

## ГЕТЕРОХРОННОСТЬ РАЗВИТИЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ЗРЕНИЯ И СЛУХА

Кокорева Е.Г.

*ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», Челябинск, Россия, e-mail: keg-28@mail.ru*

Известно, что основной закономерностью возрастного развития является морфофункциональный гетерохронизм. У детей с сенсорными нарушениями важно понимание закономерностей циклических изменений основных психофизиологических функций на каждом возрастном этапе с целью планирования оздоровительно-коррекционных мероприятий для таких детей. Сенсорные нарушения приводят к усилению напряженности адаптационных процессов. Наибольшая степень функционального напряжения нами выявлена у детей с нарушением слуха. У детей с нарушением зрения это касается в большей степени нейропсихических показателей и тактильной чувствительности, а у детей с нарушением слуха – физического развития, функций двигательного анализатора. У всех детей с сенсорными нарушениями выявляется психоэмоциональное напряжение и усиление активности центральных механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы. Коррекционные мероприятия, проведенные с учетом выявленных нами особенностей развития психофизиологических функций, показали, как их эффективность, так и высокие адаптационные возможности у детей.

Ключевые слова: гетерохронное развитие, оптимальные периоды развития, напряженные периоды развития, сенсорные нарушения, адаптационно-компенсаторные изменения.

## HETEROCHRONICITY DEVELOPMENT PSYCHOPHYSIOLOGICAL FUNCTIONS IN CHILDREN WITH VISUAL AND HEARING IMPAIRMENT

Kokoreva E.G.

*Ural state University of physical culture, Chelyabinsk, Russia, e-mail: keg-28@mail.ru*

It is known that the main pattern of age-related development is morpho-functional heterochronies. In children with sensory impairments, it is important to understand regularities of cyclical changes in the basic physiological functions at each age stage to plan recreational and remedial measures for such children. Sensory abnormalities lead to increased tension of the adaptation processes. The greatest degree of functional voltage we identified children with hearing impairment. In children with impaired vision are affected to a greater extent neuropsychiatric indicators and tactile sensitivity, and the children with hearing impairment - physical development, motor functions of the analyzer. All children with sensory impairments identified psycho-emotional stress and increased activity of the Central mechanisms of regulation of the cardiovascular system. Corrective actions carried out taking into account the identified features of the development of psychophysiological functions, showed how their efficiency and high adaptive capacity in children.

Keywords: heterochronic development, the best period of development, intense periods of development, sensory impairment, adaptive-compensatory changes.

Индивидуальное развитие организма имеет ряд закономерностей. Одна из важных закономерностей заключается в том, что органы и физиологические системы человека формируются неодновременно и неравномерно, достигая определенной степени зрелости в разные возрастные периоды. Степень сформированности отдельных систем организма в определенном возрасте обуславливает возрастные особенности организма и его функциональные возможности.

Другая важнейшая закономерность развития состоит в том, что адаптивный характер функционирования организма в различные возрастные периоды определяется двумя важнейшими факторами – структурно-функциональной зрелостью физиологических систем

и адекватностью воздействующих средовых факторов функциональным возможностям организма.

Третья существенная закономерность заключается в том, что развитие не является линейным последовательным процессом, а сочетает периоды медленных постепенных преобразований и интенсивных качественных структурно-функциональных перестроек.

В научной литературе имеется достаточное количество фактов о влиянии сенсорных систем на психофизическое развитие детей. Для понимания закономерностей адаптационно-компенсаторных процессов необходимы исследования комплексного характера, с изучением основных функциональных систем организма. Данные подобных исследований могут стать научной основой для разработки и модернизации существующих коррекционных программ.

Отсутствуют работы по изучению закономерностей гетерохронных изменений комплекса психофизиологических функций при различных сенсорных нарушениях у детей. Понимание этих изменений позволит объяснить адаптационно-компенсаторные механизмы нарушения сенсорных систем и разработать индивидуальные рекомендации для коррекции психофизического развития таких детей.

