

Т.Н.Маляренко, Ю.Е.Маляренко, А.Т.Быков, Е.А.Науменко, М.В.Шмалий*
**Дозированная ходьба как надежный метод оздоровления и
реабилитации**

*ФГУ «Центральный клинический санаторий им. Ф.Э.Дзержинского», г. Сочи
*Детский оздоровительный центр «Кубанская нива» ООО Газпромдобыча –
Уренгой,
г. Анапа. Российская Федерация*

Самый распространенный метод профилактической и восстановительной медицины – ходьба – оказывается не всегда эффективным вследствие некорректного его применения. В связи с этим заново рассмотрены методологический аспект разработки программ оздоровления и реабилитации с помощью дозированной ходьбы и эффекты, вызываемые ею.

Ключевые слова: дозированная ходьба, индивидуализация, эффективность.

Ходьба представляет собой аэробную циклическую нагрузку, вовлекающую в работу большие группы мышц, не только нижних конечностей, но и туловища, плечевого пояса и верхних конечностей. Циклические нагрузки повышают общую выносливость, существенно расширяют возможности системы кислородообеспечения, оптимизируют функции центральной нервной системы (ЦНС), высшей нервной деятельности, опорно-двигательного аппарата и других систем [6, 23, 52]. От других видов физической нагрузки ходьбу выгодно отличает постоянное чередование концентрических и эксцентрических сокращений мышц, сочетание движений открытой и закрытой кинетической цепи [18, 19, 25]. При каждом цикле ходьбы энергия меняется с потенциальной на кинетическую и наоборот. У мужчин, например, вертикальное смещение центра массы тела (ЦМТ) от среднего положения составляет в сумме 5 см, а боковое смещение – 4 см. В принципе, ходьба для каждого человека может быть определена как серия потерь и восстановления равновесия [35].

Вместе с тем, столь рациональный метод не всегда дает нужный позитивный результат. Так нередко происходит из-за несоответствия параметров ходьбы уровню тренированности субъекта. Более того, неправильно организованные тренировки в виде ходьбы могут давать негативные эффекты [23]. Во-вторых, в последние годы наблюдается увеличение числа людей трудоспособного возраста, имеющих расстройства сердечно-сосудистой системы (ССС), в том числе кровоснабжения нижних конечностей. Дозированная ходьба зачастую может не только предотвращать эти расстройства, но и устранять их.

Нами ставилось целью рассмотреть методологический аспект использования дозированной ходьбы и её эффективность для здоровья человека.

**1. Методологический аспект разработки программ оздоровления
и реабилитации с помощью ходьбы**

Дозирование ходьбы зависит от её энергетической стоимости. Наименьшее энергетическое обеспечение каждого пройденного метра, соотнесенное с массой тела, отмечается при ходьбе со скоростью 80 м/мин [49]. Ходьба быстрее или медленнее этой скорости увеличивает затраты энергии на передвижение человека. Максимальная энергетическая эффективность ходьбы при

оптимальной скорости достигается при определенной комбинации длины и частоты шагов. У мужчин во время ходьбы с минимальными энергозатратами поддерживается соотношение длины и частоты шагов, равное 0,0072 м/число шагов/мин, а у женщин – 0,0064 м/число шагов/мин. При нарушении этого соотношения, а также при патологической походке энергозатраты увеличиваются в зависимости от причины её формирования на 3-60% [39, 51]. Гендерные различия в частоте и длине шагов при одинаковой с мужчинами заданной скорости и большие энергетические траты на ходьбу у женщин объясняется их антропометрическими особенностями (массой тела, длиной тела и нижних конечностей).

На минимизацию расхода энергии при ходьбе направлено несколько кинематических стратегий, представляющих комбинацию подсознательных ротаций таза в горизонтальной или фронтальной плоскости и сагиттальной ротации колена, что существенно уменьшает экскурсии ЦМТ вверх, вниз и из стороны в сторону [51]. Минимум потенциальной энергии отмечается, когда ЦМТ смещается в максимально низкое положение, её максимум - при нахождении ЦМТ на максимально верхней позиции.

Причинами патологической походки могут быть нарушения ЦНС (последствия инсульта, болезнь Паркинсона), иммобилизация конечности, повреждения опорно-двигательного аппарата, боль и другие факторы [54]. В условиях патологии длина шага укорачивается в 2-3 раза и больше, чем в норме, увеличивается угол наклона туловища, что негативно влияет на устойчивость человека при ходьбе и сопровождается более выраженными энергозатратами [35]. Ширина шага уменьшается за счет дополнительной ротации таза во фронтальной плоскости: при отклонении от средней линии направления движения ширина шага, равная 7-9 см, достаточно узка для уменьшения смещения ЦМТ из стороны в сторону, но достаточно широка для обеспечения адекватной опоры тела при ходьбе. Большая ширина шага приводит к увеличению расхода энергии, а меньшая – к неустойчивости при ходьбе. При нарушении равновесия или при ходьбе по неустойчивой поверхности человек обычно подсознательно или осознанно, следуя советам инструктора или исходя из своего опыта, увеличивает ширину шага. Однако такая раскачивающаяся «походка моряка» требует большего расхода энергии и у нетренированного человека быстро вызывает утомление. В целом, люди с ограниченным функционированием нижних конечностей адаптируются к подобранному ими индивидуальному паттерну походки, сохраняющему расход энергии на комфортабельном аэробном уровне, уменьшающему боль и позволяющему сделать ходьбу более плавной [56].

