

## КОМПЛЕКСНАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ ПРИ ОСТЕОАРТРИТЕ

Кубанский государственный медицинский университет. г. Краснодар<sup>1</sup>,  
Ростовский государственный медицинский университет,  
г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация<sup>2</sup>

---

Остеоартрит (ОА) – широко распространенное во всём мире прогрессирующее дегенеративное заболевание суставов, одна из основных причин боли, и при поражении опорных суставов – ограничения передвижения человека. В наши дни признаки ОА имеют около трети взрослого населения, и прогнозируется существенное увеличение заболеваемости и его омоложение. ОА – лидирующая причина инвалидности, медико-социальная проблема, которая предопределяет необходимость профилактики, повышения эффективности лечения и реабилитации пациентов. В представляемом обзоре зарубежной литературы последних лет рассмотрены причины и факторы риска ОА и дано обоснование нелекарственных реабилитационных стратегий при ОА опорных суставов, главная роль в которых отводится физическим упражнениям и оптимизации питания человека, как при безоперационном ведении пациентов, так и после эндопротезирования суставов при ОА.

**Ключевые слова:** остеоартрит, стратегии реабилитации, физические упражнения, коррекция питания.

**A. T. Bykov, T. N. Malyarenko, N. A. Kornienko**

### COMPLEX REHABILITATION IN OSTEOARTHRITIS

Osteoarthritis (OA) is a progressive degenerative joints disease that is widespread all over the world. It is one of the main causes of pain and, in case of supporting joints lesion, immobilization. Nowadays about a third of adults reveal the symptoms of OA, and it is expected a noticeable growth in number and reduction in age of people suffering from this disease. OA is the leading cause of disability, both medical and social problem that predetermines the necessity of an effective prevention, treatment and rehabilitation. In this review we have analyzed some foreign researches on the topic over the recent years and discussed the triggers and risk factors of OA and the role of non-pharmacological strategies of rehabilitation, when the major part is given to the physical exercise and diet optimization in both non-surgical methods of treatment and after knee or hip arthroplasty.

**Key words:** osteoarthritis, rehabilitation strategies, exercise, diet optimization.

---

Остеоартрит (ОА) – широко распространённая во всём мире хроническая патология, чаще всего, у лиц пожилого и старческого возраста, одна из основных причин боли в суставах, и при поражении опорных суставов – ограничения передвижения человека [27, 39]. Однако ОА в наше время постепенно омолаживается; у 6% людей немногим старше 30 лет уже есть признаки ОА коленного сустава, и у 3% – ОА тазобедренного сустава. В целом 41% поражений суставов конечностей приходится на ко-

ленный сустав, по сравнению с 30% случаев ОА верхних конечностей и 19% – тазобедренного сустава. В связи с тем, что ОА наиболее распространён во всё более увеличивающейся во всём мире популяции пожилых и старых людей, эффект этого заболевания отражается на общественном здоровье в целом. Согласно статистическим данным, около трети взрослого населения в наши дни имеют признаки ОА, а к 2020 году прогнозируется, что в США, например, каждый пятый взрослый, особенно среди пожилых

и старых людей, будет страдать от одной из форм ОА. Отмечается, что ОА всё чаще поражает более молодых индивидов, с необходимостью эндопластики коленного или тазобедренного суставов [20]. У взрослых людей среднего возраста ОА развивается вторично травматическому повреждению суставов. Эпидемиологические исследования установили, что ОА развивается чаще у женщин, чем у мужчин, причем у мужчин – преимущественно до 45 лет, а у женщин – после 45 лет, хотя и отмечается индивидуальная вариабельность. В некоторых своих проявлениях ОА может быстро прогрессировать, у женщин отмечается более тяжёлая симптоматика – более выраженная утренняя скованность, отёк поражённого сустава и ночные боли. Хотя для ОА характерны определённые симптомы, его причины – мультифакторные, а факторы риска (ФР) различны для разных суставов и индивидуальны. Например, для опорных суставов наиболее сильным ФР ОА является избыточная масса тела и ожирение [2, 41]. Прослеживаются также этнические особенности. Так, для представителей негроидной расы характерна бóльшая частота и тяжесть ОА коленного сустава, чем для белого населения США, а ОА тазобедренного сустава чаще встречается у европейцев. Другие ФР – прошлые травмы, высокие требования к суставам, связанные с профессией (балет, спорт, грузчики и др.) вносят немалый вклад в развитие ОА [9].

ОА – лидирующая причина инвалидности и потери работы среди взрослых людей, а также ограничения повседневной активности (в США, например, таких людей более 7 миллионов). К 2020 году только для США прогнозируют увеличение случаев заболеваний ОА на 19 миллионов и числа инвалидов – на 12 миллионов. Ограничения в образе жизни связаны также с развивающимися при ОА депрессией, тревожностью, ощущением беспомощности, снижается активность человека дома и на работе, обедняется эмоциональная палитра, теряются повседневные семейные радости, ответственность. Обеднение двигательных возможностей человека при ОА, осложняющихся биопсихологическими нарушениями, обуславливают необходимость длительного лечения ОА, часто хирургического, и представляют большую финансовую нагрузку для индивидов, их семей и общества в целом. Острой проблемой является передвижение человека с ОА. Старые люди в силу возраста часто затрачивают на ходьбу и для поддержания нормальной походки много сил, положение усугубляется и страхом падений, а у индивидов с ОА затраты энергии на ходьбу многократно выше. Поэтому важной мишенью реабилитационных воздействий является замедление ухудшения функции ходьбы у пациентов с ОА, в том числе, после эндопротезирования.

