

himiya merzlykh porod Tsentral'noy Yakutii. Kriosfera Zemli. 2011;XY(4):90-100. Russian.

3. Katunina OR, Rezaykina AV. Sovremennyye predstavleniya ob uchastii kozhi v immunnykh protsessakh. Vestn. dermatol. i venerol. 2009;2:39-46. Russian.

4. Tukhbatova RI, Abdel'rakhman AA, Mukhametzyanova AS, Nguen TT, Khoang TT, Fattakhova AN, Alimova FK. Vliyaniye metabolitov Trichoderma asperellum na regeneratsiyu tkaney na fone pirea. Kletchnaya transplantologiya i tkanevaya inzheneriya. 2012;VII(3):159-63. Russian.

5. Shul'ga EA, Grozesku EA, Bakhareva AA. Lechebnyye svoystva probiotika «Subtilis» pri reparatsii kozhnykh pokrovov osetrovyykh ryb. Vestnik AGTU. Seriya: Rybnoye khozyaystvo. 2009;1:86-9. Russian.

6. Barrientos S., Stojadinovic O., Golinko M.S., Brem H., Tomic-Canic M. Growth factors and cytokines in wound healing. Wound Repair Regen. 2008;16(5):585-601.

7. Brancato SK, Albina JE. Wound macrophages as key regulators of repair: origin, phenotype, and function. Am. J. Pathol. 2011;178(1):19-25.

8. Wilgus TA. Immune cells in the healing skin wound: influential players at each stage of repair. Pharmacol. Res. 2008;58(2):112-6.

9. Gurtner GC, Werner S, Barrandon Y, Longaker MT. Wound repair and regeneration. Nature. 2008;453(7193):314-21.

10. Kalenova LF, Suhovey UG, Broushkov AV,

Melnikov VP, Fisher TA, Besedin IM, Novikova MA, Efimova JA, Subbotin AM. Experimental study of the effects of permafrost microorganisms on the morpho-functional activity of the immune system. Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2011;151(2):201-4.

11. Kalenova LF, Suhovey UG, Broushkov AV, Melnikov VP, Fisher TA, Besedin IM, Novikova MA, Efimova JA. Effects of permafrost microorganisms on the quality and duration of life of laboratory animals. Neuroscience and Behavioral Physiology. 2011;41(5):484-90.

12. Lucas T, Waisman A, Ranjan R, Roes J, Krieg T, Mtiler W, Roers A, Eming SA. Differential roles of macrophages in diverse phases of skin repair. J Immunol. 2010;184(7):3964-77.

13. Mahdavian Delavary B, van der Veer WM, van Egmond M, Niessen FB, Beelen RH. Macrophages in skin injury and repair. Immunobiology. 2011;216(7):753-62.

14. Park JE, Barbul A. Understanding the role of immune regulation in wound healing. Am J. Surg. 2004;187:11-6.

15. Rodero MP, Khosrotehrani K. Skin wound healing modulation by macrophages. Tnt. J. Clin. Exp. Pathol. 2010;3(7):643-53.

16. Sato T, Yamamoto M, Shimosato T, Klinman DM. Accelerated wound healing mediated by activation of Toll-like receptor 9. Wound Repair Regen. 2010;18(6):586-93.

УДК: 616.72-018.3

DOI: 10.12737/7270

#### ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ХОНДРОИТИН-СУЛЬФАТА В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ ХОНДРОПАТИИ КОЛЕННЫХ СУСТАВОВ У СПОРТСМЕНОВ ИГРОВЫХ ВИДОВ СПОРТА

А.В. СМОЛЕНСКИЙ\*, Н.В. КАПУСТИНА\*, М.В. САХАРОВА\*, Х.А. АБДУВОСИДОВ\*\*, Е.Н. ЗАПОЛЬНОВА\*\*\*

\*Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Сиреневый бульвар, дом 4, Москва, Россия, 105122

\*\*ГБУЗ «Городская поликлиника №210» УЗ ЮАО, Каширское шоссе, д. 57, корп. 1, г. Москва, Россия, 115211

\*\*\* Российский Университет Дружбы Народов, ул. Миклухо-Маклая, д.6, Москва, Россия, 117198

