

Ш17

Авторы:

Валентина Мироновна Шайтор — д-р мед. наук, проф. кафедры скорой медицинской помощи ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, педиатр-невролог высшей квалификационной категории;

Виталий Давидович Емельянов — канд. пед. наук, канд. мед. наук, доцент кафедры семейной медицины ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России, врач-невролог.

Рецензент:

Людмила Алексеевна Сайкова — д-р мед. наук, проф. кафедры невропатологии им. акад. С.Н. Давиденкова ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России.

Шайтор, В. М.

Ш17 Диспраксия у детей / В. М. Шайтор, В. Д. Емельянов. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. — 112 с.: ил.

ISBN 978-5-9704-4033-9

Книга посвящена актуальной проблеме своевременной диагностики двигательных расстройств в виде диспраксии, неудовлетворительной мелкой моторики и статико-моторной недостаточности у детей с церебральной дисфункцией различного происхождения. Особое значение в развитии диспраксии у детей придается гипоксически-ишемическим последствиям перинатального повреждения нервной системы в виде формирования хронической энергодефицитной недостаточности (гипоэргоза). Различные виды двигательной патологии субклинического уровня, не диагностируемые известными способами, часто могут проявиться самым печальным и неожиданным образом. Авторы предлагают в качестве объективной оценки состояния двигательной сферы использовать инновационный метод стабилотрии, позволяющий выявлять наличие и ранжировать степень выраженности двигательных нарушений. Предложенные возрастные стабилотрические критерии развития двигательной сферы позволяют контролировать эффективность реабилитационных лечебных мероприятий и у детей с резидуальными двигательными нарушениями перинатального генеза в виде диспраксии.

Издание предназначено неврологам, педиатрам, специалистам по функциональной диагностике и восстановительной терапии, семейным врачам.

УДК [616.89-008.438.1-07-053.2](035.3)

ББК 57.336.12-321-4я81

Для оптимального использования лекарственных средств необходимо ознакомиться с информацией производителя препарата.

Права на данное издание принадлежат ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа». Воспроизведение и распространение в каком бы то ни было виде части или целого издания не могут быть осуществлены без письменного разрешения ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа».



ISBN 978-5-9704-4033-9

© Шайтор В.М., Емельянов В.Д., 2017
 © ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», 2017
 © ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», оформление, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Список сокращений	5
Введение	6
ГЛАВА 1. Диспраксия у детей — функциональная патология двигательной системы	8
ГЛАВА 2. Современные представления о механизмах формирования и реализации системы праксиса в норме и при патологии развития	17
2.1. Формирование двигательной сферы человека в онтогенезе	17
2.2. Механизмы формирования и проявлений диспраксии у детей	22
2.3. Значение гипоксии в формировании энергодефицитного состояния головного мозга у детей с диспраксией	28
ГЛАВА 3. Методы диагностики диспраксии в клинической практике	33
3.1. Способ диагностики диспраксии у детей дошкольного возраста	34
3.2. Тест на диспраксию-дизгнозию (проба Лесны)	35
3.3. Критерии DSM-IV	35
3.4. Способ скрининг-диагностики диспраксии развития у детей дошкольного возраста	36
3.5. Метод стабилотрии	37
ГЛАВА 4. Дополнительные диагностические методы при диспраксии у детей	44
4.1. Электроэнцефалографическое исследование	45
4.2. Исследование церебральной гемодинамики	46
4.3. Электронейромиографическое обследование	49
4.4. Проба Штанге	50
4.5. Суперпозиционное электромагнитное сканирование головного мозга	52
ГЛАВА 5. Стабилотрические критерии и алгоритм дифференциальной диагностики диспраксии у детей	54

ГЛАВА 6. Средства и методы реабилитационной коррекции двигательных нарушений в виде диспраксии у детей	65
6.1. Функциональное биоуправление по стабилometрии	66
6.2. Транскраниальная микрополяризация головного мозга	71
6.3. Метод биоакустической коррекции	76
6.4. Фармакологическая коррекция при диспраксии у детей с последствиями перинатального повреждения центральной нервной системы	77
6.5. Общетерапевтические мероприятия (лечебная физическая культура, психолого-логопедическая коррекция)	83
Список литературы	86
Приложения	
Приложение 1. Стабилограммы у детей с диспраксией при проведении функциональных проб	93
Приложение 2. Статокинезиграммы у детей с диспраксией при проведении функциональных проб	94
Приложение 3. Суперпозиционное сканирование головного мозга	95
Приложение 4. Игры для развития координационных возможностей у детей с диспраксией	96
Приложение 5. Упражнения для развития функции равновесия у детей с диспраксией	105
Приложение 6. Методика определения сохранности статической составляющей координационных возможностей у детей	107

