

КОНДАКОВА ОЛЕСЯ ЭРИКОВНА

**ДИНАМИКА АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА,
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ И ИНТЕГРАТИВНОГО
ПОКАЗАТЕЛЯ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ КРАЙНЕГО СЕВЕРА ПРИ
ШИРОТНОМ ПЕРЕМЕЩЕНИИ В УСЛОВИЯ ЮГА СИБИРИ**

Направление подготовки 06.06.01. Биологические науки

Направление (профиль) образовательной программы

Физиология

НАУЧНЫЙ ДОКЛАД

Об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы

Работа выполнена на кафедре специальной психологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева»

Научный руководитель: доктор медицинских наук, профессор, профессор
Шилов Сергей Николаевич

Рецензенты:

Кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии и экологии
ФГБОУ «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П.
Астафьева»

Чмиль Ирина Борисовна

Кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры физиологии и методики
обучения биологии ФГБОУ «Красноярский государственный педагогический
университет им. В.П. Астафьева»

Елсукова Елена Ивановна

Доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры патологической
физиологии ФГБОУ ВО КрасГМУ им. В.Ф. Войно-Ясенецкого

Сергеева Екатерина Юрьевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность проблемы адаптации организма к экстремальным факторам, каковыми являются условия Крайнего Севера, поддерживается стратегическим интересом государства по сохранению и укреплению человеческого потенциала (в первую очередь подрастающего поколения), освоению территорий и разработке ее недр (Баевский Р.М., 1979; Т.П. Бартош, 2008; Булдакова В.Г., 2009 и др.).

Ухудшение показателей здоровья населения северных регионов и снижение резервных возможностей их организма, обосновывают необходимость глубокого изучения морфофункциональных и других особенностей коренного населения (Казначеев В.П., Куликов В.Ю., 1980; Агаджанян Н.А., 1998; Кривошеков С.Г., Гребнева Н.Н., 2000; Грибанов А.В., 2006; Солонин Ю.Г., 2015 и др.).

В настоящее время, активно исследуются различные аспекты приспособления организма жителей Крайнего Севера к особенностям территории, включая изучение не только физиологических, но и психо- и нейрофизиологических, социальных показателей (Бойко Е.Р., 2010; Абубакирова О.Ю., Фатеева Н.М., 2012; Шемякина Н.В., 2014; Демин Д.Б., 2016 и др.).

Экстремальные условия Севера ставят проблему здоровья детского населения жизненно необходимой. В виду этого, особо актуальными становятся вопросы улучшения и поддержания здоровья и повышения адаптационных резервов детей-северян. Один из таких путей – перемещение их в средние широты на отдых (Дёгтева Г.Н., Зубов Л.А., 2004; Мартынова А.А., Пряничников С.В., Пожарская В.В. и др., 2012). Найденные материалы по проблеме в большей степени обращены к человеку, адаптирующемуся к условиям высоких широт. Вопросам приспособления жителей Крайнего Севера, в большей степени взрослых, к другим климатическим условиям посвящено небольшое число работ (Михайлова Л.А., 1996; Абрамова В.Р., 2006; Муравьева И.В., 2014).

Умение влиять на процессы адаптации и прогнозировать состояние детского организма в новых условиях требует знаний динамики приспособления, раскрытия механизмов адаптации, в силу высокой чувствительности ребенка к изменениям воздействий среды (Евдокимов В.Г., 2004).

Отдельный интерес исследований – это количественная оценка здоровья детей Крайнего Севера и при их адаптации к условиям юга Сибири.

Степень разработанности темы:

Немногочисленные исследования, посвященные особенностям адаптации детского населения, при перемещении их в южные и средние районы страны показывают, для детей-Северян необходим длительный период пребывания на новой территории (Мальцева Т.В., 2008; Мартынова А.А, и др., 2013). Отмечено, что приспособление детей Севера к средней полосе Сибири сопровождается однонаправленными реакциями со стороны исполнительных механизмов функциональной системы транспорта и потребления кислорода (Михайлова Л.А., 1996). Другими авторами исследуются особенности морфофункционального, физического и психомоторного развития, иммунологические особенности детей, проживающих на разных территориях (Половодова Н.С., 2006; Сафонова О.А., 2011; Кашкевич Е.И., 2016). Такого рода исследования имеют практическое и теоретическое значение, особенно с целью сбережения здоровья детского населения, проживающего на Крайнем Севере.

