

Ф.А. Сыроежкин, В.В. Дворянчиков,
Л.А. Глазников, А.Е. Голованов

Способ проведения вестибулярной реабилитации пациентов после стапедопластики

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. С момента внедрения в хирургическую практику операций на стремени сохраняется актуальность поиска эффективных средств реабилитации пациентов с вестибулярными нарушениями в послеоперационном периоде. Одним из новых подходов к вестибулярной реабилитации, получившая известность в последнее время, стала технология неинвазивной нейромодуляции черепных нервов с помощью аппарата «Brain-Port» с биологической обратной связью, который показал эффективность при восстановлении равновесия при вестибулярных нарушениях различного генеза и в настоящее время входит в арсенал функциональных процедур нейрореабилитации. С целью оценки эффективности этой технологии при проведении вестибулярной реабилитации пациентов после поршневого типа стапедопластики проведено исследование функции равновесия и походки 56 пациентов, страдающих отосклерозом. Дополнительно исследовалось влияние на состояние функции равновесия таких факторов как вид анестезии и использование CO₂-лазера. Для оценки функции равновесия использовался индекс динамической стабилизации вертикального положения тела по данным компьютерной стабиллометрии в пробе с закрытыми глазами. Для исследования походки применен динамический индекс походки, который предполагает оценку выполнения 8 задач по 4-балльной шкале. Полученные результаты показали эффективность применения аппарата «Brain-Port» для вестибулярной реабилитации пациентов после стапедопластики. Проведение операции под общей комбинированной анестезией с помощью CO₂-лазера оказывает меньшее влияние на состояние равновесия и способствует более быстрому его восстановлению. Исходные значения индекса динамической стабилизации равновесия и динамического индекса походки у пациентов, получавших вестибулярную реабилитацию, в среднем, были достигнуты в более ранние сроки, чем без применения вестибулярной реабилитации. Показанная эффективность реабилитационной методики делает перспективными дальнейшие исследования по восстановлению равновесия после операций на ухе при других заболеваниях, сопровождающиеся вестибулярными нарушениями.

Ключевые слова: вестибулярная реабилитация, стапедопластика, отосклероз, неинвазивная нейромодуляция, компьютерная стабиллометрия, индекс стабилизации равновесия, динамический индекс походки, сенсорное замещение, нейропластичность.

Введение. С момента внедрения в хирургическую практику операций на стремени актуальность разработки эффективных средств реабилитации пациентов с вестибулярными нарушениями в послеоперационном периоде сохраняется и в наши дни. Любое вмешательство на стремени, даже самое щадящее, сопровождается вестибулярной реакцией различной степени выраженности.

Основными причинами вестибулярных нарушений непосредственно после операции могут быть неправильное положение или неадекватная длина протеза, попадание крови в преддверие во время операции [2]. Интенсивность вестибулярной реакции после стапедопластики зависит от многих факторов: технических особенностей, возникших в ходе операции, имеющихся у пациента нарушений равновесия до операции, наличия недостаточности кровообращения в вертебрально-базиллярном бассейне, усугубляющегося вынужденным положением пациента во время и после операции [1]. Патогенетически вестибулярные нарушения после стапедопластики развиваются вследствие возникающей межлабиринтной асимметрии вестибулярной импульсации и протекают в виде

острого вестибулопатического синдрома периферического генеза, который, несомненно, требует проведения мероприятий вестибулярной реабилитации в послеоперационном периоде.

Вестибулярная реабилитация представляет собой ускорение компенсации функции вестибулярной системы и создание условий для скорейшей адаптации к ее повреждению [11]. В настоящее время две основные теории объясняют функциональное восстановление после односторонней утраты вестибулярной функции. Первая теория – вестибулоцентрическая – основывается на предположении, что большинство нейропластических изменений происходит в пределах вестибулоядерного комплекса ствола головного мозга в результате восстановления сбалансированной электрической активности между ядрами с обеих сторон. Вторая теория отдает предпочтение роли в процессе компенсации «рассредоточенных» свойств центральной нервной системы. Компенсация динамических расстройств в меньшей мере зависит от восстановления электрической активности клеток вестибулоядерного комплекса, а большее значение имеют процессы сенсорного и поведенческого замещения утраченных функций [8].

