

ПЕДАГОГІКА

УДК 376-056.29

ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТУРАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Н. Д. Мога,
*кандидат педагогических наук,
докторант кафедры ортопедологии
и реабилитологии НПУ
им. М. П. Драгоманова,
Киев, Украина;*

П. Н. Бочков,
*аспирант кафедры педагогики
ЮНПУ им. К. Д. Ушинского,
Одесса, Украина*

Поступила в редакцию 12.10.18

Received on 12.10.18

В статье анализируются теоретико-методологические позиции, принятые различными научными школами в сфере постурологии. Рассмотрены, дополнены и сформулированы основные принципы формирования постуральных механизмов у детей. Представлен системный статус постуральной регуляции апломба, показана относительно автономная и тесная взаимосвязь различных сенсорных систем в обеспечении устойчивого вертикального положения тела человека в пространстве. Описан механизм интеграции сенсорных систем в деятельности мультимодальной постуральной системы ребенка для достижения эффективного конечного адаптационного результата. Подчеркнута значимость филогенетически обусловленной последовательности формирования внешних входов постуральной системы апломба, дозированных внешних возмущений, усилена роль коррекционной педагогики и средств коррекционного физического воспитания дошкольников. Дан итоговый перечень основных принципов формирования постуральных механизмов у данного контингента детей и обозначены перспективы исследования указанной проблематики.

Ключевые слова: принципы, постуральная система апломба, дети дошкольного возраста, нарушения опорно-двигательного аппарата.

The article analyzes the theoretical and methodological positions adopted by various scientific schools in the field of posturelogy. The basic principles of formation of postural mechanisms in children are considered, supplemented and formulated. The system status of postural regulation of aplomb is presented, relatively Autonomous and close interrelation of various sensory systems in ensuring steady vertical position of a human body in space is shown. The mechanism of integration of sensory systems in the activity of a multimodal postural system of a child to achieve an effective end result of adaptation is described. The importance of phylogenetically conditioned sequence of formation of external inputs of postural system of aplomb and dosed external disturbances is emphasized, the role of correctional pedagogics and means of correctional physical education of preschool children is strengthened. The final list of the basic principles of formation of postural mechanisms in this contingent of children is given and prospects of research of the specified problems are designated.

Keywords: principles, postural system of aplomb, preschool children, malfunctions of the musculoskeletal system.

Построение эффективной системы постурального контроля вертикальной позы у дошкольников с нарушениями функ-

ций опорно-двигательного аппарата предполагает разработку теоретико-методологических основ процесса коррекции и совершен-

ствования динамической стабилизации тела детей в пространстве. Различные исследователи в той или иной степени частично касались этих вопросов [1–5]. Так, большинство специалистов в области постурологии в последнее время сошлись во мнении, что постуральный контроль нельзя сводить только к деятельности нескольких сенсорных каналов – скорее всего это дружный ансамбль каналов, объединенный филогенетически в определенную, относительно замкнутую систему – то есть можно вести речь о **системности**, как ключевом условии деятельности постурального контроля за ортоградным положением тела ребенка. Вполне аргументированы доказательства того, что эта системность базируется на **интегративности** сенсорных потоков, участвующих в поддержании устойчивого положения тела в пространстве. Мы улавливаем в рассуждениях ведущих специалистов некий **дуализм** составляющих этой постуральной системы сохранения позы, а также усиливающееся понимание того, что просто линейными закономерностями невозможно объяснить целый ряд феноменов в постурологической области. Актуализируются **теория хаоса и нелинейные математические отношения**, когда минимальная величина стимула вызывает значительные преобразования на уровне конечного эффекта. При этом следует отметить, что среди специалистов разных направлений (невропатологов, отоларингологов, спортивных врачей, постурологов, подологов и др.) пока не выработано единого теоретико-методологического фундамента, на котором бы могла себя уверенно чувствовать модель постурологической системы апломба.

Цель настоящей статьи – систематизировать известные методологические позиции ведущих мировых постурологических школ и сделать попытку дополнить их своим видением проблемы с позиции специалиста в области коррекционной педагогики.

