

КИНЕЗИОЛОГИЯ - УЧЕНИЕ О ДВИГАТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Лапутин А.Н.

доктор биологических наук, профессор

Аннотация. Кинезиология является синтетической наукой, в которой с различных точек зрения с системных позиций изучается единый объект - двигательная функция организма человека. Она рассматривается интегрально с физической, биологической и дидактической точек зрения. При этом синхронно изучаются макроскопические, микроскопические и ультрамикроскопические закономерности ее организации.

Ключевые слова: кинезиология, наука, учение, дидактика.

Аннотация. Лапутин А.Н. Кинезіологія - вчення про рухову функцію організму людини. Кинезіологія є синтетичною наукою, у якій з різних точок зору із системних позицій вивчається єдиний об'єкт - рухова функція організму людини. Вона розглядається інтегрально з фізичної, біологічної й дидактичної точок зору. При цьому синхронно вивчаються макроскопічні, мікроскопічні й ультрамікроскопічні закономірності її організації.

Ключові слова: кинезіологія, наука, навчання, дидактика.

Annotation. Laputin A.N. Kinesiology - the doctrine about motorial function of the organism of the person. The kinesiology is a synthetic science in which from the various points of view from system positions the uniform object - motorial function of an organism of the person is studied. She is considered integrated from the physical, biological and didactic points of view. Thus macroscopical, microscopic and ultramicroscopic laws of its organization are in step studied.

Key words: kinesiology, science, doctrine, didactics.

Кинезиология - это наука, которая изучает в комплексном, системном единстве различные составляющие проявления целостной информационной и биофизической структуры двигательной функции. Двигательная функция - одна из важнейших функций организма. В процессе эволюции организм человека как открытая, но относительно обособленная биологическая система приобрел способность к активным движениям благодаря наличию эффективных механизмов обмена энергией, веществом и информацией с окружающей средой. Характер и закономерности организации этих движений во многом определяют те проявления жизнедеятельности его организма, которые принято объединять под общим понятием "двигательная функция человека". Состояние двигательной функции отражает способность конкретной биологической системы улавливать, накапливать и преобразовывать различные виды энергии, вещества и информации. Эта способность может быть измерена и изучена путем объективного исследования механических движений и других физических проявлений биологической системы организма.

Поскольку материя и движение как философские категории наиболее полно отражают целостные современные научные представления о мироздании, то с определенной уверенностью можно утверждать, что материя и движение организма че-

ловека также представляют собой единое и неразрывное целое. Практически это означает, что каждому уровню построения и организации материи организма соответствует вполне определенный уровень построения его движений. На атомно-молекулярном уровне - один уровень движений, на клеточном - другой, на тканевом — третий, органом и организменном - соответственно четвертый и пятый. Каждому уровню, естественно, соответствует и свой уровень взаимодействий, определяющий, в конечном итоге, закономерности проявления двигательной функции. Так называемые сильные (или ядерные) и электромагнитные взаимодействия в основном детерминируют закономерности движения материи организма человека на атомно-молекулярном уровне, а также, пожалуй, на клеточном и тканевом уровнях построения материи. Гравитационные и в какой-то мере слабые взаимодействия определяют законы движения материи на органном и организменном уровне.

Сильные (ядерные) - взаимодействия частиц материи на атомном уровне.

Электромагнитные — взаимодействия частиц материи на молекулярном, клеточном и тканевом уровнях.

Гравитационные – взаимодействия частиц вещества на уровне отдельных материальных тел, обладающих определенной массой.

Слабые - взаимодействия частиц вещества и всех тел, обладающих массой, на межпланетарном уровне.

Механизмы регуляции двигательной функции, равно, как и материя - ее носитель, имеют многоуровневую структуру организации. Произвольное управление движениями целостного организма человека происходит под влиянием в основном гравитационных взаимодействий.

Схематически, упрощенно, организацию двигательной функции на уровне целостного организма можно представить состоящей из таких блоков:

- блок управления, центральной частью которого является нервная система;
- блок исполнения (эффекторный), включающий двигательный аппарат (скелетно-мышечная система) и железы;
- блоки обслуживающих систем (практически это все другие системы организма, среди которых выделяются эндокринная, сердечно - сосудистая, пищеварительная, дыхательная, выделительная и др.)

Взаимосвязь всех этих структурных блоков, взаимообусловленность их строения, расположения и функции в синтетическом единстве порождают специфическую интегративную двигательную функцию человека.

Как уже отмечалось, Кинезиология является синтетической наукой. Она объединяет в системном единстве такие науки, как морфология, физиология, биомеханика, биохимия, соматомоторика и дидактика. Причем, основным предметом всех этих наук является, как правило, двигательная функция организма человека.