Среди реабилитационных мероприятий одно из основных мест занимает вестибулярная гимнастика, включающая различные упражнения на движения глаз, головы, а также тренировку походки. Эффективность вестибулярной гимнастики можно повысить с помощью различных тренажеров, например, стабیلлографической или постурографической платформы, работающей по методу биологической обратной связи [4]. Также возможно сочетание реабилитационных тренажеров на стабیلлографическом комплексе и вертиголитической медикаментозной терапии для улучшения равновесия у больных отосклерозом после операции [7].

Одним из новых подходов к вестибулярной реабилитации, получившая известность в последнее время, стала технология неинвазивной нейромодуляции черепных нервов. В настоящий момент эта методика реализована в виде аппарата «Brain-Port» фирмы «Wicab» (Соединенные Штаты Америки), который осуществляет заместительную стимуляцию мозга при сенсорном дефиците и в настоящее время входит в арсенал функциональных процедур нейрореабилитации [5]. Имеются данные об успешном опыте адаптивного замещения утраченной сенсорной информации с его помощью при периферическом нарушении вестибулярной функции в случаях ототоксического поражения лабиринта, нарушениях равновесия центрального генеза вследствие мозгового инсульта, рассеянного склероза и др. [9].

Цель исследования. Оценка эффективности технологии неинвазивной нейромодуляции «BrainPort» при проведении вестибулярной реабилитации пациентов после стапедопластики.

Материалы и методы. У 56 пациентов, страдающих отосклерозом, в возрасте от 28 до 51 года, проходивших лечение в клинике отоларингологии Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова с 2013 по 2015 г.г., исследована функция равновесия посредством оценки индекса динамической стабилизации вертикального положения тела (ИДС) и динамического индекса походки (ДИП). Всем пациентам выполнялась поршневая стапедопластика с установкой тefлонового протеза «Medtronic». 45 пациентам выполнена стапедопластика на одном ухе, остальным 11 пациентам поэтапно было выполнено оперативное вмешательство на обоих ушах. Первое вмешательство осуществлялось на хуже слышащем ухе. Перерыв между этапами составлял от 3 месяцев до 1,5 лет и, в среднем, составил 7,5 (4–11) месяцев. В итоге оценивались результаты лечения 67 случаев (ушей).

Для оценки эффективности методики вестибулярной реабилитации были сформированы две группы: 1-я – пациенты, получавшие вестибулярную реабилитацию (экспериментальная группа) и 2-я – пациенты без реабилитации (контрольная группа). Распределение в группы осуществлялось в случайном порядке до операции. Для оценки влияния таких факторов как вид

анестезии и использование CO₂-лазера на состояние функции равновесия в послеоперационном периоде дополнительно в каждой группе были выделены подгруппы, группирующим признаком у которых являлись, соответственно, применение инструментария (лазер или холодный инструмент) и вид анестезии (местная или общая). Соответственно, сформировались следующие подгруппы пациентов: ЛН («лазер-наркоз»), ЛМ («лазер-местная анестезия»), ИН («инструмент-наркоз»), ИМ («инструмент-местная анестезия»). Дополнительно к сокращениям названий подгрупп в зависимости от того, применялась ли вестибулярная реабилитация или нет, для обозначения добавлялись символы «+» и «–», соответственно. Структура групп обследованных пациентов отражена в таблице 1. Исследования проводились до операции и ежедневно в течение первых десяти дней после операции, затем на 12, 14, 17 и 21 сутки (всего 15 измерений).

