

DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.4.71

УДК: 615.825

## Роль снижения массы тела и физических упражнений в лечении гонартроза

*А.Н. Шкробко, А.Н. Глушаков*

*ФГБОУ ВО Ярославский государственный медицинский университет,  
Министерство здравоохранения РФ, г. Ярославль, Россия*

### РЕЗЮМЕ

Выполнен анализ литературных данных о современных методах лечения гонартроза, основанных на снижении массы тела больных. Рассмотрена патогенетическая взаимосвязь ожирения и остеоартроза, в частности, роль адипокинов, приведены сведения о том, что снижение массы тела способствует положительной динамике функционального состояния суставов, пораженных остеоартрозом. При этом отмечается наличие сложной системы физических, личностных, психологических и социальных барьеров и стимулов в поддержании этими больными должного уровня физической активности. Указано, что одним из направлений повышения эффективности лечения должно стать применение методов, позволяющих активизировать пациента с остеоартрозом. Отмечена необходимость разработки и апробации методов, в основе которых должны лежать программы по повышению уровня физической активности больных, в том числе применение методов лечебной физической культуры.

**Ключевые слова:** остеоартроз, гонартроз, лечебная физкультура, тучность, адипокины

**Для цитирования:** Шкробко А.Н., Глушаков А.Н. Роль снижения массы тела и физических упражнений в лечении гонартроза // Спортивная медицина: наука и практика. 2018. Т.8, №4. С. 71-79. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.4.71.

## Role of body mass reduction and physical exercises in treatment of gonarthrosis

*Aleksandr N. Shkrebko, Aleksandr N. Glushakov*

*Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia*

### ABSTRACT

The analysis of literature data on modern methods of gonarthrosis treatment based on a decrease in the body weight of patients was conducted. The pathogenetic relationship between obesity and osteoarthritis, in particular, the role of adipokines, was considered. It was shown that a decrease in body weight contributed to a positive dynamics of the functional state of joints affected by osteoarthritis. At the same time, there was a complex system of physical, personal, psychological and social barriers and incentives to keep these patients at the proper level of physical activity. It was indicated that one of the ways to improve the effectiveness of treatment should be the use of methods that activate patients with osteoarthritis. The need to develop and appraise methods based on programs to increase the level of physical activity of patients, including the use of methods of therapeutic physical training was noted.

**Key words:** osteoarthritis, gonarthrosis, therapeutic exercise, obesity, adipokines

**For citation:** Shkrebko AN, Glushakov AN. Role of body mass reduction and physical exercises in treatment of gonarthrosis. Sportivnaya meditsina: nauka i praktika (Sports medicine: research and practice). 2018;8(4):71-79. Russian. DOI: 10.17238/ISSN2223-2524.2018.4.71.

Остеоартроз (ОА) является наиболее распространенным заболеванием опорно-двигательной системы и самой частой причиной нетрудоспособности у пожилых людей [1-4]. ОА представляет собой хроническое прогрессирующее дегенеративное заболевание суставов, в основе которого лежат процессы разрушения суставного хряща и последующие изменения в субхондральной кости, приводящие к потере хрящевой ткани [2, 4]. У больных ОА

проявляется отеком суставов, выраженным болевым синдромом, ограничением движений в суставах. Заболевание существенно снижает качество жизни данной категории пациентов и ограничивает их повседневную активность. Наиболее часто остеоартроз поражает коленные суставы, что связано с высокой весовой нагрузкой на последние, таким образом, гонартроз выступает в качестве одного из наиболее часто встречающихся проявлений заболевания.

К настоящему времени в ряде исследований показано, что избыточный вес часто предшествует развитию ОА и повышает риск рентгенопрогрессирования изменений в суставах [5, 6]. Убедительно подтверждено наличие патогенетической связи ожирения и остеоартроза, что свидетельствует о необходимости учета этих аспектов при разработке и совершенствовании подходов к лечению заболевания.

Целью настоящего исследования был анализ современных подходов к лечению гонартроза, основанных на снижении массы тела больных.

Общепризнано, что лечение остеоартроза должно быть комплексным, включающим фармакологические методы и хирургическое лечение. При этом все большее количество авторов уделяют внимание использованию немедикаментозных неинвазивных методов терапии гонартроза. Обращают на себя внимание результаты исследований, в которых оценивались возможности и особенности лечения ОА при избыточном весе с включением в комплекс мероприятий физических упражнений [7, 8].

Одним из направлений немедикаментозного лечения рассматриваемой патологии является использование ортезов и тейпирование надколенников. В частности, данной категории больных нередко предписывается ношение стелек с латеральным наклоном и вальгизирующих фиксаторов, хотя сведения об эффективности этих средств при данной форме заболевания отсутствуют [9, 10]. В свою очередь, есть мнение, что медиальное тейпирование надколенников эффективно при пателлофеморальном остеоартрозе [11, 12]. Использование этого относительно простого подхода обеспечивает наличие медиально направленного вектора тяги, который смещает надколенник в межвертельную борозду, что способствует снижению выраженности болевого синдрома у больных ОА.

Обычно для тейпирования используются специальные клейкие нерастягивающиеся ленты, которые применяются в комбинации с гипоаллергенным пластырем. Лента накладывается на верхнюю часть надколенника, оттягивается медиально и прикрепляется к медиальной поверхности нижней конечности в области коленного сустава. Дополнительные вторая и третья ленты прикрепляются к большеберцовому бугру и протягиваются к медиальной и латеральной суставной линиям. Во время процедуры пациент должен находиться в положении лежа на спине с разогнутыми коленями и расслабленными бедренными мышцами [11].

Тейпирование позволяет снизить нагрузку на поднадколенниковое жировое тело [13]. Как правило, эта процедура выполняется врачом-специалистом, однако может осуществляться пациентом самостоятельно.

Использование вспомогательных средств для ходьбы позволяет снизить нагрузку на коленные суставы, в результате уменьшается выраженность болевого синдрома, улучшается функциональный статус суставов [14]. Пациентам с односторонним или асимметричным остеоартрозом рекомендуется опираться на трость с контра-

латеральной стороны. Конец трости должен касаться земли одновременно с опорой на больную ногу. Трость должна быть тщательно подобрана в соответствии с ростом пациента. Больные с двусторонним или симметричным остеоартрозом могут использовать ходунки [14].

