

Локомоторные механизмы контроля центральной и периферической гемодинамики у больных с гипертонической болезнью

А.Н. БЕЛОВОЛ, чл.-корр., д. мед. н., профессор; М.П. КИРИЧЕНКО

/Харьковский национальный
медицинский университет/

Резюме

Локомоторні механізми контролю центральної і периферичної гемодинаміки у хворих з гіпертонічною хворобою

О.М. Біловол, М.П. Кириченко

У роботі представлено результати обстеження і локомоторної корекції у 40 хворих з гіпертонічною хворобою I стадії у віці від 36 до 54 років. Показано, що локомоторна корекція у вигляді дозованої ходьби з певною частотою серцевих скорочень призводить до оптимізації кардіоваскулярних функцій і сприяє нормалізації артеріального тиску, поліпшенню самопочуття і збільшенню толерантності до фізичних навантажень. Лікувальний тренувальний ефект зберігається протягом 3–4 місяців.

Ключові слова: гіпертонічна хвороба, динамічні фізичні навантаження

Summary

Locomotor Mechanisms of Central and Peripheral Hemodynamic Control in Patients with Hypertonic Disease

A.N. Bilovol, M.P. Kyrychenko

In this work there are the results of investigation and locomotor correction in 40 patients with hypertonic disease I stage aged from 36 to 56. It is shown that locomotor correction in form of walking with constrict heart rate produced optimization of cardiovascular functions and results normalization of blood pressure, improvement of state and increase the tolerance to physical exertions. The heading training effects lasts about 3–4 months.

Key words: hypertension, dynamic physical exertions

Лечение больных артериальной гипертензией (АГ) требует тщательно разработанного и адекватного подхода к немедикаментозным методам контроля артериального давления (АД) [1, 6, 14].

В клинической практике все чаще встречаются пациенты с нечетко выраженной клинической картиной АГ, у которых зачастую отсутствуют гемодинамически и морфологически значимые поражения [4, 7]. Особенно это касается лиц молодого возраста с выраженным статическим мышечным перенапряжением [3, 4, 11]. У них обнаруживаются низкие основные показатели физического развития, выражающиеся в снижении толерантности к динамическим физическим нагрузкам и преимущественно гипертоническим типом гемодинамической кривой при проведении функциональных проб [4, 11, 12]. Нормализующее влияние физических нагрузок на АД на начальном этапе зависит от режима их применения. Наиболее оптимальным является тот, при котором физические нагрузки составляют 70% максимальной величины, выполняемые с кратковременным (до 1 сек) усилием и повторяемым от 10 до 50 раз в подходе, сравнительно большим периодом восстановления между подходами и тренировочными занятиями [5, 7, 9].

При этом достигается целенаправленная структурно-функциональная перестройка сердечно-сосудистой системы за счет синхронизации вегетативного и двигательного компонентов при выполнении физиологически адекватных физических нагрузок в аэробном режиме. При этом режиме создаются предпосылки для экономичного и стабильного кислородтранспортного обеспечения не только активно сокращающихся мышц, но и миокарда [3, 8, 10, 11]. Увеличение венозного возврата на фоне

повышенной физической активности, сопровождающейся мощной сенсорно-эндокринной активацией, может стать определяющим стимулом для развития адаптации при достаточной сократительной способности миокарда.

Контрольная (18 человек) и опытная (22 человека) группы были сформированы из больных, страдающих гипертонической болезнью (ГБ) I стадии. Пациенты этих групп в период наблюдений выполняли одинаковый объем тренировочных нагрузок, но пациенты контрольной группы в произвольном темпе, а опытной – в темпе, модулированном ритмом сердца. Средний возраст участников составил 42 года, а возрастной диапазон – от 36 до 54 лет.

Процедура заключалась в ходьбе на местности с частотой и ритмом, синхронизированными с сердечными сокращениями.

