

УДК 159.922.5
DOI: 10.26456/vtbio369

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДЕВОЧЕК НОВОСИБИРСКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОМАТОТИПА

А.П. Козлова, М.А. Суботялов

Новосибирский государственный педагогический университет, Новосибирск

Целью данной работы явился анализ психофизиологических показателей у лиц подросткового возраста женского пола г. Новосибирска в зависимости от соматотипа. Приводятся данные исследования психофизиологических показателей у девочек 13–14 лет (168 девочек, распределенных по соматотипам: микросоматический, мезосоматический и макросоматический). Изучали следующие показатели: механическая, смысловая память; объем и переключение внимания; работоспособность; личностная тревожность; самочувствие, активность, настроение (САН); стрессоустойчивость; мотивация достижений; уровень агрессии, враждебности; сенсомоторные реакции; уровень функциональной подвижности нервных процессов. По результатам исследования сформирован индивидуально-типологический психофизиологический «портрет» каждого соматотипа.

Ключевые слова: *соматотип, индивидуально-типологический «портрет», тип конституции, конституциональный тип, дифференциальная психофизиология, возрастная физиология.*

Введение. Особенности функционирования физиологических систем на разных этапах возрастного развития давно привлекают внимание исследователей (Бережков, 2012; Быструшкин, 2008; Думбай, 2004; Тихонова, 2008; Шаханова, 2008; Варич, 2017), поскольку выявление специфики функционирования нервной системы в процессе онтогенеза является важнейшим условием обеспечения нормального физического и психического развития ребенка.

Педагогическая эффективность обучения определяется тем, насколько образовательная среда адекватна и соответствует возрастным психофизиологическим особенностям учащихся (Чельшкова, 2021). В подростковый период организм ребенка оказывается чрезвычайно ранимым по отношению к воздействию неблагоприятных факторов среды или резкому изменению условий воспитания, особенно в критические периоды, сопряженные с функциональными перестройками основных физиологических систем. Представляется весьма логичным при выработке рекомендаций по повышению эффективности педагогического процесса и сохранению

© Козлова А.П., Суботялов М.А.,
2024

здоровья подростков опираться на критерии не только паспортного, но и биологического возраста, гендерный фактор, учитывать стадию полового созревания и соматотипологическую принадлежность ребенка (Шаханова, 2019).

Целью работы явился анализ психофизиологических показателей у девочек 13-14 лет Новосибирска в зависимости от соматотипа.

Методика. В исследовании приняли участие 168 здоровых девочек 13–14 лет, которые являлись учащимися СОШ № 82 г. Новосибирска (6–7 класс). Все обследуемые имели сходный уровень физической подготовки; девочек, серьезно занимающихся спортом, в обследование не включали. На проведение исследования получено разрешение этического комитета Новосибирского государственного педагогического университета (№ 34 от 24.04.2019 г.). Для проведения обследования было получено информированное добровольное согласие.

Антропометрические показатели измеряли по унифицированным методикам (Ставицкая, Арон, 1959). Для определения физического развития использовали следующие показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ), обхват грудной клетки (ОГК) с дальнейшей их оценкой по центильным таблицам и определением соматотипа по схеме И.И. Бахраха и Р.К. Дорохова с выделением микро- (Ми), мезо- (Ме) и макросоматического (Ма) типов (Хрущев, 1991). Данный метод определения соматотипа был выбран в связи с тем, что он является наиболее адекватным для изучаемого этапа онтогенеза (Рубанович, 2004).

Анализировали следующие психофизиологические показатели:

1. Простая зрительно-моторная реакция (ПЗМР) на световой раздражитель проводилась в режиме определения реакции правой руки на каждый с регистрацией среднего значения латентного периода ПЗМР предъявлении 30 однородных раздражителей, а также другие статические характеристики вариационного ряда.

2. Сложная зрительно-моторная реакция (СЗМР) осуществлялась с выбором двух из трех предъявляемых сигналов (цветовых) и проводилась в режиме определения реакций правой и левой рук на определенный раздражитель.

