

**САНОГЕНИЧЕСКИ РЕГЛАМЕНТИРОВАННАЯ ДВИГАТЕЛЬНАЯ
АКТИВНОСТЬ – ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОГО
ПОДДЕРЖАНИЯ И УКРЕПЛЕНИЯ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА
ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА**

Петр ПАВАЛЮК, Александр КОРЛЭТЯНУ, Анна ЛЕОРДА,
Светлана ГАРАЕВА, Людмила МАТЕЙ*

Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы

**Кафедра биологии человека и животных*

A fost demonstrat că locomoțiile elementare cu toate corecțiile sunt și se edifică ca acte de un nivel, pe când actul motoriu se manifestă ca un sistem de mai multe niveluri. Activitatea motorie automată se formează în rezultatul repetărilor de nenumărate ori ale actelor motorii și prezintă corecții complicate ale nivelurilor inferioare sub influența coordinatoare a celor superioare. Reglementată în doze determinate, activitatea locomotorie reprezintă un factor biologic important al menținerii și fortificării sănătății și corecției funcțiilor organelor și sistemelor fiziologice, precum și al realizării modului de viață fiziologic argumentat.

It is shown that the simple elemental motions with all their corrections appear and are built as one-level reports, whereas engine report is multilevel system. The automated engine activity is formed with the repeated repetition of engine reports and is the complex corrections of the lowest levels under the coordinating influence of higher levels. The limited at the specific doses engine activity is most important wetware of maintenance and strengthening of health and correction of the functions of organs and physiological systems, and also realization of the physiologically substantiated means of life.

Процесс формирования самых простых, а в дальнейшем сложных двигательных актов начинается задолго до рождения, а его становление и стабилизация продолжается и после него [1- 6].

Двигательная активность (в том числе окончательное формирование двигательного акта), будучи естественно-биологической потребностью живого организма, является одним из основных биологических факторов развития организма человека, поддержания равновесия между ним и внешней средой, преодоления ее сопротивления, обеспечения процесса труда, ориентации в пространстве и обуславливания усовершенствования механизмов регуляции процессов метаболической адаптации [7-10].

Оптимальная двигательная активность относится не только к основным элементам обеспечения тонуса жизнедеятельности организма, но и к таковым, которые обуславливают целенаправленное формирование и поддержание морфофункционального статуса опорно-двигательного аппарата, содействуя здоровому образу жизни. В настоящее время раскрывается сущность двигательной активности, механизмы её оздоровительного действия на организм, а также показаны отрицательные последствия гиподинамии, предпринимаются экспериментальные попытки определения оптимальных режимов двигательной активности [11-14].

Исходя из вышеизложенного, в задачу настоящего научного сообщения входило, на основе данных научной литературы и Института физиологии и санокреатологии АНМ, проанализировать значимость саногенически регламентированной двигательной активности как одного из факторов целенаправленного поддержания и укрепления морфофункционального статуса опорно-двигательного аппарата.

Регламентированная двигательная активность, в соответствии с поставленной задачей и саногенными показателями ее реализации, является как фактором формирования и поддержания функциональной активности органов и систем организма, так и коррекции физиологически обоснованного образа жизни [15]. Новое направление в биомедицине – санокреатология [8, 9, 15] – полагает, что именно саногеннодозированная локомоторная функция обуславливает, в основном, наряду с другими факторами, процессы целенаправленного формирования, поддержания и укрепления здоровья человека на всех этапах онтогенеза. Через двигательную активность можно целенаправленно влиять на функции

других физиологических систем, поддерживая таким образом их морфофункциональный статус в саногенных пределах. Режим движения – необходимое условие повышения эффективности поддержания и укрепления здоровья, и он зависит от правильного выбора его параметров (частоты, интенсивности и продолжительности) с учетом возраста, пола, функционального состояния организма, характера и типа трудовой деятельности. По необходимости используются и методы коррекции, представляющие собой санокреатологические локомоторные нагрузки. Двигательная активность в саногенных пределах может предупреждать различные функциональные нарушения, развивающиеся в результате явления гиподинамии, механизированной и автоматизированной работы и других факторов, усиливающих или лимитирующих двигательную активность.

Таким образом, затронутая в настоящей статье проблема открывает широкие возможности использования саногеннодозированной двигательной активности в целенаправленном формировании, поддержании и укреплении здоровья в соответствии с разработанными методами и схемами, позволяющими решать конкретные задачи.

Прежде, чем перейти к обсуждению по сути представленного к дискуссии вопроса, остановимся на общих особенностях двигательной функции, характерной для опорно-двигательного аппарата человека, и возможного ее перехода на различные уровни в соответствии с поставленной задачей и апплицируемой нагрузкой, что весьма важно для поддержания непосредственно морфофункционального статуса, как и здоровья организма в целом.

