



АБИЛИТАЦИОННЫЙ ПРОГНОЗ НЕДОНОШЕННЫХ НОВОРОЖДЕННЫХ ДЕТЕЙ

И. В. Жевнеронок¹, В. Б. Смычэк²

¹Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Беларусь

²Республиканский научно-практический центр медицинской экспертизы и реабилитации,
Минск, Беларусь

Актуальность. Экспертно-реабилитационная оценка у недоношенных детей в неонатальном периоде и первые месяцы жизни представляет собой большие трудности, с этих позиций обоснованно и целесообразно для категории недоношенных детей ввести термин «абилитационный прогноз».

Цель исследования. Обосновать и разработать показатели абилитационного прогноза и абилитационного потенциала недоношенных детей.

Материал и методы. Выполнено проспективное исследование. В исследование включены 212 недоношенных новорожденных ($n=212$), данные которых были статистически обработаны. Сформированы две группы: 1-я группа медицинской абилитации МА(+) ($n=89$) пациентов, которым мероприятия МА выполнялись в соответствии с основными направлениями разработанной методики в полном объеме. Другая часть детей составила 2-ю группу МА(-) ($n=123$) пациентов, которым МА в соответствии с разработанной методикой не проводилась. Постконцептуальный возраст детей, в котором начиналась МА недоношенным, составлял от 32 недель до 3-х месяцев.

Результаты. На основании качественных значений реабилитационного прогноза (благоприятный, сомнительный, неблагоприятный) разработан количественный интегрированный показатель «абилитационный потенциал неврологического развития для недоношенных детей» – АПтН (в диапазоне значений от 7 до 35 баллов). Для установления четких границ, разделяющих значения благоприятного, сомнительного и неблагоприятного уровня, выполнен ROC-анализ. В ходе исследования установлено, что оптимальны следующие точки разделения: 11 (площадь под ROC-кривой (AUC) $AUC=0,8613$ 95%ДИ [0,8101-0,9124]) и, соответственно, границей установления благоприятного АПтН от 7 до 11 (из 35 максимально возможных), $p<0,001$, и 16 ($AUC=0,998$ 0,8613; 95% ДИ [0,8101-0,9124]) с показателями чувствительности 0,9716312 (97,2%), специфичности 0,9859155 (98,6%), и, соответственно, границей установления неблагоприятного АПтН от 17 до 35 баллов, $p<0,001$.

Выводы. Разработан количественный показатель «абилитационный потенциал неврологического развития для недоношенных детей» (АПтН). Впервые введен термин «абилитационный прогноз для недоношенных» (АПрН), который означает предполагаемую возможность реализации абилитационного потенциала недоношенных при полноценном применении медицинских абилитационных методик у конкретного недоношенного ребенка.

Ключевые слова: недоношенные новорожденные, неврологические нарушения, инвалидность, ранний возраст, абилитационный прогноз, медицинская абилитация.

Для цитирования: Жевнеронок И. В. Абилитационный прогноз недоношенных новорожденных детей / И. В. Жевнеронок, В. Б. Смычэк // Журнал Гродненского государственного медицинского университета. 2024. Т. 22, № 5. С. 416-422. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-5-416-422>.

Введение

По оценкам Всемирной организации здравоохранения, в 2020 году недоношенными родились 13,4 миллиона детей, это больше, чем каждый десятый ребенок среди всех родившихся [1]. Приоритетным направлением является не только устойчивое снижение младенческой смертности, но и повышение качества жизни каждого родившегося ребенка [2]. Выживаемость недоношенных новорожденных увеличилась из-за улучшения неонатальной интенсивной терапии, однако эти дети имеют высокий уровень повреждения мозга и инвалидности с высокими затратами на лечение [3]. Следовательно, даже незначительное снижение последствий с неврологическими нарушениями и инвалидностью принесло бы большую прямую экономическую выгоду и снизило бы нагрузку на семью и государство в целом. Недоношенные дети имеют большой риск развития двигательных, когнитивных, речевых, поведенческих нарушений по сравнению с доношенными

[4, 5]. Согласно исследованиям, наиболее часто у них в последующем могут формироваться детский церебральный паралич (ДЦП), умственная отсталость, эпилепсия, серьезные нарушения со зрением, слухом [4, 6, 7]. По результатам исследований крайне недоношенных детей (срок гестации до 28 недель) в Швеции было установлено, что лишь 36-48% из них в последующие годы не имели инвалидности, также исследователи указывали на связь между сроком гестации и частотой инвалидности: при рождении в 22 недели гестации инвалидность в последующем была установлена у 60% недоношенных детей; 23 недели – 51%; 24 недели – 34%; 25 недель – 27%; 26 недель – 17% [8]. Формирование когнитивных нарушений было отмечено у 6,3% недоношенных, речевых нарушений – 6,6-9,4%, ДЦП – 7%, а слепота и глухота выявлены у 1% из них [8].

