

СНИЖЕНИЕ НЕДЕЛЬНОЙ ПУЛЬСОВОЙ СТОИМОСТИ ЗАНЯТИЯМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРОЙ

А.А. Полозов, Н.П. Шауберт
ИФКССиТ УГТУ-УПИ, г. Екатеринбург

Одной из проблем школьной физической культуры является высокий уровень ее заорганизованности.

По статистике, только 12 минут урока физической культуры в школе дети занимаются упражнениями, собственно физической культурой. Все остальное время заполняют одевания, переодевания, построения, объяснения, согласование действий и т.п. Сложно структурированные уроки, поэтому, имеют мало перспективы. Однако число идей, которые предлагается использовать для лучшего физического развития детей, растет. Это плохо тем, что создает дополнительные сложности учителям в школе. Это хорошо тем, что есть конкурс идей, направленных на физическое развитие наших детей. Ведь это НАШИ дети! Мы полагаем, что сфера физической культуры должна адекватно соответствовать результатам научных исследований в сфере здоровья, и обречена на постоянные коррективы.

Ранее в [1] мы уже высказывались по поводу оптимальности различных видов спорта для здоровья. Тогда суть дела была представлена так: есть продолжительность жизни и ее качество с точки зрения физической культуры. Качество жизни понималась, как возможность принять участие в соревновании по любому виду спорта и претендовать в нем на победу. Были выделены минимальный круг видов спорта, имеющих наибольший перенос в результатах на остальные виды спорта. Это шахматы, вид рукопашного боя, футбол, лыжный спорт, плавание, сквош (бадминтон), вид гимнастики (аэробика, спортивные танцы) и баскетбол (волейбол). Приведенный вариант из восьми видов спорта всесторонне развивает человека без необходимости смены вида и тем самым готовит базу для неизбежной смены спортивных увлечений (связанной с возрастом, изменением местонахождения) в зоне наименьших разрывов в результатах. Поэтому те, кто ориентируется на такие виды, будут заниматься спортом всю жизнь. По идее, где как не в школе или Вузе закладывать такую базу?

Совсем иная история была у нас с увеличением продолжительности жизни средствами физической культуры [2]. Здесь приводился эксперимент ученых из Стенфордского университета США, в котором приняло участие 6200 человек, которые наблюдались на протяжении 10 лет. Определяли МПК (максимальное потребление кислорода). Результаты позволили связать продолжительность жизни линейно с МПК. По данным МОК, МПК не растет при числе занятий свыше 3 раз в неделю. В этом случае было рекомендовано заниматься 3

раза в неделю по 1 часу с ЧСС от 60 % до 90 % ее максимального значения. Рекомендовались МПК-ориентированные виды спорта: лыжи, бег 3000 и 5000 метров, коньки, плавание, гребля, спортивное ориентирование, велоспорт, спортивная ходьба, бадминтон.

В этой, в общем-то понятной логике было два подхода: продолжительность и качество жизни. На уровне школы, института следовало бы освоить выделенные 8 видов спорта, из которых 3 были МПК-ориентированными. А далее – на усмотрение самого занимающегося. Ему следовало бы трижды в неделю заниматься видами, ориентированными на МПК и еще помимо этого – каким-либо новым для себя видом спорта.

Такая логика нас устраивала, но мы решили посмотреть на ситуацию с другой стороны. Здесь нам придется начинать из далека. Существует наука о долголетию, называемая геронтология. В этой науке утверждается, что предел жизни человека 95–110 лет. Объясняется это просто. Организм состоит из клеток. Каждая клетка может делиться 50–60 раз. Потом погибает. Вот этих 50–60 делений хватает максимум на 110 лет жизни. Р. Клатц, Р. Голдман в своей книге «Эра молодости» так описывают процесс прекращения работы клетки. «Когда молекула ДНК воспроизводит себе подобную, для нее это не обходится без потерь – кончик молекулы уменьшается. И это происходит при каждом очередном делении, пока наконец молекула не истощается совсем и уже не может выполнять свою функцию. Когда ученые обнаружили эту особенность, они пристальнее рассмотрели на хромосомы. Оказалось, что на их концах находятся некие подобия наконечников – теломеры. Именно они сокращаются при делении клеток и являются теми самыми часами старения, которых хватает как раз на 50–60 делений. «Стирание» теломеры приводит и к еще одному неприятному последствию. Молекулы оказываются абсолютно беззащитными перед воздействиями различных повреждающих факторов, так как именно теломера, по мнению сегодняшней науки, словно наконечник, защищает всю хромосому. Итак, хромосомы оказываются беззащитными, повреждения клетки продолжаются, самовоспроизводиться она уже не может, и тут происходит самое страшное. У геронтологов есть подозрение, что клетки просто «кончают жизнь самоубийством» – при малейшем подозрении, что они оказываются ненуж-

ными или даже могут представлять опасность для своих соседей – других клеток. В организме как бы срабатывает некая программа, подобная компьютерной, которая вычисляет представляющие опасность клетки и уничтожает их, давая возможность другим чувствовать себя в безопасности. Найден и «киллер» – белок р6б, который начинает вырабатываться в клетке, как только получена команда на самоуничтожение».