**Аннотация.** В статье представлены данные исследования эффективности комплексного восстановительного лечения спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов с применением хондропротективной терапии (инъекционной формы хондроитин-сульфата). В исследовании приняли участие 60 спортсменов игровых видов спорта, соответствующие критериям включения. Спортсмены обследованы в следующем объеме: опрос с заполнением анкеты Knee injury and osteoarthritis outcome score – Шкала исхода травмы и остеоартроза коленного сустава, клинический осмотр, ультразвуковое исследование коленных суставов, изокинетическое двустороннее тестирование мышц сгибателей-разгибателей коленного сустава. Сформированы 2 группы по 30 спортсменов (основная группа и группа сравнения). Спортсмены обеих групп прошли курс лечения: физиотерапия переменным магнитным полем, лечебная физическая культура, массаж. Спортсменам основной группы дополнительно назначено лечение препаратом хондроитина-сульфат (Артадол), внутримышечно. Проведенное исследование показало большую эффективность лечения спортсменов основной группы, что подтверждено достоверным снижением болевого синдрома, улучшением функционального состояния коленных суставов, повышением спортивной активности и улучшению качества жизни спортсменов по данным анкетирования; улучшением биомеханических характеристик околоуставных мышц и снижением дефицита разгибателей голени между поврежденной и интактной конечностью на угловых скоростях – 60 и 180°/с, положительной динамикой при ульт-

развуковом исследовании коленных суставов.

**Ключевые слова:** спортсмен, посттравматическая хондропатия, коленный сустав, KOOS, ультразвунография, изокинетическое тестирование, хондроитин-сульфат.

EXPERIENCE OF THE USE OF CHONDROITIN SULFATE IN THE RECOVERY TREATMENT OF POSTTRAUMATIC CHONDROPATHY OF THE KNEE IN ATHLETES PLAYING SPORTS

A.V. SMOLENSKY\*, N.V. KAPUSTINA\*, M.V. SAHAROVA\*, KH.A. ABDUVOSIDOV\*\*, E.N. ZAPOLNOVA\*\*\*

\*Russia State University of Physical Culture, Sport, Youth and Tourism, Lilac Boulevard, Building 4, Moscow, Russia, 105122

\*\*City Polyclinic №210, Kashirskoye, d. 57, Bldg. 1, Moscow, Russia, 115211

\*\*\*Russian University of Friendship of Peoples, Maclay Street, 6, Moscow, Russia, 117198

**Abstract.** The article presents results of research on the effectiveness of comprehensive rehabilitation treatment of athletes with post-traumatic chondropathies of knee joints by means of chondro-protective therapy (chondroitin sulfate injections). The study involved 60 athletes playing sports. Athletes were examined through a survey questionnaire Knee injury and osteoarthritis outcome score - Scale Exodus of injury and osteoarthritis of the knee joint, as well as clinical examination, ultrasound examination of the knee joints, bilateral isokinetic testing of the muscles of the flexor-extensor of the knee joint. 2 groups of 30 athletes (the main group and the comparison group) had course of treatment: physical therapy by alternating magnetic field, therapeutic physical training, massage. Athletes of the main group was additionally applied intramuscularly drug chondroitin-sulfate (Astragal). The study showed greater efficacy of the treatment of athletes in the main group, this is confirmed by a significant decrease of pain syndrome, improving of functional status of the knee joints, increase sporting activity and improving the quality of life of athletes according to the survey; improving the biomechanical characteristics of the periarticular muscles and deficit reduction extensor tibiae between damaged and intact limb at angular velocities of 60 and 180 °/c, the positive dynamics of the ultrasonic examination of the knee joints.

**Key words:** athlete, post-traumatic chondropathy, knee, KOOS, ultrasonography, isokinetic testing, chondroitin-sulfate.

**Введение.** Травмы коленных суставов и их последствия являются актуальной проблемой спортивной медицины, так как оказывают отрицательное влияние на выполнение тренировочных программ, снижают переносимость физических нагрузок, снижают качество жизни спортсменов и, как следствие, приводят к сокращению периода спортивной карьеры [5]. Острые травмы коленных суставов являются одной из причин развития посттравматической хондропатии. Так же в этиологии данного заболевания у спортсменов игровых видов спорта играют большую роль высокие статодинамические нагрузки на суставы нижних конечностей и повторяющаяся микро-травматизация коленных суставов [7,11].

Проведенное нами обследование 98 спортсменов игровых видов спорта, перенесших травмы коленных суставов различной степени тяжести в анамнезе, показало, что в 61,2% случаев имеют место структурные изменения гиалинового хряща травмированного коленного сустава, соответствующие хондропатии 1-2 степени [2]. Так же в данном исследовании нами выявлено снижение функционального состояния коленных суставов по результатам самооценки с применением опросника KOOS (*Knee injury and osteoarthritis outcome score*): у спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов значения функциональной оценки как в целом по итоговому индексу, так и по отдельным субшкалам («Боль», «Симптомы», «Спорт. Активный отдых», «Качество жизни») были достоверно ниже. Объек-

тивный анализ силовых характеристик мышц сгибателей/разгибателей коленных суставов у спортсменов с данной патологией выявил мышечную асимметрию, оценивающуюся как умеренный дефицит силы на пораженной стороне [2,3].