Выбор ходьбы в качестве способа задания физической нагрузки при выполнении процедуры был обусловлен, с одной стороны, доступностью ее для применения в любых условиях, возможностью широко варьировать тяжесть нагрузки, а также привычностью ходьбы для любого человека; с другой – наличием в области голени мощной мышечно-венозной помпы, приводимой в действие при осуществлении локомоций нижних конечностей [2, 7, 9], что позволяет обеспечить дополнительное увеличение венозного возврата крови.

Уровень физической нагрузки подбирался каждым пациентом индивидуально за счет варьирования частоты и длины шагов непосредственно в процессе процедуры, но при этом соблюдалось условие по ограничению частоты сердечных сокращений (ЧСС) до 100–110 в 1 мин.

Длительность одной процедуры составляла не менее 15 минут, но при наличии достаточных адаптивных резервов продолжительность процедуры доводилась до 30–50 минут. Ежедневно выполнялись 2–4 процедуры при общей длительности курса лечения 10–15 дней. В дальнейшем пациентам было рекомендовано выполнять указанную процедуру 2–3 раза в неделю для поддержания достигнутого эффекта.

Статистическую обработку результатов проводили с помощью программ Excel 5.0 и Statistica 4.0. Достоверность различий определяли по критерию Стьюдента. Статистически достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Изучение краткосрочных реакций организма на выполнение модулированных ритмом сердца физических нагрузок осуществляли во время непрерывной ходьбы практически здоровых пациентов со скоростью движения 3 км/ч и угле наклона 0° путем периодической смены режима нагрузок, которые выполнялись с синхронизацией темпа ходьбы с фактической ЧСС и в произвольном темпе ходьбы (базовый уровень). Длительность выполнения нагрузок в каждом режиме составляла 3 минуты. Было установлено, что уже на третьей минуте ходьбы, синхронной с фактической ЧСС, система кровообращения переходит в новый режим функционирования, характеризующийся не только снижением ЧСС на 20–25% относительно базового уровня, но и уменьшением вариаций колебаний ритма сердца, что, естественно, можно связать со стабилизацией венозного возврата крови. Эти данные, равно как и восстановление в те же временные промежутки привычной для пациента ЧСС при переходе к ходьбе в произвольном темпе, свидетельствуют о физиологической адекватности данного воздействия. Однако необходимо отметить, что реакция замедления ЧСС, развивающаяся при синхронизации темпа ходьбы с сердечным ритмом, зависела от функционального состояния центральной нервной системы.

Проведение ЭхоКГ-исследований (на аппарате Радмир) показало, что уже через 20–30 минут ходьбы в темпе, синхронизированном с фактическим ритмом сердца, развиваются положительные структурные изменения кардиодинамики (таблица).

После проведения коррекции у больных отмечались четкие признаки улучшения систолической и диастолической функции сердца. О нормализации систолического компонента свидетель-

ствовала способность желудочка реагировать практически адекватным возрастанием ударного выброса в среднем на 62,4% на увеличение конечно-диастолического объема в среднем на 64,2%.

Результаты клинико-физиологических исследований пациентов, прошедших полный курс локомоторной коррекции, выявили уменьшение ЧСС на 13% по сравнению с исходным состоянием, при одновременном увеличении ударного объема в среднем на 62,4% ($p < 0,05$). В контрольной группе наблюдалось увеличение ударного объема на 21% ($p < 0,05$), а ЧСС достоверно не изменилась.

У всех больных ГБ I стадии, прошедших курс локомоторной коррекции, наблюдалось снижение по сравнению с исходным уровнем систолического давления на 20–30 мм рт.ст. и диастолического – на 10–15 мм рт.ст. и более, вплоть до полной нормализации этих показателей соответственно возрастным нормам у отдельных пациентов, а также увеличение ударного объема сердца в среднем на 51,2% и снижение ЧСС в среднем на 23%.

