

Ю.Е. Маляренко, А.Т. Быков, Т.Н. Маляренко, С.А. Игумнов, А.А. Князев
**Рекомендации к составлению программ двигательной активности
для оздоровления и реабилитации. Сообщение 1**
*ФГУ «Центральный клинический санаторий им. Ф.Э.Дзержинского», Сочи,
Россия,
Белорусский государственный медицинский университет*

Известно, что при систематических физических упражнениях, адекватных функциональному состоянию организма человека, развивается ценнейший для здоровья системный ответ. Наиболее важным среди эффектов физических тренировок является их влияние на продолжительность и качество жизни [13, 20, 26]. Даже благополучные с точки зрения качества жизни страны сталкиваются с серьезными проблемами, вызванными дефицитом физической активности. Продолжается дискуссия о принципах составления программ двигательной активности для оздоровления и реабилитации.

Целью настоящего обзора было подытожить современные данные о роли двигательной активности (ДА) в восстановительной медицине и принципах составления программ ДА для оздоровления и реабилитации. Авторы статьи намеревались сделать обобщения: каковы последствия дефицита двигательных нагрузок; к чему сводится системный ответ на мышечную нагрузку и каковы пути ускорения адаптации к ней и реабилитации.

Наиболее ярко роль ДА выявляется при анализе последствий дефицита двигательных нагрузок (табл. 1).

Таблица 1. Эффекты дефицита мышечной активности [15, 16, 19, 23 и др.].

N	Эффекты
1	<p>Длительный постельный режим не улучшает состояние здоровья и приводит к ряду негативных последствий, наиболее выраженных у людей старше 50 лет, при хронических заболеваниях или нарушении двигательного контроля.</p> <p>Дефицит ДА вызывает укорочение мышц спины и нижних конечностей, особенно связанных с коленными и голеностопными суставами. Прежде всего нарушается функция мышечных волокон I типа (медленных, неустойчивых):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Увеличивается 2-е суток снижается синтез протенина. • На 5-й день нарастает потеря азота (2-12 г/день).
2	<ul style="list-style-type: none"> • Отмечается значительная потеря креатина и креатинина. • Строгий постельный режим может вызывать уменьшение силы мышц до 10-15% в день. • Атрофия мышц при общей гиподинамии, в отличие от локальной в результате иммобилизации, например, конечностей, носит более распространенный характер и более выражена для антигравитационных мышц. В условиях постельного режима атрофия более выражена в мышцах нижних конечностей, чем верхних.
3	<p>Отмечается изменение костной массы, особенно в зонах скелета, испытывающих в норме наибольшие динамические нагрузки (поясничные позвонки и диафизы большеберцовых костей).</p> <p>Происходит нарушение резервных возможностей всего организма, особенно системы кислородообеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Уменьшается масса сердца. Нет полного расслабления миокарда. • Ослабляются мышцы брюшного пресса и диафрагмы, что приводит к снижению МОК и увеличению сопротивления дыханию.
4	<ul style="list-style-type: none"> • Снижается гемопоз. • Развивается гипостатическая (застойная) пневмония. • Нарушается микроциркуляция, особенно в нижних конечностях. • Ухудшаются реологические свойства крови. Повышается агрегация и адгезивность тромбоцитов. Имеется риск развития тромбозов.
5	<p>Дефицит ДА – основной фактор риска заболеваний ССС. У физически неактивных людей этот риск вдвое выше, чем у активных.</p>
6	<p>Наблюдаются нарушения со стороны ЦНС и ВНС:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сенсорная депривация вызывает снижение энергетического потенциала мозга и дезинтеграцию его деятельности, снижение пластичности мозга. • Снижается статокинетическая устойчивость. • Развиваются тремор и депрессии. • Снижаются когнитивные возможности человека. • Формируется мотивация к гиподинамии. • При длительном дефиците ДА могут развиваться дезориентация и спутанность сознания. • Нарушается мозговое кровообращение.
7	<p>Происходит нарушение вегетативного баланса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Изменяется регуляция сердечного ритма. • Развивается ортостатическая гипотония. • Уменьшается эвакуаторная функция желудочно-кишечного тракта (ЖКТ).
8	Ослабляется иммунная защита
9	Снижается толерантность к глюкозе

Обобщение 1

Материал табл. 1 убеждает в том, что дефицит ДА самым негативным образом сказывается на фундаментальных механизмах организма человека: страдают все звенья системы кислородообеспечения, опорно-двигательный аппарат, психонейроиммунные функции и вегетативная регуляция. Причем, ощутимые нарушения функций организма начинаются уже с первых дней дефицита ДА и идут по нарастающей вплоть до появления серьезных заболеваний. С восстановлением должной мышечной активности возобновляется и её оптимизирующее влияние на организм.

Оптимальные физические упражнения назначаются, в частности, для первичной и вторичной профилактики заболеваний и снижения смертности [10, 25].

