

Шкала Бейли в оценке влияния ингибитора ангиогенеза афлиберцепта на развитие детей, родившихся недоношенными

В.Е. Лоскутова^{1,2}, А.И. Крапивкин^{1,2}, Е.Е. Сидоренко^{1,2}, Е.В. Барбарич², Е.И. Сидоренко¹, И.В. Суханова², Д.В. Мигель²

¹ФГАОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И.Пирогова» Минздрава России, 117513, Москва, Российская Федерация

²ГБУЗ «Научно-практический центр специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого» ДЗМ, 119620, Москва, Российская Федерация

The Bayley scale for assessing the impact of the angiogenesis inhibitor aflibercept on the development of children born prematurely

V.E. Loskutova^{1,2}, A.I. Krapivkin^{1,2}, E.E. Sidorenko^{1,2}, E.V. Barbarich², E.I. Sidorenko¹, I.V. Sukhanova², D.V. Miguel²

¹Pirogov Russian National Research Medical University, 117513, Moscow, Russian Federation

²Voino-Yasenetsky Scientific Center for Specialized Medical Care for Children, 119620, Moscow, Russian Federation

Ретинопатия недоношенных при активных формах формирует отслойку сетчатки, резко ограничивая зрительные функции, приводя к слабозрению и слепоте. Своевременное использование ингибиторов сосудистого эндотелиального фактора роста позволяет повысить эффективность лечения ретинопатии недоношенных. Воздействие на патологический ангиогенез при ретинопатии недоношенных не имеет опыта широкого применения, является инновационным методом в офтальмологической практике.

Цель. Оценить влияние ингибитора ангиогенеза афлиберцепта на нейро-когнитивные функции недоношенных детей с ретинопатией недоношенных.

Материалы и методы. В проспективное когортное исследование вошли 20 недоношенных детей с диагнозом ретинопатия недоношенных, получивших лечение с использованием ингибитора сосудистого эндотелиального фактора роста афлиберцепта в период с 2021 года по 2022 год. Оценивали офтальмологический статус, нейро-когнитивное развитие пациентов по шкале Бэйли-III: когнитивные, языковые (рецептивная и экспрессивная коммуникация), двигательные (мелкая и крупная моторика) навыки.

Результаты. У 16 из 20 пациентов была выявлена гиперметропическая рефракция, у 4 пациентов — миопическая рефракция. По результатам электрофизиологического исследования (зрительные вызванные потенциалы) средняя амплитуда компонента P100 (PrAmp) составила $17,5 \pm 2,5$. Нейро-когнитивные и моторные навыки детей не имели отставания по хронологическому возрасту. У 80% исследуемых отмечено незначительное отставание в языковых навыках.

Заключение. Проведенное исследование показывает умеренное снижение развития зрительного анализатора у детей с ретинопатией недоношенных. Результаты работы показали отсутствие токсического воздействия афлиберцепта на ЦНС, нейро-когнитивные и моторные навыки не отстают по хронологическому возрасту, однако языковые навыки у 80% детей имеют незначительное отставание, что может быть обусловлено постгипоксическим поражением ЦНС в анамнезе у недоношенного ребенка.

Ключевые слова: ретинопатия недоношенных, ингибиторы ангиогенеза, васкуляризация сетчатки, сосудистые заболевания сетчатки, нейро-когнитивное развитие, шкала Бэйли-III.

Для цитирования: Лоскутова В.Е., Крапивкин А.И., Сидоренко Е.Е., Барбарич Е.В., Сидоренко Е.И., Суханова И.В., Мигель Д.В. Шкала Бейли в оценке влияния ингибитора ангиогенеза афлиберцепта на развитие детей, родившихся недоношенными. *Рос вестн перинатол и педиатр* 2025; 70:(6): 88–94. DOI: 10.21508/1027-4065-2025-70-6-88-94

© Коллектив авторов, 2025

Адрес для корреспонденции: Лоскутова Виктория Евгеньевна — м.н.с. Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого, ассистент кафедры офтальмологии института Материнства и детства Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова; ORCID: 0000-0001-5709-9871

E-mail: vika118877@mail.ru

Сидоренко Евгений Евгеньевич — д.м.н., проф. кафедры офтальмологии института Материнства и детства Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, врач-офтальмолог, гл.н.с. Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого; ORCID: 0000-0002-2177-5134