Таблица 1

Структура групп обследованных пациентов, страдающих отосклерозом

Группа	CO ₂ -лазер	Общая анестезия	Вестибулярная реабилитация	Всего в группе (подгруппе), набл.
ЛН+	+	+	+	10
ЛН–	+	+	–	11
ЛМ+	+	–	+	7
ЛМ–	+	–	–	8
ИН+	–	+	+	5
ИН–	–	+	–	5
ИМ+	–	–	+	11
ИМ–	–	–	–	10
Всего	36	31	33	67

Вестибулярная реабилитация проводилась с помощью аппарата для вестибулярной реабилитации «Brain Port». Аппарат осуществляет электротактильную стимуляцию рецепторов языка с биологической обратной связью. Стимуляция проводится посредством пластины со встроенными электродами (всего 121 электрод), которая устанавливается на переднюю поверхность языка. Помимо нейростимуляторного модуля «BrainPort» имеет встроенный акселерометр (устройство для измерения прямолинейного и углового ускорений), который позволяет пациенту контролировать изменение положения тела относительно вертикальной оси путем восприятия смещения ощущаемой «точки» на языке в направлении, соответствующему отклонению тела. Пациенты интерпретируют эту информацию и делают корректирующие движения для вертикальной стабилизации тела. Процедура вестибулярной реабилитации представлена на рисунках 1 и 2.

Вестибулярная реабилитация с помощью аппарата «Brain Port» осуществлялась в условиях изолированной вестибулярной нагрузки (изолированного гравитационного стимула): вертикальная поза с закрытыми глазами при максимальном сокращении площади



Рис. 1. Пациентка и устройство «Brain-port» для электротактильной стимуляции языка во время проведения вестибулярной реабилитации после стапедопластики



Рис. 2. Пациентка и устройство электротактильной стимуляции языка во время проведения вестибулярной реабилитации после стапедопластики

рецепторного поля стоп (положение стоп «вместе», затем «одна за другой») на поверхности из материала, максимально исключающего восприятие сенсорной информации со стороны стоп (рис. 2).

Реабилитационный курс осуществляется в течение 10 дней, по 2 процедуры ежедневно. Продолжительность одного сеанса – 20 мин. Перерыв между сеансами – не менее 4,5 ч.

Оценка ИДС проводилась с помощью компьютерной стабилотрии на стабилотриализаторе «Стабилан-01-2» с программным обеспечением «StabMed 2.7», выпускаемом конструкторским бюро «Ритм» (Таганрог). Из всего массива стабилотрических данных исследовался ИДС как интегративный показатель статического равновесия. В силу того, что зрительный контроль оказывает стабилизирующее влияние на поддержание позы и равновесия, данные ИДС анализировались в пробе с закрытыми глазами. Для оценки состояния динамического равновесия применялся ДИП, который был разработан для определения степени риска падения пациентов с вестибулярными нарушениями. В реабилитационной медицине эта методика используется для оценки эффективности реабилитационных мероприятий. Проба представляет собой 8 задач, которые оцениваются по 4-бальной шкале от 0 до 3, где 3 – выполнение задачи в полном объеме, 0 – невозможность выполнить задачу. Значение индекса 19 и ниже указывает на повышенный риск падения. Перечень задач при определении индекса динамического равновесия приведен в таблице 2.

Таблица 2
Перечень задач для определения ДИП

Задача
Ходьба в привычной манере
Ходьба с ускорением/замедлением
Движение с поворотом головы в стороны
Движение с наклоном головы вверх и вниз
Движение и разворот на месте
Перешагивание препятствия (коробка 30 см)
Обхождение препятствия (коробка 30 см) справа/слева
Подъем/спуск по лестнице

Сведение данных в таблицы, их математическая обработка и построение графиков выполнялись с помощью программы «Statistica 6.0» на персональном компьютере. Из пакета анализа данных использовались описательная статистика и однофакторный дисперсионный анализ. Для проверки характера распределения исследуемых признаков в группах и подгруппах использовался W-тест Шапиро – Уилка. С учетом того, что ДИП оценивается в баллах (т.е. его значения измеряются в порядковой шкале), и в большинстве выборок распределение показателей ИДС не

соответствовало закону нормального распределения, сравнение между группами проводилось с помощью непараметрических методов статистики.