Индивидуальный подход – главное требование к оздоровительной тренировке. В индивидуальных программах двигательной активности (ДА) нужно учитывать 5 характеристик нагрузки: интенсивность, продолжительность, вид нагрузки, частоту тренировок и темп наращивания двигательной активности. Следует также учитывать образ жизни и поведенческие особенности человека, а также цель участия в программах двигательной активности – улучшить телосложение, уменьшить массу жира, повысить выносливость или силу мышц [35]. Принцип индивидуализации заключается в строгом соответствии физической нагрузки не только функциональным, но и личностным особенностям пациента,

обусловленным возрастом, полом, состоянием здоровья [52]. В принципе, нагрузки большой интенсивности могут быть более короткими, а при средней и малой интенсивности – более продолжительными. Успех реабилитационной программы в большей мере связан с увеличением продолжительности нагрузки, и в меньшей мере – с наращиванием её интенсивности.

Важным условием корректности программ с дозированной ходьбой является принятие во внимание биологического возраста пациента. Мышечная система начинает стареть по разным данным с 22-23, 30-35 лет, и потому для каждого человека поддержание её свойств и функций должно стать объектом особого внимания уже в эти годы. При возрастном уменьшении мышечной массы человека мышцы нижних конечностей подвергаются изменениям раньше, чем мышцы верхних конечностей. Развивается так называемый синдром «неупотребления». С возрастом у пожилых и старых людей происходит снижение мотивации к ДА, как в силу психологических причин (поэтому у них целесообразно тестировать двигательное поведение [53]), так и в связи с ухудшением функционального состояния опорно-двигательного аппарата и кардиореспираторной системы. В наибольшей степени с возрастом снижается момент силы мышц бедра. После 55 лет наблюдается выраженное уменьшение силы всех групп мышц нижних конечностей. На фоне централизации кровообращения в пожилом возрасте у больных с компенсированной недостаточностью периферического кровообращения возрастное уменьшение силы мышц бедра и голени, особенно подошвенных сгибателей стопы, ускорено на два десятилетия [10]. Продолжительность жизни мужчин с облитерирующим поражением артерий нижних конечностей в среднем меньше на 10 лет [8]. Одним из способов предупреждения старения мышц (и вообще старения) является систематическая дозированная ходьба [12]. Рекомендуется совершать ежедневные пешеходные прогулки по 1 часу в день, вплоть до болевых ощущений. Затем отдых до устойчивого исчезновения боли, и новый цикл нагрузка-отдых. Надежный положительный результат следует ожидать через несколько месяцев. Продолжительность безболевого ходьбы может возрасти на 25-200%. В основе этого эффекта лежит прирост энергетической емкости митохондрий мышц нижних конечностей в ответ на систематические аэробные нагрузки, открытие анастомозов и образование новых капилляров, повышения устойчивости к гипоксии и фибринолитической активности крови [6]. При лимфенозной недостаточности благодаря сокращениям - расслаблениям мышц и активации «мышечного насоса» при ходьбе улучшается отток лимфы и венозной крови от нижних конечностей, укрепляются стенки венозных сосудов. Перед началом реализации соответствующих программ необходимо провести нагрузочное тестирование, причем наиболее подходящим для пожилых людей является 6-минутная ходьба с как можно большей скоростью, но чтобы не было одышки при разговоре с инструктором во время или после неё. Этот тест часто используется для определения аэробной мощности у пожилых людей с разным уровнем здоровья [14, 33]. Он предпочтительнее других нагрузочных тестов, так как его легко выполнять. Если начальную скорость удержать невозможно человек может остановиться и какое-то время отдохнуть или замедлить ходьбу [21]. Результаты теста коррелируют с силой мышц нижних конечностей [14], а также с множеством факторов, не только физиологических, но и

психологических, и с уровнем здоровья [33]. Разница в расстоянии, которое может пройти пожилой человек за 6 мин, до и после участия в программе ДА, является предиктором здоровья, физиологического и психологического статуса старых людей, а также продолжительности жизни [22, 33]. ДА – важный системный фактор антистарения.

Для престарелых пациентов с ограниченными функциональными возможностями используют минимальные стандартные тесты, позволяющие оценить прогресс их двигательных возможностей для реализации повседневных задач жизнедеятельности. Возможно применение двух тестов. Один из них оценивает способность человека пройти 300 м (1000 шагов) менее чем за 11,5 мин (скорость ходьбы 0,45 м/с); другой – возможность проходить со скоростью 1,3 м/с 13-27 м (42-85 шагов) для того, чтобы безопасно переходить через дорогу за время, отведенное светофором [51].

Для всех возрастных групп, но, прежде всего, для пожилых людей, рекомендуются по возможности 30-минутные аэробные нагрузки умеренной мощности, желательно ежедневно. Эффект тренировки выносливости ССС заключается в понижении АД, увеличении содержания липопротеидов высокой плотности, повышении плотности костей, поддержании адекватного потребления кислорода, снижении смертности, связанной с сердечно-сосудистыми заболеваниями. Аэробные нагрузки в виде дозированной ходьбы безопасны как для пожилых людей, так и для других групп повышенного риска (например, в любом возрасте – для детренированных людей, страдающих ожирением или заболеваниями ССС). При планировании темпа ходьбы следует учитывать возрастные изменения походки и равновесия человека, уменьшение силы и выносливости мышц нижних конечностей даже при физиологическом старении, что влияет на максимально допустимую скорость ходьбы без риска травматизации и падений [28, 29]. При наличии факторов риска интенсивность нагрузки должна быть снижена. Учитывая состояние суставов у пожилых людей, ходьба в доступном им темпе минимизирует риск повреждения суставов.

