

На правах рукописи

Пугачева Марина Александровна

Психофизиологические особенности латерализации функций мозга детей
5 - 6 лет в процессе формирования произвольных движений

03.00.13 - физиология и
19.00.02 – психофизиология

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата биологических наук

Томск 2003

Работа выполнена в Новосибирском государственном педагогическом университете.

Научные руководители:

доктор медицинских наук, профессор Кончиц Николай Степанович

доктор биологических наук, профессор Айзман Роман Иделевич

Официальные оппоненты:

доктор биологических наук, профессор Бушов Юрий Валентинович

доктор психологических наук, профессор Богомаз Сергей Александрович

Ведущая организация Сибирский университет физической культуры (г. Омск)

Защита состоится «___» _____ 2003 года в ___ часов на заседании диссертационного совета Д 208.096.01 при Сибирском государственном медицинском университете (634050, г. Томск, Московский тракт, 2)

С диссертацией можно ознакомиться в научно-медицинской библиотеке Сибирского государственного медицинского университета (634050, г. Томск, пр. Ленина, 107)

Автореферат разослан «___» _____ 2003 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Бражникова Н.А.

Актуальность проблемы. Традиционный для отечественной физиологии подход к изучению закономерностей функционирования развивающегося организма базируется на принципе адаптации, согласно которому все функции формируются и претерпевают изменения при тесном взаимодействии организма с внешней средой (Анохин П.К., 1971, Аршавский И.А., 1982 и др.). Характер же взаимодействия организма и внешней среды на разных этапах онтогенеза определяется морфофункциональной зрелостью физиологических систем и адекватностью воздействующих факторов среды функциональным возможностям организма (Бетелева Т.Г., Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., 1977).

В связи с этим процесс обучения, осуществляющий развивающую функцию, должен исходить из физиологических закономерностей организации и управления поведением, деятельностью человека на отдельных этапах онтогенеза, где ведущая роль принадлежит центральной нервной системе. И поскольку все высшие психические функции (мышление, речь, память, воображение, эмоции), их развитие и созревание у детей органически связаны с созреванием головного мозга (Лурия А.Р., 1970, Прибрам К., 1975, Хомская Е.Д., Ефимова И.В., 1997, Макаренко Н.В., Лизогуб В.С. и др., 2001), то для изучения физиологических основ психической деятельности нужно опираться на функциональную организацию больших полушарий мозга.

Основываясь на психофизиологических закономерностях созревания мозговых образований в онтогенезе, можно заключить, что высокий уровень пластичности нейронных структур при значительной части ещё созревающих функций мозга обеспечивают в дошкольном возрасте благоприятные условия для обучения (Бериташвили И.С., 1975, Симерницкая Э.Г., 1985, Поддъяков Н.Н., 1977, 2000).

Но организация внешних стимулов при подаче познавательной информации педагогами с доминантным левым полушарием мозга направлена, главным образом, на активацию левого полушария мозга учеников, игнорируя, по крайней мере, половину возможностей ребенка. Если же способы преподавания учителя не совпадают с психофизиологическими возможностями правополушарных учащихся, то при изложении учебной информации в левополушарном стиле, который не совпадает с типом восприятия этой информации ребёнка с правосторонней асимметрией функций мозга, возникает внутренний конфликт (Симерницкая Э.Г., 1985, Леутин В.П., Николаева Е.И., 1988, Менчинская Н.А., 1989, Nechaw V.B., 1994, Нечаев В.Б., Ключарев В.А. и др., 2000), что, соответственно, может негативно отразиться на процессе обучения этих детей.

Поэтому, учитывая, что в возрасте 5-6 лет функциональная доминантность полушарий приобрела уже достаточно стойкий характер (Симерницкая Э.Г., 1978), а, по данным педагогов художественных школ, уже одного года пребывания в детском саду оказывается достаточно для стандартизации мышления (Семенович А.В., 1991), то именно с 5–6 лет становится важным в процессе формирования целенаправленных действий учитывать тип межполушарной асимметрии мозга ребёнка.

Значительное число гипотез, выдвигаемых с целью решить проблему реализации знаний нейрофизиологии и нейропсихологии в педагогическом процессе, свидетельствует о недостаточной изученности или противоречивости результатов исследования функциональной организации мозга при реализации психической деятельности и формировании произвольных движений у детей старшего дошкольного возраста (Сологуб Е.Б., 1981, Дубровинская Н.В., 1985, Москвичюте Л.И., Голод В.И., 1989, Семенович А.В., Цыганок А.А., 1992, Кроткова О.А., Максакова О.А., 2002).

В связи с этим данная работа, основываясь на психофизиологических особенностях проявления функциональной асимметрии больших полушарий мозга, может являться основой для оптимизации процесса формирования произвольных движений у детей 5-6 лет, оказывая воздействие на развитие психомоторики ребёнка.

Цель работы. Исследовать значение психофизиологических особенностей латерализации функций головного мозга детей 5–6 лет в процессе формирования произвольных движений при определенной организации воздействия сенсорных стимулов.

Задачи:

- 1) Исследовать особенности проявления психофизиологических процессов у детей 5–6 лет с левой- и правосторонней асимметрией функций мозга.
- 2) Исследовать развитие физических качеств у детей 5-6 лет в соответствии с их типом латерализации функций мозга.
- 3) Рассмотреть психофизиологические основы формирования произвольных движений у детей 5–6 лет с учётом их типа латерализации мозга.
- 4) Определить значение типа функциональной асимметрии мозга для развития психомоторики детей 5-6 лет при различной организации сенсорных стимулов.

Научная новизна. В работе впервые рассмотрен процесс формирования произвольных движений в дошкольном возрасте с учётом физиологических закономерностей созревания структур головного мозга. Показано, что дети уже в возрасте 5-6 лет характеризуются особенностями протекания психофизиологических процессов в зависимости от типа функциональной асимметрии мозга.