Учитывая необходимость поиска средств, способствующих гармоничному развитию и сохранению здоровья детей, в том числе с нарушением сенсорных систем, несомненно, актуальной является проблема изучения особенностей компенсаторных изменений психофизиологических функций на ранних этапах возрастного развития.

**Целью** работы является выявление закономерностей возрастного развития психофизиологических функций и возможности его коррекции у детей 4–10 лет с нарушениями зрительной и слуховой афферентации.

Для ее решения были поставлены следующие **задачи**:

1. Выявить характер гетерохронных изменений нейродинамических функций, физического развития и психо-эмоционального состояния у детей 4–10 лет с нарушениями зрительной и слуховой сенсорных систем.

2. Определить критические и оптимальные периоды в развитии центральной нервной и сердечно-сосудистой систем у детей с сенсорными нарушениями.

3. Обосновать возможность влияния средств психофизического оздоровления и коррекции на характер системных гетерохронных изменений в организме детей с сенсорными нарушениями на основе внедрения разработанной коррекционно-оздоровительной программы.

**Материалы и методы исследования.** Мы обследовали детей в возрасте от 4 до 10 лет. В каждой возрастной группе обследовали как здоровых детей, так и детей с депривацией зрения, слуха. Обследование проводили в течение пяти лет. Среди испытуемых с

нарушением зрения значительную часть в структуре глазной патологии занимали аномалии рефракции (близорукость, дальнозоркость, астигматизм), многие дети страдали косоглазием, амблиопией. У испытуемых с нарушением слуха преобладала нейросенсорная тугоухость III и IV степени. Подавляющее большинство форм нарушений сенсорных систем являлось врожденными.

Обследования проводили два раза в год: первое – в осенний (сентябрь – октябрь), а второе – в весенний периоды (апрель – май).

В ходе работы использованы морфофункциональные, физиологические и психофизиологические методы исследования.

Полученные материалы исследования были подвергнуты статистической обработке общепринятыми методами вариационной статистики с применением корреляционного и факторного анализа

**Результаты исследования и их обсуждение.** После проведенной работы и анализа полученных результатов нами были выявлены следующие возрастные особенности развития психофизиологических функций детей с сенсорными нарушениями. По нашим данным возрастное развитие здоровых детей полностью подчиняется законам гетерохронизма, который обеспечивает создание оптимальных условий жизнедеятельности организма на каждом возрастном этапе. Гетерохронизм проявляется в опережении развития одних и отставании других функций. В нашем исследовании наиболее оптимальные условия у этих детей складываются в возрасте 7–8 лет. Так, для них характерны наиболее низкая степень активности центральных механизмов регуляции сердечного ритма, устойчивая работоспособность по данным теппинг-теста, низкие утомляемость и уровень тревожности.

На электроэнцефалограмме у большинства детей этого возраста выражена активность альфа-ритма и низкая активность медленных волн. При этом у 70 % здоровых детей выявлена межполушарная асимметрия  $\alpha$ -ритма. У 35 % детей над правым и левым полушариями выявлена  $\Delta$ -активность преимущественно в лобных и центральных отведениях.

Наибольшее функциональное напряжение выявляется у здоровых детей 5–6 лет. Для этого возраста характерна высокая активность центральных механизмов регуляции сердца, повышенная утомляемость и тревожность, низкие показатели функциональных проб и тактильной чувствительности. На электроэнцефалограмме в состоянии покоя над правым полушарием амплитуда и частота альфа-ритма ниже, чем над левым. При этом альфа-ритм доминирует над правым полушарием в центральных и лобных отведениях, а над левым – в центральных и височных. Наблюдается межполушарная асимметрия  $\alpha$ -ритма 50 %.