Таким образом, выявленные нами хронически протекающие дегенеративные процессы в травмированных коленных суставах и их влияние на функциональное состояние спортсменов показали необходимость раннего проведения комплекса лечебных восстановительных мероприятий [4].

Лечение спортсменов с посттравматической хондропатией должно быть комплексным и включать как медикаментозные средства, так и немедикаментозные методы (ЛФК, массаж, физиотерапевтическое лечение). Основу медикаментозной терапии посттравматической хондропатии коленных суставов, по нашему мнению, должны составлять препараты, относящиеся к группе хондропротекторов (хондроитин-сульфат, глюкозамин). На сегодняшний день вопрос об эффективности их применения остается дискуссионным, однако многочисленными клиническими исследованиями подтверждено симптом-модифицирующее свойство, а так же накапливаются данные, указывающие на их структурно-модифицирующее действие [10].

Типичным представителем препаратов этой группы является хондроитин-сульфат. Являясь естественным компонентом элементов хряща, хондроитин-сульфат играет биологически активную роль во

многих процессах метаболизма различных структур сустава [8]. В проведенных клинических исследованиях было выявлено, что механизм действия хондроитин-сульфата обусловлен способностью к повышению синтеза коллагена 2, протеогликанов и гиалуроновой кислоты. В ряде исследований был выявлен противовоспалительный эффект: отмечалось снижение инфильтрации воспалительными клетками синовиальной мембраны и степени ее пролиферации, подавление активности матричных металлопротеиназ, принимающих участие в воспалительных реакциях, дегенерации костной и хрящевой ткани. Также хондроитин-сульфат обладает антиоксидантными свойствами, подавляя реакцию окисления протеинов, перекисного окисления липидов и образование свободных радикалов. Таким образом исследования показали, что хондроитин-сульфат воздействует на многие звенья патогенеза остеоартроза коленных суставов. В соответствии с этим, в 2003 году Европейской антиревматической лигой (EULAR) впервые рекомендовано применение хондроитин-сульфата при остеоартрозе коленных суставов [12].

Так как роль посттравматической хондропатии в развитии дегенеративно-дистрофических изменений в коленных суставах доказана [13], применение хондропротективной терапии можно рассматривать и как меру, снижающую риск развития посттравматического остеоартроза. Однако необходимо отметить, что эффективность хондроитин-сульфата возрастает при использовании довольно длительных курсов лечения (4-6 недель, не менее 2 раз в год). В большей мере положительный результат наблюдается при применении ранних стадиях развития дегенеративно-дистрофических процессов в суставе.

Несомненным достоинством хондроитин-сульфата является и то, что он не входит в список запрещенных препаратов и лечение им возможно без ущерба тренировочному и соревновательному процессу.

**Цель исследования** – изучить влияние и оценить эффективность применения хондропротективной терапии (хондроитин-сульфата) в комплексном восстановительном лечении спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов.

В соответствии с целью, нами были поставлены следующие задачи:

1. Изучить влияние хондропротективной терапии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов.

2. Изучить влияние хондропротективной терапии на биомеханические характеристики околосуставных мышц у спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов.

3. Оценить состояние гиалинового хряща коленных суставов у спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов до и после лечения.

**Материалы и методы исследования.** В исследовании приняло участие 60 спортсменов игровых видов спорта (футбол, гандбол, волейбол) различной спортивной квалификации (от 1 взр. до МСМК) с посттравматической хондропатией коленных суставов. Средний возраст спортсменов составил  $25,8 \pm 7,2$  лет. Стаж занятий спортом составил  $12 \pm 4$  года.

Критериями включения в исследование:

- спортсмены игровых видов спорта, мужского и женского пола 18-40 лет;
- диагноз хондропатия одного из коленных суставов 1-2 степени;
- способность к адекватному сотрудничеству в процессе лечения;
- подписанное информированное согласие.

Критерии невключения в исследование:

- внутрисуставное введение любых препаратов в течение 6 недель до начала исследования;
- серьезная травма пораженного сустава в течение 6 мес. до начала исследования;
- артроскопия в течение 1 года до начала исследования;
- прием других хондропротекторов;
- гиперчувствительность к используемому препарату (хондроитин-сульфат);
- острые или обострение хронических заболеваний;
- кровотечения и склонность к кровоточивости;
- противопоказания к физиотерапии.

Критерии исключения из исследования:

- индивидуальная непереносимость хондроитин-сульфата;
- возникновение у пациента в ходе исследования тяжелых и/или неожиданных побочных явлений;
- значительное ухудшение общего состояния в период исследования;
- острая травма коленного сустава в период исследования;
- состояния, при которых дальнейшее лечение противопоказано (беременность);
- несоблюдение режима лечения;
- отказ от участия в исследовании.