Более того, исследователи из Университета Колорадо полагают, что теломераза играет центральную роль в развитии до 90 % онкологических заболеваний. Ученые всего мира активно экспериментируют с теломерами. И уже нашли способ продлить им жизнь. Для этого в клетки вводится специальное вещество, синтезирующее фермент, с помощью которого теломеры удлиняются и клетка приобретает способность делиться в 2 раза больше, чем ей отпущено природой. В опытах группы «Герон» после введения теломеразы клетка дает уже свыше 100 делений. Соответствующее лекарство на основе открытия ученые обещают изготовить лет через 20.

Таким образом, при жизни наших детей им уже, я надеюсь, не придется так заботиться о своей продолжительности жизни, как нам. Мы должны вникать в то, какие продукты питания вредные, какие полезные. Мы задаемся вопросом о пользе различных форм занятий физической культурой для продолжительности жизни. Возможно, для наших детей таких проблем уже не будет. Однако, возможно и то, что все останется по-прежнему. Будем исходить из возможностей сегодняшнего дня. Что нам рекомендует геронтология для prolongации своей жизни? Главная рекомендация состоит в том, чтобы растянуть период жизни клетки до следующего деления на больший срок. Если клетка будет, скажем так, менее активна, то период ее жизнедеятельности увеличится и при тех же 50–60 делений в пределе срок жизни клетки существенно возрастет. Все что для этого нужно – снизить интенсивность обмена веществ. В организме человека, как, впрочем, и других живых существ, одновременно текут два взаимно уравновешенных процесса: всё в теле постоянно разрушается с образованием энергии и всё постоянно восстанавливается за счёт потребления пищи, так что по видимости никаких изменений вообще нет. Равновесие двух этих процессов – суть так называемого обмена веществ. Строго говоря, обмен веществ, или метаболизм, – лежащий в основе жизни закономерный лорядок превращения веществ и энергии в живых системах, направленный на их сохранение и самозоспроизведение; совокупность всех химических реакций, протекающих в организме. Для изменения его интенсивности есть разные способы.

Еще в 1917 г. Осборн, Леб, Нортон и некоторые другие экспериментаторы в опытах на крысах, трозофилах, снизив питание на 20–60 %, добились увеличения их жизни на 30–35 %. При этом смерт-

ность от опухолей была в 10 раз чем у обычных подопытных. У мышей, питавшихся низкокалорийной пищей, продолжительность жизни оказалась на 42 % больше, чем у грызунов, которые ели обычный корм. В десятках лабораториях мира установили, что наиболее эффективный метод продления жизни – количественно недостаточная качественно полноценная диета.

Все по той же причине среди долгожителей так много обитателей горных регионов – разреженный воздух и низкое давление являются естественными факторами, замедляющими обмен веществ. Как известно, дефицит кислорода на определенной высоте способствует формированию в организме определенных изменений: более высокому содержанию митохондрий в клетке, большей капилляризации сосудов и т.п.

Есть другие рекомендации по снижению интенсивности обмена веществ. Спице в прохладной комнате. Доказано: кто спит при температуре 17–18 градусов, дольше остается молодым. Причина заключается в том, что обмен веществ в организме и проявление возрастных особенностей зависят также и от температуры окружающей среды. Если бы мы могли не заботиться о поддержании необходимой температуры тела, то могли бы позволить себе есть в 33 раза меньше. Большая часть химической энергии, высвободившейся из пищи, идет на обогрев организма. Даже незначительное снижение этого уровня дает существенное снижение обмена веществ.

Итак, мы понимаем дело так, что для продления жизни необходимо искать путь снижения обмена веществ. Важно то, что с такой логикой согласны почти все. В науке не бывает полного единодушия. По любому вопросу здесь очень часто высказываются противоположные мнения. Но вот в нашем случае можно говорить об устойчивом консенсусе мирового сообщества ученых.

Физическая культура имеет возможность влиять на этот обмен только с помощью потребления кислорода. Снижение потребления кислорода снижает обмен веществ и продлевает жизнь. Против такого подхода так же мало возражающих. Здесь мы снова возвращаемся к МПК. Высокое значение МПК, как правило, означает очень низкий уровень потребления кислорода в покое. Для достижения такого уровня часто рекомендуют непомерные нагрузки. «Известно, что естественная потребность организма в движениях для дошкольников составляет ежесуточно в 3–4 года 6–9 тысяч шагов, в 4–5 лет – 9–12 тысяч шагов, в 5–6 лет – 12–15 тысяч шагов. Она меняется от сезона: в летний период она примерно на 30 % выше по сравнению со средними величинами, в зимний – ниже. Для укрепления здоровья дошкольников наиболее полезны динамичные упражнения (Л.И. Чулицкая, Е.А. Аркин, Ю.Ф. Змановский). Для студентов М. Я. Виленский (1978) предлагает следующий оптимальный уровень двигательной активности:

14–19 тыс. шагов в сутки, или 1,3–1,8 часов в день любых физкультурных или спортивных занятий. Этот уровень, т. е. 9–11 ч занятий в неделю, включая 15–20 мин на ежедневную утреннюю зарядку, академические занятия, а также занятия физкультурой и спортом после учебы, обеспечивают подготовку к сдаче норм комплекса ГТО.

По данным Российского научно-исследовательского института физической культуры (ВНИИФК), рекомендуется следующий недельный объем двигательной активности для людей разного возраста (часов в неделю): – дошкольники 21–28; школьники 14–21; * студенты 10–14; * лицам старшего возраста 6–10. Выбор количества занятий в неделю зависит от поставленных целей самостоятельных занятий. Общие рекомендации таковы: для поддержания физического состояния на достигнутом уровне достаточно заниматься 2 раза в неделю по 1–1,5 часа. Для его повышения – три раза в неделю, а для достижения заметных результатов – 4–5 раз в неделю.

Мы остановились на том, что необходимо снизить обмен веществ путем снижения потребления кислорода. Существует триада признаков «физиологического спортивного сердца»: брадикардия – снижение частоты сердечных сокращений, гипотензия – снижение артериального давления и гипертрофия миокарда левого желудочка сердца. Последний пункт сейчас активно критикуется. Артериальное давление использовать как критерий проблематично. Кроме того, не может технология строиться с ориентиром сразу на несколько показателей. Какой-то один параметр должен быть главным. В данном «наборе» мы выбрали главным параметром частоту сердечных сокращений (ЧСС). Суть мнения сводится к тому, что суммарная ЧСС за неделю при занятиях физической культурой должна снижаться.

Приведем иллюстративный пример. Предположим, что студент занимается физической культурой 3 раза в неделю по часу с ЧСС 130 ударов в минуту. При этом его пульс в покое составляет 55 ударов в минуту. Таким образом, в каждую минуту занятий сердце делает на $(130 - 55) = 75$ ударов больше. За три часа таких «избыточных» сокращений набирается в сумме 13 500. Однако благодаря таким тренировкам, пульс в покое снижается на 2 удара: с 55 до 53. В неделю 7 суток по 24 часа в каждом. Тогда, в итоге «экономиться» около 20000 сокращений сердца. Итак, в нашем примере, суммарная ЧСС в покое за неделю позволила снизить число сердечных сокращений на $(20160 - 13500) = 6660$ ударов.

Существует много стратегий того, как добиться максимально позитивного баланса на основе снижения недельной ЧСС. Однако из множества вариантов нас интересует тот, где этот баланс максимален. Очевидно, что всерьез рассматривать «переизбыточный» подход смысла нет. «Переизбыток» «съедает» сам эффект, делает занятия «убыточными» по числу недельных сокращений ЧСС.

В настоящее время, всерьез можно обсуждать только 3 подхода:

1. Американскую утреннюю пробежку – 5 раз в неделю по 30 минут бега умеренной интенсивностью (в аэробном режиме при пульсе 120–140).

2. Японскую ходьбу на 10 000 шагов ежедневно – официальная рекомендация министерства здравоохранения Японии.

3. Три раза в неделю по 1 часу с 60–90 % от максимальной ЧСС. Естественно, что речь идет о видах спорта, ориентированных на МПК.

Мы попросили группу студентов провести три недели своей жизни в этих трех разных режимах и в выходные дни замерять несколько раз ЧСС в покое. Обычно, даже при самой интенсивной нагрузке восстановление наступает не позднее, чем через 48 часов. Поэтому, сам эксперимент был в обычные рабочие дни, а выходные оставались для «подведения итогов» в виде изменения ЧСС в покое.