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

♦	— торговое название лекарственного средства
Р	— лекарственное средство не зарегистрировано в РФ
БАК	— биоакустическая коррекция
БОС	— биологическая обратная связь
ВОЗ	— Всемирная организация здравоохранения
ГАМК	— гамма-аминомасляная кислота
ГИЭ	— гипоксически-ишемическая энцефалопатия
ГОМК	— гамма-оксимасляная кислота
ДЦП	— детский церебральный паралич
ЗПР	— задержка психического развития
МКБ	— Международная классификация болезней
ОКП	— оптокинетическая проба
ОЦМ	— общий центр масс
ПППНС	— последствия перинатального повреждения нервной системы
ПППЦНС	— последствия перинатального повреждения центральной нервной системы
СКГ	— статокинезиграмма
СНВГ	— синдром нарушения внимания и гиперактивности
СПИ	— скорость проведения импульса
СЭМСГМ	— суперпозиционное электромагнитное сканирование головного мозга
ТКМП	— транскраниальная микрополяризация
ФБУ	— функциональное биоуправление
ФСА	— функциональная система антигравитации
ЦД	— центр давления (тяжести)
ЦНС	— центральная нервная система
ЯК	— янтарная кислота
M-WRST	— Mann-Whitney Rank Sum Test — критерий Манна-Уитни
PPMC	— Pearson Product Moment Correlation — корреляция Пирсона
SROC	— Spearman Rank Order Correlation — корреляция Спирмена

Глава 1

Диспраксия у детей — функциональная патология двигательной системы

Диспраксия встречается с частотой от 6 до 10–20% в детской популяции, что относится только к детям с отчетливыми дефицитами, влияющими на обучение и развитие. Результаты исследований последнего десятилетия выявили нарушение развития двигательных функций в виде диспраксии примерно у 50% детей с последствиями гипоксически-ишемического повреждения головного мозга перинатального периода [22, 33, 37]. До 10% англичан обнаруживают у себя симптомы диспраксии, причем 2% из них страдают тяжелой формой этого заболевания. Мужчины болеют в четыре раза чаще женщин.

Диагноз «диспраксия» известен с середины XX в., однако его понимание среди специалистов и представителей общественности очень разное.

Диспраксия может носить другие названия: синдром неуклюжего ребенка, расстройство координации, минимальная дисфункция мозга, трудности двигательных реакций.

Так что понимается под термином «диспраксия»?

Диспраксия — это своеобразное двигательное расстройство, при котором нет ни параличей, ни нарушений мышечного тонуса, но ребенок испытывает трудности в координации и при выполнении сложных и целенаправленных

движений. При этом никакие методы нейровизуализации, электромиографические и электроэнцефалографические обследования каких-либо существенных изменений не показывают, т. е. отсутствуют выраженные органические изменения, а клинические проявления укладываются в область функциональных изменений двигательной сферы.

По различным данным, увеличение численности детей с «функциональными» неврологическими расстройствами объясняется несовершенством адаптационно-приспособительных и функциональных возможностей ЦНС [4, 27, 36, 79]. Проявления последствий перинатального повреждения нервной системы (ППНС) выражаются у детей полисистемными дизрегуляторными нарушениями с вовлечением в дизрегуляторный процесс разнообразных интегративных систем организма. Это связано с возрастной незрелостью отдельных высших психических функций и их дисгармоничным развитием. Признаки незрелости ЦНС нередко сочетаются с отчетливым повреждением нервной системы — наличием пирамидной, экстрапирамидной или стволовой недостаточности, при этом большое внимание уделяется церебральной астенизации, с которой связывают снижение внимания, памяти, психомоторную вялость или возбудимость ребенка [37].

Современные зарубежные и отечественные клиничко-нейрофизиологические исследования у детей с последствиями перинатального повреждения нервной системы в основном сосредоточены на феномене дефицита внимания и гиперактивности. Существенно меньший удельный вес составляют исследования других проявлений церебральной дисфункции без грубой органической патологии, в частности, определяющих ограничения компенсаторно-приспособительных возможностей детей к повседневным психоэмоциональным и физическим нагрузкам.

В число такого рода клинических проявлений церебральных расстройств «функционального» характера входят диспраксия развития, церебрастенический синдром, синдромы темповой задержки психического, речевого и двигательного развития, синдром вегетативной и мышечной дистонии и др. [42].

Однако в Международной классификации болезней 8-го и 9-го пересмотров (МКБ-8 и МКБ-9) задержки психического развития (ЗПР), связанные с незрелостью психики и структур ЦНС, рассматривались как отдельные группы состояний, связанных только с патологией развития.

В настоящее время в МКБ-10 (ВОЗ, 1994) они уже рассматриваются как синдромы, входящие в структуру того или иного неврологического, психического или соматического заболевания.

По данным разных авторов, если ЗПР рассматривать как самостоятельную группу состояний в структуре психических заболеваний, ее распространенность колеблется от 2 до 8–10% случаев, но эта величина значительно возрастает, если ЗПР рассматривается в качестве только синдрома [57, 63].

По классификации Л.Т. Журбы и Е.М. Мастюковой (1980, 1981) выделяют *первичные* и *вторичные* задержки психического развития.