Сравнения исследуемых индексов в группах и подгруппах осуществлялось в следующем порядке:

1. Для оценки состояния равновесия у пациентов, страдающих отосклерозом, до операции проведено сравнение ИДС всей выборки обследованных ($n=67$) и группы здоровых (30 человек в возрасте от 18 до 56 лет).

2. Для оценки влияния на состояние равновесия на послеоперационном этапе таких факторов, как тип используемого инструментария и вид анестезии, проводилось сравнение между подгруппами внутри каждой группы с помощью однофакторного непараметрического дисперсионного анализа с использованием критерия Краскела – Уоллиса (H). Для исключения проблемы множественных сравнений попарное сравнение подгрупп проводилось с применением критерия Ньюмана – Кеулса. На первые сутки после операции (до начала реабилитации) сравнение проводилось между подгруппами без деления на экспериментальную и контрольную группы. В последующем внутригрупповое сравнение осуществлялось внутри каждой группы.

3. При наличии различий между подгруппами в каждой группе для оценки состояния равновесия у пациентов экспериментальной и контрольной групп сравнение проводилось между соответствующими подгруппами указанных групп. При отсутствии различий между подгруппами внутри группы (т.е. при условии однородности сравниваемых групп) сравнение проводилось между группами по U-критерию Манна – Уитни (непараметрический метод для двух независимых выборок).

4. Динамику состояния равновесия оценивали путем оценки статистической значимости различий в обеих группах на каждый из дней проведения исследования по W-критерию Вилкоксона (непараметрический тест сравнения двух связанных выборок).

Результаты и их обсуждение. До операции достоверных различий ИДС в пробе с закрытыми глазами между группами не обнаружено. Так, исходные значения ИДС пациентов, страдающих отосклерозом, составил в пробе с закрытыми глазами $77,25\% \pm 1,45\%$, у здоровых – $78,15 \pm 1,85\%$.

В первые сутки после операции отмечалось уменьшение ИДС до $64,94\%$ ($63\%–68\%$) ($p < 0,001$). При попарном сравнении между подгруппами ИДС снижался на уровне $p < 0,05$, за исключением группы ЛН, где указанный параметр у пациентов этой подгруппы в первые сутки после операции имел статистически значимое отличие от исследуемого показателя пациентов других подгрупп ($N=67$, $H=34,124$, $p < 0,001$). На рисунке 3 представлен размах ИДС по подгруппам в пробе с закрытыми глазами в первые сутки после операции.

В последующие трое суток ИДС повышался во всех подгруппах экспериментальной группы, но значимого

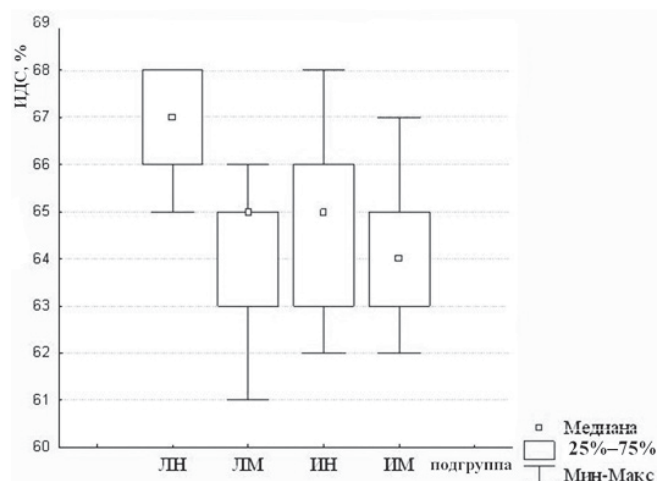


Рис. 3. Динамика размаха ИДС по подгруппам в пробе с закрытыми глазами в первые сутки после операции

