

Научная статья

УДК 617.7

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-3-30-34>

Современные методы диагностики когнитивного развития с использованием шкалы WPPSI-IV у детей с глазодвигательными нарушениями

Е.В. Ермолаева², Е.Е. Сидоренко^{1, 2}, А.И. Крапивкин^{1, 2}, Е.А. Ермолаева³, В.Е. Лоскутова^{1, 2}, Б.Ш. Розметова¹

¹Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова
Минздрава России, Москва, Россия

²Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям
имени В.Ф. Войно-Ясенецкого Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

³Ивановский государственный медицинский университет Минздрава России, Иваново, Россия

РЕФЕРАТ

Цель. Оценить влияние лечения препаратом ботулинического токсина типа А на нейрокогнитивные функции у детей с косоглазием. **Материал и методы.** В исследование включено 6 пациентов в возрасте от 4,5 до 7,7 года с различными формами косоглазия до и после проведения хемоденервации, наблюдавшихся 6 месяцев в ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям ДЗМ». Всем детям до и после хемоденервации проводился стандартный офтальмологический скрининг. Исследование интеллекта проводили с помощью шкалы WPPSI-IV. **Результаты.** Снижение показателей уровня интеллекта нами не отмечено, установлено увеличение показателей уровня интеллекта у 2 детей (33,3%) на 1 балл. У 3 детей (50%) уровень интеллекта после хемоденервации не

изменился. Также было установлено, что у 3 детей (50%) – высокий средний показатель IQ и 3 детей (50%) – средний показатель IQ. **Заключение.** Результаты исследования демонстрируют положительное влияние результатов хемоденервации на когнитивные функции детей с косоглазием, наблюдавшихся офтальмологом. Тестирование по шкале WPPSI-IV открывает новые горизонты для выявления когнитивных отклонений у детей. На данном примере была проведена демонстрация оценки безопасности выполнения хемоденервации для нейрокогнитивных функций у детей. Методика позволяет провести диагностику и в случае выявления отклонений провести своевременную коррекцию, а также способствует снижению риска инвалидизации пациента.

Ключевые слова: WPPSI-IV, ботулотоксин типа А, косоглазие, нейрокогнитивные функции

Для цитирования: Ермолаева Е.В., Сидоренко Е.Е., Крапивкин А.И., Ермолаева Е.А., Лоскутова В.Е., Розметова Б.Ш. Современные методы диагностики когнитивного развития с использованием шкалы WPPSI-IV у детей с глазодвигательными нарушениями. Российская детская офтальмология. 2024;3(49): 30–34. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-3-30-34>

Автор, ответственный за переписку: Елена Валерьевна Ермолаева. ermolaeva_lena@bk.ru

ABSTRACT

Original article

Modern methods for diagnosing cognitive development using the WPPSI-IV scale in children with oculomotor disorders

E.V. Ermolaeva², E.E. Sidorenko^{1, 2}, A.I. Krapivkin^{1, 2}, E.A. Ermolaeva³, V.E. Loskutova^{1, 2}, B.Sh. Rozmetova¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation

²V.F. Voyno-Yasensky Scientific and Practical Center of Specialized Medical Care for Children, Moscow, Russian Federation

³Ivanovo State Medical Academy, Ivanovo, Russian Federation

Purpose. To evaluate the effect of treatment with botulinum toxin type A on neurocognitive functions in children with strabismus. **Material and methods.** This study included 6 patients aged 4.5 to 7.7 years with various forms of strabismus before and after chemodeneration, observed for 6 months at V.F. Voyno-Yasensky Scientific and Practical Center of Specialized

Medical Care for Children. All children underwent standard ophthalmological screening before and after chemodeneration. Intelligence was studied using the WPPSI-IV scale. **Results.** Based on the results obtained, we did not notice a decrease in the level of intelligence; we found an increase in the level of intelligence in 2 children (33.3%) by 1 point. In 3 children (50%) the level of

intelligence did not change after chemodenervation. It was also found that 3 children (50%) had a high average IQ and 3 children (50%) had an average IQ. **Conclusion.** Results of this study demonstrate positive impact of chemodenervation on the cognitive functions of children with strabismus, observed by an ophthalmologist. Testing with the WPPSI-IV scale opens new horizons for identifying cognitive impairments in children. This

example was used to demonstrate safety assessment of chemodenervation on neurocognitive functions in children. This technique allows if deviations are detected to provide timely correction of this condition, and helps reduce the risk of patient disability.