Крапивкин Алексей Игорьевич — д.м.н., директор Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого; ORCID: 0000-0002-4653-9867

Барбарич Елена Валерьевна — м.н.с. Научно-практического центра специ-

ализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого; ORCID: 0000-0002-0124-9786

Суханова Ирина Владимировна — ассистент кафедры офтальмологии педиатрического факультета Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, врач-офтальмолог, м.н.с. Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого; ORCID: 0000-0002-5617-956X
E-mail: irinaofto@gmail.com

Мигель Дмитрий Владимирович — м.н.с. Научно-практического центра специализированной медицинской помощи детям им. В.Ф. Войно-Ясенецкого; ORCID: 0000-0001-9055-3861

119620, г. Москва, ул. Авиаторов, д. 38;

Сидоренко Евгений Иванович — д.м.н., проф. кафедры офтальмологии института Материнства и детства Российского национального исследовательского медицинского университета им. Н.И.Пирогова, ORCID: 0000-0002-9648-5625

117513, Москва, ул. Островитянова, д.1

Retinopathy of prematurity in active forms forms retinal detachment, sharply limiting visual functions leading to poor vision and blindness, the timely use of vascular endothelial growth factor inhibitors can increase the effectiveness of retinopathy of prematurity treatment. The effect on pathological angiogenesis in retinopathy of prematurity has no experience of widespread use and is an innovative method in ophthalmological practice.

Purpose. To evaluate the effect of the angiogenesis inhibitor aflibercept on the neuro-cognitive functions of premature infants with retinopathy of prematurity.

Material and methods. The prospective cohort study included 20 premature infants diagnosed with retinopathy of prematurity who were treated with the vascular endothelial growth factor inhibitor aflibercept between 2021 and 2022. The ophthalmological status and neuro-cognitive development of patients were assessed according to the Bailey III scale: cognitive, linguistic (receptive and expressive communication), motor (fine and large motor skills).

Results. Hypermetropic refraction was detected in 16 out of 20 patients, and myopic refraction in 4 patients. According to the results of an electrophysiological study (visual evoked potentials), the average amplitude of the P100 component (PpAmp) was 17.5 ± 2.5 . The children's neuro-cognitive and motor skills did not lag behind chronological age. 80% of the subjects showed a slight lag in language skills.

Conclusions. The study shows a moderate decrease in the development of the visual analyzer in children with retinopathy of prematurity. The results of the work showed the absence of toxic effects of aflibercept on the central nervous system, neuro-cognitive and motor skills do not lag behind chronologically, however, language skills in 80% of children have a slight lag, which may be due to a history of posthypoxic damage to the central nervous system in a premature baby

Key words: retinopathy of prematurity, VEGF inhibitors, retinal vascularization, vascular diseases of the retina, neurocognitive development, Bayley-III scale.

For citation: Loskutova V.E., Krapivkin A.I., Sidorenko E.E., Barbarich E.V., Sidorenko E.I., Sukhanova I.V., Miguel D.V. The Bayley scale for assessing the impact of the angiogenesis inhibitor aflibercept on the development of children born prematurely. *Ros Vestn Perinatol i Pediatr* 2025; 70:(6): 89–94 (in Russ). DOI: 10.21508/1027-4065-2025-70-6-89-94

Ретинопатия недоношенных — заболевание, обусловленное аномальной васкуляризацией сетчатки, является осложнением преждевременных родов и по-прежнему является наиболее распространенной причиной слепоты у глубоко недоношенных детей [1–4]. Ретинопатия недоношенных остается главной причиной инвалидности по зрению [5–7].

