

*И. М. Деханова*

## ТИПОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОЛО-СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕНСОМОТОРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ 6–7 ЛЕТ

*Работа представлена кафедрой психологии и психофизиологии ребенка Института детства.  
Научный руководитель – доктор психологических наук, профессор В. Г. Каменская*

**В статье показана специфика интеллектуального развития, сенсомоторной интеграции, развития оперативной памяти и произвольного внимания у мальчиков и девочек 6–7 лет разных соматических типов.**

**The article describes the specificity of mentality, sensory-motor integration and state of short term memory and voluntary attention among boys and girls 6–7 years old relating to various somatic types.**

Изучение типологических и поло-специфических различий в развитии интеллекта детей, природы этих различий, психофизиологических предпосылок является актуальным в современных психологических и педагогических исследованиях, так как имеет особую значимость в разработке индивидуального и дифференцированного подхода в обучении детей. Эта проблема приобретает особую значимость в старшем дошкольном возрасте, в период подготовки детей к школьному обучению, когда формируются интеллектуальные способности, необходимые для успешной дальнейшей учебной деятельности. Своевременная оценка интеллектуального развития и определение реальных возможностей мальчиков и девочек, основанных на объективных факторах роста и развития, оценках уровня зрелости психофизиологических механизмов, обеспечивающих интеллектуальную деятельность, своевременная и адекватная психолого-педагогическая помощь в значительной мере облегчают процесс адаптации детей к школьному обучению, позволяя сохранить физическое и психическое здоровье.

Неравномерность темпов индивидуального развития человека обусловлена глубинными биологическими причинами, свя-

занными с естественным разнообразием строения и функций организма. Биологическим портретом человека, интегрирующим комплекс наследственно обусловленных соматических характеристик и влияние социально-экономических и экологических факторов, считается его конституция. Одной из составляющих общей конституции человека является соматотип (СТ), который корреляционно связан с частными конституциями и может считаться генетическим маркером, отражающим динамику эндокринных изменений и функциональных особенностей индивида, особенностей ростовых процессов и созревания организма. Р. Н. Дорохов, базируясь на новейших представлениях о росте и развитии организма, соотношении общего и частного в индивидуальном развитии, наследственно обусловленного и находящегося под влиянием средовых факторов, впервые в соматологии разработал концепцию о статистически независимом трехуровневом варьировании морфометрических показателей. Эта концепция положена в основу новой, оригинальной, сугубо метрической системы соматотипирования. Выделено самостоятельное варьирование по габаритному (длина тела (ДТ) и масса тела (МТ)), окружность грудной клетки (ОГК)), компонент-

ному (жировой, мышечный, костный компоненты массы тела) и пропорционному (микро-, мезо-, макромебральный) уровням с учетом оценки биологической зрелости детей и подростков.

Исследования Р. Н. Дорохова показали, что соматотип, выделенный по габаритному уровню варьирования (ДТ, ОГК, МТ) в грудном возрасте, сохраняется на протяжении 25 лет. Произведя оценку СТ в раннем возрасте, можно предвидеть, каков будет СТ по окончании полового созревания, т. е. схема соматотипирования обладает прогностической ценностью. Основа прогностической ценности схемы соматотипирования заложена в том, что ДТ – величина, генетически детерминированная на 90–95%. МТ находится под менее жестким наследственным контролем, коэффициент детерминации около 75%.

По мнению В. М. Русалова, соматотип сопряжен с психическими качествами, с темпом моторного развития, имеющими общий корень и обуславливающими индивидуальные особенности биохронологии, темпов роста и развития организма и его систем, включая нервную. Однако в большинстве работ соматотип рассматривается в связи с развитием моторики и физических качеств детей, изучается зависимость состояния здоровья от СТ детей. Показано, что принадлежность ребенка к микро- и макросоматическому типам является одним из существенных факторов возникновения дисгармоничных вариантов физического и биологического развития. Дети с дисгармоничным развитием формируют группу риска по вероятному снижению физической и психологической выносливости, повышенного риска заболеваний, что особо актуально при определении готовности детей к систематическому обучению. К сожалению, отсутствуют исследования, показывающие проявления соматического типа детей в интеллектуальном развитии, через механизмы сенсомоторной интеграции.

Анализ исследований психологических и психофизиологических характеристик интеллектуальной системы человека показывает неоднозначность понятия «интеллект», которое интерпретируется с разных позиций: обучаемости, когнитивного стиля, способности к адаптации; отождествляется с системой умственных действий, как интегральная организация познавательных процессов и функций; рассматриваются структурно-факторные, когнитивные модели интеллекта и т. д. Однако в многочисленных подходах к понятию, функциям и структуре интеллекта, несмотря на их противоречивость и неоднозначность, выделяется общий компонент интеллектуальной системы, который определяется особенностями морфофункциональной организацией мозга, обеспечивающей активацию и регуляцию познавательных процессов. Известно, что основа нормативно функционирующей интеллектуальной системы определяется полноценными физиологическими и психофизиологическими процессами организма человека.