Усиление позитивного эффекта можно достичь увеличением длительности, но не интенсивности нагрузки. При сниженной толерантности стареющих людей к физической нагрузке рекомендуется использовать гибкие программы с более продолжительным сроком тренировочного цикла и более частыми периодами отдыха в процессе каждого занятия [24, 27]. Для улучшения двигательных возможностей пожилых людей в программы аэробных тренировок рекомендуется включать упражнения на поддержание силы мышц и их выносливости, растяжимости, подвижности суставов, а также приемов, улучшающих равновесие.

Представленный материал свидетельствует о том, насколько непростой является методологическая база формирования программ дозированной ходьбы для лечебно-оздоровительных целей.

2. Эффективность дозированной ходьбы

Терренкур

Терренкур представляет собой дозированную ходьбу в индивидуальном темпе по специально разработанным маршрутам разной протяженности с возрастающими углами наклона, что способствует развитию выносливости.

Любопытна история появления метода терренкура. Он был предложен 120 лет назад немецким профессором М.Оertel, у которого было искривление позвоночника и деформация грудной клетки, что затрудняло работу кардиореспираторной системы. Кроме того, он страдал сильно выраженным ожирением, не мог даже подняться на второй этаж к своим пациентам. В результате ему пришлось отказаться от практической деятельности врача и уехать в Альпы, где он начал систематически заниматься ходьбой и ограничил себя в приеме жидкости. Вначале тренировки проводились на ровной местности, а затем на постепенно нарастающих подъемах. . Через^оМ.Оertel предложил 4 категории дорожек терренкура с углами от 0 до 20 некоторое время тяжелая одышка и обильное потоотделение при ходьбе исчезли, и он получил возможность ходить по гористой местности по 8-9 час в день.

В России метод терренкура впервые был использован в 1901 году в низком среднегорье Кавказских Минеральных Вод, и через 30 лет он стал обязательным компонентом курортного лечения, прежде всего, больных с заболеваниями ССС. Выбор территории для прокладывания маршрутов терренкура требует особого внимания. Желательно, чтобы климат этой местности был благоприятным: комфортная температура воздуха с достаточным содержанием в нем кислорода, ультрафиолетовых лучей и отрицательных аэроионов, умеренная влажность и субъективно приятное, обеспечивающее проветривание / движение воздуха. По заключению А.Л.Чижевского, отрицательные аэроионы оказывают благоприятное влияние на здоровье человека и способны существенно продлить его жизнь. Их достаточно высокая концентрация с максимумом в августе-октябре отмечается в горах, вблизи горных рек и водопадов, а также в зоне морского прибоя.

Рекомендуется прокладывать маршруты терренкура в горно-лесистых зонах, где подъемы чередуются с пологими участками и спусками, и сочетаются климатический и ландшафтный факторы. Умеренная гипоксия низкого среднегорья активизирует многочисленные процессы адаптации. Высокое содержание в лесном воздухе летучих ароматических веществ усиливает дренажную функцию бронхов, повышает легочную вентиляцию и утилизацию кислорода. Кроме того, повышается тонус вегетативной нервной системы, улучшается кровоснабжение головного мозга, наблюдается положительная динамика ЭКГ. Заметим, однако, что эффекты ССС в теплое, а особенно, в жаркое время года в лиственном и хвойном лесу неодинаковы. Прогулки в хвойном лесу в жаркую погоду больным с заболеваниями ССС не показаны. По мере развития медицинской климатологии всё больше убеждаемся в том, что климат – не просто активный, а сильнодействующий фактор [3, 4, 5], который должен учитываться при разработке программ двигательной активности в виде терренкура и может быть использован с большой эффективностью.

При организации маршрутов дозированной ходьбы следует также учитывать, что при каждом шаге перпендикулярно или параллельно поверхности опоры действуют вертикальные, передне-задние и медиально-латеральные силы стопы [51]. От поверхности опоры на подошвенную поверхность стопы действуют равные по величине силы отдачи. Пик вертикального противодействия составляет 120% массы тела, передне-заднего – 20% и медиально-латерального противодействия – 5% массы тела. Суммация этих компонент дает

результатирующий вектор сил при контакте стопы с землей. Таким образом, чем больше масса тела, тем большие силы отдачи действуют на человека при ходьбе. При ходьбе по жесткому, особенно бетонированному, покрытию силы, действующие на опору, практически не гасятся, силы отдачи более выражены, чем при ходьбе по земле. Таким образом, маршруты дозированной ходьбы следует прокладывать по естественным тропинкам и рекомендовать пользоваться специальной амортизирующей обувью для прогулок. При действии силы давления стопы на опору в переднем направлении противодействие в норме направлено назад, предупреждая скольжение стопы и падение человека (что часто происходит при ходьбе по мокрой после дождя поверхности, особенно на спусках, или в зимнее время при гололедице). При необходимости идти по скользкой поверхности следует замедлять темп ходьбы и укорачивать шаги, что уменьшает трение стопы вперед.

Пролонгированные сенсорные притоки во время ходьбы, идущие от мышц, сухожилий, суставов в ЦНС, вызывают моторно-висцеральные рефлексy, которые при рациональной организации нагрузок оказывают позитивное влияние на системы дыхания и кровообращения, иммунитет, моторику желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). При ходьбе на подъемах (преодолевающий режим работы) происходят более выраженные изменения в кардиореспираторной системе. Активируются окислительно-восстановительные процессы и повышаются энергетические траты организма.