Впервые установлено, что в возрасте 5-6 лет отсутствует предрасположенность детей к проявлению физических качеств в зависимости от их типа функциональной специализации полушарий мозга.

Впервые выявлено значение последовательной активации доминантного, затем субдоминантного полушарий мозга в процессе формирования целенаправленных движений для наиболее быстрого усвоения техники двигательных действий и развития психофизиологических процессов.

Впервые установлено, что при соответствующей организации воздействия сенсорных стимулов в процессе формирования произвольных движений у детей 5–6 лет активация преимущественно доминантного, затем субдоминантного полушарий мозга способствует развитию функций обеих гемисфер при сохранении их асимметричной организации. Показано, что в процессе формирования

целенаправленных движений с учётом межполушарной асимметрии улучшаются многие психофизиологические функции. Так, у детей с доминантным левым полушарием мозга был выявлен значительный прирост показателей развития способности к анализу и синтезу в мышлении, пространственной ориентировки, слухоречевой памяти и образного мышления. У детей с правосторонней латерализацией функций мозга при преобладании показателей образного мышления существенно увеличился уровень развития аналитико-синтетических способностей в мыслительной деятельности, пространственной ориентировки, а также произвольного внимания.

Научно-практическая значимость. Результаты исследования, характеризующие особенности протекания психофизиологических процессов у детей с левой- и правосторонней латерализацией функций мозга в возрасте 5-6 лет, позволяют дополнить систему научных знаний по возрастной психофизиологии. Выявленное значение последовательной активации доминантного, затем субдоминантного полушария мозга позволяет углубить физиологические представления о формировании произвольных движений.

Данные проведённого исследования служат основанием для целенаправленной организации воздействия внешних раздражителей, влияющих на характер переработки информации в головном мозге, при обучении технике выполнения двигательных действий детей 5–6 лет с определённым типом функциональной асимметрии.

Знание о возможностях развития психомоторики детей с левой и правосторонней латерализацией функций мозга на занятиях, проводимых по подгруппам, может являться опорой для организации обучения двигательным действиям на совместно проводимых занятиях.

Проведенные исследования раскрывают значимость дальнейшего изучения нейрофизиологических закономерностей активации отдельных зон мозга ребенка в процессе усвоения техники двигательных действий.

Положения, выносимые на защиту:

- 1) Особенности проявления психофизиологических процессов у детей с левой или правосторонней асимметрией функций мозга определяют характер переработки внешней информации в головном мозге уже в возрасте 5 – 6 лет.
- 2) Преимущественно последовательная активация доминантного, затем субдоминантного полушария мозга детей 5–6 лет в результате целенаправленного воздействия сенсорных стимулов способствует наиболее быстрому формированию у них произвольных движений.
- 3) Высокий уровень пластичности нейронных структур головного мозга в возрасте 5–6 лет обеспечивает их быструю адаптацию к внешним раздражителям в результате занятий по определённой системе воздействия сенсорных сигналов, что проявляется в уровне развития психофизиологических процессов и качестве усвоения техники двигательных действий у детей с левой и правосторонней латерализацией функций мозга.

4) Более высокий уровень развития психофизиологических процессов, характеризующих деятельность ведущего полушария мозга, и более высокие показатели усвоения техники двигательных действий детьми, обучающимися с учётом их типа межполушарной организации, определяют оптимальные условия формирования произвольных движений для наибольшей реализации возможностей мозговой деятельности обоих полушарий при сохранении их асимметричной организации.

Внедрение и апробация работы. Основные материалы диссертации доложены на II областном слёте мастеров педагогического труда дошкольного образования, посвящённого 60-летию НИПК и ППРО (Новосибирск, 1999); на международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы безопасности, здоровья при занятиях спортом и физической культурой» (Томск, 2000); на ежегодных конференциях НГПУ ФФК (1999 – 2002).

Материалы исследования включены в учебный процесс и используются при чтении лекций и проведении практических занятий по педагогической психологии, педагогике, физиологии для студентов Новосибирского училища Олимпийского резерва Новосибирского государственного педагогического университета факультета физической культуры; учитываются при разработке авторских программ физического воспитания дошкольников.

Структура и объём диссертации. Работа состоит из введения, трёх глав, обсуждения результатов исследования, выводов, практических рекомендаций, указателя литературы и приложений. Работа содержит 23 таблиц и 20 рисунка. Указатель литературы включает 293 источника, из которых 240 отечественных и 53 зарубежных.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 работ.

Материалы и методы исследования.

Контингент обследуемых. Обследовалось 79 детей обоего пола 1993 - 1995 годов рождения в возрасте 5–6 лет, посещающих старшие группы ДООУ № 504 и № 35 города Новосибирска в 1998 – 2001 гг. Дети занимались по одной программе воспитания и обучения в детском саду «Развитие» (Программа воспитания..., 1985). У представителей группы (I) в количестве 42 человек формирование произвольных движений осуществлялось с учётом психофизиологических закономерностей проявления латеральной организации функций мозга (экспериментальная группа). Группу (II) составили обследуемые в количестве 37 человек, занятия по физической культуре у которых проводились без учёта их типа функциональной асимметрии головного мозга (контрольная группа). При этом в экспериментальной группе (I) находился 31 ребёнок с ведущим левым полушарием мозга и 11 правополушарных детей. Контрольную группу (II) составили 28 правшей и 9 левшей. Показатели детей со смешанной межполушарной организацией функций мозга в исследовании не учитывались.

Организация и методы исследования. Эксперимент продолжался в течение учебного цикла с сентября по май. Формирование произвольных движений с учётом типа функциональной асимметрии больших

полушарий мозга осуществлялось на занятиях по физической культуре отдельно по подгруппам лево- и правополушарных детей, 3 раза в неделю. Результаты эксперимента отслеживались по динамике показателей тестирований, проводимых в первой половине дня через час после завтрака в сентябре и мае при идентичных условиях.