К первичным задержкам нервно-психического и речевого развития относят наиболее широко распространенные нарушения. В основе их этиопатогенеза лежат гипоксические, инфекционные, травматические и токсические факторы, оказывающие патогенное действие на мозг плода внутриутробно или в интранатальный и ранний постнатальный периоды (родовая черепно-спинальная травма, асфиксии, внутриутробные инфекции и др.). В основном эти воздействия приводят к относительно негрубому поражению головного мозга, не достигающему выраженного органического повреждения.

Вторичные задержки нервно-психического и речевого развития возникают на фоне первично неповрежденного головного мозга при хронических инфекционных, соматических и эндокринных заболеваниях (при врожденных пороках сердца в стадии декомпенсации, кардиореспираторных синдромах и т. д.).

Существует деление ЗПР на тотальные и парциальные.

При *тотальной задержке* развития созревание моторных и психических функций отстает более или менее равномерно, и этот термин используется в случае значительной степени умственной отсталости ребенка.

Термин «*парциальная задержка*» применяется при пограничных вариантах нарушений, когда на первый план выступает отставание в развитии какой-либо одной функции.

Среди парциальных задержек выделяют моторные алалии, дислалии и дизартрии, диспраксии (в раннем и дошкольном возрасте), в дальнейшем переходящие в дисграфии, дискалькулии и дислексии и т. д. К парциальным формам задержек психомоторного развития относится и задержка развития экспрессивной и импрессивной речи или их смешанные формы, которые особенно часто встречаются в раннем детском возрасте [27, 37].

По МКБ-10 достаточно полиморфные группы состояний ЗПР у детей были разделены на ряд более дифференцированных синдромов.

Так, к *специфическим расстройствам речи* (шифр F80 по МКБ-10) отнесены задержки развития речи, связанные с нарушением темпа со-

зревания речевой функции, при котором отмечается запаздывание формирования речи по темпу на 3–6 мес. Среди них выделяются:

- *общее недоразвитие речи разных уровней (алалия)*, обусловленное недоразвитием или поражением речевых зон мозга до начала формирования речи (F80.1; F80.2 по МКБ-10);

- *дислалия* — специфическое расстройство артикуляции и др.

Специфические расстройства школьных навыков (F81 по МКБ-10):

- *дислексия* — специфическое нарушение выработки навыков чтения, проявляющееся неузнаванием букв и невозможностью соотнести графическое изображение букв с соответствующим звуком, и связанное с этим неправильное считывание и отставание чтения (F81.0 по МКБ-10);

- *дисграфия* — специфическое расстройство спеллингирования (F81.1 по МКБ-10), проявляется невозможностью или трудностью соотношения звуков устной речи и букв, их начертания, неправильным считыванием букв и цифр и невозможностью выполнения письменного задания как по языковым предметам, так и по математике;

- *дискалькулия* — нарушение формирования навыков счета, связанное с недостаточностью пространственного гнозиса, при этом другие стороны интеллекта могут быть не нарушены;

- *диспраксия* — специфическое расстройство развития двигательных функций, синоним — «синдром неуклюжести» (F82 по МКБ-10), вследствие задержки созревания пирамидных, мозжечковых систем, регулирующих координацию и плавность движений;

- *задержка психического развития, связанная с длительным астеническим состоянием* (МКБ-10, F88); причиной снижения интеллектуальной деятельности, плохой успеваемости детей является астения в связи с перенесенными соматическими, инфекционными заболеваниями (ОРВИ, нейроинфекции, кишечные инфекции, заболевания пищеварительного тракта, врожденные пороки сердца и др.) из-за быстрого снижения энергетического уровня психофизиологических процессов в мозге;

- *задержка психического развития в связи с церебрастенией и психоорганическим синдромом* (F06.81 по МКБ-10); при задержках, связанных с церебрастенией резидуально-органического генеза, отмечается периодическая приступообразная головная боль разнообразной локализации, усиливающаяся при перемене положения головы, изменении погоды, действии физических раздражителей; интеллектуальная недостаточность характеризуется нестабильно-

стью обучаемости (снижением памяти, внимания, плохой переключаемости и замедлением темпа мышления), быстрой утомляемостью, психоэмоциональной лабильностью.

Однако в отличие от больных с грубыми органическими повреждениями мозга дети с «функциональными» задержками развития, часто обусловленными церебрастениями, способны к продуктивному контакту, обобщению, абстрагированию, конструктивной деятельности.

По определению многих авторов, ведущими проявлениями двигательных расстройств в виде диспраксии (*dyspraxia*) в детском возрасте являются «двигательная неловкость», «неуклюжесть», «статико-моторная недостаточность» [25, 39].

Обычно первые признаки диспраксии выявляются в возрасте 5—7 лет и в начале обучения в первом классе школы.

Необходимо напомнить, что под термином «праксис» понимают способность к выполнению целенаправленных двигательных актов, состоящих из большого числа движений, осуществляемых различными, часто далеко расположенными друг от друга мышцами.