Таким образом, ОА – возрастно-зависимая патология, представляющая собой медико-социальную проблему, а повышение эффективности стратегии нефармакологической реабилитации пациентов с ОА, улучшения двигательных возможностей человека и качества его жизни – весьма актуально.

Целью данного обзора было обобщить исследования последних лет по использованию нелекарственной реабилитации пациентов с ОА опорных суставов, в программу которой, с учётом причин, ФР и патогенеза заболевания в основном входят дозированная физическая активность и коррекция питания.

### Причины и факторы риска развития остеоартрита опорных суставов

Исследования последней декады показали, что специфический ген *COL9A1*, кодирующий коллаген типа IX является уязвимым локусом для остеоартрита тазобедренного сустава у женщин, а rs143383 полиморфизм *GDF5* гена постоянно ассоциируется с риском ОА коленного сустава в различных популяциях [11].

Пожилым и старческим возрастом – выраженный ФР развития ОА даже без травм суставов в прошлом [27]. С возрастом, или когда биомеханика тазобедренного или коленного сустава изменена, или суставы часто чрезмерно нагружаются, они становятся более уязвимыми к изменениям, привносимыми ОА. Анатомические варианты морфологии тазобедренного сустава в популяции, оказывается, связаны с развитием ОА. Установлены сильные корреляции между морфологическими параметрами тазобедренного сустава и необходимостью, в перспективе, тотальной его эндопластики [33]. Эти параметры, установленные в молодости, могут быть использованы для прогноза заболевания ОА в течение дальнейшей жизни [23].

Рентгенографический контроль показал, что ожирение, предыдущие повреждения коленного сустава, спортивная активность являются ФР инцидентов ОА, но не прогрессирования этого заболевания. В странах Запада до 23,6% мужчин и 23,8% женщин имеют ожирение [34]. При варусной деформации конечностей в коленных суставах ожирение способствует развитию ОА, но не влияет на его прогрессирование, а при нейтральном положении ноги, или вальгусной деформации установлена их связь с нарастающей тяжестью ОА [34]. Ожирение также является ФР ОА тазобедренного сустава. И мужчины, и женщины с индексом массы тела (ИМТ) >28 в 1,7 раза больше подвержены развитию ОА тазобедренного сустава, чем индивиды с ИМТ <24,5.

Производственный риск развития ОА значительно выше у тех людей, чья работа включает более 30 мин непрерывного положения на коленях, сидения на коротких или подъёмов по лестнице; в одном исследовании было выявлено, что распространение ОА у женщин-уборщиц было более чем в 6 раз больше среднестатистического.

ФР развития ОА являются интенсивные занятия спортом и профессиональные травмы суставов в анамнезе. Например, в группе футболистов ОА был выявлен у 51% игроков, имевших в прошлом связанные с футболом травмы коленного сустава, по сравнению с 25% игроков, у которых также диагностирован ОА, но не имевших травм коленного сустава. Рентгенологически у спортсменов с предыдущими

травмами (разрыв передней крестообразной связки, повреждение менисков, внутрисуставные переломы костей) ОА коленного сустава через 14 лет после травмы был выявлен почти у 80% обследованных. Спортивные травмы тазобедренного сустава, падения или дорожные происшествия ассоциируются с более высоким (в 4,3 раза) риском ОА этого сустава.

У старых взрослых физическая активность, реализуемая обычно на фоне высокого напряжения организма и сниженной силы мышц, является ФР развития ОА коленного сустава, однако повышение интенсивности упражнений само по себе не влияет на выраженность риска ОА. В связи с тем, что число людей с ОА постоянно нарастает, повышается значимость его контроля и своевременной реабилитации, подчёркивают А. MacDonald Wood с соавторами [23].

### **Морфо-функциональные аспекты уязвимости суставов к повреждающим факторам и обоснование реабилитационных стратегий при ОА**

ОА – дегенеративный процесс, включающий прогрессирующую потерю структуры и функции суставного хряща в результате дисбаланса между анаболическими и катаболическими процессами в его ткани, так что деградация хряща преобладает над репаративными процессами, изменяется гомеостаз сустава, и ОА прогрессирует [22]. ОА характеризуется не только повреждением суставного хряща, но и включает в процесс весь сустав, с последующими изменениями в субхондральных участках суставных концов костей, вызывая их ремоделирование. Установлены также ассоциации между минеральной плотностью субхондральной кости и ОА [15]. Через факторы, действующие на кость, можно вызвать изменение фенотипа ОА [36]. Суставной хрящ и субхондральная кость являются механически и биологически «переплетающимися» тканями, и, естественно, они обе патологически изменяются при ОА, что обуславливает его клинические проявления [7, 15]. Сосудистая система субхондральной кости обеспечивает суставной хрящ питанием, но с возрастом он теряет способность получать нутриенты из сосудов прилегающей кости, и это может нарушить процессы его восстановления после повреждения [7]. Строение хряща нарушается, он становится шероховатым, бугристым, его ткань при ОА пронизывают трещины, она по всей толщине хряща замещается фиброзно-подобной тканью, а хондроциты собираются в кластеры вокруг трещин, и могут даже исчезать. Разрушение суставного хряща, сопровождающееся хронической болью, локализованным отёком и функциональными ограничениями, является основной проблемой прогрессирующего ОА. Боль при ОА обычно усиливается после физической активности [30], а тугоподвижность сустава – наоборот, после длительного сидения или лежания. Развивается также синовит, ассоциирующийся с артритом, и генерализованное утончение

суставной капсулы. Рентгенографически выявляется сужение пространства сустава, наличие остеофитов, субхондральных кист и склеротические изменения костей. В результате инактивации сустава в острую фазу заболевания он становится тугоподвижным в связи с увеличением жесткости мягких его тканей и нарастанием вязкости синовиальной жидкости.