Дельта-ритм в 42 % отмечается в лобных, центральных и височных отведениях, при этом амплитуда  $\Delta$ -волн выше над правым полушарием, чем над левым. В покое над правым полушарием также наблюдаются единичные  $\theta$ -волны в лобных и центральных отведениях. При этом показатели координации движений и силовые показатели рук у них были выше, чем в других группах.

Для *детей с сенсорными нарушениями* также характерны гетерохронные изменения основных функций. Зачастую эти изменения выражены более значимо, чем у здоровых детей. В целом мы можем говорить, что адаптационные изменения в организме у таких детей с возрастом требуют более высокой «цены» адаптации, связанной с конкретными нарушениями восприятия у них. В основном это связано с сердечно-сосудистой и центральной нервной системами.

У детей с нарушением зрения наиболее оптимальные условия складываются в возрасте 9–10 лет, в отличие от здоровых детей. У них отмечается меньшая степень напряжения центральных механизмов регуляции сердца, чем в других группах, низкая утомляемость, за исключением девочек 9 лет, низкая тревожность, высокая координация движений, особенно у 10-летних детей.

На ЭЭГ у младших школьников с *нарушением зрения* в покое и частота, и амплитуда  $\alpha$ -ритма, в отличие от здоровых школьников, выше над правым полушарием (у здоровых частота выше над левым). Альфа-ритм доминирует, в отличие от здоровых детей, над правым полушарием в височных отведениях, а над левым – в центральных отведениях. Межполушарная асимметрия  $\alpha$ -ритма по амплитуде выявлена у 33 % детей и у такого же количества детей наблюдается асимметрия по амплитуде и частоте.

У 60 % детей над обоими полушариями выявлены медленные волны  $\Delta$ -диапазона практически во всех отведениях. У 70 % детей над левым полушарием так же, как и у здоровых детей, наблюдаются медленные волны тета-диапазона в центральных и затылочных отведениях.

Ниже, чем в других группах, у этих детей были показатели подвижности нервных процессов и точности отсчета временных интервалов. Как характерный признак компенсации функций у них выявлена высокая тактильная чувствительность ладонной поверхности кончиков пальцев.

Наибольшее функциональное напряжение отмечается у детей с нарушением зрения в возрасте 5–7 лет, за счет высокого функционального напряжения механизмов регуляции сердечного ритма, повышенного артериального давления, низких весо-ростовых показателей, особенно у дошкольников, низкой тактильной чувствительности кончиков пальцев, у 7-летних детей высокой утомляемости. Но у испытуемых данной возрастной

группы, особенно у дошкольников, отмечаются высокие показатели точности отсчета временных промежутков и низкие показатели утомляемости и тревожности.

На ЭЭГ у детей дошкольного возраста *с нарушением зрения* в покое амплитуда и частота  $\alpha$ -ритма над правым полушарием выше, чем над левым, в отличие от здоровых детей дошкольного возраста. Наблюдается межполушарная асимметрия по амплитуде  $\alpha$ -ритма у 37 % детей, по частоте  $\alpha$ -ритма – у 12 %. Альфа-ритм доминирует в затылочных отведениях, в отличие от здоровых детей. У всех детей над обоими полушариями, как и у здоровых, присутствуют медленные волны  $\Delta$ -диапазона, однако генерализация  $\Delta$ -ритма выражена больше. Над левым полушарием наблюдаются медленные волны тета-активности у 62 % детей.

У детей *с нарушением слуха* наиболее оптимальный функциональный период, в отличие от других групп детей, выявлен в возрасте 5–6 лет. В это время наблюдается возрастное снижение функциональной активности механизмов регуляции сердца, показателей артериальной давления, низкая утомляемость, высокая тактильная чувствительность. При этом выявляются низкие показатели координации движений и высокие тревожности, особенно у девочек.