Key words: WPPSI-IV, botulinum toxin type A, strabismus, neurocognitive functions

For citation: Ermolaeva E.V., Sidorenko E.E., Krapivkin A.I., Ermolaeva E.A., Loskutova V.E., Rozmetova B.Sh. Modern methods for diagnosing cognitive development using the WPPSI-IV scale in children with oculomotor disorders. *Rossiyskaya detskaya oftalmologiya*. 2024;3(49): 30–34. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2024-3-30-34>

Corresponding author: Elena V. Ermolaeva, ermolaeva_lena@bk.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

По данным Российских и зарубежных исследователей, косоглазие представляет собой тяжелый функциональный и косметический дефект органа зрения, встречающийся в 3–5% случаев в структуре общей глазной патологии. Это заболевание значительно нарушает зрительные функции и приводит к затруднению социальной адаптации. Одним из современных методов лечения косоглазия является хемоденервация экстраокулярных мышц с помощью ботулотоксина типа А. Данная методика, однако, не получила такого широкого распространения в России, несмотря на лучшие клинические эффекты и меньшее число побочных эффектов в сравнении с традиционной операцией. Применение препаратов ботулотоксина типа А при лечении косоглазия у детей было одобрено Управлением по контролю пищевых продуктов и лекарств в США (FDA). С 1979 г. изучается его влияние на разные системы организма. Научный интерес в том числе представляет влияние результатов хемоденервации на когнитивные функции центральной нервной системы. Обсуждаются два пути предполагаемого влияния: непосредственно самого ботулотоксина на мозг и положительного эффекта от операции на формирование зрительного анализатора [1].

Известно, что снижение остроты зрения представляет собой психотравмирующую ситуацию, накладывающую существенный отпечаток на эмоциональную сферу детей и влияющую на различные физиологические системы [2, 3]. Функции центрального и периферического зрения наиболее тесно связаны с интеллектуально-когнитивным развитием человека и являются ценными для ориентации в пространстве и выполнения какой-либо деятельности, поэтому исследование их в совокупности является наиболее важным в плане суждения: меняется ли одно при воздействии извне на другое [4].

ЦЕЛЬ

Оценить влияние лечения препаратом ботулинического токсина типа А на нейрокогнитивные функции у детей с косоглазием

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование включено 6 пациентов (12 глаз) в возрасте от 4,5 до 7,7 года с различными формами косоглазия до и после проведения хемоденервации, наблюдавшихся 6 месяцев в ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям ДЗМ». Из них девочек – 3 (50%), мальчиков – 3 (50%). Возраст: девочка Е. – 4 года и 7 месяцев, мальчик К. – 4 года и 11 месяцев, девочка О. – 5 лет и 1 месяц, мальчик Б. – 6 лет и 6 месяцев, девочка И. – 5 лет и 10 месяцев, мальчик М. – 7 лет и 7 месяцев. Средний возраст наблюдаемых детей – 5,5 года.

Все пациенты были включены на добровольной основе, в соответствии с этическими принципами проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов исследования согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации, ЛЭК №225 утвержденный от 23.01.2023. Всем детям до и после хемоденервации экстраокулярных мышц проводился стандартный офтальмологический скрининг.