Мы столкнулись с большим количеством трудностей, которые нет смысла описывать. Часть из них носила методический характер, другая часть – организационный. Было сложно выбрать для участника вид спорта. Разные по возрасту участники имели существенные различия в ЧСС. Однако самой существенной сложностью было сравнение итоговых результатов. Если построить график, где по оси Y будет отложено значение баланса недельной пульсовой стоимости, а по оси X – номера недели занятий, то это будет график насыщения. Есть другие рекомендации по снижению. Ждать такого насыщения придется долго. Гораздо раньше результаты изменятся как функция возраста участника. Поэтому, мы пришли к выводу, что нужно на основе данных за несколько недель определить «потолок» в результатах. Нам же по началу более важной показалась задача заинтересовать испытуемых возможностью найти «свой» вариант здоровой жизни. Кроме того, нас интересовали люди, которые вообще никакой позиции в этом вопросе не придерживались. В противном случае, они были бы уже адаптированы к определенным нагрузкам и именно их «основной» вариант мог показать наихудшие темпы прироста. Однако такая категория людей, по нашему мнению, на долговременные исследования не способны. Мы бы неизбежно столкнулись с имитацией активности и не получили бы никакой информации вовсе. Поэтому нескольким испытуемым предложили три недели с разными режимами. При этом результатом считали снижение ЧСС в покое по сравнению с исходными, предэкспериментальными данными. Фактически, мы судим о пороге насыщения результатов по значению первого прироста, что можно оценивать как весьма приближенную оценку.

Предварительные итоги нас озадачили. Во всех случаях, вариант с пешей ходьбой оказался худшим. Мы ожидали, что ходьба в 10 000 шагов в день не будет на первом месте. Дело в том, что

большинство обследуемых были студентами. В этом возрасте, как правило, люди обладают высокой мобильностью и порог в 10 000 шагов преодолевают постоянно. Реальная борьба «за первенство» была между американской утренней пробежкой и трехразовыми занятиями. Но вот здесь мы получили практически равный разброс в результатах. Такой разброс можно объяснить произвольностью выбора в рамках занятий. Если утренняя пробежка в аэробном режиме все-таки понята и собою представляет, то выбор вида спорта и интенсивности нагрузки в нем для трехразовых занятий оказал нам плохую услугу.

Здесь стоит подробнее остановиться на занятиях плаванием. Эффект этих занятий очень различен. Главное место в этом занимает положение головы при плавании. Если у начинающих пловцов при вольном стиле плавания она находится над водой, то у более опытных их коллег – голова больше времени находится в воде и только на время вдоха появляется над поверхностью. В этом, казалось бы малозначительном факте есть свой определенный смысл. При опущенной в воду голове можно вдохнуть воздух после 2,4 или 6 гребков. Это требует задержки дыхания, совершенствования функции дыхания. Фактически, в этом случае речь идет о совмещении занятий плаванием и дыхательной тренировки. Совмещение этих двух технологий дает очень существенный эффект. Поэтому воздействие на итоговый результат радикально отличается в зависимости от положения головы при плавании.

Другой аспект той же проблемы – контроль ЧСС. Когда занимающийся утром бежит определенную дистанцию, то речь идет о фиксированной нагрузке. Когда занимающийся играет, скажем, в футбол, то определить ЧСС бывает затруднительно. По статистике, треть времени на поле игрок просто стоит. Если речь идет о мини-футболе, то время отдыха зависит от частоты смен. Кроме того, на юзиции последнего защитника, например, можно сыграть с ЧСС, меньшей 60 % от максимальной.

Иными словами, при произвольном выборе вида спорта возникают проблемы методического характера, которые приводят к снижению эффективности занятий. Например, катание на горных лыжах просто не может быть отнесено к нагрузке, поскольку на непродолжительных участках ЧСС редко превышает 100 ударов в минуту. При таких «провалах» по отдельным занятиям в случае трехразовых тренировок в неделю, утренняя пробежка с точно дозируемой нагрузкой может получать определенные преимущества. Однако такого преимущества не было выявлено, например, для случая, когда студент занимался плаванием 3 раза в неделю.