различия по этому показателю между подгруппами установлено не было. В контрольной группе уровень этого показателя сохранял статистически значимое отличие только в подгруппе ЛН. Сравнение между аналогичными подгруппами пациентов в экспериментальной и контрольной группе, показало отсутствие статистически значимых отличий значения ИДС в первые трое суток. Однако на четвертые сутки после операции получено статистически значимое различие этого показателя во всех подгруппах пациентов, которым осуществлялась вестибулярная реабилитация, т.е. независимо от используемого инструментария и вида анестезии, по сравнению с аналогичными подгруппами пациентов без вестибулярной реабилитации. Сравнение между экспериментальной и контрольной группами также выявило статистически значимое отличие по этому показателю ($U=357$, $p=0,011$). Внутригрупповых отличий как в экспериментальной, так и в контрольной группе, не выявлено. В этой связи последующие сравнения ИДС проводились между экспериментальной и контрольной группами без разделения на подгруппы. Динамика ИДС в обеих группах показана на рисунке 4.

ДИП до операции у всех обследованных пациентов составил 24 балла. На первые сутки после операции в обеих группах этот индекс уменьшился и, в целом по выборке, составил 19 баллов (медиана), интерквартильный размах: 18–19 баллов. Между подгруппами различий в обеих группах не выявлено. У двух пациентов из экспериментальной группы и трех пациентов из контрольной группы в связи с повышенной чувствительностью к движениям головой (развитие головокружения и вегетативных реакций – побледнения, тошноты и др.) исследование ДИП в первые сутки не проводилось. В последующие двое суток получено увеличение индекса походы в большей степени в подгруппах ЛН+ и ЛН– при внутригрупповом сравнении как в экспериментальной группе, так и в контрольной группе. Межгрупповое сравнение в других подгруппах

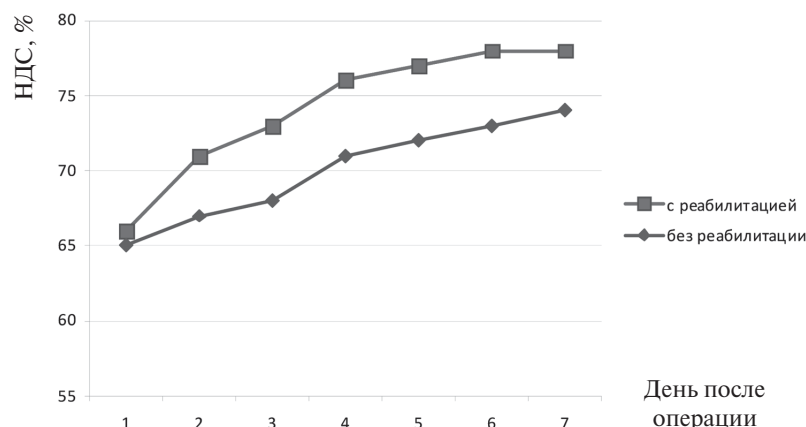


Рис. 4. Динамика восстановления статического равновесия у пациентов после стапедопластики

показало более быстрое восстановление индекса походки у пациентов экспериментальной группы, начиная уже со вторых суток. В последующем, внутригрупповых различий в обеих группах не выявлено, и сравнение проводилось в целом между группами. Динамика индекса походки в обеих группах показана на рисунке 5.

Известно, что после стапедопластики, как правило, вестибулярная реакция наблюдается не более 3 суток, тем не менее, нарушения равновесия могут сохраняться до месяца. Так, по данным М. Кузнецова [6], нарушения равновесия в той или иной степени присутствуют у всех пациентов в первые несколько суток после стапедопластики. В пробах с открытыми и с закрытыми глазами этот показатель у трети пациентов не достигает исходного дооперационного уровня к моменту выписки и бывает снижен даже на 20-й день после операции, что свидетельствует о неполной компенсации функции равновесия. А.О. Ozmen et al. [12] на основании анализа данных теста сенсорной организации при проведении динамической компьютерной постурографии выявили у более чем 80% пациентов признаки нарушения равновесия. Наименьшие значения показателя равновесия отмечались в первую неделю после операции и вернулись к дооперационным лишь через месяц. В доступной нам

литературе не обнаружено публикаций, посвящённых исследованию ДИП, у пациентов после стапедопластики, за исключением упоминания о качестве походки (нарушена или не нарушена) и описания результатов шагающих проб.