Комплексное обследование спортсменов включало: опрос с заполнением анкеты KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome score) – шкала исхода травмы и остеоартроза коленного сустава, клинический осмотр, ультразвуковое исследование коленных суставов, изокинетическое двустороннее тестирование мышц сгибателей-разгибателей коленного сустава.

Всех спортсменов мы разделили на 2 группы, сопоставимые по полу, возрасту и степени структурных изменений в травмированных коленных суставах. Спортсмены обеих групп прошли курс лечения, включающий физиотерапию (переменное магнитное поле на область травмированного коленного сустава), ЛФК, массаж. Спортсменам основной группы дополнительно было назначено лечение инъекцион-

ной формой хондроитина-сульфата (Артадола) по схеме внутримышечно 30 инъекций, через день (согласно инструкции по применению).

Для изучения субъективной оценки функционального состояния поврежденного коленного сустава использовали шкалу оценки исходов повреждений и заболеваний коленного сустава – KOOS (Knee injury and osteoarthritis outcome score), разработанная E. Roos (Department of Orthopedics, Lund University Hospital, Sweden) [9]. Шкала состоит из 5 подразделов: «Боль», «Симптомы», «Сложность выполнения ежедневных бытовых действий», «Спорт, активность на отдыхе», «Качество жизни». В соответствии с цифровым значением от 0 до 4 подсчитывали количество полученных баллов. Затем с помощью формул производили нормализацию показателей с учетом максимальных значений по каждой субшкале в отдельности и вычисление итогового индекса в целом. Оценка показателя: наилучшая ситуация (отсутствие признака) значение → (стремиться) к 100, наихудшая (максимальная степень выраженности признака) – значение → к 0.

Состояние гиалинового хряща коленных суставов оценивали методом ультрасонографии, так как данный метод является достаточно информативным в диагностике состояния мягкотканых структур, состояния гиалинового хряща и менисков, что подтверждено сравнительной оценкой данных УЗИ и МРТ [1]. Исследование проводили на аппарате Toshiba, Samsung Sonoace R3 с использованием высокочастотного линейного датчика с частотой 7,5-10,0 МГц. Оценивали структуру и толщину гиалинового хряща мыщелков бедренной кости травмированного коленного сустава с вычислением индекса дегенеративного истончения хряща (далее – ИДИХ). Основными зонами для оценки толщины и структуры хряща бедренной кости являлись нагружаемая поверхность в продольной инфрапателлярной проекции в положении сгибания в коленном суставе под углом 90° и задняя поверхность мыщелков бедренной кости в продольной (медиальной и латеральной) подколенной проекции. ИДИХ вычисляли путем отношения толщины гиалинового хряща нагружаемой поверхности к толщине хряща задней поверхности мыщелка бедренной кости. Структурные изменения гиалинового хряща оценивали в соответствии с классификацией, приближенной к классификации ICRS (International Cartilage Repair Society), на основе классификации Outerbridge (1961), дополненной и модифицированной для ультразвуковой диагностики [6]. Согласно данной классификации выделяют 4 степени дегенеративных изменений или хондромалиции:

0 – нормальный хрящ;

1 степень – повышение экзогенности, однородная структура, четкий, умеренно неровный контур, обычной толщины;

2 степень – повышение экзогенности, неоднородная структура, нечеткий, неровный контур, истончение в нагружаемых отделах менее 50%, ИДИХ 0,5 – 0,8;

3 степень – повышение экзогенности, неоднородная структура, нечеткий, выражено неровный эрозированный контур, значительное истончение в нагружаемых отделах, ИДИХ менее 0,5;

4 степень – добавляются обширные зоны отсутствия хряща.

Ультразвуковыми признаками посттравматической хондропатии коленного сустава являлись: диффузное повышение экзогенности, неровный, нечеткий контур, истончение в нагружаемых отделах мыщелков бедренной кости. В качестве референтного метода нами использовалась магнитно-резонансная томография. МРТ коленных суставов выполнено 10 спортсменам. Исследование проведено на аппарате Magnetom Symphony, фирмы Siemens, (Германия) 1,5 Тс. по программам pd+T2 TSE, pd TSE fs, T1 TSE, T2 me2d в аксиальной, коронарной и сагиттальной плоскостях с толщиной срезов 3 мм. С целью объективной оценки функционального состояния коленных суставов у спортсменов с посттравматической хондропатией применяли метод изокинетической динамометрии мышц сгибателей и разгибателей голени с применением системы Biodex System 4 Pro (США). Исследование выполнялось по следующему протоколу: режим работы изокинетический, тестирование двустороннее на угловых скоростях 60°/с, 180°/с, 300°/с, количество повторений 5, 10 и 15 соответственно. Перед началом тестирования проводили обучение спортсменов методике работы на системе Biodex System 4 Pro, разминку, индивидуальную стабилизацию исследуемого в кресле пациента, калибровку системы. Тестирование начинали с пораженного коленного сустава.

