Д. В. Ковлен, В. А. Федоров
(г. Санкт-Петербург, Военно-медицинская академия)

Влияние виброакустического воздействия на толерантность к физической нагрузке у лиц с мягкой артериальной гипертензией

В ранее проведенных исследованиях доказан гипотензивный эффект курсового применения виброакустического воздействия (ВАВ) на область почек. Но многие вопросы оставались невыясненными, поэтому в данном исследовании мы поставили задачи:

— оценить характер гипотензивного эффекта однократного ВАВ;

— определить влияние ВАВ на изменение артериального давления при физической нагрузке и на толерантность пациентов к физической нагрузке;

— оценить зависимость гипотензивного эффекта от методики и параметров ВАВ.

В исследованиях участвовали 10 лиц мужского пола в возрасте от 25 до 48 лет с мягкой артериальной гипертензией, не получавшие никакого лечения. Каждому пациенту проводили тест с физической нагрузкой. Нагрузку начинали с 50 Вт и повышали ступенчато с шагом 10 Вт в минуту. Критерием окончания действия физической нагрузки являлось достижение у пациента субмаксимального значения частоты сердечных сокращений (ЧСС).

После этого следовал 5-минутный восстановительный перерыв.

Достижение максимальной ЧСС было выбрано критерием потому, что потребление кислорода в тканях и энергопроизводство при этом меняется линейным образом. После достижения этой точки ЧСС происходит переход на

анаэробное окисление, вследствие чего невозможно сравнивать результаты, полученные на уровне сердечных сокращений, превышающих указанное субмаксимальное значение.

Каждому пациенту проводили ВАВ по трем схемам, с перерывом между ними в 2 недели.

1-я схема. Проведение теста с дозированной физической нагрузкой без ВАВ.

2-я схема. Проведение этого же теста с одновременным ВАВ, которое начинали за 10 мин. до физической нагрузки и продолжали до конца восстановительного периода.

3-я схема. Проводили предварительное фонирование в течение 40–50 мин. Далее выполняли тест с дозированной физической нагрузкой при одновременном ВАВ. После окончания теста ВАВ продолжали до конца восстановительного периода.

Оценивали следующие гемодинамические показатели: систолическое, диастолическое и пульсовое артериальное давление, частоту сердечных сокращений на каждой минуте физической нагрузки и восстановительного периода, время выполнения физической нагрузки, т. е. время достижения субмаксимального значения ЧСС, время восстановления ЧСС до исходного уровня. Кроме того, оценивалась суммарная работа (и соответственно, энергозатраты, поскольку в данном промежутке они меняются линейно), скорость нарастания АД и ЧСС при физической нагрузке и скорость их снижения в восстановительном периоде.

Для исключения суточных, недельных и сезонных колебаний гемодинамических показателей мы пытались максимально стандартизировать ситуацию, отбирая схожих пациентов, проводя тест в одно и то же время суток и в один и тот же день (четверг) в середине рабочей недели. Вся методика заняла около 2 месяцев.

Следует отметить, что перед началом проведения тестов с физической нагрузкой исходный уровень давления у испытуемых был различный. В ходе проведения тестов было выявлено, что у одних и тех же пациентов он составил 148 мм рт. ст. (систолическое артериальное давление), при проведении тестирования по 1-й схеме, 125 мм рт. ст. — по 2-й схеме и 114 мм рт. ст. — по 3-й схеме. В отношении систолического

артериального давления показатели составили 84–85 мм рт. ст., при 2-й и 3-й схемах против 98 мм при 1-й схеме.

При применении 1 схемы 2 пациента прекратили тест до достижения субмаксимального ЧСС из-за выраженной гипертензивной реакции при увеличении нагрузки (давление превысило 200 мм рт. ст.). При использовании 2-й и 3-й схем все пациенты выполнили нагрузку и достигли субмаксимального ЧСС.

При применении 1-й схемы, среднее время выполнения физической нагрузки до достижения субмаксимального ЧСС составило 13 мин. При применении 2-й схемы – 16 мин. и при 3-й схеме – 19 мин. Средняя выполненная работа (и энергозатраты) значительно возрастали от 1-й до 3-й схемы, то есть возрастал резерв организма, который он способен реализовать при выполнении физической нагрузки. С применением различных схем ВАВ он был выше, чем без применения ВАВ.

Время восстановления артериального давления без фонирования составило 5 мин. В конце 5-й минуты гемодинамические показатели достигли того же уровня, что и до начала нагрузки.

В схемах с ВАВ восстановление было достигнуто за 3 мин. Несмотря на то что время разное (5 и 3 минуты), скорости восстановления гемодинамических показателей были одинаковые. Это явление было названо нами «парадоксом восстановительного периода», что можно объяснить следующим образом: скорость восстановления давления при ВАВ и без него одинаковая, но без ВАВ давление нормализуется быстрее. Получается, что одновременно мы имеем одинаковые скорости, но один из процессов быстрее. Конечно же, никакого парадокса здесь нет, поскольку разница, которую нужно пройти для восстановления показателей до исходного уровня без применения ВАВ, больше, чем эта же разность с применением различных схем ВАВ.