К одному из общих принципов формирования постуральных механизмов у детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата следует отнести **дуальный принцип**, в котором отражается единство и двойственность относящихся к данной проблематике состояний и процессов:

- Синдром постурального дефицита сегодня можно трактовать **как сочетание дисфункции тонической активности и недостатка контроля постураль-**

ных колебаний, приводящее в конечном итоге к нарушению устойчивости человека. Эта взаимосвязь очень тесная и взаимопроникающая – подчас трудно распознать клинически, что к чему относится, но на фундаментальном уровне эти два понятия отражают в себе совершенно разные реальности. «Система контроля над ортостатической позой поддерживает минимальные движения тела стоящего внутри ограниченного пространства человека благодаря кратким приливам физической мышечной активности [5]. Среднее же положение человека в пространстве определяется как раз тоническим мышечным сокращением. Упомянутое манипулирование с визуальным входом обнаружило эту классическую оппозицию: **движение и физическое сокращение мышц с одной стороны, поза и тоническое сокращение – с другой** (выделено мной. – П. Б.)... Таким образом, контроль над постуральными колебаниями и регуляция тонической активности – две отчетливо и определенно различающиеся реалии. В то же время они оказываются тесно связанными при заболеваниях постуральной системы апломба» [1, с. 55–56].

- **Тазобедренная и голеностопная тактика.** При сохранении устойчивости в ортоградном положении выделяются две тактики. Первая из них – проксимально-дистальная тактика бедра, чаще всего используемая при сокращении площади опоры стопы, узкой или нестандартной подставке, подошвенной анестезии или же людьми пожилого возраста. В противовес ей существует дистально-проксимальная тактика лодыжки, характерная для деятельности здорового взрослого человека.
- **Тонкие движения и значительные.** «Действительно, чувствительность датчиков (сенсорных входов) постуральной системы для тонких и для значительных движений будет разной. Для тонких движений они гораздо более эффективны, и их кривая ответа на стимуляции имеет разрыв между тонкими и более значительными движениями» [1, с. 59]. Можно говорить о своеобразных **«скачкообразности и тонкости»** как дуальной паре в формировании постуральных механизмов. Есть мнение, что переход от тактики бедра к тактике стопы при сохранении

постуры является таким примером скачкообразного феномена.

- **Устойчивость и интеграция.** Если рассматривать условную биомеханическую модель постуральной системы апломба, то она не может дать ответы на все существующие в клинической практике вопросы. «Сложность заключается в большом количестве сигналов, взаимодействующих на уровне входов и каналов, которые их объединяют. Эта сложность возникает не только в случае постуральной системы: в частности, в нейрофизиологии мы сталкиваемся с еще более сложными проблемами. Но обеспечивающие устойчивость сигналы зарождаются не в специально отведенных для них местах, а в выполняющих другие функции датчиках и эффекторах и там же оканчиваются. Кроме того, в отличие от посттравматического синдрома, синдром постурального дефицита никогда, даже эпизодически, не имел под собой никакой анатомо-паталогической основы. А это позволяет предположить, что нарушения, характерные для синдрома постурального дефицита, вызваны недостатком интеграции относящихся непосредственно к нему данных» [1, с. 64].
- **Внешние и внутренние входы постуральной системы апломба.** К внешним входам постуральной системы принято относить три: **глаз, вестибулярный аппарат и подошвы стоп.** Если лишить ребенка информации с этих трех внешних входов (позволяющих общаться с окружающим миром) одновременно, то он, скорее всего, быстро потеряет устойчивость и упадет. К внутренним входам постуральной системы отнесены **окуломоторика** (система контроля над движениями глазных яблок) и **проприоцепция осей оси тела** от затылочной кости до предплюсны обеих стоп. Именно эти окуломоторные и проприоцептивные данные играют роль настоящих входов постуральной системы апломба, но по отношению к единому внутреннему пространству человеческого тела – вот почему их назвали внутренними.
- **Детерминизм и трансформация.** Наиболее близкой к описанию сути постуральной системы принято считать динамическую нелинейную модель, в которой присутствуют два взаимоисключа-

ющих и при этом взаимодополняющих феномена: детерминизм (предопределенность в структурной деятельности этой системы) и ее способность к трансформациям: «...несмотря на известную сложность регулируемая система может, не отступая от самого строгого детерминизма, перейти от одного стабильного состояния к другому стабильному состоянию под влиянием незначительного (на первый взгляд) для нее фактора: веточка, унесенная течением, может значительно изменить водовороты бурного потока. Уже сейчас хаотическая модель позволяет для определения особенностей постуральной системы апломба открыто принимать в расчет характеризующий эту систему феномен скачкообразности» [1, с. 68].