3. Определение уровня функциональной подвижности нервных процессов (УФП НП) проводилось при работе установки в режиме «обратной связи», когда длительность экспозиции тестирующего сигнала меняется автоматически в зависимости от характера ответных реакций испытуемого.

4. Объем механической памяти (запоминание чисел). Испытуемому предъявлялось для запоминания 10 двузначных чисел.

Затем он должен был воспроизвести их в любом порядке. Регистрировалось количество правильно воспроизведенных чисел.

5. Объем смысловой памяти (запоминание связанных по смыслу слов).

6. Объем внимания (запоминание и воспроизведение местоположения знаков)

7. Переключение внимания (таблица Шульте).

Уровень личностной тревожности оценивался по тесту Ч.Д. Спилбергера, Ю.Л. Ханина. Психофункциональное состояние изучали при помощи методики «САН». Изучение уровня мотивации школьников проводилось по шкале оценки потребности в достижении (Т. Элерс). Определялся также уровень деструктивных тенденций при помощи опросника Басса-Дарки, дифференцирующего проявления агрессии и враждебности. Умственную работоспособность оценивали по таблице Анфимова.

Отбор обследуемых проводили сплошной выборкой среди здоровых девочек после получения согласия на участие в исследовании. Статистическая обработка данных включала вычисление среднеарифметического значения, его ошибки. О значимости различий судили по величине t-критерия Стьюдента и считали их значимыми при $p \leq 0,05$. Нормальное распределение подтверждали правилом трёх сигм.

Результаты и обсуждение. Ранее нами был проведен сравнительный анализ морфологических параметров у девочек в зависимости от соматотипа (табл. 1) (Козлова, 2021). Согласно полученным данным, 31% обследуемых относились к микросоматическому типу, 52% – к мезосоматическому типу, 17% – к макросоматическому типу.

Таблица 1

Морфологические особенности девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа (n = 168) ($M \pm m$)

Показатели	Микросоматический тип (n = 52, 31 %)	Мезосоматический тип (n = 87, 52 %)	Макросоматический тип (n = 29, 17 %)	Достоверность
Длина тела, см	151,6±0,9	160,0±0,5	161,7±1,4	Ми-Ме*** Ми-Ма***
Масса тела, кг	38,5±0,5	48,9±0,5	63,5±1,5	Ми-Ме*** Ми-Ма***, Ме-Ма***
ОГК, см	70,3±0,6	78,6±0,5	89,4±1,0	Ми-Ме*** Ми-Ма*** Ме-Ма***

Примечание: * - различия значимы при $p \leq 0,05$; ** - различия значимы при $p \leq 0,01$; *** при $p \leq 0,001$.

На следующем этапе работы были оценены нейродинамические показатели девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа (табл.2).

Время простой сенсомоторной реакции является адекватным показателем функционального состояния нервной системы, а также интегральным показателем скорости проведения возбуждения по различным элементам рефлекторной дуги (Суботялов, 2002).

Изучение сенсомоторных реакций в зависимости от соматотипа. Изучение простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР) позволило установить, что девочки микросоматического типа статистически значимо имели лучшую скорость реагирования на зрительный раздражитель, что свидетельствует о более высокой скорости проведения возбуждения по рефлекторной дуге. Следует отметить, что по количеству ошибок девочки микросоматического типа допускали достоверно меньше ошибок, что свидетельствует о более высоком качестве выполняемой работы при реагировании на зрительный раздражитель по сравнению с другими соматотипами. В ряду «Ми-Ме-Ма» у девочек наблюдалось достоверное повышение показателя ошибки средней при выполнении ПЗМР, что свидетельствует о более стабильном реагировании центральной нервной системы девочек микросоматического типа (табл. 2).