Перед началом учебного цикла была выявлена принадлежность детей к определённому типу профиля латеральной организации (ПЛО) головного мозга по схеме «рука – ухо – глаз - нога» (Безруких М.М., Князева М.Г., 1994, Вартапетова Г.М. и др., 1997, Вассерман Л.И. и др., 1997).

Уровень развития психофизиологических процессов представителей левой и правосторонней асимметрии функций мозга мы определяли по показателям тестирования образного мышления (Симановский А.Э., 1997), слухоречевой, зрительной памяти, пространственной ориентировки (Гермогенова М.Д.; Карамзина У.А., 1995, Гуткина Н.И., 1995), способностей к анализу, синтезу при выполнении логических операций мыслительной деятельности (Лидерс А.Г., 1992, Альманах психологических..., 1995), а также внимания, характеризующего состояние данных психофизиологических функций (Айзман Р.И., Жарова Г.Н. и др., 1991).

Также рассматривали взаимосвязь типа функциональной асимметрии мозга со способностью воспринимать зрительную информацию целостно, либо по частям (Сергеев Б.Ф., 1984), с модальностями восприятия (Рабочая книга..., 1982).

В сентябре определялся также **уровень физического здоровья** испытуемых путём медицинского осмотра, где детей обследовали педиатр, ортопед, отоларинголог и окулист. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы определялось путем количественной оценки, характеризующейся пульсовой суммой в процессе выполнения функциональной пробы, которая состояла из двух восхождений ребенка на два лестничных марша (Ендропов О.В., 1996), и показателям электрокардиограммы на ЭК6Т – 01. Состояние дыхательной системы определялось по показателям жизненной ёмкости лёгких с помощью спирометра ССП. С помощью динамометра (ДР) исследовали силу мышц-сгибателей кисти.

Уровень социальной адаптированности детей определялся по методике Е.И. Рогова (1996), которая основывалась на результатах анкет, заполненных детьми, родителями и воспитателями.

Оценка уровня развития физических качеств осуществлялась по следующим показателям: быстроты - по времени пробегания 10 м с ходу (Бальсевич В.К., Королева М.Н., 1986, Карманова Л.В., Шебеко В.Н., 1987 и др.); скоростно-силовых способностей – по результатам прыжков в длину с места (Физическое воспитание..., 1978, Двигательные качества..., 1993); общей выносливости – по времени пробегания 90м; координационных способностей – по времени, затраченном на челночный бег 4X5 м (Физическое воспитание..., 1978); динамической силы мышц брюшного пресса – по количеству сгибания в тазобедренных суставах до угла 90 градусов из исходного положения лежа на спине; статической силовой выносливости мышц спины – по времени удержания туловища под углом 30

градусов в исходном положении лежа на животе, руки на поясе; активной гибкости – по глубине наклона, стоя на скамейке (Методы исследования..., 1996). Сумма показателей развития отдельных двигательных качеств представляла уровень физической подготовленности ребёнка.

Результаты тестирований путём экспертной оценки были приведены к пятибальной системе.

В начале и конце учебного цикла нами была измерена **двигательная активность** детей по числу шагов, регистрируемых при помощи шагомеров типа «Заря» Пензенского часового завода в течение недели (5 дней).

У обследуемых детей также был определён уровень простудной заболеваемости за учебный цикл с сентября по май на основе пропущенных дней в детском саду.

Для определения *особенностей развития двигательной памяти* у детей с левой- или правосторонней функциональной специализацией полушарий проводили следующий тест: ребёнок совершает 2 прыжка с разведением в фазе полёта рук и ног в стороны; начиная с левой ноги, выполняет четыре шага, руки на поясе; упор присев, принять прыжком упор лёжа – 2 раза, встать, руки кверху-в стороны, поворот на 360°, опустить руки на пояс. Сначала данная комбинация выполнялась предварительно, где были исправлены все ошибки. Затем производилось оценивание точности движений, ориентируясь на запоминание кинестетических ощущений ребёнка. Показателем развития двигательной памяти являлось количество совершённых ошибок при выполнении данной композиции.

На основании анализа данных об особенностях проявления психофизиологических процессов и межполушарного взаимодействия в головном мозге при переработке сенсорных сигналов у детей 5-6 лет с левой и правосторонней функциональной асимметрией была разработана система воздействия внешних раздражителей, позволяющая последовательно активировать доминантное, затем субдоминантное полушарие мозга при формировании произвольных движений.

Основой системы целенаправленного воздействия сенсорных стимулов при обучении двигательным действиям явились закономерности созревания нейронных образований к возрасту 5-6 лет. Поэтому для реализации биологически обусловленных закономерностей психической деятельности детей с левой- и правосторонней функциональной асимметрией мозга решение двигательных задач осуществлялось в игровой форме, где активизировалось их образное мышление. Однако стимулами для этого служили раздражители, имеющие представительство в левом или правом полушарии мозга.

Так, локализация воздействия сенсорных стимулов для детей с доминантным левым полушарием мозга на начальном этапе формирования произвольных движений основывалась на преобладающей роли вербального изложения учебной информации, на активизации способности к анализу в психофизиологической деятельности, а также на краткосрочности протекания эмоций.

В связи с этим начальный этап обучения направлен на ознакомление с техникой выполнения целостного двигательного действия с выделением в нём наиболее важных деталей. Здесь изложение учебной информации со стороны педагога строилось на сравнении и обоснованном выборе технически

правильного выполнения движений детьми, на их рассуждениях. Для акцентирования внимания детей на деталях техники упражнения, а также для создания очага оптимального возбуждения в головном мозге (Электрофизиологическое изучение..., 1963, Батуев А.С., 1967, Адрианов О.С., 1976) на начальном этапе формирования произвольных движений у левополушарных детей применяли кратковременно действующие на эмоциональную сферу ребёнка сигналы (хлопок, удар в бубен, голосовая синкопа и т.п.).

