

# ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОИЗВОЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ

Д.Г. СТЕПАНЕНКО

*Государственное учреждение здравоохранения Свердловской области  
детская клиническая больница восстановительного лечения "Научно-практический центр "Бонум", г. Екатеринбург.*

Предметом изучения коррекционной педагогики являются дети с особыми возможностями, в том числе с двигательными нарушениями. Оценка произвольных движений - одна из составляющих задач при обследовании таких детей. В лекции представлена система организации произвольных движений с точки зрения «построения движения», предложен алгоритмизированный тест для оценки двигательных функций.

**Ключевые слова:** коррекционная педагогика, двигательные нарушения, нервная система, произвольные движения, нейропсихологическое тестирование.

## Die Forschung der willkürlichen Bewegungen

*D.G. Stepanenko*

Ein Fach des Studiums der Korrekturpädagogik sind die Kinder mit den besonderen Möglichkeiten, einschließlich mit den motorischen Verstößen. Die Einschätzung willkürlichen Bewegungen - eine der bildenden Aufgaben bei der Überprüfung solcher Kinder. In die Vorlesung ist das System der Organisation willkürlichen Bewegungen vom Gesichtspunkt «die Konstruktionen der Bewegung» vorgestellt, ist eine Algotitmusprüfung für die Einschätzung der motorischen Funktionen angeboten.

**Schlüsselwörter:** die Korrekturpädagogik, die motorischen Verstöße, das Nervensystem, willkürliche Bewegungen, neuropsychologische Prüfung.

Предметом изучения коррекционной педагогики являются дети с особыми возможностями, в том числе с двигательными нарушениями. Оценка произвольных движений - одна из составляющих задач при обследовании таких детей.

У детей с аномалиями двигательных функций нарушен не только ход моторного развития, но может страдать развитие и психических функций, включая формирование речи как высшей формы организации произвольных движений.

Проблемы изучения движения в норме и патологии решаются многими смежными с коррекционной педагогикой науками. Так, структурные центрально-периферические образования, определяющие функцию движения, изучаются анатомией, двигательные процессы, обеспечивающие жизнедеятельность целого организма - физиологией, нервно-мышечные механизмы обеспечения и регуляции движения - предмет исследования нейрофизиологии и неврологии, проблемы организации двигательного анализатора и мозговой организации высших психических функций решают нейропсихологические направления психологической науки.

Накоплены и отработаны разнообразные методические приемы обследования «системы движения». Это классические методы клинического неврологического обследования движений, включающие оценку общего вида, мимики, речи, позы и походки больного, определение объема и силы активных движений, проверки пассивных движений и мышечного тонуса, исследование координации движений.

Это нейропсихологические тесты, включающие исследование соматосенсорного восприятия, кинестетического оформления и динамической организации развертывающегося в пространстве и времени двигательного акта, исследование слухомоторных и зрительно-моторных координаций, межполушарных взаимодействий при движении, а также исследование неспецифических и модально-специфических процессов двигательного внимания и памяти, обеспечивающих выполнение движения в условиях активности структур мозга при наличии достаточной степени мотивации.

Наконец, для объективизации состояния двигательной функциональной

системы используются лабораторные и инструментальные методики исследования, позволяющие оценить структуру и функции органов, определяющих движение на различных уровнях, от молекулярного - до уровня целого организма, а также позволяющие классифицировать «построение» самого движения.

Однако, не все методы обследования двигательных функций доступны в ежедневной практике специалистам, в том числе педагогам, задачей которых является определение и квалификация дефекта в двигательной сфере. Учитывая вышесказанное, мы применяем в своей практике для экспресс диагностики состояния системы произвольных движений простой алгоритмизированный тест, сочетающий в себе минимум неврологических и нейропсихологических методик обследования. Он не требует значительных затрат времени (проводится в течение 4-5 мин.), не опирается на инструментальные методы, но является достаточно информативным.

Тест позволяет оценить функцию движения в норме, а также выявить дефект на различных уровнях построения движения, тем самым помогает наметить план реабилитации, а при необходимости и ход дальнейшего обследования.