Новые знания об особенностях адаптации школьников, проживающих в условиях Крайнего Севера, к условиям юга Красноярского края, позволят еще совершенствовать и санаторно-оздоровительный процесс.

Таким образом, с учетом вышеизложенного **целью исследования явилось:** выявление особенностей адаптационного потенциала, функционального состояния и интегративного показателя здоровья у детей 10-12 лет Крайнего Севера и при широтном перемещении в условия юга Сибири.

Для достижения поставленной цели к решению поставлены следующие **задачи исследования:**

1. Выявить встречаемость типов адаптационного потенциала у детей Крайнего Севера в условиях юга Сибири и с разным вегетативным статусом;
2. Выявить особенности изменения функционального состояния ЦНС по показателям сенсомоторных и скоростных реакций у групп детей

Крайнего Севера временно находящихся в условиях средних широт и с разным вегетативным статусом;

3. Изучить интегративный показатель здоровья у групп детей Крайнего Севера временно находящихся в условиях средних широт;

Научная новизна. На основании проведенного комплексного многофакторного исследования психофизиологических показателей, вегетативного баланса детей Крайнего Севера при широтном перемещении: впервые выявлены низкие значения адаптационного потенциала школьников 10-12 лет из числа коренных жителей Севера в условиях юга Сибири; определено, что в период приспособления к новым условиям время ответной реакции организма увеличивается у всех детей с разным вегетативным статусом; впервые определена динамика интегративного показателя здоровья детей Крайнего Севера при широтном перемещении.

Теоретическая и практическая значимость. Полученные данные обогатят положения возрастной физиологии, теорию адаптации организма детей Крайнего Севера к условиям юга Красноярского края; особенности психофизиологического развития детей и подростков Крайнего Севера.

Выявленная в исследовании, динамика психофизиологических показателей дополнит представления об особенностях развития детей Севера, что имеет прогностическую ценность для психолого-педагогического сопровождения школьников в период их адаптации к новым условиям проживания.

Полученные результаты могут быть использованы при организации летнего отдыха детей и подростков Крайнего Севера в других регионах страны.

Данные могут быть использованы на лекционных и практических занятиях по физиологии, психофизиологии при реализации образовательных программ в вузах и средних специальных учебных заведениях.

Диссертационное исследование выполнено при поддержке: гранта РГНФ 15-16-24007 «Комплексные исследования коренных и малочисленных народов арктической зоны Восточной Сибири в области фундаментальной дисциплины, дистанционной педагогики, социально-культурной и экономической

деятельности»; краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» в рамках реализации проекта №2017022301419 «Традиционный образ жизни коренных малочисленных народов Севера Красноярского края и адаптация молодежи к современным условиям индустриализации»; в рамках регионального конкурса отделения гуманитарных и общественных наук РФФИ «Российское могущество прирастать будет Сибирью и Ледовитым океаном» 2017 - Красноярский край при поддержке краевого государственного автономного учреждения «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности». Проект «Развитие и воспроизводство человеческого капитала - основа для улучшения качества жизни коренных малочисленных народов Севера и Арктики Красноярского края в условиях традиционного природопользования» № 17-16-24004.

Положения, выносимые на защиту:

1. Период пребывания детей 10-12 лет Крайнего Севера сопровождается ростом адаптационного потенциала их организма.
2. При временном нахождении детей Крайнего Севера в условия юга Сибири функциональное состояние ЦНС поддерживается на постоянном уровне, сопровождается увеличением времени сенсомоторных реакций.
3. Интегративный показатель здоровья детей Крайнего Севера в период пребывания на юге Сибири увеличивается.

Степень достоверности и пробация результатов исследования. Материалы диссертации были доложены и обсуждены: на Седьмой Всероссийской научно-практической конференции «Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов (Новосибирск, 2015); XIV Всероссийской молодежной научной конференции «Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике» (Сыктывкар, 2016); Всероссийской конференции «Развитие и воспроизводство человеческого капитала коренных малочисленных народов Севера и Арктики» (Красноярск, 2016); XXIII съезде Физиологического общества имени И.П. Павлова (Воронеж, 2017).

По теме диссертации опубликовано 8 печатных работ, 4 из них в изданиях перечня ВАК.

