

ЗНАНИЕ

Г.Б. Сафронова

НОВОЕ
В ЖИЗНИ,
НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

4510.761

С 218

**ДВИЖЕНИЕ -
ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ**

796.012.3:612

СЕРИЯ
ФИЗКУЛЬТУРА
И СПОРТ

7'80



ББК 75.1
С 21

Сафронова Г. Б.

С 21 Движение — залог здоровья. — М.: Знание, 1980. — 64 с. — (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Физкультура и спорт»; № 7).

11 коп.

В брошюре рассказывается о благотворном влиянии движения на организм и особенно на сердечно-сосудистую систему. Даются конкретные рекомендации о самоконтроле за состоянием организма и путях поддержания высокой работоспособности, бодрости для людей разных возрастных групп.

60900

ББК 75.1
7А.06

© Издательство «Знание», 1980 г.

Стремление познать свои болезни проявляется у человека гораздо сильнее, чем стремление оценить объем своего личного богатства — здоровья, чему способствует множество популярных лекций, статей, публикуемых в наших журналах. А вот своим здоровьем здоровый человек интересуется мало. Немного увеличивает интерес к этому после сорока лет, когда появляется мысль о его сокращении, если оно есть, или о восстановлении и поддержании, если его объем почему-либо уменьшается.

Определение уровня здоровья, повышение его в ваших руках, дорогие читатели. И если, прочитав брошюру, вы усвоите эту мысль и поверите, что для этого стоит потрудиться, можно будет считать, что вы начинаете вносить свой личный вклад в дело борьбы за здоровье самого себя, своих близких, будущего поколения, которому жить и трудиться в коммунизме.

Передвижение, целенаправленное и целесообразное, приводящее в конечном итоге к поддержанию существования в сложных условиях среды, биологической и социальной, направленное на ее преобразование с целью более совершенной адаптации к ней, отличает мир человека. Человек в покое, вне движения — очень специальное состояние: это либо сон, отдых, либо болезнь, либо рабочая поза. Движение сформировало человека как особую популяцию, в которой формы движения, его особенности и цели, вызванные переходом к прямому хождению с высвобождением верхних конечностей — рук, позволили непрерывно совершенствовать окружающую среду, подчинять ее, создавать условия, максимально способствующие дальнейшему прогрессу человечества.

Так же как существует определенный объем и калорийность пищевых продуктов, необходимых для под-

держания рабочего состояния организма, его веса, удовлетворения пищевых, вкусовых требований, очевидно должен существовать и тот ежедневный объем движений, который необходим для сохранения человека, его индивидуальности в нормальном состоянии, т. е. для нашего здоровья.

Сколько же нужно ходить, с какой скоростью, почему именно столько, а не меньше? Когда об этом стоит задуматься? Что дает десятиминутная утренняя зарядка или десятиминутный бег, или игра в волейбол, или прогулка на лыжах? Что важнее, сдать нормативы на значок ГТО или систематически готовиться к этой сдаче? Все это слишком банальные вопросы, на которые у большинства людей выработаны ответы, четко ограждающие их от необходимости мыслить на столь ясную тему. Но чем более ясен вопрос, тем больше оснований считать эту ясность мнимой, знание ответа — формальным, а доказательства — несовершенными. И если после прочтения этой брошюры у читателя появятся и другие вопросы, а на некоторые из них, возможно, появятся варианты ответов, мы будем считать, что еще один микротолчок встряхнул пласт многолетних заблуждений.

ДВИГАТЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА

Движение человека засняли на киноленте и пропустили ее быстрее, чем происходило это движение. Смешная походка, необычные подергивания головой, слишком резкое опускание ног, хаотические беспорядочные движения рук. Человек не падает, передвигается, но необычно и смешно.

Непривычный ритм ускоренного кинофильма убеждает нас в том, что движениям человека присущ определенный ритм: медленный, торжественный ритм шагов победителя, медленный, снижающийся, траурный — побежденного; уверенный, спокойный, горделивый, интенсивный, напористый шаг уверенного в себе человека; ускоренный, взволнованный шаг влюбленного, спешащего на свидание. Можно продолжать это описание, увеличивая число вариантов частоты и интенсивности шага, его эмоциональной окраски.

Почему мы так ходим? Почему наши мысли, наши

переживания, наконец, наши планы отражаются в наших движениях? Для того чтобы понять эти сложнейшие взаимодействия между психикой и движением человека, необходимо заглянуть хотя бы в первом приближении в те процессы, которые происходят в нервной системе или мышцах при движении. И тогда ваше сознание, исполненное понимания сложности и красоты движений, возможно, поднимет вас на следующую ступень и сформирует желание добавить к мироощущению еще одно прекрасное ощущение — осознание гармонии, пластики своих движений. Но это не самое главное, ради чего мы предприняли экскурсию по сложнейшим путям регуляции двигательной активности человека.

Вы идете, задумавшись о чем-то хорошем, о своей любимой, вы видите ее лицо, говорите те слова, которые, возможно, никогда не будут произнесены, и невольно преображаетесь, как бы становитесь моложе, походка четче, а взгляд теряет привычную холодную рассеянность. Незаметно промелькнул один перекресток, второй и путь завершился. Думали ли вы о количестве шагов, о том, какое «выражение» приобрела ваша походка, о том, как держали голову, как двигали рукой в такт шагам? Конечно, нет, это все совершалось подсознательно, автоматически, вне вашего внимания. Но малейшее препятствие — лужа, бордюр тротуара — и у вас произошло правильное, целенаправленное изменение походки.

Если представить себе, что у нас в регулирующих центрах головного мозга есть «автоматы» — регуляторы походки, то их работу можно воспроизвести в первом приближении в виде следующей схемы.

«Автомат-1» — походка, управляет шагами, их частотой, четкостью, соразмерностью.

«Автомат-2» — поддерживает вертикальную позу. Ведь вы не падаете оттого, что не думаете о том, что надо стоять вертикально, остановиться, если вдруг у ног оказалось препятствие. Об этом «автомате» более подробно скажем ниже.

«Автомат-3». Краешком внимания человек всегда следит, как говорят водители автомашины, за дорожной ситуацией. В этом случае человек действительно похож на машину со следящей системой. Роль мотора выполняет автомат-походка, а тот отдел мозга, который со-

вершает функцию постоянного сличения ситуации на дороге с «правилами» движения, зрительный анализатор, тоже быть может уподоблен следящей системе. Однако он более гибкий, его задача постоянно вносить поправки, коррекции в движение, особенно тогда, когда условия становятся нестандартными, сложными и необходимо творческое эвристическое, оригинальное решение вопроса. При этом сразу включается «высшая» инстанция, не только хранящая опыт подобных ситуаций, бывших ранее, но и творчески решающая, как эффективнее достичь цели.

Значит, нашими движениями могут управлять уже по меньшей мере пять блоков: первый — «автомат-походка», второй — «автомат-поза»; третий — «автомат—дорожный контроль», четвертый — «блок высшей регуляции», основанный на быстром, мгновенном осознании обстановки, принимающий решения в зависимости от ситуации; пятый блок отдаленной во времени программы целенаправленного поведения, заставляющей нас идти или на работу, или на встречу с любимой, или домой, или на научную конференцию.

Вы остановились, заглядевшись на стройную девушку. Несмотря на это, вы не падаете. Ноги ощущают твердую опору, хотя вы о ней не думаете. Вы приободрились, хочется поправиться. Хочется, чтобы она подумала: «Какой стройный и красивый мужчина». А ведь вам уже за 50. И стройность не та, и спина хоть и широка по-прежнему, но вроде бы рост уменьшился. Почему же вы не падаете? «Стою», — скажете вы. А почему вон тот, на противоположном углу возле «Вареничной», так сильно шатается? «Сейчас упадет», — скажете вы. А может, и не упадет.

Вы шатаетесь оба. Только здоровый трезвый человек, стоя на остановке трамвая, шатается совсем незаметно и не ощущает этого. А пьяного «шатает» заметно. С помощью сейсмодатчика или специальной тензоплатформы можно записать эти колебания. Чем более устойчив человек, тем меньше его «шатает», тем график колебаний будет более мелким по амплитуде и частоте. Алкоголь нарушает слаженную координацию не только эмоциональных и поведенческих реакций, но и слаженную регуляцию движений, в том числе деятельность тех «автоматов» и блоков регуляции сложных форм движения, о которых мы уже говорили.

В секунду человек 8—12 раз пытается упасть, наклоняясь вперед, и столько же раз еще одна «следящая» подсистема отклоняет его в противоположную сторону. Это функционирует система спинномозговых миотатических рефлексов на растяжение. Колебания центра тяжести человека непрерывны, они усиливаются или ослабевают в зависимости от степени необходимости.

Вы, вероятно, видели в цирке, как эквилибрист становится на обрубок бревна и постепенно возводит пирамиду из 4—5 таких обрубков. Он качается, но стоит, хоть и несколько секунд, а стоит! И главное, что не качаться не может, иначе сразу упадет.

У человека множество сочленений: стопы, колени, тазобедренные суставы, позвоночник, шея. Во всех суставах поверхности подогнаны друг к другу, окружены связками и суставными сумками, мышцами, создающими эластичный каркас нашего тела. Поэтому-то мы и не падаем при стойке смирно, а стоим, слегка покачиваясь.

Блок управления вертикальной позой намного сложнее, чем «автомат-походка». Он работает постоянно в режиме следящей системы. Внутренний «отвес» определяет ничтожные отклонения тела от вертикали, и благодаря быстрому перераспределению тонуса мышц это отклонение устраняется. Датчики этого «автомата» многократно дублируются в разных воспринимающих зонах организма человека: в мышцах шеи, туловища, в коже и в специальном вестибулярном анализаторе.

В височной кости позади ушной раковины имеется миниатюрный оригинально сконструированный датчик, который воспринимает положение тела в пространстве, смещение его в трех взаимоперпендикулярных плоскостях, линейные и угловые ускорения человека. Он имеет форму трех полуокружностей, соединенных между собой, заполненных особой жидкостью. Собственно датчиками являются группы клеток, снабженных длинными волосками, на которых лежит особая мембрана, содержащая мелкие камешки — кристаллики соли. При смещении головы, ускорениях тела мембрана смещается или отстает, натягивая волоски рецепторных клеток. Степень смещения мембраны соответствует величине ускорения, а также частоте сигналов, которые посылают эти клетки-датчики в свои нервные центры. Так, смещение головы человека, перемещение тела относи-

тельно центра тяжести, линейные и угловые ускорения нашего тела трансформируются в биологические сигналы — нервные импульсы.

Попробуйте сделать пять круговых вращений головой, стоя с закрытыми глазами, положив руки на пояс. Откройте глаза — все поплыло, стало шатким, даже, может, слегка затошнило. Вы вызвали раздражение вестибулярного аппарата, а он «дал команду» мышцам попеременно, в ритме вращения менять тонус. У людей с повышенной возбудимостью вестибулярного аппарата после такой пробы может быть сильное головокружение. В летчики и космонавты по результатам вестибулярной пробы (более сложной) вы не подойдете.

Мы намеренно опускаем описание другой части этой очень сложной автоматической, безусловно рефлекторной системы, регулирующей позу при изменениях центра тяжести и ускорениях. Сущность ее сводится к тому, что повороты головы, наклоны туловища в любой плоскости вызывают цепь ответных реакций мышц, направленных на восстановление исходной позы. Эти установочные позно-тонические рефлексы имеются у человека и животных и функционируют автоматически. Они, например, выравнивают позу тела при крутых поворотах в автобусе, машине, перераспределяют тонус мышц при быстрой остановке, предотвращая падение.

Центры этих рефлексов находятся в глубинных отделах мозга, так называемом стволе мозга, и созревают уже после рождения ребенка.

Вы пробовали поставить на ножки ребенка в три месяца? Не стоит — и не может стоять. Почему? Мышцы все есть, лежа и ручками и ножками двигает, а вот стоять не может. Управляющие системы еще не созрели, не сформировались те нервные центры, которые входят в комплекс «автомат-походка», не развились и нервные центры, регулирующие позно-тонические рефлексы прямохождения. Но уже в семь-восемь месяцев ребенок стоит на ножках, хотя еще не ходит. Есть сила, мышцы, но еще нет координации движений походки. Как его ни обучай, в семь месяцев не пойдет. Зато в десять—двенадцать пойдет, шаг за шагом, устанет, закачается, сядет и снова пойдет. Не пошел сегодня, пойдет завтра. Созрели нервные центры — «автоматы» походки, однако до полноценной регуляции движений еще далеко.

Чем же еще отличаются движения человека? Поче-

му явно недостаточно вышеприведенных основных автоматов и блоков регуляции?

Вы видели «танец кукол»? На сцене появляются танцоры, их движения отрывисты и резки, их головы повернуты к зрителям, но ни одно выражение не мелькает на маскообразных лицах. Однообразные наклоны и повороты, прыжки и кружения создают своеобразный рисунок танца. Не хватает многого: мимики, оживляющей движения, улыбки, освещающей встречу партнеров, поворотов и наклонов корпуса, танца рук, движений кистей. Эти дополнительные, казалось бы лишние, ценужные с позиций чистой задачи передвижения, движения, как бы обрамляющие основное, создающие его оранжировку, своего рода оркестровку, сопровождающую основную мелодию, названы «содружественными». Эти своего рода вспомогательные движения создают более гибкую, а следовательно, более надежную походку, снижают вероятность падения при случайных отклонениях центра тяжести, при неожиданных препятствиях. При этих движениях как бы поддерживается рабочее состояние, напряжение остальных мышц, готовых включиться при первой необходимости.

Установлено, что этот поток содружественных движений может прерваться и тогда у человека снижается выразительность черт лица, появляется скованность походки, мышцы становятся напряженными. Это — болезнь.

А иногда, наоборот, эти отделы мозга множат, усиливают приходящие к ним команды, и мышцы подергиваются, изгибают, наклоняют туловище, дергают руки и ноги; калейдоскоп гримас, не имеющих ничего общего с содержанием речи, мелькает на лице человека. Руки и ноги пляшут, создавая тягостное, мучительное впечатление у человека, впервые увидевшего такое. Это тоже болезнь.

В этих случаях болезненным процессом поражаются подкорковые узлы головного мозга, своего рода передаточные станции, формирующие обрамление основного движения.

Есть и другие качества движения: его соразмерность, точность, отвечающая поставленной двигательной задаче. Здесь «автомат», срабатывающий закрепленным в процессе эволюции движением, не подойдет. Должна быть следящая, контролирующая система, не-

прерывно определяющая правильность движения, его целенаправленность, совпадение с планом, замыслом, который, кстати, может очень быстро меняться в зависимости от обстоятельств.

«Следи за собой», «осторожно, не разлей суп», «не топай», «не горбись», «не гримасничай» — единицы из тех сотен и тысяч команд, которые получает ребенок в процессе двигательного воспитания. А сколько правил он усваивает методом подражания, методом «проб и ошибок», прежде чем станет взрослым. И потом уже за многими движениями не следит: и как нести корпус, чтобы не горбиться, и как нести ложку в рот, чтобы не пролить суп, и как ставить ногу на очередную ступеньку лестницы, чтобы не упасть. Следящие системы мозга контролируют эти движения, но они уже не допускают эту информацию до нашего сознания, сохраняя приобретенный опыт на уровне подсознания, и лишь при необходимости волевым усилием человек может корригировать, исправлять неточность выработанных жестов, движений, привычек.

