

RU

Организация логопедических занятий с применением транслингвальной нейростимуляции у лиц с болезнью Паркинсона

Бердникович Е. С.

Аннотация. Цель исследования - теоретически обосновать и практически доказать необходимость коррекционно-педагогической работы по преодолению нарушений речи и голоса у лиц с болезнью Паркинсона в условиях медицинского стационара с применением транслингвальной нейростимуляции. В статье экспериментально подтверждены дефициты, влияющие на реабилитационный потенциал обследуемых с гипокинетической дизартрией. Научная новизна исследования заключается в разработке принципиально новой эмпирически апробированной методики речевой реабилитации лиц с нейродегенеративным заболеванием с применением транслингвальной стимуляции. В результате доказана эффективность логопедических занятий в сочетании с транслингвальной нейростимуляцией у лиц с болезнью Паркинсона при гипокинетической дизартрии для нормализации темпа и ритма речи на естественном уровне, стимуляции переключения с одного артикуляционного уклада на другой, а также удержания (стабилизации) артикуляционной позы. Кроме того, отмечено положительное влияние разработанной методики речевой реабилитации не только на разборчивость речи и силу голоса пациентов, но и на нарушения глотания.

EN

Organisation of Speech Therapy with Translingual Neurostimulation among Persons with Parkinson's Disease

Berdnikovich E. S.

Abstract. The aim of the study is to substantiate theoretically and prove practically the necessity of correctional and pedagogical work on overcoming speech and voice disorders in persons with Parkinson's disease in an inpatient setting using translingual neurostimulation. The paper experimentally confirmed deficits affecting the rehabilitation potential of examinees with hypokinetic dysarthria. Scientific novelty of the study lies in developing a fundamentally new empirically tested methodology of speech rehabilitation of persons with a neurodegenerative disease using translingual stimulation. As a result, the effectiveness of speech therapy combined with translingual neurostimulation among persons with Parkinson's disease and hypokinetic dysarthria for normalisation of speech pace and rhythm at a natural level, stimulation of switching from one articulating structure to another, as well as for stabilisation of articulation posture has been proved. In addition, the researcher has noted a positive impact of the developed methodology of speech rehabilitation not only on patients' speech intelligibility and voice strength but also on their swallowing difficulties.

Введение

С ростом мирового населения и увеличением продолжительности жизни потребность в медико-педагогических исследованиях двигательных речевых расстройств, соответственно, увеличивается (Duffy, 2016, р. 219-224). Почти 90% лиц из более чем 6000000 пациентов с диагностированной болезнью Паркинсона (далее – БП) (Dorsey, Elbaz, Nichols, 2018, р. 39-53) испытывают голосовые и речевые нарушения в процессе прогрессирования заболевания (Ho, Ianssek, Marigliani et al., 1998, р. 131-137). Пациенты жалуются на тихий и истощающийся к концу фразы голос, при этом они отмечают трудности понимания их речи собеседниками, в результате чего приходится многократно повторять слова. Собственная речь оценивается ими как громкая и достаточно артикулированная. Дизартрия (дискоординация совместной работы дыхательных мышц, голосовых связок, гортани, нёба, языка, губ при нарушении иннервации речевого аппарата на любом уровне:

от коры головного мозга до периферических нервов, а также на уровне мозжечка либо подкорковых ядер) может развиваться на любой стадии заболевания и значительно ухудшить качество общения и жизни лиц с БП, а разочарование и усилия, необходимые для преодоления их коммуникативных ограничений, могут привести к социальной изоляции.

Способность общаться имеет основополагающее значение для каждого человека, при этом успех коммуникации напрямую зависит от разборчивости речи собеседника (Kent, Kim, 2011, p. 21-37). Гипокинетическая дизартрия возникает в результате дисфункции в двигательной петле базальных ганглиев (Albin, Young, Penney, 1989, p. 366-375), что вызывает дефицит в регуляции инициации, амплитуды и скорости движения артикуляционного аппарата. Этот тип дизартрии характеризуется пониженной громкостью голоса, монотонностью, уменьшенным фундаментальным диапазоном частот, неточностью артикуляции согласных и гласных, поверхностным дыханием, короткими всплесками речи и нерегулярными паузами (Darley, Aronson, Brown, 1969, p. 462-496).

