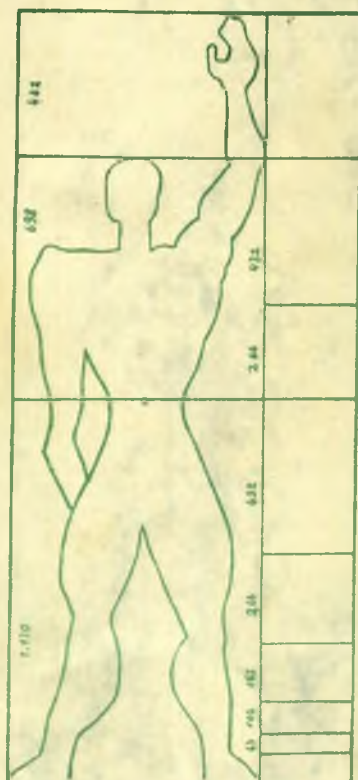


А. Н. Лапутин, В. А. Кашуба

ФОРМИРОВАНИЕ МАССЫ И ДИНАМИКА ГРАВИТАЦИОННЫХ ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ



«Знания»
1999

А.Н. Лапутин, В.А. Кашуба

**ФОРМИРОВАНИЕ МАССЫ И
ДИНАМИКА ГРАВИТАЦИОННЫХ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЙ ТЕЛА
ЧЕЛОВЕКА В ОНТОГЕНЕЗЕ**

*Авторы посвящают свой труд
15-ти летнему юбилею (1981-1996 гг.)
творческого коллектива кафедры
биомеханики и кинезиологии
Национального университета
физического воспитания
и спорта Украины*

"Знання"
1999

ББК 28.9
Л24

Авторы:

Лапутин Анатолий

Николаевич — доктор биологических наук, профессор;

Кашуба Виталий

Александрович — кандидат педагогических наук, и.о. доцента:

имеют публикации в области морфологии человека и животных, биологии двигательной активности, дидактической биомеханики, гравитационной тренировки спортсменов и космонавтов, психомоторики человека.

Рецензенты:

Грузинская академия физического воспитания и спорта (ректор - доктор исторических наук, профессор О.Г.Гогиашвили);

доктор биологических наук, профессор Д.М.Читашвили;

доктор биологических наук, профессор, академик Украинской академии информатики В.Г.Ткачук.

***Рекомендовано к печати Ученым советом
Черниговского государственного педагогического
университета имени Т.Г.Шевченко.***



ISBN 966-618-008-1

© Лапутін А.М.,
Кашуба В.О., 1999.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вниманию читателя предлагается книга, которая написана на основании обобщения довольно значительного объема информации, об эволюционной биомеханике и онтогенезе моторики человека, о закономерностях формирования и развития живой материи в условиях земной гравитации. В отличие от традиционного подхода к освещению подобных тем авторы стремились по-новому взглянуть на ранее известные факты, а также найти новые подходы и способы решения проблем, затрагиваемых другими специалистами в данной области.

Научная новизна данного исследования, по мнению авторов, заключается прежде всего в том, что проблема онтогенеза моторики человека в работе рассматривается с системных позиций, в ее развитии, во взаимосвязи филогенеза и онтогенеза, с учетом влияния такого мощного фактора среды обитания человека, как силы земного притяжения. При этом в книге раскрываются не только биологические, но и физические механизмы обмена организма человека с внешней средой, веществом и энергией.

Гравитационные взаимодействия рассматриваются авторами как одно из обязательных условий существования организма человека. Силы земного притяжения представлены в работе как важнейшие стимулы и в то же время как своеобразные координаторы, корректоры и ограничители, строго лимитирующие строительство всей внутренней и внешней архитектуры тела человека его формы и массы.