Рассматривая такие методы, как акупунктура и чрескожная электростимуляция нервов, отметим, что традиционная китайская акупунктура достаточно давно используется в качестве альтернативного метода лечения ОА. Результаты мета-анализа, проведенного Lin X. et al. (2016), в который были включены данные 10 рандомизированных контролируемых исследований, показали, что применение акупунктуры способствует к улучшению функционального состояния больных, однако болевой синдром при этом облегчается только на небольшой срок [15].

Применение чрескожной электростимуляции нервов основано на модулирующем влиянии электрического тока на ноцицептивные рецепторы, за счет чего происходит купирование болевого синдрома. В целом результаты исследований указывают на то, что электростимуляция является эффективным дополнением к терапии гонартроза [16, 17].

Sharma L. et al. (2011) показали, что наличие варусной деформации коленного сустава повышает риск развития ОА в 4 раза, при этом установлено, что наличие вальгусной деформации в 5 раз повышает нагрузку на латеральные отделы коленного сустава [18].

В ряде сообщений указывается на наличие связи избыточного веса и повышенного риска развития ОА. Так, в работе Davis M. et al. (1990) было продемонстрировано, что наличие ожирения коррелирует с признаками гонартроза, как одно-, так и двустороннего [6]. Патогенетическая взаимосвязь увеличения массы тела и ОА на сегодняшний день рассматривается со следующих позиций. Общепризнано, что повышение веса влияет на биомеханические параметры сустава за счет увеличения механической нагрузки на нижнюю конечность. На поверхности хондроцитов имеются механорецепторы, которые связаны сигнальными каскадами с внеклеточным матриксом. К настоящему времени найден ряд сигнальных рецепторов хондроцитов: каналы, активируемые растяжением (stretch-activated channels), рецепторы с фенотипом CD44 и  $\alpha 5 \beta 1$ -интегрины. Растяжение и сжатие, стимулируя эти рецепторы, вызывают активацию сигнальных каскадов, в которых участвуют протеинкиназа, ядерный фактор NF $\kappa$ B, а также вторичные мессенджеры: кальций и циклический аденозинмонофосфат. Активация механорецепторов вызывает синтез цитокинов, простагландинов, оксида азота, а также приводит к усилению активности матриксных металлопротеиназ. Установлено, что при создании определенных условий перегрузка сустава способствует запуску (служит триггером) ингибиции синтеза матриксных компонентов, что в свою очередь приводит к деградации хрящевой ткани. Очевидно, что вышеописанные патогенетические механизмы с большой вероятностью опосредуют

индукцию повреждения хряща при ожирении, начинающуюся с активации механорецепторов [3, 18].

В одном из исследований в течение 10 лет наблюдались 142 женщины в возрасте от 30 до 49 лет без клинических признаков ОА. В начале исследования у 62% обследуемых были отмечены нормальные значения ИМТ – менее 25 кг/м<sup>2</sup>, у 26% пациенток выявлена избыточная масса тела (ИМТ от 25 до 29,9 кг/м<sup>2</sup>), у 12% значение ИМТ превышало 30 кг/м<sup>2</sup>, то есть наблюдались признаки ожирения. Спустя 10 лет доля лиц с ожирением возросла до 27%, с избыточной массой тела – до 27%, только у 44% обследуемых женщин величина ИМТ была нормальной. Результаты магнитно-резонансной томографии (МРТ) свидетельствовали, что прогрессирование ожирения у этих пациенток, несмотря на отсутствие клинических и рентгенологических проявлений ОА сопровождалось развитием дефектов хрящевой ткани и потерей ее объема, усиливая, таким образом, риск развития и тяжелого течения гонартроза ОА [19, 20].

Laberge M. et al. (2012) на основании результатов МРТ у 137 обследуемых выявили, что наличие избыточной массы тела было достоверно связано с повышением частоты выявления и тяжести дегенеративных изменений тканей коленных суставов. Распространенность и выраженность патологических изменений хрящевой ткани коррелировала с величиной ИМТ, при повышении его значения риск повреждений мениска возрастал в 4 раза по сравнению теми обследуемыми, у которых наблюдались нормальные значения ИМТ [21].

В настоящее время жировая ткань рассматривается как вид соединительной ткани, состоящей из разветвленной сети сосудов, коллагеновых волокон, фибробластов, иммунцитов, окруженных липидными клетками – адипоцитами. Функциями белой жировой ткани являются: депонирование жира, создание теплоизоляционного слоя, а также механическая защита других тканей [22]. Одним из недостаточно изученных свойств этого вида жировой ткани является эндокринная функция. Установлено, что жировая ткань продуцирует целый ряд биологически активных веществ [23, 24], важнейшими из которых являются адипокины и адипоцитокينات [22]. На сегодня выявлено более 50 адипокинов, в том числе: лептин, адипонектин, висфатин, резистин и другие, способствующие также усилению секреции провоспалительных цитокинов, в первую очередь фактора некроза опухоли- $\alpha$  (ФНО- $\alpha$ ) и интерлейкина 6 (ИЛ-6), играющих важнейшую роль в патогенезе изменений тканей суставов [24].

Таким образом, адипокины, продуцирующиеся белой жировой тканью, обладают плейотропными эффектами и влияют в том числе на активность иммунной и воспалительной реакции, способствуя поддержанию хронического воспалительного процесса, совместно с другими цитокинами, что усиливает дегенеративные процессы в суставных тканях [25]. При этом продемонстрирован синергический эффект адипокинов и провос-

палительных интерлейкинов, в частности ИЛ-1, в отношении усиления катаболических процессов в хрящевой ткани и повышения концентрации провоспалительных медиаторов в суставе [23].

Предпринимаются попытки оценки прямого действия адипокинов на суставные ткани. Так, Boer T.N. et al. (2012) оценивали концентрации адипонектина, лептина и резистина у 172 больных ОА IV стадии и у 132 здоровых обследуемых (контрольная группа) без рентгенологических признаков гонартроза. Авторы установили, что уровни адипокинов у пациентов с гонартрозом были достоверно выше соответствующих значений в контрольной группе ( $p < 0,001$ ). При этом было показано, что максимальные концентрации адипонектина и лептина ассоциированы с повышенными значениями ИМТ у лиц женского пола ( $p < 0,001$ ). Гистологические исследования тканей синовиальной оболочки и хряща показали наличие корреляций уровней адипокинов в сыворотке крови с выраженностью воспалительного процесса в синовии [19].