Таблица 2

Нейродинамические параметры девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа (n = 168)

Простая зрительно-моторная реакция				
Среднее время реакции (мс)	292,3±4,4	306,1±4,7	308,3±6,4	Ми-Ме*, Ми-Ма*
Количество ошибок	0,2±0,06	0,8±0,12	0,6±0,18	Ми-Ме***
Ошибка средней, мс	14,3±1,0	16,2±0,9	16,6±1,3	Ми-Ме*, Ми-Ма**, Ме-Ма*
Простая слухо-моторная реакция				
Среднее время реакции (мс)	277,4±3,6	289,5±4,2	298,0±6,6	Ми-Ме*, Ми-Ма*
Количество ошибок	0,92±0,17	0,47±0,1	0,67±0,17	Ми-Ме*
Ошибка средней, мс	18,0±1,2	14,8±0,8	16,3±1,7	Ми-Ме*
Сложная зрительно-моторная реакция				
Среднее время реакции (мс)	466,1±10,1	486,8±7,5	512,3±14,7	Ми-Ма*
Количество ошибок	11,5±0,3	10,7±0,2	10,9±0,3	Ми-Ме*
Ошибка средней, мс	49,3±1,8	46,5±2,3	41,3±3,1	Ми-Ма*
Уровень функциональной подвижности нервных процессов				
Время выхода на минимальную экспозицию (сек)	26,9±2,1	27,3±1,9	35,7±3,6	Ми-Ма*, Ме-Ма*
Среднее время реакции (правая рука), (мс)	323,6±4,7	330,8±4,5	317,9±4,4	Ме-Ма*
Количество ошибок % (правая рука)	5,7±0,8	5,6±0,7	5,5±1,0	

Примечание: * - различия значимы при $p \leq 0,05$; ** - различия значимы при $p \leq 0,01$; *** при $p \leq 0,001$

При изучении простой слухо-моторной реакции (ПСМР) была выявлена сходная тенденция при анализе скорости реагирования на слуховой раздражитель, однако, меньшее количество ошибок при выполнении задания и статистически значимо более низкий показатель ошибки средней был выявлен у девочек мезосоматического типа.

Основным критерием силы нервных процессов считается работоспособность центральной нервной системы, которая выражается в способности противостоять действию очень сильного раздражителя, который не переходит в состояние запредельное торможение (Михайлова, 2016). Использование сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) как характеристики силы и лабильности нервных процессов в результате смены цветового сигнального значения позволило выявить особенности течения нервных процессов и оценить скорость выполнения рефлекторных реакций.

Основным критерием силы нервных процессов принято считать работоспособность ЦНС, выражающуюся в способности выдерживать длительное и концентрированное возбуждение или действие очень сильного раздражителя, которые не переходят в состояние запредельного торможения (Михайлова, 2016). Использование сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР) в качестве характеристики силы и лабильности нервных процессов в результате смены цветового сигнального значения позволило выявить особенности протекания нервных процессов и оценить скорость выполнения рефлекторных реакций.

Было показано, что максимальный прирост ошибок при переходе от ПЗМР к СЗМР выявлен у девочек микросоматического типа, что свидетельствует о том, что в условиях искусственно сформированного стресса значительно снижается качество выполняемой работы.

При характеристике свойств нервных процессов важное значение имеет их функциональная подвижность, отражающая динамику корковых процессов, скорость переработки информации и эффективность интегративной деятельности мозга. Данный показатель характеризует для конкретного индивида уровень выполнения работы (продуктивность), предусматривающий не только положительную реакцию на предъявляемый стимул, но и быструю поочередную смену возбуждательного и тормозного процессов. Этот показатель имеет прямое отношение к условно-рефлекторной, поведенческой деятельности, определяет такую интегральную характеристику мозга, как скорость центральной обработки информации и скоростные параметры процесса принятия решения, что является одним из основных факторов успешности практически любой деятельности (Голубева, 1972; Михайлова, 2016; Головин, 2016).

Определение уровня функциональной подвижности основных нервных процессов проводилось в режиме навязанного ритма, что, по определению В.И. Гусельникова (1976), заключается «...в изменении спонтанной активности коры мозга, в результате чего активность коры мозга приобретает ритмический характер с частотой либо равной, либо в целое число большей или меньшей, чем частота ритмических зрительных (световых) раздражений». Изучение у человека становления данной реакции в онтогенезе показывает, что «...характер реакции усвоения ритма на каждом этапе развития определяется взаимодействием возбуждения, поступающего в кору по специфическому и неспецифическому каналам передачи афферентного сигнала, и способностью воспринимающего аппарата коры реагировать на приходящую импульсацию» (Голубева, 1972; Пирумова, 2010).

