УДК 796

***Северянин В.С., Артемьев В.П., Козлова Н.И.***

# УСКОРЕННАЯ ЭКОНОМИЧНАЯ ХОДЬБА КАК СЛЕДСВИЕ ЕЁ ЭВОЛЮЦИИ

*Способ ходьбы, заключающийся в маятникообразном движении ног, сопровождающимся одно- и двухопорным контактом стоп с поверхностью с поворотом вокруг вертикальной оси таза и противофазно ему плечевого пояса и рук, отличающийся тем, что поворот таза опережает движение ног.*

***Ключевые слова.*** *Ходьба, движения элементов тела человека, фазовые соотношения движений, достоинства способа.*

**Введение.** Основной формообразующей функцией скелета человека в большей степени, чем бег, является ходьба [11].

Общеизвестно, что ходьба является доступным, но весьма эффективным средством физической культуры, так как по своей сути она – естественная и наилучшая форма упражнений, в связи с чем ей следует помочь занять соответствующее место в превентивном, здоровом образе жизни населения.

Физические упражнения в форме ходьбы не имеют равных себе как по своей прикладности, так и по благотворному воздействию на организм. Дело в том, что большое количество вовлечённых в работу мышц требует повышенной, но не слишком большой работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Включение ходьбы в дневной режим людей, особенно – не имеющих физической нагрузки по роду своей деятельности, крайне необходим [1, 3, 4, 10, 12].

Ходьба относится к упражнениям, стимулирующим сердечно-сосудистую и дыхательную активность, может быть использована не только в физкультурных, но и лечебных учреждениях.

Под воздействием ходьбы:

– за счет коллатерального кровообращения происходит капилляризация миокарда и усиление миокардиального кровотока за счёт образования новых капилляров;

– регулярные занятия ходьбой приводят к увеличению массы левого желудочка (за счёт утолщения его задней стенки и межжелудочковой перегородки), которое сопровождается ростом производительности сердца и способности миокарда усваивать кислород. Причем эти изменения не способствуют выраженному увеличению размеров сердца, характерному для спортсменов. Такой вариант адаптации к тренировочным нагрузкам является оптимальным с точки зрения функциональных возможностей организма и поддержания стабильного уровня здоровья;

– снижается пульс в покое (замедленный пульс в состоянии покоя более экономичен: снижается частота сердечных сокращений в покое (брадикардия) и в ответ на стандартную нагрузку (оптимальными являются показатели ниже 70 уд./ мин);

– благодаря активизации жирового обмена ходьба является эффективным средством нормализации массы тела. У людей, регулярно занимающихся оздоровительной ходьбой, вес тела близок к идеальному, а содержание жира в 1,5 раза меньше, чем у не занимающихся;

– регулярные тренировки в оздоровительной ходьбе положительно влияют на все звенья опорно – двигательного аппарата, препятствуя развитию дегенеративных изменений, связанных с возрастом и гиподинамией;

– благодаря движениям и работе частей тела производится воздействие на внутренние органы человека. Как правило, оно благотворно, так как переменное давление на организм человека от мускулов, костей, кожи аналогично массажу;

– электрические импульсы возбуждают нервные пути, активизируется теплообмен не только между органами, но и на клеточном уровне [6,7].

Ходьба является средством активного отдыха после напряженной умственной деятельности, часто используются в реабилитации лиц, имеющих или заболевания или нарушения в здоровье, рекомендуется в качестве аутотренинга при самостоятельных физкультурных занятиях.

**Цель работы:** определить энергоэффективность способов ходьбы, выражающейся в достижении цели с наименьшими затратами.

**Задачи**

1. Привести доказательства целесообразности ходьбы как средства контакта с внешней средой и поддержания жизнеспособности организма человека.

2. Представить описание предлагаемой впервые "Ускоренной экономичной ходьбы" и биомеханику настоящего способа передвижения.



© Северянин В.С., Артемьев В.П., Козлова Н.И., 2014

3. Предложить основные моменты технологии и методики изучения ускоренной экономичной ходьбы.