Контроль за движением осуществляется непрерывно, автоматически, разными анализаторами, соединенными с центральными отделами мозга. Это зрительный контроль, кожно-суставный, мышечный; это те «темные ощущения», о которых писал И. М. Сеченов в своем гениальном труде «Рефлексы головного мозга».

При необходимости мы можем обратить внимание на положение руки или ноги, степень напряжения мышц, этому учат на уроках физического воспитания.

В неврологической клинике можно увидеть разнообразные варианты диссоциации, выпадения различных уровней регуляции и контроля за движением. Более чем два столетия отделяют нас от момента открытия: нервная система руководит движением, сокращение мышцы, возникающее в ответ на раздражение кожи, названо рефлексом. Нервная система регулирует движения, а нарушение ее на разных уровнях приводит к изменениям регуляции движений.

Так, болезненный процесс в двигательных путях и нервах прерывает путь команд, идущих от нервных центров к мышцам. Все есть: и нервная регуляция со всеми «автоматами» и высшими центрами произвольных движений, и хорошо работающая мышца, но полиневрит нарушил работу нервных окончаний, и мышца безмолв-

ствуется, она парализована на периферии, команды из центра до нее не доходят.

Может быть, прерван кабель — нервный ствол, по которому к мышце идут импульсы, закодированные биологическим шифром сигналы нервных клеток, зашифрованные решения, которые мы непрерывно принимаем в той или иной обстановке. Прерван двигательный нерв, и мышца парализована тоже.

Команды от высших отделов не поступают к мышцам и в том случае, если болезненный процесс порастил нервные клетки спинного мозга, низшие центры автоматических движений. Это примерная картина полиомиелита, при котором также нарушается чувствительность кожи. Восстановление движения после болезни еще больше осложняется.

Наконец, высшие нервные центры регуляции произвольных движений могут нарушаться из-за кровоизлияния или опухоли. И тогда паралич связан с отсутствием команд, определяющих движение.

Это очень приблизительная схема нарушений нервной регуляции движений вследствие выпадения функции периферических и центральных отделов, формирующих и пересылающих нервные импульсы — сигналы высших центров к движению. В действительности все это намного сложнее.

Произвольные и непроизвольные движения. Хорошо ли мы знаем, что делаем? Вопрос, на который человек отвечает в зависимости от амбиции, самокритики, способности к самоанализу и других качеств, преимущественно психологических, определяющих степень его самооценки.

Методом «скрытой камеры» зафиксируем три минуты наблюдения над человеком, ожидающим поезд. Затем попросим его рассказать о своих действиях за эти три минуты ожидания, а потом покажем кинофильм об этих действиях. Во втором варианте попросим человека запомнить свои движения и тоже сопоставим с объективной регистрацией. Расхождения будут составлять от 30 до 50%. Значит, около половины наших движений (повороты, шаги, движения руками, туловищем и т. п.) не запоминается, а часть их вовсе не отмечается нашим сознанием. Эти движения обычно относятся к негативным, вспомогательным «обрамляющим» основ-

ное движение. Но именно в них находит отражение мысль, чувство, установка, намерения человека.

В процессе воспитания многие из этих движений подавляются, как излишние, появляется сдержанность, скупость жестов, красота движений, которая определяет уровень воспитания и отражает общую культуру человека. Эта одна категория движений, которые могут быть легко подавлены волей, сознанием.

Как известно, эти движения формируются при участии подкорковых структур мозга, но могут быть откорректированы высшими центрами регуляции движений.

Вы спокойно стоите у перекрестка, но раздавшийся вдруг резкий сигнал машины заставил вас вздрогнуть: на мгновение мышцы напряглись, взгляд метнулся в сторону звука. Это невольная реакция, возникающая еще до обдумывания того, что происходит, кто и зачем сигналил. Ее механизм известен давно, она названа ориентировочной реакцией и возникает у здорового человека всегда при внезапном слуховом, зрительном или любом другом раздражении. Ее управление также находится в глубинных структурах ствола мозга. Доказательством этого является тот факт, что они сохраняются и у животного, лишённого больших полушарий головного мозга. Эти движения невольны. Их разнообразные варианты и рефлекторные механизмы описал И. М. Сеченов в «Рефлексах головного мозга», отметив значение уровня возбудимости центральной нервной системы для их осуществления: их резко усиливают настороженность, повышенная эмоциональность, во сне они заторможены.

Разведчик попал в плен к врагу. Его пытаются, подвергают перекрестному допросу, допуская случайные звуки и шумы, внезапно пугающие вопросы, неожиданные изменения обстановки. А на приборах регистрируют показатели работы мозга, сердца, мышц, сосудов, которые входят в комплекс невольных реакций: биоритмы дыхания, мозга, сердца, потливость ладоней, напряжение мышц.

Реакцию на такой неожиданный сигнал затормозить трудно, потому что время посылки тормозящих влияний с высших «сознательных» центров больше, чем время для ответной реакции мышц, которая замыкается в низших центрах.

Еще труднее затормозить внутренние вегетативные компоненты этой реакции: учащение пульса, возбуждение дыхания, активацию биоритмов мозга. Однако и эти реакции могут быть сглажены предварительной тренировкой, психологической настройкой и высоким сознанием ответственности за поведением в экстремальной ситуации.

Итак, мы убедились, что есть много автоматических движений, выполняемых бессознательно, произвольно. Но при определенных условиях воля, сознание могут изменить их характер. Эти движения постоянно возникают и могут влиять на характер целенаправленного поведения, видоизменять его.

Мышца, ее работа и самоконтроль. Так что же такое мышца, этот важнейший двигатель нашего тела? Мы знакомы с мышечной тканью в основном в кулинарном плане, так сказать, макроскопически. Известно, что мышца состоит из волокон. Разделявая говядину, мы обращаем внимание на строение мышцы с той целью, чтобы волокна были срезаны для бифштекса поперек, а не вдоль, иначе он будет жестким.

Если же мы посмотрим кусочек мышцы под микроскопом, то увидим красивую картину полосок, усеянных точками ядер. Это мышечные волокна — клетки, имеющие поперечную исчерченность и многочисленные ядра. Эта картина известна давно, но, к сожалению, она до недавнего времени ничего не раскрывала в сложном механизме мышечного сокращения, если не считать того, что ученые установили, что некоторые мышцы могут и не иметь поперечной исчерченности, это так называемые гладкие мышцы внутренних органов. Их функция также состоит в развитии укорочения и напряжения, которые приводят к сокращению желудка, кишечника, бронхов, сосудов.

Только с изобретением электронного микроскопа, применив гистохимические методы окраски ткани, рентгеноструктурный анализ для определения позиций атомов в молекулах белка, удалось разгадать строение элементарных морфологических структур мышцы — протофибрилл, нитей актина и миозина, сократительных белков мышцы.

Схему их соотношений легко рисуют студенты, будущие биологи. Белковые нити скомпонованы наподобие многоэтажных граблей двух сортов: более толстые

из белка миозина, более тонкие из белка актина. Выступы на них («зубья грабель») соединены тончайшими мостиками. При сокращении мышцы толстые и тонкие «грабли» как бы втягиваются в промежутки наподобие того, как соединяются пальцы рук, если вы делаете «замок», чтобы покатать на таких качелях своего ребенка.

Это крайне приблизительное изложение очень сложной субклеточной организации белковой молекулы мышечного волокна.

Изучение взаимодействия актин-миозиновых нитей в мышечном волокне — одна из горячих точек в науке о движении.

Что же заставляет скользить нити актина и миозина, расходиться после сокращения, каков при этом путь перехода энергии, распада веществ — сложнейшие вопросы современной биоэнергетики, одни из которых решены, другие еще ждут своего решения, а третьи даже и не сформулированы.

Работа мышцы выражается в удержании и перемещении предметов или частей тела. Соответственно этому сокращение мышцы может сопровождаться ее укорочением или только развитием напряжения.

Когда Виктор Чукарин делает на кольцах свой блестящий крест или его ученик Сафронов выполняет упражнения на коне, многие мышцы плечевого пояса и туловища не укорачиваются, они только предельно напрягаются, удерживая суставы в необычном положении. Такое сокращение мышцы, при котором она резко напрягается, но не укорачивается, называется **изометрическим**. Мышца при таком режиме работы находится в невыгодных условиях кровоснабжения: сосуды пережимаются высоким внутримышечным напряжением, кровоток по капиллярам может ухудшиться. Однако такой режим тренирует силовые характеристики мышцы: в ней увеличивается количество белков, растет сила, мышечная масса.

Режим, при котором мышца, напрягаясь, укорачивается и сближает конечности или их отделы, называется **изотоническим**. Предполагается, что укорочение мышцы не приводит к нарастанию внутримышечного давления. При таком режиме тренируются скоростные показатели работы мышцы: скорость сокращения и скорость расслабления. Обычно наши мышцы работают

в смешанном режиме — ауксотоническом, развивая скоростные и силовые показатели.

Направление движения руки, выполняющей работу, может быть поступательным и отступающим, эти режимы называются **уступающий** и **преодолевающий**.

Самостоятельная ветвь физиологии двигательной активности — биомеханика, имеющая свои методы исследования, дает цифровые характеристики взаимодействия сил при движениях и перемещениях грузов. Это предмет достаточно сложный, и мы не будем касаться биомеханических закономерностей.

Силовые характеристики различных мышечных групп изучены физиологами, которые составили специальные силовые профили, где каждая мышца имеет свои характеристики абсолютной и относительной силы.

Легче всего измерить силу кисти с помощью обычного динамометра. В парках культуры иногда имеется становой динамометр. Он определяет силу мышц — разгибателей спины, основных антигравитационных мышц, удерживающих наше тело в вертикальном положении. В учебнике физиологии приведена таблица силовых характеристик основных мышечных групп у людей разного возраста и разной степени тренированности, по которым несложно найти свои «должные» величины и сделать некоторые практические выводы.

Самоконтроль мышцы. Каким же образом наша нервная система, наш мозг получают информацию о степени сокращения и расслабления мышцы, величине угла, на который согнут сустав, о положении руки в пространстве?

Мы уже достаточно грамотны технически, для того чтобы понять, что всякое изменение движения, силы, давления может быть зафиксировано специальным аппаратом, имеющим воспринимающую часть — датчик и анализирующую часть со шкалой.

В мышечной системе повсюду — в сухожилиях, связках, суставах, непосредственно в мышцах — имеются своеобразные датчики, воспринимающие различные параметры движения.

Наиболее интересен рецептор-датчик, называемый «мышечное веретено». Это модифицированная мышечная клетка, специализированная на восприятии степени растяжения основной мышцы. «Веретено» прикреплено параллельно мышечным волокнам одним кон-

цом — к сухожилию, другим — к мышце. Его центральная часть — ядерная сумка, содержит спиральное изогнутое нервное окончание — собственно датчик. При удлинении мышцы рецептор растягивается, центральная часть натягивается, а заключенное в ней нервное окончание посылает импульсы, нервные сигналы о степени растяжения. Эти сигналы поступают в спинной мозг (центры низшего порядка), в продолговатый, средний мозг и мозжечок (центры среднего порядка) и в большие полушария, преимущественно в заднюю центральную извилину коры головного мозга.

На каждом из этих уровней сигналы анализируются и в зависимости от задания, плана движения оценивается выполнение движения в целом и его отдельные стороны. Если что-то делается не так, то по ходу движения или в следующий цикл вносится коррекция, поправка.

Правда, эта коррекция осуществляется по многим параметрам автоматически на низших уровнях нервной системы.

Но при необходимости мы всегда можем обратить внимание на то, как держим руку, ногу, голову, какова осанка. Однако чтобы осознать ощущение и сопоставить его с движением, требуется волевое усилие, взгляд на конечность.

Попробуйте пробегать по лестнице вниз с закрытыми глазами так, как вы бежали бы с открытыми глазами. Сразу осечка. Вы усиленно боретесь с резким замедлением темпа, чуть ли не ощупью отыскиваете следующую ступеньку, делаете следующий шаг, старательно соразмеряя его с шириной ступеньки и глубиной спуска вниз.

Что произошло? Исчез зрительный контроль — «куда ставить ногу», он заменен мышечным чувством — «вот настолько надо расслабить мышцу, переместить центр тяжести, завершить шаг». Этот несложный опыт иллюстрирует очень важное положение о роли поступающей и сохраняющейся в виде прошлого опыта информации в программировании и осуществлении действия, в его анализе и коррекции.

Когда мы смотрим на лестницу, по которой предстоит идти, на основании прошлого опыта мы подсознательно соизмеряем характер шагов с величиной видимых ступенек, получаем зрительную информацию и со-

поставляем ее с хранящейся в памяти, вырабатывая алгоритм — план последовательности движений.

При спуске с закрытыми глазами в процесс вовлекается лишь двигательная память, хранящая следы мышечных ощущений. Но они должны проверяться опытом, приобретаемым в данной конкретной ситуации. Поэтому особенно замедлен и робок первый шаг, но он несет информацию о параметрах ступеньки. С каждым шагом обостряется мышечное чувство, уверенней шагаи, меньше общее мышечное напряжение. Значит, мышечная память достаточна только для того, чтобы сделать первый шаг, но чтобы его точно соотнести с условиями движения, требуется постоянная коррекция движений, особенно при изменяющихся условиях передвижения.

И. М. Сеченов, описывая мышечные ощущения, возникающие при передвижении, первый выдвинул идею сенсорных коррекций. Благодаря сложным биомеханическим исследованиям Н. А. Бернштейна, эти процессы были объективно зарегистрированы. В настоящее время положение о сенсорных коррекциях движения плодотворно разрабатывается физиологами, изучающими двигательную активность человека.

Интересно представить себе поток информационных сигналов, идущих от мышц в центральную нервную систему. Как установлено физиологами, эти потоки импульсов, биопотенциалов, всплески биоэлектрической энергии соответствуют по своим основным параметрам — амплитуде и частоте — параметрам раздражителя.

На разных уровнях в нервных центрах они подвергаются декодированию — мозг «читает» информацию, сопоставляет ее с программой и делает выводы, вносит исправления, если возникает необходимость.

Следует отметить, что вопрос о переработке информации в сенсорных системах нашего организма тоже одна из горячих точек науки. Здесь на стыке физиологии, механики, электроники, кибернетики и других наук идет разработка сложнейших вопросов, направленных на понимание, казалось бы, очевидного явления — как мы движемся.

Итак, мы стоим на пороге новых открытий и обобщений в физиологии движения, так же как и в физио-

лбгии ряда других процессов. Но мы далеки еще от окончательного понимания того, как управляется функция движения.

Работами И. М. Сеченова, Н. Е. Введенского, А. А. Ухтомского, Ч. Шеррингтона, Р. Б. Магнуса, Л. А. Орбели заложены основы учения о движении. В физиологии спорта В. С. Фарфель, Н. В. Зимкин, Я. М. Коц делают определенные шаги на пути к обобщенно многочисленных фактов. Однако до целостной теории еще далеко. Слишком разобщены аналитические данные об отдельных сторонах физиологии движения, об их сложной системе управления.