Васкуляризация сетчатки начинается на 16 неделе внутриутробного развития и продолжается до 40 недели при активном воздействии сосудистого эндотелиального фактора роста. Развитие ретинопатии недоношенных включает две последовательные фазы. Первая фаза — ишемическая, характеризуется влиянием эндогенных (экстремально низкий гестационный возраст менее 28–32 недель, экстремально низкая масса тела при рождении менее 1000–1500 г, незрелость антиоксидантной системы недоношенного ребенка) и экзогенных факторов (избыточная оксигенотерапия в условиях реанимации новорожденных, воздействие света высокой интенсивности на незрелую сетчатку, колебания концентрации кислорода (гипероксия/гипоксия), искусственная вентиляция легких длительностью > 7 дней, респираторный дистресс-синдром и его лечение, внутрижелудочковые кровоизлияния III–IV степени) на недоношенного ребенка, в результате чего происходит облитерация ретинальных сосудов и, как следствие, приостановка физиологического развития сосудов сетчатки, при которой сетчатка остается лишенной трофических сосудов. Вторая фаза — пролиферативная, характеризуется нарушением процессов ангиогенеза. В ответ на развившуюся гипоксию тканей сетчатки происходит активация сосудистого эндотелиального фактора роста, что провоцирует компенсаторную патологическую пролиферацию новообразованных сосудов в бессосудистых зонах сетчатки [8–10]. Ретинопатия недоношенных

в тяжелых случаях приводит к повреждению сосудистого слоя сетчатки, формированию экссудации и, как следствие, отслойки сетчатки, приводящую к слепоте [11, 12].

Исследователи показали связь агрессивного течения ретинопатии недоношенных с неблагоприятными исходами для развития нервной системы, главным образом когнитивных функций, у недоношенных детей [13, 14]. N. Padilla (2015) и E. Eclouf (2019) в своих работах представили данные о корреляции между ретинопатией недоношенных и поведенческими проблемами, такими как расстройства аутистического спектра у крайне недоношенных детей, которые объясняются сочетанными повреждениями в следствии гипоксии головного мозга [15, 16]. A. Rattner (2019) в своей работе предположил общий путь развития патологических процессов, связанных с ретинопатией недоношенных, и аномальными исходами развития нервной системы [17]. Таким образом, ретинопатия недоношенных может быть маркером неблагоприятных исходов развития нервной системы.

Развитие ретинопатии недоношенных совпадает с поздними сроками беременности, когда происходит экспоненциальный рост головного мозга. Такой рост возможен только при соответствующем развитии микроциркуляторного русла [18, 19]. В связи с чем важным фактором является уровень цитокинов фактора роста сосудов и их концентрация в организме для физиологического формирования головного мозга и органов с активным ангиогенезом в чувствительный период.

Ретинопатия недоношенных при агрессивных формах формирует отслойку сетчатки, резко ограничивая зрительные функции, приводя к слабости зрения и слепоте. Своевременное использование ингибиторов сосудистого эндотелиального фактора

роста позволяет повысить эффективность лечения ретинопатии недоношенных. Воздействие на патологический ангиогенез при ретинопатии недоношенных не имеет опыта широкого применения, является инновационным методом в офтальмологической практике. Золотым стандартом лечения ретинопатии недоношенных на сегодняшний день является лазерная коагуляция сетчатки.

Остается открытым вопрос, какие негативные влияния на функции организма недоношенного ребенка могут оказывать блокаторы ангиогенеза, учитывая активный ангиогенез в головном мозге, почках, легких, печени; до сих пор не изучено влияние ингибиторов ангиогенеза на организм недоношенного ребенка. Имеются единичные работы об эффективности и безопасности применения ингибиторов сосудистого эндотелиального фактора у недоношенных детей.

С 2006 года лидирующие школы Европы оценивают нейро-когнитивное развитие детей по шкале Бэйли. Золотым стандартом является III версия шкалы Бэйли, которая основана на определении стартовых возрастных точек, реверсивном принципе и критериях прекращения тестирования.

Цель: оценить влияние ингибитора ангиогенеза афлиберцепта на нейро-когнитивные функции недоношенных детей с ретинопатией недоношенных.

Характеристика детей и методы исследования

Проведено проспективное когортное исследование, включающее недоношенных детей с диагностированной ретинопатией недоношенных, получивших интравитреальное введение ингибитора ангиогенеза афлиберцепта. Все пациенты были включены в исследование на добровольной основе в соответствии

с этическими принципами проведения медицинских исследований с участием людей в качестве субъектов исследования согласно Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации. Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России № 226, все родители или законные представители пациентов предоставили информированное согласие на участие в исследовании.