Анализ литературных источников по теме исследования показал, что многие пациенты с БП испытывают негативные последствия ранних изменений качества голоса и снижения контроля их речевой продукции задолго до первых проявлений нарушения разборчивости речи (Miller, Noble, Jones et al., 2006, p. 235-239). Нарушения голоса отмечаются раньше других подсистем вербальной коммуникации, при этом они выявляются задолго до постановки диагноза «болезнь Паркинсона». Дисфонией страдают около 70-80% лиц с БП (Sewall, Jiang, Ford, 2006, p. 1740-1744). Изменения в характеристиках голоса различаются, поскольку они могут иметь различную степень выраженности.

Исследование, проведенное в ФГБНУ «Научный центр неврологии», показало, насколько значимыми для успеха речевой реабилитации являются ранняя логопедическая диагностика и учёт объективных показателей акустических параметров речи (Бердникович, 2022, с. 740-746). Так, контроль слюны является важным аспектом при БП в дополнение к трудностям с глотанием, эти пациенты имеют более быстрое выведение слюны, что приводит к слабому удержанию её во рту или сialорее (слюнотечению) (Nicaretta, Rosso, Mattos, 2013, p. 42-49; Kalf, Munneke, Engel-Hoek, 2011, p. 1670-1676). Поскольку не существует установленных диагностических критериев оценки сialорей, распространённость её у лиц с БП варьирует от 10 до 84% (Dand, Sakel, 2010, p. 560-564). Кроме того, наше исследование предполагало анализ трудностей, препятствующих либо тормозящих эффективность логопедической работы на разной стадии болезни Паркинсона. Мы обозначили несколько факторов, значимых для речевой реабилитации:

1) значительную роль в речевом расстройстве при БП может играть дефицит сенсорной обратной связи и внутренних сигналов (Sapir, 2014, p. 1330-1343);

2) одним из признаков двигательного речевого расстройства является ухудшение разборчивости речи, характеризующееся снижением громкости голоса и неточной артикуляцией (Duffy, 2019);

3) наличие сialорей в сочетании с нарушением акта глотания значительно препятствует полноценной артикуляции и осложняет психологическое состояние лиц с БП (Nicaretta, Rosso, Mattos, 2013, p. 42-49; Kalf, Munneke, Engel-Hoek, 2011, p. 1670-1676).

Анализ вышеперечисленных факторов позволяет объяснить с научной точки зрения, почему ни медицинские методы лечения (нейрофармакологические либо нейрохирургические), ни традиционные речевые методы лечения, фокусирующиеся лишь на симптомах моторной речи, не оказали положительного воздействия на состояние речи при БП (Pinto, Ozsancak, Tripoliti et al., 2004, p. 547-556; Schulz, Grant, 2000, p. 59-88). Следует отметить, что далеко не все пациенты с БП получают квалифицированную помощь логопеда, зачастую они даже не информированы о возможности речевой реабилитации. Исследование, проведенное Н. Миллером и его коллегами (Miller, Noble, Jones et al., 2006, p. 235-239), показало отсутствие логопедической помощи у 43% респондентов (из 215 опрошенных), при этом сами обследуемые сообщили о трудностях доступа к речевому типу воздействия и необходимости быть направленными к логопеду на ранней стадии заболевания врачами и другими медицинскими работниками.

К сожалению, даже в последнее время в России многие пациенты не знают о возможности логопедической терапии для аспектов общения и глотания. Логопеды, работающие в учреждениях здравоохранения, ежедневно сталкиваются с проблемой преодоления речевых расстройств у пациентов нейродегенеративного генеза, испытывая при этом острую нехватку педагогических рекомендаций по восстановлению речи, голоса и глотания. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что актуальность вопросов речевой реабилитации взрослых лиц с БП невозможно переоценить, что обуславливает поиск новых путей коррекции, создание новых, более эффективных методик. Поэтому актуальность данного исследования связана прежде всего с: увеличением числа лиц с болезнью Паркинсона в российской популяции; влиянием речевых нарушений на качество жизни, коммуникативную и социальную активность; отсутствием педагогической модели речевой реабилитации пациентов с БП с привлечением неинвазивных методов восстановления.

Для достижения цели исследования решались следующие задачи:

– охарактеризовать суть метода транслингвальной нейростимуляции для осуществления коррекционно-педагогической работы с пациентами, страдающими поражением нигростриарных нейронов и нарушением функции базальных ганглиев;

– разработать и проверить эффективность методики коррекционно-педагогической работы по речевой реабилитации у лиц с болезнью Паркинсона в условиях медицинского стационара с применением транслингвальной нейростимуляции.

