных методов исследования и планировать тактику хирургического вмешательства. Диагностическая артроскопия с целью исключения постманипуляционных осложнений должна быть исключена из алгоритма обследования спортсменов.

5. Алгоритм установления степени дегенеративных изменений хрящевой ткани сустава основан на времени картирования T2 (мс) и в зависимости от значений показателя T2 :

Норма - до 40,0 мс;

I степень - 40,1-60,0 мс;

II степень - 60,1-80,0 мс;

III степень - 80,1-100,0 мс;

IV степень - 100,1 мс и выше.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе проведенных исследований по диссертации доктора философии (PhD) на тему: **«Количественная оценка дистрофических изменений хрящевой ткани у спортсменов с риском повреждения коленного сустава»** сделаны следующие выводы:

1. В связи с особенностями характера повреждений коленного сустава у спортсменов, деятельность которых связана с высокой двигательной активностью, необходимо использовать методы диагностики, позволяющие выявлять все посттравматические изменения без инвазивных вмешательств. При травме коленного сустава у спортсменов почти у 50 % случаев не требуется оперативного вмешательства, поэтому всякая диагностическая процедура, связанная с физическим проникновением в полость сустава, является дополнительным травмирующим фактором, что проявляется при высоких физических нагрузках.

2. Метод МРТ имеет свою физическую особенность формирования изображения повреждений коленного сустава, основанного на возможности получения сигнала от биологических структур, находящихся в различном состоянии, которую нужно учитывать при формировании заключения. Примером является состояние крестообразной связки у пациентов различных клинических групп, не учитывая которые, можно выдать ложноположительное или ложноотрицательное заключение. Поэтому при обращении пациентов с травмой коленного сустава для определения объема и методов исследования необходимо выяснить род его занятий и механизм травмы.

3. Для спортсменов в алгоритме исследований в первую очередь рекомендуется МРТ. На основании полученных данных разработан алгоритм, обследования спортсменов, который учитывает не только механизм травмы, но и физический статус пациента. Как видно из полученных результатов исследования, это имеет большое значение в выборе метода исследования, для получения максимально исчерпывающей информации о состоянии и степени повреждений для эффективного лечения.

4. Травматические повреждения коленного сустава у спортсменов должны и могут быть с высокой степенью достоверности диагностированы при МР исследовании. Как показали исследования, характер травмирования коленного сустава имеет свои определенные особенности. На основании полученных данных МТР следует отнести к методу выбора при обследовании данной патологии у лиц, занимающихся профессиональным спортом.

5. Обобщение результатов проведенных исследований позволило разработать алгоритм количественной оценки хрящевой ткани, включающего регистрацию восьми режимов (эхофакторов), срезы в sT2 cal\_TSE и времени TE и TR:

Режим/эхофактор	sT2 cal_TSE	Время TE	Время TR
1	Coronar	13 ms	2.0 sec
2	Coronar	26 ms	2.0 sec
3	Coronar	39 ms	2.0 sec
4	Coronar	52 ms	2.0 sec
5	Coronar	65 ms	2.0 sec
6	Coronar	78 ms	2.0 sec
7	Coronar	91 ms	2.0 sec
8	Coronar	104 ms	2.0 sec

**SCIENTIFIC COUNCIL PhD.04/30.12.2019.Tib.69.01 ON AWARD OF  
SCIENTIFIC DEGREES AT REPUBLICAN SCIENTIFIC AND  
PRACTICAL CENTER FOR SPORTS MEDICINE**

---

**REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF SPORTS  
MEDICINE**

**PIRNAZAROV MA`RUF MAKHMUDJANOVICH**

**QUANTITATIVE ASSESSMENT OF DYSTROPHIC CHANGES IN  
CARTILAGE TISSUE IN ATHLETES WITH A RISK OF INJURY TO THE  
KNEE JOINT**

**14.00.38 – Sports medicine**

**ABSTRACT OF DISSERTATION OF THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)  
ON MEDICAL SCIENCES**

**TASHKENT – 2021**

**The subject of the doctoral (PhD) dissertation is registered the Supreme Attestation Commission at the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan under the number B2019.2.PhD/Tib1024.**

The doctoral dissertation was carried out at Republican scientific and practical center for sports medicine.