В психофизиологических и психологических работах последних лет сложилось представление о том, что функционирование интеллектуальной системы человека существенно зависит от скоростных характеристик восприятия и обработки сенсорной информации, а также от механизмов организации в ответ на нее моторных реакций, т. е. от процессов сенсомоторной интеграции. Сенсомоторная интеграция – это проявление процессов конвергенции на кортикальных полях лобной коры нейрональной импульсации от структур сенсорных систем и от ядер двигательной системы. На нейрональных элементах лобной коры происходит взаимодействие уже подвергшейся обработке сенсорной информации с двигательными схемами с целью организации и оптимизации ответных действий.

На протяжении многих лет на кафедре психологии и психофизиологии ребенка РПГУ им. А. И. Герцена проводятся исследова-

дования психофизиологических механизмов, лежащих в основе успешной интеллектуальной деятельности детей и взрослых. Многочисленные исследования подтвердили, что важнейшей системой функций, которые связаны с эффективностью интеллектуальной деятельности, является оперативная память, свойства которой позволяют удерживать динамические и пространственные характеристики внешних событий, имеющих определенную степень организации от хаотической до фрактальной. В. Г. Каменская подчеркивает, что именно оперативная память является тем системным медиаторным процессом, который объединяет имплицитные свойства нейронных систем лобной коры, лимбических структур и некоторых ядер таламуса с эксплицитными интеллектуальными способностями, измеряемыми в тестах. При этом необходимым условием эффективности оперативной памяти и интеллекта в целом является качество селективного внимания, которое явным образом зависит от зрелости лобных долей мозга человека.

Функцию лобных долей, оперативную память и интеллект объединяет временная составляющая, т. е. психологическое, физиологическое и физическое время. Время реакции является важнейшим показателем функционирования ЦНС, позволяющим оценить нормативность нервно-психического развития, возрастную специфику активности сенсомоторных механизмов. В исследованиях сотрудников кафедры установлена связь между величиной времени реакции на сенсорные стимулы и эффективностью интеллектуальной деятельности. Показана специфика сенсомоторной интеграции, определены специфические свойства оперативной памяти и произвольного внимания в соответствии с интеллектуальным развитием у детей дошкольного возраста, музыкально одаренных детей, детей с речевой депривацией, а также занимающихся по специальным интеллектуально-развивающим программам школьников и т. д.

Ряд зарубежных и отечественных работ показывают существенные поло-специфические различия в развитии интеллекта детей, в частности девочки в интеллектуальном развитии (до 7 лет) опережают мальчиков. Уровень вербального и невербального интеллекта и речемыслительных функций у девочек выше. Это объясняется тем, что девочки имеют большую способность к адаптации, восприимчивость к обучению и воспитанию, вместе с тем морфологическое созревание головного мозга у девочек также происходит быстрее в этом возрасте. Однако, как показали исследования, на уровень развития интеллекта существенное влияние оказывает социальная ситуация развития.

Целью данного исследования является изучение специфики проявления соматического типа и поло-специфических различий в развитии интеллекта, качестве сенсомоторной интеграции, психофизиологических механизмах оперативной памяти и произвольного внимания у детей 6–7 лет.

Можно высказать предположение о влиянии особенностей физического развития, соматического типа на различия в качестве сенсомоторной интеграции и интеллектуальной продуктивности у мальчиков и девочек 6–7 лет, связанные со специфическими линиями развития, скоростью и темпом развития.

Исследование было проведено на базе ГОДУ № 25 Калининского района, ГОДУ № 73 Василеостровского района, не использующих специализированных программ по интеллектуальному и физическому развитию детей; в нем приняло участие 50 нормативно развивающихся детей, 19 девочек и 31 мальчик.

На основании данных антропометрических исследований определялся соматотип по схеме Р. Н. Дорохова, И. И. Бахра и гармоничность физического развития: микросоматический (уровень физического развития ниже среднего), мезосоматический (средний уровень физического разви-

тия), макросоматический (уровень физического развития выше среднего).

Качество сенсомоторной интеграции, скорость сенсомоторных реакций, свойств произвольного внимания и оперативной памяти изучались с помощью метода авторской компьютерной программы комплексной рефлексометрии «Исследование физиологических характеристик реакций испытуемого на поток стимулов контролируемой временной организации» В. Г. Каменской, В. М. Урицкого. В рамках данного исследования использовались две серии программы: скоростная и дифференцировочная. Высокое качество сенсомоторной интеграции проявляется в точности и скорости сенсомоторных реакций. Количественным параметром считается скорость осуществления реакций, а качественным – точность, под которой понимается соответствие значения времени реакции локализации каждого сенсорного стимула в сенсорном потоке.