Теоретическую основу исследования составляют лингвистические, психологические и педагогические концепции, раскрывающие природу и механизм дизартрии, при этом учитывались положения отечественных учёных о закономерностях формирования условно-рефлекторных связей (Павлов, 1940-1949), о функциональных системах (Анохин, 1958), современные научные знания о физиологических механизмах голосообразования (Орлова, 2019, с. 125-126), представления об индивидуальном и дифференцированном подходах в общей и специальной (коррекционной) педагогике (Выготский, 1956), патогенезе дизартрии (Винарская, Пулатов, 1989, с. 3-134), научные труды о патогенезе наследственно-дегенеративных заболеваний центральной нервной системы (Иллариошкин, Иванова-Смоленская, 2011).

В данном исследовании мы применяли следующие методы:

- теоретические: анализ научной литературы по теме статьи;
- изучение медицинской документации;
- комплексное логопедическое обследование лиц с БП;
- опрос пациентов и их родственников;
- эмпирические: наблюдение, эксперимент;
- статистический анализ данных с помощью параметрических и непараметрических критериев;
- транслингвальная нейростимуляция в сочетании с логопедическими занятиями.

Теоретическая значимость исследования состоит в расширении теоретических представлений о структуре нарушения речевой коммуникации у лиц с БП, изучении возможностей речевой реабилитации средствами педагогического воздействия у взрослых пациентов в зависимости от стадии заболевания, выраженности речевых нарушений.

Практическая значимость исследования заключается в том, что полученные в ходе исследования объективные данные нарушений речи и голоса у лиц с болезнью Паркинсона не только имеют важное значение для улучшения коммуникативной функции пациентов, но и способствуют возможности внедрения разработанной методики в работу логопедов неврологических отделений учреждений здравоохранения, расширяя знания о природе нейродегенеративного процесса. Применение метода транслингвальной стимуляции открывает широкие возможности проведения коррекционно-педагогической работы с пациентами, страдающими поражением нигростриарных нейронов и нарушением функции базальных ганглиев.

Основная часть

Научно доказано, что в основе регенерации и компенсации функций при заболеваниях нервной системы лежит феномен нейропластичности. Под нейропластичностью понимают способность нервной ткани изменять своё структурно-функциональное состояние под влиянием различных эндогенных и экзогенных факторов и даже после окончания действия стимула (Белова, 2000, с. 566). По данным исследований, нейропластичность обусловлена полифункциональностью нейронов и вертикально выстроенной иерархией конвергенции, а конвергенция воздействует на одни и те же нервные клетки множеством импульсов, несущих различную информацию, и подтверждает полифункциональность нейронов, что обуславливает возможность восстановления нарушенных функций нервной системы (Bach-y-Rita, 2003, p. 643-651; Danilov, Kaczmarek, Skinner, 2015). Для того чтобы вызвать влияние нейронной пластичности на процесс речеобразования и, следовательно, церебральных изменений, необходимо применять новые логопедические технологии восстановления речи и функции глотания. Исследование Дж. Роббинс и её коллег (Robbins, Butler, Daniels, 2008, p. 276-300) подтвердило важность использования манёвров и упражнений с участием акта глотания на основе 10 принципов нейронной пластичности (Kleim, Jones, 2008, p. 225-239).

В последнее время появилась возможность применения различных неинвазивных методов нейростимуляции. Прежде всего это метод транслингвальной нейростимуляции (далее – ТЛНС), разработанный одним из основателей современной концепции нейропластичности, профессором реабилитационной медицины Полом Бах-у-Рита, в США в конце 70-х гг. прошлого столетия. В лаборатории был спроектирован прибор для электротактильной стимуляции языка, позволивший существенно улучшить способность человеческого головного мозга к восстановлению утраченных функций (Игнатова, Скоромец, Колбин, 2016, с. 10-16). Анатомо-физиологическое обоснование метода транслингвальной стимуляции заключается в воздействии на рецепторы передней части дорсальной поверхности языка посредством слабых электрических стимулов, что формирует поток нервных импульсов по волокнам лицевого и тройничного нервов к их ядрам и передачу возбуждения на соседние стволовые структуры. Центральной структурой, реализующей эффект стимуляции, принято считать ядро одиночного пути, которое через разнообразные ассоциативные связи оказывает влияние на регуляторные центры мозга и объединяет афферентный поток с большой рецепторной зоны, иннервируемой тройничным, языкоглоточным, лицевым и блуждающим нервами. В результате активируются процессы нейропластичности, центральной регуляции межполушарных взаимоотношений, подкорковых и корковых взаимодействий (Bach-y-Rita, Danilov, Tyler, 2005, p. 115-122).