С учетом полученных результатов можно предположить, что локомоторная коррекция способствует нормализации нейрогуморального фона и, следовательно, устраняет биохимический субстрат дизадапционного сердечно-сосудистого синдрома [6, 8, 13]. Снижение активности адренергических механизмов регуляции сердца и усиление вагальных влияний в результате перевозбуждения рецепторов правого предсердия, вызванного повышенным венозным возвратом, на фоне симпатикотонии и усиления систем вегетативного обеспечения, обусловленного выполнением физических нагрузок, привело к относительному уменьшению выраженности тахикардии по механизму акцентированного антагонизма [2, 5, 13]. Одновременно отмечалось увеличение удельного веса длительности диастолы в структуре сердечного цикла и уменьшение возбудимости миокарда желудочков. Принудительное увеличение венозного возврата на этом фоне оптимизировало заполнение кровью предсердий.

Повышение преднагрузки объемом на правые отделы сердца, безусловно, создает и дополнительные трудности для функционирования сердца, но имеющиеся физиологические механизмы [8, 12, 13] сравнительно легко их компенсируют, а следующее затем снижение постнагрузки на левый желудочек сердца способствует переводу системы кровообращения в более экономичный режим функционирования, что и подтверждают данные определения показателя двойного произведения, величина которого уменьшилась на 24% ($p < 0,05$) по сравнению с исходной. В контроле изменения этого показателя составили 15%. В данном случае повышение расхода энергии миокардом для преодоления преднагрузки объемом правых отделов сердца компенсировалось существенным улучшением коронарного кровотока. Этому способствовало увеличение продолжительности диастолы, во время которой коронарный кровоток достигает максимальных значений. Да и сама по себе нагрузка объемом всегда сопровождается менее значительным ростом потребления кислорода миокардом по сравнению с нагрузкой артериальным давлением.

Необходимо отметить, что более чем у 30% больных, особенно при сохранившихся адаптивных резервах, может наблюдаться практически полная нормализация функций сердечно-сосудистой системы уже после проведения

Таблица. ЭхоКГ-показатели больных гипертонической болезнью опытной и контрольной групп ($M \pm m$)

Показатель	Контрольная группа (n=20)		Исследуемая группа (n=36)	
	Исходно	После дозированной ходьбы в произвольном темпе	Исходно	После дозированной ходьбы в темпе, модулированном ритмом сердца
Частота сердечных сокращений, в 1 мин	88,2 ± 3,31	86,8 ± 4,22	88,7 ± 4,92	76,3 ± 3,51*
Ударный выброс, мл	79,1 ± 2,16	95,8 ± 3,52*	75,8 ± 3,51	123,1 ± 2,73**, **
Фракция выброса левого желудочка, %	58,48 ± 0,75	63,43 ± 0,89*	51,35 ± 0,76	71,92 ± 0,84**, **
Конечный систолический объем, мл	69,51 ± 2,48	57,32 ± 3,06*	72,00 ± 3,87	48,30 ± 3,24**, **
Конечный диастолический объем, мл	148,21 ± 0,96	152,34 ± 2,84	148,00 ± 3,83	172,32 ± 3,36**, **

Примечание: * – различия достоверны ($p < 0,05$) по сравнению с показателями контрольной группы; ** – различия достоверны ($p < 0,05$) по сравнению с исходными данными.

5–6 процедур. Между тем, у данной категории больных, как правило, патология развивалась годами и, естественно, она не может подвергаться обратному развитию в столь короткий срок. Кроме того, отмена им фармакотерапии, особенно на фоне прекращения локомоторной коррекции, чревата восстановлением патологического процесса.

Достаточным является проведение не менее 15–20 процедур локомоторной коррекции, проводимых ежедневно, продолжительностью не менее 30–50 минут каждая. В этом случае удается разрушить «устоявшийся» патологический процесс и сформировать систему физиологически адекватного вегетативного обеспечения организма, в том числе за счет образования условного рефлекса второго рода, в основе которого лежит формирование устойчивых связей между структурами головного мозга, обеспечивающих синхронность функционирования двигательного и вегетативного компонентов. Фармакологическая поддержка как во время проведения локомоторной коррекции, так и после завершения курса лечения должна решаться сугубо индивидуально, особенно в тех случаях, когда пациент лишен возможности выполнения коррекции с профилактической целью (не менее 2–3 раз в неделю).