Очевидно, что при наличии избыточного веса его снижение сопровождается уменьшением нагрузки на коленные суставы, что способствует облегчению проявлений заболевания у больных с ОА и благоприятно сказывается на функциональном состоянии нижних конечностей. Лечение таких пациентов должно быть комплексным и включать наряду с обезболиванием применение нефармакологических методов, таких как физические упражнения и снижение веса [26].

Упорядоченная и целенаправленная физическая активность позволяет снизить выраженность болевого синдрома и способствует улучшению функционального состояния больных [27]. Показано, что снижение массы тела более чем на 5% в течение 5 месяцев положительно сказывается на течении заболевания [28, 29]. Сочетание ограничения суточного потребления калорий с физическими упражнениями считается одной из наиболее эффективных стратегией по снижению веса и облегчению симптомов ОА [30].

Продемонстрировано, что физические упражнения значительно снижают выраженность болевого синдрома и повышают качество жизни больных гонартрозом [31]. Это положение зафиксировано в рекомендациях Американской ортопедической академии ортопедов 2013 г. и в рекомендациях АКР 2012 г., в которых указывается на эффективность укрепления мышц и низкоинтенсивных аэробных нагрузок у данной категории больных [32]. Специалистами АКР рекомендовано также включение в комплекс лечения ОА упражнений, выполняемых в воде.

В число упражнений, часто рекомендуемых пациентам с ОА, входят быстрая ходьба, плавание, езда на велосипеде, восточная гимнастика «тай-чи». В идеале любой вид физической активности должен приносить максимальное удовлетворение пациенту, чтобы он продолжал заниматься им после окончания лечения.

В настоящее время в сети Интернет представлено большое количество инструкций и рекомендаций, сле-

дование которым позволяет больным ОА самостоятельно выполнять упражнения, укрепляющие различные группы мышц. В тех случаях, когда больной находится в плохой физической форме, ему требуется персонализированная и структурированная программа упражнений, следует направить пациента к специалисту по лечебной физической культуре. Необходимо учитывать, что некоторые больные, опасаясь усиления проявлений болевого синдрома и прогрессирования заболевания, могут ограничивать интенсивность упражнений или даже прекращать их выполнение. В результате низкая физическая активность усугубляет мышечную слабость, способствует увеличению массы тела, все это в свою очередь приводит к усилению болевого синдрома и нарастанию функциональных нарушений.

В целом в настоящее время общепризнанно, что физическая активность и выполнение специальных упражнений сопровождаются функциональным улучшением состояния больных ОА [33-35]. Показано, что даже умеренное увеличение физической активности при переходе от малоподвижного образа жизни к малоинтенсивной активности способствует частичному разрешению болевого синдрома у данной категории пациентов [36, 37].

Продемонстрировано, что снижение массы тела благоприятно влияет на проявления болевого синдрома в коленном суставе. В одном из исследований 89 больных гонартрозом, большинство из которых составили женщины (средний возраст – 63 года), наблюдались в течение 12 мес. При этом пациенты находились на низкокалорийной диете (810 ккал/день) в течение первых 8 недель и на 32-36неделях исследования. У большинства больных было отмечено снижение массы тела и снижение выраженности боли по шкале WOMAC на 7 мм [38].

Четырехлетнее исследование в США с участием 1410 пациентов с ОА (возраст 45-79 лет) также показало, что снижение массы тела уменьшает выраженность болевых ощущений и улучшает функциональные показатели больных, оцененные по WOMAC [39]. Аналогичные данные представили авторы из Австралии, результаты работы которых свидетельствовали о том, что снижение массы тела больных ОА на 5% в течение 2 лет сопровождается уменьшением клинических проявлений заболевания, при этом выраженность боли по WOMAC снизилась на 22,4 мм, оценка по шкале функциональной недостаточности снизилась на 73,2 мм, скованности - на 15,3 мм [40].

В другом исследовании были продемонстрированы эффекты физических упражнений и диеты в отношении клинических проявлений у лиц с ОА коленного сустава и избыточной массой тела. 316 пациентов с избыточной массой тела и ожирением в возрасте старше 60 лет с уровнем ИМТ более 28 кг/м<sup>2</sup> с рентгенологическими признаками гонартроза и выраженным болевым синдромом были включены в 4 группы. В контрольную группу вошли пациенты, ведущие здоровый образ жизни, с которыми проводилась просветительная работа по

соблюдению диеты и выполнению физических упражнений; в группе пациентов, соблюдающих диету, проводились консультации диетологов; третья группа больных выполняла только физические упражнения, в четвертой пациенты соблюдали диету и выполняли упражнения. По результатам наблюдения в течение 1,5 лет в группе лиц, соблюдавших диету и выполнявших физические упражнения, было отмечено снижение массы тела на 5,7%, тогда как у пациентов, соблюдавших только диету, вес уменьшился на 4,9%. В контрольной группе снижение массы тела составило 1,2%. Таким образом, соблюдение диеты и выполнение физических упражнений позволило снизить массу тела на 5%. При этом у пациентов данной группы были получены лучшие результаты по сравнению с больными, находившимися на диете: уменьшение показателя WOMAC составило 24 и 18% соответственно. В группе контроля и группе лиц, выполнявших только физические упражнения, снижение параметра WOMAC было незначимым относительно исходного уровня [41].

В одном из исследований была продемонстрирована зависимость выраженности клинических проявлений гонартроза от степени снижения массы тела. Авторами были проанализированы данные 3-летнего исследования OAI (Osteoarthritis Initiative) и 30-месячного исследования MOST (Multicenter Osteoarthritis) с участием 1410 больных с гонартрозом. Сдвиги показателя массы тела пациентов были стратифицированы в 5 категорий: 1 – у 82 больных отмечено уменьшение массы тела на 10% и более, 2 категория – 176 пациентов, у которых вес снизился на 5-9,9%, у 3-й категории (953 пациента) наблюдалось снижение массы тела менее чем на 4,9%, в 4-ю категорию вошли 148 пациентов с увеличением массы тела на 5-9,9%, 5 категорию составил 51 больной, у которых наблюдалось увеличение веса на 10% и более. Установлено, что снижение массы тела более чем на 10% способствует статистически значимому улучшению показателя WOMAC по сравнению с уменьшением веса на 5% и менее [42].

Специалистами Национального института здоровья (NIH) были опубликованы клинические рекомендации по идентификации, оценке и лечению избыточной массы тела у взрослых. Основной принцип рекомендаций сформулирован следующим образом: «Первоначальная цель лечения ожирения должна заключаться в сокращении массы тела на 10% по сравнению с исходной». Несмотря на то, что эти рекомендации не предназначены для пациентов с ОА, представленные в них положения, учитывающие известные на сегодня закономерности, следует использовать в лечении больных гонартрозом и ожирением [42].

Вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что для снижения массы тела больных ОА нередко бывает недостаточно соблюдения диеты и выполнения физических упражнений. Считают, что у данной категории пациентов необходимо подключение дополнительных



методов лечения ожирения, включающих применение лекарственных средств и методов бариатрической хирургии [42]. Безусловно, снижения массы тела можно добиться с использованием диеты и физической нагрузки, однако значительному количеству пациентов не удается сохранить достигнутые результаты в течение длительного периода времени. Показано, что до 75% лиц, соблюдающих очень низкокалорийную диету (400–800 ккал/сут), впоследствии набирают большую часть массы от потерянной в течение года [43].

Применение медикаментозной терапии в комплексе с гипокалорийной диетой облегчает потерю массы тела, кроме того способствует предотвращению ее повторного набора, который нередко наблюдается при использовании только гипокалорийной диеты [44, 45]. Назначение фармакотерапии показано пациентам с ожирением (ИМТ >30 кг/м<sup>2</sup>), которые не могут достигнуть или удерживать клинически значимую степень снижения массы тела при использовании диеты и физических нагрузок, включая пациентов с факторами риска развития сахарного диабета 2-го типа.

Применение лекарственных средств (ЛС) показано части пациентов с ИМТ более 27 кг/см<sup>2</sup> и висцеральным типом ожирения при наличии факторов риска или заболеваний, связанных с ожирением. Из ЛС, зарегистрированных в Российской Федерации для лечения ожирения у вышеуказанных контингентов больных, нередко используют орлистат. Механизм действия этого ЛС основан на подавлении активности желудочно-кишечных липаз, что приводит к снижению всасывания жира в кишечнике. Показано, что применение орлистата в сочетании с гипокалорийной диетой приводит к достоверному снижению массы тела [44]. В ряде зарубежных рандомизированных и плацебо-контролируемых исследований было продемонстрировано, что использование этого препарата в комбинации

с умеренно гипокалорийной диетой существенно снижает массу тела и вероятность ее повторной прибавки, способствует улучшению течения сопутствующих заболеваний и повышает качество жизни больных по сравнению с применением только диетотерапии [45, 46].

Анализ литературы свидетельствует о наличии большого количества сообщений о распространенности, клинических проявлениях и различных подходах к лечению остеоартроза коленных суставов. Большое внимание в последние годы исследователи уделяют выявлению патогенетической взаимосвязи ожирения и ОА, обоснованно полагая, что снижение массы тела будет способствовать положительной динамике функционального состояния суставов, пораженных остеоартрозом. Такой эффект показан в отдельных сообщениях, посвященных лечению гонартроза. При этом ряд авторов отмечают наличие сложной системы физических, личностных, психологических и социальных барьеров и стимулов к поддержанию больным ОА должного уровня физической активности. В связи с этим одним из направлений повышения эффективности лечения должно стать применение методов, позволяющих активизировать пациента с остеоартрозом, следовательно, необходима разработка и апробация в исследованиях методов, в основе которых должны лежать программы по повышению уровня физической активности больных, в том числе применение методов лечебной физической культуры.

Учитывая существенное возрастание заболеваемости ОА в связи с общемировым трендом старения населения экономически развитых стран, высокую медико-социальную и клинко-экономическую значимость этой проблемы, в качестве одного из приоритетных направлений исследований представляется комплексное применение физических упражнений и программ по снижению массы тела у данной категории пациентов наряду с обеспечением устойчивого изменения образа жизни больных.

### Список литературы

1. Лапшина С.А., Мухина Р.Г., Мясоутова Л.И. Остеоартроз: современные проблемы терапии // РМЖ. 2016. Т.24, №2. С. 95-101.
2. Шостак Н.А., Правдюк Н.Г. Остеоартроз: детерминанты боли, подходы к лечению // РМЖ. 2016. Т.24, №22. С. 1476-80.
3. NICE. Osteoarthritis care and management in adults. NICE clinical guideline. 2014. 177 p. PMID: 25340227.
4. Вакуленко О.Ю., Жилияев Е.В. Остеоартроз: современные подходы к лечению // РМЖ. 2016. Т.24, №22. С. 1494-8.
5. Jiang L., Tian W., Wang Y., Rong J., Bao C., Liu Y., Zhao Y., Wang C., Jiang L., Tian W., Wang Y. et al. Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis // Joint Bone Spine. 2012. Vol.79, №3. P. 291-7. DOI: 10.1016/j.jbspin.2011.05.015.
6. Davis M.A., Ettinger W.H., Neuhaus J.M. Obesity and osteoarthritis of the knee: evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES I) // Semin

### References

1. Lapshina SA, Mukhina RG, Myasoutova LI. Osteoartroz: sovremennye problemy terapii. Russian Medical Journal. 2016;24(2):95-101. Russian.
2. Shostak NA, Pravdyuk NG. Osteoartroz: determinanty boli, podkhody k lecheniyu. Russian Medical Journal. 2016;24(22):1476-80. Russian.
3. NICE. Osteoarthritis care and management in adults. NICE clinical guideline. 2014. 177 p. PMID: 25340227.
4. Vakulenko OYu, Zhilyaev EV. Osteoartroz: sovremennye podkhody k lecheniyu. Russian Medical Journal. 2016;24(22):1494-8. Russian.
5. Jiang L, Tian W, Wang Y, Rong J, Bao C, Liu Y, Zhao Y, Wang C, Jiang L, Tian W, Wang Y et al. Body mass index and susceptibility to knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. Joint Bone Spine. 2012;79(3):291-7. DOI: 10.1016/j.jbspin.2011.05.015.
6. Davis MA, Ettinger WH, Neuhaus JM. Obesity and osteoarthritis of the knee: evidence from the National Health and

Arthritis Rheum. 1990. Vol.20, №3. P. 34-41. DOI: 10.1016/0049-0172(90)90045-H.

7. **Гайфутдинов И.М.** Лечебная физическая культура (ЛФК) при артрозе // Сборник материалов XXXIX Международной научно-практической конференции «Приоритетные научные направления: от теории к практике». М., 2017. С. 29-32.

8. **Anwer S, Alghadir A, Brismée J.M.** Effect of home exercise program in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis // *J. Geriatr Phys Ther.* 2016. Vol.39. P. 38-48. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000045.