Другие исследования показали, что соматосенсорная стимуляция языка как органа приводит к изменениям в активации ствола мозга и мозжечка (Wildenberg, Tyler, Danilov et al., 2013, p. 87-97). Кроме того, после стимуляции языка повышалась активность в понтинной области, что, вероятно, связано с передачей сигнала через ядро тройничного нерва. Стимуляция соматосенсорной коры может привести к повышению эффективности

синаптических передач к моторной коре, что, по-видимому, важно для моторного обучения (Pavlidis, Miyashita, Asanuma, 1993, p. 733-741). Данный аспект в нашем исследовании был положен в основу разработки коррекционно-педагогической методики работы с лицами с гипокинетической дизартрией при БП. Мы исходили из того, что речевая тренировка, ориентированная на конкретную задачу, основана на принципах моторного обучения, и переобучение под воздействием соответствующих сенсорных сигналов включает большое количество двигательных повторений (Dietz, Colombo, 2004, p. 95-100), позволяя сформировать новый навык.

Практическое исследование с целью разработки методики коррекционно-педагогической работы по речевой реабилитации у лиц с БП проводилось на базе 5 неврологического отделения с молекулярно-генетической лабораторией ФГБНУ «Научный центр неврологии» (г. Москва) с 2021 по 2022 год. В исследовании принимали участие 45 пациентов с болезнью Паркинсона (диагноз выставлен согласно критериям клинической диагностики болезни Паркинсона Международного общества болезни Паркинсона и расстройств движений (Postuma, 2015, p. 1591-1601)), из них в экспериментальную группу вошли 15 (33,3%) мужчин и 15 (33,3%) женщин, в контрольную – 15 (33,3%) лиц с БП. От каждого пациента получено добровольное информированное согласие, при этом обследуемые имели право прекратить своё участие на каждом из этапов исследования.

Критерии включения: в исследование включались пациенты с болезнью Паркинсона, со второй, третьей и четвёртой стадией заболевания по шкале Хен-Яра. Возраст пациентов находился в пределах от 45 до 82 лет.

Критерии невключения: пациенты с металлическими имплантатами в организме, кроме зубных протезов; эпилептические приступы и эпизоды необъяснимой потери сознания в анамнезе; сопутствующие онкологические и тяжёлые соматические и психические заболевания, сопровождающиеся тяжёлой сердечной или дыхательной недостаточностью; заболевания полости рта; наличие сухости в полости рта.

Все обследуемые были разделены на 2 группы и сопоставимы по возрасту, стадии, форме, длительности заболевания, выраженности речевых нарушений. Исходные характеристики групп представлены в Таблице 1.

Таблица 1. Исходная характеристика исследуемых групп

	Экспериментальная группа	Контрольная группа
Пациенты, n	30	15
Возраст, годы	65,15±7,5	67,71±8,6
Длительность заболевания, годы	7,5±2,8	7,5±2,6
Стадия заболевания	2 стадия – 14 3 стадия – 14 4 стадия – 2	2 стадия – 7 3 стадия – 5 4 стадия – 3
Форма заболевания		
- смешанная	20	8
- акинетико-ригидная	7	4
- дрожательная	3	3

В течение всего логопедического воздействия фармакологическая терапия у пациентов не менялась. Исследование проводилось в пять этапов по следующей схеме:

- 1 этап:** изучение состояния проблемы по данным отечественной и зарубежной литературы;
- 2 этап:** подписание информированного согласия;
- 3 этап:** анкетирование пациентов по разработанным опросникам;
- 4 этап:** проведение комплексного психолого-логопедического обследования и распределение по группам;
- 5 этап:** применение методики речевой реабилитации и статистическая обработка данных.

На момент включения в исследование распределение по формам заболевания у пациентов было следующим: смешанная форма – 28 (62,2%), акинетико-ригидная форма – 11 (24,4%), дрожательная форма – 6 (13,3%). Все участники исследования имели высшее – 75% и среднее – 25% образование. Только 5 (11%) пациентов из всей выборки имели 4 стадию заболевания по Хен-Яру (Gibb, Lees, Hughes, 1992, p. 181-184), у остальных были установлены 2 и 3 стадии.