**Результаты исследования.** В процессе эволюции появилось большое разнообразие способов ходьбы: аэробная; "фартлек"; контрольная; повторная; расслабленная быстрая; всхождение вверх по холмам; "семенящая" с малой длиной шага, но с быстрыми, свободными движениями ног, с "забрасыванием" голени назад, высоко поднимая бедро; с большим наклоном туловища вперед; "эластичная"; форсированная; по грунтовым дорогам, асфальту и песку; спортивная; с поворотом в полуприседе и приседе; правым и левым боком, на наружной и внутренней стороне стопы; скрестным шагом; с выпадами вправо и влево; с поворотом головы налево и направо; с отягощениями и многие другие.

Внешне техника обычной ходьбы не сложна. Ее трудность – в овладении умением чередовать напряжение и сокращение мышц с расслаблением при движениях сравнительно небольшой амплитуды.

Вместе с тем, за кажущейся простотой движений в ходьбе скрывается весьма тонкая координированная деятельность нервно-мышечного аппарата, деятельность, обусловленная кортикальными процессами.

Шагательные движения характеризуются попеременной активностью ног, чередованием отталкивания и переноса каждой ноги. Эти движения отличаются строгой слаженностью и соответствием строению тела [5].

В зависимости от способа ходьбы в большей или меньшей степени осуществляются движения туловища и таза относительно всех трех осей (наклоны вперед и назад, в боковых направлениях, поворот вокруг вертикальной оси). Для уменьшения затрат энергии, согласно законам механики, переменному поочередному движению ног соответствует противоположное, противонаправленное движение рук (так называемое "размахивание").

Наклон таза вперед и туловища назад приходится на завершающую часть отталкивания ногой. Наконец, повороты таза вокруг вертикальной оси тазобедренного сустава опорной ноги увеличивают длину шага (кинематический фактор).

Обычная, так называемая " бытовая", ходьба достаточно естественна: голова и туловище держатся прямо, положение тела сбалансировано относительно бедер, руки расслаблены и выполняют легкие махи вперед, большие пальцы развернуты вовнутрь. При ходьбе нужно обращать внимание на расслабленное положение тела, особенно -верхней его части. Бедра должны свободно двигаться вперед: это позволит идти более широким свободным шагом.

Более сложной представляется спортивная ходьба, в которой используется несколько иной механизм.

Как известно, поворот таза на опорной ноге к концу отталкивания играет роль махового движения, своего рода броска всего тела ( кроме звеньев толчковой ноги) в направлении отталкивания. Мышцы тазобедренных суставов, при этом, в крайних точках движения работают в режиме упругой отдачи при большом их напряжении и относительно медленном сокращении. Если верхняя половина туловища не поворачивается в ту же сторону вместе с тазом, а продолжает продвижение вперед, не изменяя ориентировки в пространстве, то в это движение попеременно включаются мышцы спины и живота. Они обусловливают скручивание позвоночника в поясничном отделе, усиливающее движение таза.

Для увеличения длины шага, а также для сохранения равновесия, в спортивной ходьбе увеличивается мах руками, плечевой пояс разворачивается противофазно к повороту таза для уравновешивания колебаний этих поворотов [6,8].

Спортивная ходьба, как экстремальная деятельность, предполагает большие энергетические затраты при перемещениях ног, невозможность отталкивания опорной ногой за счет выпрямления, недостаточное расслабление движущейся вперед ноги, сложность использования людьми с заболеваниями опорно-двигательного аппарата, а также – в городской обстановке, с вещами в руках, в зимней одежде и т.п.