Структура работы: Диссертация изложена на 90 страницах печатного текста: состоит из введения, трех глав, заключения, выводов, списка использованной литературы, приложений. Диссертация иллюстрирована 8 рисунками, включает 21 таблицу. Библиография представлена 184 источниками, из них 50 зарубежные.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы исследования. В исследовании, выполненном в летний период (с 2014 по 2016 гг.), приняли участие 93 практически здоровых школьника. Возраст обследованных детей 10-12 лет (обоих полов). Обследованные лица постоянно проживают на территории Крайнего Севера Красноярского края. Дети с июня по август временно находились на оздоровительном отдыхе в санатории «Тесь» города Минусинска Красноярского края. Критерием включения в исследование являлись: возраст детей – 10-12 лет; удовлетворительное состояние здоровья в период обследования. Обследование проводилось вначале (последние сутки июня) и в конце (первые сутки августа) сезона. Общая схема исследования отражена на рисунке 1.



Рисунок 1. Общая схема объекта и методов исследования.

Для оценки адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы использовали метод определения адаптационного потенциала (АП, усл. ед.) (Баевский Р.М., Берсенева А.П., 1997). Для отнесения обследуемых школьников к определенному классу функциональных состояний была использована следующая шкала: удовлетворительная адаптация - пороговые значения АП не более 2,1 балла; напряжение механизмов адаптации - 2,11-3,2 балла; неудовлетворительная адаптация - 3,21-4,3 балла; срыв адаптации - не менее 4,31 балла. Оценка

математико-статистических показателей сердечного ритма проводилась с помощью УПФТ-1/30 «Психофизиолог» («Медиком МТД», Россия). Вычислялись следующие характеристики: общая мощность спектра (TP), очень низкочастотный диапазон спектра (VLF); низкочастотные колебания (LF); высокочастотные колебания (HF); индекс вагосимпатического взаимодействия (LF/HF); средняя длительность интервалов R-R (мс); стандартное отклонение величин нормальных интервалов R-R (мс); вариационный размах (BP); индекс напряжения (ИН).

Особенности сенсомоторных реакций исследовались с помощью пакета программ «Ягуар» комплекса «Effecton Studio» (ООО «Эффектон», Россия) и УПФТ-1/30 «Психофизиолог». Определялись показатели простой зрительно-моторной реакции (ПЗМР), сложной зрительно-моторной реакции (СЗМР), простой аудио-моторной реакцию (ПАМР).

Скоростные показатели и сила нервной системы определялись методом теппинг-тестирования (Ильин Е.П., 1972). Тестирование проводилось карандашом в кисти ведущей руки на листе бумаги в течение 30 секунд.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Ststistica 12.0. Для каждого исследуемого признака вычисляли: среднее арифметическое (M), ошибку средней арифметической (m). Для сравнения выборок между собой, с целью выявления достоверных отличий, использовался непараметрический критерий Манна-Уитни для независимых выборок и критерий Вилкоксона для зависимых выборок. Статистически достоверными считались различия, уровень значимости которых соответствовал $p \leq 0,05$.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Процесс адаптации организма к условиям юга Красноярского края рассматривали с помощью метода вариационной кардиоинтервалометрии и определения адаптационного потенциала.

Проведенная оценка степени напряжения адаптационных механизмов, рассмотренная при подсчёте АП, показала: исходное преобладание удовлетворительного АП у 96,8 % обследованных детей и напряжение

механизмов адаптации у 3,2 %. Динамика АП показывает 9 % снижение доли лиц с удовлетворительной адаптацией к концу исследуемого периода до 87,1 %, увеличение доли детей с напряжением механизмов адаптации с 3,2% до 12,9 %. Состояние напряжения связано с увеличением степени напряжения регуляторных систем и сопровождаются ростом уровня функционирования при достаточном функциональном резерве. Дальнейшее повышение степени напряжения регуляторных систем говорит о снижении функционального резерва. Тогда как только при достаточном уровне АП возможна адаптация к новому условию без нарушения процессов гомеостаза (Баевский, Берсенева, 1997).

Величина АП характерная для исследуемой группы в среднем равна $1,6 \pm 0,04$ у.е. Рядом авторов отмечено: большая доля лиц с удовлетворительной адаптацией, согласно величине АП, у детей г. Сыктывкара, при более высоких показателях в сравнении с детьми средних широт (Тюрнина, 2003; Мальцева, Буганов, 2007); более высокий процент детей с напряжением механизмов адаптации – около 35 %, у детей северных территорий (Корчин, Нифонтова, 2006). За исследуемый период величина АП увеличивается с $1,6 \pm 0,04$ до $1,8 \pm 0,04$ у.е. Что свидетельствует о напряжении механизмов адаптации, при этом величина АП для большей части детей остается в удовлетворительных коридорах. Увеличение АП связано с неадекватностью реагирования, неэффективностью управления расходом и восстановлением резервов, т.е. поддержанием гомеостаза, который определяется состоянием вегетативной регуляции и энергетическими затратами на поддержание необходимого уровня функционирования системы.