В исследование было включено 20 пациентов (7 мальчиков и 13 девочек) с ретинопатией недоношенных, в анамнезе получивших лечение ингибитором ангиогенеза афлиберцепт в ГБУЗ «НПЦ специализированной медицинской помощи детям ДЗМ». Всем детям проводился стандартный офтальмологический скрининг, включающий в себя педиатрическую рефрактометрию, электрофизиологическое исследование глаза (зрительные вызванные потенциалы). Нейро-когнитивное развитие оценивалось с помощью шкалы Бэйли-III, результаты сравнивались с учетом гестационного возраста.

Тест Бэйли-III оценивает развитие младенцев и малышей младшего возраста в пяти областях: когнитивной, языковой — рецептивная и экспрессивная коммуникация, двигательной — мелкая и крупная моторика. Оценка когнитивной, языковой и двигательной сфер проводится с использованием стандартизированных наборов заданий, предлагаемых ребенку (рис. 1). Каждая область оценивалась отдельно и для анализа необработанные баллы были преобразованы в шкалированные баллы.

Когнитивная шкала включает задания, оценивающие сенсомоторное развитие, исследование и манипулирование, связь с объектами, формирование концепций, память и другие аспекты когнитивной обработки.



Рис. 1. Стандартизированный набор предметов для проведения оценки нейро-когнитивного развития по шкале Бэйли-III
Fig. 1. Standardized item set for assessing neuro-cognitive development using the Bayley-III scale

Языковая шкала состоит из субтестов на восприимчивую и экспрессивную коммуникацию. Субтест на восприимчивую коммуникацию оценивает понимание вербальных инструкций, развитие словарного запаса (способность идентифицировать объекты и картинки, понимание местоимений и глаголов), а также понимание морфологических маркеров, таких как множественное число. Субтест экспрессивной коммуникации оценивает довербальную коммуникацию (лепет, жестикуляция), развитие словарного запаса (название объектов, картинок и атрибутов) и морфосинтаксическое развитие (использование фраз из двух слов, множественное число и временные формы).

Двигательная шкала включает субтесты для оценки мелкой и крупной моторики. Субтест для мелкой моторики оценивает навыки, связанные с хватанием, планированием и скоростью движений, а также визуальное отслеживание, дотягивание и манипуляции с предметами. Субтест для крупной моторики оценивает движения конечностей и туловища, статическое положение (сидя, стоя), динамические движения (координация), равновесие и планирование движений.

Результаты

Средний возраст исследуемых на момент оценки составил $2,66 \pm 0,89$ (от 1 года 8 месяцев и до 3 лет 3 месяцев). Средняя масса тела при рождении составила 785 ± 179 гр., оценка по шкале Апгар при рождении на 1 минуте составила $4,78 \pm 0,833$, на 5 минуте $5,89 \pm 0,782$

При офтальмологическом обследовании у 16 из 20 пациентов (80%) была выявлена гиперметропиче-

ская рефракция, у 4 пациентов (20%) — миопическая рефракция (рис. 2). По данным электрофизиологического исследования (зрительные вызванные потенциалы), средняя амплитуда компонента P100 (PrAmp) составила $17,5 \pm 2,5$ мкВ, что свидетельствует об умеренном снижении функциональной активности зрительного анализатора. Следует отметить, что грубых морфофункциональных изменений со стороны глаз, влияющих на развитие, не выявлено.

Нейро-когнитивное развитие оценивалось в количестве набранных баллов в результате пройденных тестов, с поправкой на гестационный возраст. Набранные баллы успешно завершённых тестов преобразовывали в шкалированные (рис. 3) и суммарные баллы (рис. 4). При физиологическом нейро-когнитивном развитии суммарные баллы соответствуют 80–119 (рис. 5). Результаты исследования показали, что у недоношенных детей нейро-когнитивные и моторные навыки развиты в соответствии с их физиологическим возрастом. Однако, языковые навыки у 16 из 20 пациентов имеют незначительное отставание.

Таким образом, исходя из полученных данных негативного влияния ингибиторов ангиогенеза афлиберцепта на формирование нейро-когнитивного развития ребенка не выявлено. Данные исследования требуют дальнейшего анализа и сравнения с группой недоношенных детей, получавших альтернативные виды лечения.