Менее оптимальные функциональные условия наблюдаются у детей 7–8 лет, когда отмечается высокое напряжение центральных механизмов регуляции сердца, высокая тревожность, низкая координация движений и точность отсчета временных промежутков, за исключением мальчиков 7 лет. При этом отмечаются высокие показатели тактильной чувствительности и антропометрические показатели, за исключением девочек 7 лет, функциональные индексы (жизненный и силовой).

На ЭЭГ у младших школьников *с нарушением слуха* значения амплитуды  $\alpha$ -ритма над правым полушарием были несколько меньше, чем над левым, а доминирующая частота – выше. Амплитуда  $\alpha$ -ритма у детей с нарушением слуха, по сравнению со здоровыми и с нарушением зрения, была несколько выше над обоими полушариями. Альфа-ритм доминировал над правым полушарием в затылочных отведениях (60 %), а над левым – в центральных (53 %), в отличие от здоровых. У 70,5 % детей наблюдалась межполушарная асимметрия  $\alpha$ -ритма по амплитуде, у 12 % – по частоте, что свидетельствует о продолжающихся у этих детей компенсаторных изменениях в межполушарных взаимоотношениях.

У 56,2 % детей с нарушением слуха наблюдаются медленные волны  $\Delta$ -диапазона над обоими полушариями. Амплитуда  $\Delta$ -волн над правым полушарием ниже, чем над левым, как и у здоровых детей.

Таким образом, можно говорить о наибольшей степени функционального напряжения у детей с нарушением слуха. Известно, что сам процесс возрастного развития представляет собой перманентную адаптацию к изменению морфо-функционального статуса организма, а сенсорные нарушения приводят к усилению напряженности адаптационных процессов. У детей с нарушением зрения это касается в большей степени нейропсихических показателей и тактильной чувствительности, а у детей с нарушением слуха – физического развития, функций двигательного анализатора.

У всех детей при этом выявляется психоэмоциональное напряжение и усиление активности центральных механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы. Характерно, что как у здоровых, так и детей с сенсорными нарушениями большое значение и так называемую «адаптационную нагрузку» несет функция определения временных интервалов, которая имеет для них, по-видимому, в этом возрасте важное приспособительное значение.

Коррекционные мероприятия, проведенные с учетом выявленных нами особенностей развития психофизиологических функций, показали, как их эффективность, так и высокие адаптационные возможности у детей. Несомненно, что существуют различные способы коррекции адаптационно-компенсаторных процессов, однако необходимо назначать их строго в соответствии с индивидуальными особенностями психофизиологического развития детей.

### Список литературы

1. Бетелева, Т.Г. Нейрофизиологические механизмы зрительного восприятия / Т.Г. Бетелева. – М.: Наука, 1993. – 175 с.
2. Елисеев, Е.В. Влияние различных видов деприваций на развитие детского организма /Е.В. Елисеев, Е.Г. Кокорева // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. - № 12.2. – Челябинск: ЧГПУ. 2013. – С. 279-288.
3. Кокорева, Е.Г. Сочетание кинезотерапии и мануальных методов лечения при коррекции психофизического развития школьников 10-14 лет/ Е.Г. Кокорева, М.В. Трегубова // Вестник ЧелГУ. Образование и здравоохранение. – 2014. - №2. – С. 51-55.
4. Попова, Т. В. Физическое развитие детей 7-10 лет с депривацией зрения и слуха/ Т. В. Попова, Е. Г. Кокорева//Теория и практика физической культуры. Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2013. - № 5. – С. 20-23.
5. Судаков, К.В. Теория функциональных систем / К.В. Судаков. – М.: РАН, 1996. – 231 с.

**Рецензенты:**

Сабирьянова Е.С., д.м.н., профессор кафедры спортивной медицины и физической реабилитации, ФГБОУ ВПО «Уральский государственный университет физической культуры», г. Челябинск;

Попова Т.В., д.б.н., профессор, профессор кафедры предпринимательства и менеджмента, ФГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ), г. Челябинск.