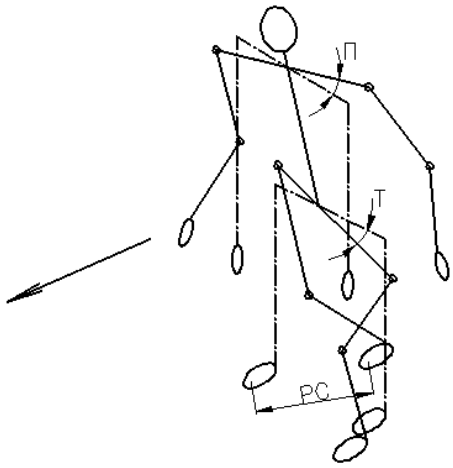
*Предлагаемый нами впервые вариант (способ) ходьбы, условно названный ускоренной экономичной ходьбой, заключается в следующем (См. рис. 1 и 2).*

Начало шага – поворот таза на некоторый угол вперед со стороны ноги, начинающей шаг. Таз "бросает" вперед бедро и затем всю ногу. Верхняя часть ноги опережает в своем движении нижнюю (стопу), при этом в конце движения происходит "подхлест".

Таким образом, шаг начинается не ногой, а тазом, его движение накапливает энергию для перемещения ноги.

В это время происходит максимум воздействия на внутренние органы низа живота.

Так как нога пока неподвижна, затраты мускульной энергии незначительны. Если же частота поворотов совпадает с частотой собственных колебаний (размахов) ноги, получается резонанс, при котором, как известно, общие затраты энергии снижаются существенно.




Условные обозначения:
П – угол поворота плечевого пояса относительно среднего положения;
Т – угол поворота таза относительно среднего положения;
РС – расстояние отклонения стопы относительно среднего положения;
-·-·-·- среднее положение (состояние покоя)

**Рис. 1. Основные элементы движения тела человека при ходьбе**

Этот резонанс зависит от массы и размеров элементов тела человека. Поэтому он легко достигается даже при элементарной ходьбе. Надо только уметь ею пользоваться в соответствии с нашими предложениями.

Представьте, что Ваша нога легко, без усилия, раскачивается вокруг шейки бедра. Время одного размаха и есть период собственных колебаний, обратная ей величина – частота собственных колебаний. Идти в резонанс ноге – экономить энергию!

В нашем случае колебания таза (повороты) и ноги (шагания), имея одинаковую частоту, немного сдвинуты по фазе, то – есть движения таза несколько опережают движения ног.

Особенность биомеханики настоящего способа в том, что нога приводится в движение не столько мускульной силой ног, сколько движением таза.

Но при этом, чтобы сохранить минимум количества движения, другие части тела должны двигаться противофазно. Поэтому таз провоцирует интенсивное движение плечевого пояса и размахивание руками.

Следовательно, усиливается момент кручения позвоночника, то – есть достигается самомассаж и этой части тела. Увеличение размаха руками способствует увеличению длины шага.

К этому следует добавить, что интенсифицируется и дыхательный процесс благодаря вентиляции лёгких за счёт динамического воздействия на них.

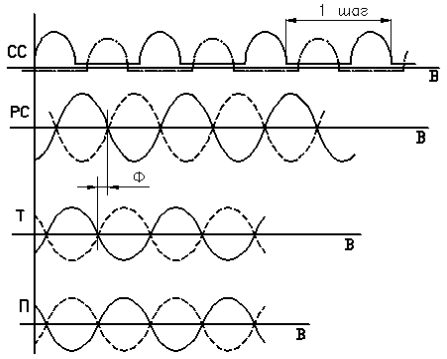
Опережение обусловлено величиной смещения Ф (см. Рис.2). Одно- и двухопорность движения показаны графиками СС: участок перекрытия сплошной и пунктирной горизонтальных линий – это время одновременного контакта левой и правой стопы с поверхностью.

Длина этого участка – время расслабления: при беге горизонтальных линий на верхнем графике (Рис. 2) нет.

Стопы передвигаются согласно линиям РС Рис. 2, противофазные синусоиды приблизительно отражают маятникообразное качание ног относительно среднего положения (или общего центра тяжести). При этом максимальная скорость стопы наблюдается при нулевом значении РС.

Основная особенность предлагаемого способа ходьбы – опережение поворота таза Т , что отражено сдвигом на Ф линии Т (на Рис. 2) относительно линии РС.