Тестируется организация движений кисти, отражающая, с одной стороны, общую организацию планов движения, а с другой - является тесно связанной с речевой функцией.

Прежде чем перейти к изложению методики проведения обследования, необходимо остановиться на некоторых принципах и особенностях организации нервной системы с точки зрения построения самого движения, а также на проявлениях основных двигательных нарушений.

Основные принципы организации ЦНС: принцип вертикальной иерархической организации ЦНС и подчинение нижележащих уровней нервной системы верхним этажам ЦНС; это принцип развития и созревания функций снизу вверх; принцип функциональной специа-

лизации больших полушарий головного мозга [2].

«Исполнительным органом» нервной системы является сегментарный аппарат спинного мозга и мозгового ствола, имеющий свои эфферентные и афферентные системы. При его недостаточности (на уровне двигательных единиц) «моторный» импульс из коры головного мозга не поступает к мышце вследствие поражения либо мотонейронов спинного мозга или ствола головного мозга, либо периферического нерва или черепного нерва, либо нервно-мышечной передачи. Возникает, так называемый, периферический паралич, т.е. невозможность (или ограничение - парез) совершения движения. Он характеризуется атонией, арефлексией, атрофией и проявляется снижением объема и силы активных движений.

«Регулирующим органом» нервной системы является надсегментарный аппарат ЦНС, представленный клеточными структурами коры головного мозга, подкорковых ядер, ствола головного мозга и мозжечка, а также их проводящими путями. Экстрапирамидные системы подготавливают движения, регулируя тонус и позу (являясь составляющими руброспинального уровня регуляции А; [1]); отвечают за врожденные двигательные синергические стереотипы (глотание, улыбка спящего младенца, зевание, потягивание), определяют эмоциональные движения лица, тела (субкортикальный таламо-паллидарный уровень В). Их поражение приводит к дистониям и треморам (уровень А), деавтоматизации двигательных штампов, персеверациям в виде ослабления пусковых и остановочных механизмов, «эмоциональному параличу» (уровень В).

Филогенетически более молодые отделы экстрапирамидной системы, пирамидная и мозжечковая системы соотносят движение к внешнему миру, определяют его точность и скорость, приспособливают движение к пространству, оформляют конечное целевое движение (пирамидно-стриатный уровень пространственного поля С1 и С2).

При поражении в данном уровне стриатной (экстрапирамидной) системы выявляется мышечная гипотония и гиперкинезы. При поражении, «выпадении» пирамидного звена (коркового уровня С) возникает спастичность мышц (явления спастического или центрального паралича, когда моторный импульс из корковых отделов не достигает структур сегментарного аппарата нервной системы, описанного выше), появляется избыточное количество патологических синкинезий, движения приобретают выразительность «без цели и смысла» (патологические эмоции, синкинезии, например, при псевдобульбарном параличе).

При поражении мозжечка или его связей возникает расстройство качества точных движений, так называемая атаксия - нарушение координации.

В конечном итоге, при дисфункции уровня С страдает целесообразное, соотношенное в пространстве целевое движение.

Наиболее молодые корковые премоторные и теменные поля, формирующие кортикальный теменно-премоторный уровень построения движения (предметных и смысловых действий Д) в строгом смысле нельзя отнести к структурам «регуляции» в нервной системе. Их функция - программирование двигательного акта. В уровне Д определяются замыслы движения, программа его исполнения, пространственное оформление и временная организация двигательного акта. Нарушения данного уровня характеризуются невозможностью или затруднениями совершения движения в отсутствие параличей, дистоний, диссинергий, атаксических расстройств. Они проявляются апраксиями или диспраксиями дефектами в виде кинестетической, кинетической или регуляторной (идеаторной) апраксии.

Таким образом, реализация движения посредством нервной системы возможна при сохранности аппаратов исполнения (сегментарный уровень), аппаратов регуляции (надсегментарный уровень) и корковых систем программирования,

оформления и развертывания движения.