Апраксия — это нарушение способности к целенаправленным действиям при сохранной возможности выполнения элементарных движений. В неврологии греческой приставкой «а» принято обозначать полную утрату какой-либо функции или органа (апраксия). Собственно апраксия в классическом виде встречается у взрослых и детей старшего возраста, в данном случае предполагается именно утрата сформированной функции. Апраксия часто возникает при очаговых поражениях коры больших полушарий головного мозга или проводящих путей мозолистого тела. Приставка «дис» указывает на частичную утрату функции или нарушение ее развития.

Употребляемый термин «диспраксия» мы рассматриваем именно как недоразвитие функции праксиса. Обсуждаемые расстройства имеют широкий этиологический спектр в структуре неврологической и психической заболеваемости.

Установлено, что нарушение праксиса у детей с аутизмом тесно связано с социальными, коммуникативными и поведенческими нарушениями, которые определяют основные расстройства. И можно предположить, что диспраксия может быть основной чертой аутизма или маркером неврологических отклонений, лежащих в основе расстройства. Диспраксия при аутизме не может возникать только в результате нарушения формирования основных моторных навыков, что свидетельствует о наличии дополнительных способствующих факторов [25, 96].

Однако до настоящего времени значимой проблемой при рассмотрении причин, приводящих к диспраксии, является формирование представлений, как она соотносится с различными аспектами нарушений развития координации и связанными с ними условиями, как часто возникает, как формулируется диагноз и как должна осуществляться диагностика.

В зарубежных странах принята терминология, обозначающая трудности с координацией: «синдром неуклюжего ребенка», «диспраксия», «нарушение развития координации (DCD)». Однако продолжается дискуссия, следует ли рассматривать диспраксию или DCD в качестве медицинского или социального расстройства; обсуждаются вопросы дифференциальной диагностики диспраксии или DCD, определения критериев оценки нарушений у детей с данными двигательными изменениями, пересмотра спектра современных подходов к лечению [63, 67, 100].

В целом дети с нарушениями развития координации показали нарушение способности производить знакомые жесты по сравнению с их нормально развивающимися сверстниками, при этом качество выполнения задания зависит от типа жестов и модальности презентации. Результаты имеют отношение к нашему пониманию вклада диспраксии в координационные нарушения при DCD, а также проливают свет на вопрос о критериях задержки развития при патологии [24, 61, 62].

По мнению M. Miyahara (1995), апраксию и диспраксию часто отождествляют с DCD. Тем не менее утверждается, что апраксия и диспраксия в первую очередь относятся к проблемам с адекватной последовательностью движений, т. е. к нарушениям в системе построения движения, а именно последовательности и выбора, которые определяются не у всех детей с DCD. На основании анализа литературы по апраксии, диспраксии развития и DCD автор предлагает различать *диспраксию развития* и DCD. Другие обсуждаемые вопросы включают оценку этиологии и возможности лечения диспраксии развития и DCD, а также взаимосвязь DCD и проблем с обучением [46, 69].

Известно, что в ряде случаев у детей с пренатально верифицированной изолированной агенезией прозрачной перегородки или в сочетании с умеренной дилатацией желудочков головного мозга задержка речевого развития и поведенческие расстройства, а также зрительно-пространственная диспраксия являются основными нарушениями при последующем наблюдении [83].

Применяя критерии, представленные в руководстве «Диагностическое и статистическое руководство по психическим расстройствам»

Изучение физиологических основ плохой переносимости психических и физических нагрузок детьми с перинатальными гипоксическими повреждениями ЦНС выявило нарушение механизмов регуляции кислород-зависимых систем энергообеспечения в снижении стрессорной устойчивости организма и ограничениях компенсаторно-приспособительных возможностей [33]. Причинами развития кислород-зависимого гипоксического состояния могут быть токсикоз беременности, внутриутробная гипоксия плода, внутриутробные микротравматические повреждения головного мозга, влияющие на развитие стволовых образований и структур дыхательного центра, субклинические формы перинатальной травмы головного мозга и шейного отдела позвоночника, проявляющиеся в последующие периоды развития хронической сосудисто-мозговой неполноценностью тканей [53].

Проведенные клинико-нейрофизиологические исследования у детей, перенесших внутриутробную гипоксию, выявили ведущую роль стволовых механизмов регуляции уровня бодрствования и снижения приспособительных реакций в разные сроки постнатального периода, тесно связанных с нарушением центральной регуляции кислород-зависимых систем энергообеспечения органов и тканей [79].

В.А. Илюхина и соавт. (1990–1993) предложили гипотезу о патогенетической роли гипоксически-ишемических поражений ЦНС перинатального периода, снижающих компенсаторно-приспособительные возможности организма детей, с формированием устойчивых кислород-зависимых энергодефицитных состояний. Характерные клинические проявления таких состояний — повышенная возбудимость, психоэмоциональная лабильность, рассеянность, легкая неврологическая симптоматика, задержки психоречевого и двигательного развития, недостаточность интеллектуальной деятельности и т. д. [4, 53].