Важную роль в сроках реабилитации суставов при их повреждениях и заболеваниях играет состояние всех тканей суставов. Суставы защищены различными тканями, которые действуют как амортизаторы и механическая и биологическая защита (фиброзный хрящ, гиалиновый хрящ, субхондральная кость, синовиальная жидкость, суставная капсула, около-суставные мышцы и их сухожилия, вплетающиеся своими концами в суставную капсулу). Тонкая выстилка суставных поверхностей костей хрящом не может служить надёжным амортизатором внешних сил; суставной хрящ при его повреждении, в том числе, воспалительным процессом, является слабым местом для начала развития в суставе дегенеративных изменений, и его реабилитации должно уделяться достаточно внимания.

ОА – это коварное заболевание, которое обычно развивается в течение нескольких лет. Микротравматические повреждения суставного хряща на протяжении жизни происходят на фоне обычного возрастного-зависимого процесса его изнашивания и поэтому могут скрывать прогрессирование дегенеративного заболевания сустава и привести к хроническому снижению возможности движений в нём и вообще к неподвижности конечности в этом суставе.

При разработке программы реабилитации следует учитывать, что при травме или воспалении суставов редко когда повреждается только одна разновидность тканей сустава. Воздействовать следует на все ткани сустава с ОА, так как скорость их восстановления различна. Суставной хрящ, например, – медленно адаптирующаяся ткань. Установлено, что в течение ~2 лет реабилитационных воздействий в среднем достигается только 75-процентный позитивный эффект [18].

### **Стратегии нелекарственной реабилитации при ОА опорных суставов**

Все приведенные здесь рекомендации по немедикаментозной реабилитации при ОА опорных суставов основаны на капитальных руководствах ведущих специалистов по восстановительной медицине в области травматологии и ортопедии, изданных в последнее десятилетие [3, 9, 17, 35], и на доказательных данных обзоров, опубликованных в последние годы [13, 23, 27, 29, 31]. Прежде всего, целью реабилитации пациентов с ОА является контроль боли, а также улучшение функций суставов и качества жизни. В нашем обзоре мы сосредоточились на стратегиях нелекарственной реабилитации, главная роль в которых отводится физическим упражнениям и оптимизации питания пациентов.

### Реабилитационные двигательные программы

ОА суставов нижних конечностей в результате их тугоподвижности и сужения объёма движения в суставе (ОДС) без болевых ощущений в значительной мере выключает человека из повседневной активности, такой как прогулки пешком, водные процедуры, одевание, пользование туалетом, ведение домашнего хозяйства, что ранее выполнялось без затруднений. Расширение ОДС в программах физической реабилитации пациентов с ОА опорных суставов играет важную роль в улучшении физических возможностей не только этих суставов, но и человека в целом. ОДС обуславливается зависящими друг от друга функциями скелетно-мышечной системы, в том числе системы синовиальных суставов, обеспечивающих человеку свободные движения и его функциональную независимость. ОДС в клиническом аспекте подразделяется на активный (при самостоятельных движениях пациента), активный с поддержкой другого человека, и пассивный (обеспечивающийся без усилий самого пациента, с помощью внешних сил, вызывающих сокращение мышц – аппаратный метод, или при участии инструктора).

При физической реабилитации пациентов с ОА рекомендуется избегать сверхактивации пораженных суставов на работе и на досуге. Наиболее подходящие нагрузки – ходьба, плавание и дозированные изометрические упражнения, способствующие увеличению циркуляции в суставе синовиальной жидкости, наращиванию силы окружающих сустав мышц без увеличения нагрузки на сустав. Например, увеличение силы четырёхглавой мышцы бедра способствует уменьшению боли при ОА коленного сустава [28]. Необходимы ежедневные нетравматичные упражнения, как, например, изометрические, и плавание, но при тщательном мониторинге. Затем подключаются упражнения на сопротивление 4 раза в неделю и силовые нагрузки 2 раза в неделю под наблюдением инструктора. Возрастное увеличение жесткости мягких тканей суставов, снижение растяжимости мышц, фасций, сухожилий, связок имеет наиболее важное значение для старых людей с ОА; для них при тренировках потенциально более эффективно статическое растяжение, если оно производится медленно и удерживается в конечной точке до 30–60 сек.

В табл. 1 отражены обобщённые рекомендации по использованию физических нагрузок для реабилитации пациентов с ОА.