- **Статическая и динамическая модели формирования постурального тонуса у ребенка.** При статической схеме организм стремится стабилизировать верхнюю часть тела и голову выше Д4 (верхний или малый треугольник Литтлджонса). Ее особенностью являются гомолатеральные постуральные взаимосвязи и нисходящий тип постурального контроля. При динамической схеме организм стремится стабилизировать нижнюю часть тела ниже Д4 (нижний или большой треугольник Литтлджонса) и ее особенностями являются контрлатеральные постуральные взаимосвязи и восходящий тип постурального контроля. Выделим как дуальные составляющие **верхний малый тип** и **нижний большой тип** постурального контроля. Существует мнение, что баланс между приведенными двумя типами постурального контроля напоминает работу рычажных весов: повышение влияния одной из обозначенных систем приводит к угнетению в деятельности другой системы [2].

Механизм постурального контроля не будет понятен без **принципа системности**. Расплывчатость определения синдрома постурального дефицита подтолкнула целый ряд специалистов в этой области к формулировке гипотезы о постуральной системе апломба, которая поначалу называлась тонкой постуральной системой. П.-М. Гаже так разъясняет особенности данного названия: «Система» – чтобы определить биологический функциональный комплекс (как сер-

дечно-сосудистая система), «постуральная» – поскольку такова была область ее регуляций, «тонкая» – потому что имеющиеся методы лечения были эффективны лишь в непривычных границах малых значений, не пропорциональных интенсивности симптоматики. Подчеркнуть «тонкая», значило подчеркнуть безусловно важную характеристику системы, но не ее функцию – поддержание устойчивости, вертикального положения [1, с. 57].

Напомним, что попытки объяснить механизм функционирования постуральной системы апломба просто биомеханической моделью не смогли прояснить многие вопросы в этой области. Более для этого подходит именно системная модель, в которой комплекс ее регуляций приводит к необходимой конечной цели, избранной экспериментатором. В свое время Гурфинкель и Эльнер показали, что постуральное управление не является просто управлением с обратной связью. Внутри самой системы, между ее компонентами постоянно происходят необходимые взаимодействия, которые обеспечивают стабильный конечный результат. Зрительный анализатор взаимодействует с вестибулярным посредством окулоторики, а церебральный уровень с помощью мышечно-фасциальных цепей строит свои координационные отношения с подальним входом, расположенным на подошвах.

Любая система предполагает определенные контуры, границы, пределы: пространственные, компонентные, анатомические, физиологические и т. д., поэтому имеет резон сформулировать **принцип автономности** постуральной системы апломба. Что это дает нам для дальнейших исследований в области формирования постуральных механизмов у дошкольников с нарушениями опорно-двигательного аппарата? Можно согласиться с общеизвестным законом, что «все влияет на все», что движение бабочки на одной стороне земного шара могут вызвать цунами в другой стороне света. Однако можно предположить и противоположное: что есть исторически, эволюционно сформированные биологические системы иного уровня, которые подчиняются в большей степени только своим законам и на которые очень сложно повлиять извне. Постуральная система апломба видится нам таковой. Конечно, буквально

все в той или иной степени может повлиять на функцию динамической стабилизации вертикального положения тела в пространстве (снижение тактильной чувствительности, плохое самочувствие, перенесенная травма лодыжки, стресс, гиперкинезы и т. д.), но с учетом фактора времени и степени дестабилизации данной функции, посеем предположить, что основными компонентами все же останутся глаза, вестибулярный аппарат, ступни, окулоторика и проприоцепция. В этом замкнутом, автономизированном круге и следует проводить углубленные исследования влияния, например, специально подобранных в различных режимах и вариантах физических упражнений для совершенствования постуральных механизмов у названного контингента детей.

Как выяснилось, системная организация компонентов постуральной системы апломба базируется на интеграции сенсорных потоков. Поэтому резонно сформулировать в качестве основополагающего **принцип интеграции**. Напомним, что постуральная система апломба имеет три внешних и два внутренних входа, то есть три основных информационных потока (визуальный, вестибулярный и плантарный), между которыми устанавливаются координационные отношения с помощью окулоторики и миофасциальной осевой проприоцепторики. С позиции комбинаторики число координационных взаимоотношений достаточно велико и в целом усложняет понимание протекающих при осуществлении постурального контроля процессов. Выяснилось, что основная причина снижения или нарушения такого контроля состоит не в угнетении какого-либо информационного канала системы, а в расстройствах интегративных механизмов взаимодействия этих составляющих на основе целеполагающего результата. Еще раз подчеркнем, что синдром постурального дефицита никогда не имел под собой никакой анатомо-патологической основы. «А это позволяет предположить, что нарушения, характерные для синдрома постурального дефицита, вызваны **недостатком интеграции относящихся непосредственно к нему данных** (выделено мной. – П. Б.)» [1, с. 64].