The abstract of dissertation was posted in three (Uzbek, Russian, English (resume)) languages on the website of the Scientific Council at [www.sportmed.uz](http://www.sportmed.uz) and on the website of «ZiyoNet» information-educational portal at [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net).

**Scientific supervisor:** **Sadykov Abdushukur Abdujamilovich**  
Doctor of Medical Sciences, Professor

**Official opponents:** **Irismetov Murod Ergashevich**  
Doctor of Medical Sciences

**Gavrilova Yelena Anatolyevna**  
Doctor of Medical Sciences, Professor

**Leading organization:** **Samarkand State Medical Institute**

The defence of the doctoral dissertation will be held on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021, at \_\_\_ at the meeting of the Scientific Council PhD.04/30.12.2019.Tib.69.01 at Republican scientific and practical center for sports medicine (Address: 6 Almazar str., Shaykhontohur district, 100027 Tashkent. Tel: (+99871) 241-38-03; Fax: (+99871) 241-30-93; e-mail: [medsport@gmail.com](mailto:medsport@gmail.com)).

The doctoral (PhD) dissertation can be looked through in the Information Resource Centre of Republican scientific and practical center for sports medicine (registered under No.\_\_\_\_). Address: 6 Almazar str., Shaykhontohur district, 100027 Tashkent. Tel: (+99871) 241-38-03.

The abstract of dissertation was distributed on «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 y.

(Registry record №. \_\_\_\_ dated «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 y.)

**R.T. Kamilova**  
Chairman of the Scientific council,  
Doctor of Medical Sciences,  
professor

**A.B. Soliyev**  
Scientific secretary of the Scientific council on award of scientific degrees, Doctor of Biological Sciences, Senior Researcher

**A.A. Khadjiyev**  
Chairman of the scientific seminar of the Scientific council on award of scientific degrees, Doctor of Medical Sciences, professor

## INTRODUCTION (abstract of the PhD thesis)

**The aim of the research work** is to assess the degree of dystrophic changes in the cartilage tissue in athletes with a risk of knee joint injury based on the assessment of the results of MRI.

**The object of the research work** - X-ray images of MP-tomography of destructive changes in the cartilage tissue of the knee joint in athletes of cyclic and strength specializations.

**Scientific novelty of the research work** is the following:

The role and effectiveness of the non-invasive method of MP-tomography in the diagnosis of traumatic injuries of the knee joints in athletes has been established;

The criteria for visualization of damage to the cartilage tissue of the knee joint using the MR Cartilage assessment program were determined;

Substantiated the indications for the differentiated and complex conduct of MPT studies in athletes by the nature of traumatic injuries.

**Implementation of the research results.** Based on the scientific results obtained to substantiate MP-tomographic semiotics and an algorithm (protocol) for the use of non-invasive MP-tomography in the diagnosis of traumatic injuries of the knee joints in athletes:

methodological recommendations “Algorithm for quantitative assessment of dystrophic changes in the cartilage tissue of the knee sutsava of athletes according to the data of MPT studies” were developed, approved by the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. No. 8Н-р/141 dated 23.02.2021, Conclusion of the Ministry of Health No.8Н-д/78 dated 27.02.2021;

The developed diagnostic method was introduced into the practice of the Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics of the Ministry of Health of the Republic of Uzbekistan. (implementation report 03.02.2021), Ministry of Physical Culture and Sports of the Republic of Uzbekistan (No. 02-07-08-680 of 02/21/2021).

**The structure and the volume of dissertation**The dissertation consists of an introduction, 4 chapters, conclusion, practical recommendations and a list of used literature. The volume of the dissertation is 104 pages.