Таблица 1. Виды физических нагрузок для реабилитации пациентов с ОА опорных суставов

Тип физической активности, эффекты использования	Подходящие виды активности (все упражнения выполняются в медленном или умеренном темпе)	Частота и длительность тренировок
Аэробная активность (вначале – низкой интенсивности). Восстановление общего физического статуса и кислородообеспечения организма. Снижение боли, увеличение подвижности суставов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ходьба (по возможности, оживлённая)</li> <li>• Медленные танцы</li> <li>• Велотренажер</li> <li>• Шаговый тренажер в положении сидя</li> <li>• Плавание</li> <li>• Садоводство</li> <li>• Водная аэробика</li> <li>• Групповые тренировки (ритмическая гимнастика, китайская гимнастика, умеренно подвижные игры на воздухе и др.).</li> </ul>	2,5 часа в неделю нагрузок умеренной мощности, или 1 час 15 минут нагрузок высокой интенсивности.
Увеличение объёма движения в суставе. Улучшение питания мягких тканей сустава, оживление оздоровительного процесса в суставе и предупреждение или замедление дегенерации суставного хряща.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пассивные, а позже активные, с увеличивающимся объёмом движений сгибания-разгибания, отведения-приведения, растяжения.</li> </ul>	Ежедневно. После эндопластики сустава можно применять автоматические тренажёры для дозированного пассивного сгибания-разгибания в суставе.
Повышение силы скелетных мышц, улучшение проприоцепции (контролируемые нагрузки на сопротивление).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Упражнения с упругими лентами</li> <li>• Упражнения с дозированным отягощением.</li> </ul>	3 раза в неделю, с 2–3 сменами груза, с 8–15 повторами каждой нагрузки, которые должны изменяться от высокой до низкой. Длительность каждой тренировки зависит от состояния пациента.
Улучшение равновесия, улучшение и восстановление паттерна походки.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Стояние на одной ноге со страховкой</li> <li>• Китайская гимнастика</li> <li>• Ходьба по линии, позже – ходьба боком.</li> </ul>	3 дня в неделю, по несколько раз в день, постепенно увеличивая продолжительность. Первое время – с помощью ходунков, тростей, костылей, под контролем инструктора.
Упражнения на растяжение – увеличение числа сил приложения к суставу и стимулов для оздоровления хрящевой ткани и увеличения пластичности мышц.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Потягивания, растягивания путём давящего движения вдоль соответствующего фиксированного сегмента конечности на стороне поражения.</li> </ul>	В продвинутой стадии программы. Вначале пассивные растягивания с помощью инструктора, в конце – активные, но под контролем.
Восстановление навыков самообслуживания, координации движений и работы по дому.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• В программу физической реабилитации постепенно включать движения повседневной жизни.</li> </ul>	Ежедневно, в зависимости от состояния пациента.



Аэробные тренировки оказывают благоприятное воздействие на подвижность коленного и тазобедренного суставов и боль, общую подвижность человека и респираторную ёмкость. Хотя приемлемая модальность и длительность аэробной нагрузки при ОА ещё не вполне выяснены, при включении в программу следует принимать во внимание возраст, общую подвижность, коморбидные состояния и предпочтение вида нагрузки пациентом [6]. Упражнения на земле и аэробные нагрузки демонстрируют более выраженный эффект в отношении боли и функции сустава по сравнению с аэробными упражнениями в воде и нагрузками для развития силы мышц [42], а интенсивность нагрузок не влияет на конечный результат. Для максимизации позитивного эффекта программы с двигательными нагрузками должны быть пролонгированными.

Контролируемые упражнения на сопротивление (подъём и перенос груза), например, при ОА коленного сустава, уменьшают боль, снижают ограничения движений в суставе, как и тренировки на расширение ОДС [39]. Они необходимы для оживления процесса оздоровления суставных тканей и предупреждения их дегенерации в связи с самим заболеванием и с обусловленной им гиподинамией [22]. Более того, контролируемые силы компрессии-декомпрессии во время переноса груза обеспечивают поступление питания к суставному хрящу и вызывают молекулярное взаимодействие, необходимое для образования внеклеточного матрикса [31]. Эти упражнения могут выполняться с разной нагрузкой, числом повторений, скоростью движений и частотой тренировок, со свободным весом и на тренажёрах [39]. При дозировании нагрузки на сопротивление следует принимать во внимание толерантность пациента к начальной величине нагрузки и ОДС. Недавние исследования продемонстрировали эффективность двигательных программ в улучшении силы мышц, подвижности и координации движений и в уменьшении количества обезболивающих и противовоспалительных препаратов, принимаемых пациентами с ОА тазобедренного и коленного суставов [29, 30]. Упражнения на сопротивление не только увеличивают силу мышц, но и за 2–9 месяцев тренировок с увеличивающимися нагрузками боль может уменьшиться на 42–43% [12].

В процессе выполнения программы реабилитации в стационаре пациенты должны быть обучены самостоятельно выполнять предписанные упражнения в домашних условиях после выписки из стационара. Эффективность этого доказана в контролируемых рандомизированных сериях [12, 23].

Пациенты даже после хирургического лечения ОА часто страдают от боли и имеют проблемы с повседневной активностью, а физические упражнения могут их усугубить. Правильно выполняемые силовые или аэробные тренировки, или оба вида в комплексе, дают позитивный эффект в отношении боли и дви-

гательной функции, но для долговременного эффекта, более 6 месяцев, нужны более продолжительные серии, так как при ОА коленного или тазобедренного суставов даже полугодовые программы постоперационной реабилитации стойкого эффекта могут не дать.

Безусловно, физические упражнения не заменяют собой лекарственные препараты, особенно у пациентов с сильными болями в суставе, а служат средством улучшения ОДС, циркуляции синовиальной жидкости и снабжения тканей сустава нутриентами. Однако у пожилых и старых людей результаты могут быть снижены в связи с тем, что многие из них ведут в основном сидячий образ жизни, и, кроме специально выделенного времени на физические тренировки, таким пациентам следует стараться по возможности активно проводить время досуга.