Согласно вкладу парасимпатических и симпатических влияний в оценку вегетативного управления функциями организма, по показателю ИН (индексом напряжения) все обследованные дети были разделены на три группы: ваготоники с преобладанием парасимпатической нервной системы (меньше 70 у.е.) – 10,1 %; эйтоники с равным соотношением парасимпатической и симпатической системы (70-140 у.е.) – 33,3 %; симпатотоники с преобладанием симпатической нервной системы (более 140 у.е.) – 56,6 %.

Изменение АП за исследуемый период неодинаково у выделенных групп: ваготоников, симпатотоников и эйтоников (Рис. 2). Из рисунка видно, что наибольший прирост величины АП отмечен у группы эйтоников с 1,55 у.е. до 1,68 у.е., при этом группа характеризуется изначально меньшим значением АП. Группа с преобладанием симпатической нервной системы имела самый высокий показатель АП как в начале, так и в конце отдыха (1,74 и 1,76 у.е.). Что говорит о возможном риске появления дефицита функциональных резервов и энергетических ресурсов в будущем, приведя к срыву адаптации. Таким образом, вне зависимости от вегетативного статуса за исследуемый период во всех группах АП возрос в сторону напряжения адаптационных резервов.

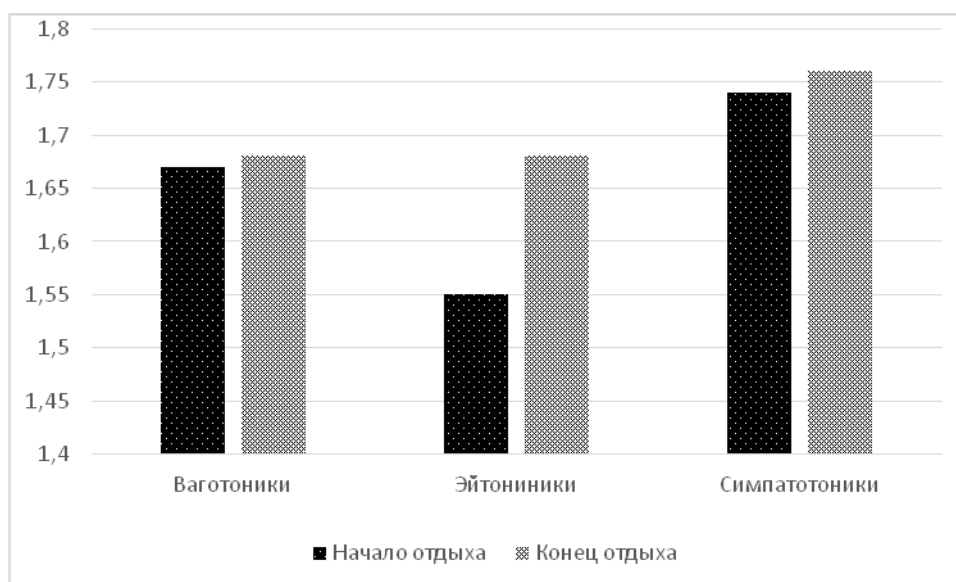


Рисунок 2. Динамика адаптационного потенциала в группах с разным индексом напряжения

Показатели variability сердечного ритма, отражающие состояние регуляторных механизмов, играют важную роль в мобилизации функциональных резервов организма в новых условиях окружающей среды.

Отмечено, что напряжение механизмов регуляции отражается в изменении активности симпатической нервной системы (Михайлова, 1996). Тип реагирования организма на воздействия факторов среды опосредован изначально вегетативным тонусом организма. В связи, с чем полученные

значения показателей variability сердечного ритма рассматривали в соответствии с группами: симпатотоники, парасимпатотоники и эйтоники.

Данные результатов вариационной кардиоинтервалометрии в группах показали (Табл. 1): за исследуемый период во всех группах снизились показатели ЧСС, ИН, увеличилась средняя длительность, СКО, минимальная и максимальная длительность и т.д. Что свидетельствует о созревании детского организма, становлении физиологических функций (Белишева, 2016; Кривошеина, 2016).