На основе классификации французского невропатолога Ж. Тардьё (Логопедия, 2009, с. 703) нами определены следующие критерии разборчивости речевого потока:

- 1) речь понятна окружающим, т.е. полностью соответствует норме;
- 2) речь понятна окружающим, но отмечаются незначительные искажения (недостатки) произношения;
- 3) речь малоразборчива, имеются выраженные нарушения произношения;
- 4) речь неразборчива для окружающих.

В рамках данного исследования мы разработали опросник для оценки влияния речевых нарушений на качество жизни лиц с БП по мере прогрессирования заболевания. Каждому из пациентов из экспериментальной и контрольной групп были заданы вопросы, касающиеся его роли в семье, выполнения рабочих обязанностей, проведения досуга и общения с окружающими с точки зрения речевой коммуникации («Повлияла ли ваша речь на ...?»). Было предложено выбрать один из вариантов ответа: «Да», «Нет» или «Не знаю». Результаты опроса представлены на Рисунке 1.

Как показано на Рисунке 1, у 35% опрошенных нарушение речи оказало негативное влияние на общение с другими людьми; 42% пациентов не могли выполнять свои рабочие обязанности, как раньше; большинство респондентов (75%) не отметили снижения своей роли в семье по мере нарастания речевого дефицита; при этом проводить свой досуг как до болезни было сложно 54% лиц с БП. Таким образом, снижение речевой функции повлияло на различные аспекты коммуникативного участия взрослых пациентов с разной формой и стадией заболевания.

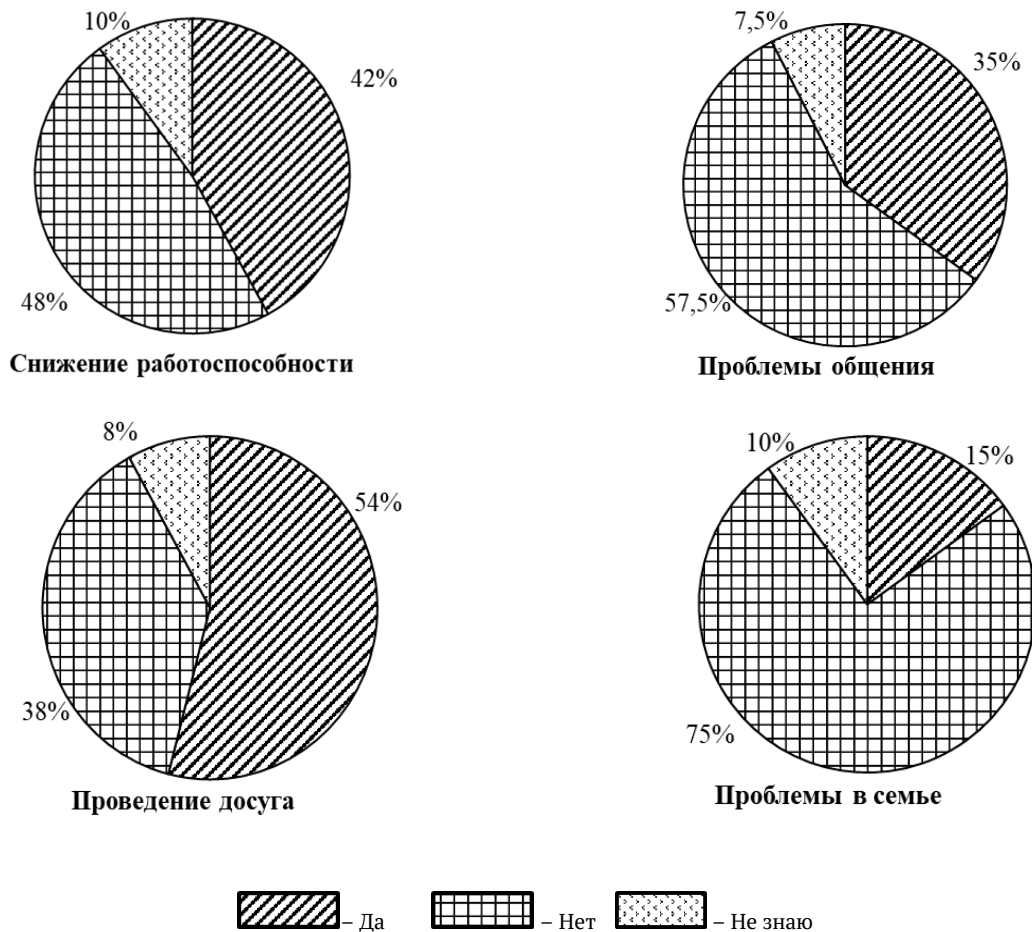


Рисунок 1. Влияние речевых проблем лиц с БП на различные аспекты коммуникативного участия