Повышению эффективности реабилитационной программы с физическими нагрузками способствует также уменьшение массы тела при её избытке. Нагрузочная программа реабилитации при ОА должна сочетаться с образовательным компонентом и поведенческими стратегиями, чтобы обеспечить позитивные изменения образа жизни и увеличение физической активности [6, 29].

### **Реабилитация после операции эндопротезирования суставов при ОА**

Пациентам с тяжёлым ОА, сильными болями в поражённом суставе и его деформацией, при отсутствии эффекта консервативной терапии показано тотальное эндопротезирование поражённого сустава (при отсутствии противопоказаний к этой операции, среди которых выделяют острые инфекционные заболевания, выраженную ишемию конечности и не функционирующий механизм разгибания коленного сустава). Постоперационная реабилитация является ключевым фактором успешности любого хирургического вмешательства, особенно при ОА опорных суставов. Программа реабилитации обычно длительная, она начинается через 48 часов после операции, с учётом индивидуального состояния пациента. При краткосрочном реабилитационном периоде восстановление внутрисуставного хряща может проходить в высокострессорных для этого условиях, приводя к прекращению процесса восстановления [6]. Экспериментальные и клинические данные демонстрируют, что ранняя контролируемая мобилизация является ведущей, по сравнению с иммобилизацией как после травмы сустава, так и после операции. Ранняя мобилизация помогает более быстро вернуть пациентов к физической активности, уменьшить отёки, улучшить стабильность сустава и объём движения в нём, повысить удовлетворённость пациентов результатами реабилитации. Постоперационные нагрузки должны быть персонализированными, основываться на типе хирургического вмешательства, локализации и глубине повреждения, активизировать процесс восстановления функции сустава при постепенном увели-

чении числа и видов упражнений. Если болевые ощущения при упражнениях тормозят сокращение мышц, в программу реабилитации в дополнение к пассивным движениям рекомендуется включать электростимуляцию соответствующих мышц [38]. В исследовании на базе шести реабилитационных центров Норвегии [16] продемонстрировано, что при ОА пациентам 18–75 лет после тотальной артропластики коленного сустава необходима более длительная реабилитация в условиях стационара, чем после такой операции на тазобедренном суставе (сравнивали данные физического статуса, выраженности боли и функции оперированной конечности до и после операции и через 6 месяцев реабилитации). Эти результаты согласуются с более ранними данными обзора и мета-анализа рандомизированных контролируемых серий: эффективность физических реабилитационных упражнений после артропластики коленного сустава при ОА носит краткосрочный характер, а после операции на тазобедренном суставе результаты более устойчивые.

#### **Диета и пищевые добавки в профилактике и лечении ОА и в укреплении опорных суставов**

В своём последнем обзоре коллектив авторов из университетов и клинических центров Италии, Великобритании и Саудовской Аравии [31], опираясь на свои результаты и данные последних лет, полученные другими исследователями [5, 21, 40], показали важность комплексного подхода (физические нагрузки плюс диета) к реабилитации пациентов после тотальной эндопластики опорных суставов или при их безоперационном ведении. Авторы и детально, и схематично представили поэтапный алгоритм постоперационной физической реабилитации и отдельно остановились на питании, которое в целом подходит к ведению пациентов как после эндопротезирования, так и при лечении ОА без операции.

На основании этих и других аналогичных исследований рекомендации по реабилитации структуры и функции суставов и функционального состояния человека при ОА включают в последние годы не только физические тренировки, но и скорректированную диету и использование соответствующих пищевых добавок [24, 25].

Как было отмечено, прогрессирующая потеря структурных единиц суставного хряща при ОА развивается вследствие дисбаланса анаболических и катаболических процессов в хрящевой ткани [22]. Поэтому одной из целей реабилитации при ОА, в дополнение к восстановлению функции сустава является метаболическая коррекция гомеостаза хрящевой ткани через подходящую диету, в том числе, после операции. Сочетание в реабилитационных программах физических упражнений с направленным изменением питания может быть более эффективным для обеспечения оздоровления образа жизни пациентов

и состояния суставов. Эффективность такой стратегии повышается при подключении обучения пациентов принципам и навыкам питания как для профилактики ОА, так и для реабилитации.

G. Musumecchi et al. [31] изучали эффект применения оливкового масла в сочетании с физической активностью при заболеваниях суставов с целью оценки динамики воспаления и экспрессии люмбрицина в суставном хряще после повреждения с последующим развитием ОА. Показано, что Средиземноморская диета с включением оливкового масла помогает ускорить процесс разрешения воспаления в суставном хряще после травмы, предупреждая развитие ОА. Существует множество пищевых продуктов, содержащих противовоспалительные компоненты, способные снизить ряд важных симптомов ОА, в первую очередь, таких как боль. Эти продукты (и их компоненты) известны как натуральные «киллеры боли» [31]. Ещё раз подчеркнём, что при ОА наиболее подходящим паттерном питания являются диеты, основным ресурсом жира которых является оливковое масло, богатое мононенасыщенными жирными кислотами и фенольными компонентами, среди которых биологически наиболее активны олеуропин и гидрокситирозол [19], с большим содержанием токоферола, а также каротиноидов с противовоспалительными, антиоксидантными, антимикробными и противовоспалительными свойствами [8]. В нескольких эпидемиологических исследованиях были установлены ассоциации между использованием диет, богатых полифенолами, и защитой от хронических заболеваний и структурно-функциональных нарушений хрящевой ткани суставов [10].