Каждый двигательный навык (или акт) представляет собой многоуровневую структуру. Только самые элементарные движения со всеми своими коррекциями могут укладываться в пределах одного ведущего уровня. Первые попытки осуществления нового неизвестного движения будущего навыка строятся как одноуровневые акты, если при их формировании не встречаются уже выработанные ранее и сохраненные в памяти. Поэтому в начале обучающийся этим одноуровневым актам не может использовать весь имеющийся навык для осуществления новой комбинации движений. Ни один из уровней не располагает всесторонним разнообразием сенсорных качеств и коррекций для полноценного выполнения любого движения [16-19].

Весь двигательный процесс подразделяется на два периода. Первый период включает этапы: 1) установления ведущего уровня; 2) определения двигательного состава движений; 3) выявления адекватных коррекций для всех компонентов и деталей движения. Вторым же периодом – стабилизации – состоит из этапов: 1) осваивания базальными уровнями элементов двигательного состава, переключенных в них в порядке автоматизации, срабатывания отдельных фоновых уровней с ведущим и между собой; 2) завершения элемента автоматизированного процесса, обозначенного как стандартизация двигательного состава и его компонентов; 3) осуществления стабилизации двигательного акта, то есть укрепления его устойчивости против сбиваемости [16, 17, 20]. Как видим, вторым периодом завершается фаза стабилизации двигательного акта, его устойчивости со стороны отдельных компонентов.

Таким образом, исходя из описанных процессов второго периода, можно выделить три основных фазы: 1) фаза срабатывания между собой координационных элементов навыка; 2) фаза стандартизации и 3) фаза конечной стабилизации. Предшествующие фазы первого периода развития двигательного навыка составляют его содержание. Фаза срабатывания является результирующей внутреннего суммирования движений, обеспечения согласованной работы коррекций как между различными фоновыми уровнями, так и между ними и ведущими уровнями навыка.

Одна из важнейших фаз выработки двигательного навыка – это *фаза автоматизации*. Автоматизация двигательного акта, по данным литературы [17,21], подразумевается как передача ряда элементов тренируемого движения в нижележащие уровни его построения, другими словами – является переключением ряда координационных коррекций двигательного акта на поступающую афферентацию. Такие переключения являются наиболее адекватными именно для соответствующих коррекций, поддерживающих их в саногенных пределах. Автоматизация движений может включать и использовать как ряд готовых элементов, так и выработанных ранее или развитых новых автоматизмов.

Природа автоматизированной двигательной активности очень сложна и формируется на протяжении онтогенеза постепенно, при повторении двигательных актов. Автоматизмы представляют собой координации, которые реализуются на низших уровнях, закладываются пожизненно и формируются под воздействием высших уровней (скажем, экстрапирамидных и пирамидных). Они обладают адап-

тивной вариативностью и саногенной пластичностью. Из самого понятия автоматизации движений исходит, что она осуществляется в несколько отдельных приемов. При этом каждое очередное переключение на новый уровень происходит четким скачком изменений ее структуры и характера управляющих коррекций. Заметим еще, что каждый перенос элемента движений на другой уровень означает переход двигательной активности под воздействием другой афферентации [5, 16, 17, 21, 23, 24].

Как было отмечено выше, вторая фаза автоматизированного двигательного акта – *стандартизация* – представляет собой фиксирование и упрочение как его двигательного оформления, так и допустимых саногенных границ изменчивости. Требуемые для осваиваемого движения самостоятельные новые фоны содержатся в центральной нервной системе готовыми, сохраняемыми в памяти в структурах соответствующих уровней. Согласно этому, перевод тренированности обуславливается возможностью использования ранее выработанных элементов для другого двигательного навыка автоматизмов. Однако автоматизмы – это не движения, а уже определенные сформированные коррекции. По сути, в этом и заключается разница между ними. Всем этим потокам афферентаций и коррекционным реакциям приходится действовать на одну и ту же исполнительную систему (те же мышцы, те же их инертные группы и те же степени свободы подвижности межзвеньевых элементов). Исходя из приведенного выше определения, координация движений является преодолением лишних степеней свободы движущегося предмета, другими словами – превращением его в управляемую систему, реализуемую различными путями [16, 17, 22, 25-27].

Вполне понятно, что избыток степеней свободы и связанная с ним трудность управления моторикой ведут к тому, что индивидуум, осваивающий сложную, многозвеньевую кинематическую цепь движений, инстинктивно стремится сократить число степеней свободы, фиксируя сочленения и напрягая одновременно всё их мышечное сопровождение. Ясно, что в данном случае необходимо сокращать количество избыточных степеней свободы, повышая таким образом экономную эффективность способа координирования. В дальнейшем, при выработке двигательного акта наступает более совершенная третья фаза – *стабилизация*, при которой организм будет их использовать [8, 16, 17, 28-31].