Исследование интеллекта проводили с помощью шкалы WPPSI-IV [5]. В диагностике детей от 4 до 7 лет помимо подсчета и анализа данных по общей шкале интеллекта (FSIQ) основной уровень интерпретации включает в себя анализ показателей по 5 основным шкалам: вербальной понятливости (VCI), зрительно-пространственного интеллекта (VSI), рабочей памяти (WMI), подвижного интеллекта (FRI) и скорости обработки данных (PSI). Процедура диагностики при помощи данного варианта теста для данной возрастной группы предполагает проведение следующих субтестов: узоры из кубиков, осведомлен-

ность, матрицы, найди жука, запоминание картинок, сходство, ассоциативные ряды, вычеркивание, зоопарк, складывание фигур, словарный запас, кодирование животных, понимание, пассивный словарный запас, название картинок.

Лечение проводилось препаратом ботулинического токсина типа А, который действует на периферические нервные окончания, ингибируя выделение ацетилхолина, и конечным эффектом является расслабление инъецированной мышцы.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате проведенного нами анализа с использованием шкалы WPPSI-IV нами были оценены основные 5 показателей IQ, которые включали в себя: вербальную понятливость, рабочую память, подвижный интеллект, скорость обработки данных и зрительно-пространственный интеллект.

Вербальная понятливость измеряет вербальные способности ребенка, включая рассуждения, понимание и выражение. Оцениваются приобретенные знания, вербальное мышление и внимание к вербальным стимулам. Даже когда задачи включают изображения, они представляются устно, и ребенок должен формулировать ответы.

Рабочая память отражает способность сохранять информацию в уме и оперировать ею, что критично для школьного обучения. Это особенно важно при чтении или выполнении инструкций учителя, где требуется удерживать информацию для успешного выполнения заданий.

Подвижный интеллект требует визуального восприятия и организации для решения задач с использованием невербальных материалов. Оцениваются аналитическое и концептуальное мышление, способности к классификации и одновременная обработка, что часто выходит за рамки прямого обучения в школе.

Индекс скорости обработки включает в себя задачи на зрительное восприятие, кратковременную память, зрительно-моторную координацию и когнитивную гибкость. Он прямо связан с когнитивными способностями, эффективностью чтения и общим обучением, позволяя оценить, насколько быстро и точно ребенок может обрабатывать визуальную информацию.

Зрительно-пространственный интеллект оценивает способность к визуальной и пространственной обработке, включая интеграцию и синтез восприятий частей и целого, внимание к деталям, формирование невербальных концепций, а также зрительно-моторную координацию. Также важна способность анализировать и синтезировать абстрактную визуальную информацию.

Оценка когнитивных функций по методике WPPSI-IV происходит с помощью нормативных

таблиц, которые учитывают возраст и пол ребенка. Результаты тестирования выражаются в виде IQ-показателя.

Частные и составные баллы имеют среднее значение 100 и стандартное отклонение 15.

Стандартные диапазоны баллов для WPPSI-IV:

- ниже 70 – это крайне низкий;
- 70–79 – граница;
- 80–89 – низкий средний показатель;
- 90–109 – средний уровень IQ;
- 110–119 – высокий средний показатель (хорошая норма);
- 120–129 – улучшенный (высокий);
- 130+ – весьма превосходит (очень высокий).

Проведенный анализ показал отсутствие негативного влияния ботулотоксина типа А на когнитивные функции пациента (*таблица*).

Исходя из полученных результатов, снижение показателей уровня интеллекта нами не отмечено, установлено увеличение показателей уровня интеллекта у 2 детей (33,3%) на 1 балл. У 3 детей (50%) уровень интеллекта после хемоденервации не изменился. Также был установлен у 3 детей (50%) высокий средний показатель IQ и у 3 детей (50%) – средний показатель IQ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты исследования демонстрируют положительное влияние результатов хемоденервации на когнитивные функции детей с косоглазием, наблюдавшихся офтальмологом. Адаптация в социуме и дальнейшие получения знаний и навыков, а также реализация себя как личности закладывается в сенситивный период развития ребенка, и крайне важным является правильная комплексная диагностика ребенка, в том числе и интеллектуального развития в раннем возрасте. Шкала WPPSI-IV может быть рекомендована для всесторонней оценки общей интеллектуальной функции, включающей показатели: зрительно-пространственный интеллект, рабочую память, вербальный и невербальный интеллект, логику, мышление и т.д.