Противофазно движениям таза поворачивается плечевой пояс (линии П на рис. 2).




Условные обозначения (дополнительно к указанным в рис. 1):
СС – скорость перемещения стопы относительно поверхности;
линии колебания параметров СС, РС, Т и П во времени В;
сплошная линия – левая нога;
пунктирная линия – правая нога
Ф – фазовый сдвиг между колебаниями поворотов таза и движений ног (стоп).

**Рис. 2. Фазовые соотношения движений в предлагаемом способе ходьбы**

Амплитуда движения рук автоматически увеличивается. Растет скорость движения человека благодаря увеличению шага.

Так как все движения идут в резонансе (частота обусловлена массовыми и геометрическими характеристиками частей тела), затраты энергии увеличиваются незначительно.

Низ живота, тазовые полости подвергаются хорошему массажу: этим объясняется лечебно-профилактический эффект предлагаемого способа.

Движения при этом во многом напоминают *женский подиумный шаг* (например, при демонстрации мод).

Таким образом, достоинства предлагаемого способа следующие.

Благодаря увеличению длины шага, за счет ускорения перемещения общего центра тяжести, растет скорость передвижения. Это достигается тем, что перемещение тела, заключающееся в маятникообразном движении ног, сопровождающимся одно – и двухопорным контактом стопы с поверхностью, сочетающимся с поворотом вокруг вертикальной оси таза и противофазно ему плечевого пояса и рук, обусловлено опережение поворота таза относительно движения ног.

Затраты энергии не увеличиваются, так как движения идут в резонансе, колебания таза, ног и рук автоколебательные. Все это позволяет с малыми энергетическими затратами ускорять шагательные перемещения.

Образуется терапевтический, лечебно-профилактический эффект, так как имеет место интенсивное воздействие на внутренние органы, особенно в районе таза, низа живота.

Имеющий место самомассаж не требует дополнительных усилий.

В заключение, о всесторонней физической подготовке как необходимом условии овладения техникой описанного способа ходьбы.

Ходоку необходимо развивать силу мышц и достаточную подвижность в суставах, научиться правильно координировать свои движения.

Основной принцип занятий ходьбой: тренироваться, но не перенапрягаться.

Такой тренировочный принцип хорошо соотносится с безопасной динамикой нарастания частоты сердечных сокращений (табл. 1).

*Таблица 1*

**Классификация интенсивности (темпа и скорости передвижения) в ходьбе**

| Зоны интенсивности | Интенсивность нагрузки | Темп | ЧСС, уд/мин. | | Количество шагов в минуту | Скорость передвижения, км/час. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Юноши | Девушки | | |
| 1 | Низкая | Очень медл. | До 130 | До 135 | 60-70 | 2,5-3,0 |
| 2 | Средняя | Медл. | 131-155 | 136-160 | 71-90 | 3,1-4,0 |
| 3 | Большая | Средн. | 156-175 | 161-180 | 91-120 | 4,1-5,5 |
| 4 | Высокая | Быстр. | 176 и более | 181 и выше | 121-140 | 5,6-6,5 |
| 5 | Максимальная | Очень быстр. | Надкритическая мощность | | 140 и более | 6,6 и выше |

Очень важным условием тренирующего воздействия ходьбы на организм является переносимость первой нагрузки [13].

Выбор первоначальной скорости передвижения, расстояния зависит от многих обстоятельств, наиболее важными из которых являются общее самочувствие и наличие (или отсутствие) перенесенных в прошлом заболеваний, особенно – в последнее время [2, 9].

Следует сказать, что самочувствие человека – состояние субъективное, люди могут ошибаться в оценке своего здоровья, но очевидно, что очень медленный темп ходьбы – малоэффективное средство. Далее – следует подумать о длине дистанции (табл. 2).

И, наконец, определять соответствие физической нагрузки состоянию здоровья и уровню подготовленности студентов по внешним признакам утомления в режиме напряжения или сокращения мышц (табл. 3) [14].