Особое место в работе отводится собственным исследованиям авторов. Наблюдения были выполнены ими с участием многочисленных испытуемых детей 7-16 лет, преимущественно киевских школьников, обучающихся в первых-одиннадцатых классах в период с 1993 по 1998 годы. Все испытуемые были практически здоровыми и занимались физическими упражнениями только в рамках обычной школьной программы. Это позволило авторам получить те данные, на которые они рассчитывали. Условия, в которых находились наблюдаемые дети, исключали влияние на их развитие, каких-либо других, кроме естественных, факторов, особых стимулов внешней среды или образа жизни. С этой точки зрения материал, представленный в книге, следует признать весьма ценным и корректным.

Развивая собственное, оригинальное научное направление, авторы опираются на уже известные, традиционные, широко апробированные методы исследования морфологии и функции онтогенетического развития человека. Вместе с тем, их материал представленный в этом же направлении, отличается существенной новизной. В частности, в данной работе представлен принципиально новый материал в области так называемой геометрии масс тела человека. Авторы смогли разработать и удачно использовать новые методы оценки геометрии масс тела человека. Полученный ими материал является абсолютно новым, отличается достоверностью и хорошо иллюстрирован. Чрезвычайно ценным является то, что авторы нашли способ объективной оценки не только геометрии масс развивающегося организма, но и обнаружили весьма четкую связь определенных геометрических параметров распределения массы тела с энергетикой человека. Это открывает определенные перспективы и возможности коррекции энергетического статуса организма в процессе онтогенетического развития человека. Изложенное свидетельствует о чрезвычайной актуальности данной работы, о ее значимости для теоретической биологии, а также современной медицинской и спортивно-педагогической практики, физиологии человека и эволюционной биомеханики. Книга может широко использоваться в вузах при чтении специальных разделов биологии, морфологии, физиологии, биофизики и биомеханики человека.

Доктор биологических наук,
профессор Д.М. Читашвили

Исследуя закономерности развития моторики человека в онтогенезе, нельзя не обратить внимание на ее силовые, биодинамические компоненты. Большинство авторов, рассматривающих эту же проблематику, как правило, уделяют основное внимание или сугубо анатомическим, морфологическим или физиологическим, функциональным ее аспектам. Те же специалисты, которые изучают собственно развитие двигательной сферы моторики человека, в своем большинстве исследуют преимущественно ее чисто геометрическую или, в лучшем случае кинематическую структуру. В то же время биодинамическая и, в частности, энергетическая структура моторики чаще всего остается вне поля зрения не только биологов, но и даже специалистов в области биомеханики. В связи с этим для авторов было весьма интересно в своей работе хотя бы более или менее четко обозначить основные направления возможных исследований развития биодинамической структуры моторики человека или отдельных ее элементов в онтогенезе.

Круг проблем, затрагиваемых в настоящей книге далеко выходит за рамки реальных возможностей авторов всех их раскрыть и осветить в полной мере. Однако авторы работы и не ставили перед собой столь объемную и даже глобальную задачу. Цель предлагаемого вниманию читателя научного труда побудить интерес специалистов к исследованию различных аспектов энергетических, в частности, гравитационных взаимодействий организма человека и среды. Исследуя процессы обмена энергией организма человека и среды на определенном отрезке онтогенеза, авторы хотели обратить внимание читателей также и на филогенез энергетических взаимодействий живых систем в эволюционной ретроспективе их развития, поскольку, как известно, эти процессы во многом, в частности, в своей ритмовой динамике в определенной степени сходны.

Наибольшее внимание авторов привлекают проблемы взаимосвязи физических сил земной гравитации и внутренних сил живых, биологических систем, стимулирующих рост, развитие и формирование живой материи, не смотря на присутствие очевидного препятствия к этому — наличие мощнейшего и постоянно действующего прессы сил земного притяжения. Каждого внимательного исследователя не могут не удивить факты

явного противоречия в действии сил гравитации: с одной стороны они как бы являются препятствием к увеличению роста и массы живых систем, а с другой, они же являются необходимым стимулом развития этих же живых организмов. В своей работе авторы предпринимают попытку понять эту фундаментальную естественно — научную закономерность и поделиться своими соображениями об этом с заинтересованным читателем.