У девочек микросоматического и мезосоматического типов выявлена более быстрая генерация процессов возбуждения в центральной нервной системе, о чем свидетельствует лучшее время выхода на минимальную экспозицию по сравнению с обследуемыми макросоматического типа. Время выхода на минимальную экспозицию демонстрирует период вработываемости или время вхождения в ритм при выполнении задания (Голубева, 1972).

На следующем этапе работы представлялось важным проанализировать психофизиологические параметры девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа (табл. 3). Анализ когнитивных показателей не выявил статистически значимых отличий между соматотипами.

Далее было необходимо проанализировать эмоциональные параметры девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа.

Личностная тревожность – это базовая черта личности, которая формируется на протяжении всей жизни. Она характеризует относительно устойчивую для человека склонность воспринимать большой круг ситуаций как угрожающее его «Я» и реагировать на них состоянием тревоги, испытывать в большинстве ситуаций опасения, страх. Личностная тревожность проявляется в типичной, ситуационно устойчивой реакции человека, выраженной в состоянии повышенного беспокойства на угрожающую его личности или кажущуюся таковой ситуацию. Высокая личностная тревожность коррелирует с наличием неврозов и психосоматическими заболеваниями (Антоньшева, 2010). Анализ показал, что девочки всех соматотипов находились в зоне умеренной личностной тревожности. При этом у девочек микросоматического типа данный показатель был статистически значимо выше, чем у других типов.

Анализ результатов «САН» показал, что у девочек мезосоматического типа состояние самочувствия было статистически значимо выше по сравнению с обследуемыми микросоматического типа. Состояние активности девочек микросоматического типа статистически значимо отличалось от аналогичного показателя других соматотипов. Настроение было достоверно ниже у девочек микросоматического типа по сравнению с девочками макросоматического типа.

Таблица 3

Психофизиологические параметры девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа (n = 168)

Показатели	Микросоматический тип (n = 52, 31 %)	Мезосоматический тип (n = 87, 52 %)	Макросоматический тип (n = 29, 17 %)	Достоверность
<i>Когнитивные показатели</i>				
Механическая память (баллы)	5,2±0,2	5,3±0,1	5,3±0,3	
Смысловая память (баллы)	5,5±0,2	5,9±0,2	5,9±0,3	
Объем внимания (баллы)	4,1±0,2	3,8±0,2	3,9±0,3	
Переключение внимания (сек)	55,8±1,9	54,5±1,6	50,5±2,6	
К (коэффициент подвижности нервных процессов)	1,54±0,02	1,53±0,01	1,49±0,03	
<i>Показатели эмоционального статуса</i>				
Личностная тревожность, баллы	37,0±0,5	34,9±0,5	34,3±0,8	Ми-Ме*, Ми-Ма*
Самочувствие, баллы	5,4±0,1	5,8±0,1	5,7±0,1	Ми-Ме*
Активность, баллы	3,7±0,2	2,8±0,1	2,6±0,2	Ми-Ме***, Ми-Ма***
Настроение, баллы	5,9±0,1	6,1±0,1	6,2±0,1	Ми-Ма*
Стрессоустойчивость, баллы	31,3±2,8	25,2±2,2	21,7±3,3	Ми-Ма*
Мотивация достижения, баллы	20,5±2,3	26,3±2,1	29,2±3,3	Ми-Ма*
Агрессия (по Басса-Дарки), баллы	17,6±0,6	16,3±0,6	12,6±1,5	Ми-Ма**, Ме-Ма*
Враждебность (по Басса-Дарки), баллы	11,1±0,5	15,6±0,7	9,8±0,5	Ми-Ме***, Ме-Ма***

Примечание: * - различия значимы при $p \leq 0,05$; ** - различия значимы при $p \leq 0,01$; *** при $p \leq 0,001$

Важнейшим компонентом психического здоровья личности является стрессоустойчивость – способность противостоять стрессу, самостоятельно преодолевать проблемы, возникающие на пути ее духовного роста и физического самосовершенствования. В этой связи выявление особенностей стрессоустойчивости у подростков является важным условием сохранения психического здоровья (Тихомирова, 2013).