Локомоторная коррекция, базирующаяся на выполнении небольших по мощности физических нагрузок в аэробном режиме, создаваемых активными локомоциями нижних конечностей в ритме сердца, является безопасной и доступной для широкого применения в практике лечебной физкультуры процедурой, которую целесообразно применять для достижения физиологически адекватных структурно-функциональных перестроек сердечно-сосудистой системы и улучшения психоэмоционального состояния больных с патологией сердца и сосудов.

Выявлены лечебные эффекты локомоторной коррекции: оптимизация функций сердечно-сосудистой системы (уменьшение постнагрузки на сердце со снижением артериального давления, улучшение коронарного кровотока, стабилизация сердечного ритма и параметров насосной функции сердца, в том числе удлинение диастолы, укорочение систолы, снижение ЧСС и увеличение ударного объема с одновременной нормализацией систолической и диастолической функции), нормализация тонуса вегетативной нервной системы и психоэмоционального статуса.

Выводы

1. Локомоторная коррекция эффективна на ранних этапах лечебных мероприятий у больных с гипертонической болезнью, когда сохранены адаптивные резервы организма на физическую нагрузку, а применяемые лекарственные средства не нарушили естественные механизмы регуляции физиологических функций.
2. Регулярное использование локомоторной коррекции в данном режиме обеспечивает постепенное снижение уровней систолического АД, диастолического АД и увеличение толерантности к физической нагрузке.

Литература

1. Торогуд М., Хилледон М., Саммербелл К. Изменение образа жизни как способ профилактики сердечно-сосудистых и других хронических заболеваний // *Новости медицины и фармации.* – 2005. – №9 (169). – С. 17–20.
2. Рекомендації Українського товариства кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. – К., 2001. – 54 с.
3. Лутай М.Н. Национальная программа по борьбе с артериальной гипертензией // *Здоров'я України.* – 2003. – №13. – С. 3–4.
4. Апанасенко Г.Л. Профилактика в кардиологии: новая парадигма // *Новости медицины и фармации.* – 2006. – №8 (190). – С. 21.
5. Дубровский В.И. Лечебная физическая культура. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 2004. – 624 с.
6. Свіщенко Є.П., Баррій А.Е., Єна Л.М. Рекомендації української асоціації кардіологів з профілактики та лікування артеріальної гіпертензії. Посібник до Національної програми профілактики і лікування артеріальної гіпертензії. – К., 2008. – С. 43–56.
7. Степашко М.В., Сухостат Л.В. Массаж і лікувальна фізкультура в медицині. – К.: Медицина, 2006. – 288 с.
8. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности. – К.: Олимпийская литература, 2000. – 499 с.
9. Franco O., De Laet C., Peeters A. et al. Effects of physical activity on life expectancy with cardiovascular disease // *Arch. Intern. Med.* – 2005. – №165. – P. 2355–2360.
10. Martinez-Gonzalez M., Martinez J.A., Hu F.B. et al. Physical inactivity, sedentary lifestyle and obesity in the European Union // *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* – 1999. – №23. – P. 1192–1201.
11. Paffenbarger R., Hyde R.T., Wing A.Z. et al. The association of changes in physical activity level and other lifestyle characteristics with mortality among men // *N. Engl. J. Med. amoung.* – 1993. – №328. – P. 538–545.
12. Vanhees L., Lefevre J., Philippaerts R. et al. How to assess physical activity? How to assess physical fitness // *Eur. J. Cardiovasc. Prev. Rehab.* – 2005. – №12. – P. 102–114.
13. Taylor R., Brown A., Ebrahim S. et al. Exercise-based rehabilitation for patients with coronary heart disease: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Am. J. Med.* – 2004. – №116. – P. 682–692.
14. Calhoun D.A., White W.B., Krum H. et al. Effects of a Novel Aldosterone Synthase Inhibitor for Treatment of Primary Hypertension: Results of a Randomized, Double-Blind, Placebo- and Active-Controlled Phase 2 Trial. – 2011. – №124. – P. 1945–1955. – doi:10.1161/circulationaha.