Таким образом, многолетними исследованиями доказано, что перенесенные гипоксически-ишемические повреждения ЦНС перинатального периода обуславливают снижение компенсаторно-приспособительных возможностей организма детей с момента рождения и определяют плохую переносимость информационных нагрузок и любых других стрессорных воздействий в последующие периоды развития, особенно при переходе от дошкольного к школьному периоду, что и создает угрозу дезадаптации на ранних этапах социализации ребенка [51, 79].

Глава 3

Методы диагностики диспраксии в клинической практике

При всей очевидности клинических проявлений диагностики диспраксии всегда затруднительна, и это прежде всего связано с отсутствием или недостаточными знаниями об этом заболевании у врачей различного профиля. Диспраксия у детей чаще диагностируется в начальных классах школы. В раннем детском возрасте легкие нарушения регуляции движений практически не замечают, обычно пытаются «перевоспитать» или «натренировать» ребенка. Часто только после неудачных таких попыток родители обращаются к врачу за помощью, однако сформулировать жалобы на двигательную недостаточность у ребенка им сложно. Возможно, поэтому диспраксия у детей дошкольного возраста и называется специалистами «спрятанной проблемой».

В последние десятилетия разработаны методы диагностики диспраксии, большая часть из которых представляет собой специальные тесты, зачастую громоздкие, требующие длительной проверки, а при дефиците времени на приеме у врача их использование становится невозможным. В то же время уже имеются и объективные методы исследования функциональных нарушений двигательной сферы у детей и взрослых с применением аппаратных способов диагностики, например стабилометрия.

3.1. СПОСОБ ДИАГНОСТИКИ ДИСПРАКСИИ У ДЕТЕЙ ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Способ диагностики диспраксии у детей 5–6 лет, разработанный профессором А.Р. Лурия в 1973 г., — это одна из первых адаптированных скрининговых методик нейропсихологического обследования с целью выявления нарушений функции праксиса. Для нейропсихологического обследования дошкольников в целях диагностики диспраксии предложен набор проб и тестов, состоящий из 26 заданий.

Диагностика *кинестетической диспраксии* включает:

- 1) праксис поз вытянутых II–III пальцев кисти по зрительному образцу для правой и левой руки;
- 2) праксис поз вытянутых II–V пальцев кисти по зрительному образцу для правой и левой руки;
- 3) праксис поз вытянутых II–III пальцев кисти по тактильному образцу для правой и левой руки;
- 4) перенос поз вытянутых II–III пальцев кисти по тактильному образцу слева направо и справа налево;
- 5) праксис поз вытянутых II–V пальцев кисти по тактильному образцу;
- 6) перенос поз вытянутых II–V пальцев кисти по тактильному образцу слева направо и справа налево.

Для диагностики *пространственной диспраксии* осуществляют воспроизведение позы рук по отношению к различным частям тела одной стороны по зрительному образцу:

- 1) «голосование» — рука, согнутая в локте и поднятая вверх;
- 2) рука горизонтально перед грудью ладонью вниз;
- 3) большой палец под подбородком, ладонь сагиттально пальцами вперед;
- 4) ладонь горизонтально к подбородку, пальцами к себе;
- 5) ладонь горизонтально от подбородка, пальцами от себя.

Пробы Хеда:

- 1) левая рука касается правого уха;
- 2) правая рука касается левого глаза.

Диагностика *динамической диспраксии* проводится следующим образом:

- 1) смена трех положений кисти: «кулак–ладонь–ребро»;
- 2) реципрокная координация;
- 3) графические пробы.

Способ диагностики диспраксии по А.Р. Лурия позволяет дифференцировать различные типы диспраксий; является достаточно удобным в работе психолога или нейропсихолога, или логопеда. Однако продолжительность такого обследования составляет около 30 мин, а это практически невыполнимо на приеме у врача-специалиста (невролога, педиатра, психиатра) в поликлинике в силу организационных причин (недостаток отведенного времени на приеме врача).

3.2. ТЕСТ НА ДИСПРАКСИЮ-ДИЗГНОЗИЮ (ПРОБА ЛЕСНЫ)

Тест на диспраксию-дизгнозию (проба Лесны) включает 11 проб. По сумме 11 проб максимально возможное количество баллов составляет 33 (как для каждой руки, так и среднее арифметическое для обеих рук).

Полученные результаты исследования оцениваются следующим образом: «очень хорошие» (выше нормы) — 30–33 балла, в пределах нормы — 26–29 баллов, а значения ниже 25 баллов соответствуют диспраксии-дизгнозии. У здоровых детей в возрасте 8 лет и старше показатели теста на диспраксию-дизгнозию — в пределах 30 баллов и выше.