При ходьбе на спусках (уступающий режим работы) векторы усилия и гравитации совпадают, что обуславливает незначительную активацию проприоцепции. В результате мышечная деятельность обеспечивается оптимальными для конкретных условий, но небольшими сдвигами гемодинамики. Следовательно, нисходящий терренкур предъявляет меньшие требования к ССС, и маршруты с постепенно нисходящим уклоном, чередующимися с горизонтальными участками, могут быть рекомендованы нетренированным, пожилым людям и пациентам с заболеваниями ССС.

Сотрудниками Пятигорского НИИ курортологии было отмечено, что нисходящий терренкур дает хорошие результаты в случаях снижения моторной функции ЖКТ. Поскольку ходьба на спусках обуславливает значительно меньшую по интенсивности нагрузку, составляющую 20-35% от нагрузки при передвижении по ровной местности, это позволяет в значительной мере увеличивать продолжительность ходьбы, т.е. длительность маршрута. Такая нагрузка, относительно большая по объему, но умеренная по мощности, более адекватна функциональному состоянию ослабленного, престарелого человека или пациента с расстройствами ССС. Практическая реализация этого варианта метода терренкура возможна при оборудовании маршрута различными подъёмными устройствами, например, канатной дорогой.

По мере нарастания толерантности к физической нагрузке можно переходить к маршрутам с постепенно нарастающими подъемами. Терренкур с восхождениями показан не только при заболеваниях ССС (но без серьезных нарушений функций сердца и сосудов), но также при болезнях органов дыхания, нарушениях обмена веществ, заболеваниях опорно-двигательного аппарата и системы пищеварения.

Таким образом, дозированная ходьба с нагрузками от минимального до умеренного уровня рекомендуется не только здоровым людям для повышения выносливости организма, но и при многих заболеваниях, оказывая превентивное или лечебное воздействие.

Противопоказаниями для использования терренкура с восхождениями являются лихорадочные состояния (но хронический субфебрилитет не служит противопоказанием), острая недостаточность кровообращения, выраженная аритмия, гипертоническая болезнь, обострение хронических заболеваний. Проиллюстрируем эффективность использования санаторного терренкура на примере изменения толерантности пациента к физической нагрузке. Нами использовался упрощенный вариант терренкура с протяженностью маршрутов 635, 1020 и 1330 м, , ежедневно. Толерантность к физической^о углами подъемов и спусков от 3 до 20 нагрузке определялась в начале программы терренкура и после её завершения с помощью диагностической станции АТ-104 фирмы «Шиллер АГ» (Швейцария) по модифицированному протоколу Bruce [1]. У здорового волонтера 59 лет, не имевшего ни абсолютных, ни относительных противопоказаний к велоэргометрическому тестированию, толерантность к физической нагрузке через 2 недели возросла с 10,3 METs до 13,6 METs, что следует расценивать как положительный результат.

В заключение подчеркнем, что физиологические эффекты при ходьбе в основном обусловлены продолжительностью маршрута, его рельефом, темпом ходьбы, количеством и продолжительностью остановок для отдыха. Терренкур оказывает на организм системное тренирующее воздействие. Усиление сенсорного притока от проприоцепторов усиливает пластичность и энергетический потенциал мозга, совершенствует моторно-висцеральные рефлексy. Активация тонких мышечных афферентов приводит к высвобождению эндорфина, появлению чувства «мышечной радости» и улучшению настроения. Пациент становится активным участником оптимизации своего функционального состояния. Терренкур стимулирует мотивацию к движению и формирует доминанту оздоровления. Этому способствует и комплексность воздействия факторов внешней и внутренней среды. Терренкур сочетает в себе несколько эффективных методов восстановительной медицины: кинезиотерапию с мультисуставными движениями и соответствующими им сенсорными притоками, доминирование аэробной и компоненты анаэробной нагрузки, гипоксемию; климатотерапию с её составляющими (гелио-, аэро-, арома- и ландшафтотерапией), оказывающими закаливающий и другие оздоровительные эффекты.

Другие значимые эффекты оздоровления при ходьбе

Индивидуально оптимальную ДА назначают для улучшения здоровья и качества жизни, расширения функциональных возможностей организма, повышения выносливости и психологической устойчивости, а также для первичной и вторичной профилактики заболеваний и снижения смертности. Описано множество позитивных эффектов длительных и регулярных аэробных нагрузок, к которым относится ходьба.

Функциональное состояние ССС

- Повышается уровень альфа-холестерина и снижается концентрация триглицеридов, что препятствует развитию атеросклероза [32].

- Улучшается функция эндотелия, снижается риск появления парадоксальной вазоконстрикции коронарных сосудов, обычно развивающейся в пораженных атеросклерозом сегментах, и усиливается перфузия миокарда [20].
- Нарастает вагусная и уменьшается симпатическая активность, что может сопровождаться антиаритмическим эффектом, в связи с чем снижается риск внезапной смерти [15].
- У людей с гипертонзией снижается АД, причем умеренные динамические нагрузки более эффективны, чем интенсивные [16].
- Первичная и вторичная профилактика заболеваний периферических сосудов (лимфовенозной недостаточности, эндартериита).

Физиологическая защита опорно-двигательного аппарата

Для оптимизации разных звеньев опорно-двигательного аппарата физическая нагрузка должна быть разнообразной, с подключением больших групп мышц. Идеальным видом тренировки является чередование движений открытой и закрытой кинетической цепи, реализующиеся, как уже указывалось выше, при ходьбе [13].