**Заключение.** Ускоренная экономичная ходьба, имея существенный терапевтический и лечебно-профилактический эффект, позволяет с малыми энергетическими затратами осуществлять шагательные перемещения, не требует дополнительных физических усилий, показывает её преимущества перед другими видами ходьбы, поэтому целесообразна её широкая пропаганда и внедрение в практику физкультурных занятий, а также её использование всеми постигнувшими её суть.

Известно, что целью занятий оздоровительной ходьбой являются не рекорды и медали, а укрепление организма и повышение его возможностей. Ходьба – это естественное упражнение, в различных дозах доступное человеку с самым различным уровнем здоровья, любого возраста.

Однако, это становится возможным лишь при соблюдении следующих правил:

– выполнять физические нагрузки довольно продолжительное время:

– 3-5 минут и больше;

– тренировочный принцип постепенности нагрузки должен логически соотноситься с безопасной динамикой нарастания частоты сердечных сокращений;

определять соответствие физической нагрузки состоянию здоровья и уровню подготовленности (допустим – по внешним признакам утомления).

*Таблица 2*

**Программа постепенного увеличения нагрузки для студентов, не имеющих сердечно-сосудистых заболеваний**

| Номер занятий | Темп (шаг/мин) | | Продолжительность (в минутах) | Длина дистанции (в км) |
|---|---|---|---|---|
| | Медленная ходьба | Средняя ходьба | | |
| 1 | 80 | | 15 | 1,8 |
| 2 | 85 | | 22 | 2,7 |
| 3 | 90 | | 22 | 3,3 |
| 4 | 90 | | 25 | 3,4 |
| 5 | 92 | | 27 | 3,7 |
| 6-7 | | 95 | 27 | 3,8 |
| 8 | | 100 | 27 | 4,1 |
| 9-10 | | 100 | 30 | 4,5 |

*Таблица 3*

**Внешние признаки утомления.**

| Признаки | Небольшое физичекое утомление | Значительное переутомление (острое переутомление 1-й степени) | Резкое переутомление (острое переутомление 2-й степени) |
|---|---|---|---|
| Окраска кожи | Небольшое покраснение | Значительное покраснение | Резкое покраснение, побледнение, синюшность |
| Потливость | Небольшая | Большая (выше пояса) | Резкое (ниже пояса), выступание солей на коже |
| Дыхание | Учащённое (до 22-26 в мин. На равнине и до 36 – при подъёме в гору) | Учащённое (38-46 в 1 мин.), поверхностное | Дыхание учащённое: более 60 в 1 мин., через рот, переходящее в отдельные вздохи |
| Движения | Бодрая походка | Неуверенный шаг, легкое покачивание при ходьбе, отставание на марше | Резкие покачивания при ходьбе, появление не координированных движений. Отказ от дальнейшего движения |
| Общий вид, ощущения | Обычный | Усталое выражение лица, небольшая сутулость. Снижение интереса к окружающему | Измождённое выражение лица, сильная сутулость. Аппатия, жалобы на очень сильную слабость(до прострации). Учащенное сердцебиение, головная боль |
| Мимика | Спокойная | Напряженная | Искажённая |
| Внимание | Чёткое, безошибочное выполнение указаний | Неточность в выполнении команд, ошибки при смене направления движения | Замедленное, неправильное выполнение команд. |
| Пульс,уд/мин. | 110-150 | 160-180 | 180-200 и более |

Практически ускоренная экономичная ходьба усваивается вначале при передвижении в медленном темпе. По мере овладении техникой темп ходьбы ускоряется. Дальнейшая задача – закрепить навык ходьбы, сделать ее привычным действием.

Первоначально овладевать техникой необходимо в систематических занятиях на стадионе, на местности, в зале.

Практическое ознакомление с техникой и попытки правильно выполнять упражнения должны быть многократными и вначале медлительными на дистанции, не большей чем 100 м. В дальнейшем это расстояние увеличивается.