Для правополушарных детей система целенаправленного воздействия сенсорных стимулов на начальном этапе обучения двигательным действиям основывалась на целостном овладении отдельными движениями за счёт применения большого разнообразия подводящих упражнений с последующим соединением их на заключительном этапе в целостное двигательное действие. Таким образом, здесь проявлялась их ведущая способность к синтезу в мышлении. Активизация образного мышления, воображения осуществлялась благодаря раздражению свето-, проприо-, терморцепторов, рецепторов органа слуха, воспринимающих невербальные сигналы. Использование речевых раздражителей на начальном этапе формирования произвольных движений было ограничено. При этом особое значение уделялось музыкальному сопровождению занятий, проводимых с этими детьми, разнообразию речевых характеристик изложения учебного материала с целью обеспечить их более продолжительный эмоциональный тонус.

В процессе применения методики обучения двигательным действиям с учетом типа функциональной асимметрии мозга детей 5-6 лет проводились педагогические наблюдения за реакцией детей на организацию воздействия внешних стимулов, пульсометрия, отражающая воздействие нагрузки на организм детей в процессе занятий по физической культуре.

Процесс формирования произвольных движений осуществлялся при тесной взаимосвязи со специалистами по изобразительному искусству, музыкальными работниками и воспитателями, а также родителями детей, участвующих в педагогическом эксперименте.

После окончания учебного цикла, в мае, тестирование уровня развития физических качеств и психофизиологических процессов повторилось. При этом также было проведено исследование качества усвоения техники прыжков в высоту с прямого разбега, лазанья одноименным и разноименным способом по гимнастической стенке, а также метания мяча на дальность, которое оценивалось по пятибальной системе.

Сумма показателей развития отдельных физических качеств и степени усвоения техники двигательных действий служила для выявления общей физической подготовленности. По сумме результатов тестирований психофизиологических процессов определяли уровень психофизиологического развития детей.

Полученные результаты были подвергнуты математической обработке на компьютере IBM PC методами вариационной и разностной статистики. По каждому показателю была найдена средняя

величина (M), ошибка средней ($\pm m$), среднее квадратическое отклонение (σ). Достоверность результатов оценивали по параметрическим и непараметрическим критериям Стьюдента и Вилкоксона Манна-Уитни при степени вероятности $p < 0,05$ (Руководство..., 1975, Г.Ф. Лакин, 1980).

Между показателями физической подготовленности и психофизиологического развития методом рангов определяли корреляционную связь, где были найдены коэффициент корреляции (r) и ошибка коэффициента корреляции (m) (Руководство..., 1975).

Результаты исследования и их обсуждение.

Согласно теории системной динамической локализации психических функций человека их структурной основой является объединение, констелляция различных отделов мозга в функциональные системы, где каждый отдел мозга вносит свой специфический вклад в работу всей системы и соответственно в целостное осуществление психических функций (А.Р.Лурия,1963), особенности которых обусловлены морфофункциональной организацией деятельности больших полушарий. При этом в литературе были выявлены противоречивые данные о показателях развития психофизиологических процессов у детей с левой- и правосторонней латерализацией функций мозга в возрасте 5 – 6 лет (Б.Ф.Сергеев, 1984, В.С.Ротенберг, 1989, Е.Д. Хомская, И.В.Ефимова, 1994).

В связи с этим на первом этапе нашего исследования мы рассмотрели особенности протекания психофизиологических процессов у представителей определённого типа межполушарной организации.

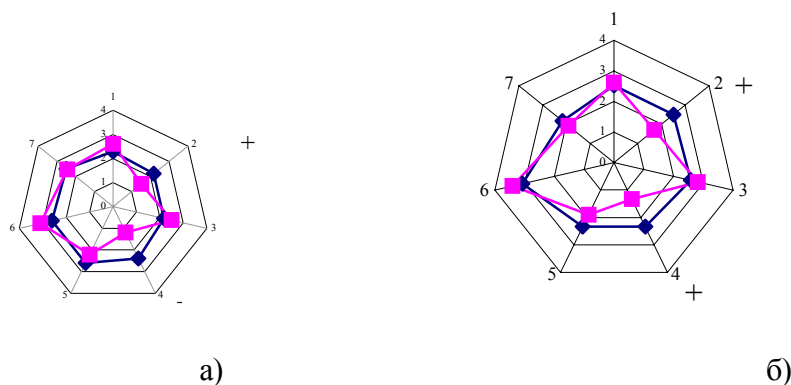
Так, дети с левосторонней функциональной асимметрией больших полушарий, по нашим данным, характеризуются преобладанием по сравнению с их правополушарными сверстниками уровня развития способности к анализу при выполнении логических операций, лучшей пространственной ориентировки (рис. 1). Сравнение величины показателей развития образного мышления, слухоречевой, зрительной и двигательной памяти, а также внимания среди подгрупп детей с левой и правосторонней латерализацией функций мозга не выявило достоверных различий. Наши исследования также выявили, что у детей 5–6 лет с ведущим левым полушарием мозга способности воспринимать зрительный образ целостно или же по частям различаются незначительно.

Дети с доминантным правым полушарием мозга характеризовались более высокими показателями развития образного мышления и способности к синтезу в мыслительной деятельности по сравнению с операциями анализа. Также важно отметить, что результаты тестирования слухоречевой памяти и целостного восприятия зрительного образа преобладали, соответственно, над показателями зрительной памяти и способности воспринимать образ по частям. При этом по сравнению с левополушарными детьми показатели способностей к анализу при выполнении логических операций и в пространственной ориентировке оказались низкими.