По сравнению с другими видами соединительной ткани кости обладают наивысшей способностью ремоделирования и восстановления/регенерации. Под влиянием ДА ремоделирование кости происходит постоянно, а процессы регенерации активируются. Ежедневная физическая нагрузка умеренной интенсивности (например, ходьба в течение 60 мин) уменьшает риск остеопороза и остеопении [48].

Травмы опорно-двигательного аппарата, артриты, артрозы, процессы старения приводят к дефициту проприоцептивной чувствительности [17, 30]. Тренировка проприоцептивной чувствительности достоверно уменьшает риск рецидивов травм суставов [7]. При этом образуются афферентно-эфферентные связи, которые способствуют восстановлению проприоцепции. Классическим упражнением для их активации считается удержание равновесия на качающихся платформах; хороший эффект даёт также ходьба.

С возрастом в условиях гиподинамии в соединительной ткани суставов развиваются изменения, приводящие к нарушению их функции. Выраженность и скорость старения соединительной ткани суставов индивидуальны и могут быть модифицированы позитивно или негативно частотой и типом мышечной активности, возможно в сочетании с пищевыми факторами.

Превентивное и оздоравливающее влияние ходьбы в отношении онкологических заболеваний

Ходьба умеренной интенсивности на выносливость снижает риск онкологических заболеваний и метастазирования опухолей, и, кроме того, улучшает реабилитацию. К такому заключению на основании обстоятельных аналитических обзоров пришли Н.Р.Ф.Peters et al. [42] и С.В.Хрущев и Э.Ф.Андреев [9]. В Нидерландах, например, в 2006 году обследовали 62573 женщины 55-69 лет. Установлено, что регулярные занятия оздоровительной ДА (ходьба или езда на велосипеде) в период менопаузы снижают риск развития рака яичников. Превентивный эффект ходьбы выявлен и в отношении риска рака молочных желез.

Установлено, что ДА независимо от диеты или показателей массы тела снижает риск рака толстого кишечника до 50% [37], однако тип физических нагрузок,

вызывающий такой эффект, еще не дифференцирован, но встречаются сообщения, что более интенсивная ДА действенней в этом отношении, чем умеренная. Одним из возможных механизмов профилактического воздействия ДА в отношении рака толстого кишечника является уменьшение времени транзита и контакта содержимого кишечника с его слизистой оболочкой. Кроме того, в результате регулярной двигательной активности благоприятно изменяются и другие факторы риска рака толстой кишки, например, нарушенный иммунитет, ожирение, резистентность к инсулину [47].

Для онкологических больных особенно подходит по возможности быстрая ходьба, плавание, велосипед. Чтобы добиться наилучших результатов, нужно придерживаться принципа интервальной тренировки. При этом пациент должен 1-3 мин выполнять нагрузку с интенсивностью 80% от макс. ЧСС, затем 1-3 мин отдыхать, и далее новый цикл нагрузка-отдых. В общей сложности следует выполнять такую нагрузку по 30 мин/день, не менее 6 недель.

И ещё одно важное наблюдение. На основании обследования в Швеции и Норвегии нескольких десятков тысяч человек 30-49 лет сделан вывод, что занятия спортом в детстве и юности отчетливо снижают риск онкозаболеваний в будущем.

Указанные эффекты возможны в результате улучшения иммунологических показателей, усиления секреции простагландинов серии F, изменения гормонального баланса. В отношении иммунных функций сложилось мнение, что физическая активность умеренной интенсивности может изменять активность макрофагов, натуральных клеток-киллеров, лимфокинин-активированных клеток-киллеров, нейтрофилов и регуляторных цитокинов [50]. Тяжелые нагрузки, однако, могут вызвать временное уменьшение числа натуральных клеток-киллеров и образование свободных радикалов, что так же временно делает организм уязвимым к инфицированию [36].

Зависимость функционального состояния желудочно-кишечного тракта и печени от двигательной активности

ДА, в частности, дозированная ходьба, не всегда является панацеей. Это касается всех систем организма человека. Здесь мы опишем как позитивные, так и негативные воздействия на ЖКТ, возникающие при физических нагрузках разной интенсивности. Ходьба на длинные дистанции во время тренировок и соревнований часто вызывают желудочно-кишечные нарушения [41, 44]. Могут даже возникать эндотоксемия, воспалительные и гиперсенситивные реакции ЖКТ [43]. До настоящего времени механизмы этих эффектов мало понятны, хотя сниженный кровоток в органах ЖКТ, нейро-иммунно-эндокринные изменения, повышение моторики желудка и кишечника и силы их сокращений во время мышечной нагрузки не подвергается сомнению. Во время мышечной активности кровоток в ЖКТ обедняется за счет сброса крови по шунтам в кожу и работающие мышцы. Например, кровоток во внутренних органах при нагрузке мощностью в 70% от макс. VO_2 уменьшается на 60-70%, а при максимальной интенсивности нагрузки – более чем на 80%. Ишемическое повреждение тканей ЖКТ может быть причиной гастроинтестинальных кровотечений во время и после нагрузки. Критический ишемический уровень быстрее достигается при чрезмерных нагрузках в условиях гипертермии, гипогидратации, гипогликемии, гипоксии или при наличии комбинации этих факторов [41]. Кроме того, при

интенсивных нагрузках наблюдается изменение вязкости крови, деформация эритроцитов и повышение их агрегации. Эпителиальные клетки повреждаются накапливающимися метаболическими субстратами с развитием некроза и кровотечения. При тяжелых физических нагрузках, например, у триатлонистов, происходит повышение интестинальной проницаемости и проникновение эндотоксинов в воротную вену с вероятностью эндотоксемии [26].