Данное тестирование можно применять как у здоровых детей (для определения причин трудностей в обучении или наоборот для подбора соответствующего уровня обучения), так и у детей, перенесших травмы, сложные оперативные вмешательства, инфекции (для выявления уровня нарушений со стороны интеллектуального функционирования), у детей с умственной отсталостью, задержкой психического развития для своевременного подбора коррекционной и развивающей работы (реабилитации) и более ранней компенсации пациента в более раннем детском возрасте, тем самым решить важную социальную проблему и подготовить ребенка к адаптации в социуме.

Показатели когнитивных функций интеллекта в баллах с использованием шкалы WPPSI-IV до и после хемоденервации

Indicators of cognitive functions of intelligence in points using the WPPSI-IV scale before and after chemodenervation

№	Вербальная понятливость Verbal comprehension index (VCI)	Зрительно-пространственный интеллект Visual spatial intelligence (VSI)	Рабочая память Working memory (WMI)	Подвижный интеллект Fluid reasoning (FRI)	Скорость обработки данных Processing speed index (PSI)	Комбинированный полный коэффициент интеллекта Full Scale Intelligence Quotient (FSIQ)
1. Девочка Е. 1. Girl E.	101/101	110/110	105/105	90/91	80/81	105/105
2. Мальчик К. 2. Boy K.	98/99	100/102	101/101	92/92	76/76	98/99
3. Девочка О. 3. Girl O.	104/105	115/115	107/107	98/98	84/84	115/115
4. Мальчик Б. 4. Boy B.	106/107	100/102	102/101	90/91	87/86	110/110
5. Девочка И. 5. Girl I	102/101	98/99	104/105	87/88	90/91	105/106
6. Мальчик М. 6. Boy M.	103/104	112/114	108/109	98/96	98/100	114/116

Полагаем, что тестирование по шкале WPPSI-IV открывает новые горизонты для выявления когнитивных отклонений у детей. На данном примере была продемонстрирована оценка безопасности проведения хемоденервации для нейрокогнитивных функций у детей. Методика позволяет провести диагностику и в случае выявления отклонений провести своевременную коррекцию, а также способствует снижению риска инвалидизации пациента.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Сидоренко Е.Е., Останина И.А., Росельо Кесада Н.М., Мигель Д.В., Сидоренко Е.И. Побочные эффекты при лечении косоглазия у детей ботулиническим токсином типа А. Клиническая офтальмология. 2022;2: 145–147. [Sidorenko EE, Ostanina IA, Rosello Kesada NM, Migel DV, Sidorenko EI. Side effects of treatment of strabismus with botulinum toxin type A in children. Clinical ophthalmology. 2022;2: 145–147. (In Russ.)]
2. Обрубов С.А., Свирчевский И.В., Демидова М.Ю., Бограш ГИ. Психологические особенности детей с близорукостью: обоснована ли психотерапевтическая помощь? Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2011;56(4): 101–103. [Obrubov SA, Svirchevskii IV, Demidova MYu, Bogrash GI. Psikhologicheskie osobennosti detei s blizorukost'yu: obosnovana li psikhoterapevticheskaya pomoshch'? Rossiiskii vestnik perinatologii i pediatrii. 2011;56(4): 101–103. (In Russ.)]