9. **Duivenvoorden T, Brouwer R.W, Van Raaij T.M.** Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee // *Cochrane Database Syst. Rev.* 2005. DOI: 10.1002/14651858.CD004020.pub2.

10. **Parkes M.J, Maricar N, Lunt M, LaValley M.P, Jones R.K, Segal N.A, Takahashi-Narita K, Felson D.T.** Lateral wedge insoles as a conservative treatment for pain in patients with medial knee osteoarthritis: a meta-analysis // *JAMA.* 2013. Vol.310. P. 722-30. DOI: 10.1001/jama.2013.243229.

11. **Crossley K.M, Marino G.P, Macilquham M.D, Schache A.G, Hinman R.S.** Can patellar tape reduce the patellar malalignment and pain associated with patellofemoral osteoarthritis? // *Arthritis Rheum.* 2009. Vol.61. P. 1719-25. DOI: 10.1002/art.24872.

12. **Warden S.J, Hinman R.S, Watson M.A. Jr, Avin K.G, Bialocerkowski A.E, Crossley K.M.** Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: a systematic review and meta-analysis // *Arthritis Rheum.* 2008. Vol.59. P. 73-83. DOI: 10.1002/art.23242.

13. **Handbook of Non-Drug Intervention (HANDI) Project Team.** Taping for knee osteoarthritis // *Aust. Fam. Physician.* 2013. Vol.42. P. 725-6. DOI: 10.1016/j.ctcp.2015.10.001.

14. **Jones A, Silva P.G, Silva A.C, Colucci M, Tuffanin A, Jardim J.R, Natour J.** Impact of cane use on pain, function, general health and energy expenditure during gait in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial // *Ann. Rheum. Dis.* 2012. Vol.71. P. 172-9. DOI: 10.1136/ard.2010.140178.

15. **Lin X, Huang K, Zhu G, Huang Z, Qin A, Fan S.** The effects of acupuncture on chronic knee pain due to osteoarthritis: a meta-analysis // *J. Bone Joint Surg. Am.* 2016. Vol. 98. P. 1578-85. DOI: 10.2106/JBJS.15.00620.

16. **Cherian J.J, Harrison P.E, Benjamin S.A, Bhawe A, Harwin S.F, Mont M.A.** Do the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on knee osteoarthritis pain and function last? // *J. Knee Surg.* 2016. Vol.29. P. 497-501. DOI: 10.1055/s-0035-1566735.

17. **Chen L.X, Zhou Z.R.** Transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with knee osteoarthritis: evidence from randomized-controlled trials // *Clin. J. Pain.* 2016. Vol.32. P. 146-54. DOI: 10.1097 / AJP.0000000000000233.

18. **Sharma L, Cahue S, Song J, Hayes K, Pai Y.C, Dunlop D.** Physical functioning over three years in knee osteoarthritis: role of psychosocial, local mechanical, and neuromuscular factors // *Arthritis Rheum.* 2003. Vol.48. P. 3359-70. DOI: 10.1002/art.11420.

19. **De Boer T.N, Van Spil W.E, Huisman A.M, Polak A.A, Bijlsma J.W, Lafeber F.P, Mastbergen S.C.** Serum adipokines in osteoarthritis; comparison with controls and relationship with local parameters of synovial inflammation and cartilage damage // *Osteoarthr. Cartilage.* 2012. Vol.20, №8. P.846-53. DOI: 10.1016/j.joca.2012.05.002.

20. **Brennan S.L, Cicuttini F.M, Pasco J.A, Henry M.J, Wang Y, Kotowicz M.A, Nicholson G.C, Wluka A.E.** Does an increase in body mass index over 10 years affect knee structure in

Nutrition Examination Survey (NHANES I). *Semin Arthritis Rheum.* 1990;20(3):34-41. DOI: 10.1016/0049-0172(90)90045-H.

7. **Gayfudinov IM.** Lechebnaya fizicheskaya kultura (LFK) pri artroze (Materials of the XXXIX International scientific and practical conference «Priority scientific directions: from theory to practice»), Moscow, 2017. P. 29-32. Russian.

8. **Anwer S, Alghadir A, Brismée JM.** Effect of home exercise program in patients with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *J. Geriatr Phys Ther.* 2016;39:38-48. DOI: 10.1519/JPT.0000000000000045.

9. **Duivenvoorden T, Brouwer RW, Van Raaij TM.** Braces and orthoses for treating osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2005. DOI: 10.1002/14651858.CD004020.pub2.

10. **Parkes MJ, Maricar N, Lunt M, LaValley MP, Jones RK, Segal NA, Takahashi-Narita K, Felson DT.** Lateral wedge insoles as a conservative treatment for pain in patients with medial knee osteoarthritis: a meta-analysis. *JAMA.* 2013;310:722-30. DOI: 10.1001/jama.2013.243229.

11. **Crossley KM, Marino GP, Macilquham MD, Schache AG, Hinman RS.** Can patellar tape reduce the patellar malalignment and pain associated with patellofemoral osteoarthritis? *Arthritis Rheum.* 2009;61:1719-25. DOI: 10.1002/art.24872.

12. **Warden SJ, Hinman RS, Watson MA Jr, Avin KG, Bialocerkowski AE, Crossley KM.** Patellar taping and bracing for the treatment of chronic knee pain: a systematic review and meta-analysis. *Arthritis Rheum.* 2008;59:73-83. DOI: 10.1002/art.23242.

13. **Handbook of Non-Drug Intervention (HANDI) Project Team.** Taping for knee osteoarthritis. *Aust. Fam. Physician.* 2013;42:725-6. DOI: 10.1016/j.ctcp.2015.10.001.

14. **Jones A, Silva PG, Silva AC, Colucci M, Tuffanin A, Jardim J, Natour J.** Impact of cane use on pain, function, general health and energy expenditure during gait in patients with knee osteoarthritis: a randomised controlled trial. *Ann. Rheum. Dis.* 2012;71:172-9. DOI: 10.1136/ard.2010.140178.

15. **Lin X, Huang K, Zhu G, Huang Z, Qin A, Fan S.** The effects of acupuncture on chronic knee pain due to osteoarthritis: a meta-analysis. *J. Bone Joint Surg. Am.* 2016;98:1578-85. DOI: 10.2106/JBJS.15.00620.

16. **Cherian JJ, Harrison PE, Benjamin SA, Bhawe A, Harwin SF, Mont MA.** Do the effects of transcutaneous electrical nerve stimulation on knee osteoarthritis pain and function last? *J. Knee Surg.* 2016;29:497-501. DOI: 10.1055/s-0035-1566735.