Обсуждение

В данном исследовании оценивалось влияние ингибиторов ангиогенеза на нейро-когнитивное развитие недоношенных детей с ретинопатией

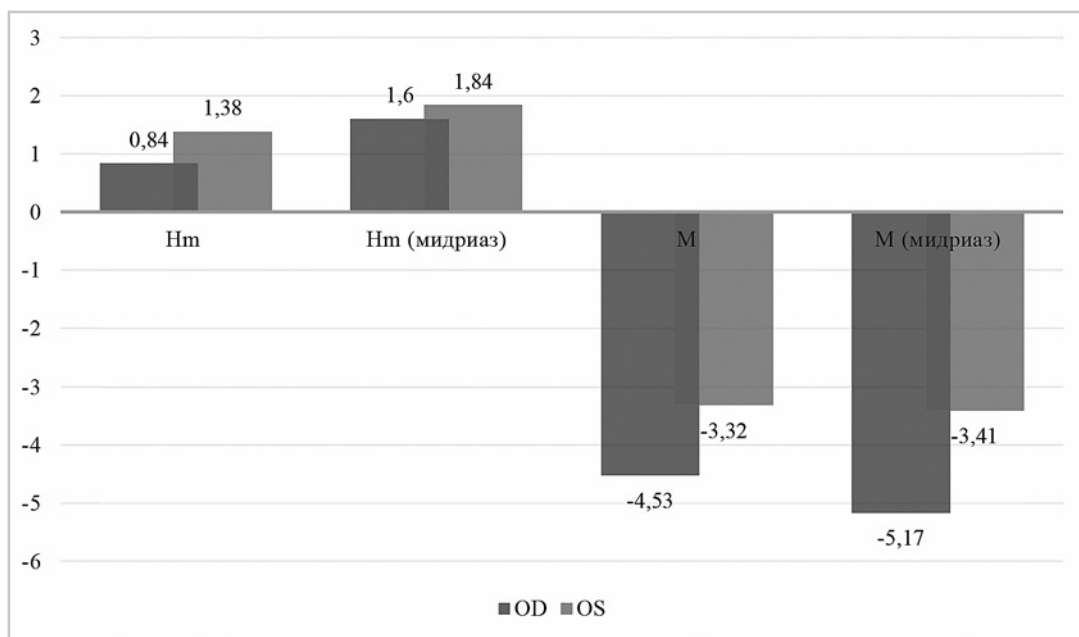


Рис. 2. Результаты авторефрактометрии (Hm — гиперметропическая рефракция, M — миопическая рефракция)

Fig. 2. Autorefractometry results (Hm — hypermetropic refraction; M — myopic refraction)

недоношенных. Полученные результаты показали, что у детей, получавших лечение афлиберцептом, в среднем сохраняются нормальные показатели нейро-когнитивного и моторного развития по шкале Бэйли-III. Однако, следует отметить, что у части детей наблюдалась тенденция к снижению баллов по языковой шкале, что может свидетельствовать об отставании речевого развития.

Одним из возможных объяснений полученных результатов является то, что ингибиторы сосудистого эндотелиального фактора роста оказывают локальное воздействие на сетчатку и не проникают

в значительных количествах в системный кровоток, что минимизирует их влияние на развитие головного мозга. Другим возможным объяснением является то, что негативное влияние ретинопатии недоношенных на нейро-когнитивное развитие может быть обусловлено факторами, связанными с недоношенностью (гипоксия, инфекции и т.д.).

Заключение

Результаты настоящего исследования позволяют предположить, что лечение ретинопатии недоношенных с использованием ингибитора ангиогенеза афли-