3.3. КРИТЕРИИ DSM-IV

Существуют клинические критерии оценки двигательных изменений при диспраксиях. Так, диагноз *диспраксии развития* можно поставить в соответствии с критериями DSM-IV (1984) [91]:

- 1) отчетливая недостаточность развития моторной координации;
- 2) недостаточность, которая существенным образом влияет на школьную успеваемость или повседневные жизненные активности;
- 3) проблемы координации не являются результатом другого медицинского заболевания, как, например, ДЦП, гемиплегия или мышечная дистрофия;
- 4) не является первазивным нарушением развития;
- 5) при задержке психического развития моторные трудности не являются более значительными, чем обычно у детей с данным расстройством.

Широко используемые в последние десятилетия известные методы нейровизуализации позволяют, в основном, оценить лишь структурно-морфологические изменения мозга, при этом их использование не является безвредными для развивающегося организма. При этом для выполнения некоторых исследований (рентгенография, компьютерная томография, МРТ головного мозга) у детей первых лет жизни возникает необходимость предварительного проведения общего наркоза, что небезразлично в случае функциональной недостаточности ЦНС.

Однако успехи нейрореабилитационной терапии последних десятилетий выявили новые эффективные лечебно-диагностические возможности в коррекции двигательно-координаторных расстройств у детей.

На современном этапе развития электронных технологий оказался возможным контроль и оценка развития произвольной моторики. И использование перспективных методов *кинезитерапии* позволяет перестроить патологический двигательный стереотип ребенка, приближая его к возрастной норме.

В целях реабилитации больных с двигательными нарушениями в повседневную клиническую практику широко внедряются такие инновационные технологии, как метод стабилотрии с функциональным биоуправлением или биологической обратной связью, динамическая проприоцептивная коррекция при помощи специально разработанных рефлекторно-нагрузочных устройств «Адели», «Гравистат», «Гравитон», пассивная вестибулярная тренировка с использованием ротационного компьютерного стенда, функциональная программируемая электростимуляция мышц, бесконтактный компьютерный видеоанализ движений с использованием оптических методов и т. д.

Известно, что эффективность восстановительного лечения детей с двигательно-координаторными расстройствами значительно возрастает, если реабилитация проводится на фоне коррекции функционального состояния головного мозга методом транскраниальной микрополяризации головного мозга, биоакустической и адекватной фармакологической терапии.

6.1. ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ БИОУПРАВЛЕНИЕ ПО СТАБИЛОМЕТРИИ

Разработка программы функционального биоуправления (БОС) по стабилотрическим параметрам для детей с диспраксией отличается от таковой для взрослых, у которых двигательные нарушения могут

появиться в процессе законченного онтогенеза координационной системы, например, у больных с постинсультными гемипарезами и т. д.

У детей с диспраксией, в отличие от взрослых пациентов, базовый двигательный стереотип уже изначально искажен.

Как известно, обоснованием для разработки новых методов коррекции двигательных навыков явились представления о значении двигательной афферентации в структурно-функциональном созревании мозга в онтогенезе и формировании двигательной патологии у детей [11, 12].

В настоящее время накоплен большой исследовательский материал, посвященный проблемам адаптационно-приспособительной деятельности организма человека, саморегуляции и самоорганизации различных его систем [14, 15].

Основополагающую роль в развитии представлений о биологической саморегуляции организма человека сыграла концепция Н.А. Бернштейна (1947) об иерархической многоуровневой организации систем управления движением, согласно которой выполнение различных двигательных задач осуществляется разными многоуровневыми надстройками, «возглавляемыми ведущим уровнем». По мнению автора, «тренирующий эффект представления движений связан с многократным повторением программ, записанных в мозгу, и с закрепляющим воздействием обратной афферентации, обеспечивающей условия для реальных сдвигов на периферии». При упражнении как раз совершается выработка подходящих для данного движения технических фонов и срабатывание всех этих фонов между собою и с основным, ведущим уровнем этого движения. Выработка фонов движения в низовых уровнях носит еще название автоматизации движения» [7].

В дальнейшем представления Н.А. Бернштейна о нервных механизмах систем управления движениями были развиты в теории функциональных систем П.К. Анохиным (1968, 1975) и теории программного управления.

Исследования Н.П. Бехтеревой (1972) дали основание предполагать наличие в нервной системе двух типов функциональных систем — «жестких» и «гибких» нервных связей. При этом «жесткие» связи являлись филогенетически более древними «биорегуляторами» и отождествлялись с гомеостатическими системами, а «гибкие» — более новыми нервными образованиями, относящимися к полифункциональным системам [9].

В последующих работах Н.Н. Василевского (1973) показано, что именно «гибкие» связи обеспечивают оптимальное взаимодействие «макросистем» с изменяющимися условиями внешней среды за счет

периодических процессов, наблюдаемых на всех уровнях организации биосистемы. При этом биосистема способна активно анализировать состояние и качество среды на основании информации, поступающей по каналам обратных афферентаций. В памяти биосистемы накапливается определенное количество сведений о среде, используемое для перестройки ее деятельности в направлении достижения максимального приспособительного результата.