Перед проведением теста необходимо выяснить у ребенка, усвоены ли им понятия «лево-право», знание нумерации пальцев, а также определить возможность совершения элементарных движений (уровни А, В, С построения движений).

Это необходимо, прежде всего, потому, что именно расстройства «простых» движений (например, при периферическом, центральном параличе, экстрапирамидных дистониях, нарушениях координации при недостаточности мозжечковых влияний) будут определять аномальное построение движения (при сохранных механизмах программирования и реализации планов движения).

При исследовании элементарных движений кисти следует, во-первых, определить состояние мышечного тонуса в сгибателях и разгибателях пальцев. Мышечный тонус оценивается по степени мышечного сопротивления пассивному сгибанию (разгибанию) пальцев во всех суставах. При мышечной гипертонии наблюдается выраженное напряжение мышц и, следовательно, уменьшение объема пассивных движений. При мышечной гипотонии имеющегося в норме мышечного напряжения не ощущается, объем пассивных движений при этом увеличивается.

Необходимо отметить степень напряжения мышц (по 4-х бальной системе: 1 - норма, 2 - четкое сопротивление, 3 - сильное, но преодолимое сопротивление, 4 - мышечная контрактура); вид тонуса - спастический, ригидный (пластический); в группе каких мышц (сгибателей, разгибателей), каких пальцев выявлено нарушение тонуса. (При повышенном тонусе целесообразно проведение проб Зазо для выявления патологических синкинезий). Нарушения тонуса будут характеризовать процесс на уровне сегментарных регуляций, а также на уровнях А, В, С.

Во-вторых, следует определить объем активных движений. Для этого просят несколько раз (5) сжать кисть в кулак, а

затем разжать и полностью выпрямить пальцы. Оценивается «полнота» выполнения движения: полный или ограниченный объем, локализация, степень ограничения движения.

В-третьих, исследуется координация движений в кисти. Для этого просят проводить в быстром темпе пронацию и супинацию кисти (5 раз). Пальцы должны быть выпрямлены и разведены. Оценивается скорость смены положения кисти (темп быстрый, замедленный), «ловкость» движения, симметричность движения на обеих руках.

Второй пробой для оценки координации является «перебор пальцев» - последовательное прикосновение к большому пальцу указательного, затем среднего, безымянного, мизинца (3-5 раз). Оценка: скорость и точность движения (движение точное, мимопопадание). Данные пробы характеризуют планы построения движения уровня С.

Удовлетворительный результат обследования элементарных движений позволяет перейти к следующему этапу исследования. При выявленных нарушениях в сфере элементарных движений необходимо дальнейшее обследование у невролога.

Задание теста предъявляется в виде письменной инструкции, а детям младше 8 лет по устной речевой инструкции. При определенных условиях выполнение задания проводится по подражанию. Задание выполняется сначала одной, затем другой рукой.

Инструкция по выполнению задания (теста):

А: 1. Сожми в кулак правую руку.

2. Выпрями второй (указательный) палец.

3. Выпрями еще третий (средний) палец.

4. Выпрями все пальцы.

5. Сожми пальцы в кулак снова.

Б. 1. Запомни все движения, повтори их еще раз.

2. Повтори движения, не глядя на свою руку.

В. Быстро, как можешь, повтори все движения 5 раз без ошибок.

Г. То же самое выполни левой рукой.

Тест на организацию произвольных движений кисти раскрывает содержание преимущественно «мозговой организации» движения и представляет из себя вариант нейропсихологического обследования.

В ходе исследования выявляются следующие элементы психической деятельности:

- восприятие, понимание письменной, устной речи;

- формирование программы выполнения движения, серии движений и контроля за ее выполнением;

- кратковременная слуховая, кинестетическая, двигательная память; функция памяти в условиях интерференции (при повторном предъявлении теста в конце общего обследования ребенка);

- пальцевой гнозис (афферентация Дуровня)

- а) кинестетическое оформление движения; б) динамическая организация движения (уровня Д);

- модально неспецифические нарушения внимания.