Итогом своей теоретической работы авторы хотели бы видеть новые идеи, а возможно даже методы и технологии, позволяющие практически более эффективно осуществлять процесс направленного регулирования и коррекции энергообмена организма и среды в процессе развития человека. Авторы выражают надежду, что такие идеи и мысли могут появиться после прочтения данной книги у специалистов в области биологии, физики, медицины, а также физического воспитания и спорта.

Анатолий Лапутин
Виталий Кашуба

ВВЕДЕНИЕ

Организм человека существует как единое целое, как известно, благодаря взаимодействиям тех, или иных частиц или частей материи его тела. Мерой такого взаимодействия являются силы, которые собственно и определяют характер связей между частицами живого вещества.

Все кажущееся разнообразие сил в природе вместе с тем можно сгруппировать только в четыре группы. Эти группы определяются четырьмя видами основных физических взаимодействий: гравитационным, электромагнитным и двумя ядерными (сильным и слабым). Эти взаимодействия в буквальном смысле являются причиной всех известных в природе изменений материи и различных ее проявлений. Несмотря на весьма существенные различия все они тесно связаны между собою.

Оценивая значение каждого из взаимодействий, необходимо хотя бы приблизительно определить ту область или сферу организации материи, в которой их эффект наиболее заметен. Например, слабое ядерное взаимодействие вызывает превращение одних частиц вещества в другие, часто сообщая при этом им довольно высокие скорости. Оно ощутимо только в областях пространства очень малой протяженности. Оно как бы цементирует само ядро атома, удерживая его от распада. Общеизвестно, что оно может служить источником энергии огромной силы и в природе проявляется, например, в виде свечения Солнца. Сильное взаимодействие удерживает протоны в ядре атома, не позволяя им разлетаться под действием электростатического отталкивания. За пределами ядра атома это взаимодействие не ощущается, радиус его действия очень мал. Считается, что, хотя по своей величине сильное взаимодействие превосходит все остальные фундаментальные взаимодействия, оно не может непосредственно проявляться в макроскопических телах. Электромагнитные взаимодействия были обнаружены тогда, когда стало известно, что между электричеством и магнетизмом существует тесная взаимосвязь. Так, в частности, известно, что электрический ток создает вокруг себя магнитное поле и, наоборот, переменное магнитное поле индуцирует в проводнике электрический ток.

го, человек, который в настоящее время использует не только так называемые естественные, сложившиеся в процессе филогенеза, механизмы адаптации и развития, но и активно развивает искусственные, им самим созданные способы управления адаптацией своего организма к внешней среде. К таким способам можно отнести физическую культуру и спорт, которые позволяют человеку целенаправленно регулировать, в частности, механические, а через них и многие другие взаимодействия своего организма со средой обитания.

III. ВОСПРИЯТИЕ ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЯ

От того как человек воспринимает гравитационное поле Земли своими органами чувств зависит и качество его управленческих решений при построении движений и реализации всех жизненно важных программ двигательных действий [49, 60, 74, 90, 96, 97, 99, 100]. Этим в конечном итоге обусловлен правильный или неправильный, энергетически экономичный или расточительный способ решения тех или иных конкретных двигательных задач. Этим также определяется координационный уровень и точность движений. Таким образом очевидно, что всякая тренировка или направленное приспособление человека к требуемым для эффективного выполнения заданных программ движений должны строиться прежде всего с учетом особенностей сенсорного отражения им гравитационного поля в любых проектируемых условиях решения двигательных задач.