Использовались методики, направленные на изучение интеллектуальной сферы старших дошкольников: методика «Шкала прогрессивных цветных матриц» Дж. Равенна, оценивающая уровень базового (общего и невербального) интеллекта детей в возрасте 5–11 лет. Методика «свободного ассоциативного эксперимента», основанная на подходах А. Р. Лурии, адаптированная для детского возраста сотрудниками кафедры психологии и психофизиологии ребенка, направлена на изучение речемыслительной деятельности в структуре вербального интеллекта и оценивает специфику и уровень развития вербальных ассоциативных процессов.

Статистическая обработка полученных результатов проводилась с помощью расчета средних значений, стандартного отклонения показателей, достоверность различий показателей определялась с помощью *t*-критерия Стьюдента.

Использование результатов индивидуальной оценки антропометрических пока-

зателей с последующим определением соматического типа и гармоничности физического развития по центильным шкалам дало возможность из всей группы выделить две подгруппы детей, каждая из которых представляет собой однородную статистическую совокупность. Таким образом, была выделена группа мезосоматического типа – 60% детей (физическое развитие среднее) и микросоматического типа – 30% детей (физическое развитие ниже среднего). Средние значения антропометрических показателей в подгруппах достоверно различаются по *t*-критерию Стьюдента при  $p = 0,01$ . Дети каждой подгруппы в рамках своего соматического типа характеризуются гармоничным физическим развитием. Подобное распределение детей в рамках группы на соматические типы соответствует данным, представленным в литературе. Все дети, принимающие участие в обследовании имеют 2-ю группу здоровья.

Анализ результатов оценки вербальной сферы показал, что дети данных соматических типов характеризуются относительно высокими значениями коэффициента вербального интеллекта (КВИ), которые находятся в диапазоне значений от 74 до 92% для хорошо обученных старших дошкольников, однако у детей мезосоматического типа КВИ  $87,23 \pm 5,95\%$ , что достоверно выше при  $p = 0,1$ , чем у детей микросоматического типа –  $82,92 \pm 8,7\%$ . Анализ результатов измерения общего и невербального интеллекта показал, что у детей мезосоматического типа данный показатель (здесь и далее достоверно по *t*-критерию Стьюдента при  $p = 0,01$ ) выше ( $73,11 \pm 13,01$ ), чем у детей микросоматического типа ( $58,23 \pm 9,73$ ). Показатели детей мезосоматического типа укладываются в диапазон от 65 до 83% для развитых в интеллектуальном отношении старших дошкольников, результаты детей микросоматического типа можно интерпретировать как ниже среднего уровня развития общего и невербального интеллекта. Вероятно, это может

быть объяснено более медленным темпом созревания психофизиологических структур, обеспечивающих интеллектуальную деятельность, и особенностями регуляторных процессов у детей микросоматического типа.

Анализ результатов выполнения скоростной рефлексометрической серии показал, что дети мезосоматического типа характеризуются (при  $p = 0,05$ ) более короткими общими моторными реакциями ( $dt$   $210 \pm 40,02$  мс), реакциями на цвет ( $dt-color$   $383 \pm 47,57$  мс), моторными реакциями на акустический стимул ( $dt-sound$   $257 \pm 50,15$  мс) в сравнении с детьми микросоматического типа ( $dt$   $241,75 \pm 34,86$  мс;  $dt-color$   $419,09 \pm 51,08$  мс;  $dt-sound$   $291,25 \pm 44,57$  мс), а также меньшим (при  $p = 0,05$ ) процентом пропусков сигналов соответственно  $4,17 \pm 2,7$  и  $8,72 \pm 5,09\%$ . Более высокое качество сенсомоторной интеграции у детей мезосоматического типа в скоростной рефлексометрической серии может свидетельствовать о большей степени сформированности бессознательного уровня оперативной памяти и селективного внимания в сравнении с детьми микросоматического типа, чем, вероятно, и можно объяснить более высокий уровень развития общего, невербального и вербального интеллекта.

Однако анализ результатов выполнения более сложной дифференцировочной серии не выявил существенных различий ни в скорости выполнения, ни в качестве сенсомоторного реагирования между детьми данных соматотипов. Ряд параметров дифференцировочной серии, а именно: большее значение времени центральной задержки, чем 80–110 мс, число ошибок большее, чем 4–6, время реакции на зрительный стимул не укладывающееся в диапазон от 300 до 400 мс, свидетельствует о том, что произвольный уровень селективного внимания и оперативной памяти у детей данных соматических типов имеет возрастное несовершенство, связанное с недостаточно эффективным торможением ненужных моторных реакций.