# ЭЪЛОН ҚИЛИНГАН ИШЛАР РЎЙХАТИ СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

## LIST OF PUBLISHED WORKS

### I бўлим (Часть I; Part I)

1. Садиков А.А., Махмудов Д.Э. Проблема травматических повреждений опорно-двигательного аппарата спортсменов (обзор литературы) // Научно-практический журнал «Тиббиёт ва спорт». - 2020 йил. – №1. – С.8-13 (14.00.00; №19).

2. Садиков А.А., Махмудов Д.Э. Частота и структура травм и дегенеративно-дистрофических заболеваний коленного сустава (обзор литературы). // Научно-практический журнал «Тиббиёт ва спорт» 2020 йил. – №1. – С. 13-17 (14.00.00; №19).

3. Садиков А.А., Махмудов Д.Э. Magnetic Resonance Imaging Diagnostics of Changes in the Articular Cartilage of the Knee Joint in Football Players // ACTA Scientific Medical Sciences, Volume 5 – Issue 1 – January 2021. – P. 65-69.

4. Садиков А.А., Махмудов Д.Э., Хегай Л.Н. Магнитно-резонансная томографическая визуализация повреждений коленных суставов // Re-health journal, 2021. – № 1(9). – С. 152-159. ISSN-2181-0443, DOI:10.26739/2181-0443 (база журналов GoogleScholar).

5. Садиков А.А., И.А.Турсункулов, А.М.Рахмонов, Хегай Л.Н. Результаты МРТ-исследования степени дистрофических повреждений хрящевой ткани коленного сустава у спортсменов // Life sciences and agriculture 3(7) -2021.- С. 1-6. ISSN 2181-0761 DOI: 10.24411/2181- 0761.

### II бўлим (Часть II; Part II)

6. Методические рекомендации «Алгоритм количественной оценки дистрофических изменений хрящевой ткани коленного сустава спортсменов по данным МРТ-исследований». – 2021. – 16 с. (утвержденные Министерством Здравоохранения РУз. № 8н-р/141 от 23.02.2021г).

7. Махмудов Д.Э. Цой С.А. Возможности визуализационной технологии T2-картографирования суставного хряща коленного сустава у футболистов // Тошкент тиббиет академиями ахборотномаси, Тошкент, 2020 й.- С. 91. (№02-00128).

8. Махмудов Д.Э. Садиков А.А. Возможности МРТ T2 релаксации и картирования структуры суставного хряща // “Актуальные вопросы фармакологии: от разработки лекарств до их рационального применения” халқаро анжумани, 2020 йил 28-29 мая, Бухоро (Узбекистан). – С. 120-121.

9. Махмудов Д.Э. Цой С.А. Магнитно-резонансное исследование повреждений менисков коленного сустава у футболистов // “Роль инноваций в повышении качества медицины и образования” Онлайн илмий - амалий анжумани материаллари, 2020 йил 20 май, Фаргона, Узбекистан. – С.309.

10. Садиков А. А., Хегай Л. Н. Количественная оценка локального дефекта суставного хряща по T2-взвешенным изображениям при МРТ-исследованиях /Международ. научно-практич. конф.«Современные технологии в челюстно-лицевой хирургии».-Т.- 12 марта 2021 г.- С.30-33.

Автореферат « \_\_\_\_\_ » журналі  
таҳририятида таҳрирдан ўтказилди



M U H A R R I R I Y A T V A N A S H R I Y O T B O ' L I M I

---

Разрешено к печати: \_\_\_\_\_ 2021 года  
Объем – 1,94 уч. изд. л. Тираж – 0. Формат 60x84. 1/16. Гарнитура «Times New Roman»  
Заказ № 0СИГ -2020. Отпечатано РИО ТМА  
100109. Ул. Фароби 2, тел: (998 71)214-90-64, e-mail: rio-tma@mail.ru