При изучении влияния интенсивности циклической двигательной активности (15-минутная ходьба) на моторику желудка показано, что она нарастает по сравнению с покоем при ходьбе со скоростью 1,57 м/с при мощности нагрузки 28-56% макс.VO₂. Мышечная работа, мощностью более 70% макс.VO₂, замедляет прохождение воды по желудку по сравнению как с покоем, так и с нагрузками меньшей мощности. Описаны также неблагоприятные эффекты чрезмерных мышечных нагрузок на функцию печени. В противоположность к возможным негативным эффектам высокоинтенсивных нагрузок повторяющиеся периоды тренировок на относительно низком уровне интенсивности могут выполнять защитную роль для ЖКТ и печени. Так, регулярная мышечная активность может способствовать заживлению язв желудка и 12-перстной кишки в результате нормализации микроциркуляции в области язв [2]. В ряде исследований выявлена защитная роль физических нагрузок по отношению к риску желчекаменной болезни и запора в основном за счет повышения моторики желчного пузыря и кишечника [31, 45, 55].

Дивертикулы кишечника возникают намного чаще у людей, ведущих малоподвижный образ жизни, чем у более активных физически. Мышечные нагрузки могут снизить риск дивертикулеза, колитов и желудочно-кишечных кровотечений. W.H.Aldoori et al. [11] в проспективном 4-летнем наблюдении 47678 американских мужчин выявили обратную зависимость между развитием дивертикулов кишечника и физической активностью. Среди нескольких видов ДА статистически значимым оказалось только влияние комбинации медленной ходьбы и бега.

В 3-летнем пролонгированном исследовании у 8205 пожилых людей с разным уровнем ДА (прогулки пешком, работа в саду или мышечная работа «до пота») изучался риск серьезных желудочно-кишечных кровотечений. Для людей, занимающихся ДА по крайней мере 3 раза в неделю, относительный риск кровотечений был существенно ниже среди тех, кто регулярно предпринимал прогулки пешком, а в целом для активной группы он был ниже, чем для ведущих малоподвижный образ жизни, независимо от других факторов риска, таких как возраст, пол, высокий индекс массы тела или состояние здоровья [38].

A.Sonnenberg [53] среди 12014 человек, участвующих в исследовании, частота случаев болезни Крона была значительно ниже у физически активных людей, а малоподвижный образ жизни ассоциировался с высоким риском воспалительных процессов в кишечнике. Показано, что ежедневная физическая нагрузка в большей мере снижает риск этой патологии, чем еженедельная [40].

Предполагается, что биомеханическая активация кишечника во время ходьбы и усиление его моторики, давление на кишечник сокращающихся мышц живота на фоне повышенного содержания пищевых волокон в рационе дает в результате повышение расхода энергии. Это во многом обуславливает эффективность ходьбы в отношении снижения массы тела у пациентов с ожирением [47]. У

пациентов с заболеваниями ЖКТ ДА может, наоборот, затормозить уменьшение мышечной массы, улучшить аппетит, настроение и общее самочувствие, повысить работоспособность. У пожилых людей в результате регулярных физических упражнений происходит также улучшение функции печени, оксидативного метаболизма в ней [34].

Начиная писать настоящую статью, мы ощущали потребность привести свои знания в отношении роли ходьбы для организма человека в некую законченную систему для использования её в восстановительной медицине. Проведенный анализ литературы показал, что в настоящее время сформирована обширная область знаний относительно роли дозированной ходьбы в оптимизации функционального состояния человека. Решающую роль при этом сыграла разработка её методологических принципов.

Подчеркнем, что краткосрочная умеренная мышечная нагрузка вызывает позитивные эффекты, длящиеся минуты или часы, а повторяющаяся, регулярная двигательная активность приводит к пролонгированным эффектам (несколько недель, месяцев или лет) и создает благоприятную далекую перспективу.

Умеренные физические нагрузки, индивидуально дозированные, могут быть рекомендованы всем людям, даже если у них есть по несколько факторов риска заболеваний ССС. Умеренная физическая активность в виде дозированной ходьбы выполняет превентивную функцию в отношении многих заболеваний. Оказывая на организм системное воздействие, она в значительной степени позитивно влияет на течение кардиореспираторных и онкологических заболеваний, иммунитет, состояние ЖКТ и опорно-двигательного аппарата, а главное – улучшает качество здоровья и увеличивает продолжительность жизни. Дозированная ходьба, если она проводится «на природе», превращается в эффективное комплексное воздействие, которое может привести организм здорового человека к состоянию, близкому к wellness (наивысшему уровню здоровья, сознательно достигнутому здоровым образом жизни).

Литература

1. Домницкая, Т. М. Применение проб с физической нагрузкой в кардиологии: метод. рекомендации / Т. М. Домницкая, О. А. Грачева, Д. В. Преображенский. М., 2007. 54 с.
2. Ефремушкин, Г. Г. Эффект комбинированного лечения с использованием бициклической нагрузки со свободным выбором нагрузочных параметров на гемодинамику у пациентов с пептической язвой / Г. Г. Ефремушкин [и др.] // Тер. арх. 1998. Т. 70. С. 13–16.
3. Иванов, Е. М. Медицинская климатология и климатотерапия / Е. М. Иванов // Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2006. № 3. С. 41–48.
4. Маляренко, Т. Н. Климат и здоровье человека. Сообщение 1 / Т. Н. Маляренко, А. Т. Быков, Ю. Е. Маляренко // Валеология. 2008. № 3. С. 34–48.
5. Маляренко, Т. Н. Климат и здоровье человека. Сообщение 2 / Т. Н. Маляренко, А. Т. Быков, Ю. Е. Маляренко // Валеология. 2008. № 4. С. 4–11.
6. Маляренко, Ю. Е. Рекомендации к составлению программ двигательной активности для оздоровления и реабилитации. Сообщ. 1–2 / Ю. Е. Маляренко [и др.] // Медицинский журнал. 2008. № 3(25). С. 94–96; 96–100.
7. Орджоникидзе, З. Г. Проприоцептивная тренировка в системе реабилитации футболистов с патологией опорно-двигательного аппарата / З. Г. Орджоникидзе,