3. Обрубов С.А., Скачко Е.А. Психологические особенности детей с прогрессирующей близорукостью. Школа здоровья. 1994;1(1): 80. [Obrubov SA, Skachko EA. Psikhologicheskie osobennosti detei s progressiruyushchei blizorukost'yu. Shkola zdorov'ya. 1994;1(1): 80. (In Russ.)]
4. Бикбов М.М., Файзрахманов Р.Р., Гильманшин Т.Р., Ярмухаметова А.Л. Функциональное зрение как комплексный показатель зрительной функции у пациентов с офтальмопатологией. Медицинский альманах. 2014;1(31): 59–62. [Bikbov MM, Faizrakhmanov RR, Gilmanshin TR, Yarmukhametova AL. Functional vision as a comprehensive indicator of visual function in patients with ophthalmopathology. Medicinskij al'manah. 2014;1(31): 59–62. (In Russ.)]
5. Petermann F, Petermann U. Hamburg-Wechsler-Intelligenztest für Kinder IV (HAWIK-IV). Kindheit und Entwicklung. 2017;26(3): 175–183.

Информация об авторах

Елена Валерьевна Ермолаева, младший научный сотрудник ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ», ermolaeva_lena@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0124-9786>
Евгений Евгеньевич Сидоренко, д.м.н., профессор, кафедра офтальмологии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России; врач-офтальмолог ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ», docsee@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2177-5134>.
Алексей Игоревич Крапивкин, д.м.н., директор ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ», krapivkin@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4653-9867>

Екатерина Александровна Ермолаева, студентка педиатрического факультета ФГБОУ ВО Ивановский ГМУ МЗ РФ, kochedykovakk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3199-5667>

Виктория Евгеньевна Лоскутова, младший научный сотрудник ГБУЗ «НПЦ спец. мед. помощи детям ДЗМ», старший лаборант кафедры офтальмологии педиатрического факультета ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, vika118877@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5709-9871>

Барно Шариф кизи Розметова, клинический ординатор кафедры офтальмологии педиатрического факультета РНИМУ им. Н.И. Пирогова МЗ РФ; barnorozmetova97@gmail.com, <http://orcid.org/0009-0002-5519-5012>

Information about the authors

Elena V. Ermolaeva, Junior Researcher, ermolaeva_lena@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0124-9786>

Evgeniy E. Sidorenko, Doctor of Sciences in Medicine, Associate Professor, Department of Ophthalmology, Faculty of Pediatrics, Ophthalmologistdocsee@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2177-5134>

Alexey I. Krapivkin, Doctor of Science in Medicine, Director krapivkin@list.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4653-9867>

Ekaterina A. Ermolaeva, Student of the Pediatric Faculty; kochedykovakk@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3199-5667>

Victoria E. Loskutova, Junior Researcher; Senior Laboratory Assistant at the Department of Ophthalmology, Faculty of Pediatrics, vika118877@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5709-9871>

Barno Sh. Rozmetova, Clinical Resident, barnorozmetova97@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0002-5519-5012>

Вклад авторов в работу:

Е.В. Ермолаева: существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор, анализ и обработка материала, написание текста, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Е.Е. Сидоренко: написание текста, редактирование и окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

А.И. Крапивкин: редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации.

Е.А. Ермолаева: сбор, анализ и обработка материала.

В.Е. Лоскутова: редактирование текста.

Б.Ш. Розметова: обработка материала.

Author's contribution:

E.V. Ermolaeva: significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing the text, editing, final approval of the version to be published.

E.E. Sidorenko: writing the text, editing and final approval of the version to be published.

A.I. Krapivkin: editing, final approval of the version to be published.

E.A. Ermolaeva: collection, analysis and processing of material

V.E. Loskutova: text editing.

B.Sh. Rozmetova: processing of the material.

Финансирование: Авторы не получали конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Авторство: Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

Согласие пациента на публикацию: Письменное согласие на публикацию этого материала было получено.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Authorship: All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

Patient consent for publication: Written consent was obtained for the publication of this material.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 28.03.2024

Переработана: 28.05.2024

Принята к печати: 25.06.2024

Originally received: 28.03.2024

Final revision: 28.05.2024

Accepted: 25.06.2024