Развитие нарушения равновесия и походки на первые сутки после операции наблюдались нами у всех больных, независимо от применяемой методики операции и вида анестезии. Несмотря на то, что клинически признаки раздражения лабиринта на стороне оперированного уха (системное головокружение и вегетативные реакции, возникающие при поворотах головы), присутствовали только у 5 (7%) пациентов в первые сутки после операции, снижение ИДС и ДИП присутствовали у всех пациентов. Это проявлялось избеганием резких поворотов головы, более осторожной манерой передвижения по коридору и лестнице для принятия пищи. Кроме того, учитывая инструкцию соблюдения строго постельного режима в день операции, оценить состояние походки и равновесия сразу после операции (т.е. до включения механизмов адаптации и компенсации развивающейся межлабиринтной асимметрии вестибулярной импульсации) не представлялось возможным. Наши наблюдения соответствуют результатам исследований других авторов, которые рассматривают оперативное вме-

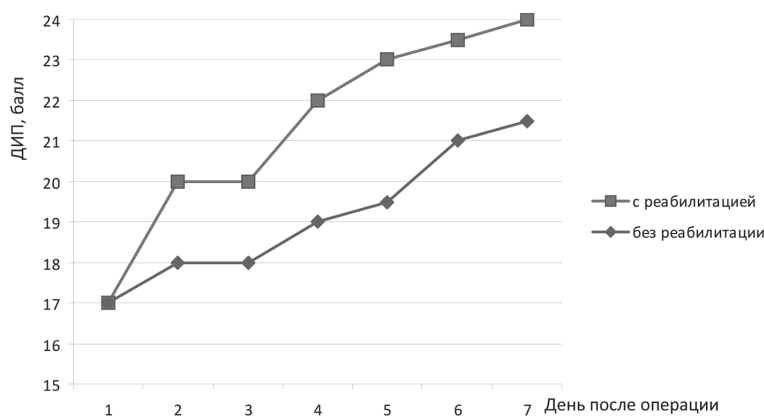


Рис. 5. Динамика восстановления динамического равновесия у пациентов после стапедопластики

шатательство на лабиринте как травму внутреннего уха. Вместе с тем, больший показатель ИДС в первые сутки после операции в подгруппе пациентов ЛН по сравнению с другими подгруппами свидетельствует о более щадящем воздействии на лабиринт при оперативном вмешательстве в условиях общей анестезии с помощью лазера. Вероятно, это объясняется отсутствием гидродинамического сдвига эндолимфы при перфорации подножной пластинки стремени, когда отверстие нужного диаметра формируется вaporизацией костной ткани. Также возможна меньшая потеря перилимфы вследствие управляемой гипотензии, которая достигается при общей анестезии, а также обездвиженностью пациента. Кроме того, применение общеанальгезирующих и седатирующих препаратов по время операции снижают вероятность «запуска» вестибулярной атаки, возникающей вследствие развивающейся асимметрии вестибулярной импульсации при вмешательстве на внутреннем ухе.

Оценивая эффективность вестибулярной реабилитации с помощью аппарата «Bain-Port» отмечается более ранняя стабилизация нарушений равновесия и походки по сравнению с группой пациентов без вестибулярной реабилитации. Действительно, уже на третьи сутки показатели равновесия и походки восстанавливались быстрее в группе пациентов с вестибулярной реабилитацией вне зависимости от вида оперативной техники и анестезии. Причем достижение исходных величин в этой группе происходило на 10 суток раньше.