- М. И. Гершбург, Г. А. Кузнецова // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. 2006. № 1(16). С. 56–60.
8. Спиридонов, А. А. Пути снижения летальности при лечении хронической ишемии конечностей / А. А. Спиридонов, Е. Д. Питилева, В. С. Аракелян // *Анналы хирургии*. 1996. № 1. С. 62–68.
 9. Хрущев, С. В. Двигательная активность и онкологические заболевания / С. В. Хрущев, Э. Ф. Андреев // *Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации*. 2007. № 1(20). С. 60–64.
 10. Щурова, Е. Н. Возрастная динамика сократительной способности мышц нижних конечностей в условиях недостаточности кровоснабжения / Е. Н. Щурова, В. А. Щуров, Л. А. Гребенюк // *Физиол. человека*. 2004. № 2. С. 93–100.
 11. Aldoori, W. H. Prospective study of physical activity and the risk of symptomatic diverticular disease in men / W. H. Aldoori [et al.] // *Gut*. 1995. Vol. 36. P. 276–282.
 12. Andrissen, M. The effect of six months intensive physical training on the circulation in the legs of patients with intermitted claudication / Andrissen M. [et al.] // *Vasa*. 1989. Bd. 18. Heft. 1. S. 56.
 13. Bandy, W. D. Therapeutic exercise for physical therapist assistants / W. D. Bandy, B. Sanders. 2nd ed. Phi.: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 458 p.
 14. Bean, J. F. The relationship between leg power and physical performance in mobility-limited older person / J. F. Bean [et al.] // *Am. J. Geriatr. Soc.* 2002. Vol. 50. P. 461–467.
 15. Billman, G. E. Aerobic exercise conditioning: a nonpharmacological antiarrhythmic intervention / G. E. Billman // *J. Appl. Physiol.* 2001. Vol. 92. P. 446–454.
 16. Fagard, R. H. Exercise characteristics and the blood pressure response to dynamic physical training / R. H. Fagard // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001. Vol. 33 [Suppl]. S484–S492.
 17. Fremerey, R. Proprioception in anterior cruciate ligaments reconstruction. Endoscopic versus open two-tunnel technique. A prospective study / R. Fremerey [et al.] // *Int. J. Sports Med.* 2001. Vol. 22, № 2. P. 144–148.
 18. Fukunaga, T. In vivo behavior of human muscle tendon during walking / T. Fukunaga [et al.] // *Proc. R. Soc. London B.* 2000. Vol. 268. P. 1–5.
 19. Fukunaga, T. Muscle and tendon interaction during human movements / T. Fukunaga [et al.] // *Exerc. Sports Sci. Rev.* 2002. Vol. 30. P. 106–110.
 20. Gielen, S. Exercise training in coronary artery disease and coronary vasomotion / S. Gielen, G. Schuler, R. Hambrecht // *Circulation*. 2001. Vol. 103. E1–E6.
 21. Hamilton, D. M. Validity and rehabilitee of the 6-minute walk test in a cardiac rehabilitation population / D. M. Hamilton, R. G. Haennel // *J. Cardiopulm. Rehabil.* 2000. Vol. 20. P. 156–164.
 22. Harada, N. Mobility-related function in older adults: assessment with 6-minute walk test / N. Harada, V. Chiu, A. L. Stewart // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 1999. Vol. 80. P. 837–841.
 23. Hall, C. M. Therapeutic exercise. Moving toward function / C. M. Hall, L. T. Brody. 2nd ed. Philadelphia – Tokio: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 787 p.
 24. Health, J. M. Prescribing exercise for frail elders / J. M. Health, M. R. Stuart // *J. Am. Board. Fam. Pract.* 2002. Vol. 15, № 3. P. 218–228.

25. Hooper, D. M. Open and closed kinetic chain exercises in the early period after anterior cruciate ligament reconstruction, improvements in level walking, strain ascent, and strain descent / D. M. Hooper [et al.] // *Am. J. Sports Med.* 2000. Vol. 29. P. 167–174.
26. Jeukendrup, A. E. Relationship between gastro-intestinal complaints and endotoxaemia, cytokine release and the acute-phase reaction during and after a long-distance triathlon in highly trained men / A. E. Jeukendrup [et al.] // *Clin. Sci.* 2000. Vol. 98. P. 47–55.
27. Karani, R. Exercise in the healthy older adults / R. Karani, M. A. McLaughlin, C. K. Cassel // *Am. J. Geriatr. Cardiol.* 2000. Vol. 10, № 5. P. 269–273.
28. Kerrigan, D. C. Kinetic alterations independent of walking speed in elderly fallers / D. C. Kerrigan [et al.] // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2000. Vol. 81. P. 730–735.
29. Kerrigan, D. C. Biomechanical gait alterations independent of speed in the healthy elderly: evidence for specific limiting impairments / D. C. Kerrigan [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* 1998. Vol. 79. P. 317–322.
30. Konishi, Y. Possible mechanism of quadriceps femoris weakness in patients with ruptured ACL / Y. Konishi [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2000. Vol. 34, № 9. P. 1414–1418.
31. Leitzmann, M. F. Recreational physical activity and the risk of cholecystectomy in women / M. F. Leitzmann [et al.] // *N. Engl. J. Med.* 1999. Vol. 341. P. 777–784.
32. Leon, A. S. Response of blood lipids to exercise training alone or combined with dietary intervention / A. S. Leon, O. A. Sanchez // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2001. Vol. 33 [Suppl]. S502–S515.
33. Lord, S. R. Physiologic, psychologic, and health predictors of 6-minute walk performance in older people / S. R. Lord, H. B. Menz // *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2002. Vol. 83. P. 907–911.
34. Mauriz, J. L. Physical exercise and improvement of liver oxidative metabolism in the elderly / J. L. Mauriz [et al.] // *Europ. J. Appl. Physiol.* 2000. Vol. 81. P. 62–66.
35. Neumann, D. Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundation for physical rehabilitation / D. Neumann. St. Louis: Mosby, Inc. 2002. 597 p.
36. Nieman, D. C. Immune response to heavy exertion / D. C. Nieman // *J. Appl. Physiol.* 1997. Vol. 82. P. 1385–1394.
37. Oliveria, S. A. The epidemiology of physical activity and cancer / S. A. Oliveria, P. J. Christos // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1997. Vol. 8. P. 649–667.
38. Pahor, M. Physical activity and risk of severe gastrointestinal hemorrhage in older persons / M. Pahor [et al.] // *JAMA.* 1994. Vol. 272. P. 595–599.
39. Pease, W. S. Human walking / W. S. Pease, B. L. Bowyer, V. Kadyan // In: De Lisa (ed-in-chief). *Physical medicine and rehabilitation. Principles and practice.* Philadelphia, etc.: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Ch. 6. P. 155–168.
40. Persson, P. G. Risk indicators for inflammatory bowel disease / P. G. Persson [et al.] // *Int. J. Epidemiol.* 1993. Vol. 22. P. 268–272.
41. Peters, H. P. Gastrointestinal symptoms in long-distance runners, cyclists, and triathletes: prevalence, medication, and etiology / H. P. Peters [et al.] // *Am. J. Gastroenterol.* 1999a. Vol. 94. P. 1570–1581.
42. Peters, H. P. Potential benefits and hazards of physical activity and exercise on the gastrointestinal tract / H. P. Peters [et al.] // *Gut.* 2001. Vol. 48. P. 435–439.

43. Peters, H. P. Gastrointestinal mucosal integrity after prolonged exercise with fluid supplementation / H. P. Peters [et al.] // 2000. Vol. 32. P. 134–142.
44. Peters, H. P. Gastrointestinal symptoms during long-distance walking / H. P. Peters [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999b. Vol. 31. P. 767–773.
45. Rao, S. S. Effects of acute graded exercise on human colonic motility / S. S. Rao [et al.] // *Am. J. Physiol.* 1999. Vol. 276. G. 1221–1226.
46. Reznick, B. Testing a model of exercise behavior in older adults / B. Reznick // *Res. Nurs. Health.* 2001. Vol. 24. P. 83–92.
47. Rissanen, A. Physical activity in the prevention and treatment of other morbid conditions and impairments associated with obesity: current evidents and research issues / A. Rissanen, M. Fogelholm // *Med. Sci. Sports Exerc.* 1999. Vol. 31. S635–S645.
48. Robinson, R. J. Effect of a low-impact exercise program on bone mineral density in Crohn's disease: a randomized controlled trial / R. J. Robinson [et al.] // *Gastroenterology.* 1998. Vol. 115. P. 36–41.
49. Rose, J. Energetics of walking / J. Rose, H. J. Ralston, J. G. Gamble // In: Rose J., Gamble J.G. (eds). *Human walking*. 2nd ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1994.
50. Shephard, R. J. Associations between physical activity and susceptibility to cancer : possible mechanisms / R. J. Shephard, P. N. Shek // *Sports Med.* 1998. Vol. 26. P. 293–315.
51. Simoneau, G. G. Kinesiology of walking / G. G. Simoneau // In: D.A. Neumann. *Kinesiology of the musculoskeletal system: Foundation for physical rehabilitation*. St. Louis: Mosby, Inc. 2002. Sect. 4. Ch. 15. P. 523–569.
52. Sofiadis, N. F. Principles of forming of the programs of motor activity for health rehabilitation / N. F. Sofiadis, T. N. Malyarenko (ed. Yu.E. Malyarenko). Thessaloniki: Univ. Studio Press, 2008. 111 p.
53. Sonnenberg, A. Occupational distribution of inflammatory bowel disease among German employees / A. Sonnenberg // *Gut.* 1990. Vol. 31. P. 1037–1040.
54. Sudarsky, L. An overview of neurological diseases causing gait disorder / L. Sudarsky // In: Spivack B.S. (ed). *Evaluation and management of gait disorders*. New York: Marcel Dekker, 1995.
55. Utter, A. C. Effects of exercise training on gallbladder function in obese female population / A. C. Utter [et al.] // *Med. Sci. Sports Exerc.* 2000. Vol. 32. P. 41–45.
56. Waters, R. L. The energy expenditure of normal and pathologic gait / R. L. Waters, S. Murloy // *Gait posture.* 1999. № 9. P. 207–211.