Сравнительный анализ результатов выполнения интеллектуальных тестов между мальчиками и девочками показал, что девочки мезосоматотипа ( $90,33 \pm 6,44\%$ ) и микросоматотипа ( $87,67 \pm 4,04\%$ ) показали более высокие результаты КВИ (при  $p = 0,05$ ), чем мальчики мезосоматотипа ( $84,23 \pm 5,46\%$ ) и микросоматотипа ( $78,17 \pm 13,35\%$ ), что соответствует представленным в литературе данным, которые свидетельствуют о том, что девочки, по крайней мере до семи лет, опережают по развитию интеллектуальных способностей мальчиков (Т. В. Виноградова, В. В. Семенов, Я. И. Михайлова). В показателях общего и невербального интеллекта между мальчиками и девочками мезосоматотипа и микросоматотипа достоверных различий не выявлено.

Сравнительный анализ показателей рефлексометрических серий между мальчиками и девочками мезосоматотипа показывает, что в скоростной серии девочки демонстрируют более короткие моторные реакции (при  $p = 0,01$ ) в общем времени реакции ( $dt$   $190,00 \pm 32,06$  мс), времени реакции на акустический стимул ( $dt-sound$   $193,00 \pm 51,2$  мс), чем мальчики ( $dt$   $231,69 \pm 48,94$  мс;  $dt-sound$   $322,00 \pm 49,1$  мс). Качественные параметры серии не различаются. Однако в дифференцировочной серии общее время реакции достоверно короче у мальчиков ( $dt$   $317,69 \pm 41,99$  мс), чем у девочек ( $353,17 \pm 40,98$  мс). Качественные характеристики и в данной серии не различаются. Однако девочки демонстрируют более высокий показатель индекса Херста ( $-0,58 \pm 0,06$ ), чем мальчики ( $-0,54 \pm 0,07$ ) (при  $p = 0,01$ ). Интересным является тот факт, что у девочек в скоростной серии отдельные моторные ответы не характеризовались связанностью ( $IХ$   $-0,50 \pm 0,02$ ), а в более сложной дифференцировочной серии, в которой требуется осуществление дифференцировочного торможения, является способность извлекать из динамической структуры сенсорного потока скрытую информацию и использовать ее для

организации адекватных моторных реакций. Таким образом, более успешные проявления девочек мезосоматотипа в сравнении с мальчиками в рефлексометрических заданиях мы трактуем как проявление более высокого уровня сформированности сенсомоторной деятельности, более зрелых психофизиологических механизмов бессознательного и сознательного уровня оперативной памяти.

У мальчиков и девочек микросоматического типа результаты рефлексометрических серий несколько отличаются. В скоростной серии мальчики мезосоматотипа демонстрируют более (при  $p = 0,01$ ) короткие моторные реакции на все виды стимулов ( $dt\ 200,83 \pm 32,14$  мс;  $dt\text{-color}\ 365,5 \pm 40$  мс;  $dt\text{-sound}\ 263,50 \pm 53,7$  мс;), имеют меньше (при  $p = 0,01$ ) пропусков сигналов ( $3,39 \pm 1,91\%$ ), чем девочки микросоматотипа ( $dt\ 282,67 \pm 37,58$  мс;  $dt\text{-color}\ 472,67 \pm 61,71$  мс;  $dt\text{-sound}\ 319 \pm 35,43$  мс; пропуски –  $14,06 \pm 4,13\%$ ). В дифференцировочной серии реф-

лексометрии мальчики также имеют более короткие моторные реакции (при  $p = 0,01$ ) на зрительный стимул ( $dt\text{-color}\ 472,33 \pm 39,69$  мс) и меньшее количество пропусков ( $8,6 \pm 2,57\%$ ), чем девочки ( $dt\text{-color}\ 532,67 \pm 46,61$  мс, пропуски –  $18,23 \pm 0,9\%$ ). Это показывает более высокий уровень качества сенсомоторной деятельности, более зрелые психофизиологические механизмы бессознательного и сознательного уровня оперативной памяти, произвольного внимания у мальчиков микросоматотипа в сравнении с девочками этого же соматотипа.

Представленные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что соматический тип детей 6–7 лет проявляется в различных, скоростных и качественных характеристиках сенсомоторной интеграции, в разных уровнях сформированности психофизиологических механизмов оперативной памяти и произвольного внимания, т. е. тех механизмов, которые лежат в основе успешной интеллектуальной деятельности.