По литературным данным, недоношенные дети имеют высокий риск проблем с адаптационной функцией, поведением, социально-эмо-

циональным развитием по сравнению с доношенными [9]. Считаем, что даже минимальное повреждение перивентрикулярной зоны в неонатальном периоде у недоношенных детей необходимо рассматривать как значимый фактор в прогнозе отдаленных последствий, клинически проявляющих себя на более позднем этапе становления речи, а не только в период предшествующего ему становления больших моторных функций [10]. Несмотря на значительные успехи качества оказания медицинской помощи недоношенным детям, родители, а порой и врачи, обеспокоены тем, что не могут достоверно прогнозировать развитие недоношенного ребенка в раннем возрасте, будут ли значимые отклонения от нормального развития, не упускается ли время и возможно ли предотвратить или уменьшить степень неизбежных нарушений.

В настоящее время для экспертной оценки используются понятия «реабилитационный потенциал» и «реабилитационный прогноз». Заключение о реабилитационном прогнозе (РПр) и реабилитационном потенциале (РПт) выносится на основании комплексной качественной оценки имеющихся нарушений основных категорий жизнедеятельности ребенка в соответствии с функциональным классом. Структурно-функциональная незрелость ЦНС и незавершенность становления моторных, психических и социальных функций значительно влияет на неопределенность прогноза в отношении возможности реализации этих функций у недоношенных новорожденных и младенцев в перспективе. Для динамического анализа влияния недоношенности на организм и объективной количественной оценки эффективности реабилитационных мероприятий необходим «инструмент», позволяющий унифицированно и интегрированно оценивать состояние ребенка с недоношенностью. Кроме того, наличие такого «инструмента» позволит унифицированно интерпретировать полученные данные.

У недоношенных детей целесообразно и оправдано применять термин «абилитация» – системы мероприятий, направленных на развитие у ребенка функций, изначально отсутствующих или нарушенных, на предотвращение появления у преждевременно рожденного ребенка неврологических нарушений, ограничений жизнедеятельности или уменьшения степени их выраженности. Целью медицинской абилитации является формирование и развитие новых навыков, отсутствующих на момент проведения мероприятий восстановительного лечения.

Для определения необходимости и целесообразности применения реабилитационных методик необходимо установление варианта реабилитационного прогноза: благоприятного, сомнительного либо неблагоприятного. Вариант реабилитационного прогноза определяет вероятную эффективность проведения реабилитации в отношении конкретного пациента [11].

Таким образом, на современном этапе разработан порядок проведения экспертно-реабилитационной диагностики пациентов с различны-

ми заболеваниями и определены ее критерии. Однако применение существующего подхода к недоношенным детям требует пересмотра в связи с трудностями экстраполирования на когорту преждевременно рожденных детей, у которых имеется большое количество анатомо-функциональных особенностей в зависимости от срока гестации при рождении и в первые месяцы постнатальной жизни.

По нашему мнению, экспертно-реабилитационная оценка у недоношенных детей в неонатальном периоде и первые месяцы жизни представляет собой большие трудности, с этих позиций обоснованно и целесообразно для категории недоношенных детей ввести термин «абилитационный прогноз» (АПр) и использовать его с момента рождения до раннего возраста.

Определение АПр и абилитационного потенциала неврологического развития для недоношенных детей (АПтН) может стать базовым компонентом разработки индивидуальной программы комплексной медицинской абилитации недоношенных новорожденных, разработки критериев их эффективности, разработки проекта стандартов её оказания и создания системы контроля качества предоставленных услуг.

Цель исследования: обосновать и разработать показатели абилитационного прогноза и абилитационного потенциала недоношенных детей.

Материал и методы

Работа выполнена на клинической базе кафедры детской неврологии в государственном учреждении «Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»» с проведением исследования в педиатрическом отделении для недоношенных новорожденных, педиатрическом отделении для детей раннего возраста с перинатальным поражением нервной системы, с врожденной и наследственной патологией; педиатрическом отделении для новорожденных детей с перинатальным поражением нервной системы, с врожденной и наследственной патологией; консультативно-поликлиническом отделении, а также в Республиканском центре детской неврологии, работающем на функциональной основе.