Отшлифовка движений, легкость выполнения их и закрепление техники в ходьбе достигаются достаточно быстро. Вместе с тем, постепенно увеличивается и длина дистанции непрерывной ходьбы с целью овладения предлагаемым способом и совершенствования в нем.

Авторы успешно пользуются данным методом не только в качестве физического упражнения, но и в повседневной жизни (например, при ходьбе на работу и т.п.)

Особенно благоприятен метод для пожилых людей, у которых ослаблен опорно-двигательный аппарат.

## Использованные источники


1. Амосов, Н.М. Раздумья о здоровье / Н.М. Амосов.- М.: Физкультура и спорт, 1987. – С. 28, 36
2. Артемьев В.П. Дозирование физической нагрузки для развития общей выносливости. / В.П. Артемьев: матер.науч.-техн. конф., посвящённой 30-летию института. Часть 2. – Брест: Университет, 1996. – С.192-193.
3. Артемьев, В.П., Мойсейчик, Э.А., Шутов, В.В. Физическая нагрузка с использованием ходьба как обязательный компонент учебных занятий по физическому воспитанию / В.П.Артемьев, Э.А.Мойсейчик, В.В.Шутов // Вестник БГТУ. Гуманитарные науки. – Брест: Университет, 2001. – №6(12). – С.85-86.
4. Бальсевич, В.К. Что необходимо знать о закономерностях регулярных занятий физическими упражнениями / В.К.Бальсевич // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 1997. – №3. – С. 53.
5. Донской, Д.Д. Биомеханика / Д.Д. Донской: учеб. пособ. для студ. фак. физ. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1975. – С. 154-158.
6. Зациорский, В.М. Воспитание выносливости //Теория и методика физического воспитания / Под общ. ред. Л.П. Матвеева и А.Д. Новикова.- М.: Физкультура и спорт, 1976. – С.209-211.
7. Лёгкая атлетика: учебник / М.Е.Кобринский [и др.]; под общ. ред. М.Е Кобринского, Т.П. Юшкевича. – Минск: Тесей, 2005.- 336 с.
8. Лёгкая атлетика: учебник / Н.Н. Чесноков [и др.]; под общ. ред. Н.Н. Чеснокова, В.Г. Никитушкина.- М: Физическая культура, 2010. – 448 с.
9. Методические рекомендации по организации занятий по физическому воспитанию с учащимися, отнесёнными к специальной медицинской группе. – М.: Мин. здравоохр. РСФСР, 1982.
10. Мотылянская, Р.Е., Велитченко, В.К., Каплан, Э.Я. Артомонов, В.Н. Здоровье, движение, возраст / Р.Е. Мотылянская, В.К. Велитченко, Э.Я. Каплан, В.Н.Артомонов. – М., 1990.
11. Нечаев, В.И. Геометрия скелета, биомеханика ходьбы, кинематические цепи / В.И. Нечаев [Электронный ресурс] file://A:\ ходьба\Геометрия скелета и биомеханика ходьбы. Режим доступа: htm. – Дата доступа: 02.03.2013.
12. Ухов, В.В. Ходить надо умеючи / В.В.Ухов. – Л.: Лениздат, 1985. – С.24.
13. Холодов, Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта. / Ж.К.Холодов: учеб. пособ. для студ. вузов. – М.: Академия, 2010. – 480 с.
14. Шестакова, Т.Н. Физическое воспитание учащихся с отклонениями в состоянии здоровья. / Т.Н.Шестакова. – Мн., 1994.


***Severyanin V., Artemiey V., Koslova N.***

**ACCELERATED ECONOMICAL WALKING AS A RESULT OF ITS EVOLUTION**

*A way of walkings consisting in movement of legs as a pendulum, accompanying bu one and two basic contact stop with a surface with turn around of a vertikal axis of a basin and antiphase to it of a belt (zone) and hands distinguished of subiects, that the turn of a basin outstrips movement of legs.*

***Key words**: Walking, movements of elements of a body of the man, phase parities (ratio) of movements, advantage of a way.*

*Стаття надійшла до редакції 28.08.2014 р.*