Таблица 1

Динамика показателей variability сердечного ритма

Показатели		Ваготоники	Эйтоники	Симпатотоники
Средняя длительность R-R, мс	Начало отдыха	717,33±36,03	641,62±19,48	596,53±9,71
	Конец отдыха	767,66±44,17	697,75±22,96	647,11±19,96
СКО	Начало отдыха	78,66±9,26	49,12±1,75	27,94±2,24
	Конец отдыха	81,00±3,46	59,87±4,21	41,76±5,37
ЧСС	Начало отдыха	84,00±4,35	94,25±2,69	100,88±1,74
	Конец отдыха	78,66±4,63	86,87±2,97	94,05±2,87
Me	Начало отдыха	708,33±33,20	638,62±20,73	595,76±9,57
	Конец отдыха	758,66±46,77	322,25±31,87	644,64±20,13
Mo	Начало отдыха	691,66±33,33	637,50±24,54	592,64±9,53
	Конец отдыха	758,33±44,09	692,25±17,51	642,64±20,13
aMo	Начало отдыха	30,00±5,85	42,75±2,92	56,58±2,86
	Конец отдыха	26,33±0,88	36,25±2,91	49,88±3,68
BP, мс	Начало отдыха	400,66±21,1801	301,50±29,60	143,17±13,15
	Конец отдыха	442,00±52,25	322,25±31,87	221,05±29,52
ИН	Начало отдыха	52,00±10,01	116,75±11,01	405,23±58,22
	Конец отдыха	39,66±2,40	95,00±22,88	307,35±72,80
OM (TP)	Начало отдыха	10777±3096,49	3640,88±449,07	1460,94±212,27
	Конец отдыха	11387±882,22	6372,75±889,29	3680,12±956,02
MB-II (VLF)	Начало отдыха	3644,33±1658,61	841,75±172,40	501,29±202,50
	Конец отдыха	2225,00±613,93	1740,38±472,40	1076,29±217,98
MB-I (LF)	Начало отдыха	3833,00±900,54	1694,25±394,02	686,23±113,27
	Конец отдыха	4407,67±1186,18	2812,38±555,45	1592,06±499,25
ДВ (HF)	Начало отдыха	3233,33±773,18	1104,75±161,01	273,17±68,09
	Конец отдыха	4754,67±692,271	1820,25±418,17	1013,29±315,76
LF/HF	Начало отдыха	3,42±1,83	1,66±0,34	3,76±0,64
	Конец отдыха	1,05±0,43	1,98±0,43	3,44±0,81

Примечание: полужирным ирифтом отмечены достоверные отличия (критерий Вилкоксона)

Изменение ИН в сторону усиления парасимпатического влияния отмечено во всех группах, совпадает с имеющимися данными о сдвиге средне популяционных показателей ИН детей Севера в сторону парасимпатического влияния (Тюрнина, 2006). Динамика величины вариационного размаха, также говорит об увеличении тонуса парасимпатического отдела ВНС.

Показатель суммарной мощности спектра, отражающий активность нейрогуморальных влияний на сердечный ритм, за исследуемый период увеличился во всех группах, в большей степени у эйтоников (Табл. 1). Мощность высокочастотной и низкочастотной составляющих увеличилась во всех группах к концу отдыха. Увеличение мощности спектра говорит об усилении парасимпатических влияний.

VLF (очень низкой составляющей спектра) значимо увеличился в группах эйтоников и симпатотоников. Повышение показателя может говорить об активации адаптивных процессов (Хаспекова Н.Б., 1996; Шлык Н.И., 2009).

Таким образом, в период широтного перемещения детей 10-12 лет Крайнего Севера в условия юга Сибири отмечен рост парасимпатических влияний на ритм сердца. Преобладающие влияния парасимпатической системы ВНС проявляются в период отдыха, релаксации, связаны с особым состоянием некоторых структур ЦНС.

Функциональное состояние центральной нервной системы определяли с использованием простой и сложной зрительно-моторной реакции (Табл. 2). Отмечены высокие изначальные значения время простой зрительно-моторной реакции - 332,8 мс, сложной – 463,7 мс. Полученные данные соотносятся с встречающимися в литературе сведениями о некотором увеличении времени реакции на стимулы у представителей северных территорий (Мартынов И.Д., 2014). Среднее время ПЗМР на световой раздражитель, по данным литературы варьирует и может составлять 250-300 мс (Медведева, 2011; Милов, 2001; Нехорошкова, 2011). Полученные нами средние показатели ПЗМР и СЗМР выше, что свидетельствует о преобладании процессов инертности и торможения в регуляции деятельности организма (Егоров, Загрядский, 1973; Байгужин, 2006).