Вероятно, когда математические формулы опишут сложные, непрерывно взаимодействующие алгоритмы движения, будут открыты и познаны новые принципы и новые законы их взаимодействия. И только тогда элементы построения теории движения лягут в свои «гнезда», создастся стройная система управления живым движущимся объектом.

В настоящее время мы только приблизительно можем говорить о том, что нервная регуляция движений состоит из сложной иерархической системы, включающей блок регуляции, блок восприятия и блок синтеза.

Блок регуляции — система на выходе — включает «автоматы» позы, тонуса, прямостояния, «автоматы» походки, «автоматы» содружественных движений.

Блок восприятия (система на входе) представлен мышечно-суставным и зрительным контролем.

Блок программирования наиболее сложный. Это центральное звено, в котором происходит анализ информации от блока восприятия, программирование данного движения, принятие решения к его осуществлению. Здесь происходит программирование целостного движения, цели движения в отдаленном плане. Происходит выход «решений» на блок регуляции. Сличение результата с программой движения служит основанием для коррекции движений, осуществляющихся на разных уровнях — автоматически, подсознательно, сознательно.

Как видно, при каждом движении одновременно осуществляется множество программ, замыкающихся на разных уровнях сложной многоуровневой системы регуляции движений, о чем более 30 лет назад говорил И. А. Бернштейн. Теория П. К. Анохина о функциональ-

ной системе помогает понять некоторые стороны взаимодействия этих уровней. Однако это только определенная степень приближения к истине.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ

Последними усилиями воли человек заставляет себя двигаться, передвигать распухшие ноги, волоча их, словно чуждую кладь, по равнине, покрытой искрящимся снегом. Позади — белое безмолвие. Впереди жизнь, если будет продолжаться движение, смерть, если движение прекратится. Ледяные кристаллики глубже вонзятся в худые, заросшие щеки, холод войдет с дыханием, заледенеют пальцы рук и ног. Но человек движется упорно, молчаливо и побеждает холодное безмолвие движением, теплом, жизнью.

Это не только Джек Лондон. Это и настоящий человек Мересьев и другие безвестные герои, преодолевшие себя. Движение — это жизнь. Великий символ жизни — движение во всех его проявлениях рождает красоту поэзии, музыки, творчества. Движение к далекому идеалу, к любимому человеку, движение к загадкам космоса, строения вещества. Всюду движение. Движение, подчеркивал И. М. Сеченов, результат процессов мышления, их внешнее проявление. Платой за него является расход энергетических средств.

Маленькое мышечное волокно диаметром не более 100 микрон, сокращаясь, расходует энергетические вещества, своего рода топливо. В мышце этим топливом является аденозинтрифосфорная кислота — АТФ, которая при химическом расщеплении дает энергию, приводящую в движение сложный и изящный агрегат актин-миозиновых нитей — миофиламентов, скользящих в промежутках возле друг друга. Еще не все ясно в сложных звеньях перехода энергии, но установлено, что при этом выделяется $0,003^{\circ}\text{C}$ тепла, вес 1 г поднимается на высоту 10 см. В наших мышцах содержится около 300 млн. волокон. Одновременно сократившись, они могли бы поднять груз весом 25 тонн, при этом температура тела человека повысилась бы до 40°C и более. Но такое бывает редко, разве что при столбич-

ке, когда одновременные судороги всех мышц приводят к повышению температуры тела. Итак, мы попытались показать, что при работе мышц выделяется тепло и, следовательно, тратится энергия.

Как же уловить все тепло, образующееся у человека при работе? В прошлом столетии в лаборатории физиолога В. В. Пашутина были сконструированы специальные термокамеры, в которых источником тепла был сам человек. В трубочках по стенам камеры циркулировала вода, ее температура у выхода из камеры определяла степень работы человека. Человек же внутри камеры то лежал часами, то просто сидел, то выполнял те десятки видов работ, которые встречаются в жизни. В зависимости от этого менялось и количество выделяемого тепла. Эти опыты дали массу цифрового материала, который был проверен и другими, более сложными газоаналитическими методами. Полученные данные используются до настоящего времени.

Таблицы энерготрат за одну минуту при разных видах работы приводятся в учебниках, руководствах, популярных книгах и статьях. Проведем перемножение числа минут выполняемой работы на их энергетическую стоимость. Суммируем энергетическую стоимость каждого трех часов. Составим график, в котором на оси абсцисс отложим по три часа от 0 до 24, а на оси ординат — от 0 до 5000 килокалорий. Вот мы и получили суммарные суточные энерготраты и график их распределения в течение суток — суточный биоритм вашей энергетики.

Раз мы тратим энергию, мы должны ее и пополнять. И мы это делаем, делаем по-разному, не особенно задумываясь над балансом «приход-расход», потому что в организме есть следящие системы — хемодатчики, реагирующие на состояние наших «кладовых» — хранителей энергетических ресурсов. Как только уменьшаются запасы, появляются сигналы «хочу есть», и человек предпринимает меры в зависимости от целого ряда обстоятельств для пополнения энергетических запасов; говорить о которых не наша задача.

Таблицы, составленные специалистами по физиологии и гигиене питания, точно покажут нам, сколько килокалорий мы приняли внутрь в течение каждого приема еды в трехчасовые промежутки. Составим второй график, наложим график калорической стоимости

съеденных пищевых продуктов на предыдущий график энерготрат в течение суток.

Теперь, наконец, мы сделаем главный вывод, который, очевидно, и ждет от нас читатель. Каков же наш энергетический баланс данного дня? Что больше, суммарные энерготраты или суммарная калорическая стоимость съеденного? На какие часы попадает максимум энерготрат и максимум поглощения энергии. Следует, конечно, учесть некоторый процент ошибки при этом весьма косвенном и достаточно приблизительном методе анализа энергетического баланса. Однако если заранее приготовиться к такому расчету, получше запомнить все виды работы в течение дня, даже записать их, учесть все, что съедено, то точность расчета можно увеличить.

Даже если мы и не соберем особенно точных научных данных, то все равно будет ясно, что съедаем мы больше, чем требуется. А если же этим анализом займется женщина, вес которой превышает верхнюю границу допустимой нормы, а желание быть, а не только казаться молодой, носить модные вещи велико, то она построит графики более тщательно и сделает все, чтобы результирующая энергетическая баланса — вес — склонилась вниз.

Очевидно, есть два принципиально противоположных пути сблизить графики и склонить результирующую: либо опустить вниз кривую поглощения калорий, либо поднять вверх кривую расхода энергии в определенные часы дня, желательно не рабочего, но если это без ущерба для производительности труда, а даже наоборот, то и за счет его.

Во всяком случае, экономия будет налицо: меньше расходов на еду, на платье (уменьшится размер), хотя могут увеличиться другие статьи.

Итак, что вы решили? Не спешите с ответом. Он не столь однозначен, как может показаться на первый взгляд.

Кислород и движение. Что же является тем топливом, которое поджигает энергетические вещества? Всегда во всех живых тканях для сгорания вещества используется кислород. Может быть, правда, и резервный, бескислородный путь сгорания веществ, но и в этом случае, как только создаются условия, несгоревшие продукты окисляются.

Значит, для сгорания энергетических веществ нужен кислород. Мы попробуем осложнить чтение следующих двух страниц арифметическими подсчетами. Важно понимать, какое количество кислорода требуется человеку в течение суток, какие системы способны удовлетворить эту потребность, а какие являются лимитирующими, ограничивающими доступ кислорода в организм.

В течение суток количество поглощенной энергии колеблется между 2 и 4 тысячами килокалорий. Известно, что при сгорании одного литра кислорода выделяется около 5 килокалорий. Разделим 3000 на 5. Получим около 600 литров кислорода. В сутках 1440 минут. Разделим 600 на 1440. Получим около 0,4 литров или 400 мл. Значит, каждую минуту нам требуется 300—400 мл кислорода. Эта величина в течение суток колеблется от 200 до 600 и более мл в минуту, достигая самых больших величин — 2—3 литра в минуту у неспортсменов и 5—6 литров в минуту у хорошо тренированных, выносливых спортсменов — при максимально напряженной длительной физической работе.

К системам, обеспечивающим энергетические процессы при мышечной активности, относятся дыхательная, сердечно-сосудистая и система крови. Попытаемся разобраться в том, какова роль каждой из этих систем в доставке энергетически важного для мышечной деятельности вещества — кислорода; какая из систем может оказаться «узкой» при длительной, утомительной мышечной работе; какие условия способствуют снижению функциональных возможностей систем энергообеспечения, и наоборот; какими факторами мы можем управлять, а какими не можем. На эти вопросы физиология, непрерывно постигая законы движения, дает все более и более точные ответы.

Дыхание и движение. «Нужен как воздух», — говорят о самом необходимом. А как нам нужен воздух, что именно из воздуха? На эти вопросы могут ответить даже школьники. Но попробуем сами разобраться в этом. Интересно, сколько секунд мы можем прожить без подачи кислорода организму? Возьмите часы с секундной стрелкой, сделайте 2—3 глубоких вдоха и выдоха, заметьте время, сделайте глубокий вдох и задержите дыхание. Сколько секунд вы можете не дышать, на сколько хватило вам кислорода, поступившего в легкие при одном глубоком вдохе? На 25—40 секунд? А

может, и больше? Это хорошо, если больше. А если меньше, чем 25—30 секунд, это не очень хорошо. Значит, у вас либо немного кислорода в крови, либо небольшой объем легких, либо организм постоянно испытывает небольшое кислородное голодание, либо сердечно-сосудистая система явно не тренирована. Низкое время задержки дыхания на вдохе свидетельствует о недостаточной тренированности энергообеспечивающих систем, конечно, в том случае, если ваши легкие и сердце практически здоровы, нет явной одышки, легкой утомляемости, сердцебиения.

Удивительное — рядом, часто говорим мы. Да и не только рядом, но и внутри нас. В средней школе в 8-м классе изучают анатомию и физиологию человека. И сейчас трудно кого-либо удивить сообщением о том, что наши легкие представляют собой как бы дерево наоборот: ствол — это трахея, ветви — это бронхи, они разветвляются до самых тончайших бронхиол, и подобно тому, как черешки заканчиваются листьями, так бронхиолы заканчиваются альвеолами. Врачи так и называют: «бронхиальное дерево».

Вся поверхность дыхательных путей выстлана особыми клетками, имеющими, подобно бархату, ворсинки. Они постоянно колеблются так, что попадающие частички пыли, оседая на ворсинках, постепенно продвигаются вверх, а затем при покашливании удаляются. Фильтр этот не стопроцентный, частички пыли и дыма, проскочившие в альвеолы, оседают там в легочной ткани, делая ее темной, снижая сопротивляемость к инфекции. Легкие курильщика, имеющего стаж десятки лет, студенты-медики узнают издали в музее препаратов. Такие же почти черные легкие у шахтеров, работавших ранее без фильтров или без специальных респираторов. Сейчас техника безопасности и гигиенические нормативы запыленности воздуха стоят на страже здоровья рабочих. Такие болезни легких, как антракоз, силикоз, встречаются намного реже, особенно в странах социализма, где забота о здоровье трудящихся является одной из важнейших функций государства.

Вы спокойно сидите и проводите деловое совещание. Вы не ощущаете своей кислородобеспечивающей системы внешнего дыхания, а ваши сотрудники не думают о том, что надо дышать с частотой 14—16 раз в одну минуту, глубиной около 0,5 литра. Эта функ-

ция регулируется автоматически; независимо от того, хотите вы этого или нет, 7—8 литров воздуха ежеминутно проходит через ваши легкие. Правда, вы можете произвольно задерживать дыхание, но не на очень долго, можете сделать глубокий вдох, вздохнуть, подышать глубоко и часто несколько раз, но все это лишь отражение ваших возможностей, которые обычно не реализуются, особенно если не ставится специальная цель.

Из 7—8 литров воздуха, прошедших через ваши легкие за одну минуту, нам нужно совсем немного: в воздухе около 21 процента кислорода, остальное составляет азот, который нас не интересует, он играет пассивную роль и в газообмене не участвует. Выдыхаем мы 16 процентов кислорода. Значит, около 5 процентов всего объема вдыхаемого воздуха остается в организме. От 7 литров 5 процентов составят 350 см^3 . Значит, в состоянии покоя каждая минута стоит нам $300\text{—}400 \text{ см}^3$ чистого кислорода. Как видим, мы получили ту же цифру количества потребляемого в минуту кислорода.

Углекислого газа во вдыхаемом воздухе очень мало — 0,03 процента, но если его концентрация возрастает, то мы ощущаем головную боль, шум в ушах, сердцебиение, подъем кровяного давления и прочие признаки напряженного «мозгового штурма» при закрытой форточке, свидетельствующие об эмоциональной напряженности в условиях дефицита движения.

Вы едете домой в трамвае или троллейбусе после работы, посмотрите внимательно, кто как дышит. Едва заметно дыхание у молоденькой девушки, еще школьницы, спокойное дыхание у худощавого мужчины или женщины среднего возраста. Но вот стоит сравнительно молодой мужчина, вес которого превысил формулу: рост минус 100. Приглядитесь к нему. У него более заметны дыхательные колебания грудной клетки, а 54 размер костюма явно подчеркивает излишества фигуры, хотя ему и не более сорока.

Людей, имеющих излишек веса, довольно много. Но почему этот вариант нашего внешнего облика является нежелательным? Только ли эстетические соображения заставляют нас думать о своей фигуре? Дети с удивлением смотрят на мужчину, у которого объем талии намного превышает объем грудной клетки. В медицинском институте учат, что у людей с деформированной фигурой резко увеличивается в объеме жировой плащ — саль-

ник, покрывающий наш кишечник и являющийся первым «складом» съеденного, особенно жирного. Сальник может достигать нескольких килограммов. Он переполняет брюшную полость, повышает в ней внутрибрюшинное давление, поднимает кверху диафрагму, разделяющую брюшную и грудную полость. И вот грудная клетка постепенно привыкает к состоянию как бы постоянного вдоха. Поэтому каждый естественный вдох у такого человека вызывает более заметное расширение грудной клетки. Нижние отделы легких вентилируются плохо. Чтобы пропустить те же 7—8 литров воздуха в минуту, нужно сделать либо более глубокие, напряженные дыхания, либо их количество должно быть большим. Возникает одышка — признак недостаточности системы дыхания. И это в покое. А если надо догнать трамвай или автобус?

Но если бы дело ограничивалось только заметной одышкой. Установлено, что простудные заболевания и их осложнения чаще встречаются у людей с плохо вентилируемыми легкими, чаще возникают и другие хронические заболевания легких, да и не только легких. Легкие пронизаны кровеносными сосудами малого круга кровообращения, в которых осуществляется тот главный процесс, ради которого взаимодействуют эти две системы — дыхание и кровообращение.