Описаны многие аспекты влияния на здоровье регулярных занятий физическими упражнениями (табл. 2). Эффекты оздоровительных двигательных программ в целом носят физиологический, психофизиологический и психологический характер.

Таблица 2. Эффекты оздоровления и реабилитации при использовании программ двигательной активности [1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14, 21, 29 и др.].



Обобщение 2

Двигательная активность при соблюдении определенных правил способствует устойчивой оптимизации функций организма, повышению, сохранению и восстановлению работоспособности человека. Многие годы это касалось аэробных упражнений, но затем появились рекомендации, предписывающие включать в корректирующие программы ДА не только аэробные, но, при отсутствии противопоказаний, и анаэробные (силовые) нагрузки. В соответствии с представленными данными о последствиях дефицита мышечной активности и четко выраженной оптимизирующей роли ДА укорочение длительности строгого постельного режима оправдано и необходимо.

С практической точки зрения представляется весьма актуальным научиться ускорять процессы оздоровления и реабилитации при использовании программ ДА. Из представленных в табл. 2 данных видно, что в настоящее время существует несколько способов, позволяющих ускорить адаптацию к мышечным нагрузкам и повысить реактивность мышц: сочетание аэробных и анаэробных нагрузок, сочетание ДА с прерывистой гипоксией, доведение выполнения упражнения до автоматизма, использование «фактора соучастия» и др. К этому мы бы добавили использование пролонгированных сенсорных притоков в виде аудио-арома-и комплексных воздействий, где нами накоплен немалый опыт [3, 12, 13].

В своих исследованиях мы опирались на следующие факты. Сенсорные системы представляют собой «окна в мозг», через которые можно эффективно управлять самыми разными функциями организма. Усиление сенсорного ввода активизирует пластичность мозга, создает новый, более совершенный уровень двигательного контроля и ускоряет восстановление моторных навыков. С возрастом наблюдается усиление зависимости функциональных систем от обстановочной афферентации. Наши исследования, касающиеся детей-инвалидов, здоровых молодых и пожилых людей, показали, что сенсорные притоки, в том числе осязаемые и неосязаемые аромавоздействия, способны достоверно повысить скорость, точность и устойчивость сенсомоторных реакций, а также статокINETическую устойчивость, объем и концентрацию внимания, играющих важную роль в организации движений.

Установлено, что при пассивном растяжении мышцы усиливается импульсация от всех видов рецепторных образований мышц, упражнения на растяжение способствуют активации ЦНС и могут быть весьма полезными для применения в восстановительной медицине. Это обусловлено тем, что проприоцепция с мышц при активной деятельности является мощным источником, поддерживающим постоянный достаточный уровень трофики и функционирования почти всех органов и систем, в том числе головного мозга и высших центров эндокринной регуляции. Как отмечают З.Г. Орджоникидзе с соавт. [5], только в процессе специальной проприоцептивной тренировки происходит образование афферентно-эфферентных связей, способных восстановить проприоцепцию. Классическим упражнением считается, например, удержание баланса на качающихся платформах на цилиндрическом или шаровидном основании. Хороший эффект даёт ходьба или бег-боксом в разные стороны, спиной вперед. Тренировка проприоцептивной чувствительности ускоряет реабилитацию после травм [27].

Ключевым аспектом нейропластичности, имеющим принципиальное значение для реабилитации, является то, что характер и степень реорганизации определяются возлагаемой на них нагрузкой. В клинике показано, что под воздействием форсированной нагрузки и функционального тренинга происходит восстановление утраченных функций [22], в то время как снижение нагрузки на пораженные конечности замедляет восстановление утраченных функций [18]. Видоизменение сенсорного ввода создает новый более совершенный уровень двигательных реакций и ускоряет восстановление моторных навыков. Увеличивается эффективность использования имеющихся нервных структур и более активно вовлекаются альтернативные нисходящие пути [8, 24]. Нейрогенез на протяжении всей жизни человека активно происходит в гиппокампе, т.е. в центре памяти [9, 17]. Он модулируется многими факторами: старением, ДА, изменением окружающей среды и др. [28]. Нейрогенез связан не с быстрыми процессами, а с механизмами медленной пластичности мозга [7], что должны учитывать специалисты по восстановительной медицине.

Литература

1. Бушенева, С. И., Кадыков, А. С., Кротенкова, М. В. Современные возможности исследования функционирования и реорганизации мозговых структур (обзор) // Неврологический журнал. 2007. Т. 12. № 3. С. 37 – 41.
2. Иоффе, М. Е. Мозговые механизмы формирования новых движений при обучении: эволюция классических представлений // Журн. высш. нервн. деят. 2003. Т. 53. С. 5.
3. Маляренко, Т. Н. Пролонгированное информационное воздействие как немедикаментозная технология оптимизации функций сердца и мозга: автореф. ... д-ра мед. наук. Пятигорск, 2004. 48 с.
4. Меерсон, Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации // В кн.: Физиология адаптационных процессов. Руководство по физиологии. М.: Наука, 1986. С. 10 – 76.
5. Орджоникидзе, З. Г., Гершбург, М. И., Кузнецова, Г. А. Проприоцептивная тренировка в системе реабилитации футболистов с патологией опорно-двигательного аппарата // Физкультура в профилактике, лечении и реабилитации. 2006. № 1(16). С. 56 – 60.
6. Пшенникова, М. Г. Адаптация к физическим нагрузкам // В кн.: Физиология адаптационных процессов. Руководство по физиологии. М.: Наука, 1986. С. 124 – 221.
7. Харченко, Е. П., Клименко, М. Н. Пластичность и регенерация мозга // Неврологич. журн. 2006. № 6. С. 37 – 45.
8. Шавловская, О. А. Пластичность корковых структур в условиях неврологического дефицита, сопровождающегося расстройством движения в руке. Современные подходы в реабилитологии // Физиология человека. 2006. Т. 32. № 6. С. 119 – 125.
9. Abrous, D.N., Koehl, M., Le Moal, M. Adult neurogenesis: from precursorsto network and physiology // *Physiol. Rev.* 2005. Vol. 85. № 2. P. 523 – 570.
10. American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. Baltimore: Williams & Wilkins, 2006.

11. Bandy, W.D., Sanders, B. Therapeutic exercise for physical therapist assistants. 2nd ed. Phi.: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. 458 p.
12. Bykov, A.T., Malyarenko, T.N., Malyarenko, Yu.E. et al. Conscious and unconscious sensory inflows allow effectively control the various functions of human organism // Spanish J. of Psychology. 2006. № 2. P. 201 – 218.
13. Bykov, A.T., Sofiadis, N.Ph. Health and methods of correction. Thessaloniki: Univ. Studio Press, 2003. 89 p.
14. Campbell, S.K. Pediatric physical therapy. 3d ed. Philadelphia: WB Saunders, 2005.
15. Chen, R., Cohen, L.G., Hallett M. Nervous system reorganization following injury // Neuroscience. 2002. Vol. 111. № 4. P. 761 – 773.
16. Downey, R.J., Weissman, C. Physiological changes associated with bed rest and major body injury // In: Gonzales E.G., Meyers S.J., eds. Physiological basis of rehabilitation medicine. 3d ed. Wobery, MA: Butterworth-Heinemann, 2001. P. 449 – 484.
17. Emsley, J.G., Mitchell, B.D., Bagavi, S.S.P. et al. The repair of complex circuitry by transplantated and endogenous precursors // NeuroRx. 2004. Vol. 1. P. 452 – 471.
18. Freund, H.-J., Jeannerod, M., Hallett, M., Leiguarda, R. Higher-order motor disorders. N.Y.: Oxford Univ. Press, 2005. 320 p.
19. Halar, E.M., Bell, K.R. Immobility and inactivity: physiological and functional changes, prevention, and treatment // In: J.A.DeLisa (editor-in-chief). Physical Medicine and Rehabilitation. Lippincott Williams and Wilkins, 2005. Ch. 68. P. 1447 – 1467.
20. Hall, C.M., Brody, L.T. Therapeutic exercise. Moving toward function. 2d ed. Philadelphia-...-Tokio: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 787 p.
21. Hoffman, M.D., Sheldal, L.M., Kraemer, W.J. Therapeutic Exercise / In: DeLisa J.A (Ed.-in-Chiff). Physical medicine and rehabilitation. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2005. Vol. I. Ch. 5. P. 389 – 433.
22. Johansson, B.B. Brain plasticity in health and disease // Keio. J. Med. 2004. Vol. 53. № 4. P. 231.
23. Lee, C.D., Blair, S.N. Cardiorespiratory fitness and stroke mortality in men // Med. Sci. Sports Exerc. 2002. Vol. 34. P. 592 – 595.
24. Liepert, J., Bauder, H., Miltner, W.H.R. et al. Treatment-induced cortical reorganization after stroke in humans // Stroke. 2000. Vol. 31. P. 1210.
25. NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health. Physical activity and cardiovascular health // JAMA. 1996. Vol. 276. P. 241 – 246.
26. Sarna, S., Kaprio, J., Sahi, T., Koskenyup, M. Increased life expectancy of world class athletes // 3rd Int. Conf. Phys. Activ. and Sports. 1992. Juvaskyla, 1992. P. 90.
27. Stalvey, M.H. Proprioceptive Neuromuscular Facilitation // In: Bandy W.D, Sanders B. Therapeutic Exercise. 2d ed. Ch.7. 2008. P. 137 – 170.
28. Taupin, P. Adult neurogenesis in the mammalian central nervous system: functionality and potential clinical interest // Med. Sci. Monit. 2005. Vol. 11. № 7. P. 247 – 252.
29. Ziemann, U., Muellbacher, W., Hallen, M., Cohen, L.G. Modulation of practice-dependent plasticity in human motor cortex // Brain. 2001. Vol. 124. № 6. P. 1171.