1. Удовлетворительное выполнение теста позволяет судить о достаточной степени сформированности произвольных движений, выше указанных психических функций, обеспечивающих организацию движения и завершить обследование. Выполнение данного задания доступно в основном детям с 8-летнего возраста.

2. При невозможности или затруднении в выполнении задания по письменной инструкции проба проводится по устной речевой инструкции. При удовлетворительном выполнении теста по устной инструкции у детей 8 лет и старше необходимо дальнейшее углубленное обследование:

- а) чтения на предмет выявления дислексии.

- б) зрительного и зрительно-пространственного гнозиса по общепринятым методикам на предмет выявления дефектов:

- буквенного и цифрового гнозиса;

- симультанного гнозиса;

- графомоторной организации движения и исследования конструктивного праксиса;

- модально специфических нарушений зрительного внимания и зрительной памяти.

3. При невозможности или затруднении выполнения задания по устной речевой инструкции тест проводится по подражанию («делай, как я»). При удовлетворительном выполнении задания по подражанию у детей старше 6-7 лет дальнейшему, детальному обследованию подвергаются:

а) состояние сенсорной речи, а именно всех ее составляющих, включая исследование элементарного слуха, фонематического слуха, модально-специфических нарушений слухоречевого внимания и слуховой памяти, а также сформированности лексического запаса, семантических конструкций,

б) состояние интеллекта.

4. При затруднении в выполнении задания по подражанию у детей 5-6 лет и старше определяют, на каком этапе реализации движения возникают сложности.

При нарушении формирования позы кисти (задание 1-5 из части А теста) проводятся классические пробы на исследование праксиса позы и оптико-кинестетической организации движения.

При затруднениях в выполнении задания части Б.1 детально исследуется состояние двигательной памяти, части Б.2 - пальцевого гнозиса. При выявлении «пальцевой агнозии» с целью исключения «вторичной» агнозии необходимо оценить состояние соматосенсорного восприятия, включающего исследование различных видов чувствительности, тактильного внимания и памяти.

При затруднении выполнения части В задания обследованию подлежит состояние динамического праксиса.

Оценка результатов производится по стандартным критериям качественно-количественной оценки состояния высших психических функций (5-и балльная шкала), определяющих дефект фактора, характер нарушений произ-

вольного контроля, программирования, инициирования, а также учитывающих восприимчивость пациента к помощи со стороны исследователя [3,4].

Так, при использовании пятибалльной шкалы оценок баллы 4, 3 отражают неспецифический компонент нейродинамических нарушений, истощаемость общей нейродинамики, нестойкость контроля первично сохранной двигательной программы, а баллы 2,1 отражают первичные нарушения структуры операции, дефекты процессов программирования движения.

Таким образом, тест (с этапом исследования элементарных движений) позволяет оценить степень сформированности системы произвольных движений, состояние высших психических функций, обеспечивающих произвольное движение, позволяет выявить нарушения на различных уровнях построения движения, наметить пути дальнейшей диагностики, являясь полезным инструментом при обследовании детей с аномалиями двигательных и речевых функций.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Бернштейн Н.А. О построении движений. - М., 1947.
2. Карлов В.А. Клиническая неврология и структурно-функциональная организация нервной системы // Журнал неврологии и психиатрии им. Корсакова. - 1996. - Т.96, №2. - С. 5-8.
3. Лурия А.Р. Двигательный анализатор // Мозг человека психические процессы. - М., 1963. - Т.1. - 1970. - Т.2.
4. Марковская И.Ф. Нейропсихологическая диагностика нарушений высших психических функций у детей с аномалией психического развития // Практикум по патопсихологии. - М., 1987. - С. 136-156.
5. Репина З.А. Нейропсихологическое изучение детей с тяжелыми дефектами речи. - Екатеринбург, 1996.
6. Триумфов А.В. Топическая диагностика заболеваний нервной системы. - М., 1964.
7. Хомская Е.Д. Нейропсихология. - М., 1987.