На основании полученных результатов сделаны выводы:

1. Однократное виброакустическое воздействие оказывает гипотензивный эффект.

2. Виброакустическое воздействие у лиц с мягкой артериальной гипертензией ведет к более адекватной реакции давления на физическую нагрузку.

3. Виброакустическое воздействие повышает толерантность пациентов к физической нагрузке.

4. Характер динамики артериального давления при физической нагрузке зависит от применяемой схемы ВАВ.

5. Динамика гемодинамических показателей в восстановительном периоде не зависит от длительности ВАВ.

6. В основу методик лечебной физкультуры может быть положена схема 3 с предварительным ВАВ.

Схема 1. Методика проведения теста на толерантность к физической нагрузке

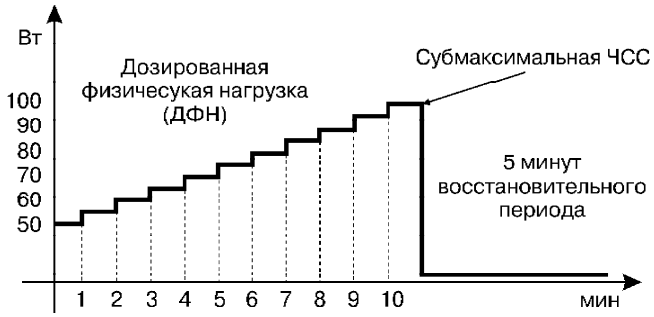

Схема 2. Субмаксимальная ЧСС – критерий остановки ДФН

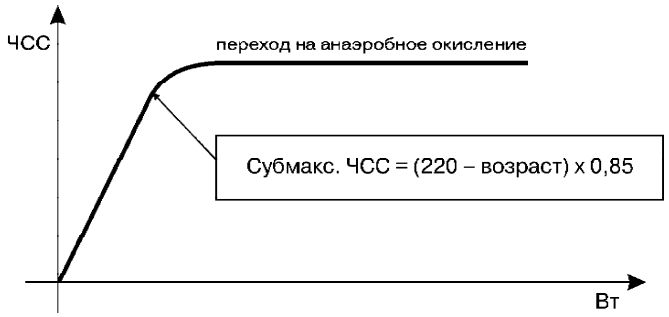

Схема ***3.*** *Время выполнения ДФН (время достижения субмаксимальной ЧСС)*

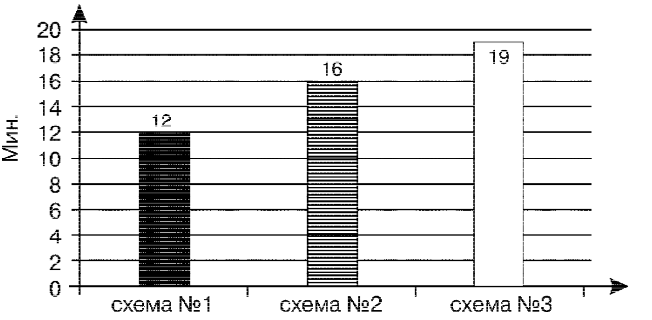

Схема ***4.*** *Время восстановления АД до исходных значений*

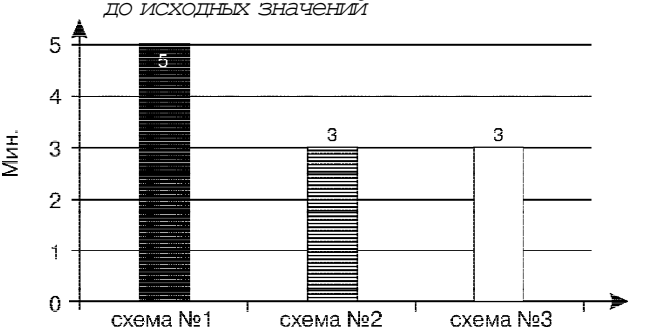
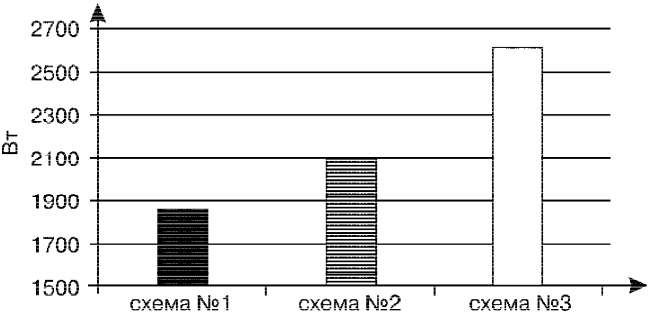
Схема ***5.*** *Средняя выполненная работа (энергозатраты)*