Анализ особенностей визуального, аудиального и кинестетического восприятия детей в возрасте 5–6 лет не выявил взаимосвязи типа межполушарной организации мозга с определённой модальностью.

При этом у испытуемых наблюдалась тенденция преобладания операций восприятия через зрительный канал.

Таким образом, выявленные особенности проявления психофизиологических процессов в соответствии с типом ПЛЮ мозга у детей 5–6 лет показывают существенные различия в реализации высших психических функций уже в данном возрасте. Это позволяет говорить о создании предпосылок к формированию стиля мыслительной деятельности, начиная со старшей группы детского сада.



а) б)

— показатели левополушарных детей;

— показатели правополушарных детей.

- 1 – показатели развития образного мышления;
- 2 - показатели развития способности к анализу в мышлении;
- 3 - показатели развития способности к синтезу в мышлении;
- 4 - показатели развития пространственной ориентировки;
- 5 - показатели развития зрительной памяти;
- 6 - показатели развития слухоречевой памяти;
- 7 - показатели развития произвольного внимания.

+ – на данном рисунке и всех последующих – достоверные отличия между детьми с левой и правосторонней функциональной асимметрией мозга.

Рис. 1. Исходные показатели развития психофизиологических процессов детей экспериментальной (а) и контрольной (б) групп.

Важно отметить, что полученные результаты в проявлении психофизиологической деятельности у представителей определённого типа функциональной асимметрии мозга подтвердили данные литературных источников относительно взрослых (Ротенберг В.С., Бондаренко С.М., 1989, Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н., 1994 и др.). Это служит достаточным основанием для учёта психофизиологических особенностей детей при формировании произвольных движений в возрасте 5 – 6 лет.

Физиологические закономерности созревания мозговых структур к старшему дошкольному возрасту свидетельствуют о незрелости пирамидной системы, в частности стриатума, который отвечает за формирование автоматизмов (Бериташвили И.С., 1984). В связи с этим важно отметить, что формирование целенаправленных движений на данном этапе онтогенеза соответствует уровню двигательного умения.

Исследование уровня развития физических качеств, которые являются основой для формирования произвольных движений, у детей 5-6 лет с левой-и правосторонней функциональной асимметрией мозга не выявило между ними достоверных отличий в экспериментальной и контрольной группах (табл. 1). При этом развитие всех рассматриваемых двигательных качеств находится у детей контрольной и экспериментальной групп примерно на одном уровне. Это свидетельствует о том, что в возрасте 5-6 лет взаимосвязи между типом межполушарной организации функций мозга и характеристиками физических качеств не проявилось.

Таблица 1. Исходные показатели развития физических качеств детей (в баллах).

Физические качества	Группа I		Группа II	
	Левополушарные	Правополушарные	Левополушарные	Правополушарные
Быстрота	2,11 ± 0,46	2,50 ± 0,66	2,50 ± 0,56	2,03 ± 0,45
Координационные способности	2,22 ± 0,42	2,30 ± 0,55	2,44 ± 0,48	1,72 ± 0,45
Скоростная сила	2,33 ± 0,46	2,30 ± 0,55	2,08 ± 0,67	1,84 ± 0,58
Общая выносливость	2,06 ± 0,34	2,00 ± 0,55	2,36 ± 0,30	2,22 ± 0,39
Динамическая сила	2,22 ± 0,51	2,40 ± 0,57	2,33 ± 0,55	1,92 ± 0,64
Статическая силовая выносливость	1,78 ± 0,35	1,73 ± 0,33	2,00 ± 0,67	1,64 ± 0,43
Активная гибкость	2,56 ± 0,44	2,60 ± 0,83	2,25 ± 0,67	2,80 ± 0,65

В связи с этим результаты нашего исследования не подтверждают данных, описанных в литературных источниках относительно взрослого контингента о превосходстве в уровне развития выносливости у представителей правосторонней асимметрии функций мозга и быстроты у левополушарных испытуемых (Ефимова И.В., 1992, 1996, Хомская Е.Д., Ефимова И.В., 1997).

Исследование уровня физической подготовленности детей в двух группах с учётом их типа профиля латеральной организации (ПЛО) мозга выявило аналогичное сходство (рис. 2). Уровень физического здоровья и социальной адаптированности обследуемых, по результатам наших исследований, соответствовал показателям нормы.

Таким образом, результаты исследований уровня развития психофизиологических процессов, двигательных качеств, физического здоровья и социальной адаптированности детей с доминантным левым или правым полушарием мозга свидетельствуют об одинаковом уровне готовности обследуемых детей к усвоению техники двигательных действий и развитию психофизиологических процессов как в группе I, так и в группе II.

В результате применения системы целенаправленного воздействия сенсорных раздражителей, которая основывалась на физиологических закономерностях распространения возбуждения в головном

мозге детей с определённым типом ПЛЮ, охватывая корково-подкорковые представления, мы выявили наилучшие возможности реализации психофизиологической деятельности представителей экспериментальной группы по сравнению с обследуемыми контрольной группы (рис. 3).