Н. Миллер и соавт. (1968), используя методику инструментального обучения, показали, что, «вознаграждая» или «наказывая» разнонаправленные изменения в деятельности функциональной системы, можно «обучить» или «переобучить» ее новому режиму работы.

Базируясь на большом теоретическом и клинко-экспериментальном материале, была доказана информационная значимость восходящих двигательных потоков и их целенаправленное воздействие на определенные структуры мозга с помощью биологической обратной связи, определяющей направленные перестройки центрального и исполнительного аппарата движений. На основании этого был предложен метод коррекции двигательных нарушений, носящий название функционального биоуправления с обратной связью (ФБУ) [11, 14, 53, 80, 81].

В основе применения метода функционального биоуправления с обратной связью лежат представления Н.П. Бехтеревой (1980) об устойчивом патологическом состоянии, согласно которым патологический синдром есть клиническое выражение новой системы связей мозга, возникающей в условиях повреждения, связанного с развитием болезни. Использование метода ФБУ дает возможность дестабилизировать это устойчивое патологическое состояние, сформировать и зафиксировать в долговременной памяти новую программу, близкую к норме.

Одним из ведущих факторов, способствующих формированию нового функционального состояния, является мобилизация резервов мозга за счет целевой организации притока афферентации, поступающей в центральные структуры с периферического рецепторного аппарата [11].

Кроме термина «функциональное биоуправление», в России используется термин «биологическая обратная связь», а за рубежом этот метод называется biofeedback.

Приемы ФБУ (или БОС) в последние годы успешно применяют в области реабилитационной медицины при двигательных нарушениях различного происхождения.

Суть БОС в том, что эффективность функционирования биологической системы зависит от возврата информации о качестве работы

этой системы. По этой причине эффективность использования метода ФБУ с обратными связями зависит от активного участия самого больного в лечебно-восстановительном процессе. При помощи осознанной регуляции пациент, используя исключительно произвольные усилия, должен добиваться изменений определенных функций деятельности своего организма, которые и корректируются при проведении сеансов БОС.

Информация об успешности или наоборот — низком качестве выполнения того или иного двигательного действия подается через различные сенсорные входы человека (зрение, слух, кожно-тактильный анализатор и др.). С помощью специальной компьютерной программы сигнал обратной связи преобразуется в вид, доступный для понимания ребенка, например, изменение картинки на экране, появляется возможность идентифицировать свое внутреннее состояние с объективным сигналом. Эффективность лечения с использованием БОС зависит от достаточно мощных мотивационных факторов, поэтому контроль качества своего биорегулирования осуществляется ребенком с помощью увлекательной игровой формы, мультфильма, часто при помощи музыкального звука, подаваемого через специальные наушники [14].

В медицинской литературе применение стабилметрического метода с целью нейрореабилитации представлено достаточно широко [14, 53, 68, 80, 81, 88].

Основные механизмы, способствующие формированию новой системы управления, требуют нормализации динамических стереотипов, а именно базовых основ движения, аналогично методам кинезотерапии. Это похоже на неврологическую реабилитацию детей раннего возраста, когда ребенка вынуждают пройти «пропущенные» этапы развития двигательной системы.

Основной принцип БОС по стабилметрическим параметрам состоит в возможности произвольного управления пациентом отображением проекции своего центра давления на экране монитора при помощи зрительного контроля. Создаваемая при этом игровая ситуация может моделировать различные двигательные задачи.

Большинство программ, поставляемых с компьютерными комплексами разных производителей, позволяют широко варьировать задачи БОС по стабилметрии.

Выявленные особенности нарушений статического баланса у детей с диспраксией позволяют в ходе реабилитационных мероприятий выделить наиболее значимые для рассматриваемой патологии стабилметрические параметры.

102. Shibayama Y., Kuwata T., Yamaguchi J. et al. Changes in standing body sway of pregnant women after long-term bed rest // J. Obstet Gynaecol. 2015. Oct 15. P. 1–4.
103. Swanberg M.M., Nasreddine Z.S., Mendez M.F. Chapter 6. Speech and language // Textbook of clinical neurology / ed. Ch. G. Goetz. Philadelphia, P.A. : Saunders Co, 2003. P. 77–98.
104. Zimmer M., Desch L. Sensory integration therapies for children with developmental and behavioral disorders // Pediatrics. 2012. Vol. 129 (6). P. 1186–1189.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Стабилограммы у детей с диспраксией при проведении функциональных проб