Некоторые из таких пищевых продуктов и их компонентов с противовоспалительными свойствами приведены в табл. 2.

Диетические добавки с жиром красной рыбы и оливковым маслом уменьшают боль в суставах и их утреннюю скованность. Фенольные компоненты оливкового масла могут взаимодействовать с воспалительными каскадами, предупреждая повреждение хряща благодаря своему антиоксидантному действию. На экспериментальных моделях показано, что продукт гидролиза олеуропина повышает устойчивость к развитию ОА [Hercájada et al., 2015], уменьшая высвобождение провоспалительных цитокинов и инфильтрацию лейкоцитами пораженных артритом суставов, снижая прогрессирование хронического их воспаления. Кроме того, употребление в пищу оливкового масла после клинического проявления ОА уменьшает отёк и другие симптомы, а также тяжесть гистологических проявлений заболевания. Олеуропин уменьшает убыль костной ткани и снижает воспаление в субхондральной кости, демонстрируя спаренный с костями эффект при сенильном остеопорозе. Другой важный фенольный компонент оливкового масла – олеокантал, обладающий противовоспалительными и нейропротекторными свойствами. Он подавляет энзимы циклооксигеназы в проводящем пути биосин-

**Таблица 2. Примеры продуктов питания растительного происхождения и морской рыбы, относящихся к группе натуральных «киллеров боли»**

Продукты и их действующие компоненты	Наиболее важные эффекты при ОА
Имбирь – содержит <i>gingerol</i> , снижающий воспаление, мышечную и суставную боль.	Аналгетический, антиоксидантный, противовоспалительный.
Ананас – содержит активно действующий бромелайн и витамины.	Аналгетический, противовоспалительный, антиоксидантный.
Тимьян – содержит самый эффективный противоболевой растительный компонент дексаметазон.	Выраженный аналгетический.
Терпкая вишня – богата антиоксидантами, действующими как ослабляющее боль средство.	Антиоксидантный, аналгетический.
Оливковое масло содержит полифенольные компоненты, токоферол, каротиноиды и вещества, подобные ибупрофену, витамины.	Аналгетический, противовоспалительный, противоотёчный, антимикробный, антиоксидантный, хондро- и нейропротекторный, эффекты, а также уменьшает убыль костной ткани при остеопорозе.
Красный виноград, красное вино – содержат ресвератрол, витамины.	Противовоспалительный, антиоксидантный, аналгетический.
Красная рыба – лосось, сёмга, горбуша и др. Жир этой рыбы содержит полиненасыщенные жирные кислоты класса Омега 3, например, эйкозапентаеновую кислоту, которой больше всего в лососе.	Противовоспалительный, антиоксидантный, аналгетический.

теза простогландина даже в большей мере, чем ибупрофен [4]. Находящийся в оливковом масле рутин, растительный флавоноид, действует совместно с кверцетином (циркулирующей формой рутина) и обладает способностью очищать раневые поверхности от свободных радикалов. Вместе с олеуропином рутин / кверцетин оказывают метаболические и структурные эффекты на хрящ и синовиальную оболочку суставов при ОА и даёт возможность включать оливковое масло в пищевой рацион при реабилитации ОА и в профилактике его развития после травм суставов.

Специалисты по натуральной медицине отмечают позитивный эффект на симптоматику ОА экстракта имбиря. Ранее в мультицентровом рандомизированном, контролируемом, двойном слепом исследовании в группе пациентов с ОА коленного сустава, получавших в течение 6 недель экстракт имбиря по 170 мг 3 раза в день, уменьшение симптомов заболевания было получено в 63% случаев, а в группе плацебо это отмечалось у 50% пациентов. Улучшилась ходьба, уменьшились боли при вставании со стула и после ходьбы. Этот противовоспалительный и противоболевой эффект имбиря связывают с тем, что его компоненты также действуют аналогично ибупрофену [1].

Кроме того, пожилым людям следует уменьшить содержание в пищевом рационе продуктов, усиливающих вымывание кальция из костей (соли, протеина, сахара, подслащенных напитков), а увеличить потребление зелёных листовых овощей и соевых продуктов.

Доказано также, что дефицит витаминов D и K в диете увеличивает риск развития и прогрессирования ОА коленного сустава [26, 37, 42].

Проведено также сравнение роли физических нагрузок и изменений в питании у пациентов с ОА согласно принципам Средиземноморской диеты [40], причём, авторами одного из сообщений была выска-

зана мысль, не «упражняет» ли тело оливковое масло через мозг, так как эта стратегия приводит к улучшению психоэмоционального состояния, увеличению мотивации пациентов к здоровому питанию и физической активности.

В качестве пищевых добавок при ОА следует использовать комплексы с витаминами E, A, C, B<sub>6</sub>, пантотеновой кислотой, глюкозамином, ниацинидом, цинком, медью, бором. В рацион советуют включать сложные углеводы и пищу с большим содержанием волокон, растительных флавоноидов – ягоды, соки. При ОА нужно стремиться к нормализации массы тела, что снизит нагрузку на поражённый сустав, избегать употребления простых, обработанных и концентрированных углеводов, до минимума снизить посты, изъять из рациона томаты, картофель, перец, прекратить курить [28]. У пациентов с ОА на фоне ожирения независимое и комбинированное применение методов снижения массы тела через регуляцию питания и физических тренировок происходит увеличение минеральной плотности костей [5]. Высокое же потребление сатурированных жиров может снизить мотивацию к физической активности, особенно у пациентов с ОА [21]. Уменьшение большого содержания сатурированных жиров в диете, совместно с увеличением физической активности, снижает агрессивность и озлобленность, нередко развивающиеся у пациентов с ОА, может улучшить настроение и качество жизни после эндопротезирования опорных суставов [21].