Каждая альвеола оплетена мельчайшими разветвлениями капилляров малого круга кровообращения. Всего 0,7—0,9 секунды эритроцит продвигается по легочному капилляру, прижимаясь к альвеоле, но этого достаточно, чтобы углекислый газ крови вышел в альвеолы, а гемоглобин присоединил молекулы кислорода. И вот уже кровь из венозной, темной, имеющей мало кислорода и много углекислого газа, становится артериальной, алой, несущей нашим мышцам, мозгу и другим органам кислород.

Каждую минуту 3—4 литра крови насыщаются в легких кислородом. В минуту около 20 процентов кислорода несет кровь от легких — 600—800 см³, из которых 250—300 см³ уходит в наши ткани — мозг, мышцы, печень, поддерживая в них обмен веществ, остальные сохраняются в венозной крови и снова пойдут в легкие, дополняясь кислородом до нужного объема.

А у того человека с нестандартной фигурой с преобладанием объема талии над объемом грудной клетки

нет ли отклонений в этом важном процессе? Несомненно есть. Жизненная емкость легких, то количество воздуха, которое может выдохнуть этот человек, значительно понижены. А в связи с тем, что его легкие постоянно находятся в состоянии неполного выдоха, альвеолы слегка расширены, оплетающие их капилляры растянуты в длину, давление крови в них может быть несколько выше, чем положено, сопротивление капилляров больше нормального. Ведь двигает кровь наше сердце, состоящее из двух желудочков и предсердий, причем кровь через легкие прогоняет правый, более слабый. Так вот этому желудочку у человека, о котором мы говорим, все время приходится выполнять лишнюю работу, преодолевать повышенное сопротивление сосудов малого круга кровообращения. И так месяцы, годы, десятилетия...

Постепенно мышца сердца тренируется. Ее удар становится более сильным. Но идут годы. И ангины, гриппы, катары, которыми так богат наш век, создавая интоксикацию организма, ослабляют сердце.

Наименее устойчивые, наиболее уставшие мышечные волокна погибают, замещаются рубчиком, как кожа после царапины. Мышца сердца становится менее выносливой, ослабленной. А тут еще бежать за трамваем или волноваться...

Вот и получается, что излишний вес, нарушая условия газообмена в легких, затрудняет работу правой половины сердца, вызывает ее перенапряжение, снижая адаптацию к физическим нагрузкам и эмоциональным напряжениям.

Что же делать? Мы постараемся ответить на этот вопрос.

В организме человека почти все органы и системы имеют большой «запас прочности», долговечности, диапазон резервов, которые пускаются в ход в крайних случаях или, как сейчас говорят, в экстремальных ситуациях. Легкие с этих позиций представляются органом, имеющим многократный резерв повышения функциональных возможностей. И самое главное, что резервы в первую очередь пускаются в ход при наиболее часто встречающейся экстремальной ситуации — физической нагрузке.

Мы все любим спорт, любим смотреть футбол, хоккей, фигурное катание на коньках, художественную

гимнастику. Глядя на экран телевизора, мы невольно переносимся в этот мир необыкновенных людей — спортсменов, которые показывают чудеса скорости, ловкости, силы, сообразительности, творческого решения в условиях самых сложных ситуаций.

Путь спортивного совершенствования необычайно сложен. Несколько лет упорных занятий, которые с точки зрения энергетики мышечной деятельности могут быть приравнены к тяжелому или очень тяжелому физическому труду, приводят к предельному развитию функциональных возможностей организма спортсмена. Причем каждый вид спорта способствует развитию именно тех функций, которые обеспечивают результат именно в данном виде спорта.

А что, разве спортсмены — долгожители? Разве спорт дарит лишние годы, продлевает жизнь? Нет. Но он добавляет жизнь к годам. Это лучше, чем пассивные годы к жизни, так сказал известный английский спортсмен профессор Баннистер на всемирном конгрессе «Спорт в современном обществе» в 1974 году в Москве.

Кроме тех неблагоприятных последствий для сердца и легких, которые возникают при превышении нормального веса, аналогичные изменения накладывает и возраст. Понижение эластичности связок и хрящей грудной клетки, ослабление дыхательных мышц, снижение эластичности легочной ткани приводят к снижению жизненной емкости легких, увеличивая объем остаточного воздуха. Это ухудшает условия вентиляции альвеол. Так, если 500 см^3 воздуха в молодости, поступая в легкие, смешиваются с 2500 см^3 остаточного и резервного, вентиляция составляет около 20 процентов, то в пожилом возрасте эти соотношения ухудшаются: поступает 400 см^3 , а в легких имеется $2500\text{—}3000 \text{ см}^3$, процент вентиляции ниже 20.

Для улучшения вентиляции легких рекомендуются специальные дыхательные упражнения, несложные, не требующие специальных условий и аппаратуры. 5—6 глубоких вдохов несколько раз в течение рабочего дня будут способствовать:

- а) улучшению вентиляции отдаленных участков легких (верхушки, нижние доли);
- б) будут тренировать дыхательные мышцы к максимальному глубокому вдоху;

и) будут «массировать» брюшную полость, улучшая кровоток, особенно приток крови к сердцу по венам;
г) будут способствовать устранению застоев крови в системе легочной артерии.

Утром, лежа в постели, вспомните о себе. Начните с максимального выдоха через нос, постепенно подбывая живот, сводя плечи внутрь и опуская грудную клетку, насколько удастся. Потом в этой же последовательности делайте вдох через нос, выпячивая живот, а затем приподнимая грудную клетку. Чтобы ощутить расширение грудной клетки, положите руки на живот и грудь. Повторите это упражнение вначале 3—4 раза, а затем 5—6. Больше чем полминуты эту гипервентиляцию повторять не следует, так как вымывается из крови углекислота и может наступить головокружение.

Второй раз это упражнение сделайте по дороге на работу, ожидая транспорт на улице, но не в переполненном автобусе, чтобы не увеличить вероятность попадания инфекции в дыхательные пути от больных людей. Сначала всегда делайте выдох, слегка сгибаясь, а затем вдох, постепенно расправляя плечи и чуть приподнимая голову. Не обращайтесь внимание на окружающих, они этого не заметят.

Третий раз повторите дыхательные упражнения через два-три часа после начала работы, затем в перерыве, после работы, вечером, перед сном. Не думайте, что это малая дозировка. За один полный глубокий вдох вы вдохнете около 3 литров воздуха, а за 5 вдохов — около 15. Повторив это упражнение 5—6 раз, вы добавите к своему суточному дыхательному объему 60—90 литров воздуха. 15—20 литров кислорода дополнительно пройдут через ваши легкие. Это ведь объем кислородной подушки. А если учесть, что при активных глубоких дыханиях возникают и другие эффекты, польза несомненная.

Важной для людей с деформированной фигурой является тренировка мышц живота. Не каждому придет в голову мысль приглашать массажиста для того, чтобы сделать общий массаж. А некоторые несложные упражнения могут оказать аналогичный эффект.

Вспомните, в какой позе вы проводите большую часть рабочего дня. Сидите за столом, или на ногах, или в неудобной позе у прибора. Подумайте, какая нагрузка падает на различные группы мышц вашего ту-

ловища. Если вы сидите, то мышцы живота несколько расслаблены, кровообращение в брюшной полости замедленно, внутрибрюшинное давление понижено, дыхание обычно неглубокое, присасывающее действие грудной клетки ослаблено, кровь по венам медленнее поднимается к сердцу. Это своего рода «антизарядка», при которой расслабляются мышцы большей части тела, снижается эффективность кровообращения и дыхания. К этому можно добавить условия для застоя крови в нижней части туловища, большая нагрузка на пояснично-крестцовый отдел позвоночника.

Так и создаются все предпосылки для постепенного повышения объема брюшной полости: мышечный корсет ослабевает, а съеденный жир надолго остается в «кладовой» — сальнике, переполняя брюшную полость. И вот уже деформируется фигура, растет вес, объем талии догоняет, а затем превышает объем грудной клетки. Накаплиются «факторы риска» заболеть одним из сюрпризов нашего цивилизованного века.

Этой «антизарядке» обязательно следует противопоставить настоящую зарядку, тренирующую наш корсет — мышцы живота и поясницы, которые повысят внутрибрюшинное давление и помогут сохранить стройность фигуры, уменьшив тем самым число «факторов риска».

Можно очень легко приучить себя к дыхательной гимнастике так: утром, лежа в постели, после 3—4 дыхательных упражнений сделайте несколько быстрых поджиманий живота без учета дыхания. Повторите это упражнение до полного утомления, до отказа, определив свой максимум в первый день. Затем дыхательные упражнения и массаж брюшного пресса следует повторять минимум три раза в неделю как можно дольше, хотя бы всю жизнь. Уже после месяца такой тренировки, а особенно если вы будете использовать и другие рекомендации, данные в этой книге (естественно, ничего нового не составляющие, известные давно и медикам и немедикам), то эффект не заставит себя ждать. Он будет проявляться и в самочувствии — появится бодрость, активность, понизится вес, изменятся осанка, контуры фигуры, уменьшится объем талии, более легким станут дыхание и походка, улучшатся отправления внутренних органов.

Что же такое дыхательная гимнастика? Это комп-

лексе упражнений, направленных на улучшение вентиляции легких, газообмена, в результате чего постепенно улучшается функция органов дыхания и кровообращения. Дыхательная гимнастика занимает очень важное место в системе лечебной физкультуры, особенно для наиболее тяжелых групп больных.

Различают активные дыхательные упражнения, сопровождающиеся движениями, которые помогают грудной клетке расширяться во время вдоха и сжаться во время выдоха. Основное правило состоит в том, что всякие наклоны, приседания, мышечные напряжения следует осуществлять вместе с выдохом, а подъемы рук, наклоны вправо и влево — с вдохом.

Это значит, что если мы сейчас сделаем несколько глубоких дыханий, несколько активных выдохов брюшным прессом, то тут же на несколько секунд улучшится снабжение организма кислородом. А затем восстановится прежнее состояние. Но если эти дыхательные упражнения повторять многократно в течение дня и длительно — два, три месяца, то возможности наших легких возрастут, сила дыхательных мышц повысится, а кровообращение в легких и брюшной полости улучшится. Об этом нам даст знать результат пробы с определением жизненной емкости легких, определение времени задержки дыхания, хотя в результатах последней пробы существенную роль играют и другие факторы, особенно интенсивность физической нагрузки.

Как лучше дышать — через рот или через нос? Если вы дышите носом, то вдыхаемый воздух успевает согреться, очиститься от пыли, несколько увлажниться. При носовом дыхании перепады давления воздуха в носовых ходах оказывают своеобразное массирующее действие на мозговое кровообращение, особенно в венах. В начале любой нагрузки: бега, гимнастических упражнений — следует дышать через нос и лишь потом, при достижении достаточной интенсивности нагрузки переходить на ротовое или лучше смешанное дыхание.

Так, на 5—6-й минуте бега трусцой можно переходить на смешанное дыхание. Это способствует закаливанию носоглотки и уменьшает напряжение дыхательных мышц грудной клетки. Перед зарядкой или бегом необходимо прополоскать горло слабым раствором марганцовки или соевым. При наклонности к тонзиллитам рекомендуется сделать несколько глотательных дви-

жений и легких поглаживаний пальцами вниз по горлу.

Сердце и дрижение. Непрерывность и дискретность — эти два противоположных понятия, слитые воедино, составляют сущность нашего живого мотора, нашего комочка жизни — сердца. Казалось бы, что еще можно открыть в наше время в работе этого «нагнетательного насоса», имеющего направляющий ток крови клапанный аппарат, тонко подогнанный и хитроумно регулирующийся. Поражает не столько виртуозная изобретательность эволюции, сколько долговечность «материала». Ученые еще не научились создавать искусственные клапаны с такими характеристиками, они не столь долговечны и травмируют кровь.

Проведем расчет, конечно приблизительный, но впечатляющий. 70 сокращений в минуту в среднем совершает сердце, 4200 — в час, около 100 000 — в сутки, 3 000 000 — в месяц, 3^7 — в год, 3^8 — в десять лет, 3^9 — в сто лет. Это же 3 миллиарда! А ведь эта цифра достигается раньше, потому что слишком много обстоятельств «разгоняют» наш пульс до 90—100 ударов в минуту.

Специалисты по сопромату скажут, много ли металлов выдержат миллиард напряжений?

Что же создает этот колоссальный резерв мощности? Мы еще не все знаем, но можно предполагать, что главным является то, что отличает живое от неживого. Обмен веществ, постоянно происходящее обновление белковых структур, постоянное движение веществ через тканевые мембраны, постоянное удаление отработанных продуктов. Формула белка остается той же, но уже совершенно другие атомы составляют молекулы мышцы сердца. И оно снова «как новое».

Нам хочется, чтобы этот образ постоянно самообновляющегося сердца запал вам в душу, потому что в этом смысл всего, о чем многократно, местами сложно, а иногда непоследовательно или не совсем «по последним данным», но с искренним желанием сформировать у вас установку говорится в этой брошюре.

Итак, сердце выполняет работу: с каждым сокращением 50—70 см³ крови выбрасывается каждым желудочком — левым в большой, а правым в малый круг кровообращения. Это 3—5 литров в минуту, 200—300 в час, 5000—7000 в сутки, 150—250 тысяч литров в месяц, два миллиона в год, 20 миллионов за 10 лет, 200

миллионов за 100 лет жизни. А ведь это только расчет, основанный на уровне покоя. В течение суток и диапазон пульса шире, и сердечный выброс больше. Значит, еще больше миллионов литров крови перекачивается этим неугомонным малышом.

Установлено и проверено многократно, что в широких зонах мощности работы (бег, гребля, плавание) спортивный результат определяется производительностью сердца, одним из показателей которой является частота сердечных сокращений. Чем выше скорость бега (в определенных пределах), тем чаще сокращение сердца, тем больше крови в минуту поступает к легким для обогащения кислородом.

На 5—6-й минуте напряженного бега у высококвалифицированных спортсменов при пульсе 180 ударов в минуту, при поглощении 4—5 литров кислорода сердце перекачивает 20—30 литров крови в минуту! Каждые 10 секунд частица крови проходит весь путь — два круга кровообращения, дважды побывав в сердце, сначала в правой, а затем в его левой половине. При таком снабжении кислородом спортсмен выполняет от 1000 до 2000 кгм работы в минуту.

А нетренированный человек, неспортсмен, как мы иногда говорим, какие у него предельные возможности сердечно-сосудистой системы? Предел учащения пульса в зависимости от возраста и состояния здоровья — 130—150 ударов в минуту, у здоровых молодых людей — до 180. Предел сердечного выброса около 100—120 мл, да и то кратковременно, минутный объем крови — 10—15 литров, да и то ненадолго. Значит, сердце «десятельного бездельника» может развить частоту 150 ударов в минуту, но какой ценой!.. Выражение крайнего напряжения, страха от необычности этого состояния написано на лице; резкая одышка, потому что сердце при такой скорости работает все-таки неэффективно. Снижен не только предел, снижены и возможности удержания этого предела. А последствия такого эксперимента могут быть самые печальные.