Что может быть региональной особенностью детей Севера. Так группой авторов отмечено повышение времени ПЗМР в зависимости от широты проживания (Солонин и др., 2012)

Время как простой, и так и сложной сенсомоторной реакции статистически значимо увеличиваются к концу исследуемого периода. Что может быть объяснено ослаблением симпатической активности к концу исследуемого периода, тогда как влияния симпатического отдела ВНС традиционно считаются ответственными за усиление реакций «борьбы или бегства».

Среди групп, отличающихся по влиянию ВНС, меньшее время выполнения сенсомоторных реакций было характерно для группы эйтоников. Наибольшее время показывали ваготоники и симпатотоники.

Таблица 2

Значения сенсомоторных реакций в начале и в конце отдыха

Показатели			Ваготоники	Эйтоники	Симпатотоники
Простая зрительно-	Время реакции, мс	Начало	365,66±67,71	294,30±17,90	351,87±22,07
		Конец	371,33±39,19	365,22±26,06	387,23±53,66
	Ошибки, ед.	Начало	5,66±1,76	1,66±5,27	3,68±0,84
		Конец	6,00±4,16	7,00±2,72	5±2,18
	СКО, мс	Начало	117,33±50,40	108,22±5,30	166,62±21,06
		Конец	211,66±92,99	139,33±18,14	184,29±52,62
Сложная зрительно-	Время реакции, мс	Начало	482,33±60,44	405,33±25,82	487,37±24,62
		Конец	481,00±85,50	500,23±1,88	558,56±4,27
	Ошибки, ед.	Начало	4,00±2,51	10,55±3,04	6,87±1,75
		Конец	4,04±1,73	9,7±2,76	7,31±0,97
	СКО, мс	Начало	110,33±26,49	104,33±8,82	153,00±16,36
		Конец	141,66±29,75	164,92±3,72	187,75±2,00

Примечание: полужирным шрифтом отмечены достоверные отличия (критерий Вилкоксона)

По показателям времени реакции и среднеквадратичному отклонению определены классы функционального состояния ЦНС: средний для 73,4 % обследованных исходно и у 83,3 % в конце исследуемого периода ($p \leq 0,05$). Характеризуется средним временем реакциями, средним уровнем регуляторных механизмов. У 26,6% детей изначально выявлен низкий уровень функционального состояния и у 16,7 % – в конце. Это уровень характерный для лиц с замедленными реакциями, инертностью нервных процессов, низким уровнем регуляторных механизмов. Что говорит о снижении стабильности

реакций и преобладании процессов торможения в ЦНС, которые снижают способность организма реагировать на стимул.

Соотношение уровней функционального состояния ЦНС в группах с разным вегетативным статусом различно. Так наибольший процент обследованных детей с низким уровнем функционального состояния в группе симпатотоников – 82,4 % против 70 % у эйтоников и 66,7 % у парасимпатотоников соответственно. Известно, что для оптимального функционирования организма благоприятен средний уровень функционального состояния ЦНС, который чаще встречается в группе эйтоников – 30 % и ваготоников – 33,3 %. Полученные результаты совпадают с имеющимися сведениями о роли вегетативного баланса в оценке адаптационных возможностей (Баеский, Берсенева, 1997; Кривошеина, 2016).

Таким образом, отмечено, что дети Севера характеризуются изначально низким функциональным состоянием ЦНС. За исследуемый период характеризуются увеличением доли лиц с низким функциональным состоянием. Низкий функциональный уровень ЦНС также может быть связан, по исследованиям ряда авторов, с задержкой темпов морфофункционального возрастного развития головного мозга детей на 1,5-2 года (Сергеева, 2009).

Недостаточный функциональный уровень ЦНС создает трудности в период приспособления организма. При высоком же уровне функционального состояния ЦНС развитие приспособляемости облегчается (Филиппов М.М., 2006). В свою очередь от уровня функционального состояния ЦНС зависит способность поддерживать уровень работоспособности организма.

Проведенный теппинг-тест показал: изначально преобладание среди исследуемых детей, лиц с постепенным уменьшением темпа работоспособности (Рис. 3). Что отражается в снижении темпа движений руки в лучезапястном суставе, при котором кривая работоспособности имеет нисходящий тип. Такие результаты свойственны лицам со слабым типом нервной системы.