Для получения относительной функциональной оценки (F,%) тестируемой группы мышц вычисляли соотношение пикового вращающего момента к массе тела по формуле:  $F = \frac{ПВМ}{ВТ} \times 100\%$ . Затем проводили билатеральную сравнительную оценку полученных показателей, для каждой скорости тестирования в отдельности, путем вычисления дефицита силы ( $\Delta F, \%$ ) тестируемых групп мышц по формуле:  $\Delta F = \frac{(F1 - F2)}{F1} \times 100\%$ , где F1 – относительная функциональная оценка интактной конечности, F2 – относительная функциональная оценка поврежденной конечности. Критерии оценки: дефицит 1-10% – незначительный, коррекции не требует; 11-25% – умеренные отклонения, рекомендована реабилитация для улучшения мышечного баланса, >25% – значительные функциональные нарушения – требуют активного лечения [4,14].

Исследование проведено с соблюдением прав, предусмотренных ст. 7 Международной Конвенции гражданских и политических прав, Федеральным Законом 1998 года №86-ФЗ «О лекарственных средствах»,

приказом Минздрава РФ 2003 года № 266 «Об утверждении правил клинической практики в РФ». Все спортсмены были ознакомлены с правами пациента, предусмотренными законодательством, включались в исследование только после подписания информированного согласия. Проведенное исследование было одобрено локальным этическим комитетом.

Статистическая обработка и оценка достоверности различий полученных результатов проводилась с вычислением *t*-критерия Стьюдента. Различия считали статистически достоверными при  $t > 2,04$  ( $t = 2,04$  – граничное значение *t*-критерия Стьюдента при  $n = 30$  с вероятностью  $P = 0,95$ ).

**Результаты и их обсуждение.** В течение исследования спортсменам было предложено трижды заполнить опросник: первый опрос (визит 1) – перед началом курса лечения, второй опрос (визит 3) – после окончания лечения, третий (визит 4) – по истечению периода наблюдения (через 3 месяца после окончания лечения).

Значения показателей субшкал в отдельности и итоговый индекс шкалы KOOS в исследуемых группах до и после лечения представлены в табл. 1.

Нами была проведена оценка достоверности различий показателей параметров шкалы KOOS до и после лечения в обеих группах. Различия считали достоверными при  $t_{пр} > 2,04$ . Результаты статистической обработки представлены в табл. 2.

Таблица 1

**Динамика параметров шкалы KOOS в исследуемых группах до и после лечения**

Показатель	Основная группа (n=30) ( $\bar{X} \pm \sigma$ )			Группа сравнения (n=30) ( $\bar{X} \pm \sigma$ )		
	Визит 1	Визит 3	Визит 4	Визит 1	Визит 3	Визит 4
Боль	75,6±12,9	80,2±10,2	84,3±10	75,0±20	79,5±14,2	75,8±12,7
Симптомы	54,4±8,1	61,9±10,7	69,7±10,1	54,9±13,9	60,1±13,8	57,7±7,9
Ежедневная активность	84,1±12,4	85,2±11,3	86,9±9,7	85,4±18	87,8±10,4	86,9±10,2
Спортивная активность	61,2±19,7	69,3±15,9	78,1±13,7	58,2±14,7	66,3±11,8	57,3±13,6
Качество жизни	62,9±18,1	70,3±14	78,9±11,3	61,9±18,2	67,7±13,1	64,7±12,9
Итоговый индекс	72,5±15,9	77±10,2	81,9±9	72,6±15,4	77±8,7	73,9±8,3

Таблица 2

**Сравнительная оценка параметров шкалы KOOS в исследуемых группах до и после лечения**

Показатель	Основная группа (n=30) ( $\bar{X} \pm \sigma$ )			Группа сравнения (n=30) ( $\bar{X} \pm \sigma$ )		
	до	после	$t_{пр} = 2,04$	до	после	$t_{пр} = 2,04$
Боль	75,6±12,9	84,3±10	<b>3</b>	75,0±20	75,8±12,7	0,2
Симптомы	54,4±8,1	69,7±10,1	<b>6,6</b>	54,9±13,9	57,7±7,9	0,97
Ежедневная активность	84,1±12,4	86,9±9,7	1	85,4±18	86,9±10,2	0,4
Спортивная активность	61,2±19,7	78,1±13,7	<b>3,8</b>	58,2±14,7	57,3±13,6	0,25
Качество жизни	62,9±18,1	78,9±11,3	<b>4,2</b>	61,9±18,2	64,7±12,9	0,7
Итоговый индекс	72,5±15,9	81,9±9	<b>2,8</b>	72,6±15,4	73,9±8,3	0,4

Примечание: жирным шрифтом выделены статистически достоверные различия

Как видно из табл.2, различия значений субшкал «Боль», «Симптомы», «Спортивная активность», «Качество жизни» и итогового индекса KOOS в основной группе статистически достоверны ( $t > 2,04$ ). Различия аналогичных параметров в группе сравнения являются статистически недостоверными ( $t < 2,04$ ).