Таблица 4

Психофизиологический индивидуально-типологический «портрет»
девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа

Показатель	Соматотип		
	Микросомати- ческий тип	Мезосомати- ческий тип	Макросомати- ческий тип
Психофизиологический статус	Высокий уровень реактивности организма Высокий уровень функциональной подвижности нервных процессов	Средний уровень реактивности организма Высокий уровень функциональной подвижности нервных процессов	Низкий уровень реактивности организма Низкий уровень функциональной подвижности нервных процессов
Эмоциональный статус	Высокий уровень личностной тревожности Низкий уровень самочувствия и настроения Высокий уровень активности, стрессоустойчивости и агрессии Низкий уровень враждебности Низкая мотивация достижений	Низкий уровень личностной тревожности Высокий уровень самочувствия и настроения Низкий уровень активности и агрессии Средний уровень стрессоустойчивости Высокий уровень враждебности Средняя мотивация достижений	Низкий уровень личностной тревожности Высокий уровень самочувствия и настроения Низкий уровень активности, стрессоустойчивости и агрессии Низкий уровень враждебности Высокая мотивация достижений

Было показано, что у девочек микросоматического типа данный показатель статистически значимо был выше, чем у сверстников макросоматического типа. Достоверных различий между остальными группами не выявлено.

Опросник Т. Элерса используется для диагностики мотивационной направленности личности на достижение успеха. При диагностике личности на выявление мотивации к успеху Т. Элерс опирался на следующее положение: личность, у которой преобладает мотивация к успеху, предпочитает средний или низкий уровень риска. Ей свойственно избегать высокого риска. При сильной мотивации к успеху надежды на успех обычно скромнее, чем при слабой мотивации к успеху, однако такие люди много работают для достижения успеха, стремятся к успеху (Шкуратова, 2014). Полученные результаты показывают, что данный показатель увеличивался в ряду Ми-Ме-Ма, при этом у девочек микросоматического типа он был статистически значимо ниже по сравнению с аналогичным показателем девочек макросоматического типа.

Изучая результаты опросника Басса-Дарки, было показано, что у девочек мезосоматического типа уровень враждебности был статистически значимо выше по сравнению с другими соматотипами.

Заключение. В результате исследования были выявлены значимые психофизиологические различия у девочек 13–14 лет в зависимости от соматотипа, что позволило сформировать индивидуально-типологический «портрет» (табл. 4), позволяющий охарактеризовать психофизиологические особенности представителей каждого соматотипа. Полученные данные могут быть использованы в прикладных профессиональных сферах: профориентация, спортивный отбор, психолого-педагогическая и лечебно-профилактическая деятельность.

Список литературы

- Антоньшева О.В., Козловский В.И.* 2010. Профиль личности, тревожные и депрессивные расстройства у больных артериальной гипертензией // Вестник Витебского государственного медицинского университета. Т. 9. № 2. С. 49-54.
- Бережков Л.Ф., Бондаренко Н.М.* 2012. Динамика состояния здоровья детей за время обучения в школе // Успехи физиологических наук. № 1. С. 39-47.
- Быструшкин С.К., Айзман Р.И., Афтанас Л.И.* 2008. Особенности организации внимания и эмоционального восприятия у детей в норме и при нарушениях интеллектуального развития // Бюллетень СО РАМН. № 3. С. 96-100.