17. **Chen LX, Zhou ZR.** Transcutaneous electrical nerve stimulation in patients with knee osteoarthritis: evidence from randomized-controlled trials. *Clin. J. Pain.* 2016;32:146-54. DOI: 10.1097 / AJP.0000000000000233.

18. **Sharma L, Cahue S, Song J, Hayes K, Pai YC, Dunlop D.** Physical functioning over three years in knee osteoarthritis: role of psychosocial, local mechanical, and neuromuscular factors. *Arthritis Rheum.* 2003;48:3359-70. DOI: 10.1002/art.11420.

19. **De Boer TN, Van Spil WE, Huisman AM, Polak AA, Bijlsma JW, Lafeber FP, Mastbergen SC.** Serum adipokines in osteoarthritis; comparison with controls and relationship with local parameters of synovial inflammation and cartilage damage. *Osteoarthr. Cartilage.* 2012;20(8):846-53. DOI: 10.1016/j.joca.2012.05.002.

20. **Brennan SL, Cicuttini FM, Pasco JA, Henry MJ, Wang Y, Kotowicz MA, Nicholson GC, Wluka AE.** Does an increase in body mass index over 10 years affect knee structure in a population-based

a population-based cohort study of adult women? // *Arthritis Res. Ther.* 2010. Vol.12, №4. P. 139. DOI: 10.1186/ar3078.

21. **Laberge M.A., Baum T., Virayavanich W., Nardo L., Nevitt M.C., Lynch J., McCulloch C.E., Link T.M.** Obesity increases the prevalence and severity of focal knee abnormalities diagnosed using 3T MRI in middle-aged subjects – data from the Osteoarthritis Initiative // *Skeletal Radiol.* 2012. Vol.41, №6. P. 633-41. DOI: 10.1007/s00256-011-1259-3.

22. **Fantuzzi G., Mazzone T.** Nutrition and Health: Adipose Tissue and Adipokines. Health and Disease. New York: Springer-Verlag, 2007. 279 p.

23. **McNulty A.L., Miller M.R., O'Connor S.K., Guilak F.** The effects of adipokines on cartilage and meniscus catabolism // *Connect Tissue Res.* 2011. Vol. 52, №6. P. 523-33. DOI: 10.3109/03008207.2011.597902.

24. **Santos M.J., Fonseca J.E.** Metabolic syndrome, Inflammation and atherosclerosis – the role of adipokines in health and in systemic inflammatory rheumatic diseases // *Acta Reumatol. Port.* 2009. Vol.34, №4. P. 590-8. PMID: 20852572.

25. **Gualillo O., Gonzalez-Juanatey J.R., Lago F.** The emerging role of adipokines as mediators of cardiovascular function: physiologic and clinical perspectives // *Trends Cardiovasc. Med.* 2007. Vol.17, №8. P. 275-83. DOI: 10.1016/j.tcm.2007.09.005.

26. **McAlindon T.E., Bannuru R.R., Sullivan M.C., Arden N.K., Berenbaum F., Bierma-Zeinstra S.M., Hawker G.A., Henrotin Y., Hunter D.J., Kawaguchi H., Kwok K., Lohmander S., Rannou F., Roos E.M., Underwood M.** OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage.* 2014. Vol.22. P. 363-88. DOI: 10.1016/j.joca.2014.01.003.

27. **Caspersen C.J., Powell K.E., Christenson G.M.** Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research // *Public Health Rep.* 1985. Vol.100. P. 126-31. PMC1424733.

28. **Juhl C., Christensen R., Roos E.M. et al.** Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials // *Arthritis Rheumatol.* 2014. Vol.66. P. 622-36. DOI: 10.1002/art.38290.

29. **Christensen R., Bartels E.M., Astrup A., Bliddal H.** Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis // *Ann. Rheum. Dis.* 2007. Vol.66. P. 433-9. DOI: 10.1136/ard.2006.065904.

30. **Messier S.P., Mihalko S.L., Legault C., Miller G.D., Nicklas B.J., DeVita P., Beavers D.P., Hunter D.J., Lyles M.F., Eckstein F., Williamson J.D., Carr J.J., Guermazi A., Loeser R.F.** Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial // *JAMA.* 2013. Vol.310, №12. P. 1263-73. DOI: 10.1001/jama.2013.277669.

31. **Fransen M., McConnell S., Harmer A.R., Van der Esch M., Simic M., Bennell K.L.** Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review // *Br. J. Sports Med.* 2015. Vol.49. P. 1554-7. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095424.

32. **Hochberg M.C., Altman R.D., April K.T., Benkhalti M., Guyatt G., McGowan J., Towheed T., Welch V., Wells G., Tugwell P.** American College of Rheumatology. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee // *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012. Vol.64. P. 465-74. DOI: 10.1002/acr.21596.

cohort study of adult women? *Arthritis Res. Ther.* 2010;12(4):139. DOI: 10.1186/ar3078.

21. **Laberge MA, Baum T, Virayavanich W, Nardo L, Nevitt MC, Lynch J, McCulloch CE, Link TM.** Obesity increases the prevalence and severity of focal knee abnormalities diagnosed using 3T MRI in middle-aged subjects – data from the Osteoarthritis Initiative. *Skeletal Radiol.* 2012;41(6):633-41. DOI: 10.1007/s00256-011-1259-3.

22. **Fantuzzi G, Mazzone T.** Nutrition and Health: Adipose Tissue and Adipokines. Health and Disease. New York, Springer-Verlag, 2007. 279 p.

23. **McNulty AL, Miller MR, O'Connor SK, Guilak F.** The effects of adipokines on cartilage and meniscus catabolism. *Connect Tissue Res.* 2011;52(6):523-33. DOI: 10.3109/03008207.2011.597902.

24. **Santos MJ, Fonseca JE.** Metabolic syndrome, Inflammation and atherosclerosis – the role of adipokines in health and in systemic inflammatory rheumatic diseases. *Acta Reumatol. Port.* 2009;34(4):590-8. PMID: 20852572.

25. **Gualillo O, Gonzalez-Juanatey J, Lago F.** The emerging role of adipokines as mediators of cardiovascular function: physiologic and clinical perspectives. *Trends Cardiovasc. Med.* 2007;17(8):275-83. DOI: 10.1016/j.tcm.2007.09.005.