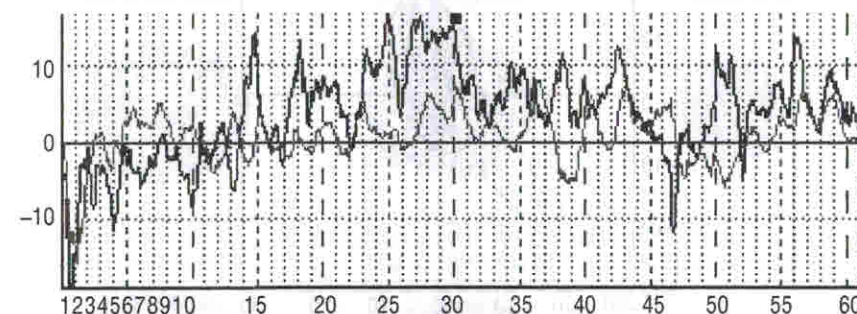


Рис. П1.1. Стабилограмма ребенка 8 лет. Проба с открытыми глазами

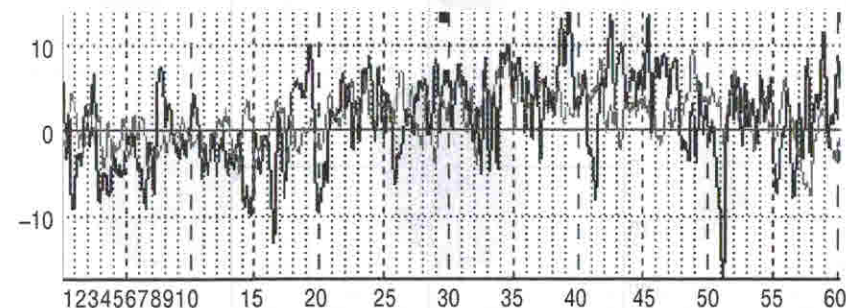


Рис. П1.2. Стабилограмма ребенка 8 лет. Проба с закрытыми глазами

Приложение 4

Игры для развития координационных возможностей у детей с диспраксией

Игры, направленные на развитие моторики мелких мышц кисти
(Шапкова Л. В., 2002) [40]

Для усиления педагогического воздействия целесообразно сочетать движения пальцев рук с одновременным рассказыванием и показом.

«На ощупь»

Цель: развитие мелкой моторики рук, осязания, тактильной чувствительности.

Количество игроков: 5–10.

Инвентарь: мешок из плотной ткани, 8–10 небольших предметов разной формы.

Инструкция. В темный мешок из ткани складывается 8–10 небольших предметов: ножницы, авторучка, пробка от бутылки, наперсток, катушка ниток, ложка, теннисный шарик и т. п. Ребенок должен на ощупь через ткань мешка отгадать, что в нем лежит. Выигрывает тот, кто за 20–30 с определит больше предметов.

Методические указания:

- ткань мешка не должна быть слишком грубой или слишком тонкой;
- игроков следует заранее ознакомить с предметами, помещенными в мешок.

«Веребочка»

Цель: развитие воображения, фантазии, мелкой моторики, координационных способностей.

Количество игроков: 10–12.

Инвентарь: скакалка или веревочка не менее 1,5 м в длину.

Инструкция. Каждому игроку ведущий раздает по веревке и дает команде задание — «нарисовать» определенную фигуру, например: лесенку, змейку, человечка, домик, кораблик, елочку и т. п. Выигрывает команда, наиболее точно изобразившая заданное.

Методические указания: нагрузку можно увеличить, если проводить игру в виде эстафеты с передвижениями от места старта к месту «рисования».

«Замок»

Цель: развитие у детей моторики мелких мышц кисти, устной связной речи, памяти, воображения.

Инструкция. Текст:

На двери висит замок.
Кто открыть его бы мог?
Потянули,
Покрутили,
Постучали
И — открыли!

Движения: ритмичные быстрые соединения пальцев рук в «замок». Повторение движений. Пальцы сцеплены в «замок», руки потянуть в одну, потом в другую сторону. Движения кистями рук со сцепленными пальцами от себя — к себе.

Пальцы сцеплены, основаниями ладоней постучать друг о друга.

Пальцы расцепить, ладони в стороны.

«Гонки»

Цель: развитие быстроты и координации движений пальцев рук, развитие воображения.

Количество игроков: 2–5.

Инструкция. Поставить одну руку на край стола на кончики пальцев — это пятипалые зверьки-многоножки. По сигналу многоножки устремляются к противоположному краю стола, передвигая пальцами-ножками. Каждая ножка должна успевать делать шаг; скользить по столу или прыгать НЕЛЬЗЯ. Побеждает многоножка, первой добравшаяся до противоположного края стола.

ВАРИАНТЫ

«Гонки двуногих». На край стола поставить выпрямленные указательные и большие пальцы, остальные пальцы прижаты к ладони. По сигналу «двуногие» бегут к противоположному краю стола.

«Гонки слонов». Указательный и безымянный пальцы — передние ноги слона. Большой палец и мизинец — задние ноги. Вытянутый вперед средний палец — хобот. Слон переваливаясь, шаг за шагом ступает по столу. Подпрыгивать и касаться хоботом земли слону строго ЗАПРЕЩЕНО. Когда слон научится ходить и бегать, можно устраивать гонки.

Усложнение игры:

- 1) в гонках участвует только левая рука (для леворуких детей — только правая рука);
- 2) в гонках участвуют обе руки.

Методические указания: игра малой интенсивности, выполняется сидя за столом.