По данным [77] «у индивидуальных одноклеточных организмов не было обнаружено каких-либо гравитационно-зависимых процессов» (с.237). Далее этот автор указывает, что «реакция на изменение силы тяжести является прерогативой по меньшей мере органа, а чаще организма как целого» (там же). По его мнению, «принципиальные морфологические признаки, в частности, дорсовентральная полярность строения организмов являются адаптациями, имеющими только филогенетический смысл. Они возникли как адаптации к средам, сформированным силой тяжести, имеющим векторную физическую организацию» (с. 238). Поэтому он называет такое влияние силы тяжести «влиянием первого порядка». В то же время значение силы тяжести как «одной из абиотических составляющих естественного отбора следует считать фактором формообразования организмов второго порядка» (с. 239). Изучение же физиологической роли силы тяжести на организм человека относится к факторам третьего порядка. Он считает, что «в этой роли сила тяжести определяет верхний предел величины, по крайней мере у сухопутных организмов» (с. 239). «Влияние изменений силы тяжести в физиологических опытах сопровождается ее перцепцией, а у людей перцепция к тому же сопро-

VI. ГРАВИТАЦИОННАЯ ЭНЕРГИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

Проведенные исследования позволили осветить еще один аспект энергетики человеческого организма. Изучение этой проблемы в процессе онтогенетического развития человека представило уникальную возможность по новому взглянуть на механизмы обмена энергией организма и среды в динамике его десятилетнего развития от 7 до 16 лет. Этот период жизни человека интересен для изучения со многих точек зрения. В данном экспериментальном исследовании обсуждаются и анализируются преимущественно только те реальные факты, которые связаны с динамикой формирования геометрии масс тела человека в самый сложный период становления многих жизненно важных функций его организма. Однако, как свидетельствует практика, материальная масса живого организма существенно отличается от той обычной инертной массы, о свойствах которой принято сегодня судить только с традиционных позиций современных физических наук. Опыты показывают, что именно физическая масса является одним из источником буквально всех основных энергетических родников жизни в каждом организме. Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что на примере изучения массы живого организма человека можно обнаружить и реальные, но чрезвычайно интимные физические закономерности взаимного преобразования различных форм движения материи, различных форм энергии.

Основная цель данного исследования заключалась в том, чтобы пролить свет на те явления в развивающемся организме, которые обеспечивают достижение его физической гармонии с окружающей средой, в частности, с гравитационным полем Земли. По-нашему мнению, она была достигнута путем измерения, системного анализа и объективной интерпретации полученных фактов, сопоставления их с известными данными, опубликованными другими авторами, изучавшими проблемы энергетики организма человека с других, преимущественно физиологических позиций.

Полученные данные свидетельствуют о том, что организм человека, как биологическая система, стремится принять такое состояние, в котором затраты его внутренней химической энергии минимальны. В то же время, напротив, его развитие направлено на то, чтобы создать максимально возможно больший запас гравитационной энергии по отношению к окружающей среде, что дает ему возможность принять по отношению к ней термодинамически неравновесное состояние. Этот механизм, по-видимому, как раз и направлен на то, чтобы минимизировать затраты чрезвычайно трудно восполнимой для организма из внешней среды химической энергии.

Неравновесные состояния на различных уровнях и в различных подсистемах и элементах организма человека создаются им как бы автоматически, не произвольно, естественным образом в процессе его биологического развития. Однако, с течением времени благодаря так называемым возмущающим воздействиям многочисленных внешних и внутренних факторов энтропия организма увеличивается, отдельные его системы и элементы приобретают свойства равновесия в силу излишних и неадекватных энергетических трат, воздействия неблагоприятных наследственных факторов и факторов среды. Для того, чтобы каким-то образом управлять процессом взаимодействия организма и среды или хотя бы получить возможность корректировать их в полезном для организма направлении, необходимо их исследовать.

В настоящей работе предпринята попытка изучения одного из важнейших факторов связи организма и среды — их гравитационных взаимодействий. Мы полагали, что уже на данном этапе развития исследований в этой области можно получить реальную возможность искусственного воспроизведения и моделирования неравновесных состояний организма различной целевой ориентации. Такой путь, по-видимому, следует рассматривать сегодня как наиболее адекватную стратегию поддержания направленного совершенствования жизненно важных функций организма человека.

