



Сравнение эффективности программы реабилитации на основе концепции Бобат и стандартной физической реабилитации у детей с гидроцефалией

Tanpreet Kaur Bakshi¹, Jaspreet Singh Vij¹, Ashish Chhabra²

¹Университет медицинских наук имени Бабы Фариды, округ Фаридкот, штат Пенджаб, Индия

²Медицинский колледж и больница имени Гуру Гобинда Сингха, округ Фаридкот, штат Пенджаб, Индия

Аннотация

Введение. Гидроцефалия – это состояние, при котором развивается патологическое увеличение желудочков головного мозга, вызванное избытком спинномозговой жидкости.

Цель исследования – оценить, насколько эффективна реабилитационная программа на основе концепции Бобат и стандартные методы физической реабилитации с точки зрения улучшения двигательной функции у детей с гидроцефалией и снижения уровня тревожности у их родителей.

Материалы и методы. Исследование имело квазиэкспериментальный дизайн. В соответствии с критериями включения в исследование были включены 20 пациентов с гидроцефалией, среди которых были представители обоих полов в возрасте до 10 лет. Все родители предоставили письменное добровольное информированное согласие на участие их детей в исследовании. Пациентов рандомизировали в две равные по численности группы с использованием сгенерированной на компьютере таблицы: группу А (n = 10) и группу В (n = 10). У всех пациентов оценили двигательную функцию с помощью шкалы GMFM-88. У их родителей оценивали уровень тревожности с помощью опросника STAI. В группе А пациенты проходили реабилитацию на основе концепции Бобат, а в группе В – стандартную программу физической реабилитации. В обеих группах общая длительность лечения составила 8 нед. Пациентам проводили по одному сеансу длительностью 60 мин 1 раз в неделю, при этом родителей обучали индивидуальному комплексу упражнений и рекомендовали ежедневно выполнять его дома. Через 8 нед пациентов оценивали повторно. Статистический анализ выполнили с использованием t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок.

Результаты. В рамках настоящего исследования были выявлены статистически значимые различия в оценках GMFM-88, STAI-S и STAI-T между группой А (p = 0,032, 0,0001, 0,0001) и группой В (p = 0,0001, 0,001, 0,003).

Обсуждение. Обе программы реабилитации имеют свои преимущества с точки зрения улучшения крупной моторики у детей с гидроцефалией. Рассматриваемые методы можно адаптировать под потребности конкретного пациента с гидроцефалией с учётом степени слабости мышц, нарушения равновесия и координации. Такой индивидуальный подход позволяет максимально повысить эффективность реабилитации и скорректировать нарушения у ребёнка. Кроме того, рассматриваемые методы активируют механизмы нейропластичности благодаря повторению упражнений, направленных на решение конкретных задач. Обучение специалистов обеим программам реабилитации может повысить доступность такой помощи в регионах с недостаточно развитой инфраструктурой здравоохранения.

Заключение. Программа реабилитации на основе концепции Бобат и стандартная физическая реабилитация существенно улучшают двигательную функцию у детей с гидроцефалией и снижают уровень тревожности у их родителей.

Ключевые слова: гидроцефалия; двигательная функция; тревожность; программа реабилитации на основе концепции Бобат

Этическое утверждение. Исследование проводилось при условии получения письменного добровольного информированного согласия пациентов.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешних источников финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Адрес для корреспонденции: Sadiq Road, Faridkot (Punjab), 151203, India. Baba Farid University of Health Sciences. E-mail: tanpreetbakshi1010@gmail.com. Tanpreet Kaur Bakshi.

Для цитирования: Bakshi T.K., Vij J.S., Chhabra A. Сравнение эффективности программы реабилитации на основе концепции Бобат и стандартной физической реабилитации у детей с гидроцефалией. *Анналы клинической и экспериментальной неврологии*. 2025;19(2):16–24.

DOI: <https://doi.org/10.17816/ACEN.1166>

EDN: <https://elibrary.ru/FJHKZA>

Поступила 09.07.2024 / Принята в печать 16.12.2024 / Опубликовано 30.06.2025

Impact of Bobath Based Rehabilitation Program and Conventional Physiotherapy: Children with Hydrocephalus

Tanpreet Kaur Bakshi¹, Jaspreet Singh Vij¹, Ashish Chhabra²

¹Baba Farid University of Health Sciences, Faridkot, Punjab, India;

²Guru Gobind Singh Medical College and Hospital, Faridkot, Punjab, India

Abstract

Introduction. Hydrocephalus is an abnormal enlargement of the brain ventricles caused by increased amounts of cerebrospinal fluid. The aim of the study was to determine the efficacy of Bobath Based Rehabilitation Program and conventional physiotherapy for improving motor function in children with hydrocephalus and reducing levels of anxiety in parents of children with hydrocephalus.

Materials and methods. The study design was quasi experimental in nature. Twenty patients with hydrocephalus, aged below 10 years, both males and females were included as per the eligibility criteria. All parents provided their written informed consent for participations in the study. These subjects were randomly divided into two equal groups using computer generated table: group A (n = 10) and group B (n = 10). All patients were assessed for motor function using GMFM-88 scale, whereas their parents were evaluated for anxiety levels using STAI tool. Group A received Bobath Based Rehabilitation Program whereas group B received conventional physiotherapy. Both groups received interventions for a total of 8 weeks, with 1 60-minute session per week and their parents were taught an individualized program of home exercises and encouraged to practice daily. Then the subjects were re-assessed after completing 8 weeks of interventions. Statistical analysis was performed using paired t-test and unpaired t-test. **Results.** Our study revealed statistically significant difference in the GMFM-88, STAI-S and STAI-T scores in group A (p = 0.032, 0.0001, 0.0001) and group B (p = 0.0001, 0.001, 0.003), respectively.

Discussion. These two interventions have their benefits in improving gross motor function in children with hydrocephalus. These interventions can indeed be customized to address specific needs of children with hydrocephalus, such as muscle weakness, impaired coordination, and balance issues. This personalized approach optimizes the intervention effectiveness directly targeting the areas of difficulty experienced by each child. Moreover, these therapeutic approaches engage mechanisms of neuroplasticity through repetitive and task-specific exercises. Training general physiotherapists to deliver both therapies efficiently could maximize access to rehabilitation services in areas with inadequate healthcare infrastructure.

Conclusion. Bobath Based Rehabilitation Program and conventional physiotherapy are effective interventions for improving motor function in children with hydrocephalus and in reducing levels of anxiety in their parents.

Keywords: hydrocephalus; motor function; anxiety; Bobath based rehabilitation program

Ethics approval. The study was conducted with the informed consent of the patients.

Source of funding. This study was not supported by any external sources of funding.

Conflicts of interest. The authors declare no apparent or potential conflicts of interest related to the publication of this article.

For correspondence: Sadiq Road, Faridkot (Punjab), India, 151203. Baba Farid University of Health Sciences.
E-mail: tanpreetbakshi1010@gmail.com. Tanpreet Kaur Bakshi.

For citation: Bakshi T.K., Vij J.S., Chhabra A. Impact of Bobath based rehabilitation program and conventional physiotherapy: children with hydrocephalus. *Annals of Clinical and Experimental Neurology*. 2025;19(2):16–24.

DOI: <https://doi.org/10.17816/ACEN.1166>

EDN: <https://elibrary.ru/FJHKZA>

Received 09.07.2024 / Accepted 16.12.2024 / Published 30.06.2025

Введение

Гидроцефалия — распространённое заболевание центральной нервной системы у детей, которое связано с широким спектром пренатальных, перинатальных и постнатальных факторов [1]. Заболевание может развиваться у пациентов любого возраста. Только в США ежегодно регистрируют тысячи новых случаев, а в мире их количество ещё больше [2]. Гидроцефалия — это состояние, при котором развивается патологическое увеличение желудочков головного мозга, вызванное избытком спинномозговой жидкости (СМЖ). Повышенное давление

в желудочках из-за воздействия СМЖ приводит к компрессии нервной ткани и последующему повреждению головного мозга. В результате у новорождённых и детей раннего возраста голова непропорционально большая [3].

Гидроцефалия у детей (врождённая, из-за кровоизлияния из зародышевого матрикса во время преждевременных родов, из-за инфекции или новообразования), в отличие от гидроцефалии у взрослых, имеет более сложное течение и вызывает значительно больше нарушений развития и когнитивных функций [4]. Врождённая гидроцефалия встречается приблизительно в 0,5 случаях

на 1000 живорождённых детей, а общая частота развития гидроцефалии у новорождённых составляет приблизительно 3–5 случаев на 1000 живорождённых детей [5, 6]. Общая распространённость гидроцефалии в мире – 85 случаев на 100 тыс. населения. После стратификации по возрастным группам глобальная распространённость гидроцефалии у детей составляет 88 случаев на 100 тыс. населения. В Африке и Южной Америке распространённость гидроцефалии существенно выше, чем на других континентах [7]. Наиболее высокая совокупная частота встречаемости врождённой гидроцефалии отмечается в Африке и Латинской Америке (145 и 316 случаев на 100 тыс. детей соответственно), наиболее низкая – в США/Канаде (68 случаев) [8]. В Индии (в частности, в штате Чхаттисгарх) соотношение пациентов мужского и женского пола с врождённой гидроцефалией составляет 3 : 2. Гидроцефалия вследствие инфекции чаще всего возникает у детей в возрасте 2–5 лет, вследствие новообразования – в возрасте 5–10 лет, врождённая гидроцефалия – у детей в возрасте 1–6 мес [9].

Наиболее распространённой причиной развития приобретённой гидроцефалии у детей раннего возраста является внутрижелудочковое кровоизлияние, как правило, в результате преждевременных родов. У детей более старшего возраста может наблюдаться комплекс симптомов, включая головную боль, рвоту, признаки поражения черепных нервов, несоответствие возрастным нормам развития, изменение зрения и отёк диска зрительного нерва. Характер нарушений при гидроцефалии зависит от возраста пациента. У детей раннего возраста могут наблюдаться раздражительность, рвота, головная боль, патологическое увеличение размеров головы, выбухание переднего родничка, расхождение краниальных швов, отставание или неподвижность верхнего века при взгляде вниз (симптом Грефе или симптом «заходящего солнца»), изменение поведения или снижение интереса к кормлению [10, 11]. Для профилактики врождённой гидроцефалии и гидроцефалии с ранним началом необходимо во время беременности принимать фолиевую кислоту [12].

Гидроцефалия – основное показание для нейрохирургических вмешательств у детей во всём мире [13]. Повышенное внутричерепное давление затрудняет функционирование смежных структур и может вызывать различные отклонения в работе головного мозга. Для выведения избытка СМЖ из головного мозга пациентам с гидроцефалией выполняют вентрикулоперитонеальное шунтирование [3], к осложнениям которого относятся окклюзия и инфицирование шунта, его миграция, смещение кончика шунта, скопление жидкости по ходу шунта и судороги [14]. Осложнения при проведении шунтирования у детей раннего возраста могут привести к развитию генерализованных двигательных нарушений и снижению способности к адекватному взаимодействию со сверстниками и восприятию социальных сигналов [15].

Согласно данным исследований, в результате осложнений при проведении шунтирования у детей раннего возраста с гидроцефалией могут развиваться хронические заболевания с сопутствующими нарушениями, которые могут ограничивать социальное функционирование и мобиль-

ность пациентов. N. Munawaroh и соавт. описали случай применения силовых упражнений для укрепления мышц туловища, верхних и нижних конечностей у 6-летнего мальчика, страдающего spina bifida, менингоцеле после резекции и гидроцефалией после установки вентрикулоперитонеального шунта [3]. Программа реабилитации, включавшая упражнения на увеличение амплитуды движений, контроль туловища, стабилизацию таза, а также обучение родителей принципам позиционирования и ухода за таким пациентом и комплексу упражнений на координацию расширили спектр действий, которые ребёнок мог выполнять самостоятельно.

Гидроцефалия у ребёнка существенно осложняет жизнь семьи в финансовом, физическом, социальном и психологическом аспектах, серьёзно влияя на состояние родителей. Узнав о диагнозе «гидроцефалия», родители испытывают страх, замешательство и беспомощность в попытках понять состояние ребёнка и оценить последствия заболевания для его здоровья и последующей жизни. Неопределённость долгосрочного прогноза вызывает у родителей постоянное ощущение тревожности, мешает соблюдать режим и создаёт проблемы на работе и в общении. Необходимость проведения нейрохирургического вмешательства дополнительно усиливает стресс как у детей, так и у тех, кто за ними ухаживает [16, 17].

Низкий доход семьи, отсутствие медицинской страховки и необходимость ухода за несколькими пациентами значительно усиливают тревожность у родителей [18]. С учётом повышенной обеспокоенности родителей детей с гидроцефалией особую важность приобретают исследования физической терапии, в которых уровень тревожности родителей оценивается в качестве ключевой переменной.

Физическая инвалидизация – наиболее частая причина низкого качества жизни детей с гидроцефалией. Работы о применении методов физической реабилитации, особенно у детей с гидроцефалией, немногочисленны. Цель исследования – оценка эффективности физической реабилитации с точки зрения улучшения двигательной функции у детей с гидроцефалией, а также влияния таких вмешательств на уровень тревожности у родителей таких детей.

Материалы и методы

В скрининге участвовали 26 детей после операции по поводу гидроцефалии, которых обследовали в амбулаторных и стационарных условиях в отделении детской хирургии хирургического подразделения Медицинского колледжа и больницы имени Гуру Гобинда Сингха в округе Фаридкот (штат Пенджаб, Индия), а также в амбулаторных условиях отделения физической реабилитации Университетского колледжа физической реабилитации в округе Фаридкот (штат Пенджаб, Индия). В исследование были включены 22 пациента, которые соответствовали критериям включения. Диагноз гидроцефалии (врождённой/приобретённой, обструктивной/необструктивной) ставили на основании данных компьютерной томографии, ультразвукового исследования и магнитно-резонансной томографии. Диа-

гноз был подтверждён детским хирургом. В исследование были включены пациенты с гидроцефалией мужского и женского пола в возрасте младше 10 лет, которым выполнили правостороннее вентрикулоперитонеальное шунтирование. С момента операции должно было пройти не менее 7 дней и не более 3 мес. В исследование не включали пациентов, которые не вступали в контакт, участвовали в другом исследовании, находились в другом отделении, нуждались в интенсивной терапии, имели другие неврологические нарушения, например *spina bifida*, детский церебральный паралич, судороги на фоне гидроцефалии, или не предоставили согласие на участие в исследовании.

Исследование было одобрено Этическим комитетом Университета медицинских наук имени Бабы Фариды в Фаридкоте. В ходе опроса родителей и изучения медицинской документации были собраны демографические данные и составлен подробный медицинский анамнез пациентов. Родители всех участников исследования предоставили письменное информированное согласие.

У всех пациентов в обеих группах оценили двигательную функцию с использованием шкалы для оценки крупной моторики (Gross Motor Function Measure, GMFM-88). У родителей участников оценили уровень тревожности с помощью опросника Спилбергера–Ханина (State Trait Anxiety Inventory, STAI). Включённых в исследование пациентов рандомизировали в две равные по численности группы с использованием сгенерированной на компьютере таблицы: группу А ($n = 11$) и группу В ($n = 11$). Пациенты в группе А проходили программу реабилитации на основе концепции Бобат (BBRP), пациенты в группе В – стандартную программу физической реабилитации. Обе программы продолжались в течение 8 нед и предусматривали проведение 1 сеанса длительностью 60 мин в неделю под наблюдением специалиста. Поскольку семь участников исследования проживали в сельской местности, они не могли привозить детей на сеансы физической реабилитации каждый день. По этой причине было принято решение обучить родителей в обеих группах комплексу упражнений для выполнения дома в те дни, когда они не посещали больницу, на протяжении 8 нед программы. Между сеансами терапии родители могли позвонить врачу по видеосвязи, врач также мог позвонить им, чтобы оценить, соблюдают ли они рекомендации. В обеих группах через 8 нед реабилитации пациентов и их родителей оценивали повторно с использованием указанных выше показателей и опросников.

Двигательную функцию оценивали с помощью GMFM-88, которая включает 88 заданий, сгруппированных в 5 категорий: упражнения с выполнением лёжа и перекатываясь, сидя, ползая по-пластунски и стоя на коленях, стоя, а также ходьба, бег и прыжки. Показатели оценивали по 4-балльной шкале. Коэффициент внутригрупповой корреляции (ICC) для оценки по шкале K-GMFM-88 составлял 0,978–0,995, коэффициент корреляции Спирмена – 0,916–0,997.

Уровень тревожности у родителей оценивали с помощью опросника STAI. Он включает шкалу оценки ситуативной тревожности из 20 пунктов (State Anxiety Scale, STAI-S) и шкалу оценки личностной тревожности из 20 пунктов (Trait

Anxiety Scale, STAI-T). С помощью шкалы STAI-S можно оценить тревожность в конкретный момент времени и в конкретных обстоятельствах, тогда как шкала STAI-T позволяет оценить общий уровень тревожности. Общая надёжность шкалы STAI – 0,850, коэффициент надёжности Кронбаха составил 0,797 у шкалы STAI-S и 0,781 у шкалы STAI-T.

Длительность периода между хирургическим вмешательством и началом реабилитации варьировала от 7 дней до 3 мес. Программа реабилитации BBRP включала упражнения на контроль головы, достижение цели, перенос тяжести тела в разных положениях, повороты туловища, упражнения на равновесие, упражнения с отягощением, различные варианты шага, сохранение равновесия в положении стоя на четвереньках и сидя на коленях. Специфику упражнений и число повторений определяли исходя из способностей и уровня функциональной сохранности пациента. Полное описание программы BBRP представлено в Приложении 1. Стандартная программа физической реабилитации включала силовые упражнения, упражнения на поддержание позы, изменение позы, переход из одной позы в другую, «мостик», подъём из положения сидя в положение стоя, подъём на носки, маршировку в положении стоя и подъём на платформу. Специфику упражнений и число повторений определяли исходя из способностей и уровня функциональной сохранности пациента. Полное описание стандартной программы физической реабилитации представлено в Приложении 2.

Два пациента добровольно отказались от участия в программе реабилитации из-за проблем, связанных с выполнением рекомендаций, и были выведены из исследования. Таким образом, исследование завершили 20 пациентов: группа А (5 пациентов мужского пола, 5 пациентов женского пола), группа В (7 пациентов мужского пола, 3 пациента женского пола).

Данные представлены в виде среднего и его стандартного отклонения. Достоверность различий данных определяли по *t*-критерию Стьюдента с помощью программного обеспечения SPSS v. 26.

Результаты

Характеристики пациентов оценивали на предмет однородности по возрасту, росту, массе тела и индексу массы тела, а также исходным оценкам по шкалам GMFM-88, STAI-S и STAI-T. Различия по всем переменным были незначимыми (табл. 1).

Средние оценки по шкалам GMFM-88, STAI-S и STAI-T до (неделя 0) и после реабилитации (неделя 8) в каждой группе значимо ($p < 0,05$) различались (табл. 2).

Различия в средних оценках динамики по шкалам GMFM-88, STAI-S и STAI-T в группах А и В были незначимыми (табл. 3).

Обсуждение

В настоящем исследовании участвовали дети с гидроцефалией из сельских районов Индии. Изначально в иссле-

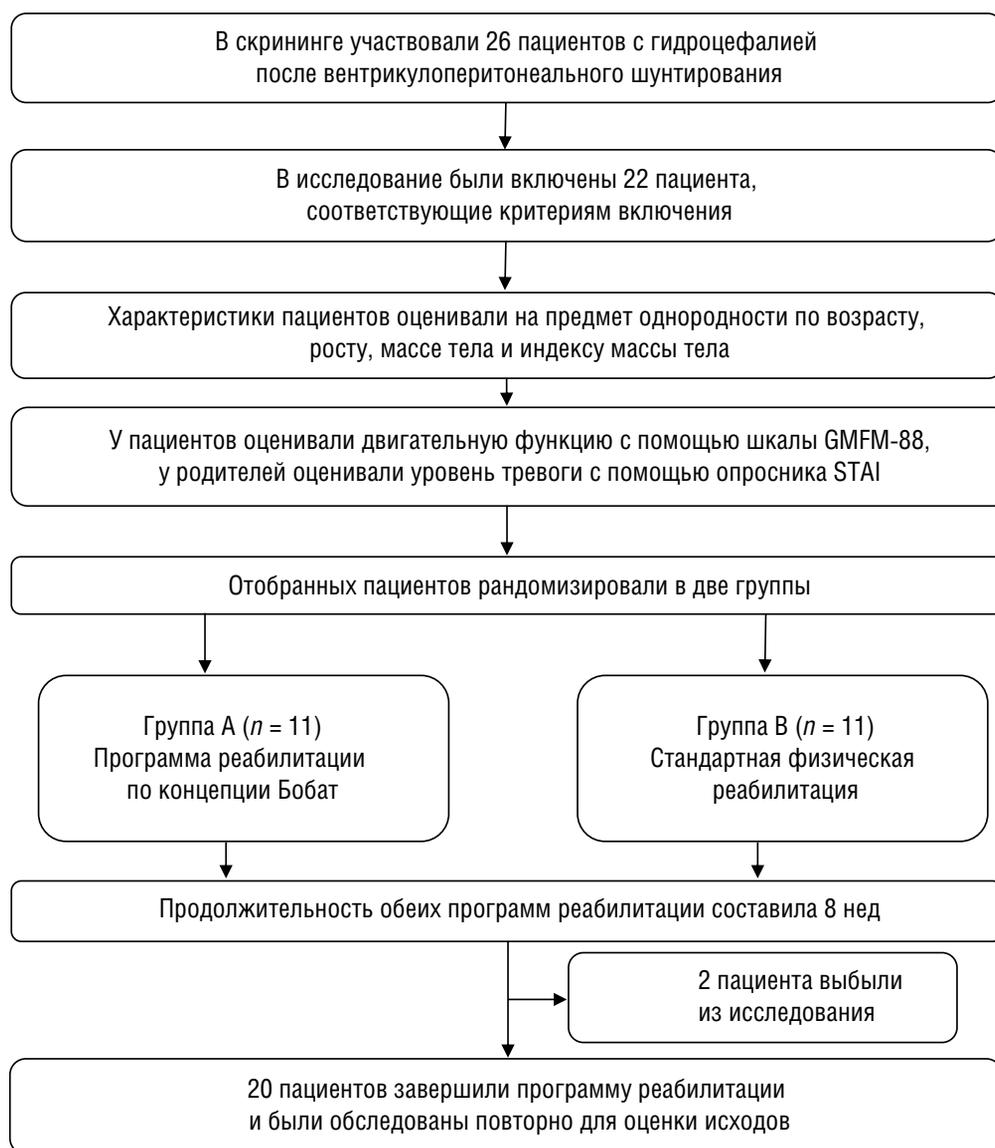


Рис. 1. Схема исследования.

Таблица 1. Сравнение средних значений возраста, роста, массы тела и индекса массы тела, а также исходных оценок по шкалам GMFM-88, STAI-S и STAI-T у пациентов в группах А и В, $M \pm SD$

Показатель	Группа А (n = 10)	Группа В (n = 10)	t	p
Возраст, мес	30,90 ± 31,37	33,4 ± 30,5	-0,181	0,859
Рост, см	77,32 ± 22,9	78,78 ± 23,84	-0,140	0,890
Масса тела, кг	8,80 ± 2,83	10,00 ± 4,14	-0,757	0,459
Индекс массы тела, кг/м ²	12,54 ± 2,62	14,07 ± 2,51	-0,985	0,350
GMFM-88, баллы	25,29 ± 26,70	33,23 ± 33,30	-0,588	0,564
STAI-S, баллы	57,2 ± 9,8	54,2 ± 10,2	0,67	0,511
STAI-T, баллы	56,4 ± 8,9	52,6 ± 11,0	0,85	0,406

Таблица 2. Сравнение средних оценок по шкалам GMFM-88, STAI-S и STAI-T до и после реабилитации в группах А и В, $M \pm SD$

Показатель	Группа А (n = 10)		t	p	Группа В (n = 10)		t	p
	неделя 0	неделя 8			неделя 0	неделя 8		
STAI-S, баллы	57,2 ± 9,84	37,1 ± 4,74	6,339	0,0001	54,2 ± 10,17	38,9 ± 3,63	5,093	0,001
STAI-T, баллы	56,4 ± 8,86	37,7 ± 3,94	6,121	0,0001	52,6 ± 11,02	38,4 ± 4,59	4,085	0,003
GMFM-88, баллы	25,3 ± 26,7	38,35 ± 31,07	-2,526	0,032	33,23 ± 33,3	45,18 ± 35,3	-7,827	0,0001

Таблица 3. Сравнение степени улучшения средних оценок по шкалам GMFM-88, STAI-S и STAI-T в группах А и В до и после реабилитации, $M \pm SD$

Показатель	Группа А (n = 10)	Группа В (n = 10)	t	p
GMFM-88, баллы	13,06 ± 16,35	11,95 ± 4,83	0,206	0,839
STAI-S, баллы	-20,10 ± 10,03	-15,30 ± 9,49	-1,099	0,286
STAI-T, баллы	-18,70 ± 9,66	-14,20 ± 10,99	-0,972	0,344

дование были включены 22 пациента, однако 2 пациента не смогли завершить реабилитацию из-за проблем, связанных с выполнением рекомендаций. Таким образом, реабилитацию успешно завершили 20 пациентов. В развитых странах тактика ведения детей с гидроцефалией включает применение передовых методов диагностики, хирургическое лечение и многоступенчатые программы реабилитации, что обеспечивает раннее достижение такими детьми основных этапов физического и умственного развития. В развивающихся странах, в том числе в Индии, особенно в её сельских районах, отмечается недостаток учреждений первичного звена здравоохранения, поэтому многим детям не сразу ставят правильный диагноз и не проводят необходимое хирургическое лечение.

Для состоятельных семей, проживающих в городах, комплексная медицинская помощь доступна, однако дети из отдалённых регионов с низким уровнем доходов сталкиваются с серьёзными трудностями при реабилитации, а именно с нехваткой специализированных учреждений, необходимостью преодолевать большие расстояния и пользоваться ненадёжным транспортом. В результате, несмотря на реализацию соответствующих программ, деятельность неправительственных организаций и государственных инициативы по повышению доступности медицинской помощи, эффективность послеоперационной реабилитации недостаточно высока, что приводит к задержке развития таких детей. Недостаточное количество реабилитационных отделений и низкий социально-экономический статус семей затрудняют регулярное проведение сеансов реабилитации. Семьи пациентов не могут организовать частые поездки в медицинские учреждения из отдалённых районов. По этим причинам специалисты по реабилитации могут назначать таким детям ограниченное число сеансов реабилитации. Исследуемые программы для участников из сельских районов предусматривали обучение родителей в рамках сеансов реабилитации, проводимых под контролем специалистов 1 раз в неделю.

Гидроцефалия вызывает двигательные нарушения, что в свою очередь приводит к задержке развития таких

двигательных навыков, как сидение, ползание и ходьба. Оценка двигательной функции при гидроцефалии позволяет отслеживать потенциальное развитие неврологических нарушений, вызванных повышением внутричерепного давления, выявлять другие патологии и прогрессирование основного заболевания и определять подходящую тактику лечения.

В настоящем исследовании двигательную функцию оценивали в обеих группах с помощью шкалы GMFM-88. Хотя шкала GMFM-88 не валидирована для применения у детей с гидроцефалией, именно она наиболее широко применяется в опубликованных исследованиях. С её помощью оценивают двигательную функцию у детей с детским церебральным параличом, синдромом Дауна и заболеваниями спинного мозга [19–21]. D.J. Russell и соавт. сообщили о применении шкалы GMFM-88 для оценки улучшения двигательных функций у пациентов с синдромом Дауна [22]. В исследовании К.Н. Lee и соавт. установлена эффективность интенсивной нейроразвивающей терапии в лечении нарушений развития у пациентов с детским церебральным параличом и другими заболеваниями [23].

Улучшение оценок по шкале GMFM-88 отмечено как в группе А, так и в группе В, т. е. при прохождении реабилитации по программе BBRP и программе стандартной программы физической реабилитации. Обе программы реабилитации имеют свои преимущества с точки зрения улучшения крупной моторики у детей с гидроцефалией. Рассматриваемые методы можно адаптировать под потребности конкретного пациента с гидроцефалией с учётом степени слабости мышц, нарушения равновесия и координации. Такой индивидуальный подход позволяет максимально повысить эффективность реабилитации и скорректировать нарушения у конкретного ребёнка. Кроме того, рассматриваемые методы активируют механизмы нейропластичности благодаря повторению упражнений, направленных на решение конкретных задач. Регулярное выполнение этих упражнений стимулирует образование новых нейронных связей, что со временем способствует улучшению двигательной функции [24–27].

Кроме того, важным фактором успеха реабилитации является активное участие в ней родителей и опекунов. Обучение родителей методикам и комплексам упражнений для реабилитации в домашних условиях позволяет закрепить достигнутые цели лечения без обращения в медицинские учреждения. Непрерывная реабилитация позволяет сохранять прогресс в улучшении двигательной функции даже между сеансами. Следует также отметить, что между группами не выявлено значимых различий в степени улучшения, что свидетельствует о равной эффективности обеих программ реабилитации.

Сильная тревожность у родителей детей с гидроцефалией обусловлена неопределённостью прогноза заболевания, беспокойством по поводу возможных осложнений и эффективности лечения, а также необходимостью осуществлять ежедневный уход за ребёнком и корректировать распорядок жизни семьи. Дополнительным стрессовым фактором является высокая стоимость реабилитации. Следует отметить также ощущение социальной изоляции и эмоциональной перегрузки, в том числе из-за страха перед инвалидизацией ребёнка и задержкой его развития. Всё это может влиять на общую динамику жизни семьи и усиливать общую тревожность.

Участники исследования F.B. Mwiinga и соавт. отмечали, что уход за ребёнком с гидроцефалией связан для них с такими эмоциями и чувствами, как тревога, грусть, стресс и депрессия. В настоящем исследовании уровень тревожности у родителей детей с гидроцефалией оценивали с помощью STAI-S и STAI-T, и в обеих группах наблюдалось улучшение по указанным шкалам. Основным фактором улучшения состояния и повышения стрессоустойчивости родителей является прогресс в реабилитации ребёнка, достижение тех этапов развития, которые ранее казались недостижимыми [28].

Отмечая заметное улучшение двигательной функции у ребёнка, родители успокаиваются и начинают с оптимизмом оценивать дальнейшие перспективы его развития [29]. Необходимость активного вовлечения родителей в реабилитацию пациентов на дому подтверждается данными недавно опубликованных исследований, согласно которым обучение соответствующим методикам и комплексам упражнений повышает у родителей ощущение контроля над ситуацией и способствует улучшению их психологического состояния [30].

Список источников | References

1. Bondurant CP, Jimenez DF. Epidemiology of cerebrospinal fluid shunting. *Pediatr Neurosurg.* 1995;23(5):254–259. doi: 10.1159/000120968
2. Hochstetler A, Raskin J, Blazer-Yost BL. Hydrocephalus: historical analysis and considerations for treatment. *Eur J Med Res.* 2022;27(1):168. doi: 10.1186/s40001-022-00798-6
3. Munawaroh N, Nurhasanah L, Isma R. Case report of speech and ambulation ability after five years therapy in a six-year-old boy with habilitation sixth lumbar spina bifida with meningocele post resection and hydrocephalus post VP shunt. *Indonesian Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2022;11(01):13–23. doi: 10.36803/ijpmr.v11i01.324
4. Singh R, Prasad RS, Singh RC, et al. Evaluation of pediatric hydrocephalus: clinical, surgical, and outcome perspective in a Tertiary Center. *Asian J Neurosurg.* 2021; 16(4):706–713. doi: 10.4103/ajns.AJNS_132_21

Как отмечают авторы публикаций, снижению тревожности у родителей может способствовать поддержка со стороны специалистов по реабилитации. Установлено, что эффективная коммуникация и эмпатия со стороны медицинских работников помогли родителям чувствовать себя менее одинокими, ощущать поддержку и признание своих проблем, что обеспечивало существенное снижение тревожности [31]. Согласно данным другого исследования, общение с людьми со схожими проблемами, обмен опытом и поддержка социального окружения ослабляют у родителей ощущение отчуждённости и снижают эмоциональный дистресс [32].

Одним из достоинств настоящего исследования является включение в него сельских жителей. В литературе уделено недостаточно внимания проблеме здравоохранения в таких регионах. Других исследований этой группы пациентов ранее не проводилось. Исследуемая популяция включала только тех пациентов, которые проживали в сельских районах округа Фаридкот. Из-за проблем эпидемиологического характера и несоблюдения рекомендаций число участников было небольшим. Необходимо провести более масштабные рандомизированные исследования для подтверждения полученных результатов и оценки отдалённых последствий обеих программ реабилитации двигательной функции пациентов и уровня тревожности у их родителей. Не менее важно изучить факторы, ограничивающие доступ к реабилитации, и разработать соответствующие программы для системы общественного здравоохранения с целью устранения неравенства в доступности медицинской помощи вдали от крупных городских агломераций. Обучение специалистов обоим программам реабилитации может повысить доступность такой помощи в регионах с недостаточно развитой инфраструктурой здравоохранения. Таким образом, внедрение адаптированных программ с учётом местных реалий повысит доступность реабилитации для детей с гидроцефалией в сельских районах [33].

Заключение

Программа реабилитации на основе концепции Бобат и стандартная программа физической реабилитации эффективно улучшают двигательную функцию у детей с гидроцефалией и снижают уровень тревожности у их родителей.

5. Chi JH, Fullerton HJ, Gupta N. Time trends and demographics of deaths from congenital hydrocephalus in children in the United States: National Center for Health Statistics data, 1979 to 1998. *J Neurosurg.* 2005;103(2 Suppl):113–118. doi: 10.3171/ped.2005.103.2.0113
6. Wiswell TE, Tuttle DJ, Northam RS, Simonds GR. Major congenital neurologic malformations: a 17-year survey. *Am J Dis Child.* 1990;144(1):61–67. doi:10.1001/archpedi.1990.02150250071035
7. Isaacs AM, Riva-Cambria J, Yavin D, et al. Age-specific global epidemiology of hydrocephalus: systematic review, meta-analysis and global birth surveillance. *PLoS One.* 2018;13(10):e0204926. doi: 10.1371/journal.pone.0204926
8. Dewan MC, Rattani A, Mekary R, et al. Global hydrocephalus epidemiology and incidence: systematic review and meta-analysis. *J Neurosurg.* 2018;130(4):1065–1079. doi: 10.3171/2017.10.JNS17439

9. Jaiswal A, Jaiswal J. Incidence of hydrocephalus in pediatric age in a tertiary care centre of Chhattisgarh. *Journal of Evolution of Medical and Dental Sciences*. 2015;4(83):14564–14572. doi: 10.14260/jemds/2015/2070
10. Khalatbari H, Parisi MT. Management of hydrocephalus in children: anatomic imaging appearances of CSF shunts and their complications. *AJR Am J Roentgenol*. 2021;216(1):187–199. doi: 10.2214/AJR.20.22888
11. Kirkpatrick M, Engleman H., Minns RA. Symptoms and signs of progressive hydrocephalus. *Arch Dis Child*. 1989;64(1):124–128. doi: 10.1136/adc.64.1.124
12. Wald NJ. Folic acid and the prevention of neural-tube defects. *New England Journal of Medicine*. 2004;350:101–103. doi: 10.1056/NEJMp038186
13. Yu M, Peterson MR., Cherukri V, et al. Infection diagnosis in hydrocephalus CT images: a domain enriched attention learning approach. *J Neural Eng*. 2023;20(3):10.1088/1741-2552/acd9ee. doi: 10.1088/1741-2552/acd9ee
14. Bawa M, Dash V, Mahalik S, Rao KL. Outcome analysis of patients of congenital hydrocephalus with ventriculoperitoneal shunt at a tertiary care hospital in North India. *Pediatr Neurosurg*. 2019;54(4):233–236. doi: 10.1159/000501018
15. Walters S. Benefits of a group exercise program on a student with congenital hydrocephalus and multiple co-diagnoses (2013). PTHMS Undergraduate Publications. 2. URL: https://digitalcommons.sacredheart.edu/pthms_honors/2
16. Kahle KT, Kulkarni AV, Limbrick DD, Warf BC. Hydrocephalus in children. *Lancet*. 2016;387(10020):788–799. doi: 10.1016/S0140-6736(15)60694-8
17. Barnes K, Zimmerman K, Herbey I, et al. Understanding and identifying the needs of parent caregivers of children with hydrocephalus: a qualitative study. *J Neurosurg Pediatr*. 2023;31(5):433–443. doi: 10.3171/2022.12.PEDS22425
18. Duzgun MV, Erdem Y. Factors affecting the anxiety level and quality of life of parents of children with hydrocephalus. *International Journal of Caring Sciences*. 2020;13(2):1382–1391.
19. Russell DJ, Palisano RJ, Walter S, et al. Evaluating motor function in children with Down syndrome: validity of the GMFM. *Dev Med Child Neurol*. 1998;40(10):693–701. doi: 10.1111/j.1469-8749.1998.tb12330.x
20. Adair B, Said CM, Rodda J, Morris ME. Psychometric properties of functional mobility tools in hereditary spastic paraplegia and other childhood neurological conditions. *Dev Med Child Neurol*. 2012;54(7):596–605. doi: 10.1111/j.1469-8749.2012.04284.x
21. Wang HY, Yang YH, Jong YJ. Correlations between change scores of measures for muscle strength and motor function in individuals with spinal muscular atrophy types 2 and 3. *Am J Phys Med Rehabil*. 2013;92(4):335–342. doi: 10.1097/phm.0b013e318269d66b
22. Russell DJ, Avery LM, Rosenbaum PL, et al. Improved scaling of the gross motor function measure for children with cerebral palsy: evidence of reliability and validity. *Phys Ther*. 2000;80(9):873–885.
23. Lee KH, Park JW, Lee HJ, et al. Efficacy of intensive neurodevelopmental treatment for children with developmental delay, with or without cerebral palsy. *Ann Rehabil Med*. 2017;41(1):90–96. doi: 10.5535/arm.2017.41.1.90
24. Veličković TD, Perat MV. Basic principles of the neurodevelopment treatment. *Medicina*. 2005; 41:112–120.
25. Bertenthal B, Von Hofsten C. Eye, head and trunk control: the foundation for manual development. *Neurosci Biobehav Rev*. 1998;22(4):515–520. doi: 10.1016/s0149-7634(97)00038-9
26. Assaiante C, Mallau S, Viel S, et al. Development of postural control in healthy children: a functional approach. *Neural Plast*. 2005;12(2-3):109–118. doi: 10.1155/NP.2005.109
27. Sah AK, Balaji GK, Agrahara S. Effects of task-oriented activities based on neurodevelopmental therapy principles on trunk control, balance, and gross motor function in children with spastic diplegic cerebral palsy: a single-blinded randomized clinical trial. *J Pediatr Neurosci*. 2019;14(3):120–126. doi: 10.4103/jpn.JPN_35_19
28. Mwiinga FB, Malekani N, Mwape M. Caregivers' experiences in caring for children with hydrocephalus at the University Teaching Hospitals, Lusaka Zambia. *Medical Journal of Zambia*. 2024;50(4):347–354. doi: 10.55320/mjz.50.4.436
29. El-Zraigat I, Al-Dhafairi F. Coping strategies with the psychological stress among parents of children with intellectual disabilities and slow learners in light of selected variables in the State of Kuwait. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*. 2017;19(3):1–13. doi:10.9734/BJESBS/2017/31637
30. King G, Law M, Hanna S, et al. Predictors of the leisure and recreation participation of children with physical disabilities: a structural equation modeling analysis. *Children's Health Care*. 2006;35(3):209–234. doi: 10.1207/s15326888chc3503_2
31. Plant KM, Sanders MR. Predictors of care-giver stress in families of pre-school-aged children with developmental disabilities. *J Intellect Disabil Res*. 2007;51(Pt 2):109–124. doi: 10.1111/j.1365-2788.2006.00829.x
32. Raina P, O'Donnell M, Rosenbaum P, et al. The health and well-being of caregivers of children with cerebral palsy. *Pediatrics*. 2005;115(6):e626–636. doi: 10.1542/peds.2004-1689
33. Bright T, Wallace S, Kuper H. A systematic review of access to rehabilitation for people with disabilities in low- and middle-income countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(10):2165. doi: 10.3390/ijerph15102165

Приложение 1. Программа реабилитации по концепции Бобат

1. Контроль положения головы при воздействии на среднюю часть задней поверхности шеи. Ребёнка можно посадить на колени реабилитологу лицом к нему и медленно опускать вперед назад и вбок из стороны в сторону. Это упражнение способствует выправлению головы и укрепляет мышцы шеи и живота.
2. Активные движения, например дотягивание до игрушки в разных направлениях и из разных положений, улучшают контроль головы и туловища и способствуют его вытяжению.
3. Упражнения на дотягивание до игрушек в разных направлениях в положении сидя (с поддержкой и без неё) также улучшают контроль головы, способствуют выпрямлению и отклонению туловища и улучшают контроль тела в положении сидя.
4. Выполнение упражнений с перемещением центра тяжести в разных положениях способствует улучшению контроля головы и туловища уже на ранних этапах реабилитации.
5. Захват.
6. «Реакция парашютиста», или реакция опоры верхних конечностей, как при падении.
7. Повороты туловища.
8. Реакция на сохранение равновесия при падении.
9. Контроль равновесия во время движения.
10. Упражнения на удержание шеи в положении лёжа на массажном валике.
11. Упражнения на массажном валике в рамках нейро-развивающей терапии.
12. Вестибулярная и проприоцептивная гимнастика на балансировочной доске и мячах разного размера, динамические упражнения на равновесие и проксимальная стабилизация в положениях сидя, на коленях и стоя (с открытыми и закрытыми глазами).
13. Упражнения на равновесие перед зеркалом, стоя на одной ноге, для усиления притока проприоцептивных сигналов (с открытыми и закрытыми глазами).
14. Упражнения на перенос центра тяжести в положении сидя, на четвереньках, сидя на коленях и стоя

для равномерного распределения веса между обеими нижними конечностями без нарушения постурального контроля.

15. Функциональное дотягивание и игры с мячом (броски и ловля) в разных направлениях.
16. Шаговые упражнения в разных направлениях и на разных поверхностях.
17. Сохранение равновесия в положении стоя на четвереньках: пациент стоит на четвереньках, реабилитолог пытается вывести его из равновесия, подталки-

вая его со стороны плеча в бок и назад и со стороны таза в бок и вперед.

18. Сохранение равновесия в положении сидя на коленях: пациент опирается на колени, а реабилитолог пытается вывести его из равновесия во всех направлениях.
19. Положение с опорой на одно колено: пациент опирается на одно колено и сгибает вторую нижнюю конечность в тазобедренном, коленном и голеностопном суставах.

Приложение 2. Стандартная физическая реабилитация

1. Силовые упражнения:
 - a. Изотонические сокращения сгибателей, разгибателей, отводящих мышц плеча, внутренних и внешних мышц-ротаторов.
 - b. Изотонические сокращения сгибателей и разгибателей локтевого сустава (сидя на коврик или стуле).
 - c. Изотонические сокращения сгибателей и разгибателей туловища (в положении лёжа на спине или на животе).
2. Поддержание позы (например, в положении сидя, ползая на четвереньках, на коленях, стоя).
3. Изменения позы (например, при перекачивании, при переходе из положения лёжа на спине в положение сидя, из положения лёжа на животе в положение ползая на четвереньках, из положения ползая на четвереньках в положение стоя на коленях).
4. «Мостик». Пациент находится в положении лёжа на спине с согнутыми под углом 90° коленями, расположив их на ширине плеч. Отталкиваясь ногами от плоской поверхности, пациент поднимает таз до нейтрального положения и медленно опускается на коврик.
5. Переход из положения сидя в положение стоя. Пациент сидит на стуле или аналогичной поверхности, обе

ступни находятся на полу, тазобедренные и коленные суставы согнуты под углом 90°. Пациент поднимается в положение стоя и медленно возвращается обратно в положение сидя.

6. Подъём на носочки. Стоя между параллельными брусьями, пациент отрывает пятки от пола и возвращается в исходное положение.
7. Маршевые упражнения в положении стоя. Стоя между параллельными брусьями, пациент медленно поднимает колено вперёд, сгибая тазобедренный сустав под углом 90°.
8. Подъём на платформу. Стоя между параллельными брусьями, пациент поднимается на платформу, попеременно меняя ведущую ногу.
9. Боковой подъём на платформу. Стоя параллельно к одному из параллельных брусьев, пациент поднимается боком на платформу и спускается с неё с противоположной стороны. Пациент поднимается и спускается попеременно с разных сторон платформы.
10. Упражнение в положении стоя на одной ноге. Пациент стоит лицом к стене, вытянув руки так, чтобы кончики пальцев касались стены. Пациент поднимает одну ногу, удерживая бедра на одном уровне, и слегка сгибает вторую ногу, затем осторожно опускает ступню на пол.

Информация об авторах

Tanpreet Kaur Bakshi – студент, Университетский колледж физической реабилитации, Университет медицинских наук имени Бабы Фариды, округ Фаридкот, штат Пенджаб, Индия, <https://orcid.org/0009-0002-1244-1252>
Jaspreet Singh Vij – доктор философии в области медицины, доцент, Университетский колледж физической реабилитации, Университет медицинских наук имени Бабы Фариды, округ Фаридкот, штат Пенджаб, Индия, <https://orcid.org/0009-0006-8445-4449>
Ashish Chhabra – магистр в области общей хирургии, магистр в области детской хирургии, доцент в области детской хирургии, Медицинский колледж и больница имени Гуру Гобинда Сингха, округ Фаридкот, штат Пенджаб, Индия, <https://orcid.org/0000-0002-0406-3389>

Вклад авторов: *Bakshi T.K.* – разработка концепции, сбор и обработка данных, формальный анализ, поиск финансирования, проведение исследования, разработка методологии, обработка с помощью программного обеспечения, проверка, визуализация, подготовка первоначального варианта рукописи; *Vij J.S.* – разработка концепции, управление проектом, проверка, визуализация, рецензирование и редактирование рукописи; *Chhabra A.* – рецензирование и редактирование рукописи.

Information about the authors

Tanpreet Kaur Bakshi – student, University College of Physiotherapy, Baba Farid University of Health Sciences, Faridkot, Punjab, India, <https://orcid.org/0009-0002-1244-1252>
Jaspreet Singh Vij – PhD (Med), Associate Professor, University College of Physiotherapy, Baba Farid University of Health Sciences, Faridkot, Punjab, India, <https://orcid.org/0009-0006-8445-4449>
Ashish Chhabra – MS (General Surgery), MCh (Peds Surgery), Associate Professor, (Peds Surgery), Guru Gobind Singh Medical College and Hospital, Faridkot, Punjab, <https://orcid.org/0000-0002-0406-3389>

Author's contribution: *Bakshi T.K.* – conceptualization, data curation, formal analysis, funding acquisition, investigation, methodology, software, validation, original draft preparation; *Vij J.S.* – conceptualization, project administration, validation, visualization, review & editing of the manuscript; *Chhabra A.* – review & editing of the manuscript.