Объектом проводимого исследования являлись пациенты с недоношенностью со сроком гестации от 26 недель до 37 недель в возрасте от рождения до 2-х лет включительно.

Выполнено проспективное исследование. В исследование взяты 212 недоношенных детей, рожденных в сроке от 26 до 37 недель гестации. При каждом посещении через 3 месяца оценивались моторное развитие, постуральный тонус и неврологические функции, такие как рефлекс, мышечный тонус, устанавливалось наличие неврологических нарушений. Возраст 2 года определен конечной точкой исследования, в которой выполнен количественный и качественный анализ неврологических нарушений. Перед началом проведения медицинской абилитации (МА) сформировано две группы: 1-я группа МА(+) n=89 пациентов, которым мероприятия

медицинской реабилитации (МА) выполнялись в соответствии с основными направлениями разработанной методики в полном объеме, даже в случаях минимальных расстройств, для последующей оценки комплексного воздействия на функционирование тех систем, которые имеют риск нарушения, но еще клинически четко не проявленных из-за возраста ребенка или небольшой давности заболевания. Другая часть детей составила 2-ю группу МА(-), $n=123$, пациентам, которым МА в соответствии с разработанной методикой не проводилась, в т.ч. из-за несогласия родителей или невозможности систематической работы, или выполнения их не в полном объеме. Постконцептуальный возраст детей, в котором начиналась медицинская реабилитация недоношенным, составлял от 32 недель до 3-х месяцев.

Критерии включения в исследование: срок гестации при рождении от 22 недель до 37 недель; критерии исключения: врожденные пороки развития головного мозга или нервной системы, наследственные нервно-мышечные заболевания и наследственные болезни обмена.

Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием системы R, которая была разработана на статистическом факультете Оклендского университета, доступна под лицензией GNU GPL и распространяется в виде исходных кодов и приложений. Статистической обработке подвергались количественные и качественные показатели. Качественные параметры представлялись в виде частотных распределений с указанием удельного веса категории параметра и/или в виде абсолютного количества наблюдений. Для сравнения качественных данных, которые можно представить в виде таблиц сопряженности 2×2 , применяли двусторонний точный тест Фишера. Для оценки качества моделей бинарных классификаторов и нахождения оптимального порога разделения для отнесения показателя к тому или иному классу проводился ROC-анализ. При принятии решения о равенстве групп (при отсутствии различий) в качестве порогового значения определяли $p=0,05$. Различия считали статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты и обсуждение

В рамках настоящего исследования нами использовалась методика комплексной медицинской реабилитации с многовекторным воздействием, направленным на активизацию функционирования систем организма ребенка, имеющих максимальный риск нарушения или уже нарушенных.

Одной из задач при выполнении исследования была разработка интегративного показателя оценки состояния здоровья ребенка с недоношенностью, адаптированного к использованию и в грудном возрасте для возможности в количественном исчислении выявить вероятность нарушения развития в раннем возрасте у детей с недоношенностью. С этой целью нами введено понятие «Абилитационный потенциал неврологического развития недоношенных» (АПтН). АПтН характеризует способность организма

недоношенного ребенка к реализации собственных возможностей по формированию и развитию различных (физических и психических) функций, имеющих риск нарушений вследствие перинатальных причин и связанной с ними недоношенности. АПтН основывается на интегрированной оценке совокупности определенных показателей, которые получили название клинико-экспертных (КЭП). В рамках исследования по исходам с неврологическими нарушениями в раннем возрасте у детей с недоношенностью выделены КЭП, которые показали значимость в многофакторном анализе: срок гестации, наличие и степень внутрижелудочковых кровоизлияний, наличие перивентрикулярной лейкомаляции, судороги в неонатальном периоде, длительность искусственной вентиляции легких, наличие клинически значимой внутриутробной инфекции, оценка по шкале Апгар на 5-й минуте. Для унификации и возможности применения в научных исследованиях каждому КЭП в зависимости от степени выявленных нарушений со стороны оцениваемой функции присвоены соответствующие балльные значения (от 1 балла при отсутствии изменений до 5 баллов при абсолютных нарушениях функции). В основе данного деления использовано пятибалльное процентное определение выраженности нарушений функций и структур организма согласно МКФ: отсутствие нарушений (0-4%); легкие нарушения (5-24%); умеренные нарушения (25-49%); тяжелые нарушения (50-95%); абсолютные нарушения (96-100%). Показатели АПтН представлены в таблице 1.