В кинезиологии рассматривается определенная иерархия систем анатомического уровня тканевых и клеточных структур и субклеточных молекулярных образований. Причем, устойчивость живых систем объясняется не их неизменностью, а только непрерывным процессом самообновления и самоорганизации. Биологическая структура - это форма организации материи, выраженная в пространстве и во времени определенными соотношениями составляющих ее элементов. Биологическая Функция — это результат взаимодействия между элементами биологической структуры. Структура и функция - это две категории, определяющие жизнедеятельность каждого морфологического образования.

Все процессы, происходящие в живых системах, материальны. Биологическая организация тела человека - результат адаптогенеза. В ходе жизнедеятельности может наблюдаться смена, расширение функций, а также их интенсификация и иммобилизация. В процессе развития происходят топографические координации - сопряженные изменения органов, связанные между собой морфологическими корреляциями. При этом наблюдаются также динамические координации, обусловленные изменениями соотношений между органами, связанные с эрготическими корреляциями. Кроме того, наблюдаются биологические координации, обусловленные эволюционными изменениями в органах, непосредственно связанные между собой.

Морфология и физиология являются взаимодополняющими науками, не альтернативными путями изучения человека как целостного объекта. Так, например, особенности пространственно-временных характеристик двигательных действий изучаются специалистами при помощи фиксации их геометрических и антропоморфологических данных. В то же время сократительные свойства мышц и биофизические процессы в них исследуются при помощи регистрации их электрических, электромагнитных и других потенциалов. Таким образом, синхронно рассматриваются и морфологические и функциональные явления биологических систем. Наука о двигательных действиях человека опирается также на фундаментальные законы биомеханики. Биомеханика изучает пространственные движения человека. Несмотря на то, что биомеханика рассматривает преимущественно механические движения, она не может не учитывать биологические особенности движущегося объекта - тела человека. Механическим движением тела человека называется изменение его положения в пространстве относительно других тел (избранная система отсчета с течением времени). Положение любой точки тела на какой-либо линии, в плоскости и в пространстве определяют соответственно одним, двумя и тремя числами - координатами. В связи с тем, что положение тела человека в любой момент времени определяется координатами его точек, то важнейшая задача биомеханического анализа в каждом конкретном случае сводится к тому, чтобы найти координаты его точек в любой момент времени.

Поскольку механическое движение тела — это изменение его положения с течением времени относительно других тел, под движением понимаются всякие изменения в организме, а также смена его состояний. Биомеханические характеристики движений человека - это меры изменения механического состояния двигательной функции человека на уровне целостного организма (материальной точки или системы материальных точек). Кинематические характеристики движений человека - это меры положения и движения в пространстве и во времени (пространственные, временные и пространственно-временные) тела человека (материальной точки или системы материальных точек). Динамические характеристики тела человека - это меры внешних и внутренних взаимодействий человеческого тела (материальные системы), определяющих причины его движения. Сила — это мера взаимодействия тела человека в целом или отдельных его частей-звеньев или других биоэлементов (клеток, тканей, органов) с гравитационным или электромагнитным полем. Координация движений — это условный термин, показывающий степень согласованности кинематических и динамических характеристик двигательного действия при решении двигательной задачи (координат точек тела, траектории, углов в суставах, скоростей и ускорений движения масс звеньев тела, действующих сил, моментов сил, инерционных характеристик и движения звеньев тела). Двигательное действие — это такое проявление двигательной активности человека, которое осознано и целенаправленно на решение им конкретной двигательной задачи.

Кинезиология позволяет оценить состояние организма человека с позиции его биоэнергетики. Однако достаточно объективно оценить энергетические возможности организма может только современная термодинамика. Установлено, что существуют различные структурные виды материи, которые, в частности, включают макротела, микротела, молекулы, атомы, элементарные частицы и поля. Все эти различные виды материи рассматривают природные явления с конкретных специфических позиций. Так, термодинамика и статистическая физика изучают явления движения, образованные совокупным действием огромного числа непрерывно движущихся молекул и других частиц. В результате беспорядочное их движение приобретает новые качества. В связи с этим макроскопические свойства в обычных условиях совершенно не зависят от их начального положения. Поэтому механическое движение не исчерпывает полностью понятия “движение” вообще.

Системы с большим числом микроскопических частиц обладают не только механической, но и тепловой формой движения. Такие движения подчиняются законам сохранения и превращения энергии, которые приложимы не только к физическим формам движения материи. Общая мера всех форм движения и превращения материи из одной формы в другую принято называть энергией.

Статистическая физика, учитывающая мо-

лекулярное строение вещества, позволяет вычислять значения внутренней энергии практически любого микровещества. В частности, первый закон термодинамики выражает термодинамическим системам.