Наиболее ярко выраженные неравновесные процессы в организме, как известно, происходят на молекулярном уровне — это атомно-молекулярные связи частиц вещества; на клеточном, это ионно-мембранная асимметрия; на тканевом, это осмотическое взаимодействие и диффузия; на макроскопическом

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование геометрии масс тела человека позволяет выделить те фундаментальные свойства его живой материи, которые во многом определяют характер и направленность его развития как биологического вида. Особенно важным при этом является познание механизмов формирования массы тела человека в онтогенетическом периоде его становления.

Такая информация позволяет в определенной степени прояснить многие еще не решенные и дискуссионные проблемы эволюции биомассы Земли в связи с основными параметрами существования живой материи и связанными с этим физиологическими компонентами окружающей среды.

Зависимость величины массы всякой материи, в том числе и живой от внешних и внутренних по отношению к ней силовых взаимодействий совершенно очевидна. Однако, к сожалению, сегодня еще не вполне ясно то, какие силовые взаимодействия и какие физические поля управляют процессами в живых системах. Одной из таких, наиболее важных и не решенных проблем в этой области является выяснение закономерностей взаимодействия организма человека с гравитационным полем Земли. Эта проблема имеет не только важнейшее теоретическое, фундаментальное значение для современной биологии человека. У нее есть множество практических, прикладных аспектов в разрешении и возможности использования результатов исследований, например, в пилотируемой космонавтике, медицине, физической культуре и спорте, эргономике, профессиональной двигательной педагогике.

Подводя итоги проделанной работы, следует заметить, что к числу фундаментальных проблем рассматриваемого направления исследований можно отнести такие:

- взаимосвязь онтогенеза и филогенеза человека как биологического вида;
- взаимосвязь закономерностей формирования геометрии масс тела человека с законами накопления, преобразования и расходования различных видов энергии в его организме в процессе онтогенеза;
- зависимость геометрии масс тела человека от гравита-

ционного поля Земли;

• изучение закономерностей развития двигательной функции человека на определенном этапе его онтогенеза.

К числу прикладных проблем, на решение которых могут оказывать влияние результаты данного исследования, по нашему мнению, следует отнести такие:

• разработка объективных критериев для отбора и профессиональной ориентации кандидатов в космонавты и атлетов высшей квалификации в различных видах спорта;

• разработка объективных эргономических нормативов для конструирования эффективно функционирующих образцов различных элементов техногенной сферы, окружающей современного человека;

• предупреждение и профилактика ряда заболеваний детей преимущественно школьного возраста;

• разработка индивидуальных и групповых (возрастных) программ кинезиотерапии и двигательной реабилитации в системе медицинских и физкультурно-оздоровительных учреждений и некоторые другие.

Авторы монографии ни в коей мере не претендуют на признание того, что в данной работе имеются полные и исчерпывающие ответы на все выше перечисленные проблемы и вопросы и отдают себе отчет в том, что настоящее исследование лишь проливает некоторый свет на все эти сложнейшие аспекты биологии и прикладной биомеханики онтогенеза человека. Тем не менее, используя приведенные данные, сегодня уже можно достаточно твердо и убедительно судить о том каковы закономерности некоторых основополагающих механизмов формирования геометрии масс человека в онтогенезе. При этом во многих, связанных с этой тематикой исследованиях уже сегодня, с учетом результатов настоящего изыскания, можно опираться на вполне конкретные нормативные показатели, например, при разработке тех или иных проектов физического воспитания детей в свете выполнения Целевой комплексной программы Президента Украины «Физическое воспитание - здоровье нации».

Определенный интерес, по-нашему мнению, представляют приведенные в данной монографии сведения для уточнения ряда важнейших показателей физического развития детей, остающихся до настоящего времени, к сожалению, вне поля