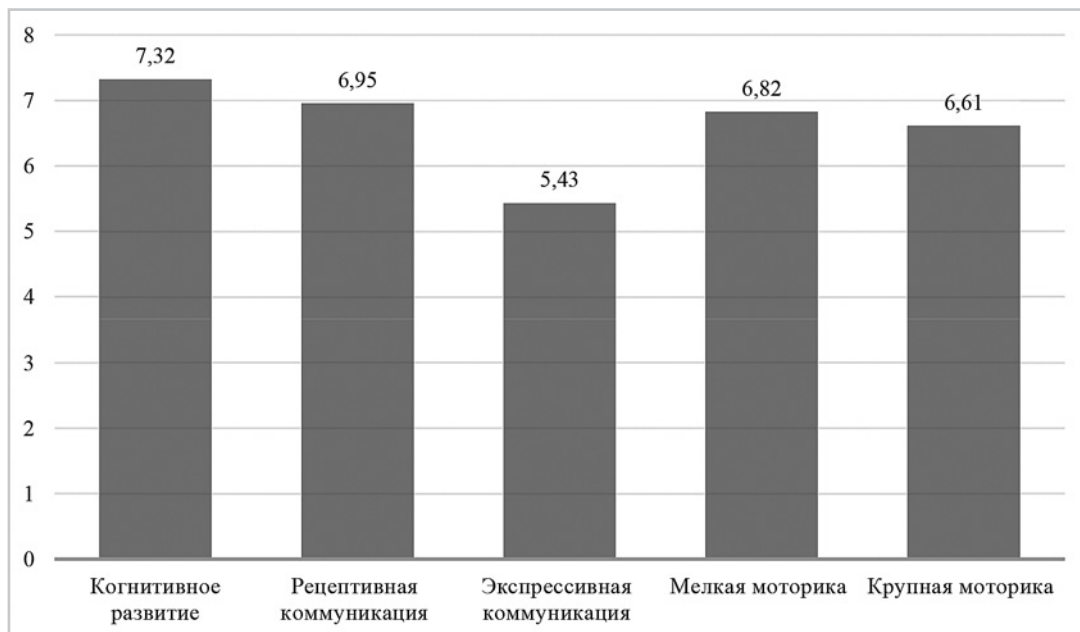


Рис. 3. Шкалированные результаты
Fig. 3. Scaled scores

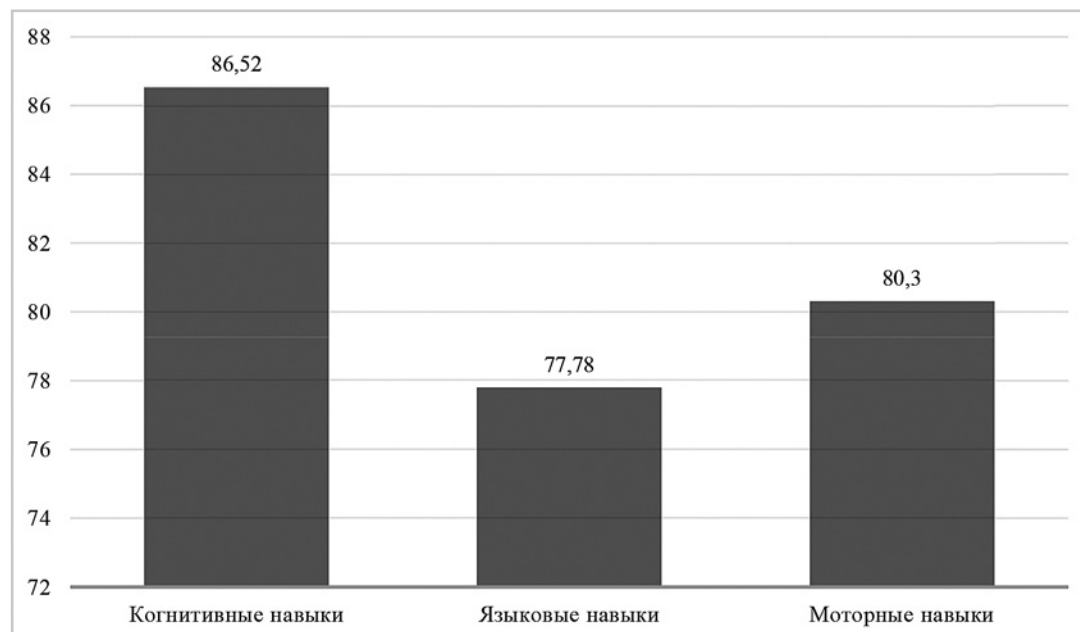


Рис. 4. Суммарные баллы
Fig. 4. Composite scores

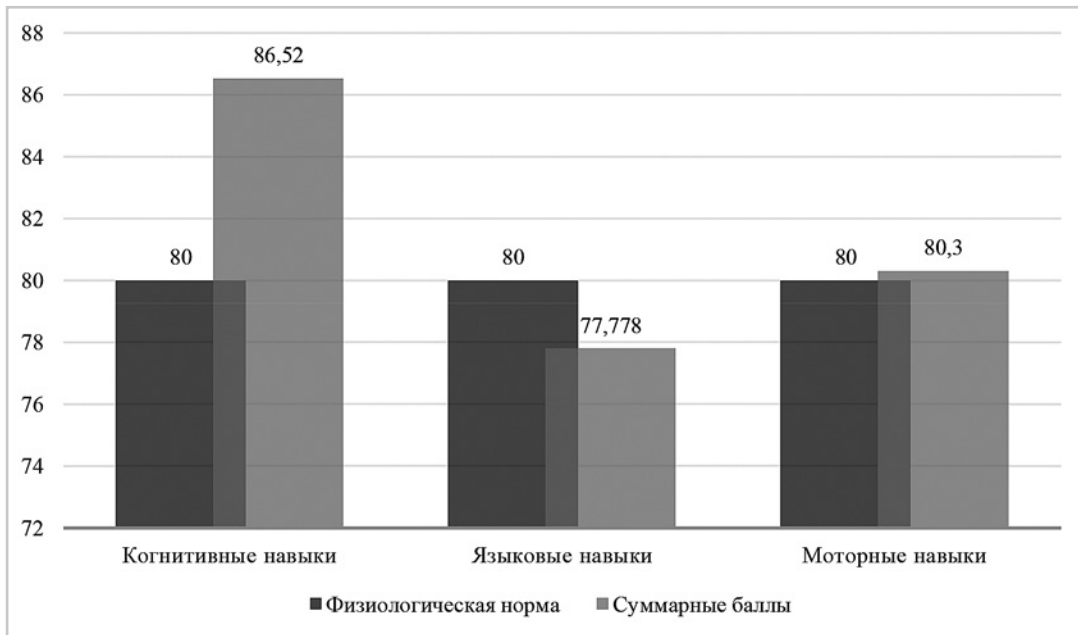


Рис. 5. Суммарные баллы с физиологическими нормами

Fig. 5. Composite scores with physiological norms

берцепта является безопасным. У 80% пациентов, получавших данное лечение, отмечалась тенденция к отставанию речевого развития, по-видимому, связанная не с действием препарата, а особенностями организма недоношенного, что требует дальнейшего изучения. Необходимы дальнейшие исследования с большей выборкой пациентов и контрольной группой для более точной оценки долгосрочного влияния ингибиторов ангиогенеза на нейро-когнитивное развитие недоношенных детей.