26. **McAlindon TE, Bannuru RR, Sullivan MC, Arden NK, Berenbaum F, Bierma-Zeinstra SM, Hawker GA, Henrotin Y, Hunter DJ, Kawaguchi H, Kwok K, Lohmander S, Rannou F, Roos EM, Underwood M.** OARSI guidelines for the non-surgical management of knee osteoarthritis. *Osteoarthritis Cartilage.* 2014;22:363-88. DOI: 10.1016/j.joca.2014.01.003.

27. **Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM.** Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100:126-31. PMC1424733.

28. **Juhl C, Christensen R, Roos EM et al.** Impact of exercise type and dose on pain and disability in knee osteoarthritis: a systematic review and meta-regression analysis of randomized controlled trials. *Arthritis Rheumatol.* 2014;66:622-36. DOI: 10.1002/art.38290.

29. **Christensen R, Bartels EM, Astrup A, Bliddal H.** Effect of weight reduction in obese patients diagnosed with knee osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis. *Ann. Rheum. Dis.* 2007;66:433-9. DOI: 10.1136/ard.2006.065904.

30. **Messier SP, Mihalko SL, Legault C, Miller GD, Nicklas BJ, DeVita P, Beavers DP, Hunter DJ, Lyles MF, Eckstein F, Williamson JD, Carr JJ, Guermazi A, Loeser RF.** Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial. *JAMA.* 2013;310(12):1263-73. DOI: 10.1001/jama.2013.277669.

31. **Fransen M, McConnell S, Harmer AR, Van der Esch M, Simic M, Bennell KL.** Exercise for osteoarthritis of the knee: a Cochrane systematic review. *Br. J. Sports Med.* 2015;49:1554-7. DOI: 10.1136/bjsports-2015-095424.

32. **Hochberg MC, Altman RD, April KT, Benkhalti M, Guyatt G, McGowan J, Towheed T, Welch V, Wells G, Tugwell P.** American College of Rheumatology. American College of Rheumatology 2012 recommendations for the use of nonpharmacologic and pharmacologic therapies in osteoarthritis of the hand, hip, and knee. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2012;64:465-74. DOI: 10.1002/acr.21596.



33. **Batsis J.A., Germain C.M., Vásquez E., Zbehlik A.J., Bartels S.J.** Physical activity predicts higher physical function in older adults: the osteoarthritis initiative // *J. Phys. Act. Health.* 2016. Vol.13. P. 6-16. DOI: 10.1123/jpah.2014-0531.
34. **Chmelo E., Nicklas B., Davis C., Miller G.D., Legault C., Messier S.** Physical activity and physical function in older adults with knee osteoarthritis // *J. Phys Act Health.* 2013. Vol.10. P. 777-83. DOI: 10.1123/jpah.10.6.777.
35. **Lin W., Alizai H., Joseph G.B., Srikhum W., Nevitt M.C., Lynch J.A., McCulloch C.E., Link T.M.** Physical activity in relation to knee cartilage T2 progression measured with 3 T MRI over a period of 4 years: data from the Osteoarthritis Initiative // *Osteoarthritis Cartilage.* 2013. Vol. 21. P. 1558-66. DOI: 10.1016/j.joca.2013.06.022.
36. **Loprinzi P.D., Sheffield J., Tyo B.M., Fittipaldi-Wert J.** Accelerometer-determined physical activity, mobility disability, and health // *Disabil. Health J.* 2014. Vol.7. P. 419-25. DOI: 10.1016/j.dhjo.2014.05.005.
37. **Zhang W., Nuki G., Moskowitz R.W., Abramson S., Altman R.D., Arden N.K., Bierma-Zeinstra S., Brandt K.D., Croft P., Doherty M., Dougados M., Hochberg M., Hunter D.J., Kwok K., Lohmander L.S., Tugwell P.** OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009 // *Osteoarthritis Cartilage.* 2010. Vol.18, №4. P. 476-99. DOI: 10.1016/j.joca.2010.01.013.
38. **Richette P., Poitou C., Garnero P., Vicaut E., Bouillot J.L., Lacorte J.M., Basdevant A., Clément K., Bardin T., Chevalier X.** Benefits of massive weight loss on symptoms, systemic inflammation and cartilage turnover in obese patients with knee osteoarthritis // *Ann. Rheum. Dis.* 2011. Vol.70, №1. P. 139-44. DOI: 10.1136/ard.2010.134015.
39. **Colbert C.J., Almagor O., Chmiel J.S., Song J., Dunlop D., Hayes K.W., Sharma L.** Excess body weight and four-year function outcomes: comparison of African Americans and whites in a prospective study of osteoarthritis // *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2013. Vol.65, №1. P. 5-14. DOI: 10.1002/acr.21811.
40. **Tanamas S.K., Wluka A.E.** Association of weight gain with incident knee pain, stiffness, and functional difficulties: A longitudinal study // *Arthritis Care Res.* 2013. Vol.65, №1. P. 34-43. DOI: 10.1002/acr.21745.
41. **Messier S.P., Mihalko S.L., Legault C., Miller G.D., Nicklas B.J., DeVita P., Beavers D.P., Hunter D.J., Lyles M.F., Eckstein F., Williamson J.D., Carr J.J., Guermazi A., Loeser R.F.** Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial // *JAMA.* 2013. Vol.310. P. 1263-73. DOI: 10.1001 / Jama.2013.277669.
42. **Riddleand D.L., Stratford P.W.** Body weight changes and corresponding changes in pain and function in persons with symptomatic knee osteoarthritis: A cohort study // *Arthritis Care Res.* 2013. Vol.65, №1. P. 15-22. DOI: 10.1002/acr.21692.
43. **Rai M.F., Sandell L.J.** Inflammatory mediators: tracing links between obesity and osteoarthritis // *Crit. Rev. Eukaryot Gene Expr.* 2011. Vol.21, №2. P. 131-42. DOI: 10.1615/CritRevEukarGeneExpr.v21.i2.30.
44. **Савельева Л.В.** Современная концепция лечения ожирения: клинические рекомендации для практикующих врачей // *Фарматека.* 2007. №12. С. 33-8.
33. **Batsis JA, Germain CM, Vásquez E, Zbehlik AJ, Bartels SJ.** Physical activity predicts higher physical function in older adults: the osteoarthritis initiative. *J. Phys. Act. Health.* 2016;13: 6-16. DOI: 10.1123/jpah.2014-0531.
34. **Chmelo E, Nicklas B, Davis C, Miller GD, Legault C, Messier S.** Physical activity and physical function in older adults with knee osteoarthritis. *J. Phys Act Health.* 2013;10:777-83. DOI: 10.1123/jpah.10.6.777.
35. **Lin W, Alizai H, Joseph GB, Srikhum W, Nevitt MC, Lynch JA, McCulloch CE, Link TM.** Physical activity in relation to knee cartilage T2 progression measured with 3 T MRI over a period of 4 years: data from the Osteoarthritis Initiative. *Osteoarthritis Cartilage.* 2013;21:1558-66. DOI: 10.1016/j.joca.2013.06.022.
36. **Loprinzi PD, Sheffield J, Tyo BM, Fittipaldi-Wert J.** Accelerometer-determined physical activity, mobility disability, and health. *Disabil. Health J.* 2014;7:419-25. DOI: 10.1016/j.dhjo.2014.05.005.
37. **Zhang W, Nuki G, Moskowitz RW, Abramson S, Altman RD, Arden NK, Bierma-Zeinstra S, Brandt KD, Croft P, Doherty M, Dougados M, Hochberg M, Hunter DJ, Kwok K, Lohmander LS, Tugwell P.** OARSI recommendations for the management of hip and knee osteoarthritis: part III: Changes in evidence following systematic cumulative update of research published through January 2009. *Osteoarthritis Cartilage.* 2010;18(4):476-99. DOI: 10.1016/j.joca.2010.01.013.
38. **Richette P, Poitou C, Garnero P, Vicaut E, Bouillot JL, Lacorte JM, Basdevant A, Clément K, Bardin T, Chevalier X.** Benefits of massive weight loss on symptoms, systemic inflammation and cartilage turnover in obese patients with knee osteoarthritis. *Ann. Rheum. Dis.* 2011;70(1):139-44. DOI: 10.1136/ard.2010.134015.
39. **Colbert CJ, Almagor O, Chmiel JS, Song J, Dunlop D, Hayes KW, Sharma L.** Excess body weight and four-year function outcomes: comparison of African Americans and whites in a prospective study of osteoarthritis. *Arthritis Care Res (Hoboken).* 2013;65(1):5-14. DOI: 10.1002/acr.21811.
40. **Tanamas SK, Wluka AE.** Association of weight gain with incident knee pain, stiffness, and functional difficulties: A longitudinal study. *Arthritis Care Res.* 2013;65(1):34-43. DOI: 10.1002/acr.21745.
41. **Messier SP, Mihalko SL, Legault C, Miller GD, Nicklas BJ, DeVita P, Beavers DP, Hunter DJ, Lyles MF, Eckstein F, Williamson JD, Carr JJ, Guermazi A, Loeser RF.** Effects of intensive diet and exercise on knee joint loads, inflammation, and clinical outcomes among overweight and obese adults with knee osteoarthritis: the IDEA randomized clinical trial. *JAMA.* 2013;310:1263-73. DOI: 10.1001 / Jama.2013.277669.
42. **Riddleand DL, Stratford PW.** Body weight changes and corresponding changes in pain and function in persons with symptomatic knee osteoarthritis: A cohort study. *Arthritis Care Res.* 2013;65(1):15-22. DOI: 10.1002/acr.21692.
43. **Rai MF, Sandell LJ.** Inflammatory mediators: tracing links between obesity and osteoarthritis. *Crit. Rev. Eukaryot Gene Expr.* 2011;21(2):131-42. DOI: 10.1615/CritRevEukarGeneExpr.v21.i2.30.
44. **Savelyeva LV.** Sovremennaya kontseptsiya lecheniya ozhireniya: klinicheskie rekomendatsii dlya praktikuyushchikh vrachey. *Farmateka.* 2007;(12):33-8. Russian.