Принцип синергетического взаимодействия в регулировке постуральной системы апломба позволяет иллюстрировать взаимодействие между двумя условными систе-

мами. Идеи синергетических взаимоотношений систем в коррекционной педагогике в общем виде высказывались ранее [3]. Попытаемся применить этот подход к исследуемой проблематике. К первой, микросистеме относятся собственно все компоненты постуральной системы апломба: глаз, вестибулярный аппарат, подошвы стоп, а также координационные каналы взаимодействия между ними (окуломоторика и проприоцепторика). Вторую, макросистему, представляют собственно педагогические и медицинские воздействия, направленные на усовершенствование деятельности постуральной системы апломба. Взаимодействие этих систем, биологической и педагогической, может осуществляться на синергетической основе, когда в процессе постоянной поисковой реструктуризации обе вышеназванные системы обретут новый контур взаимодействия, фактически образуя теперь уже новую совместную Систему. Наглядно это может выглядеть так:

система 1 ↔ система 2 = Система (новая).

Говоря о биологической микросистеме, имеется в виду ее способность самонастраиваться при взаимодействии с иными системами для получения наилучшего для нее конечного результата. Внешняя же педагогическая макросистема может быть реализована в процессе целенаправленных плановых корригирующих воздействий на ребенка с синдромом постурального дефицита с помощью специальных средств, методов и материально-технического обеспечения коррекционного физического воспитания дошкольников с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Нас не может не интересовать филогенетическая последовательность возникновения и функционирования компонентов постуральной системы апломба – вот почему актуальным в данной проблематике является **принцип филогенетического развития**. Действительно, какая сенсорная система первой в процессе эволюции доказала свою эффективность в сохранении ортоградного положения человека? Почему только ее было недостаточно для успешного поддержания ортостатической позуры? Какие сенсорные системы также доказали свою значимость в успешном динамическом сохранении устойчивости? Какие «сцепки» сенсорных систем были наиболее эффективными в филогенетическом плане? Про-

веденные исследования выявили следующее: если лишить человека плантарных данных, поступающих с подошв, то за счет зрительного и вестибулярного входа постуральная система справится с основной задачей сохранения вертикальной позы. Если же закрыть глаза, то устойчивость снижается весьма ощутимо. В случае мощного вестибулярного возмущения за счет хаотических движений головой во всех направлениях функция стабилизации тела в оптимальном положении также будет затруднена. Предварительно, с учетом филогенетического аспекта можно расположить основные сенсорные входы по их значимости для сохранения оптимальной позуры в следующем порядке:

зрительный канал – вестибулярный канал – подальний канал.

Расположение подального канала завершающим в архитектонике постуральной системы апломба подтверждается цефалокаудальным принципом становления моторных функций у ребенка. Однако есть и иная позиция, при которой ряд авторов рассматривают стопу как самый важный постуральный «датчик» [4]. Выделяются три группы рефлексов, инициируемых рецепторами стопы (тактильными и барометрическими): **антигравитационный рефлекс, рефлекс расположения (магнитный рефлекс), болевые рефлексы** (на основе активизации подошвенных и иных ножных ноцицепторов). Обозначенная выше предварительная иерархия входов постуральной системы требует своей дополнительной проверки и обоснования, но уже даже в таком первичном виде может являться примерным ориентиром для разработки методического блока совершенствования постуральных механизмов у детей дошкольного возраста с синдромом постурального дефицита.

Для совершенствования постуральных механизмов у дошкольников с нарушениями ОДА необходимо производить систематические возмущения в этой системе постурального апломба, чтобы вызывать у детей с синдромом постурального дефицита необходимую тренировку. Такой подход может быть отражен в **принципе адекватных возмущений**. Учитывая нелинейность взаимодействия «причина – следствие» в постуральной системе понадобятся экспериментальные исследования, позволяющие определить коридоры оптимальных посту-

рологических возмущений по отношению к каждому из трех внешних входов: зрительному, вестибулярному и подальному. Речь здесь идет не о пассивной клинической коррекции дефектов внешних входов постуральной системы апломба (оптическая коррекция зрения, медикаментозная терапия, направленная на вестибулярный аппарат или ортопедическая в виде корригирующих стелек), а о тренинге и коррекции имеющихся возможностей этих входов средствами коррекционного физического воспитания.

Следует также предположить, что эффективность формирования постуральных механизмов у детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, как и при работе с детскими церебральными параличами и другими неврологическими заболеваниями, будет тем большей, чем раньше постуральная проблема была выявлена и чем скорее начато лечение и коррекция. Необходимо помнить, что постуральная система заканчивает свое формирование примерно к 14 годам [2]. Можно вести речь о **принципе раннего начала** формирования постуральных механизмов у детей, которые в норме уже прослеживаются при попытках ребенка даже первого месяца жизни вертикализировать голову по срединной гравитационной оси и целенаправленно поворачивать ее в разные стороны. Данный подход актуализируется еще и потому, что сенсорное развитие новорожденных предшествует двигательному. Можно смело утверждать, что с двумя внешними входами постуральной системы апломба (зрительным и вестибулярным) можно работать в пассивном стиле, когда взрослый осуществляет перемещение ребенка в пространстве по определенным тренирующим траекториям. Подальный вход созревает несколько позже и предполагает позу прямохождения, с поддержкой или самостоятельную.

Подводя предварительные итоги проведенному исследованию, сформулируем **выводы**:

1. Определенная клановость в среде различных специалистов (невропатологов,

отоларингологов, офтальмологов, физиологов, постурологов, педагогов, специалистов ЛФК, биологов и др.) не позволила создать единую теоретико-методологическую платформу для строящейся и совершенствующейся постуральной системы апломба человека. Свой вклад в эту разработку должны внести и специалисты по коррекционной педагогике, в частности, занимающиеся физической реабилитацией детей с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

2. Обзор источников по проблеме постуральной системы апломба, **собственный** практический опыт позволяют нам сформулировать следующие основные принципы, лежащие в основе формирования постуральных механизмов у детей дошкольного возраста с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- **принцип дуальности** постурального контроля динамически взаимодействующих пар;
- **принцип системности** постуральной системы апломба;
- **принцип автономности** различных режимов и вариантов постуральных механизмов;
- **принцип интеграции** сенсорных потоков;
- **принцип синергетического взаимодействия** биологической и педагогической микросистем;
- **принцип филогенетического развития** сенсорных входов постуры;
- **принцип адекватных возмущений** в связи с синдромом постурального дефицита;
- **принцип раннего начала** постуральных механизмов у детей.

Перспективы исследования данного направления заключаются в методической трансформации и детализации каждого из обозначенных выше принципов в виде методов, методик, методических приемов формирования постуральных механизмов у дошкольников с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Гаже, П. М.* Постурология. Регуляция и нарушения равновесия тела человека / П. М. Гаже [и др.]: пер. с франц.; под ред. В. И. Усачева. – СПб.: Издат. дом СПбМАПО, 2008. – 316 с., ил.

REFERENCES

1. *Gazhe, P. M.* Posturologiya. Regulyatsiya i narusheniya ravnovesiya tela cheloveka / P. M. Gazhe [i dr.]: per. s frants.; pod red. V. I. Usacheva. – SPb.: Izdat. dom SPbMAPO, 2008. – 316 s., il.

2. *Мохов, Д. Е.* Постурология в остеопатии / Д. Е. Мохов. – СПб. : Изд-во СПбетерб. ун-та, 2011. – 48 с.
 3. *Шевцов, А. Г.* Освітні основи реабілітології : монографія / А. Г. Шевцов. – Київ : Леся, 2009. – 483 с. – С. 461–481.
 4. *Gagey, P. M.* Postural Disorders Among Workers in Building Sites / P. M. Gagey // Bless W., Brandt Th. Disorders of Postural and Gait. – Amsterdam, 1986.
 5. *Gentaz, R.* Approche electromiographique des aymetries de la posture ortostatique / R. Gentaz, B. Asselain, J. Levy, P. Gagey // Agressologie. – 1979. – № 20, B. – P. 113–114.
2. *Mokhov, D. Ye.* Posturologiya v osteoterapii / D. Ye. Mokhov. – SPb. : Izd-vo S.-Peterb. un-ta, 2011. – 48 s.
 3. *Shevtsov, A. G.* Osvitni osnovy reabilitologii : monografiya / A. G. Shevtsov. – Kyiv : Lesya, 2009. – 483 s. – Bibliogr. : S. 461-481.
 4. *Gagey, P. M.* Postural Disorders Among Workers in Building Sites / P. M. Gagey // Bless W., Brandt Th. Disorders of Postural and Gait. – Amsterdam, 1986.
 5. *Gentaz, R.* Approche electromiographique des aymetries de la posture ortostatique / R. Gentaz, B. Asselain, J. Levy, P. Gagey // Agressologie. – 1979. – № 20, B. – P. 113–114.

РЕПОЗИТОРІЙ БДПУ