В основу нашего исследования была положена концепция реализации персонифицированного подхода в системе комплексной реабилитации лиц с нарушениями речи и голоса, позволяющая на основе выявленных патогенетических функций разработать эффективную модель речевого воздействия (Орлова, 2019, с. 125-126). Проведение комплексного психолого-логопедического обследования позволило выявить характерные трудности речевой коммуникации у лиц с БП и разработать методику речевой реабилитации в условиях стационара. Логопедические занятия были направлены прежде всего на:

- 1) нормализацию тонуса мышц артикуляционного аппарата;
- 2) активизацию тех групп мышц периферического речевого аппарата, в которых была недостаточная сократительная способность;
- 3) увеличение времени максимальной фонации;
- 4) подготовку условий к формированию произвольных, координированных движений органов артикуляции;
- 5) нормализацию просодической системы речи (мелодико-интонационных и темпо-ритмических характеристик речи);
- 6) уменьшение гиперсаливации, препятствующей полноценному смыканию губ и удержанию нужных артикуляционных укладов;
- 7) укрепление глоточного рефлекса, произношение заднеязычных звуков.

Логопедические занятия проводили в тёплом, хорошо проветренном помещении в первой половине дня ежедневно на протяжении курса госпитализации по 45 минут, 15 минут из этого времени было уделено процедуре ТЛНС на аппарате «Нейропорт» непосредственно перед логопедическим занятием. Курс лечения в зависимости от состояния обследуемых составлял от 10 до 15 дней. Устройство укладывалось на язык, электроды аппарата стимулировали нервные окончания на поверхности органа. Сначала включали режим минимальной мощности, чтобы определить чувствительность, при этом пациент не испытывал ощущения дискомфорта. Зона языка является предпочтительной для электрической стимуляции, исходя из того, что в полости рта сложились наиболее благоприятные для неё условия – постоянный уровень кислотности, постоянная температура, электропроводность и влажность, низкие пороги возбудимости по сравнению с другими участками кожи. Поэтому стимуляция двигательного-кинестетического анализатора, позволяющая сформировать управление артикуляционным праксисом, развить навыки самоконтроля, являлась значимым аспектом в процессе коррекционно-педагогической работы. При этом необходима опора на другие анализаторы: зрительный (выполнение артикуляционных упражнений перед зеркалом), слуховой (сопровождение движений чёткой речевой инструкцией логопеда), кинестетический (стимуляция дорсальной поверхности языка).

Мы постепенно расширяли возможности движения речевых мышц, рассчитывая на их лучшее спонтанное включение в артикуляционный процесс не только в ходе логопедических занятий, но и в экспрессивной речи. Нам удалось добиться нормализации темпа и ритма речи на естественном уровне у 10 (22%) пациентов с БП, стимуляции переключения с одного артикуляционного уклада на другой, а также удержания (стабилизации) артикуляционной позы у 17 (38%) пациентов. Кроме того, обследуемые сообщали о положительном влиянии не только на разборчивость речи (35%) и силу голоса (12%), но и на нарушения глотания (15%).

По окончании исследования часть пациентов в обеих группах выразила желание повторить курс логопедических занятий через 12 недель, затем спустя 24 недели. Мы сочли необходимым дополнить первый курс логопедических занятий рекомендациями повторного прохождения речевой терапии, так как достигнутые успехи должны были закрепляться по принципу накопительного эффекта. Таким образом, повторный курс речевой реабилитации прошли 24 (53%) пациента из экспериментальной группы и 12 (27%) – из контрольной. 14 (31%) обследуемых из экспериментальной группы прошли курс 3 раза и 7 (16%) – 4 раза.