Подытоживая изложенное отметим, что в последние годы в разных странах была доказана высокая эффективность использования комплексного подхода (увеличение физической активности и коррекция диеты) к реабилитации пациентов с ОА опорных суставов, столь распространенного социально-значимого заболевания.

## Литература

1. Altman, R. D., Marcussen K. S. Effect of *Ginger extract* on knee pain in patients with osteoarthritis // *Arthritis Rheum.* 2001. Vol. 44. P. 2531–2538.
2. Baker, P., Petheram T., Jameson S., et al. The association between body mass index and the outcomes of total knee arthroplasty // *J. Bone a. Joint Surg. American.* 2012. Vol. 94, № 16. P. 1501–1508.
3. Bandy, W. D., Sanders B. Therapeutic exercise. Techniques for intervention. Philadelphia: Lippincot Williams & Wilkins, Second Ed. 2008. 458 p.
4. Beauchamp, G. C., Keast P. S., Morwel D. et al. Phytochemistry: ibuprofen-like activity in extra-virgin olive oil // *Nature.* 2005. Vol. 437, № 7055. P. 45–46.
5. Beavers, D. P., Beavers K. M., Loeser R. F., et al. The independent and combined effects of intensive weight loss and exercise training on bone mineral density in overweight and obese older adults with osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage.* 2014. Vol. 22, № 6. P. 726–733.
6. Bennell, K. L., Hinman R. S. A review of the clinical evidence for exercise in osteoarthritis of the hip and knee // *J. Sci. Med. Sport.* 2011. Vol. 14, № 1. P. 4–9.
7. Brody, L. T. Knee osteoarthritis: clinical connections to articular cartilage structure and function // *Phys. Ther. Sport.* 2015. Vol. 16, № 4. P. 301–316.
8. Cicerale, S., Lukas L. I., Keast R. S. Antimicrobial, antioxidant and anti-inflammatory phenolic activities in extra virgin olive oil // *Curr. Opin. Biotechnol.* 2012. Vol. 23, № 2. P. 129–135.
9. DeLisa, J. A. (Ed. in chief). *Physical medicine & rehabilitation. Principles and Practice.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2005. Vol. I-II. 1921 p.
10. Del Rio, D., Rodniguez-Mateos A., Spencer J. P. et al. Dietary (poly)phenolics in human health: structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic disease // *Antioxid. Redox. Signal.* 2013. Vol. 18, № 14. 1818–1892.
11. Evangelou, E., Chapman K., Meulenbelt I. et al. Large-scale analysis of association between *GDF5* and *FRZB* variants and osteoarthritis of the hip, knee and hand // *Arthritis a. Rheumatism.* 2009. Vol. 60, № 6. P. 1710–1721.
12. Farr, J. N., Gjing S. B., McKnight P. E. et al. Progressive resistance training improves overall physical activity levels in patients with early osteoarthritis of the knee: a randomized controlled trial // *Phys. Ther.* 2010. Vol. 90, № 3. P. 356–366.
13. Fernandes, L., Hagen K. B., Bijlsma J. W. et al. EULAR recommendations for the non-pharmacological core management of hip or knee osteoarthritis // *Am. Rheum. Dis.* 2013. Vol. 72, № 7. P. 1125–1135.
14. Fiartrone, Singh M. A. Exercise, n J. N., Going S. B., McKnight P. E. Utrition and managing hip fracture in older persons // *Curr. Opin. Nutr. Metab. Care.* 2014. Vol. 17, № 1. P. 12–24.
15. Funck-Brentano, T., Cohen-Sotal M. Subchondral bone and osteoarthritis // *Curr. Opin. Rheumatol.* 2015. Vol. 27, № 4. P. 420–426.
16. Grotle, M., Garratt A. M., Klokkerud M. et al. What's team rehabilitation care after arthroplasty for osteoarthritis? Results from a multicenter, longitudinal study assessing structure, process, and outcome // <http://ptjournal.apta.org/content/90/1/121>. full. DOI: 10.2522/ptj. 20080295 Published January 2010. 12 pages.
17. Hall, C. M., Brody L. T. Therapeutic exercise. Moving toward function. 4d ed. Philadelphia – Tokio: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 787 p.
18. Hamby, K., Griva K. IKDC or KOOS? Which measures symptoms and disabilities most important to postoperative articular cartilage repair patients? // *Am. J. Sports Med.* 2008. Vol. 36, № 9. P. 704–709.
19. Horcajada, M. N., Sanchez C. Merrbrez Scaflo F. et al. Oleuporen or rutin consumption decreases the spontaneous development of osteoarthritis in the Harley guinea pig // *Osteoarthritis Cartilage.* 2015. Vol. 23, № 1. P. 94–102.
20. Keeney, J. A., Eunie S., Pashos G. et al. What is the evidence for total knee arthroplasty in young patients?: a systematic review of the literature // *Clin. Orthopaedics a. Related Res.* 2011. Vol. 469, № 2. P. 574–583.
21. Kien, C. L., Bunn J. Y., Tompkins C. L. et al. Substituting dietary monounsaturated fat for saturated fat is associated with increased daily physical activity and resting energy expenditure and with changes in mood // *Am. J. Clin. Nutr.* 2013. Vol. 97, № 4. P. 689–697.
22. Lahm, A., Kasch R., Mrosek E. et al. Semiquantitative analysis of ECM molecules in the different cartilage layers in early and advanced osteoarthritis of the knee joint // *Histol. Histopathol.* 2012. Vol. 27, № 5. P. 609–615.
23. MacDonald, Wood A., Brock T. M., Heil K. et al. A review on the management of hip and knee osteoarthritis // *Internat. J. of Chronic Diseases.* 2013. Vol. 2013. Article I/D 845015. 10 pages.
24. McAlindon, T. E., Bannuru R. R., Sullivan M. C. et al. OARSI guidelines for the non surgical management of knee osteoarthritis // *Osteoarthritis cartilage.* 2014. Vol. 22, № 3. P. 363–388.
25. Messler, S. P., Callahan L. F., Golightly Y. M. et al. OARSI clinical trials recommendations: design and conduct of clinical trials on lifestyle diet and exercise interventions for osteoarthritis // *Osteoarthritis Cartilage.* 2015. Vol. 23, № 5. P. 787–797.
26. Misra, D., Booth S. L., Tolstykh I. et al. Vitamin K deficiency is associated with incident knee osteoarthritis // *J. Am. Med.* 2013. Vol. 126, № 3. P. 243–248.
27. Mobasher, A., Matta C., Zákány R. et al. Chondrorescence: definition, hallmarks and potential role in the pathogenesis of osteoarthritis // *Maturitas.* 2015. Vol. 80, № 3. P. 237–244.
28. Murray, M. T., Bongiorno P. B. Osteoarthritis / M. T. Murray, J. E. Pizzorno. Textbook of nature medicine. 2006. 3d ed. Vol. 2. Ch. 195. P. 1961–1975.
29. Musumeci, G., Allelo F. C., Szychirska M. A. et al. Osteoarthritis in XXIst century: risk factors and behaviors that influence disease onset and progression // *Int. J. Mol. Sci.* 2015. Vol. 16, № 3. P. 6093–6112.
30. Musumeci, G., Loreto C., Imbesi R. et al. Advantages of exercise in rehabilitation, treatment and prevention of altered morphological features in knee osteoarthritis. A narrative review // *Histol. Histopathol.* 2014. Vol. 29, № 6. P. 707–719.
31. Musumeci, G., Mobasher A., Trovato F. M. et al. Post-operative rehabilitation and nutrition in osteoarthritis (Version 3) // *F1000Research.* 29 Jan. 2016. № 3. 16 pages.
32. Musumeci, G., Szychirska M. A., Mobasher A. Age-related degeneration of articular cartilage in the pathogenesis of osteoarthritis: molecular markers of senescent chondrocytes // *Histol. Histopathol.* 2015. Vol. 30, № 1. P. 1–12.
33. Nicholls, A. S., Kiran A., Pollard T. S. B. et al. The association between hip morphology parameters and nineteen-year risk of end-stage osteoarthritis of the hip: a nested case-control study // *Arthritis a. Rheumatism.* 2011. Vol. 63, № 11. P. 3392–3400.
34. Niu, J., Zhang Y., Croft P., et al. Is obesity a risk factor for progressive radiographic knee osteoarthritis // *Arthritis a. Rheumatism.* 2009. Vol. 61, № 3. P. 329–335.