Систематическая, постепенно повышающаяся нагрузка развивает способности сердца: мышечные волокна становятся сильнее, лучше кровоснабжаются, быстрее сокращаются и расслабляются. Увеличивается предел улучшения пульса при нагрузке, она лучше переносится, увеличивается предельная величина сердечного вы-

броса. Максимум минутного объема крови, выбрасываемой сердцем, увеличивается и может дольше удерживаться в максимальных пределах. Сердце лучше восстанавливается после каждого сокращения и после физической нагрузки.

А в покое у систематически тренирующегося человека обменные процессы протекают настолько слаженно и целесообразно, настолько экономно расходуется кислород, что потребность в нем уменьшается. Стройный ансамбль двигательных и вегетативных функций работает экономичнее, поэтому в покое сердце может работать и пореже, меньше выбрасывать крови, потому что потребление кислорода организмом понижается. Более экономно начинает работать организм и при той же физической нагрузке, поэтому одна и та же работа, бег например, будет вызывать меньший прирост пульса, причем чем лучше состояние тренированности, тем прирост пульса меньше.

У спортсменов это постоянное снижение фоновой утренней частоты сокращений сердца является одним из признаков увеличения общей аэробной тренированности, выносливости. Этот же эффект наблюдают занимающиеся в группах здоровья, в группах любителей бега трусцой.

Если у вас, неспортсмена, а просто физкультурника после двух-трех недель регулярных занятий утренней гимнастикой или бегом пульс вместо 78—88 станет 66—70 ударов в минуту, то можно считать, что тренировка идет правильно, перегрузок нет.

У высокотренированных спортсменов пульс составляет 40—50 ударов в минуту в покое, а кровяное давление около 100 мм рт. ст. Мышечные сокращения, заставляя работать сердце, подавать кислород, в свою очередь помогают сердцу, как это ни парадоксально. При сокращениях мышцы сдавливают проходящие в них тонкостенные с низким внутренним давлением крови вены и продвигают кровь в направлении еще более низкого давления — к предсердиям. Обратному току крови по венам к капиллярам препятствуют специальные венозные клапаны. Этот дополнительный источник движения крови — «мышечный насос» функционирует тогда, когда мышцы работают: при ходьбе, беге, движениях.

Поэтому движение, особенно бег, тренируя сердце,

помогает ему, особенно если вспомнить, что при беге углубляется дыхание, усиливается массирующее влияние диафрагмы на крупные вены, усиливается присасывающее действие грудной клетки при глубоких дыханиях, улучшается приток крови к сердцу по венам.

После такой аргументации, мы думаем, значение бега для тренировки сердца перестанет вызывать сомнения.

ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ДЕФИЦИТА ДВИЖЕНИЯ

Ряд процессов, производственных и бытовых, социальных и общественных, в условиях научно-технического прогресса вовлекаются в жизнь человека и становятся частью личного времени, личного пространства, включаются в двигательную активность и энергообеспечение.

Гиподинамия и гипокинезия, обозначая, по сути, близкие понятия — недостаточность двигательной активности, различаются в деталях. Причины гиподинамии, пониженной двигательной активности, можно условно разделить на две группы — объективные и субъективные. К субъективным, внутренним, причинам можно отнести в первую очередь пока еще недостаточно изученные генетически обусловленные программы потребности в определенном объеме движения.

Объективные причины создаются условиями жизни и работы. Если домашняя двигательная активность женщины-хозяйки, да еще работающей на производстве, достаточно высока, то мужчина в большей степени «страдает» от домашнего комфорта: дрова колоть и носить не надо, за скотиной ходить не надо, развлечение подается к месту отдыха — газета, журнал, телевизор, приемник. У женщины имеется большой объем работы в доме: уборка, приготовление обеда, уход за детьми, так что число ее шагов в период пребывания дома превышает число шагов мужчины в два-три раза. И это ежедневно, месяцами, годами. Транспорт, наш главный помощник в борьбе за экономию времени, оберегает нас от многих сотен шагов, а если это еще личный транспорт, то и от физической нагрузки, связанной с переносом тяжестей (портфель, покупки).

И многие технические услуги — лифт, трамвай, троллейбус, метро — лишают нас возможности напрячь мышцы в погоне за уплывающим временем. Конечно, смешно считать эти достижения научно-технического прогресса ненужными или вредными, они необходимы по многим причинам: далеко от работы находится наш дом, магазин в соседнем квартале не по пути к транспорту, а рынок вообще за 3—5 километров. Мы об этом гворим, потому что хотим еще раз аргументировать необходимость размышления над собственным образом жизни. А он должен быть в первую очередь активным, здоровым, запрограммированным на десятки лет.

Энергообеспечивающие системы в условиях гиподинамии. Термин «гиподинамия» появился более тридцати лет назад. Более сложное социальное явление, широко известное под термином «обломовщина», давно стало объектом пристального внимания литературоведов. А если посмотреть на образ жизни этого широко известного литературного персонажа, олицетворяющего нищету, скудность эмоциональной и физической активности, глазами физиологов, то его судьба станет явным предостережением всем тем, кто особенно интенсивно стремится приобрести все блага, символы цивилизации.

Начнем с воображаемых, мысленных опытов. Человек перенес месячную изнуряющую болезнь, приковавшую его к постели, наконец выздоравливает. Но первые попытки приподняться с постели, сесть приводят к головокружению, ноги слабы, пол шаток, как висячий мост, а неуверенные шаги напоминают первые шаги годовалого ребенка: так же нужны третья и четвертая точки опоры, хотя бы соседа по палате, движения рук для баланса.

Что произошло? Ослабел, скажете вы. Может быть, и разучился ходить? Да, и это не исключено. Где-то в этих двух ответах кроется зерно истины. Очевидно, действовал комплекс факторов и интоксикация, и гиподинамия, почти стопроцентная, и отсутствие побуждений, мотивов для передвижения.

Рассмотрим другой вариант. Человек неподвижно лежит, едва заметно двигаясь. Только очень точная методика позволяет обнаружить эти микродвижения, неподвластные воле. Этот человек лежит в «водной иммерсии», имитирующей невесомость, так как вес вытес-

веса жидкости равен весу тела. Испытуемый лежит день, неделю, месяц, лежит добровольно, сознательно, мучаясь от бездействия, но гордясь тем, что ему поручено дать ответ на вопрос, а что будет с ним, молодым здоровым, после месяца неподвижности.

Оказалось, что через месяц после начала опыта встал этот здоровый парень, как после болезни: походка шаткая, ноги не держат, координация движений восторга не вызывает, слабость в мышцах, а уже о силе и говорить не приходится.

Более того, и сердце забилося при первом подъеме, как при встрече с любимой, но ощущения не те: лицо побледнело, все поплыло перед глазами, тошнота подступила к горлу. Функциональная недостаточность системы кровообращения при переходе к вертикальной позе, констатирует врач. Расшифровка электрокардиограммы и других данных работы сердца показала, что его мышца тоже ослабела: вялые сокращения недостаточно энергично прогоняют кровь по кровеносным сосудам, а сосуды понизили свою способность суживаться и расширяться при перемене позы. Потому кровь и отхлынула от головы при подъеме, не сузились своевременно сосуды нижних отделов тела, уменьшилось кровоснабжение головного мозга, и появились все те симптомы, которые были у того больного.

Возьмем вариант локальный. У молодого сильного мужчины произошел перелом бедренной кости. Замурованный в гипсовую повязку, обездвиживающую функцию двух суставов — тазобедренного и коленного, он сначала лежит долгие недели, а затем постепенно учится ходить, передвигая спаянную в одну сплошную без шарниров ось бедро—голень. Наконец, кость бедра срастается, а тазобедренный и коленный суставы, лишенные в течение долгого времени нормального объема движений, лишь теперь требуют лечения. Подвижность их ограничилась, а мышцы, ослабевшие от бездействия, стали меньше в объеме, сила их ниже. Они тоже требуют дополнительного лечения движением — лечебной физкультурой, дозированной ходьбой, массажем, теплом, улучшающим кровообращение в мышцах.

Значит, для того чтобы наши мышцы, создающие наш внешний облик, походку, позу, мимику, жесты, были в тонусе, чтобы они не теряли своих свойств, от которых зависит наша работоспособность, способность

длительно противостоять утомлению, пужно, чтобы они использовались нами.

Возникает вопрос: какова же норма движения для человека, как ее определить для себя, с чем сравнить свою сегодняшнюю нагрузку?

Профессор К. Д. Смирнов, работающий в Сибирском отделении АН СССР, исследовал двигательную активность сотрудников АН методом шагометрии. Небольшой прибор-шагомер, напоминающий карманные часы, одевается на пояс, его показания записываются, например, каждые два часа, затем суммируются в течение суток. Оказалось, что среднее число шагов за день у взрослых людей — работников АН составляет 10,2 тысячи. Наблюдается смена пониженной и повышенной активности в диапазоне 3—14 тысяч шагов, так что за длительные периоды времени поддерживается относительно постоянный уровень двигательной активности. Отмечены индивидуальные варианты более высокого или более низкого уровня шаговой активности. К. Д. Смирнов предполагает, что, очевидно, существует определенный уровень потребности в движениях, связанный с возрастом, обусловленный как генетическими, передающимися по наследству индивидуальными особенностями, так и с образом жизни, воспитанием, режимом, привычками, работой.

Очевидно, следует предположить, что стабильное, многолетнее снижение двигательной активности до 3—4 тысяч шагов в день и есть выражение гиподинамии. Такой многолетний эксперимент поставить невозможно, однако широкие исследования лиц разных профессий, возраста, пола могут раскрыть многие стороны постепенного формирования этого сложного состояния.

Мы достаточно много рассказали о тех сложных процессах, которые входят в понятие «двигательная активность» человека. Как видно, она состоит не только из перемещения человека в пространстве, но и из сложных элементов деятельности различных групп мышц. А в нервной системе, регулирующей двигательную активность, возникает мозаика работающих в разных режимах, по разным программам нервных центров. Настроенные на соответствующий уровень энергообеспечивающие системы приходят в активность в нужное время с необходимой интенсивностью.

И вероятно, благотворное влияние двигательной ак-

тивности заключается не только в том, что при работе тренируются дыхательная и сердечно-сосудистая системы, но и в том, что сложное меняющееся «созвездие» работающих нервных центров оказывает важное, еще до конца не изученное влияние на центры регуляции обмена веществ, функции внутренних органов, центры регуляции эмоций, структуры мозга, связанные с мышлением и памятью.

При значительном снижении уровня двигательной активности происходит распад, разрушение тонких функциональных связей между нервными центрами. Снижается активность нервных центров, ее диапазон, чувствительность к различным влияниям. В основе этих изменений лежат биохимические реакции, для их осуществления нужны кислород и питательные вещества. Значит, требуется расширение сосудов. Установлено, что активно работающие зоны мозга усиленно кровоснабжаются, в них повышается температура, изменяется биоэлектрическая активность.

В условиях гиподинамии этот комплекс реакций не возникает или выражен слабо. Нервные центры привыкают работать в более низком энергетическом режиме, снижается пропускная способность сосудов, их активная деятельность.

А если учесть, что эти возрастные изменения в центральной нервной системе развиваются в том же направлении, сопровождаясь склерозированием сосудов, особенно глубинных подкорковых отделов мозга, то можно с уверенностью заключить, что чем больше возраст, тем опаснее сочетание его с низкой двигательной активностью.

При освоении новых движений, новых комбинаций в нервной системе возникают новые «программы» движений, новые временные связи между центрами. При ограничении движений не только не образуются новые связи, но и угасают старые, выработанные в период высокой двигательной активности — в детстве и юности.

Следует также учесть, что при физической работе, при усиленной ходьбе, беге ускоренный общий кровоток улучшает подвоз кислорода, вымывает метаболиты, продукты тканевого обмена, как бы промывает все органы и ткани, в том числе и головной мозг. При снижении двигательной активности это «освежающее» действие нагрузки не проявляется,

Сердце в условиях гиподинамии. Известный кардиолог Рааб назвал состояние миокарда, мышцы сердца человека, ведущего напряженную интеллектуальную и эмоциональную жизнь при низкой физической активности, — «сердце деятельного бездельника». Какой же комплекс факторов воздействует на миокард в таких условиях, какие факторы очень важные для нормальной работы сердца, отсутствуют?

Можно провести подсчет сокращений сердца за различные интервалы времени с помощью специального прибора, напоминающего шагомер, так называемого сумматора пульса. Оказывается, что суммарная пульсовая «стоимость» одного часа спокойного лежания составляет около 4 тысяч ударов пульса, час напряженной умственной работы — около 5 тысяч, а час тяжелого физического труда «стоит» нам 5—6 тысяч сердечных сокращений.

Люди, принадлежащие к разным группам физического труда (по суммарным суточным энерготратам), очевидно, должны иметь и различные суммарные суточные величины пульса. Однако эти отношения не прямолинейны. При высоких рабочих величинах пульса фоновый утренний и ночной пульс может быть низким, особенно у высокотренированных спортсменов, в связи с этим при высокой тренированности сердца суммарные пульсовые величины могут быть низкими.

Для тренировки сердца, очевидно, необходимо, чтобы систематически, ежедневно или через день не менее чем на десять минут его ритм достигал 120—150 ударов в минуту. Естественно, что у спортсмена, поддерживающего тренированность, эти величины, как и величины нагрузки и ее продолжительность, могут значительно отклоняться. Причем следует подчеркнуть, что важно не учащение сокращений само по себе, а его сочетание с повышенным поступлением и использованием кислорода тканями, что бывает только при работе.

Как видно, коварное действие нашего комфорта, нашего возрастающего материального благосостояния в сочетании с напряженной эмоциональной и интеллектуальной активностью связано с той особенностью, которая отличает труд физический от труда умственного: превращение энергии биохимических процессов в мышцах во внешние формы энергии.

Из антропологических исследований известно, что

внешний облик современного человека близок к основным чертам кроманьонца, так как эволюция происходила по пути совершенствования и развития мозга, этого универсального инструмента в познании природы и самого себя. Значительно увеличилась продолжительность жизни человека — от 30—35 до 65—75 лет. Однако серьезным барьером на пути дальнейшего совершенствования человека как особой популяции, увеличения его средней и максимальной продолжительности жизни стали функциональные возможности некоторых систем, особенно сердечно-сосудистой.

Трудно сказать, было ли более совершенным сердце кроманьонца, жителя древней Спарты или даже средневекового рыцаря. Вряд ли, потому что существовало много отрицательных факторов, которые навсегда ушли из жизни человеческого общества в связи с социальным прогрессом, построением социализма.

Повышение уровня материального благосостояния создает условия для увеличения средней продолжительности жизни, но наше сердце, сформировавшееся тогда, когда средняя продолжительность жизни была малой, не рассчитано на 110—130 лет. Очевидно, возможности сердца тоже развиваются, прогрессируют, однако не так быстро, как нам хотелось бы, а тут еще и действие отрицательных сторон, объединяемых в понятие — гиподинамия.

Как же формируется детренированное сердце современного малоподвижного интеллектуала? При аргументации мы будем исходить из ряда физиологических предпосылок, без понимания которых трудно уяснить механизм развития детренированного сердца.

1. Скорость обновления белковых молекул в клетках миокарда зависит от интенсивности метаболизма — обмена веществ в них.