45. **Finer N., James W.P., Kopelman P.G., Lean M.E., Williams G.** One-year treatment of obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter study of orlistat, a gastrointestinal lipase inhibitor // *Int. J. Obesity*. 2000. Vol.24. P. 306-13. DOI: 10.1038/sj.ijo.0801128.

46. **Toplak H., Ziegler O., Keller U., Hamann A., Godin C., Wittert G., Zanella M.T., Zúñiga-Guajardo S., Van Gaal L.** X-PERT: weight reduction with orlistat in obese subjects receiving a mildly or moderately reduced-energy diet. Early response to treatment predicts weight maintenance // *Diabet. Obes. Metabol.* 2005. Vol.7. P. 699-708. DOI: 10.1111/j.1463-1326.2005.00483.x.

45. **Finer N, James WP, Kopelman PG, Lean ME, Williams G.** One-year treatment of obesity: a randomized, double-blind, placebo-controlled, multicenter study of orlistat, a gastrointestinal lipase inhibitor. *Int. J. Obesity*. 2000;24:306-13. DOI: 10.1038/sj.ijo.0801128.

46. **Toplak H, Ziegler O, Keller U, Hamann A, Godin C, Wittert G, Zanella MT, Zúñiga-Guajardo S, Van Gaal L.** X-PERT: weight reduction with orlistat in obese subjects receiving a mildly or moderately reduced-energy diet. Early response to treatment predicts weight maintenance. *Diabet. Obes. Metabol.* 2005;7:699-708. DOI: 10.1111/j.1463-1326.2005.00483.x.

**Информация об авторах:**

**Шкробко Александр Николаевич**, заведующий кафедрой лечебной физкультуры и врачебного контроля с физиотерапией ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России, д.м.н., проф. ORCID ID: 0000-0002-0234-0768

**Глушаков Александр Николаевич**, аспирант кафедры лечебной физкультуры и врачебного контроля с физиотерапией ФГБОУ ВО ЯГМУ Минздрава России. ORCID ID: 0000-0002-0841-4297 (+7 (915) 914-24-05, sparta.kostroma@yandex.ru)

**Information about the authors:**

**Aleksandr N. Shkrebko**, M.D., D.Sc. (Medicine), Prof., Head of the Department of Physical Therapy and Medical Control with Physiotherapy of the Yaroslavl State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-0234-0768

**Aleksandr N. Glushakov**, Postgraduate Student of the Department of Physical Therapy and Medical Control with Physiotherapy of the Yaroslavl State Medical University. ORCID ID: 0000-0002-0841-4297 (+7 (915) 914-24-05, sparta.kostroma@yandex.ru)

*Поступила в редакцию: 11.08.2018*

*Принята к публикации: 30.08.2018*

*Received: 11 August 2018*

*Accepted: 30 August 2018*