## □ **Обзоры и лекции**

35. *Pizzorno, J. E., Murray M. T.* Textbook of Natural Medicine. 3d Ed. Vol. I-II. 2583 p.

36. *Roman-Bias, J. I., Castañeda S., Largo R. et al.* An OA phenotype may obtain major benefit from bone-acting agents // *Semin. Arthritis Rheum.* 2014. Vol. 43, № 4. P. 421–428.

37. *Sanghi, D., Mishra A., Sharma A. C. et al.* Elucidation of dietary risk factors in osteoarthritis knee – a case-control study // *J. Am. Coll. Nutr.* 2015. Vol. 34, № 1. P. 15–20.

38. *Tok, F., Aydemir K., Peker F. et al.* The effects of electrical stimulation combined with continuous passive motion versus isometric exercise on symptoms, functional capacity, quality of life and balance in knee osteoarthritis: randomized clinical trial // *Rheumatol. Int.* 2011. Vol. 31, № 2. P. 177–181.

39. *Vincent, K. R., Vincent H. K.* Resistant exercise for knee osteoarthritis // *PM R.* 2012 May. Vol. 4, № 5. P. S45-S52.

40. *Wilcox, S., McClenaghan B., Sharpe P. A. et al.* The steps to health randomized trial for arthritis: a self-directed exercise versus nutrition control program // *Am. J. Prev. Med.* 2015. Vol. 48, № 1. P. 1–12.

41. *Yeung, E., Jackson M., Sexton S. et al.* The effect of obesity on the outcome of hip and knee arthroplasty // *Intern. Orthopaedics.* 2011. Vol. 35, № 6. P. 929–934.

42. *Zhang, F. F., Driban J. B., Lo G. H. et al.* Vitamin D deficiency is associated with progression of knee osteoarthritis // *J. Nutr.* 2014. Vol. 144, № 12. P. 2002–2008.

*Поступила 03.02.2016 г.*