

20. Рупма В., Berger J. S., Prabhakaran V., Bly B. M., Kimberg D. Y., Biswal B. B. et al. Neural correlates of cognitive efficiency // *NeuroImage*. 2006. 33. P. 969-979.

Статья поступила в редакцию 11.08.2019

Статья принята к публикации 12.09.2019

УДК 612.821

ВЕСТИБУЛЯРНЫЕ ДИСФУНКЦИИ У ДЕТЕЙ С СИМПТОМАМИ СДВГ

*Ефимова В. Л., Резник Е. Н., Николаев И. В.
Российская Федерация, Санкт-Петербург,
Деская неврологическая клиника «ПРОГНОЗ»
nrpcpn@gmail.com*

Аннотация. В статье приводятся результаты аппаратного исследования вестибулярной функции у детей 7-13 лет с импульсивностью, гиперактивностью, невнимательностью и трудностями в обучении. Показано, что у 89,8% из 103 обследованных детей выявлены вестибулярные дисфункции. Возможно, гипореактивность вестибулярной системы является причиной проблемного поведения и трудностей в обучении.

Ключевые слова: гиперактивность, импульсивность, невнимательность, СДВГ, дефицит внимания, вестибулярная система.

VESTIBULAR DYSFUNCTIONS IN CHILDREN WITH A SYMPTOM OF ATTENTION AND HYPERACTIVITY DEFICIENCY

*Efimova V.L., Reznik E.N., Nikolaev I.V.
Russian Federation, St. Petersburg,
The neurological clinic "PROGNOZ"
nrpcpn@gmail.com*

The diagnosis of ADHD is one of the most controversial among developmental disorders in children. Although it is widely used in many countries, the brain mechanisms of this disorder are still poorly understood.

The diagnostic criteria for ADHD are presented in two international classifications: DSM-5 and ICD-11 (2018). Both classifications are based on the evaluation of extremely qualitative indicators: manifestations of inattention, hyperactivity and impulsivity, which first appear in the behavior of a child under 6 years, observed at least 6 months and are manifested in at least two different situations, for example, at home and at school.

The article presents the results of a hardware study of vestibular function in children aged 7-13 years with impulsivity, hyperactivity, inattention and learning difficulties. It was shown that 89,8% of 103 examined children had vestibular dysfunction. Perhaps the hyperactivity of the vestibular system is the cause of problem behavior and learning difficulties.

Key words: hyperactivity, impulsivity, inattention, ADHD, attention deficit, vestibular system.

Диагноз СДВГ является одним из самых спорных среди нарушений развития у детей. Хотя он широко используется во многих странах, мозговые механизмы этого нарушения по-прежнему остаются недостаточно изученными.

Диагностические критерии СДВГ представлены в двух международных классификациях: DSM-5 и МКБ-11 (2018). Обе классификации базируются на оценке исключительно качественных показателей: проявлений невнимательности, гиперактивности

и импульсивности, которые впервые проявляются в поведении ребенка до 6 лет, наблюдаются не менее 6 месяцев и проявляются, как минимум, в двух разных ситуациях, например, дома и в школе.

Есть определенные различия между двумя классификациями, но сходным является достаточно общий характер предлагаемых диагностических критериев, что часто приводит к разногласиям при установлении диагноза, определении степени выраженности нарушений, а также зачастую к гипердиагностике СДВГ. Данные о распространенности СДВГ в мире колеблются от 2 до 40%; такой разброс является отражением трудностей, возникающих у специалистов в процессе диагностики этого нарушения [1; 2].

Во всем мире проводятся исследования, направленные на поиск объективных количественных показателей, которые будут отражать мозговые механизмы дисфункций, приводящих к трудностям с концентрацией внимания, контролем импульсивности и к гиперактивности. Эти исследования важны не только для диагностики, но и для разработки методов помощи детям с трудностями в обучении [4; 5; 6; 7].

Пока не известно, что первично: невнимательность, гиперактивность, импульсивность или механизмы этих проявлений вообще не связаны между собой. Поэтому, находя те или иные дисфункции нервной системы у детей с СДВГ, исследователи чаще с осторожностью говорят о коморбидности - сочетании нарушений, а не о причинно-следственных связях между ними. Наиболее часто в англоязычной литературе встречаются указания на то, что СДВГ (ADHD) сочетается с расстройством координации движений (developmental coordination disorder - DCD) [8; 9].