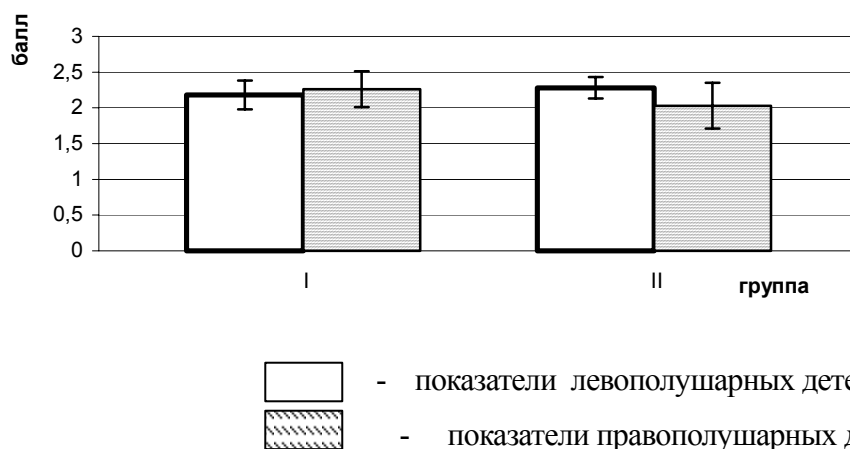


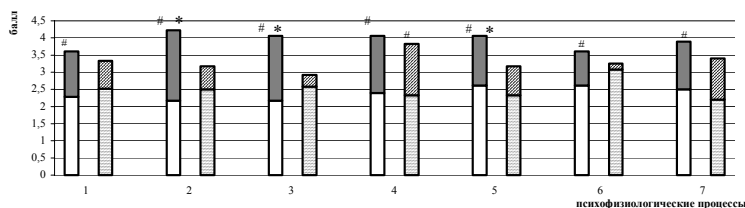
Рис. 2. Исходные показатели физической подготовленности детей.

Анализ динамики развития отдельных психофизиологических процессов детей с левосторонней асимметрией функций мозга показал значительный прирост показателей в отличие от детей контрольной группы в развитии операции синтеза в мыслительной деятельности и образного мышления, а также зрительной памяти. При этом тенденция к преобладанию показателей развития способности к анализу в мышлении у левополушарных сохранилась. Это свидетельствует о том, что последовательное воздействие раздражителей на оба полушария мозга оказывает воздействие на созревание нейронных структур у детей в возрасте 5–6 лет в соответствии с межполушарной организацией мозга взрослых.

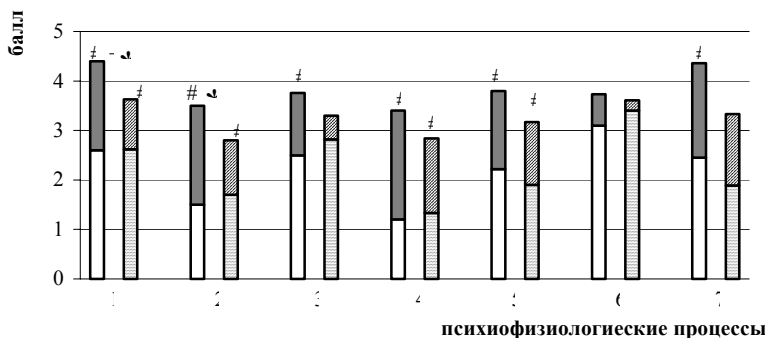
Важно отметить, что показатели развития произвольного внимания у детей с левой- и правосторонней асимметрией функций мозга в группе I после завершения учебного цикла, которые были достоверно выше результатов представителей группы II, могут говорить о положительном воздействии экспериментальной технологии на созревание коры больших полушарий мозга (Хомская Е.Д. 1971, Прибрам К., 1975).

Дети с правосторонней функциональной асимметрией мозга в экспериментальной группе характеризовались более высокими показателями образного мышления по сравнению с результатами детей других подгрупп. Динамика развития способностей к анализу и синтезу за учебный цикл также была достоверной. Значительный прирост показателей произвольного внимания у представителей данной подгруппы может свидетельствовать о больших возможностях развития рассматриваемой функции в 5-6 лет под воздействием последовательной активации доминантного и субдоминантного полушарий мозга.

а) Дети с доминантным левым полушарием мозга.



б) Дети с доминантным правым полушарием мозга.



- показатели детей экспериментальной группы в сентябре;
- показатели детей экспериментальной группы в мае;
- показатели детей контрольной группы в сентябре;
- показатели детей контрольной группы в мае.

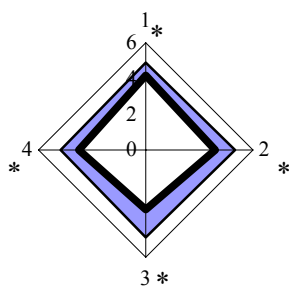
* - на данном рисунке и всех последующих – достоверные отличия между показателями детей определённого типа ПЛО мозга группы I и группы II.

- 1 – образное мышление;
- 2 - анализ в логическом мышлении;
- 3 – синтез в мышлении;
- 4 – пространственная ориентировка;
- 5 - зрительная память;
- 6 - слухоречевая память;
- 7 - произвольное внимание.

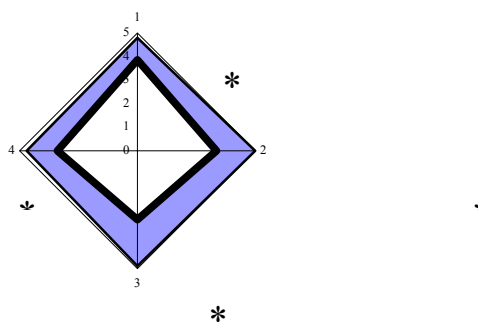
Рис. 3. Динамика показателей развития психофизиологических процессов детей за учебный цикл с сентября по май.

Опираясь на выше изложенное, можно предположить положительное влияние экспериментальной системы на лобные доли мозга, принимающих непосредственное участие в программировании и контроле произвольных движений. Подтверждением тому являются результаты исследования качества усвоения техники двигательных действий, которые были достоверно выше у детей экспериментальной группы по сравнению с контрольной (рис. 4).

а) Дети с доминантным левым полушарием мозга.



б) Дети с доминантным правым полушарием мозга.




1 – качество усвоения техники прыжка в высоту;

2 - качество усвоения техники лазанья одноимённым способом;

3 - качество усвоения техники лазанья разноимённым способом;

4 - качество усвоения техники метания мяча.

 - показатели детей экспериментальной группы;

 - показатели детей контрольной группы.