Для обследованных детей характерно постепенное снижение темпа деятельности, график работоспособности имеет нисходящий вид. Нисходящий график свидетельствует о преобладании среди обследуемых детей Севера слабого

типа нервной системы. В этом случае мерой силы и слабости нервной системы является время, в течение которого может поддерживаться возбуждение в корковых клетках при длительном воздействии раздражителя. Чем дольше число реакций сохраняется на первоначальном уровне, тем больше сила нервной системы и работоспособность мелких мышц кисти (Стрельникова, 2010).

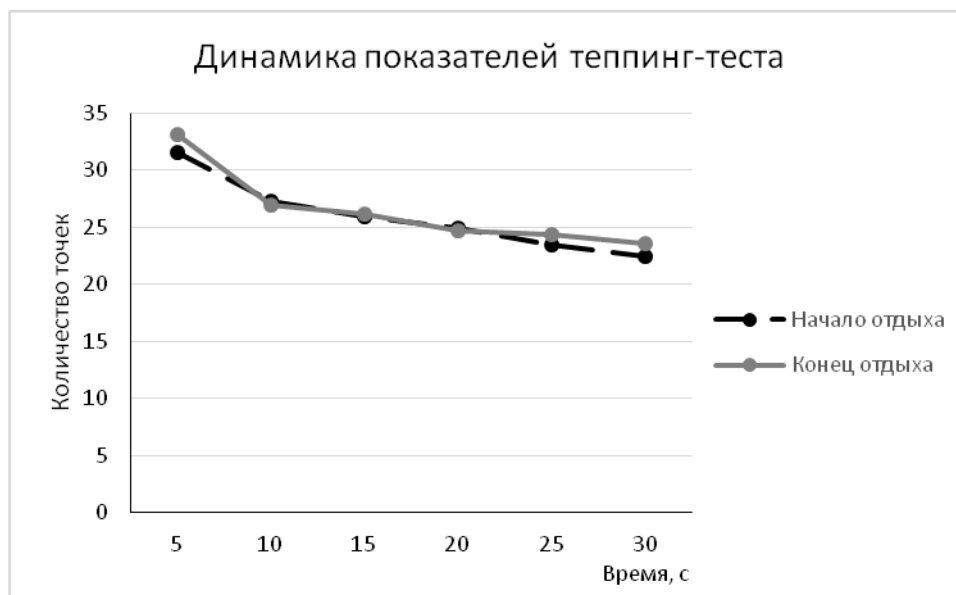


Рисунок 3. Динамика кривой работоспособности детей 10-12 лет при широтном перемещении

За исследуемый период темп выполнения задания нарастает только на первых 5 секундном отрезке и пятом 5 секундном отрезке времени выполнения задания, с последующим его снижением к концу отдыха. Это свидетельствует о повышении работоспособности и выносливости после периода отдыха.

Приспособление организма к среде осуществляется в зависимости от физических, психических и социальных ресурсов. А результатом сжижения адаптационных возможностей является ухудшение качества здоровья. Состояние здоровья обследованных детей рассматривали по показателю сантивности. Который у исследуемых детей Севера не превышал 60 % и составил 56 %, что свидетельствует об умеренном количестве их здоровья.

Вместе с тем известно, что нарушение здоровья в детском возрасте – это результат действия различных факторов: физических (соматических), психических и социальных (Солдатова, 2008).

У обследованных нами младших школьников средние значения показателя длины тела, массы тела соответствуют нормам ВОЗ. Что говорит о нормальной физической составляющей здоровья детей. Согласно степеням вероятности утраты здоровья (по Куликову В.П.), все обследованные дети характеризуются умеренной вероятностью потери здоровья.

Определение толерантности к гипоксии показало, что обследованные дети обладают низкой толерантностью к гипоксии - $32,1 \pm 1,8$. Невысокие показатели пробы Штанге свидетельствуют о низком уровне физиологических резервов кардиореспираторной системы.

В конце исследуемого периода отмечен 3 % рост показателя сангивности, до 59 %. Показатели сердечно-сосудистой системы: ЧСС, САД, ДАД также снизились за исследуемый период, что считается свидетельством увеличения парасимпатических влияний, повышении функциональных показателей сердечно-сосудистой системы, способствует росту уровня здоровья к концу исследуемого периода.