2. Интенсивность метаболизма зависит от активности данного органа (сердца).

3. Активность органов определяется потребностями внешней и внутренней среды.

4. Человек произвольно может определять часть своей активности.

5. Значительная часть активности человека не зависит от его желания, а вызвана обстоятельствами, необходимостью выполнять те или иные действия, обус-

ловленные социальными, биологическими и другими факторами.

Реализация внешней двигательной активности человека в эффект внутренних систем организма сложна и взаимообусловлена. Изучение этих взаимодействий составляет предмет биологической кибернетики, изучающей физиологию регуляторных процессов в организме.

Очень упрощенно механизм взаимосвязи внешних факторов и приспособительных реакций можно представить себе следующим образом.

Предпосылка. Сердце подчиняется сложным нейрогуморальным воздействиям, зависящим от предшествующей деятельности, баланса ионов в миокарде, состояния ферментных систем, гормональных взаимодействий и многого другого. Сердце имеет ряд физиологических свойств, которые изменяются в противоположных направлениях при тренировке и детренировке человека.

Состояние, описываемое под названием «гиподинамия», проявляется в меньшем числе шагов в сутки, в меньшем объеме работы, которую выполняет человек дома или на производстве, в меньшей величине физических усилий, которые направлены на преобразование окружающей действительности.

При этом для мышц требуется меньше кислорода, следовательно, нужно меньше сердечной энергии для его транспортирования. Значит, сердце может сокращаться не так часто и сильно, как это можно бы наблюдать в условиях напряженной физической работы. Как уже упоминалось, количество выполняемой работы в килограммометрах пропорционально частоте сердечных сокращений и количеству потребляемого кислорода в зоне пульса 110—180 ударов в минуту.

Итак, между низким объемом двигательной активности и некоторыми показателями работы сердца существует и обратная связь. Она не заметна по частоте сердечных сокращений и лишь по истечении какого-то времени проявится в биохимических изменениях миокарда: понизится интенсивность метаболизма, снизится скорость обновления белковых молекул, мышца сердца будет потреблять меньше кислорода, капилляры сердечной мышцы станут пропускать меньше крови, меньше расширяться. Мышечные волокна сердца хуже обвиваться. Сердце стало детренированным.

По поверхности сердца проходят коронарные сосу-

ды, которые несут кровь к самой мышце сердца. Они, как и всякие сосуды, способны суживаться и расширяться в зависимости от потребностей органа, который они кровоснабжают. Их стенка остается эластичной, при периодической энергичной напряженной мышечной работе они тренируются, активно суживаются и расширяются, правильно «отвечают» на сигналы, поступающие к ним по нервным стволам.

При однообразной монотонной работе сердца в миокарде понижается обмен веществ, накапливаются жировые прослойки, некоторые волокна погибают, а сосуды сердца, питающие миокард, становятся менее эластичными, детренируются. В их стенке могут откладываться жироподобные вещества (липоиды) и некоторые соли, которые создают основу для последующих нарушений коронарного кровообращения. Сосуды сердца могут неадекватно (реакция наоборот) реагировать на нервные импульсы, особенно в условиях эмоциональных и физических перенапряжений: суживаться, когда нужно пропустить больше крови, и наоборот.

Так формируется «сердце деятельного бездельника», которое характеризуется: а) пониженной сократительной способностью миокарда, б) более частым ритмом сокращений в покое, в) более интенсивной реакцией на физическую и эмоциональную нагрузку, г) быстро наступающим утомлением миокарда, д) не всегда правильной реакцией на сигналы нервной системы.

Эти нарушения приводят к быстрой утомляемости человека с нетренированным сердцем, могут стать предпосылкой для спазмов коронарных сосудов при эмоциональных напряжениях и при особо неблагоприятных ситуациях завершиться развитием острой или хронической коронарной недостаточности и даже инфарктом миокарда.

Детренированное сердце легко диагностируется по электрокардиограмме, реакции на дозированную физическую нагрузку — тест, и, конечно, по самочувствию человека.

Кровеносные сосуды в условиях гиподинамии. Мы знаем, что артерии — это сосуды, несущие кровь от сердца к внутренним органам, а вены — от внутренних органов к сердцу. Между венами и артериями расположены тончайшие разветвления сосудов — капилляры, в которых происходит то, ради чего функционирует

сердечно-сосудистая система. Через капиллярно-тканевые мембраны передается кислород, питательные вещества, а из тканей поступает углекислота и отработанные продукты распада белков, жиров и углеводов.

Артериальные сосуды, приносящие кровь к капиллярам, также обладают способностью сужаться и расширяться. Эта способность тренируема. В разных областях тела человека при физической работе артерии ведут себя неодинаково: в жизненно важных органах — в сердце, легких, головном мозге и работающих мышцах они расширяются, а сужаются в других органах, где кровь сохраняется при отсутствии мышечной работы. Результирующая емкости сосудистого русла уменьшается, вследствие чего давление крови в сосудах повышается, кровоток ускоряется. Так бывает всегда при физической работе, беге, гимнастических упражнениях, играх и эмоциях.

В условиях гиподинамии эти перераспределительные сосудистые реакции тоже детренируются. Вначале преобладают сосудорасширяющие реакции, особенно при длительном лежании. Потому и кружится голова у человека, внезапно вставшего после длительного постельного режима: сосуды нижней половины тела не успевают своевременно сузиться, кровь в силу тяжести устремляется к ним, а головной мозг получает меньше крови. Вот и наступает потемнение в глазах, головокружение, слабость.

Человек в условиях космического полета теряет вес, перестает весить и кровь. Нагрузка на сердце значительно уменьшается. Возникает опасность детренировки сердечно-сосудистой системы. И те физические упражнения, которые выполняют космонавты на специальных приборах, направлены не только на тренировку мышц двигательного аппарата, но и на тренировку сердечно-сосудистой системы, которой приходится испытывать значительные перегрузки в определенные моменты полета — старт и спуск.

Дыхание и гиподинамия. Мы достаточно подробно анализировали функциональные возможности дыхательной системы человека в предыдущих разделах. И убедились в том, что она не является лимитирующей при нагрузках. Но и дыхательной системе при слишком спокойном образе жизни свойственно снижать свои функциональные возможности.

Если периодически не давать нагрузку системе дыхания, дышать глубоко и часто, то нижние и верхушечные отделы легких будут постоянно плохо вентилироваться, кровоток через эти отделы будет пониженным. При глубоком дыхании проявляется тренирующий эффект: сохраняется большой диапазон между емкостью легких при максимальном вдохе и максимальном выдохе, лучше удаляется из крови углекислый газ и капилляры легких лучше обогащаются кислородом.

При максимальном напряжении системы дыхания тренируются и поддерживаются в определенном тоне все элементы грудной клетки: ее мышцы, суставы, плевральная полость.

С возрастом эластичность легочной ткани понижается, мышцы грудной клетки, особенно создающие выдох, ослабевают, дыхание становится более поверхностным, выдох — неполным, а движение крови в капиллярах, оплетающих альвеолы, более затрудненным. Форма грудной клетки изменяется: она становится более широкой, иногда «бочкообразной». И если человек как дышал десять лет назад 16—18 раз в минуту, так дышит и сегодня, ни разу не пробежав по стадиону или по лесу, то малейшая пробежка за трамваем, автобусом сразу вызовет одышку, ощущение недостатка кислорода, воздуха, может наступить и боль в левом боку: сердцу маловато кислорода и оно сигнализирует об этом.

Как видно, легкие человека, длительно пребывающего в условиях гиподинамии, постепенно теряют свои высокие врожденные функциональные возможности, детренируются. Эти неблагоприятные изменения совпадают, к сожалению, по содержанию с теми изменениями, которые оставляют наши болезни, даже самые легкие, и с теми изменениями, которые накладывает возраст.

Гормональные системы в условиях гиподинамии. Сложные биологически активные вещества — гормоны определяют в жизни человека многое: его рост, развитие, степень устойчивости к действию экстремальных, стрессовых (чрезвычайных, очень сильных, трудных) факторов и многое другое. Этими вопросами занимается эндокринология — наука, периодически выступающая на передний план при обосновании общих реакций организма. Мы не будем вникать в эти сложные вопросы, скажем только, что для успешной адаптации,

для отличного жизненного тонуса во всех его проявлениях важно нормальное содержание гормонов. А самое главное — гормональная активность, как и все проявления функций других систем, описанных нами ранее, поддается тренировке. Причем результат человек ощущает более остро, чем изменения в системе, например дыхания.

Мы коснемся двух групп гормонов, выполняющих разные функции, но объединенных общим результатом, благодаря которому наша физическая активность оказывается на высоком уровне: кортикоидов и катехоламинов.

Кортикоиды входят в круг гормонов адаптации, от их баланса зависит фон деятельности многих систем организма и направленность реакций.

Движение, бег, ходьба сопровождаются выделением катехоламинов — гормонов срочного действия, таких, как адреналин и норадреналин, определяющих сложную картину активации функций ЦНС, дыхания, кровообращения в течение определенного времени.

Под их воздействием учащается и усиливается работа сердца, повышается кровяное давление, расширяются сосуды мозга и легких, расширяются зрачки, повышается использование тканями кислорода, возбуждается дыхание, повышается возбудимость ЦНС.

После многократного повторения одной и той же по объему нагрузки эти реакции уменьшаются по интенсивности, хотя работа выполняется так же. Происходит адаптация, привыкание, приспособление сложного внутреннего хозяйства организма к данной работе. Этот очень важный процесс лежит в основе развития тренированности спортсмена.

Если же адаптация к физической нагрузке низка, гормональные системы систематически работают в покое, в монотонном режиме, то органы и ткани постоянно оказываются чувствительными к гормонам срочного действия.

Вспомним, что при этом детренируются энергообеспечивающие системы кровообращения и дыхания. При внезапно наступающей двигательной и эмоциональной повышенной активности может наступить одно из тех осложнений, о которых мы говорили раньше. Наиболее «узкое» звено — сердечно-сосудистая система — явится местом прорыва.

Так, цивилизация, создавая условия для комфорта, снижает двигательную активность человека, создает детренированность основных жизнеобеспечивающих систем. Так рождаются «болезни цивилизации», поражающие сердечно-сосудистую систему: коронарная болезнь, инфаркты, инсульты...

Старение и гиподинамия. Каждый человек знает, что процесс старения неизбежен и естествен. В настоящее время никого нельзя удивить смелой гипотезой о средней продолжительности жизни в пределах 110—120 лет. На пути к достижению этой величины стоит огромный труд людей, направленный на социальные преобразования, развитие новых научных исследований о роли генетических, гормональных и других сложных факторов в этом процессе и многое другое, о чем говорилось на IX Международном конгрессе геронтологов в 1972 году в Киеве. Но это дело будущего.

Основное, о чем следует помнить каждому человеку, это о личном вкладе в проблему своего активного, творческого долголетия.

По единодушному мнению геронтологов, ускорение процессов старения можно предотвратить путем правильной организации образа жизни. «Прибавить не только годы к жизни, но и жизнь к годам» может каждый человек, создав активный двигательный режим, рациональное сбалансированное питание и оптимальный психологический микроклимат.

Академик Д. Ф. Чеботарев и профессор В. В. Фроликс отмечали, что сущность старения связана с нарушением регулирования генетического аппарата клеток, с нарушением биосинтеза белка. Снижение адаптации организма к неблагоприятным факторам, нарушение гомеостаза — постоянства внутренней среды, замедленное восстановление после различного рода отклонений от нормы — главное последствие.

Мы не имеем возможности пересказать сущность многочисленных гипотез старения, они достаточно хорошо изложены в популярных книгах о старении и долголетии. Главное, что мы хотим подчеркнуть, это то, что двигательная активность вызывает в ряде систем изменения прямо противоположного характера, т. е. нивелирует, выравнивает, компенсирует, противодействует, наконец, тем, которые происходят в организме в пожилом возрасте,

Одна из многочисленных теорий старения говорит о том, что с возрастом правильное возрождение, воспроизведение клеток, которое происходит почти во всех органах, нарушается. Молекулы клеток теряют способность своевременно устранять «ошибки» в передаче наследственных свойств или другие изменения, вызванные действием различных неблагоприятных факторов: интоксикациями, кислородным голоданием. Поэтому к 70 годам почти 40 процентов клеток организма оказываются функционально недостаточными.

При высокой двигательной активности человека увеличивается гормональная активность, в связи с этим энергетика клеток, их снабжение питательными веществами и кислородообменные процессы в клетках и тканях, а также изменения, вызванные старением организма, оказываются менее выраженными.

Мы достаточно подробно говорили о тех процессах, которые происходят в различных органах при двигательной активности и о тех изменениях, которые развиваются в результате длительного ее снижения.

Как показали исследования, с возрастом функциональная активность и возможности нервной, мышечной и энергообеспечивающих систем снижаются на одну треть, а иногда и более. При наличии гиподинамии отрицательное действие этих факторов усугубляется, и наступает преждевременное старение, одряхление со снижением физических и интеллектуальных возможностей, не говоря уже об эмоциональных.

В лаборатории профессора В. В. Фролькиса получены многочисленные данные об изменениях в регуляторных системах — нервной и эндокринной — при старении.

Установлено, что при старении в миокарде ухудшается потребление кислорода, снижается активность окислительно-восстановительных ферментов, сократительная способность миокарда, его кровоснабжение. Как уже отмечалось, аналогичные изменения происходят и при снижении двигательной активности. А если они суммируются?

Такая же картина наблюдается и в других системах, если возрастные изменения суммируются с результатом дефицита движения. А если к этому добавить еще и влияние многочисленных болезней, через которые проходят наши органы и ткани, действие различ-

ных ядов, которые мы с удовольствием вдыхаем при смаковании отличной сигареты, особенно в сочетании с коньяком и кофе.

Но и об этом сказано специалистами. Так что же, ничего нельзя, стерильная стабилизированная программа жизни? Кому нужна такая! — воскликнет, по известному анекдоту, прямолинейно мыслящий персонаж. Все не так просто. В дополнение ко всему вышесказанному следует усвоить еще одну существенную истину: после всякого отклонения функция должна возвратиться к исходной величине, восстановиться.

И вот перед человечеством возникает новая проблема — проблема восстановления, реабилитации. Она возникла в клиниках, где после тяжелейших операций, проводимых на грани существования, следовало помочь организму восстановить исходные силы или хотя бы близкие к исходным, а в ряде случаев для начала просто спасти жизнь человека.

Эта проблема сейчас как никогда остро стоит в большом спорте, где применяющиеся тренировочные нагрузки тоже на грани возможностей организма.

Гиподинамия и эмоциональная напряженность. Человек, отражая объективную реальность, редко остаётся к ней равнодушным. Выражением этого отношения человека к самому себе и к окружающей действительности и являются эмоции. Эмоции, как предполагают ученые, возникают тогда, когда есть несогласование, несоответствие между поставленной целью и степенью или условиями ее достижения. Дефицит информации об условиях достижения цели, путях преодоления препятствий, о самой цели рождает эмоции.

Различают субъективные переживания, по которым эмоции подразделяются на положительные и отрицательные, и физиологические процессы, их сопровождающие.