Рис. 4. Показатели усвоения техники двигательных действий.

При этом уровень физической подготовленности у детей экспериментальной и контрольной групп после учебного цикла отличался незначительно (табл.2). В соответствии с высокими показателями усвоения техники двигательных действий и динамики развития психофизиологических процессов у обследуемых в экспериментальной группе по сравнению с результатами детей контрольной группы это свидетельствует о преобладающей роли в процессе формирования произвольных движений в возрасте 5-6 лет корковых систем управления двигательными действиями.

Взаимосвязь показателей психофизиологического развития и общей физической подготовленности в старшем дошкольном возрасте, динамика которых имела достоверное отличие за учебный цикл у детей экспериментальной группы по сравнению с результатами представителей контрольной группы (табл. 3, рис. 5), свидетельствует о том, что последовательная локализация возбуждения в доминантном, затем субдоминантном полушарии мозга в процессе формирования произвольных движений в отличие от общей направленности на активацию левой гемисферы на всех этапах усвоения раскрывает биологические возможности ребёнка 5–6 лет в соответствии с его типом ПЛЮ.

Таблица 2.

Динамика показателей физической подготовленности за учебный цикл ($M \pm m$).
 # - на данном рисунке и всех последующих – достоверные отличия между уровнем развития рассматриваемых функций внутри подгруппы.

Доминантное полушарие Время проведен. исследований	Группа I		Группа II	
	Левое	Правое	Левое	Правое
Сентябрь	$2,18 \pm 0,20$	$2,26 \pm 0,25$	$2,28 \pm 0,15$	$2,01 \pm 0,32$
Май	$4,10 \pm 0,24 \#$	$3,93 \pm 0,27 \#$	$3,63 \pm 0,26 \#$	$3,48 \pm 0,20 \#$

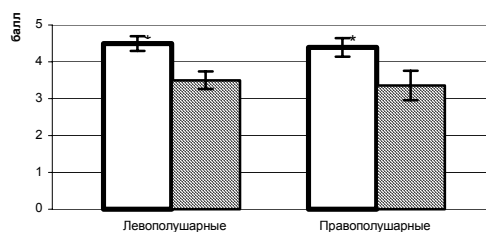
Таблица 3.

Динамика психофизиологического развития детей за учебный цикл с сентября по май ($M \pm m$).

Доминантн. полушарие Время проведен. исследований	Группа I		Группа II	
	Левое	Правое	Левое	Правое
Сентябрь	$2,39 \pm 0,15$	$2,22 \pm 0,53$	$2,50 \pm 0,24$	$2,24 \pm 0,55$
Май	$3,93 \pm 0,19 \#*$	$3,82 \pm 0,30 \#*$	$3,28 \pm 0,23 \#$	$3,15 \pm 0,32$

Таким образом, экспериментальная система воздействия сенсорных стимулов при формировании произвольных движений у ребёнка 5 – 6 лет способствует более эффективному воздействию на развитие его психомоторики и, как можно предположить на созревание мозговых структур.

В процессе онтогенеза происходит изменение как роли различных мозговых структур в организации психических процессов, так и механизмов межполушарного и внутриволнового взаимодействия. По ряду показателей такая функциональная неравнозначность различных структур мозга проявляется у детей даже более отчетливо, чем у взрослых (Симерницкая Э.Г., 1985). При этом морфофункциональное становление лобных структур, внутриволновых и межполушарных, субкортикально-кортикальных связей преодолевает самый длинный путь церебрального онтогенеза, сопровождающийся интра- и интерсистемными перестройками (Батуев А.С., 1981, Адрианов О.С. и др., 1987, Симонов П.В., 1987 и др.).





 - показатели детей группы I;
 - показатели детей группы II;

Рис.5. Показатели общей физической подготовленности детей.

Данные Э.Г. Симерницкой, (1985), А.В. Семенович (1992), М.М.Безруких, А.В.Хрянина (2000) и других убедительно указывают на признаки атипичного формирования межполушарных функциональных взаимоотношений у левшей по сравнению с правшами, что не может не сказаться на онтогенезе леворуких. Такие особенности могут быть объяснены атипичным формированием и большими (по сравнению с правшами) размерами мозолистого тела у левшей (Хомская Е.Д., 1991) и проявляются в снижении уровня межполушарных связей симметричных центров правой и левой гемисфер мозга. Причём, взаимодействия внутри левого полушария становятся менее дифференцированными и избирательными, формируется целый комплекс иных существенных особенностей биоэлектрической активности мозга леворуких в онтогенезе (Семенович А.В., 1991, 1992, Безруких М.М., Хрянин А.В., 2000), что необходимо учитывать в процессе обучения двигательным действиям.

В связи с этим последовательная активация полушарий мозга в условиях воздействия сенсорных раздражителей при формировании произвольных движений, как можно судить по представленным выше показателям усвоения техники двигательных действий детей (рис 4), способствует более быстрому и точному формированию образа о движениях ещё на начальном этапе обучения (Прибрам К., 1975, Гордеева Н.Д., 1995). При этом можно предположить, что по принципу доминанты (А.А.Ухтомский, 1950) и сличение сформировавшегося образа о двигательном действии при повторном выполнении упражнения будет происходить быстрее.

Активация на начальном этапе доминантной гемисферы мозга особенно необходима и основана на большей чувствительности этого полушария к самым незначительным изменениям в активности клеток мозга, обусловленной уровнем мозгового кровотока (С.Спрингер, Г. Дейч, 1983, К.А.Бакулин, 1998).

На втором этапе формирования произвольных движений активировались и ведущая, и не ведущая гемисферы посредством определённой организации поступления сенсорных стимулов.

Активизация психической деятельности субдоминантного полушария на заключительном этапе позволит дополнить знания детей о двигательном действии. Кроме того, переориентированность

педагогических воздействий на психофизиологические функции, представленные в не ведущем полушарии мозга, как можно судить из результатов исследования, позволило избежать явления габитуации.

Таким образом, полученные данные о состоянии психофизиологических процессов и двигательных функций детей с доминантным левым или правым полушарием мозга в возрасте 5–6 лет свидетельствуют о достоверности выделенных нами психофизиологических особенностей латерализации функций мозга при формировании произвольных движений с учётом типа межполушарной организации функций мозга детей, которые заключаются в преимущественно последовательной активации доминантного, затем субдоминантного полушария в результате целенаправленной организации воздействия сенсорных стимулов.

Выводы.

- 1) Особенности проявления психофизиологических процессов у детей с доминантным левым полушарием мозга в возрасте 5–6 лет характеризуются более высокими показателями развития аналитической деятельности в мышлении, пространственной ориентировки, произвольного внимания. У детей с правосторонней функциональной асимметрией мозга преобладают показатели развития образного мышления и синтетической деятельности в мышлении, целостного восприятия зрительного образа. При этом испытуемые данной подгруппы имеют низкий уровень развития пространственной ориентировки и произвольного внимания.
- 2) Результаты исследования уровня развития физических качеств свидетельствуют об отсутствии предрасположенности к проявлению двигательных способностей у детей в 5-6 лет в зависимости от типа функциональной асимметрии мозга.
- 3) Воздействие внешних стимулов, направленное на последовательную активацию доминантного, затем субдоминантного полушария в соответствии с этапами формирования произвольных движений у детей 5–6 лет, способствует развитию психофизиологических функций обоих полушарий мозга при сохранении асимметричной организации их деятельности.
- 4) Активация доминантного полушария мозга только на начальном этапе формирования произвольных движений посредством направленного воздействия сенсорных стимулов свидетельствует о значимости этого этапа для асимметричной организации психофизиологической деятельности, что позволяет существенно увеличить темп и качество усвоения техники двигательных действий.
- 5) Достоверно более выраженная динамика развития психофизиологических процессов и высокий уровень усвоения техники двигательных действий у детей, занимающихся с учётом типа функциональной асимметрии мозга, по сравнению с их сверстниками контрольной группы, где на всех этапах формирования произвольных движений активировалось, главным образом, левое полушарие мозга, свидетельствует о преобладающей роли в процессе формирования произвольных движений в возрасте 5-6 лет корковых систем управления двигательными действиями.

Практические рекомендации.

- 1) Особенности проявления психофизиологических процессов у детей с левой- и правосторонней функциональной асимметрией мозга определяют характер обработки сенсорных сигналов уже в 5-6 лет. В связи с этим в процессе обучения двигательным действиям детей старшего дошкольного возраста важно учитывать особенности понимания учебной информации в соответствии с их латеральным фенотипом.
- 2) Выделенные в работе закономерности интегративной деятельности головного мозга на корково-подкорковом уровне могут являться основанием для учёта влияния педагогических воздействий на эмоциональную сферу ребёнка, обеспечивая очаг оптимального возбуждения для активизации высших психических функций.
- 3) В результате исследования возможностей развития психомоторики детей 5-6 лет с определённым типом ПЛЮ мозга считаем целесообразным рекомендовать при формировании произвольных движений последовательную активизацию доминантного, затем субдоминантного полушария мозга за счёт определённой организации воздействия сенсорных стимулов.

Список работ, опубликованных по теме диссертации:

- 1) Пугачева М.А. **На пути решения главной задачи физической культуры** / М.А. Пугачёва // Актуальные вопросы подготовки специалистов физической культуры и спорта: Материалы межрегион. научно-практич. конф. - Новосибирск: Изд-во НГПУ, 1999. – С. 108 – 109.
- 2) Пугачева М.А. Роль психофизиологических особенностей детей 5 – 6 лет в оптимизации физического воспитания.//Аспирантский сборник НГПУ - 2000. По материалам научных исследований аспирантов, соискателей, докторантов. Ч. III. /Под ред. Жафярова А.Ж. – Новосибирск, 2000 - С.122 – 125.
- 3) Пугачева М.А., Устюгов Е.Д. Особенности психофизиологии и социальных взаимодействий у дошкольников. // Актуальные вопросы безопасности, здоровья при занятиях спортом и физической культурой: Материалы III междунар. научно-практ. конф. 14 – 15 апр. 2000. – Томск: Изд-во ТГПУ. – С. 275 – 279.
- 4) Пугачева М.А. Проблемы оптимизации занятий по физической культуре с дошкольниками.// Интегративная физиология. Юбилейная сессия, посвящённая 80-летию со дня рождения док. биол. наук, проф., заслуж. работника высш. шк. РФ Л.К. Великановой./ Сб. науч. работ. /Отв. ред. А.Я. Тёрнер, Р.И. Айзман. – Новосибирск: Изд-во НГПУ. – С. 168 – 177.
- 5) Пугачева М.А. Дошкольник в системе своего развития. // Методические и прикладные аспекты подготовки специалистов физической культуры: Материалы науч.- практ. конференции, посвященной 70-летию НКФК: Ч.1. /Под общ. ред. О.В. Ендропова, Л.П. Додоновой. – Новосибирск, 2001. – С.87-90.

- 6) Пугачева М.А. Психофизиологические основы обучения детей 5-6 лет двигательным действиям: Учебно-методическое пособие. – Новосибирск: НГПУ, - 2002. – 50 с.
- 7) Кончиц Н.С., Айзман Р.И., Пугачева М.А. Организация педагогических воздействий в процессе формирования произвольных движений у детей 5-6 лет с учётом их типа функциональной асимметрии мозга. // Мониторинг физического развития, физической подготовленности различных возрастных групп населения: Материалы первой всероссийской научно-практической конференции 17-19 января. – Нальчик, 2003. - С. 187 – 189.