Сравнительный анализ силовых характеристик разгибателей/сгибателей голени, проведенный до лечения, показал асимметрию силы мышц между поврежденной и интактной конечностью в обеих группах на всех угловых скоростях: среднее значение дефицита силы разгибателей голени на угловой скорости 60°/с – 18%, 180°/с – 13%, 300°/с – 7%; среднее значение дефицита силы сгибателей голени на угловой скорости 60°/с – 13%, 180°/с – 7%, 300°/с – 5%. Таким образом, данные изокинетического тестирования показали, что у спортсменов с посттравматической хондропатией существует умеренный дефицит силовых возможностей разгибателей голени на угловых скоростях 60 и 180°/с и сгибателей на угловой скорости 60°/с, требующий реабилитации для улучшения мышечного баланса.

При повторном исследовании, проведенном после лечения, получены следующие данные: в основной группе среднее значение дефицита силы разгибателей голени на угловой скорости тестирования 60°/с составил 14%, 180°/с – 10%, 300°/с – 7%; среднее значение дефицита силы сгибателей голени на угловой скорости 60°/с – 11%, 180°/с – 8%, 300°/с – 5%. В группе сравнения после лечения среднее значение дефицита силы разгибателей голени на угловой скорости 60°/с – 18%, 180°/с – 13%, 300°/с – 7%; среднее значение дефицита силы сгибателей голени на угловой скорости 60°/с – 13%, 180°/с – 7%, 300°/с – 5%. Результаты статистической обработки и достоверность различий дефицита тестируемых групп мышц в обеих группах до и после лечения отражены в табл. 3.

Таблица 3

**Динамика дефицита силы разгибателей/сгибателей коленного сустава в исследуемых группах до и после лечения**

тестируемая угловая скорость	Основная группа (n=30) ( $\bar{X} \pm \sigma$ ), %		<i>t</i> -статистика (P=0,95, $t_{пр} = 2,04$ )	Группа сравнения (n=30) ( $\bar{X} \pm \sigma$ ), %		<i>t</i> -статистика (P=0,95, $t_{пр} = 2,04$ )
	до	после		до	после	
60°/с разгиб	18,1±2	14,5±2,5	<b>6,2</b>	18,7±1,8	18,4±2,4	0,6
180°/с разгиб	12,8±2,6	10,3±2,6	<b>3,6</b>	13,1±2,9	12,6±1,9	0,8
300°/с разгиб	7,2±3,6	6,6±3,1	0,7	7,8±3,9	7,6±3,4	0,2
60°/с сгиб	12,5±3,6	10,8±4	1,7	12,7±3,4	12,9±3,7	0,2
180°/с сгиб	8,2±3,9	8,4±3,2	0,2	7,8±3,2	7,1±6,1	0,5
300°/с сгиб	5,0±3	5,0±2,5	0	4,8±2,5	5,2±2,2	0,6

Таким образом, при повторном изокинетиче-

ском тестировании нами выявлено статистически достоверное снижение дефицита разгибателей голени между поврежденной и интактной конечностью в основной группе на угловых скоростях – 60 и 180°/с. ( $t > 2,04$ ), изменение дефицита силы разгибателей на угловой скорости 300°/с и сгибателей на всех угловых скоростях статистически недостоверно ( $t < 2,04$ ). В группе сравнения различия анализируемых показателей также статистически недостоверно ( $t < 2,04$ ).

Проведенное ультразвуковое исследование коленных суставов у спортсменов с посттравматической хондропатией показало уменьшение толщины суставного хряща в области нагружаемых поверхностей мышечков бедренной кости, изменение его структуры в виде неровности, нечеткости контуров, повышения эхогенности, неоднородности экоструктуры. Индекс дегенеративного истончения хряща от 0,55 до 0,75 и соответствует, согласно применяемой классификации, второй степени дегенеративных изменений. Повторное ультразвуковое исследование показало улучшение структуры суставного хряща в основной группе: контуры суставного хряща стали более ровными и четкими, произошло увеличение ИДИХ в среднем на 0,05 (0,2-0,3 мм); в группе сравнения динамики структурных изменений суставного хряща не выявлено.