Физиологические процессы лежат в основе внешних проявлений эмоций: покраснение или побледнение лица, потливость ладоней, лица, блеск глаз, расширение зрачков, дрожание мышц, изменение тембра голоса, тонуса мимической мускулатуры, тонуса мышц, от которых зависит «выражение» нашей походки.

Эти изменения вызваны, с одной стороны, активностью нервных центров, с другой — воздействием гормо-

нов, особенно адреналина и норадrenalина, сразу через кровь действующих на органы и системы.

При длительных неблагоприятных обстоятельствах у человека может создаться чрезмерное напряжение первых центров, регулирующих эмоции, и их проявления в системах организма могут перейти через тот барьер, который отделяет «норму» от «пеноормы». Это выражение чисто умозрительное, такого барьера нет, но существуют и хорошо известны нам те последствия, которые беспокоят нас еще долго-долго после перенесенного нервного потрясения, вызванного ссорой, незаслуженной обидой, оскорблением, страхом, утратой.

Изменения вегетативных систем, особенно кровообращения, отличаются особенной интенсивностью, продолжительностью и часто являются тем последним пусковым толчком, который отделяет наше здоровое прошлое от невеселого длительного настоящего, а часто и будущего — болезнью века стенокардией, спазмами мозговых сосудов и кое-чем другим, еще менее приятным.

Мы уже говорили о том, что движение сопровождается такими же или близкими изменениями в организме, как и эмоциональные состояния.

Однако существенное отличие состоит в том, что высокий эмоциональный и энергетический потенциал двигательной активности проецируется через мышечную систему во внешнюю среду: происходит передача энергии в виде различных результатов физического труда.

При эмоциях этого не происходит. Высокая активность сердечно-сосудистой и эндокринной системы, центральной нервной системы не сопровождается повышенным введением в организм кислорода, и возникает целая цепь сложных биохимических процессов, отличающих двигательную активность, о которых мы говорили ранее. Если при этом наблюдается и высокая умственная активность, односторонность сдвигов усугубляется. А если к тому же организм имеет признаки отрицательного воздействия гиподинамии, если это усугубляется возрастными изменениями? Финал может быть таким, как великолепно описано в романе Ю. Бондарева «Берег».

И все-таки не бойтесь эмоций. Они украшают нашу жизнь. Положительные — доставляют радость, а отрицательные — закаляют нас. Но помните, что фон для

эмоциональных стрессов, которыми так богата жизнь современного человека, должен непрерывно совершенствоваться вами.

Двигательная активность, тренируя организм, создает устойчивое равновесие нервных и гормональных воздействий. Физическая разрядка может дать выход, создать точку приложения при эмоциональном стрессе.

БОРЬБА С ПОСЛЕДСТВИЯМИ ГИПОДИНАМИИ СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ

Мы привели достаточное количество аргументов в пользу того, что движение — это путь к здоровью, к высоким возможностям организма, путь, на котором встречается меньше болезней, дольше сохраняется работоспособность, отодвигается старость.

Наш внешний облик, фигура, манера держаться, тембр речи должны внушать уверенность людям. В любых ситуациях, при любой профессии следует помнить о том, что впечатление, которое вы производите, уверенность, которую вы чувствуете, помогают положительно решать многие вопросы, в которых вы заинтересованы. Человек, систематически занимающийся физической культурой, приобретает не только некоторые физические резервы, о которых говорилось выше, но и власть над своим телом, над своими возможностями и желаниями. Эта особенность нашего самочувствия невольно передается окружающим, заставляя их также верить в вас.

Общая культура человека включает много составляющих. Это и умение вести себя в человеческой среде, в обществе, при любых обстоятельствах, и знание различных областей искусства: живописи, поэзии, музыки. Это не только элементарная эстетическая грамотность чувств, позволяющая понимать их. Это, конечно, не только понимание направлений моды и следование поправившимся образцам. Это и культура тела.

Посмотрите вокруг. Если вы молоды и стройны, вы не «запрограммируете» себе к 50 годам фигуру, имеющую три основных «инфарктных фактора риска» — вес, превышающий норму на 20 кг, объем талии, превышающий объем груди на 10 см и спокойное сидение с вилками на скамеечке — семейный вариант домашней гиподинамии. Так вот, думайте сейчас, если вам уже

тридцать, планируйте, если вам ближе к сорока, и немедленно приступайте к выполнению программы преобразования вашего будущего. Это не прихоть, а жесткая необходимость нашего века.

Начните с обзора того, что есть: приглядитесь к себе, отметьте нежелательные отклонения в физическом облике, подумайте о своих бывших болезнях. Определите себя как постороннюю личность, настройтесь к себе враждебно, скептически и активно. Подумайте, чтобы вы рекомендовали этому «себе» для гармонического развития.

В последние годы, особенно после появления серии книг, посвященных обоснованию медленного бега (бега трусцой), снова вспыхнул интерес к своему здоровью. Три основные книги формируют наше отношение к бегу: Г. Гилмора «Бег ради жизни», сборник «Наш друг — бег», книга В. С. Нестерова «Как и почему я бегаю». В них есть и история подхода к теме, и обоснование, и практические рекомендации, и методические советы.

В данной брошюре в несколько более физиологическом плане сделана попытка еще раз убедить в необходимости двигаться, увеличить свой двигательный рацион на тысячу шагов. По мнению специалистов-легкоатлетов, это средняя нагрузка начинающего спортсмена. Однако для группы здоровья она может стать и максимумом.

Сейчас много говорят об активном отдыхе как средстве борьбы с низкой двигательной активностью. В просторечье так и понимается: отдыхайте активно, двигайтесь — в лес за грибами и ягодами, к озеру, на рыбалку, на речку к лодкам. Но двигайтесь обязательно!

И. М. Сеченов, создавая свою теорию активного отдыха, не предполагал, что она станет отправной точкой для многих самоубеждений. Но как бы мы ни понимали это выражение, сочетание «отдых и активность» должно быть определяющим.

Если у вас на работе однообразная поза, строго определенные движения, будь это труд бухгалтера, оператора или рабочего у конвейера, то включение других, не работающих ранее мышц создает иную мозаику работающих центров в нервной системе, иные каналы для кровотока, другой уровень эмоционального фона, другой объем гормональной активности. В этом и со-

стоит основной «погашающий», «отвлекающий» эффект активного отдыха. При этом возникают и более сложные взаимодействия между нервными центрами, подробно анализированные в работах профессора И. В. Муравова и его учеников. На этом принципе построено обоснование положительного влияния производственной гимнастики. Это положение лежит в основе планирования рационального режима сборов олимпийских команд нашей страны и за рубежом.

Какую группу здоровья следует избрать? Во-первых, ту, в которую вас захотят зачислить. Это ироническое замечание говорит о том, что сейчас желающих гораздо больше, чем могут охватить группы здоровья. Во-вторых, группа должна заниматься недалеко от вашего дома или места работы и хотя бы 30 процентов времени — в парке. По содержанию занятий группы могут быть трех видов: гимнастические, игровые и плавательные. В каждой из них обязательно значительный объем времени занимают бегом, а в некоторых группах — преимущественно бегом. Тренер, работающий с группой, регулирует объем нагрузки, общее время занятия, длительность пауз для отдыха, ориентируясь на степень утомления, которую он, как специалист, определяет по вашему внешнему виду: потоотделение, покраснение лица, напряженное дыхание, выражение лица, характер движений рук, ритм бега. Следует помнить, что «диссимпляция» бодрого вида при утомлении ничего, кроме заблуждения тренеру, а вам перегрузки, не принесет.

Каждая из этих групп дает вам:

1. Дополнительную физическую нагрузку со всеми благоприятными последствиями.

2. Может помочь преодолеть инертность, потому что коллектив организует время и обязывает вас выполнять сегодня то, что, может быть, и не очень хочется, во всяком случае, если бы вы занимались сами, то сегодня, вероятно, занятия пропустили бы.

3. Стабилизируется и снижается вес.

4. Повысятся функциональные возможности кислородобеспечивающих систем.

5. Повысятся двигательные качества — сила, выносливость, быстрота.

6. Сформируется функциональный барьер для заболеваний суставов типа полиартрита, в том числе и позвоночника, особенно модных нынче радикулитов.

7. Повысится сопротивляемость к простудным заболеваниям.

8. Повысится тонус мышечного корсета, фигура станет более стройной.

9. Станет более уравновешенной нервная система, улучшится память, умственная работоспособность, тоже своего рода выносливость только к умственному труду.

10. Жизнь во всех ее проявлениях будет вызывать гораздо более приятные ощущения.

Итог перечисленных преимуществ это своего рода выводы, которые может сделать ученый из большого числа достоверных и объективных фактов, описанных любителями физических упражнений, особенно любителями бега.

Что вы потеряете? Время, но эта потеря будет многократно компенсирована повышенной работоспособностью, снижением заболеваемости, бодрыми годами в пенсионном возрасте. Потеряете вес и многие из застарелых болезней, истинных или мнимых, бережно сохраняемых вами многие годы.

Итак первый выход на улицу — к доске объявлений. Узнавайте, где работают группы здоровья, постарайтесь попасть в одну из них, а быть может, станете инициатором новых групп. Это будет лучше. Пригласить руководителем следует преподавателя по физическому воспитанию из ближайшей школы, а с участковым врачом, который вас наблюдает много лет, побеседовать, попросить проверить ваше сердце и его реакцию на дозированную пробу — бег 1,2 или 3 минуты с тем, чтобы определить противопоказания для наращивания объема беговой нагрузки, определить время восстановления пульса до исходных перед нагрузкой величины, время задержки дыхания на вдохе и выдохе. К врачу следует подойти с тетрадкой, в которой на первой странице напишете свою фамилию, имя, отчество, возраст, начало занятий бегом, группу здоровья, достижения; на второй — основные пункты врачебного контроля:

1. Вес
2. Рост
3. Пульс в покое
4. Артериальное давление
5. Жизненная емкость легких
6. Время задержки на выдохе
7. Время задержки на вдохе

8. Сила кисти

9. Становая сила.

Затем нужно научиться определять эти показатели (кроме 4 и 5) и регулярно их регистрировать.

Самоконтроль необходим всегда: и психологический — за своими мотивами и побуждениями, и педагогический — за своими поступками и за отсутствием нужных поступков, и физиологический — за состоянием своих основных систем: сердечно-сосудистой, дыхательной, нервно-мышечной, за общим состоянием организма.

Главным показателем состояния является самочувствие. Оно — итог многочисленных процессов, происходящих в нашем организме. И чем больше систем напряжено, разбалансировано, чем хуже внутренняя компенсация, тем хуже самочувствие. Самочувствие можно «для себя» оценивать в четырех баллах: 1 — отличное, бодрое, ничего не болит, есть желание работать, нет сонливости, вялости, апатии; 2 — хорошее: все так же, но нет того особенного подъема, приподнятости духа, о котором всегда трудно отчетливо вспомнить, но великоленно ощущаешь, когда оно есть. Просто обычное, нормальное самочувствие; 3 — удовлетворительное: небольшая вялость, тяжелая голова, лицо в зеркале одутловатое, идти на работу не хочется; 4 — плохое: подниматься с трудом, не сразу вспоминаешь, что надо готовить к завтраку, глаза не открываются, надо протирать, все болит — и поясница, и суставы, а о работе думаете, как о наказании.

Мы не будем анализировать предыдущий день, что привело к плохому самочувствию. Составьте список причин сами. И постарайтесь, чтобы причины, которые вызывают плохое самочувствие, повторялись реже.

Сон — 1 — отличный, может быть глубокий без сновидений; может быть интересный, «как в театре», с интересными, приятными, а у некоторых людей с цветными снами. Хороший — 2 — нормальный сон, без пробуждений, с короткими сновидениями.

Удовлетворительный — 3 — с частыми пробуждениями, с трудом засыпается, но легко просыпается. Плохой — 4 — с кошмарами, пробуждениями, длительными перерывами, бессонницей, с тяжелым пробуждением.

Аппетит можно оценить самим тоже по четырехбалльной системе, где «1» — оценка самая высокая. Но

это субъективные показатели. Их оценку даете сами, причем границы оценок нечетки, просто вы для себя знаете, что это так. Это, как говорят, еще не наука. Достоверность и объективность требуют цифрового параметра, причем легко определяемого и высоко информативного. Таким показателем является частота сокращений сердца, определяемая по пульсу.

Утром, лежа в постели, посчитайте число ударов пульса за 30 секунд и перемножьте на 2, т. е. за 1 минуту. У здорового мужчины пульс должен быть в пределах 64—74, у женщины 70—80 ударов в минуту. Более частый пульс говорит о том, что вы не отдохнули либо нарушили режим. О болезнях мы говорить не будем. Днем рабочий пульс на 6—8 ударов чаще, при волнениях может увеличиться до 90—100 ударов в минуту.

После бега пульс должен достигать 120—130 в минуту, если больше, то следует подумать, не велика ли по объему (в минутах, шагах) или по интенсивности (шагов в минуту, метров в минуту) нагрузка. Вы должны уметь определять свою скорость бега. Вначале просто засечь число шагов и время пробега между двумя столбами или между любыми двумя пунктами с известным расстоянием, мимо которых лежит трасса вашего бега.

Полное восстановление вашего пульса после 3-минутного бега в умеренном темпе 100—120 шагов в минуту должно наступить к 3-й минуте. Если этого не произойдет, нагрузку следует уменьшить. После начала занятий бегом составьте на 3—4 дня график восстановления пульса после бега, причем считать следует в 10-секундных отрезках, результат умножать на 6. Графики, выполненные с интервалом в 3—4 дня и расположенные один под другим, отразят реакцию пульса: он будет уменьшаться, а скорость восстановления увеличиваться, т. е. величина и продолжительность учащения пульса после бега станет меньше, что будет свидетельствовать о развитии адаптации к нагрузке.

Время задержки на вдохе отличное, если оно более 40 секунд, хорошее — 30—40 секунд и плохое — ниже 25 секунд. Что это значит, мы подробно говорили раньше, в разделе «Дыхание и движение».

В самоконтроль следует включить аппетит, который тонко отражает регуляцию системы пищеварения. Хороший аппетит — положительный признак во всех слу-

чаях жизни, если он не выше допустимых границ, снижение веса — главный итог вашей двигательной активности. Оно должно произойти в том случае, если вы станете рационально питаться, ограничив в рационе мучные блюда и жиры, увеличив молочные и растительные.

Одновременно следует ежедневно регистрировать нагрузку: время начала и конца занятия, его содержание. В конце недели можно суммировать общий километраж бега, даже интересно знать общее время занятий.

Следует помнить, что небольшая усталость должна быть к концу занятия, так как только в этом случае стимулируются процессы восстановления, лежащие в основе роста тренированности.

Бег и сердце. Казалось бы, что каждый, кто хотел написать о беге, уже изложил свои мысли; все, кто хотел бегать, давно приобрели спортивную форму — костюм и кеды — и бегают. Что еще можно написать нового про это увлекательное для одних и совершенно пресное, как воздух комнаты, для других занятие? А все-таки периодически хочется прочитать что-либо об этом, поговорить с коллегами по увлечению.