Доминирующее значение среди факторов нарушающих психическое здоровье северян занимает социокультурная составляющая (Манчук, Инденбраун, 2009). Индивидуальные адаптивные возможности организма ребенка не компенсируют патогенного влияния условий проживания в суровых условиях климата и социокультурных отличий образа жизни (Шипулина, 2010).

ВЫВОДЫ

1. Среди школьников Крайнего Севера отмечен высокий процент лиц с удовлетворительной величиной адаптационного потенциала. Период пребывания на юге Сибири детей 10-12 лет Крайнего Севера характеризуется ростом адаптационного потенциала, при сохранении большей доли лиц с удовлетворительной адаптацией. Среди детей Севера исходно преобладала доля лиц с симпатической активностью ВНС;

2. Дети Крайнего Севера 10-12 лет характеризуются преобладанием доли лиц с средним функциональным состоянием ЦНС. В период пребывания на юге Сибири исходный уровень функционального состояния ЦНС достоверно не изменился, при увеличении времени реакции на раздражитель. Оптимальным уровнем функционального состояния ЦНС характеризуются лица со сбалансированной вегетативной регуляцией и с преобладанием парасимпатических влияний;

3. Обследованная группа детей 10-12 лет Крайнего Севера по интегративному показателю здоровья отличались умеренным его количеством – индекс сантивности равнялся 56 %. В период пребывания на юге Сибири показатель сантивности увеличивается с 56 % до 59 %.

СПИСОК НАУЧНЫХ РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Кондакова О.Э., Шилов С.Н., Игнатова И.А., Потылицина В.Ю. Изменение психофизиологических показателей младших школьников Крайнего Севера в процессе адаптации к условиям юга Красноярского Края/ Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. 2015. №1 (31). С. 158-161.
2. Игнатова И.А., Кондакова О.Э., Шилов С.Н. Особенности психофизиологических показателей слабослышащих школьников Крайнего Севера в процессе реадаптации/ Седьмая Всероссийская научно-практическая конференция «Фундаментальные аспекты компенсаторно-приспособительных процессов, Новосибирск, 2015, С. 86-87.
3. Kondakova O.E., Shilov S.N., Ignatova I.A., Potylitsina V.Yu. Psychophysiological characteristics of primary schoolchildren from the far north during their adaptation to the south of the Krasnoyarsk region/ Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. 2015. Т. 8. № 9. С. 1905-1910.
4. Кондакова О.Э., Шилов С.Н. Сенсомоторные и адаптационные характеристики школьников крайнего севера в процессе адаптации к условиям юга Красноярского края XIV Всероссийская молодежная научная конференция Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике материалы конференции 25-27 апреля 2016 г., г. Сыктывкар, Республика Коми, Россия С.47-49.
5. Игнатова И.А., Покидышева Л.И., Кондакова О.Э., Шилов С.Н. Особенности информационной структуры отонатологии и адаптационных возможностей школьников крайнего севера в период отдыха в сельской местности/Международный научно-исследовательский журнал. 2017. № 1-1 (55). С. 122-125.
6. Кондакова О. Э., Шилов С. Н. Психоэмоциональное состояние и темпераментальные характеристики подростков, адаптированных к

территории Крайнего Севера/ Молодой учёный Международный научный журнал, № 32 (166) / 2017, С.31-34.

7. Кондакова О.Э. Особенности психофизиологических характеристик адаптации детей, проживающих на разных территориях крайнего севера. Материалы XXIII съезда Физиологического общества имени И.П. Павлова. – Воронеж: Издательство «ИСТОКИ», 2017. – 2660 с. С.472-474.
8. *Кондакова, О.Э.; Шилов, С.Н., Кирко, В.И. Психофизиологические и адаптивные характеристики детей и подростков, проживающих на Крайнем Севере/ Журнал Сибирского федерального университета. Биология 2017, т. 10, № 3. – С. 312-322.*

СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ВР – время реакции;

СМР – сенсомоторная реакция;

ПЗМР – простая зрительно-моторная реакция;

СЗМР – сложная зрительно-моторная реакция;

ПАМР – простая аудио-моторная реакция;

ЧСС – частота сердечных сокращений;

САД – систолическое артериальное давление;

ДАД – диастолическое артериальное давление;

ЦНС – центральная нервная система;

HF – спектральная мощность колебаний кардиоинтервалов в диапазоне высоких частот;

LF – спектральная мощность колебаний кардиоинтервалов в диапазоне низких частот;

LF/HF – отношение спектральных мощностей колебаний кардиоинтервалов в низко и высокочастотной области