Сумма баллов всех параметров КЭП представляет собой количественное выражение АПтН и составляет от 7 до 35. Градация АПтН по качественному уровню далее рассчитана на основании его соотношения с тремя вариантами реабилитационного прогноза.

Методом целевого отбора выполнено когортное проспективное лонгитудинальное сравнительное исследование, в котором сравнивали две группы: МА(+) и МА(-). Перед проведением комплексной медицинской реабилитации всем новорожденным основной и контрольной групп на основании выполненного осмотра, обследования и заключения специалистов определен уровень реабилитационного прогноза, данные представлены в таблице 2.

При этом лидирующее место в реабилитационном прогнозе среди всех недоношенных детей отведено категории «сомнительный» – 52,8% (112 случаев), то есть для каждого второго новорожденного в неонатальном периоде прогноз был неопределенным, в 27,8% случаев – благоприятный и в 19,3% – неблагоприятный.

В ходе исследования все дети перед проведением медицинской реабилитации проконсультированы специалистами согласно формализованному списку (врач-неонатолог, врач-педиатр, врач-детский невролог, врач-реабилитолог) с вынесением клинического заключения и соответствующего ему балльного значения, а также подсчетом итогового балла, представляющего

Таблица 1 – Карта АПтН недоношенных детей по развитию неврологических нарушений
Table 1 – HPtP map of premature infants according to the development of neurological disorders

Показатели АПтН	Баллы
Гестация	0 – нет недоношенности 1 – 34-36 недель 2 – 32-33 недели 3 – 29-31 неделя 4 – 27-28 недель 5-26 недель и ниже
Внутричерепные кровоизлияния	1 – отсутствуют, 2 – ПВК 1, 3 – ПВК 2, 4 – ВЖК 3, 5 – ВЖК 4 и другие внутричерепные кровоизлияния
Перивентрикулярная лейкомаляция	1 – отсутствуют изменения 2 – стадия переходных перивентрикулярных плотностей 3 – ПВЛ 2 ст. 4 – ПВЛ 3 ст. 5 – ПВЛ 4 ст. или диффузное повреждение белого вещества мозга
Судороги в неонатальном периоде	1 – отсутствуют 2 – симптоматические в первый час после рождения 3 – в первые сутки рождения 4 – в неонатальном периоде 5 – эпилепсия
Внутриутробные инфекции	1 – отсутствует 2 – врожденная пневмония 3 – ВУИ с поражением нервной системы (энцефалит, менингоэнцефалит) 4 – сепсис 5 – сепсис, НЭК, ДВС
ИВЛ	1 – не требовалось проведение 2 – до 7 дней 3 – 8-15 дней 4 – 16-29 дней 5 – 30 дней и более
Шкала Апгар, балл на 5-й минуте	1 – 7-10 баллов по Апгар 2 – 6-5 баллов 3 – 3-4 балла 4 – 1-2 балла 5 – 0 баллов

Таблица 2. – Распределение пациентов группы МА(+) (n=89) и МА(-) (n=123) по уровню РПр
Table 2. – Distribution of patients in the HA(+) (n=89) and HA(-) (n=123) group by level of HPr

РПр перед проведением МА	Группа МА (+) (n=89)		Группа МА (-) (n=123)	
	Абс.	%	Абс.	%
Благоприятный	26	29,2%	33	26,8%
Сомнительный	48	53,9%	64	52,1%
Неблагоприятный	15	16,8%	26	21,1%
Всего	89	100,0%	123	100,0%

интегрированный показатель АПтН. Предварительно, до назначения МА, с целью использования в настоящем исследовании термина «абилитационный прогноз» для последующего развития недоношенного ребенка, для каждого пациента (n=212) выполнено сопоставление уровней РПр по заключению врача-реабилитолога (благоприятный, сомнительный, неблагоприятный) с полученной итоговой суммой баллов АПтН тех же пациентов, с целью количественной градации АПрН, таблица 3.