Согласно второму закону термодинамики невозможен самостоятельный, произвольный переход теплоты от тела с большей температурой к телу с меньшей температурой при соприкосновении. Это свидетельствует о невозможности процессов, единственным результатом которых было бы превращение теплоты в работу.

Согласно третьему закону термодинамики при температурах, стремящихся к 0/градусов, равновесные изометрические процессы происходят без изменения так называемого состояния энтропии (энтропия - количественная мера неопределенности). При взаимодействии термодинамической системы с окружающей средой происходит обмен энергии. При этом возможны два различных способа передачи энергии от системы к внешним телам:

- 1) с изменением внешних параметров системы;
- 2) без изменения внешних параметров.

Первый способ передачи энергии называется работой. Второй способ — теплообменом. Исходя из молекулярно - кинетической теории, теплота связана с движением атомов и молекул, из которых состоят эти тела. Она представляет собой микрофизическую форму передачи энергии от одного тела к другому путем непосредственного молекулярного взаимодействия посредством обмена энергии между хаотически движущимися частями обоих тел. Работа в отличие от теплоты представляет собой макроскопическую упорядоченную форму передачи энергии путем взаимного действия тел друг на друга.

Энергия, переданная системой с изменением ее внешних параметров, называется работой. А энергия, переданная системе без изменения ее внешних параметров, называется количеством теплоты. Однако эти два вида различных способов передачи энергии не являются равноценными.

В последнее время в современной термодинамике появилось новое направление, которое может быть приложено к новейшим исследованиям в области кинезиологии. Речь идет о развитии термодинамики так называемых сильно неравновесных систем, в которых связь между движениями потоков вещества может быть линейной, а также не выполняются своеобразные отношения термодинамических взаимодействий. Это новое направление приводит к возможности возникновения спонтанно упорядоченных структур в различных сильно неравновесных скрытых системах, т.е. к процессу их самоорганизации. Такие явления возникают в виде турбулентностей и своеобразных вихрей. Другими словами, во всех этих явлениях происходит образование упорядоченных структур, что проявляется в виде совместных кооперативных явлений больших групп молекул.

Такие процессы в современной термодинамической литературе получили общее название “си-

нергетика” (от греческого *synergieia* - совместное или кооперативное действие). Физическая природа синергетики состоит в том, что такие системы теряют устойчивость и их микродвижения приводят к новому режиму - совокупному движению многих частиц. Так возникает принципиально новый, пожалуй, философский вывод о возможности самоорганизации в природе в целом. По мнению специалистов, это также является доказательством возможности возникновения записи информации в виде определенных кодов, с помощью которых управляется самовоспроизведение образовавшихся структур. Таким образом некоторые специалисты обосновывают гипотезу того, как могла возникнуть биологическая жизнь.

Результаты исследования термодинамических систем носят фундаментальный характер. Поэтому открытые в них законы, как правило, имеют не только физическое, но и общебиологическое значение. Это открывает совершенно новые практические перспективы.

Процессы самоорганизации сложных систем сегодня приложимы ко многим ранее открытым биофизическим и дидактическим закономерностям. Так, в частности, если рассматривать процессы формирования сложных дидактических структур координационных элементов высокоорганизованных двигательных навыков, то можно предположить, что их развитием управляют открытые в термодинамике процессы самоорганизации. Это даст новые стимулы для развития перспективных исследований в области дидактики констатирования двигательных навыков систем, формируемых в процессе постоянно повторяющихся педагогических воздействий, например, в ходе спортивной тренировки.

Двигательная функция состоит в системном единстве с другими функциями организма человека. Все проявления высшей нервной деятельности так или иначе реализуются через определенные реакции. Психология изучает процессы активного отражения человеком окружающей среды в форме ощущений, восприятий, мышления, чувств и ряда других проявлений. Психика понимается сегодня специалистами как результат развития живой материи, как важное средство адаптации живых организмов к сложным, постоянно меняющимся условиям внешней среды. У человека психическая функция рассматривается как динамическая система управления органами чувств и его целенаправленным поведением в окружающем предметном мире.

Психика отражает систему двигательных способностей и двигательных возможностей человека. Ту часть психики, которая регулирует процессы в теле человека, принято называть соматической (*soma* - от лат. тело) нервной системой. Ту часть психики, которая управляет движениями (моторикой), принято называть психомоторикой.

Информация поступает в организм через сенсорные системы (афферентные пути). После ее анализа и преобразования она распространяется из организма через двигательную систему (эфферент-

ные пути). У человека, как и других высших многоклеточных живых организмов, есть два вида эффекторных органов - железы и мышцы, которые обладают соответствующей эффективностью. Железы выделяют секрет, мышцы способны сокращаться. Соматическая система в большей своей части регулируется железами, а в меньшей - мышцами. А моторная система наоборот.