Недоношенные дети, родившиеся с низким индексом массы тела и ранним гестационным возрастом, имеют высокий риск развития неврологической патологии. Диагностика, проводимая на раннем этапе, позволяет выявить когнитивные и двигательные нарушения и своевременно провести коррекцию в раннем детском возрасте, что позволит недоношенным детям скомпенсировать нарушения в активном сенситивном периоде, улучшить качество жизни и тем самым повысить адаптацию в социуме.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. *Blencowe H., Lee A.C.C., Cousens S., Bahalim A., Narwal R., Zhong N., et al.* Preterm birth-associated neurodevelopmental impairment estimates at regional and global levels for 2010. *Pediatr Res.* 2013; 74(Suppl 1): 17–34. DOI: 10.1038/PR.2013.204
2. *Kim S.J., Port A.D., Swan R., Campbell J.P., Chan R.V.P., Chiang M.F.* Retinopathy of prematurity: a review of risk factors and their clinical significance. *Surv Ophthalmol.* 2018; 63: 618–637. DOI: 10.1016/j.survophthal.2018.04.002
3. *Good W.V.* Early treatment for retinopathy of prematurity cooperative group. Final results of the early treatment for retinopathy of prematurity (ETROP) randomized trial. *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2004; 102: 233–248; discussion 248–250
4. International Committee for the Classification of Retinopathy of Prematurity. The international classification of retinopathy of prematurity revisited. *Arch Ophthalmol.* 2005; 123: 991. DOI: 10.1001/archophth.123.7.991
5. *Николаева Г.В., Сидоренко Е.Е., Сидоренко Е.И.* Применение ингибитора сосудистого эндотелиального фактора роста при аномальной пролиферативной ангиоретинопатии у недоношенного ребенка. *Вестник Оренбургского государственного университета.* 2014; 12(173): 240–243. [*Nikolaeva G.V., Sidorenko E.E., Sidorenko E.I.* Use of a vascular endothelial growth factor inhibitor in abnormal proliferative angioretinopathy in a premature infant. *Bulletin of Orenburg State University.* 2014; 12(173): 240–243. (in Russ.)]
6. *Сидоренко Е.И.* Анализ частоты ретинопатии недоношенных в перинатальных центрах г. Москвы. *Российская педиатрическая офтальмология.* 2009; 4: 8–11. [*Sidorenko E.I.* Analysis of the incidence of retinopathy of prematurity in perinatal centers of Moscow. *Russian Pediatric Ophthalmology.* 2009; 4: 8–11 (in Russ.)]
7. *Сидоренко Е.Е.* Скрининговые исследования ретинопатии недоношенных и ее перспективы для офтальмологии. *Российская детская офтальмология 2020;* 4: 44–49. [*Sidorenko E.E.* Screening studies of retinopathy of prematurity and its prospects for ophthalmology. *Russian Children's Ophthalmology.* 2020; 4: 44–49 (in Russ.)]
8. *Сидоренко Е.Е.* Лечение ретинопатии недоношенных. *Российская детская офтальмология 2018;* 3: 51–55 [*Sidorenko E.E.* Treatment of Retinopathy of Prematurity. *Russian Journal of Pediatric Ophthalmology.* 2018; 3: 51–55 (in Russ.)]
9. *Ke X.Y., Ju R.H., Zhang J.Q., Chen H., Wei E.X., Chen X.H.* Risk factors for severe retinopathy of prematurity in premature infants: a single-center study. *Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao.* 2011; 31(12): 1963–1967
10. *Quimson S.* Retinopathy of Prematurity: Pathogenesis and Current Treatment Options. *Neonatal Netw.* 2015; 34(5): 284–287. DOI: 10.1891/0730-0832.34.5.284

11. Hartnett M.E., Penn J.S. Mechanisms and management of retinopathy of prematurity. N Engl J Med. 2012; 367: 2515–2526. DOI: 10.1056/NEJMra1208129
12. Smith L.E.H. IGF-1 and retinopathy of prematurity in the preterm infant. Biol Neonate. 2005; 88: 237–244. DOI: 10.1159/000087587
13. Holsti A., Serenius F., Farooqi A. Impact of major neonatal morbidities on adolescents born at 23–25 weeks of gestation. Acta Paediatr Int Acta Paediatr. 2018; 107: 1893–1901. DOI: 10.1111/apa.14445
14. Schmidt B., Davis P.G., Asztalos E.V., Solimano A., Roberts R.S. Association between severe retinopathy of prematurity and nonvisual disabilities at age 5 years. J Am Med Assoc. 2014; 311: 523. DOI: 10.1001/jama.2013.282153
15. Eklöf E., Mårtensson G.E., Ådén U., Padilla N. Reduced structural brain asymmetry during neonatal life is potentially related to autism spectrum disorders in children born extremely preterm. Autism Res. 2019; 12: 1334–1343. DOI: 10.1002/aur.2169
16. Padilla N., Eklöf E., Mårtensson G.E., Bölte S., Lagercrantz H., Ådén U. Poor brain growth in extremely preterm neonates long before the onset of autism spectrum disorder symptoms. Cereb Cortex. 2015; 27: bhv300. DOI: 10.1093/cercor/bhv300
17. Rattner A., Williams J., Nathans J. Roles of HIFs and VEGF in angiogenesis in the retina and brain. J Clin Invest. 2019; 129: 3807–3820. DOI: 10.1172/JCI126655
18. Nelson C.A. Hazards to early development: the biological embedding of early life adversity. Neuron. 2017; 96: 262–266. DOI: 10.1016/J.NEURON.2017.09.027
19. Silva C.C.V., el Marroun H., Sammallahti S., Vernooij M.W., Muetzel R.L., Santos S., et al. Patterns of fetal and infant growth and brain morphology at age 10 years. JAMA Netw Open. 2021; 4: e2138214. DOI: 10.1001/JAMANETWORKOPEN.2021.38214

Поступила: 06.10.25

Received on: 2025.10.06

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

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.

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

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

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

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

Конфликт интересов: Отсутствует.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.