Немного истории. Всякое обобщение приводит к созданию системы взаимосвязанных фактов. Факты часто существуют сами по себе, и задача состоит в том, чтобы увидеть между ними внутреннюю связь, если она существует, или показать ее скрытый путь, если не все заметно сразу. Кто первым начал бегать «для здоровья»? Кто этот «первый» — просто бегун или «трусцун»? Есть ли существенное различие в физиологическом эффекте бега трусцой и обычного кроссового бега? Думается, что на эти вопросы ответить нелегко, особенно на первый. А от этого зависит приоритет. Это рассуждение сродни попытке найти первого автора колеса. Бег вечен, его история — это история эволюции человеческих увлечений, взятая с обратным знаком, — чем выше уровень увлечений техникой, искусством, тем ниже уровень беговой нагрузки. Академик А. И. Берг показал, что в настоящее время это соотношение сместилось в сторону статистически недостоверной разницы: около 95 процентов общих энергозатрат выполняют машины. А это значит... что маятнику пора качнуться в другую сторону, хотя бы у той части на-

селения, которой в первую очередь это неравновесие угрожает.

Бег, как форма тренировки, не вызывал сомнений в полезном эффекте и в спортивной среде, и в армии. Но тут тренировались молодые сильные люди, которые и без бега были молодыми, статными и выносливыми. Многие из них сохранили свои беговые привычки до старости. Львовяне — члены клуба любителей бега «Бодрость» — знают ветеранов Советской Армии В. Т. Карагопольцева и других, которые бегают более 50 лет, имеют многолетние дневники самоконтроля, участвуют в забеге, организуемом в День Победы в парках им. Богдана Хмельницкого и Стрыйском.

Однако вспышка «сверхнового» интереса к бегу произошла после того, как в 1960 году была собрана первая группа бегунов в Новой Зеландии. Средний вес 80—110 кг, средний возраст 47 лет. Гарт Гилмор в книге «Бег ради жизни» в живой, увлекательной форме описал мотивы, приведшие Артура Лидьярда — новозеландского спортсмена — к методике бега трусцой. Лидьярд понял, что сохранить молодость можно только через движение, а формой регулируемого движения стал вечный бег. Яркий, образный, доходчивый язык способствовал популяризации книги, а несложный способ удержать силу, свежесть чувств и способность радоваться окружающему, а заодно и приобрести невидимые глазу ценности — повысить уровень здоровья и предупредить многие болезни — нашел огромное количество сторонников во всех странах. Всесоюзный «Клуб любителей бега» через газету «Советский спорт» поддерживает это движение. На трибуну любителей бега поднимались академики и домохозяйки, профессора и рабочие, студенты и пенсионеры.

Немного известной статистики. Цифры, приводимые в книгах Н. М. Амосова и Я. А. Бендета «Физическая активность и сердце» и Г. И. Косицкого «Цивилизация и сердце», убеждают человечество в том, что, несмотря на успехи лечебной медицины, рост заболеваемости и смертность по ряду «болезней цивилизации» не прекращается. «Омоложение» болезней сердечно-сосудистой системы с пиком смертности в 35—44 года явилось тревожным сигналом для жителей высокоразвитых стран. По сравнению с 1900 годом смертность от сердечно-сосудистых болезней возросла в 3 раза. А если ваш вес

на 35 процентов превышает должный, то смертность увеличивается в 1,5 раза. По данным страхового общества Лондона, если объем талии превышает объем груди, то каждые 2,5 см «стоят» двух лет жизни.

Вместе с тем установлено, что суровые условия жизни горцев Дагестана, жителей Киргизии, Якутии оказались факторами, препятствующими развитию болезней сердечно-сосудистой системы. Какой же вывод? Прочь от цивилизации? Но прогресс — это благо, завоеванное в борьбе с природой. В условиях социализма — это благо для всех. Что же, идти вспять? Но прогресс остановить нельзя. Очевидно, его угрожающие жизни факторы следует нейтрализовать. Чем? Академик Н. М. Амосов предлагает «режим ограничений и нагрузок». Это самое разумное предложение. И чем больше людей сделает его своим девизом, тем меньше будет вызовов «03», меньше прольется капель валидола, больше будет счастливых и радостных дней и лет.

Почему — сердце? Почему все блага цивилизации своим острием направлены в этот маленький, вечно работающий комочек мышц — сердце? Не только «вредности» явные, видимые, но и все то хорошее, что несет нам цивилизация, имеет свою оборотную сторону, пагубно влияя на что-то очень важное для жизни. Так оказалось, что все житейские удобства, высвобождающие время человека для более полезных дел, оказываются врагами нашего живого мотора, живого насоса. В природе есть много закономерностей, благодаря которым возникает и поддерживается то равновесие, которое стало условием поддержания жизни. В живом организме уравновешенность поддерживается специальными механизмами. Особенность заключается в том, что чем лучше условия, тем хуже работают эти механизмы. Они детренируются, постепенно выключаются за ненадобностью. Но организм не всегда получает точную информацию от внешней среды о том, нужны или не нужны эти механизмы.

Живет человек, пользуется лифтом, машиной, троллейбусом, сидит 7 часов дома, на работе, 3 часа за едой, 3 часа перед телевизором, 9 часов спит. Остальное время движется между названными точками. А всего это составляет... 2—3 км в сутки. Вот сердце и отвыкает ускорять и замедлять свой ритм, как раньше при пилке дров, при охоте, при работе по обеспечению

семьи хлебом и овощами. А ест человек намного калорийнее, спит спокойнее, небольшие тревоги и волнения называет страшным словом «стресс» — вот и рождается современный тип «деятельного бездельника», которому сердце и не нужно, пожалуй... Но это, конечно, шутка. Да, но ведь жить-то хочется так лет 80—90. Значит, просьба к сердечку — качать кровь еще лишних лет 20! А материал-то имеет свои законы, свой «сопромат». Главный закон живого материала в том, что, для того чтобы сохраниться, нужно тратиться, чтобы возродиться, нужно истратиться, чтобы закалиться, нужно преодолеть себя.

Чтобы сердце работало исправно многие годы, нужно, чтобы оно было тренированным, закаленным к преодолению физических трудностей. Если сердце разгоняется до 140—150 ударов только эмоциями и кофеином, возникает парадокс: при напряженной работе сердца сосуды, питающие его, могут сузиться, мышца сердца истощается. В здоровом сердце и сужение невелико, и болей еще нет. А в сердце, «детренировавшемся» лет 30—40, и сужение будет, и боли, и всякое другое. А при физическом «стрессе» — при тренировке бегом, зарядкой, длительной ходьбой, напряженной физической работой — не только сердце разгоняется до пульса 140—150 в минуту, но и образуются вещества в самом организме, которые расширяют сосуды сердца. Все это вместе тренирует сердце, делает его более выносливым, устойчивым к эмоциональным стрессам, обеспечивает хороший обмен веществ в миокарде.

Значит, все блага цивилизации, весь комфорт требуют противовеса для того, чтобы сохранить преимущества сердца долгожителя гор. Таким противовесом может быть бег трусцой, бег тренирующий, бег спортивный, бег лечебный. Это не один и тот же бег. Это разные виды бега, но о них следует написать отдельную книжку.

Почему — бег? В самом деле, почему именно на бег обратили свое внимание те люди, которые активно хотят бороться за свое здоровье и долголетие. А бороться есть с чем: и с переизбытком, и с привычкой к комфорту, с послеобеденным лежанием и с нежеланием встать на 10 минут раньше.

Вспомните бегуна-спортсмена, легко и изящно пересекающего финишную ленточку. «Летит», — скажете

вы. Да, летит. В методике бега это время, когда человек не касается земли, называется «полетное время». Вот в этом главный смысл бега. Когда человек, напрягаясь, посылает свое тело в воздух, он совершает работу, которую можно подсчитать. На эту работу требуется больше кислорода, чем на ходьбу или чем на сидение перед телевизором. И этот кислород должны подавать легкие, а разнести по телу к мышцам, к мозгу — кровь, разгоняемая сердцем. Значит, эффективность снабжения мышц зависит от работы сердца. Чем лучше работает сердце, тем большую скорость разовьет бегун. Но как всегда, связь имеет и обратную сторону: при повторном беге сердце тренируется, его мышцы становятся сильнее, повышается ее работоспособность. Так «функция строит орган». Так работа (а бег — это работа) создает резерв в организме: повышается способность легких подавать кислород, усиливается резервная способность сердца к физическому напряжению. Кроме того, приземление при каждом шаге вызывает небольшое сотрясение всех внутренних органов, что действует как легкий массаж и на печень, и на желудок, и на кишечник.

Академик Н. М. Амосов ярко и впечатляюще назвал одну из своих статей: «Сердце в твоих руках!» В монографии «Физическая активность и сердце» он приводит большой научный материал по этой важнейшей проблеме, которая стоит перед человечеством сегодня и разрешать ее должен каждый сам, в меру своего бесплодия и степени понимания опасности, которую несет комфорт, физическая детренированность, рост материального благосостояния.

С чего начать? Очевидно, с плана. Личные планы должны быть в полном соответствии с возможностями. А как их определить? Тут начинается главное препятствие. В брошюрах и статьях В. Нестерова, Г. Гилмора, В. Крючкова, К. Купера указаны простейшие схемы-планы для начинающих и продолжающих бег. Приведем примерную схему, которая использовалась нами в период первых тренировок.

Беговые тренировки легче всего проводить под счет шагов, это не утомительно и легко входит в привычку. Считать 1, 2, 3... 10, 12, 13... 20; 1, 2, 3. В конце сотни загибать палец правой руки. Бег можно сочетать с зарядкой, но выполнять ее лучше до бега, как советует

Схема для начинающих

Группа	1-я неделя	2-я неделя	3-я неделя	4-я неделя
45—50 лет, пестренир.	3—5 раз в неделю 3 мин бег в ритме 120 шагов в мин	3—5 раз в неделю 4 мин в ритме 120 шагов в мин	3—5 раз в неделю 5 мин в ритме 120 шагов в мин	5 раз в неделю 6—7 мин в ритме 120 ша- гов в мин
	Всего: 360 шагов	Всего: 500 шагов	Всего: 600 шагов	Всего: 800—900 шагов

профессор Нестеров. Для того чтобы войти в режим, следует начать с 3-минутного бега, который является также и пробой ваших возможностей, тестом. Проверить пульс до бега. Если он более 90, отложить начало занятий на другой день. При исходном пульсе 70—80 ударов в минуту выполнить 3-минутный бег, начиная с самой медленной скорости, постепенно увеличивая ее на 2-й минуте и снижая на 3-й.

Сразу после бега проверьте пульс — 120—130 ударов в минуту, а через 5 минут 80—90 ударов, нет неприятных ощущений, значит, бегать можно. Всю первую неделю не торопите себя, ощутите ритм бега, не ускоряйте его до предельного, но пытайтесь ощутить его небольшие ускорения и замедления.

Каждую неделю добавляйте по минуте (по 100—120 шагов) с тем, чтобы к концу месяца бежать за 6—7 минут 900—1000 шагов в равномерном ритме. Все время проверяйте пульс: до бега, сразу после бега и через 5 минут. На 3-й неделе должно прийти чувство облегчения при беге на 3—4-й минуте, ощущение легкости ног, естественная потливость на 4—5-й минуте. Это значит, включаются механизмы терморегуляции, потоотделения, повышается потребление организмом кислорода, и сердце его разносит эффективнее. Значит, через 3—4 недели ежедневного бега постепенно проявляется его тренирующий эффект.

Если вы это выдержали, то вы никогда не бросите бегать. Ощущение полета, как во сне, будет вашим желанным состоянием. Этот первый месяц молодые (до

40) и практически здоровые (без конкретного диагноза) люди могут начинать с 5 минут, добавляя по 1—2 минуте в неделю. На первом этапе четко помнить и выполнять основные принципы тренировки: систематичность и постепенность. Если эти принципы нарушаются, ход тренировки расстраивается.

Через месяц регулярных занятий утренний пульс должен стать 60—70 ударов в минуту, после 5—6 минут бега 110—120, а через 5 минут — 70—80 ударов и меньше. Если эти результаты тренировки не реализуются, то следует найти причину: либо нерегулярность занятий, либо нарушение режима жизни, быта, либо болезни. Через месяц вы уже не начинающий, а опытный бегун.

Условия: Одежда — кеды, полукеды, кроссовки, теплые носки, шапочка, спортивный костюм.

Форма дисциплинирует. Время — любое, но лучше утром или вечером. Место — стадион, парк, сад, можно и дома, на месте перед открытой форточкой или балконом. Водные процедуры — обмывание ног и туловища обязательно, душ — еще лучше. Компания — не обязательна, но лучше. Соревноваться нельзя, это противоречит духу занятий. Дыхание — смешанное, как вам удобно, но лучше через нос. Шаги, как в ходьбе, счет под каждую ногу, 120 шагов значит: 60 раз правой и 60 раз левой.

Постановка стоп — на всю ступню, как при ходьбе, но можно и на переднюю часть ступни, легко пружиня.

Голова слегка приподнята, руки полусогнуты в локтях, кисти расслаблены.

Часы с секундной стрелкой, блокнот для записи пульса до, сразу и через 5 минут после бега.

Главный критерий — желание бегать. Это призыв незримого контролера нашей жизни — обмена веществ. Желание бегать — желание насытить организм кислородом.

Нельзя бегать при следующих диагнозах: тромбоз, флебит, язвенная болезнь, декомпенсированные пороки сердца с отеками, камни в желчном пузыре, недавно (год) перенесенный инфаркт и инсульт. Если есть хроническое заболевание, проконсультируйтесь у врача. Если вы считаете себя здоровым — лучше у врача, бегущего с группой.

После праздников на 2—3 дни следует снизить нагрузку.

Помните, что бег — самое доступное средство самообереживания, но его опасность в передозировке, форсировании, особенно при болезнях. «ОСТОРОЖНО» — должно быть вашим вторым девизом. И так, и добрый путь за здоровьем!

СОДЕРЖАНИЕ

Двигательная активность человека	4
Энергетические процессы, обеспечивающие двигательную активность	19
Организм человека в условиях дефицита движения	34
Борьба с последствиями гиподинамии средствами физической культуры	50

Галина Борисовна Сафронова

ДВИЖЕНИЕ — ЗАЛОГ ЗДОРОВЬЯ

Главный отраслевой редактор *И. С. Косов*

Редактор *Л. А. Зотова*

Младший редактор *О. А. Кузьмичева*

Художник *Г. И. Камзолова*

Худож. редактор *М. А. Гусева*

Техн. редактор *Т. В. Пичугина*

Корректор *В. Е. Калинина*

ИБ № 2899

Сдано в набор 8.04.80 г. Подписано к печати 28.05.80 г. А 10312. Формат бумаги 84×108¹/₃₂. Бумага № 1 Гарнитура литературная. Печать высокая. Усл. печ. л. 3,36. Уч. изд. л. 3,43. Тираж 56 500 экз. Заказ № 766. Цена 11 коп. Издательство «Знание», 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 800407. Типография Всесоюзного общества «Знание», Москва, Центр, Новая пл., д. 3/4.

11 коп.

Индекс 70072

