

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 протеина. 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 депрессия. 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 статокинетическую 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 transplanted 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.