В процессе обучения и спортивной тренировки человек получил возможность восстанавливать временно утраченные свойства двигательной функции средствами физического воспитания. С этой целью им было развита специализированная технология, которая получила название кинезиотерапия.

Кинезиотерапия - одно из направлений прикладной кинезиологии, в основе которого лежит специфический метод направленного регулирования гравитационных взаимодействий организма человека и среды, целью которого является профилактика и лечение заболеваний, а также реабилитация временно утраченных свойств различных функций. Средствами служат произвольные движения (пассивная кинезиотерапия), физические упражнения (активная кинезиотерапия).

Выводы

1. В программу по подготовке магистров целесообразно введение общего курса со специализацией "Кинезиология".
2. Кинезиология является синтетической наукой, в которой с различных точек зрения с системных позиций изучается единый объект - двигательная функция организма человека. Она рассматривается интегрально с физической, биологической и дидактической точек зрения. При этом синхронно изучаются макроскопические, микроскопические и ультрамикроскопические закономерности ее организации.
3. Наиболее доступной формой для прямого исследования процессов макроуровня является механическое движение, используемое в современной биомеханике.
4. К перспективным направлениям для изучения биоэнергетики организма человека следует отнести также механизмы обмена энергией, исследуемые в прикладной термодинамике.
5. Благодаря синтетическому, интегральному подходу к изучению двигательной функции человека с этих позиций в перспективе просматриваются успешные решения задач дидактического формирования координационно сложных двигательных актов. Закономерности этого процесса, по-видимому, могут быть изучены в будущем с учетом дидактических основ самоорганизации сложных систем.
6. Психологическими механизмами, стимулирующими явления самоорганизации в каждой конкретной биологической системе, являются процессы мотивации.
7. Мотивация приводит к интенсификации обмена веществ и в целом стимулирует информаци-

онный обмен в системе.

8. Интенсификация информационного обмена в последующем способствует направленному изменению вектора движения обменных процессов.
9. Последовательность всех актов формирования навыка завершается стабилизацией новой сформированной таким образом системы закреплением ее контуров в единой координационной конфигурации.
10. Процессы самоорганизации, изложенные с позиции синергетики, в таких случаях могут стать теоретической основой нового научного направления в двигательной педагогике.
11. В рамках - современной кинезиологии таким образом может - успешно -развиваться новое научное направление - дидактика двигательных действий, в состав которого могут быть включены специализированные технические средства кинезиотерапии и тренажерные системы.

Литература:

1. Базаров И.П. Термодинамика.- М: "Высшая школа", 1991.- 375 с.
2. Гурфинкель В.С., Левик Ю.С. Скелетная мышца, структура и функция. - М.: "Наука", 1985. - 143 с.
3. Корнев Г.В. Введение в механику человека. - М: "Наука", 1977. - 264 с.
4. Лапутин А.Н. Гравитационная Тренировка. - Киев.: "Знання", 1999.-315 с.
5. Струков А.И., Хмельницкий О.К., Петлекко В.П. Морфологический эквивалент функции. - М.: "Медицина", 1983. - 197 с.

Поступила в редакцию 25.09.2007г.

ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ І ПРОГНОЗУВАННЯ ЯКОСТІ ПІДГОТОВКИ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ З ДИСЦИПЛІНИ „ФІЗИЧНЕ ВИХОВАННЯ, СПЕЦІАЛЬНА ФІЗИЧНА ПІДГОТОВКА І СПОРТ” В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬ ПІДГОТОВКУ КАДРОВИХ ВІЙСЬКОВИХ ФАХІВЦІВ ТА ОФІЦЕРІВ ЗАПАСУ

Божко С.А.

Військовий інститут телекомунікацій та інформатизації Національного технічного університету України "КПІ"

Анотація. У статті аналізується літературні публікації і власні результати, пов'язані з діагностуванням якості підготовки при вивченні дисципліни. Встановлено, що діагностування містить контроль як систему, структуровану за типовими напрямками діагностування, видами, методами і формами. А також всі інші заходи, методики і процедури, які сприяють визначенню рівня якості підготовки військових фахівців. Визначено, що при тестуванні дисципліни Фізичне виховання, для вимірювання відносних досягнень курсантів у вивченні знань теоретичного матеріалу доцільно застосовувати нормально орієнтовані тести, які орієнтовані на зміст. Для діагностування рівня фізичної підготовки військових фахівців, тим, пов'язаних з вивченням фізичних вправ, доцільно використовувати традиційну систему перевірки і оцінки (НФП-97). Методичну практику доцільно оцінювати