Таблица 3. – Распределение пациентов групп МА(+) (n=89) и МА(-) (n=123) по уровню РПр в сопоставлении с итоговыми баллами АПтН
Table 3. – Distribution of patients in the MH(+) (n=89) and MH(-) (n=123) groups by level of HPr in comparison with the final HPtP scores

РПр	Итоговая сумма АПтН	Количество пациентов с одинаковыми баллами РПр в группе МР (+) n=89		Количество пациентов с одинаковыми баллами РПр в группе МР (-) n=123	
		абс.	%	абс.	%
Благоприятный	7	11	42,3%	0	0,0%
	8	0	0,0%	1	3,0%
	9	10	38,5%	0	0,0%
	10	1	3,8%	2	6,1%
	11	2	7,7%	1	3,0%
	12	0	0,0%	5	15,2%
	13	0	0,0%	1	3,0%
	14	1	3,8%	5	15,2%
	15	1	3,8%	7	21,2%
	16	0	0,0%	5	15,2%
	17	0	0,0%	2	6,1%
	18	0	0,0%	1	3,0%
	20	0	0,0%	3	9,1%
Всего благоприятный		26	100,0%	33	100,0%
Сомнительный	8	1	2,1%	0	0,0%
	9	2	4,2%	0	0,0%
	10	13	27,1%	2	3,1%
	11	5	10,4%	4	6,3%
	12	3	6,3%	6	9,4%
	13	2	4,2%	2	3,1%
	14	3	6,3%	3	4,7%
	15	9	18,8%	9	14,1%
	16	2	4,2%	5	7,8%
	17	3	6,3%	14	4,7%
	18	3	6,3%	10	15,6%
	19	0	0,0%	2	3,1%
	20	1	2,1%	3	4,7%
	21	0	0,0%	1	1,6%
	22	1	2,1%	2	3,1%
	26	0	0,0%	1	1,6%

Продолжение на стр. 420

Продолжение таблицы 3

Всего сомнительный		48	100,0%	64	100,0%
Неблагоприятный	12	1	6,7%	0	0,0%
	15	1	6,7%	0	0,0%
	16	2	13,3%	1	3,8%
	17	2	13,3%	1	3,8%
	18	1	6,7%	2	7,7%
	19	1	6,7%	1	3,8%
	20	3	20,0%	4	15,4%
	21	0	0,0%	4	15,4%
	22	0	0,0%	6	23,1%
	23	2	13,3%	2	7,7%
	24	1	6,7%	2	7,7%
	25	1	6,7%	2	7,7%
	27	1	6,7%	1	3,8%
Всего неблагоприятный		15	100,0%	26	100,0%
Всего		89	100,0%	123	100,0%

Анализ данных выявил, что благоприятному прогнозу РПр соответствовал диапазон значений АПтН от 7 до 20 баллов включительно, сомнительному РПр – АПтН от 8 до 26 баллов, а неблагоприятному РПр – АПтН от 12 до 27 баллов включительно (из максимально возможных 35). Оценка результатов показала возможность выделения трех уровней АПтН (в зависимости от суммы баллов клинико-экспертных показателей).

Для установления четких границ, разделяющих значения благоприятного, сомнительного и неблагоприятного уровня АПтН (по сумме баллов), выполнен ROC-анализ.

С целью определения оптимальной точки разделения благоприятного АПтН (диапазон баллов от 7 до 20 включительно) от АПтН со средним и высоким уровнем (диапазон от 8 до 26 баллов включительно) проведен ROC-анализ, результаты представлены на рисунке 1.

В ходе исследования установлено, что оптимальной точкой разделения является 11 (площадь под ROC-кривой (AUC) $AUC=0,8613$ 95%ДИ [0,8101-0,9124]) и, соответственно, границей установления благоприятного АПтН от 7 до 11 (из 35 максимально возможных), $p<0,001$.

Аналогичный анализ выполнен для определения оптимальной точки, разделяющей неблагоприятный абилитационный прогноз (диапазон: 12-27 баллов включительно) от сомнительного (диапазон: 8-26 баллов) и благоприятного, результаты представлены на рисунке 2.

На рисунке 3 представлены результаты анализа, демонстрирующие, что оптимальная точка разделения – 16 ($AUC=0,998$ 0,8613; 95% ДИ [0,8101-0,9124]) с показателями чувствительности 0,9716312 (97,2%), специфичности 0,9859155 (98,6%) и, соответственно, границей установления неблагоприятного АПтН от 17 до 35 баллов, $p<0,001$.

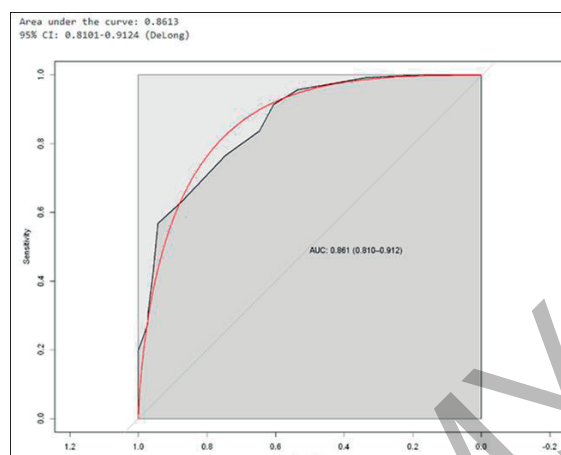


Рисунок 1. – Данные ROC-анализа для определения оптимальной точки разделения благоприятного АПтН от сомнительного и неблагоприятного АПтН у недоношенных детей

Figure 1. – ROC analysis data to determine the optimal point of separation of favorable HPIP from questionable and unfavorable HPIP in premature infants

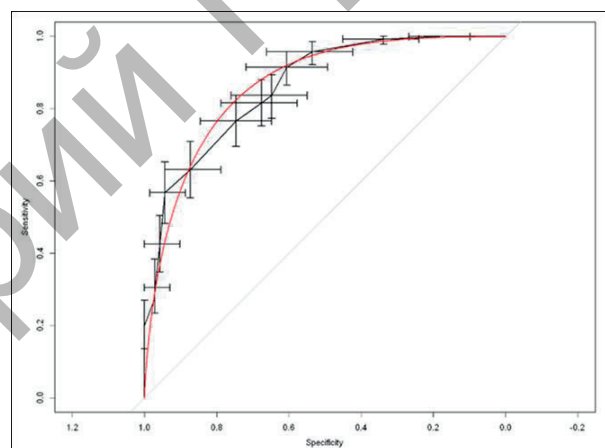


Рисунок 2. – Данные ROC-анализа для определения оптимальной точки разделения неблагоприятного АПтН от сомнительного и благоприятного

Figure 2. – ROC analysis data to determine the optimal point of separation of unfavorable HPIP from doubtful and favorable

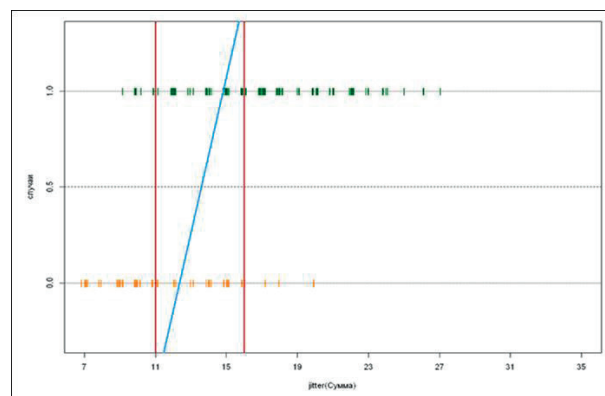


Рисунок 3. – Данные по оптимальным точкам разделения АПтН

Figure 3. – Data on optimal separation points of HPIP

В ходе статистического исследования установлены границы в баллах для каждого из уровней АПтН, при этом диапазону значений присвоены качественные характеристики: высокий АПтН – 7-11 баллов, средний АПтН – 12-16 баллов, низкий АПтН 17-35 баллов, результаты представлены в таблице 4.

Таблица 4. – Характеристика АПтН в соответствии с итоговым баллом показателей

Table 4. – Characteristics of the HPtP in accordance with the final score of the indicators

АПтН	Высокий	Средний	Низкий
Баллы	7-11	12-16	17-35

Таким образом, при сумме баллов АПтН 7-11 баллов и проведении медицинской реабилитации прогноз в отношении неврологического развития в раннем возрасте будет благоприятный (АПтН высокий), при сумме 17-35 баллов исход развития в 97,2% будет с неврологическими нарушениями (АПтН низкий), что обосновывает раннее привлечение психологов для работы с

родителями, исключение выжидательной тактики и начало медицинской реабилитации до появления клинических проявлений поражения нервной системы у детей.

Заключение

В рамках исследования научно обоснован и разработан количественный показатель АПтН для недоношенных детей. Принципиально важен факт, что АПтН разработан на основании качественного РПр, детализирует реабилитационный прогноз и дает возможность врачам-специалистам всех уровней оказания медицинской помощи унифицированного подхода в прогнозе неврологического развития недоношенных детей при своевременном начале комплексной медицинской реабилитации. Впервые введен термин реабилитационный потенциал неврологического развития для недоношенных детей (АПрН), который означает предполагаемую возможность реализации реабилитационного потенциала недоношенных (АПтН) при полноценном применении медицинских реабилитационных методик у конкретного недоношенного ребенка.

Литература

1. Преждевременные роды [Электронный ресурс] / Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: <https://who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>. – Дата доступа: 19.09.2024.
2. Новая парадигма реабилитации недоношенных детей с перинатальной патологией – персонализация терапевтических этапов: когортное исследование / А. А. Баранов [и др.] // Вопросы современной педиатрии. – 2020. – Т. 19, № 4. – С. 256-267. – doi: 10.15690/vsp.v19i4.2111. – edn: QKPSQP.
3. Preventing Brain Injury in the Preterm Infant-Current Controversies and Potential Therapies / N. Yates [et al.] // Int. J. Mol. Sci. – 2021. – Vol. 22, iss. 4. – P. 1671. – doi: 10.3390/ijms22041671.
4. Moreira, R. S. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review / R. S. Moreira, L. C. Magalhães, C. R. Alves // J. Pediatr (Rio J). – 2014. – Vol. 90, iss. 2. – P. 119-134. – doi: 10.1016/j.jped.2013.05.010.
5. Rivkees, S. A. Adverse and protective influences of adenosine on the newborn and embryo: implications for preterm white matter injury and embryo protection / S. A. Rivkees, C. C. Wendler // Pediatr Res. – 2011. – Vol. 69, iss. 4. – P. 271-8. – doi: 10.1203/PDR.0b013e31820efbcbf.
6. Acunaş, B. Turkish Neonatal Society guideline for the follow-up of high-risk newborn infants / B. Acunaş, S. Uslu, A. Y. Baş // Turk Pediatri Ars. – 2018. – Vol. 53, suppl. 1. – P. S180-S195. – doi: 10.5152/TurkPediatriArs.2018.01817.
7. Arias-Carrión, O. Neurogénesis en el cerebro adulto [Neurogenesis in the adult brain] / O. Arias-Carrión, T. Olivares-Buñuelos, R. Drucker-Colín // Rev Neurol. – 2007. – Vol. 44, iss. 9. – P. 541-50.
8. Neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants at 2.5 years after active perinatal care in Sweden / F. Serenius [et al.] ; EXPRESS Group // JAMA. – Vol. 309, iss. 17. – P. 1810-20. – doi: 10.1001/jama.2013.3786.
9. Kent, A. L. Mortality and adverse neurologic outcomes are greater in preterm male infants / A. L. Kent, I. M. Wright, M. E. Abdel-Latif // Pediatrics. – 2012. – Vol. 129, iss. 1. – P. 124-131. – doi: 10.1542/peds.2011-1578.
10. Жевнеронок, И. В. Современные представления о механизмах формирования перивентрикулярной лейкомаляции у недоношенных новорожденных / И. В. Жевнеронок, Л. В. Шалькевич, А. В. Лунь // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. – 2020. – Т. 10, № 3. – С. 350-356. – doi: 10.34883/PI.2020.10.3.013. – edn: MNVMUG.
11. Смычек, В. Б. Основы МКФ / В. Б. Смычек. – Минск : Белорусский государственный аграрный технический университет, 2015. – 432 с.

References

1. World Health Organization. Preterm birth [Internet]. Available from: <https://who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth> (Russian).
2. Baranov AA, Namazova-Baranova LS, Belyaeva IA, Turti TV, Vishnyova EA, Molodchenkov AI. New paradigm in abilitation of premature children with perinatal pathology – therapeutic stages personalization: cohort study. *Current pediatrics (Moscow)*. 2020;19(4):256-267. doi: 10.15690/vsp.v19i4.2111. edn: QKPSQP. (Russian).
3. Yates N, Gunn AJ, Bennet L, Dhillon SK, Davidson JO. Preventing Brain Injury in the Preterm Infant-Current Controversies and Potential Therapies. *Int. J. Mol. Sci.* 2021;22(4):1671. doi: 10.3390/ijms22041671.
4. Moreira RS, Magalhaes LC, Alves CR. Effect of preterm birth on motor development, behavior, and school performance of school-age children: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2014;90(2):119-134. doi: 10.1016/j.jped.2013.05.010.
5. Rivkees SA, Wendler CC. Adverse and protective influences of adenosine on the newborn and embryo: implications for preterm white matter injury and embryo protection. *Pediatr Res*. 2011;69(4):271-8. doi: 10.1203/PDR.0b013e31820efbcbf.