После того, как данные обстоятельства были выявлены, возникло предположение об универсальном варианте. Основания для него мы обнаружили в учебнике Карпмана В.Л. [3, 4]. «Многочисленными исследованиями доказано, что физи-

ческие нагрузки оказывают тренирующий эффект в том случае, если ЧСС при их выполнении составляет 60–85 % от максимальной. Начинать заниматься нужно при нагрузках, выполняемых на уровне 60 % от максимальной ЧСС. Например, для 60-летнего это будет 96 уд./мин. По мере повышения уровня тренированности интенсивность нагрузки следует увеличить до пульса 112 уд./мин (70 % от максимального), а затем и до 136 (85 %). Тренирующий эффект занятий зависит не только от их интенсивности, но также от длительности и регулярности. Доказано, что работоспособность человека повышается, если занятия длятся не менее 30 мин от 3 до 5 раз в неделю. Длительность их может быть сокращена за счет увеличения интенсивности упражнений. Например, чтобы обеспечить хороший тренировочный эффект, надо тренироваться 4 раза в неделю при ЧСС 130 уд./мин – 30 мин, при 140 уд./мин – 15 мин, при 150 уд./мин – 10 мин. Правда, для лиц пожилого возраста следует осторожно интенсифицировать нагрузку, и только тогда, когда они достигнут достаточно высокого уровня подготовленности. Таким образом, одинаковый тренировочный эффект может быть достигнут двояким путем: работать долго при низкой ЧСС или, наоборот, недолго при высокой ЧСС (табл. 1)».

Естественно, что мимо такого суждения мы не могли пройти. Если студенту, скажем, 21 год, то для него небольшой прирост пульса со 115 до 150 ударов в минуту позволяет сократить продолжительность занятий со 180 минут до 10. Суммарная пульсовая стоимость 180 минут с ЧСС 115 ударов в минуту равна 20 700 сокращений, а 10 минут с ЧСС 150 – всего лишь 1500! Это в 14 раз меньше, а эффект по Карпману В.Л. тот же!

Мы решили проверить в работе следующий вариант: три раза в неделю студенты пробежали серию из 10–12 четырехсотметровых отрезков в анаэробном режиме с максимально возможной скоростью. При этом паузы между отрезками были такими, чтобы они позволяли ликвидировать кислородный долг, полностью восстановить дыхание. По нашему мнению, аэробные способности лучше развиваются в условиях нарастания кислородного долга. Мы попросили отметить изменения пульса в покое при этом режиме и получили наилучшие значения баланса недельной пульсовой стоимости.

По итогам проделанной и еще далеко не завершенной работы можно сделать определенные **выводы**:

1. Достоверно установлено, что продолжительность жизни существенно увеличивается при любых мерах, замедляющих обмен веществ. Физическая культура позволяет достигать выполнения этой задачи в том случае, если снижается потребление кислорода при выполнении повседневной нагрузки.

2. В качестве практического критерия снижения потребления кислорода рекомендуется суммарное

Таблица 1

Частота сердечных сокращений у лиц разного возраста и при различной продолжительности ежедневных занятий, дающая одинаковый тренировочный эффект

Длительность ежедневных занятий, мин	Возраст (лет)				
	20–29	30–35	40–45	50–55	60–69
180	115	ПО	105	100	90
90	125	120	115	ПО	100
45	135	130	120	115	105
20	145	140	130	120	115
10	150	145	140	130	125

значение сердечных сокращений в течении недели. Физическая нагрузка требует повышенных значений частоты сердечных сокращений, однако ее последствием должно стать снижение пульса в покое. Те, кто занимаются физической культурой, должны искать режимы работы, в которых суммарное значение сердечных сокращений в неделю имеет минимальное значение.

3. По предварительным и весьма приближенным оценкам, наибольшее сокращение недельной суммы сердечных сокращений наблюдается при занятиях 3 раза в неделю по полчаса при максимально интенсивной нагрузке порядка 80–85 % от максимального значения ЧСС для данного возраста.

Литература

1. Полозов, А.А. Каким видом спорта заниматься ребенку / А.А. Полозов // Спорт в школе. – 2005. – № 4, 5.
2. Полозов, А.А. Выбор оптимального для здоровья стиля жизни / А.А. Полозов // Спорт в школе. – 2005. – № 6.
3. Карпман, В.Л. Сердечно-сосудистая система и транспорт кислорода при мышечной работе / В.Л. Карпман. – Актовая речь. – 2005.
4. Карпман, В.Л. Спортивная медицина: учебник для вузов / В.Л. Карпман. – М.: ФИС, 1987
5. Полозов, А.А. Каким видом спорта заниматься ребенку / А.А. Полозов // Физкультура и спорт. – 2005. – № 6. – С. 44–46.