**Выводы.** Таким образом, на основании полученных результатов исследования нами сделаны следующие выводы:

1. Применение хондропротективной терапии в комплексном восстановительном лечении спортсменов с посттравматической хондропатией способствует снижению болевого синдрома, улучшению функционального состояния коленных суставов, повышению спортивной активности и улучшению качества жизни спортсменов, что подтверждено достоверными различиями показателей субшкал «Боль», «Симптомы», «Спортивная активность» и «Качество жизни» ( $t > 2,04$ ).

2. В результате проведенного двустороннего изокинетического тестирования мышц разгибателей/сгибателей голени нами выявлено статистически достоверное снижение дефицита разгибателей голени между поврежденной и интактной конечностью в основной группе на угловых скоростях – 60 и 180°/с ( $t > 2,04$ ), изменение дефицита силы разгибателей на угловой скорости 300°/с и сгибателей на всех угловых скоростях статистически недостоверно ( $t < 2,04$ ). В группе сравнения анализируемые показатели также статистически недостоверны ( $t < 2,04$ ). По нашему мнению, это влияние является косвенным и связано с симптом-модифицирующим действием хондропротективного препарата, проявляющимся в уменьшении болевого синдрома, что в свою очередь позволяет спортсмену развивать максимальную силу при тестировании.

3. Ультразвуковое исследование гиалинового хряща коленных суставов в динамике показало

улучшение его структуры у спортсменов основной группы, а так уже увеличение индекса дегенеративного истончения в среднем на 0,05. В группе сравнения динамики изменений структуры суставного хряща по данным ультрасонографии не выявлено.

Таким образом, на основании данных, полученных при исследовании, мы считаем, что комплексное восстановительное лечение спортсменов с посттравматической хондропатией с применением хондропротективной терапии является более эффективным консервативным методом. Применение хондроитинсульфата не ограничивает возможность спортсменов тренироваться и участвовать в соревнованиях, что является немаловажным фактором в их профессиональной деятельности. Так же, хондропротективная терапия является мерой, снижающей риск развития посттравматического остеоартроза.

#### Литературы

1. Ермак Е.М. Современные ультразвуковые технологии в диагностике деструктивных и репаративных процессов в костной и хрящевой тканях. Дисс. ... д-ра мед. наук. Челябинск: Ин-т, 2005. 235 с.
2. Капустина Н.В., Смоленский А.В., Сахарова М.В., Абдувосидов Х.А., Запольнова Е.Н. Влияние посттравматической хондропатии на функциональное состояние коленных суставов у спортсменов игровых видов спорта // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2013. № 9 (117). С. 16–22.
3. Капустина Н.В., Запольнова Е.Н. Биомеханическая характеристика околосуставных мышц у спортсменов с посттравматической хондропатией коленных суставов // Российский журнал биомеханики. 2014. № 1 (63). С. 32–38.
4. Медиум Плюс. Изокинетическое тестирование: цели и задачи. URL: [http://www.mediumplus.ru/articles\\_8.htm](http://www.mediumplus.ru/articles_8.htm) (дата обращения: 28.01.2014).
5. Сахбозамани М., Смоленский А.В., Орджоникидзе З.Г., Балакирев А.А. Качество жизни у спортсменов с травмами нижних конечностей // Научно-практический журнал «Спорт & медицина & здоровье». 2002. N 4. С. 51–53.
6. Сенча А.Н., Беляев Д.В., Чижов П.А. Ультразвуковая диагностика. Коленный сустав. Москва: Издательский дом Видар-М, 2012. 200 с.
7. Buckwalter J.A., Mankin H.J. Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation // Instr. Course. Lect. 1998. Vol. 4. № 7. P. 487–504.
8. Chondroitin sulfate: antioxidant properties and beneficial effects / Campo G.M., Avenoso A., Campo S. [et al.] // Mini Rev Med Chem 2006;6(12):1311–1320.
9. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) development of a self-administered outcome measure/ Roos E.M. [et al.] // J. Orthop. Sports Phys. Ther. 1998. Vol. 28. P. 88–96.
10. Meta-analysis: Chondroitin for osteoarthritis

of the knee and hip / Reachenbach S., Sterchl R., Scherer M. [et.al.] // Ann. Int. Med. 2007. 146. P. 580–590

11. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee / Michael W.P. [et. al.] // Dtsch. Arztebl. Int. 2010. № 107. P. 152–162.

12. Zhang W., Doherty M., Leeb BF. Et.al. EULAR evidence based recommendations for the management of hand osteoarthritis: report of task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic (ESCISIT) // Ann. Rheum. Dis. 2007. Vol. 66. P. 377–388.

13. Widuchowski W., Widuchowski J., Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies // Knee. 2007. Vol. 14. №3. P. 177–182.

14. Wilk K.E. Rehabilitation of isolated and combined posterior cruciate ligament injuries // Clin. Sports Med. 1994. Vol. 13 (3). P. 649–677.