6. Acunaş B, Uslu S, Baş AY. Turkish Neonatal Society guideline for the follow-up of high-risk newborn infants. *Turk Pediatr Ars.* 2018;53(Suppl 1):S180-S195. doi: 10.5152/TurkPediatrArs.2018.01817.
7. Arias-Carrión O, Olivares-Buñuelos T, Drucker-Colín R. Neurogénesis en el cerebro adulto [Neurogenesis in the adult brain]. *Rev Neurol.* 2007;44(9):541-50. (Spanish).
8. Serenius F, Källén K, Blennow M, Ewald U, Fellman V, Holmström G, Lindberg E, Lundqvist P, Maršál K, Norman M, Olhager E, Stigson L, Stjernqvist K, Vollmer B, Strömberg B; EXPRESS Group. Neurodevelopmental outcome in extremely preterm infants at 2.5 years after active perinatal care in Sweden. *JAMA.* 2013;309(17):1810-20. doi: 10.1001/jama.2013.3786.
9. Kent AL, Wright IM, Abdel-Latif ME. Mortality and adverse neurologic outcomes are greater in preterm male infants. *Pediatrics.* 2012;129(1):124-131. doi: 10.1542/peds.2011-1578.
10. Zhauniaronak I, Shalkevich L, Lun A. Modern representation of periventricular leukomalacia genesis in premature newborns. *Reproductive health. Eastern Europe.* 2020;10(3):350-356. doi: 10.34883/PI.2020.10.3.013. edn: MNVMUG. (Russian).
11. Smychek VB. Osnovy MKF. Minsk: Belorusskij gosudarstvennyj agrarnyj tehničeskij universitet; 2015. 432 p. (Russian).

HABILITATION PROGNOSIS OF PREMATURE NEWBORNS

I. V. Zhauniaronak¹, V. B. Smychek²

¹Belarusian State Medical University, Minsk, Belarus

²Republican Scientific and Practical Center for Medical Expertise and Rehabilitation,
Minsk, Belarus

Background. Expert and rehabilitation assessment of premature infants in the neonatal period and the first months of life presents great difficulties; from this standpoint, it is advisable to introduce the term “habilitation prognosis” (HP) for the category of premature infants.

The purpose of the study is to substantiate and develop indicators of habilitation prognosis and habilitation potential of premature infants.

Material and methods. A prospective study was performed. Overall, 212 premature newborns ($n=212$), whose data were statistically processed were included. Two groups were formed. The 1st group included medical habilitation MH(+) patients ($n=89$) for whom MH measures were carried out in full in accordance with the main directions of the developed methodology. The 2nd group was composed of MH(-) patients ($n=123$) for whom MH in accordance with the developed methodology was not performed due to parental disagreement or the impossibility of systematic work, or MH was not performed in full. The post-conceptual age of children at which medical habilitation of premature infants began ranged from 32 weeks to 3 months.

Results. Based on the qualitative characteristics of the rehabilitation prognosis (favorable, doubtful, unfavorable), a quantitative integrated indicator of habilitation potential for premature infants (HPtP) in the range of values from 7 to 35 points has been developed. To establish clear boundaries separating the values of favorable, doubtful and unfavorable levels, ROC analysis was performed. It was established that the optimal separation points are: 11 (the area under the ROC curve (AUC) $AUC=0.8613$ 95%CI [0.8101-0.9124]) with the boundary for establishing a favorable HPtP from 7 to 11 (out of 35 maximum possible), $p<0.001$, and 16 ($AUC=0.998$ 0.8613; 95% CI [0.8101-0.9124]) with the sensitivity indicator of 0.9716312 (97.2%), the specificity indicator of 0.9859155 (98.6%), and, accordingly, the limit for establishing unfavorable HPtP from 17 up to 35 points, $p<0.001$.

Conclusion. A quantitative indicator of habilitation potential for premature infants (HPtP) has been developed. For the first time, the term “habilitation prognosis for premature infants” (HPrP), referring to the possibility of realizing the habilitation potential of premature infants under the full application of medical habilitation methods in a certain premature infant was introduced.

Keywords: premature newborns, neurological disorders, disability, early age, habilitation prognosis, medical habilitation

For citation: Zhauniaronak IV, Smychek VB. Habilitation prognosis of premature newborns. *Journal of the Grodno State Medical University.* 2024;22(5):416-422. <https://doi.org/10.25298/2221-8785-2024-22-5-416-422>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Соответствие принципам этики. Исследование одобрено локальным этическим комитетом.

Conformity with the principles of ethics. The study was approved by the local ethics committee.

Об авторах / About the authors

*Жевнеронок Ирина Владимировна / Zhauniaronak Iryna, e-mail: ira_jevner@tut.by, ORCID: 0000-0001-7010-3724

Смышчэк Василий Борисович / Smychek Vasily, ORCID: 0000-0003-3769-8249

* – автор, ответственный за переписку / corresponding author