Различие показателей ИДС в пробах с закрытыми глазами в первые сутки после операции можно объяснить реализацией эффекта сенсорного замещения функции равновесия у пациентов с вестибулярной реабилитацией. При проведении указанной пробы зрительный контроль положения тела в пространстве утрачивается, и в условиях межлабиринтной асимметрии вестибулярной импульсации основную сенсорную информацию для поддержания равновесия формируют проприоцепторы, прежде всего с рецепторов стоп и суставов. Электротактильное раздражение языка на ограниченном участке создает дополнительную систему ориентирования, в которой для «привязки» положения головы в трехмерной системе координат используется положение «точки». Однако улучшение равновесия отмечалось и вне действия прибора, так как регистрация ИДС осуществлялась после сеанса вестибулярной реабилитации. Более того, становится затруднительным объяснить улучшение показателей походки, опираясь лишь на реализацию эффекта сенсорного замещения. Так, сложные координаторные акты требуют участия сразу нескольких сенсорных систем, и для реализации механизмов вестибулярной компенсации требуется перестройка многочисленных вестибулоокулярных и вестибулоспинальных связей. Действительно, компенсация нарушения статического равновесия, как правило, происходит в течение более короткого времени (в течение нескольких дней или недель), в то

время как компенсация динамических расстройств имеет тенденцию к незавершенности и осуществляется более длительное время (недели-месяцы) [10, 11]. Такая разница между компенсацией нарушений статических и динамических функций объясняется вовлечением в процесс восстановления различных механизмов нейропластичности [3]. Полагаем, что улучшение показателей ДИП в группе пациентов с вестибулярной реабилитацией объясняется более быстрым включением механизмов нейрональных перестроек в условиях неинвазивной нейромодуляции, реализуемой с помощью аппарата «Brain-Port».

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют об эффективности применения аппарата «Brain-Port» для вестибулярной реабилитации пациентов после стапедопластики. Проведение операции под общей анестезией с помощью CO₂-лазера оказывает меньшее влияние на состояние функции равновесия и способствует более быстрому ее восстановлению. Улучшение показателей равновесия и походки при применении вестибулярной реабилитации свидетельствует о возможной реализации двух механизмов компенсаторно-восстановительных процессов: эффекта сенсорного замещения функции равновесия и эффекта индукции нейропластичности в более короткие сроки. Так, восстановление до исходных значений ИДС достигается на 5-е сутки, а показателей походки на 7-е сутки, что раньше, чем без применения вестибулярной реабилитации, в среднем, на 10 и 12 суток соответственно. Показанная эффективность реабилитационной методики делает перспективными дальнейшие исследования по восстановлению равновесия после операций на ухе при других заболеваниях, сопровождающиеся вестибулярными нарушениями.

Литература

1. Вавилова, А. А. Использование метода транслингвальной стимуляции для уменьшения вестибулярной дисфункции у пациентов в ранние сроки после стапедопластики / А. А. Вавилова [и др.] // Воен.-мед. журн. – 2014. – Т. 35, № 9. – С. 65–67.
2. Диаб, Х. Неудачные функциональные исходы стапедопластики и способы их коррекции у больных отосклерозом: автореф. дис. ... канд. мед. наук / Х. Диаб. – СПб., 2005. – 18 с.
3. Живолупов, С.А. Нейропластичность: патофизиологические аспекты и возможности терапевтической модуляции / С.А. Живолупов, И.Н. Самарцев // Журн. невролог. и психиатрии. – 2009. – № 4. – С. 78–85.
4. Замерград, М.В. Вестибулярная реабилитация / М.В. Замерград // Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика – 2009. – № 2. – С. 19–22.
5. Кочетков, А.В. Функциональная нейростимуляция BrainPort в коррекции стволовых вестибулярных нарушений / А.В. Кочетков, Е. В. Бугорский, П. А. Федин // Доктор.ру – 2011. – № 8 (67). – С. 50–53.
6. Кузнецов, М.С. Компьютерная стабилметрия в оценке реабилитации пациентов после реконструктивных операций среднего уха: автореф. дис. ... канд. мед. наук / М.С. Кузнецов. – СПб.: ВМА, 2011. – 20 с.
7. Морозова, С.В. Вестибулярные нарушения у больных отосклерозом: распространенность, возможности диагностики и терапии / С.В. Морозова // Вестн. оториноларингологии – 2009. – № 2. – С. 20–22.

8. