

**Костенко Елена Геннадьевна**

канд. пед. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет

физической культуры, спорта и туризма»

г. Краснодар, Краснодарский край

## **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ФИЗИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ**

***Аннотация:** в работе представлены методы математической статистики в обработке данных в процессе физической реабилитации. Изложены особенности развития речи ребенка для оценки уровня развития и составления программы физической реабилитации для данного контингента.*

***Ключевые слова:** математическая статистика, обработка данных, достоверность различия, программа физической реабилитации, задержка речевого развития.*

Физическая реабилитация направлена на устранение и компенсацию утраченных функций, на нормализацию состояния организма человека. Для работы с определенной нозологией реабилитологами моделируется индивидуальная программа реабилитации с учетом вида заболевания, возраста пациента, его индивидуальных особенностей и возможностей. Для оценки эффективности программы реабилитации применяются математические расчеты, которые демонстрируют динамику исследуемых показателей, эффективность применяемых средств и методов физической реабилитации [2, 4–5].

Первым этапом в работе является сбор данных. Так, исследуемый контингент в случайном порядке разделяют на контрольную и экспериментальную группу. Полученные данные обрабатывают, рассчитывают среднее значение в группе и стандартное отклонение. Также рассчитывается t-критерий Стьюдента для сравнения показателей двух групп до эксперимента. Например, для 10 испытуемых t-критерий Стьюдента равен 2,1. Если до эксперимента, t-критерий

Стьюдента меньше 2,1, то достоверных различий между группами нет, исследователь приступает к проведению эксперимента [5].

Контрольная группа занимается по программам реабилитации специальных центров, клиник, санаториев и так далее. С экспериментальной группой проводятся занятия по разработанной программе реабилитации, в ходе исследования проводится апробация ее эффективности. Затем проводится анализ существующих методик реабилитации, осуществляется подбор средств и методов реабилитации, моделируется экспериментальная программа.

В зависимости от специфики заболевания составляется программа физической реабилитации, в которую могут входить лечебная физическая культура, массаж, физиотерапевтические процедуры. Например, при работе с детьми с нарушениями речи важно учитывать, что развитие речи и ее начало определяются примерно к первому году жизни ребенка. Ребенок должен пройти следующие этапы развития речи: эмоционально-свободный, эгоцентрический, ассоциативно-репродуктивный, развитие коммуникативной речи, логических понятий и интеллектуализация речи. Эмоционально-свободная стадия – первая, на которой ребенок использует первое словесное выражение для выражения своих желаний, чувств и запросов. Такими речевыми выражениями являются слова, имеющие значение предложения, то есть так называемые однословные предложения. Из частей речи здесь представлены в основном существительные, глаголы и междометия. Это период жизни ребенка около года. В последующий период, который приходится примерно на полтора-два года, речевое развитие продолжается с образованием двухсловных предложений и первых вопросов «Что это?», «Кто это?» Речь идет об эгоцентрической стадии речевого развития. Ребенок повторяет слова, подражает взрослым. Примерно в двухлетнем возрасте наступает этап ассоциативного воспроизведения, когда основные слова приобретают называющую функцию. Подмеченные им выражения в связи с определенными явлениями ребенок переносит на подобные явления, создавая тем самым простые ассоциации. Между вторым и третьим годом жизни ребенок развивается в области общения, этот период называют этапом коммуника-

тивно-речевого развития. Ребенок начинает замечать, что с помощью речи можно достигать различных целей. Примерно к третьему году наступает этап логических понятий. На этом этапе развития можно наблюдать, что слова, ранее связанные с конкретными явлениями, становятся общими понятиями, основанными на абстракции. Овладение сложными мыслительными операциями происходит не без затруднений, которыми могут быть, например, повторение звуков, слогов или слов. Последним этапом развития речи является этап интеллектуализации речи, что происходит примерно на четвертом году жизни. Расширяется словарный запас, углубляется содержание слов. Ребенок уже выражает свои мысли обычно точно по содержанию и форме. Эта стадия длится до взрослой жизни [3].

При проведении тестирования и фиксации показателей необходимо учитывать развитие речи ребенка на всех уровнях языка. Базовыми единицами фонетико-фонологического уровня являются звуки-фонемы, и этот уровень определяет звуковую сторону речи. Возможные дефициты в этой области могут быть показателем неправильного речевого развития. Этот уровень можно обнаружить, прежде всего, языковых уровней. Важным диагностическим этапом является переход от импульсивного лепетания к подражательному. Порядок фиксации отдельных звуков в речи ребенка совершенно индивидуален. Вообще ребенок сначала начинает произносить гласные и постепенно начинает употреблять губные согласные, от которых переходит к гортанным звукам [6].