Заключение

Разработанная методика речевой реабилитации лиц с нейродегенеративным заболеванием с применением транслингвальной стимуляции нацелена на формирование у пациента новых моторных навыков, доведения их до автоматизма, что, в свою очередь, повышает качество жизни, социальный уровень и расширяет возможности лиц с БП. Высокая эффективность сочетания методов педагогического воздействия и нейросенсорной стимуляции подтверждает преимущества комплексного подхода в реабилитации пациентов с нейродегенеративными заболеваниями нервной системы, хорошо переносится пациентами и позволяет легко корректировать как схему выполнения логопедических упражнений, так и интенсивность стимуляции.

Разработанная методика может быть эффективна при восстановлении речи и голоса у лиц с гепатолентикулярной дегенерацией, мозжечковой атаксией, является важным текущим и будущим направлением коррекционно-педагогической помощи взрослому населению. Логопедам, работающим в системе здравоохранения, необходимо следовать принципам, способствующим двигательному обучению и зависящей от речевой активности нейропластичности. Раннее направление к логопеду недавно диагностированных лиц с БП должно быть нормой. Важно помнить, что ранняя диагностика речевых нарушений увеличивает шанс пациента на благоприятное течение БП путём подбора грамотной логопедической коррекции гипокинетиической дизартрии, что позволяет сохранять профессиональную и бытовую активность.

Перспективы дальнейшего исследования мы видим в изучении механизмов, лежащих в основе улучшения разборчивости речи у пациентов с болезнью Паркинсона.

Источники | References

1. Анохин П. К. Общие принципы компенсации нарушенных функций и их физиологическое обоснование // Труды научной сессии по дефектологии. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1958.
2. Белова А. Н. Нейрореабилитация: руководство для врачей. М.: Антидор, 2000.
3. Бердникович Е. С. Оптимизация логопедической работы при гипокинетиической дизартрии у лиц с болезнью Паркинсона // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7. Вып. 7.
4. Винарская Е. Н., Пулатов А. М. Дизартрия и ее топико-диагностическое значение в клинике очаговых поражений мозга. Ташкент, 1989.
5. Выготский Л. С. Избранные психологические исследования // Выготский Л. С. Мышление и речь. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956.
6. Игнатова Т. С., Скоромец А. П., Колбин В. Е. Транслингвальная нейростимуляция головного мозга в лечении детей с церебральным параличом // Вестник восстановительной медицины. 2016. № 6.
7. Иллариошкин С. Н., Иванова-Смоленская И. А. Дрожательные гиперкинезы: руководство для врачей. М.: Атмосфера, 2011.
8. Логопедия / под ред. Л. С. Волковой, С. Н. Шаховской. М.: ВЛАДОС, 2009.
9. Орлова О. С. Междисциплинарный и персонализированный подходы в комплексной реабилитации больных с дисфониями // Междисциплинарный подход к лечению заболеваний головы и шеи: тез. IV все-рос. форума оториноларингологов с междунар. уч. (г. Москва, 19-20 сентября 2019 г.). М., 2019.
10. Павлов И. П. Полное собрание трудов: в 5-ти т. М. - Л.: Изд-во АН СССР, 1940-1949. Т. 1-4.
11. Albin R. L., Young A. B., Penney J. B. The Functional Anatomy of Basal Ganglia Disorders // Trends in Neurosciences. 1989. Vol. 12.
12. Bach-y-Rita P. Theoretical Basis for Brain Plasticity after a TBI // Brain Injury. 2003. Vol. 17 (8).
13. Bach-y-Rita P., Danilov Y., Tyler M. E. Late Human Brain Plasticity: Vestibular Substitution with a Tongue BrainPort Human-Machine Interface // Intellectica. 2005. No. 1.
14. Dand P., Sakel M. The Management of Drooling in Motor Neuron Disease // International Journal of Palliative Nursing. 2010. Vol. 16.
15. Danilov Y. P., Kaczmarek K. A., Skinner K. Cranial Nerve Noninvasive Neuromodulation: New Approach to Neurorehabilitation // Brain Neurotrauma: Molecular, Neuropsychological, and Rehabilitation Aspects / ed. by F. H. Koebissy. Boca Raton, 2015.