Таким образом, регламентированное движение можно построить так, чтобы преобладающая часть сил не шла в ущерб организму, а содействовала ему. Если центральной нервной системе удастся найти пути к использованию более реактивных сил, то это приведет к большей экономии мышечной деятельности. Для движений, особенно связанных со значительными амплитудами и смещениями многих элементов, таких как бег, спортивный шаг, баллистические движения, организму необходимы такие формы коррекции, которые способны вернуть орган обратно на исходную позицию.

Однако на изменения внешних факторов элементы координации центральной нервной системы реагируют компенсационными, поправочными коррекциями. Они призваны сохранить стандартность того или иного элемента движений в форме адаптивных вариаций. При этом степень и разнообразие направлений вариативности при освоении нового двигательного навыка по отношению к каждому из фоновых элементов движения постепенно возрастают. Тем не менее, процессы стандартизации и автоматизации взаимно направлены и преследуют одну и ту же цель – стабилизацию двигательного навыка [16, 17, 25, 30-33 и др.].

Итак, в фазе стабилизации адаптивная переключаемость навыков верхних уровней неуклонно растет, диапазон саногенической вариативности расширяется. Такова схема формирования и проявления сложного двигательного навыка и её значение для санокреатологии в плане целенаправленного формирования и поддержания морфофункционального статуса опорно-двигательного аппарата, как и здоровья организма в целом.

Исходя из вышеизложенных данных, для определения содержания двигательной задачи важно знать ведущий уровень двигательного акта, его уровневый состав, базальный уровень его реализации и элементы, обусловленные и управляемые этим уровнем. Практическая сторона познания этих явлений состоит в возможности правильной выработки саногенных рациональных методов и приемов изменения моторики в таких пределах, чтобы обеспечить поддержание морфофункционального статуса опорно-двигательного аппарата в саногенных лимитах. Саногенически правильное формирование двигательного акта и его элементов находится в зависимости от разработанных, согласно саногеническому регламенту, доз используемой двигательной активности, что непременно отражается на разработке методов и схем целенаправленного поддержания и укрепления здоровья, включая и морфофункциональный статус непосредственно опорно-двигательного аппарата.

Выводы

1. В течение двух первых десятилетий после рождения всё более совершенствуется двигательный аппарат и уровни нервной системы, регулирующие его функции; наблюдаются отдельные перестройки функций моторного аппарата, появление и совершенствование координаций движения, нарушения и перестройки тормозных процессов в пубертатном периоде.

2. Двигательный навык (или акт) представляет собой многоуровневую систему, только элементарные движения со всеми своими коррекциями могут находиться в пределах одного ведущего уровня, а первые попытки осуществления нового неизвестного движения строятся как одноуровневый акт.

3. Автоматизированная двигательная активность в процессе онтогенеза складывается постепенно, при неоднократном повторении двигательных актов. Двигательные автоматизмы представляют собой сложные координации, реализующиеся на низших уровнях под координирующим воздействием высших экстрапирамидных и пирамидных.

4. Регламентированная в определенных дозах, в соответствии с поставленной задачей и саногенными показателями, двигательная активность является важнейшим биологическим фактором поддержания и укрепления здоровья и коррекции функций органов и физиологических систем, а также реализации физиологически обоснованного образа жизни.

Литература:

1. Пэттен Б. М. Эмбриология человека. - Москва: Медгиз, 1959. - 733 с.
2. Бодемер У. Современная эмбриология. - Москва: Мир, 1971. - 433 с.
3. Станек И. Эмбриология человека. - Братислава, 1977. - 442 с.
4. Мак-Комас А. Дж. Скелетные мышцы. - Киев: Олимпийская литература, 2001. - 360с.
5. Орлов Р. С., Ноздрачев А. Д. Нормальная физиология. - Москва, 2005. - 687 с.
6. Kent Van de Groff. The skeletal system. - 2009. - 385 p.
7. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности // Москва: Физкультура и спорт, 1991, №3. - 224 с.
8. Бальсевич В. К. Онтокинезиология // Теория и практика физической культуры. - Москва, 2003. - 218 с.
9. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Павалюк П.П., Штирбу Е.И., Вуду С.Г., Фурдуй В.Ф., Фрунзе Р.И., Молдован А.М., Бешетя Т.С., Георгиу З.Б. Двигательная активность, вызывающая саногенную мобилизацию, синхронизацию и стабилизацию функций организма, – основной физиологический способ целенаправленного формирования и поддержания здоровья // Научные труды II съезда физиологов СНГ. Физиология и здоровье человека. - Москва–Кишинэу, 2008, с.243-244.
10. Виндюк О.В. Двигательная активность – основа здорового образа жизни // Харьков: Физическое воспитание студентов творческих специальностей, 2008, №5, с.8-10.
11. Фурдуй Ф.И. Санокреатология – новая отрасль биомедицины, призванная приостановить биологическую деградацию человека // Стресс, адаптация, функциональные нарушения и санокреатология. - Кишинев: Cartea Moldovei, 1999, с.36-43.
12. Колпаков В.В., Бабкин Е.А., Ананьин Е.Ю., Семенов В.В. Индивидуальные различия привычной двигательной активности у лиц зрелого и пожилого возраста // Эколого-физиологические проблемы адаптации. Межд. симп. - Москва, 2001, с.239-240.
13. Рубцова И.В., Кубышкина Т.В., Алаторцева Е.В., Готовцева Я.В. Оптимальная двигательная активность. Учебно-методическое пособие для вузов. - Воронеж, 2007, с.1-9.
14. Павалюк П.П., Вуду Г.А., Молдован А.М., Вармарь Н.Г., Строкова В.Н., Вармарь Г.И., Мантоптин А. И. Дифференциация и развития скелетной мышечной системы в постнатальном онтогенезе. // Кишинев: Изв. АНМ. Науки о жизни, 2008, №2 (305), с.17-24.
15. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Павалюк П.П., Вуду Л.Ф., Лакуста В.Н., Мамалыга Л.М., Струтинский Ф.А., Морару А.Т., Олару Л.К., Кошкодан Д.П., Еренков В.А., Георгиу З.Б., Новохатная Н.К., Бешетя Т.С., Марта С.Н. Научные основы создания физиологически обоснованного образа жизни // The Bulletin of the European Postgraduate Centre of Acupuncture and Homoeopathy, 2000, No4, с.26-40.
16. Бернштейн Н.А. Координация движений в онтогенезе // Уч. зап. Гос. центр. ин-та физкультуры. - Москва: Физкультура и спорт, 1947, вып.2, с.3-52.
17. Бернштейн Н.А. Физиология движений и активность. - Москва: Наука, 1990, - 492 с.
18. Зимкин Н.В. Формирование двигательного акта. // Физиол. мышечной деятельности труда и спорта: Руководство по физиологии. - Ленинград: Наука, 1969, с.164-185.
19. Масаун Р. Режимы двигательной активности как основы коррекции физического состояния младших школьников. Дисс. канд. биол. н. - Кишинэу, 1998.

20. Фролов О.В. Становление движения у детей в норме и с аномалиями развития. // Культурно-историческая психология, 2009, №3, с.66-71.
21. Bernstein N.A. Human motor action: Bernstein reassessed. -Ed. H.T.A. Whiting. Amsterdam etc. North-Holland, 1984. - 633 p.
22. Бернштейн Н.А. Проблема взаимоотношений координаций и локализации // Архив биол. наук, 1935, т 38, №1, с.1-34.
23. Гидиков А.А. Микроструктура произвольных движений человека. - София: Изд-во АН Болгарии. - 1970. - 195с.
24. Назаренко Л.Д. Развитие двигательных-координационных качеств как фактор оздоровления детей и подростков. - Москва, 2002. - 332 с.
25. Brooks V. B., Stoney S.D. Motor mechanisms: the role of the pyramidal system in motor control // Ann. Rev. Physiol., 1971, v.33, No2, p.337-392.
26. Таиров О.П. Механизмы организации движений // Физиол. журн. СССР, 1977, т 63, с.158-169.
27. Trevor Drew. Visuomotor coordination in locomotion. // Current Opinion in Neurobiology, 1991, v.1, No4, p. 652-657.
28. Evarts E.V., Bizzi E., Burke R.E., Delong M., Thach W.T. Central control of movement // Neurosci. Res. Progr. Bull, 1971, v.9, p.1-170.
29. Гранит Р. Основы регуляции движений. - Москва: Мир, 1973. - 377с.
30. Шапков Ю.Т. Произвольное управление активностью отдельных двигательных единиц различных мышц // Физиол. журн. СССР, 1981, т. 67, с.744-751.
31. Жуков Е.К. Развитие сократительной функции двигательного аппарата. - Ленинград: Наука, 1974. - 332с.
32. Козаров Д., Шапков Ю.Т. Двигательные единицы скелетных мышц человека. - Ленинград: Наука. Ленинградское отделение, 1983. - 251с.
33. Лях В.И. Двигательные способности школьников: основы теории и методы развития. - Москва: Терра – Спорт, 2000. - 192 с.

Prezentat la 30.03.2010