- Варич Л.А., Сорокина Ю.В.* 2017. Особенности психофизиологической адаптации учащихся младшего школьного возраста // Вестник Кемеровского государственного университета. № 2. С. 117-122.
- Головин М.С.* 2016. Влияние однократной и продолжительной аудиовизуальной стимуляции на организм студентов, занимающихся спортом: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Томск. 137 с.
- Голубева Э.А.* 1972. Реакция навязывания ритма как метод исследования в дифференциальной психофизиологии // Проблемы дифференциальной психофизиологии. Т. 7. С. 7-24.
- Гусельников В.И.* 1976. Электрофизиология головного мозга. Москва. 423 с.
- Думбай Н.В., Шамыгина И.Ю.* 2004. Показатели скорости сенсомоторных реакций и теппинг – теста у школьников начальных классов в разные годы обучения в школе // Валеология. № 3. С. 42-48.
- Козлова А.П., Суботялов М.А.* 2021. Морфофункциональные особенности девочек Новосибирска в зависимости от соматотипа // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. № 2(62). С. 7-14.
- Михайлова Л.А., Орлова С.Н.* 2016. Особенности нейродинамических процессов у студентов с различным типом работоспособности нервной системы // Современные проблемы науки и образования. № 2. С. 8.
- Пирумова И.В.* 2010. Морфофункциональные и психофизиологические особенности подростков 12-15 лет в условиях традиционного и раздельного по полу обучения: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Челябинск. 164 с.
- Рубанович В.Б.* 2004. Морфофункциональное развитие детей и подростков разных конституциональных типов в зависимости от двигательной активности: автореф. дисс. ... д-ра. мед. наук. Томск: СибГМУ. 50 с.
- Суботялов М.А.* 2002. Морфофункциональные и психофизиологические особенности подростков и юношей различных конституциональных типов: дисс. ... канд. биол. наук. Томск. 162 с.
- Тихомирова Т.С.* 2013. Современные подходы к сохранению и укреплению здоровья школьников // Стандарты и мониторинг в образовании. № 1. С. 41-46.
- Тихонова О.Н.* 2008. Формирование психомоторных качеств у детей и подростков 7 – 16 лет // Бюллетень института развития ребенка. № 1. С. 121-124.
- Хрущев С.В., Тихнинский С.Б.* 1991. Детская спортивная медицина: руководство для врачей: 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина. 560 с.
- Чельщикова Т.В., Шаханова А.В., Силантьев М.Н., Кузьмин А.А.* 2021. Нейродинамические особенности учащихся 3-4-х классов в динамике обучения // Современные вопросы биомедицины. Т. 5. № 4(17). С. 231-240.
- Шаханова А.В., Глазун Т.В.* 2008. Образование и здоровье: физиологические аспекты. Майкоп: АГУ. 195 с.

Шкуратова А.П. 2014. Исследование мотивации достижения в учебном процессе // Вестник Забайкальского государственного университета. № 02 (105). С. 47-52.

PSYCHOPHYSIOLOGICAL FEATURES OF NOVOSIBIRSK GIRLS DEPENDING ON SOMATOTYPE

A.P. Kozlova, M.A. Subotyalov

Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk

Here we analyzed psychophysiological indicators in female adolescents of Novosibirsk, depending on their somatotype. The data of the study of psychophysiological indicators in girls aged 13-14 years (168 girls distributed by somatotypes: microsomatic, mesosomatic and macrosomatic) are presented. The following indicators were studied: mechanical, semantic memory; volume and switching of attention; efficiency; personal anxiety; well-being, activity, mood (SAN); stress resistance; motivation of achievements; level of aggression, hostility; sensorimotor reactions; the level of functional mobility of nervous processes. According to the results of the study, an individual typological psychophysiological "portrait" of each somatotype was formed.

Keywords: *somatotype, individual typological "portrait", type of constitution, constitutional type, differential psychophysiology, age physiology.*

Об авторах:

КОЗЛОВА Анна Павловна – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», 630126, Новосибирск, ул. Виллюйская, 28, e-mail: anna-gajdarova@yandex.ru.

СУБОТЯЛОВ Михаил Альбертович – доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», 630126, Новосибирск, ул. Виллюйская, 28, e-mail: subotyalov@yandex.ru.

Козлова А.П. Психофизиологические особенности девочек новосибирска в зависимости от соматотипа / А.П. Козлова, М.А. Суботялов // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2024. № 3(75). С. 15-25.

Дата поступления рукописи в редакцию: 23.07.23

Дата подписания рукописи в печать: 01.09.24