16. Darley F. L., Aronson A. E., Brown J. R. Clusters of Deviant Speech Dimensions in the Dysarthrias // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 1969. Vol. 12 (3).
17. Dietz V., Colombo G. Recovery from Spinal Cord Injury: Underlying Mechanisms and Efficacy of Rehabilitation // Acta Neurochirurgica's Supplement. 2004. Vol. 89.
18. Dorsey E. R., Elbaz A., Nichols E. Global, Regional, and National Burden of Parkinson's Disease, 1990-2016: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2016 // Lancet Neurology. 2018. Vol. 17.
19. Duffy J. R. Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and Management. St. Louis: Mosby, 2019.
20. Duffy J. R. Motor Speech Disorders: Where Will We Be in 10 Years? // Seminars in Speech and Language. 2016. Vol. 37 (3). DOI: 10.1055/s-0036-1584154
21. Gibb W. R., Lees A. J., Hughes A. J. UK Parkinson's Disease Society Brain Bank Clinical Diagnostic Criteria // Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry. 1992. Vol. 55.
22. Ho A. K., Ianssek R., Marigliani C., Bradshaw J. L., Gates S. Speech Impairment in a Large Sample of Patients with Parkinson's Disease // Behavioral Neurology. 1998. Vol. 11. No. 3.
23. Kalf J. G., Munneke M., Engel-Hoek L. V. D. Pathophysiology of Diurnal Drooling in Parkinson's Disease // Movement Disorders. 2011. Vol. 26 (9).
24. Kent R. D., Kim Y. The Assessment of Intelligibility in Motor Speech Disorders // Assessment of Motor Speech Disorders / ed. by A. Lowit, R. D. Kent. San Diego: Plural Publishing, 2011.
25. Kleim J. A., Jones T. A. Principles of Experience Dependent Neural Plasticity: Implications for Rehabilitation after Brain Damage // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2008. Vol. 51 (1).
26. Miller N., Noble E., Jones D., Burn D. Life with Communication Changes in Parkinson's Disease // Age and Ageing. 2006. Vol. 35 (3).
27. Nicaretta D. H., Rosso A. L., Mattos J. P. Dysphagia and Sialorrhea: The Relationship to Parkinson's Disease // Arquivos de Gastroenterologia. 2013. Vol. 50 (1).
28. Pavlides C., Miyashita E., Asanuma H. Projection from the Sensory to the Motor Cortex Is Important in Learning Motor Skills in the Monkey // Journal of Neurophysiology. 1993. Vol. 70 (2).
29. Pinto S., Ozsancak C., Tripoliti E., Thobois S., Limousin-Dowsey P., Auzou P. Treatments for Dysarthria in Parkinson's Disease // Lancet Neurology. 2004. Vol. 3.
30. Postuma R. B. MDS Clinical Diagnostic Criteria for Parkinson's Disease // Movement Disorders. 2015. Vol. 30. No. 12.
31. Robbins J., Butler S. G., Daniels S. K. Swallowing and Dysphagia Rehabilitation: Translating Principles of Neural Plasticity into Clinically Oriented Evidence // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2008. Vol. 51 (1).
32. Sapir S. Multiple Factors Are Involved in the Dysarthria Associated with Parkinson's Disease: A Review with Implications for Clinical Practice and Research // Journal of Speech, Language, and Hearing Research. 2014. Vol. 57.
33. Schulz G. M., Grant M. K. Effects of Speech Therapy and Pharmacologic and Surgical Treatments on Voice and Speech in Parkinson's Disease: A Review of the Literature // Journal of Communication Disorders. 2000. Vol. 33.
34. Sewall G. K., Jiang J., Ford C. N. Clinical Evaluation of Parkinson's-Related Dysphonia // The Laryngoscope. 2006. Vol. 116. No. 10.
35. Wildenberg J. C., Tyler M. E., Danilov Y. P., Kaczmarek K. A., Meyerand M. E. Altered Connectivity of the Balance Processing Network after Tongue Stimulation in Balance-Impaired Individuals // Brain Connectivity. 2013. Vol. 3 (1).

Информация об авторах | Author information

RU**Бердникова Елена Семеновна**¹, к. пед. н.¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научный центр неврологии», г. Москва**EN****Berdnikovich Elena Semenovna**¹, PhD¹ Research Center of Neurology, Moscow¹ berdnickovitch.elena@yandex.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 10.08.2022; опубликовано (published): 27.09.2022.

Ключевые слова (keywords): логопедические занятия; транслингвальная нейростимуляция; болезнь Паркинсона; речевая реабилитация; гипокинетическая дизартрия; speech therapy; translingual neurostimulation; Parkinson's disease; speech rehabilitation; hypokinetic dysarthria.