В исследовании 409 семилетних детей с диагнозом DCD, проведенном в Швеции, у 50% испытуемых обнаружены выраженные или умеренные проявления СДВГ [10]. В обзоре результатов исследований моторного развития детей с СДВГ, выполненном J. Goulardins и соавторами, показано, что примерно 30-50% детей с диагнозом СДВГ имеют кроме нарушений внимания также нарушения координации движений [11].

У детей с СДВГ часто выявляются нарушения постуральной стабильности (баланса). В статье В. Amini и соавторов приведен обзор 18 исследований постуральной стабильности у школьников с СДВГ, которые были проведены между 2002 и 2018 годами. Большинство авторов выявили, что у детей с СДВГ имеются постуральные дисфункции - нарушение баланса или отклонение от вертикали гравитации. Предполагается, что причиной этих отклонений являются нарушения функционирования мозжечка [12].

В исследовании С. Gonzalez и соавторов сравнивали 2 группы учеников обычных школ с диагнозом СДВГ и без особенностей развития. В каждой группе было по 15 детей, возраст детей 7-9 лет. Использовали общепринятые тесты для оценки психомоторного развития. Было выявлено, что у детей с СДВГ ниже уровень развития по следующим шкалам: баланс, восприятие тела; ориентировка во времени и направлении; крупная моторика [7].

До недавнего времени нарушения координации движений и трудности в обучении у детей с СДВГ не связывали с возможными дисфункциями вестибулярной системы. Известно, что причиной нарушений баланса и координации движений, которые проявляются в поведении сходным образом, могут быть как дисфункции вестибулярной системы, так и дисфункции мозжечка. Однако вестибулярная система достигает функциональной зрелости в онтогенезе значительно раньше, чем мозжечок. Логично предположить, что именно вестибулярная функция является фундаментом для полноценного развития координации движений и, возможно, для развития многих когнитивных навыков.

Объективные методы исследования вестибулярной функции появились сравнительно недавно и применяются в основном в отоларингологии для диагностики тяжелых нарушений вестибулярной функции у взрослых пациентов. В последние годы опубликованы единичные работы, посвященные обследованию вестибулярной функции у детей с нарушениями

развития, в частности использовался метод цВМВП и метод оценки поствращательного нистагма [13; 14; 15].

Целью нашего исследования являлась объективная оценка состояния вестибулярной функции у детей с выраженными симптомами СДВГ.

Материалы и методы

Обследованы дети и подростки, имеющие стойкие проявления импульсивности, гиперактивности и невнимательности (103 человека; возраст 7-13 лет; 17 девочек; 86 мальчиков). Все дети осмотрены неврологом и логопедом детской неврологической клиники "Прогноз" (Санкт-Петербург). Диагностические процедуры были назначены неврологом и проводились с письменного согласия родителей. Семьи обратились в клинику из-за трудностей с обучением, которые возникали у детей в школе. Помимо проблем с соблюдением правил и неспособности сидеть спокойно на уроке, большинство детей испытывали трудности в овладении навыками чтения и письма.

Оценка отолитовой функции проводилась методом цервикальных вестибулярных миогенных вызванных потенциалов (цВМВП). В ответ на звуковую стимуляцию цВМВП регистрировали на нейроусреднителе "Нейро-МВП-4" (Нейрософт, Иваново). Оценивали латентность волны P13 цВМВП, регистрируемой от m. Sternocleidomastoideus на стороне предъявления щелчков (саккуло-цервикальный рефлекс). Для приведения в колебание отолитовых рецепторов использовали акустическую стимуляцию (короткий звуковой стимул интенсивностью 120 дБ с длительностью 0,5 мс предъявляли через наушники). Усредняли 5-20 цВМВП в 10 сериях с суперпозицией для оценки воспроизводимости ответов. Пациент располагался в кресле в положении сидя, голова максимально отведена к плечу, что обеспечивало необходимое напряжение m. Sternocleidomastoideus. Электроды располагались следующим образом: отрицательный электрод был закреплен в области латерального края верхней части грудины в месте прикрепления m. Sternocleidomastoideus, положительный - в верхней ее части на стороне стимуляции; заземляющий электрод - в центре лба. Оценивали латентный период P-13; предварительные исследования показали, что нормой для детей до 15 лет является показатель 10 мс.

Оценка функции полукружных каналов проводилась путем регистрации длительности поствращательного нистагма (ПВН) с помощью Устройства психофизиологического телеметрического "Реакор-Т" производства ООО НПКФ "Медиком-МТД" (г. Таганрог) в ПМО "Энцефалан-СА". Испытуемый располагался в положении сидя в кресле Барани. Голова устанавливалась в наклонном положении вперед под углом 30 градусов. Горизонтальная составляющая электроокулограммы (ЭОГ) записывалась с помощью двух ЭОГ-отведений, электроды располагались по наружным углам глаз, нейтральный электрод в центре лба. Кресло вращалось в ручном режиме со скоростью 10 оборотов за 20 секунд. После завершения вращения кресла регистрировался ПВН до момента его полного затухания, контроль осуществлялся на экране монитора. Оценивали длительность поствращательного нистагма, на основе предварительных исследований нормой считали 12 с. Дисфункцией считалась длительность поствращательного нистагма менее 12 с. или разница между длительностью нистагма после вращения кресла вправо и влево более 30% - асимметрия реактивности полукружных каналов.

Для определения уровня интеллектуального развития испытуемых использовался тест Цветные прогрессивные матрицы Дж. Равена. Исследование выполнялось с помощью программно-методического обеспечения для объективного психологического тестирования и анализа "Эгоскоп" (Научно-производственно-конструкторская фирма "Медиком", Таганрог, Россия). В ПМО "Эгоскоп" реализованы три варианта методики. Вариант 1 для детей 8-11 лет, состоящий из 3-х серий, различающихся по уровню сложности. Каждая серия содержит 12 матриц с пропущенными элементами, испытуемому предлагалось 36 заданий. В настоящем исследовании использовались варианты теста 2 и 3: для детей 6-8 лет вариант 2,

состоящий из двух серий (А и Ав) - 24 задания; для детей 4-6 лет вариант 3, состоящий из одной серии (А) - 12 заданий. Испытуемому предъявлялись на экране монитора рисунки с фигурами, связанными определенной зависимостью. Одна фигура отсутствовала, она давалась внизу среди других шести фигур. Задача испытуемого состояла в том, чтобы установить закономерность, связывающую между собой фигуры на рисунке, и указать на нужную фигуру любым доступным способом (показать на нее пальцем, навести курсор или назвать номер). В соответствии с процентом правильных ответов различают 5 уровней интеллектуального развития детей: уровень 1 (свыше 95%) - высокоразвитый интеллект; уровень 2 (75-94%) - интеллект выше среднего; уровень 3 (25-74%) - средний интеллект; уровень 4 (5-24%) - интеллект ниже среднего; уровень 5 (ниже 5%) - интеллектуальный дефект.

Результаты и их обсуждение

Обследованная нами группа детей с гиперактивностью, импульсивностью и невнимательностью в основном состояла из мальчиков, что соответствует опубликованным данным о распространенности СДВГ [1; 2].

По результатам теста Равена уровень интеллектуального развития у всех детей, которые приняли участие в исследовании, соответствовал возрастной норме.

У 92 детей и обследованной выборки (89,3%) были выявлены дисфункции вестибулярной системы по типу гипореактивности, у большинства - билатерально.

У 51 ребенка (49,5%) выявлены только отолитовые дисфункции (цВМВП)

У 2 детей (1,9%) выявлено только снижение реактивности горизонтальных полукружных каналов (ПВН).

У всех испытуемые из обследованной нами группы имелись трудности в освоении школьной программы, хотя развитие их когнитивных функций соответствовало возрастной норме. При этом учителя и родители характеризовали этих детей как "трудных" - импульсивных, невнимательных и гиперактивных.

Полученные результаты показывают, что у большинства обследованных нами детей есть вестибулярные дисфункции, которые могут быть причиной возникновения симптоматики СДВГ. Когда регистрация сенсорных сигналов о гравитации и изменении положения головы нарушена, восприятие схемы тела и навигация в пространстве происходят на основе искаженных перцептивных сигналов. Известно, что этот дефицит может негативно сказываться на развитии мозга, снижать способность ребенка к обучению, нарушать процессы овладения чтением, письмом математическими навыками [13; 14; 15]. Имеются данные о том, что врожденная или приобретенная в младенческом возрасте вестибулярная гиподисфункция у детей сопровождается задержкой моторного развития и трудностями в овладении учебными навыками [14].

В работе Rosa Neto и соавторов проведена оценка двигательного развития детей с СДВГ по сравнению с типично развивающимися детьми. В исследовании приняли участие 200 детей (50 детей с клиническим диагнозом СДВГ и 150 детей без особенностей развития) в возрасте от 5 до 10 лет. Для оценки тонкой и крупной моторики баланса, схемы тела, пространственной и временной организации использовалась шкала моторного развития. Выявлены статистически значимые различия между группой СДВГ и контрольной группой по всем параметрам. Дети с СДВГ на два года отставали от детей контрольной группы почти по всем показателям моторного развития [16]. Этот дефицит касается не только крупной моторики, но и речи, а также графомоторных навыков.

В ряде исследований показано, что у детей с СДВГ отмечается недостаточность моторного планирования. Так, A. Dahan и соавторы выяснили, что при необходимости выполнения движения по сигналу "вперед", испытуемые без СДВГ начинают движение значительно быстрее, чем испытуемые с СДВГ [17]. Увеличение времени на подготовку к движению при этом не помогает, что свидетельствует о трудностях в моторном

планировании. Процесс моторного планирования начинается с того, что субъект должен четко представлять расположение своего тела и всех его частей в пространстве, а это напрямую связано с вестибулярной функцией. Таким образом, причиной недостаточности моторного планирования могут быть именно вестибулярные нарушения.

На основе этих данных и результатов нашего исследования можно предположить, что избыточная подвижность этих детей является компенсаторной стратегией - попыткой усилить поступление в мозг информации о положении тела, недостаточность которой возникает из-за гипореактивности отолитовых органов, которые не могут полноценно усиливать информацию о гравитации. Дополнительные движения, вероятно, помогают ребенку с вестибулярной гипореактивностью поддерживать необходимый уровень активации нервной системы [18].

Полученные нами данные о том, что у детей с СДВГ чаще наблюдаются отолитовые дисфункции, согласуются с данными литературы. В исследовании V. Isaacs и соавторов с использованием ряда тестов для оценки вестибулярной функции было установлено, что цВМВП является наиболее чувствительным тестом - в группе детей СДВГ рефлексы ствола мозга были изменены, по сравнению с контрольной группой: вызванные потенциалы в ответ на тональные стимулы отсутствовали или были замедлены. Авторы предлагают сделать цВМВП частью обязательной диагностики для детей с СДВГ [19].

Для полноценной оценки вестибулярной функции недостаточно провести какое-то одно исследование. У большинства детей из обследованной группы были нарушения на цВМВП (отолитовая функция), но они могли сочетаться или не сочетаться с дисфункциями полукружных каналов.

Нарушения канальной функции чаще выражаются в трудностях стабилизации глазных яблок во время движений головой. Это может вызывать затруднения при чтении и письме, особенно при списывании с доски [15].

Тест ПВН значительно чаще используется для оценки вестибулярной системы у детей, чем цВМВП. Если у ребенка не выявляются нарушения канальной функции, то обычно делают вывод о том, что вестибулярных нарушений у ребенка нет, хотя он может быть ошибочным. Как показывают полученные нами результаты, изолированная дисфункция полукружных каналов редко встречается у детей с СДВГ.

Из-за одностороннего обследования вестибулярной системы, которое используется повсеместно, реальное количество детей с вестибулярными дисфункциями сейчас неизвестно.

До недавнего времени последствия вестибулярных дисфункций для развития ребенка недооценивались, поэтому прогресс в исследованиях за последнее десятилетие был крайне незначительным. Обследования вестибулярной функции назначаются крайне редко, и только детям с нарушениями слуха или после операции кохлеарной имплантации [20]. Как правило, для оценки вестибулярной функции используют не аппаратные исследования, а наблюдения, анкеты и вопросники [21], что резко снижает достоверность полученных данных. Однако вестибулярные дисфункции, по-видимому, часто встречаются и у детей без нарушений слуха: в исследовании S. Wiener-Vacher у 1037 испытуемых из группы обследованных 2528 детей не было нарушений слуха, у 36,5% из них выявлены вестибулярные нарушения [15].

Исследование цВМВП и ПВ невозможно проводить детям с первых месяцев жизни [22]. Результаты этих исследований позволяют уже в младенческом возрасте выявить детей, которые находятся в группе риска и нуждаются в специальной терапии, направленной на функциональное "доращивание" вестибулярной системы. Установление дефицита функционирования вестибулярной системы крайне важно для планирования реабилитации и развивающих занятий. Необходимо создавать условия, которые будут способствовать нормализации вестибулярной функции, так как она продолжает активно развиваться до подросткового возраста.

По нашему мнению, своевременно проведенные обследования вестибулярной функции и терапия могут существенно снизить количество детей с трудностями в обучении в школе.

Выводы:

1. У 89,3% обследованных нами детей с симптомами СДВГ выявлена гипореактивность периферического отдела вестибулярной системы
2. Более распространенными являются отолитовые дисфункции (выявлены методом цВМВП), которые примерно в половине случаев сочетаются с гипореактивностью горизонтальных полукружных каналов (выявлены методом оценки ПВН).
3. Для организации правильной и своевременной терапии при дисфункциях вестибулярной системы у детей, необходимо обследование как отолитовой, так и канальной функции.

Литература:

1. Johnson S. A clinical handbook on child development paediatrics / Sandra Johnson. - Sydney : Churchill Livingstone/Elsevier. 2012. XVII. 299 p.
2. Batshaw M. et al. Children with disabilities / Mark L. Batshaw, Louis Pellegrino, Gaetano R. Lotrecchiano. 7th ed. Baltimore, MD. : Brookes ; London : Eurospan [distributor]/2012. 1 vol. 928 p.
3. Pitcher T. M., Piek J. P., Hay D. A. Fine and gross motor ability in males with ADHD // *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2003. V. 45. P. 523-535.
4. Sergeant J. A., Piek J. P., Oosterlaan J. ADHD and DCD: A relationship in need of research // *Human Movement Science*. 2006. V.25 P. 76-89.
5. Mayes R., Bagwell C., Erkulwater J. (2008). "ADHD and the rise in stimulant use among children". *Harv Rev Psychiatry*. 16 (3): 151-66. DOI:10.1080/10673220802167782. PMID 18569037.
6. Foreman D. M. (2005). "Attention deficit hyperactivity disorder: legal and ethical aspects". *Archives of Disease in Childhood*. BMJ. 91 (2): 192-194. DOI:10.1136/adc.2004.064576. ISSN 0003-9888.
7. A pilot study of motor disturbances in children with ADHD belonging to Chilean schools / Carlos Ancatén González [et al.] // *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention*. 2017. Vol. 10, N 1. P. 69-77. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/19411243.2016.1273161>
8. Pitcher T. M., Piek J. P., Hay D. A. Fine and gross motor ability in males with ADHD // *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2003. V. 45. P. 523-535.
9. Sergeant J. A., Piek J. P., Oosterlaan J. ADHD and DCD: A relationship in need of research // *Human Movement Science*. 2006. V.25 P. 76-89.
10. Kadesjo B., Gillberg C. Developmental coordination disorder in Swedish 7-year-old children. // *Jornal Am. Academy of Child Adolesc Psychiatry*. 1999. V 38 (7) P. 820-8
11. Attention Deficit Hyperactivity Disorder and Motor Impairment: A Critical Review / Juliana B. Goulardins [et al.] // *Perceptual and Motor Skills*. 2017. Vol. 124, N 2. P. 425-440. <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/0031512517690607>
12. Amini B. Balance Performance Disorders and Sway of the Center of Gravity in Children With ADHD / Amini B., Hosseini S. A., Akbarfahimi N. // *Journal of Modern Rehabilitation*. 2018. Vol. 12, N 1. C. 3-12. <http://jmr.tums.ac.ir/index.php/jmr/article/view/145>
13. Rine R. M. 2015 Section on pediatrics knowledge translation lecture: pediatric vestibular-related impairments / R. M. Rine, E. Dannenbaum, J. Szabo // *Pediatrphys her*. 2016. Vol. 28 (1). P. 2-6.
14. Rine R. M. Vestibular rehabilitation for children / R. M. Rine // *Semin. hear*. 2018. Vol. 39. P. 334-344.
15. Wiener-Vacher S. R. Epidemiology of vestibular impairments in a pediatric population / S. R. Wiener-Vacher, J. Quarez A. L. Priol // *Semin. hear*. 2018. Vol. 39. P. 229-242.
16. Motor development of children with attention deficit hyperactivity disorder / Rosa Neto F. [et al.] // *Brazilian Journal of Psychiatry*. 2015. Vol. 37, N 3. P. 228-234. http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-44462015000300007&script=sci_arttext
17. Dahan A. et al. Components of motor deficiencies in ADHD and possible interventions / Dahan A., Ryder C. H., Reiner M. // *Neuroscience*. 2018. Vol. 378. P. 34-53. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306452216301993>
18. Ayres J. A. Sensory integration and learning disorders. Los Angeles, CA: Western Psychological Services: 1972. 350 p.
19. Altered cervical vestibular-evoked myogenic potential in children with attention deficit and hyperactivity disorder / Isaac V. [et al.] // *Frontiers in neurology*. 2017. Vol. 8. P. 90. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2017.00090/full>

20. Vestibular (dys)function in children with sensorineural hearing loss: a systematic review / E. Verbecque, T. Marijnissen, N. De Belder [et al.] // Intern. j. of audiology. 2017. Vol. 56, Is. 6, 3. P. 361-381.
21. The pediatric vestibular symptom questionnaire: a validation study / M. Pavlou, S. Whitney, A. A. Alkathiry [et al.] // J. of pediatrics. 2016. Vol. 168. P. 171-177.
22. Vestibular infant screening - Flanders: The implementation of a standard vestibular screening protocol for hearing-impaired children in Flanders // S. Martensa, I. Dhoogebe, C. Dhondt [et al.] / Intern. j. of pediatric otorhinolaryngology. 2019. Vol. 120. P. 196-201.

Статья поступила в редакцию 05.06.2019

Статья принята к публикации 14.09.2019

УДК 159.9

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
МОЗГА СТУДЕНТОВ С РАЗНЫМИ ЛАТЕРАЛЬНЫМИ ПРЕДПОЧТЕНИЯМИ
ПРИ РЕШЕНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ**

Николаева Е. И.

Российская Федерация, Санкт-Петербург

Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена

klemtina@yandex.ru

Гребенчиков Е. С.

Российская Федерация, Ярославль

Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова

alternativsheg@mail.ru

В работе анализируется изменение ЭЭГ активности у испытуемых с разным типом профиля функциональной сенсомоторной асимметрии. В исследовании приняло участие 32 человека от 18 до 30 лет, студенты высших учебных заведений; 18 девушек и 14 юношей; 12 студентов имело правый профиль функциональной сенсомоторной асимметрии, 11 студентов - левый профиль и 9 студентов - смешанный профиль. У испытуемых был проведен спектральный анализ ЭЭГ при выполнении арифметической и творческой задач. При решении арифметической задачи максимальная мощность бета-1 и бета-2 ритмов ЭЭГ обнаружена в лобном отведении у студентов со смешанным профилем. При решении креативной задачи были найдены различия в мощности в бета2-диапазоне ЭЭГ в левой височной области, причем максимальная мощность отмечена для студентов с левым и смешанным латеральными профилями.

Ключевые слова: ЭЭГ, бета-1 и бета-2 ритмы, креативная задача, арифметическая задача.

**INDIVIDUAL CHARACTERISTICS OF BRAIN ELECTRICAL ACTIVITY
OF STUDENTS WITH DIFFERENT LATERAL PREFERENCES
IN SOLUTION OF INTELLECTUAL TASKS**

Nikolaeva E. I.

Russian Federation, Saint-Petersburg

Herzen State Pedagogical University of Russia

Grebenshchikov E. S.

Russian Federation, Jaroslavl

Jaroslavl state University by name P. G. Demidov

The paper analyzes the change in EEG activity in subjects with different types of functional sensorimotor asymmetry profile. The study involved 32 people from 18 to 30 years, students of