Далее анализируется лексико-семантический уровень. Пассивная и активная лексика, определения понятий и уровень обобщения попадают на лексико-семантический уровень. Основной единицей этого уровня является слово. Словарный запас развивается на протяжении всей жизни человека и связан с уровнем его интеллекта, под влиянием среды, в которой живет человек, и его индивидуальных способностей. Человек контролирует лишь определенную часть словарного запаса, которую называют индивидуальным словарем. Далее дифференцируют лексику на пассивную и активную. Пассивный словарный запас относится к словам, которые мы понимаем, и его начало можно наблюдать у ребенка примерно на десятом месяце жизни. Активный словарный запас – это

фактически использованные слова. Он начинает проявляться примерно в первом году жизни ребенка, когда он начинает произносить свои первые слова. В этот период, примерно с первого по второй год, дети в основном говорят о людях, маме, животных, игрушках. В этот период можно заметить в речи ребенка гиперобобщение, означающее, что ребенок распространяет слова на похожие термины, которые он использует для обозначения родственных терминов. Постепенно наступает период дифференцировки. Примерно к трем годам ребенок использует около 1000 слов, к четырем годам – 1500 слов, к пяти годам – 2000 слов, к шести годам – 2500–3000 слов. Перед поступлением в школу ребенок должен употреблять синонимы, омонимы, антонимы, осознавать соотношение превосходства и подчинения понятий, усвоить отношения выражений с более широким и узким значением, соотношение между выражением более общего характера и уметь использовать более конкретное выражение [8].

На морфосинтаксическом уровне фокусируются на грамматическом аспекте речи. Это касается правильности слов, предложений, порядка слов, рода, числа, падежа. Этот уровень можно начинать наблюдать примерно с одного года жизни ребенка, в то время, когда начинается собственно развитие речи. Не все части речи появляются в начале грамматического развития речи. Кроме того, ребенок начинает употреблять существительные, глаголы, прилагательные, местоимения, наречия, числительные, союзы и предлоги. Сначала они образуют однословные предложения, из которых постепенно образуются многословные предложения и сложные предложения. После четвертого года жизни ребенок должен употреблять в речи все виды слов. Физиологическим дисграмматизмом называют отклонения в грамматическом строе речи ребенка, но только до четырехлетнего возраста. После четвертого года жизни речь ребенка должна быть грамматически правильной. Основное влияние на приобретение грамматического строя речи детьми дошкольного возраста оказывает правильный образец подражания взрослых [1].

Прагматический уровень включает использование языка в социальном контексте. Уделяется особое внимание развитию коммуникативной функции,

которую ребенок начинает реализовывать примерно к восемнадцатому месяцу жизни. Период между вторым и третьим годом жизни ребенка является важным этапом в развитии речи на прагматическом уровне. Ребенок начинает осознавать свою роль партнера по общению и взаимодействию. Примерно в возрасте трех-четырёх лет он начинает говорить о прошлом и будущем. После четвертого года жизни ребенок становится все активнее в разговоре, любит выступать в разных ролях. Перед поступлением в школу ребенок должен иметь возможность общаться с другими детьми и взрослыми [7].

Так, с учетом данных характеристик осуществляется коррекционная работа с детьми с нарушениями речи. После проведения эксперимента снова проводят тестирование. Затем проводится математическая обработка полученных данных [4]. Оцениваются показатели внутри группы и между двумя группами. Представляются таблицы с данными контрольной и экспериментальной групп до эксперимента, данные контрольной группы до и после эксперимента, данные экспериментальной до и после и, наконец, данные контрольной и экспериментальной групп после эксперимента. В данном случае после эксперимента между группами должны быть достоверные различия, t-критерий Стьюдента, то есть больше 2,1, это будет свидетельствовать об эффективности разработанной программы реабилитации [3].

Математическое моделирование играет важную роль в процессе физической реабилитации, помогает улучшить качество лечения, оптимизировать процессы восстановления и повысить эффективность программ физической реабилитации.

### *Список литературы*

1. Арсеньева М.В. Изучение сенсорно-интегративной дисфункции у детей дошкольного возраста с ограниченными возможностями здоровья / М.В. Арсеньева, М.Г. Ивлева // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. – №70–4. – С. 22–25. – EDN ZVAFJK
2. Данчевская П.Г. Математическая статистика и ее роль в обработке данных / П.Г. Данчевская // Тезисы докладов L научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа. – Краснодар, 2023. – С. 219–220. – EDN QYCBEC
3. Калошина В.А. Интерпретация данных спортивно-педагогических исследований / В.А. Калошина // Тезисы докладов XLVI научной конференции студентов и молодых ученых вузов Южного федерального округа. – Краснодар, 2019. – С. 105–106. – EDN YGEAJR
4. Костенко Е.Г. Математические методы исследования в спортивной медицине / Е.Г. Костенко // Спортивная медицина и реабилитация: традиции, опыт и инновации: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Краснодар, 2023. – С. 16–19. – EDN PLOEFE
5. Костенко Е.Г. Методы моделирования и прогнозирования в физической культуре и спорте / Е.Г. Костенко. – Краснодар, 2021. – 108 с. EDN IHXHUD
6. Митрофанова А.Е. Развитие речи детей с задержкой речевого развития с помощью сенсорных игр и упражнений / А.Е. Митрофанова // Теория и практика образования в современном мире: материалы II Международной научной конференции. – СПб.: Реноме, 2012. – С. 149–150.
7. Schaaf R. C., Miller L. Jane. Occupational therapy using a sensory integrative approach for children with development disabilities // Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews. 2005. 11 (2). P. 143–148.
8. Smits-engelsman, B., Niemeijer A. S., Waelvelde H. V. Is the Movement Assessment Battery for Children-2nd edition a reliable instrument to measure motor performance in 3 year old children? // Research in Developmental Disabilities. 2011. 32 (4). P. 1370–1377.