#### References

1. Ermak EM. Sovremennyye ul'trazvukovyye tekhnologii v diagnostike destruktivnykh i reparativnykh protsessov v kostnoy i khryashchevoy tkanyakh [dissertation]. Chelyabinsk (Chelyabinsk region): In-t; 2005. Russian.

2. Kapustina NV, Smolenskiy AV, Sakharova MV, Abduvosidov KhA, Zapol'nova EN. Vliyaniye posttravmaticheskoy khondropatii na funktsional'noe sostoyaniye kolennykh sustavov u sportsmenov igrovyykh vidov sporta. Lechebnaya fizkul'tura i sportivnaya meditsina. 2013;9(117):16-22. Russian.

3. Kapustina NV, Zapol'nova EN. Biomekhanicheskaya kharakteristika okolosustavnykh myshts u sportsmenov s posttravmaticheskoy khondropatiyei kolennykh sustavov. Rossiyskiy zhurnal biomekhaniki. 2014;1(63):32-8. Russian.

4. Medium Plyus. Izokineticheskoye testirovaniye: tseli i zadachi: [Elektronnyy resurs]. URL: [http://www.mediumplus.ru/articles\\_8.htm](http://www.mediumplus.ru/articles_8.htm) (data obrash-

cheniya: 28.01.2014). Russian.

5. Sakhebozamani M, Smolenskiy AV, Ordzhonikidze ZG, Balakirev AA. Kachestvo zhizni u sportsmenov s travmami nizhnikh konechnostey. Nauchno-prakticheskiy zhurnal «Sport & meditsina & zdorov'e». 2002;4;51-3. Russian.

6. Sencha AN, Belyaev DV, Chizhov PA. Ul'trazvukovaya diagnostika. Kolennyi sustav. Moscow: Izdatel'skiy dom Vidar-M; 2012. Russian.

7. Buckwalter JA, Mankin HJ. Articular cartilage: degeneration and osteoarthritis, repair, regeneration, and transplantation. Instr. Course. Lect. 1998;4(7):487-504.

8. Campo GM, Avenoso A, Campo S, et al. Chondroitin sulfate: antioxidant properties and beneficial effects. Mini Rev Med Chem 2006;6(12):1311-20.

9. Roos EM, et al. Knee injury and osteoarthritis outcome score (KOOS) development of a self-administered outcome measure. J. Orthop. Sports Phys. Ther. 1998;28:88-96.

10. Reachenbach S, Sterchl R, Scherer M, et.al. Meta-analysis: Chondroitin for osteoarthritis of the knee and hip. Ann. Int. Med. 2007;146:580-90.

11. Michael WP, et. al. The Epidemiology, Etiology, Diagnosis, and Treatment of Osteoarthritis of the Knee. Dtsch. Arztebl. Int. 2010;107:152-62.

12. Zhang W, Doherty M, Leeb BF, et.al. EULAR evidence based recommendations for the management of hand osteoarthritis: report of task force of the EULAR Standing Committee for International Clinical Studies Including Therapeutic (ESCISIT). Ann. Rheum. Dis. 2007;66:377-88.

13. Widuchowski W, Widuchowski J, Trzaska T. Articular cartilage defects: study of 25,124 knee arthroscopies. Knee. 2007;14(3):177-82.

14. Wilk KE. Rehabilitation of isolated and combined posterior cruciate ligament injuries. Clin. Sports Med. 1994;13(3):649-77.

УДК: 612.017.1.43:616.891.2

DOI: 10.12737/7271

### НЕКОТОРЫЕ ИММУННОЭНДОКРИННЫЕ КРИТЕРИИ ЗАТЯЖНЫХ ФОРМ ИСТЕРИЧЕСКОГО РАССТРОЙСТВА

Е.В. ГОВШ, В.Г. ПОДСЕВАТКИН, С.В. КИРЮХИНА, С.В. ПОДСЕВАТКИНА

ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, ул. Большевикская, д. 68, г. Саранск, Республика Мордовия, Россия, 430005

**Аннотация.** Выявление прогностически неблагоприятных иммунных и эндокринных критериев развития истерического расстройства. В исследовании участвовали пациенты с истерическим развитием личности, истерическим неврозом и здоровые доноры. Иммунологические реакции выполнены общепринятыми методами, гормональные – иммуноферментным анализом. Изменения клеточного и гуморального иммунитета в виде снижения абсолютного числа Т- и В-лимфоцитов, уменьшения метаболической активности нейтрофилов, соотношения циркулирующих иммунных комплексов различной молекулярной массы, а также более низкий уровень кортизола свидетельствуют о вовлечении иммунноэндокринных реакций в патогенетические механизмы развития затяжных форм конверсионных заболеваний, и подтверждают необходимость обследования иммунного и гормонального ста-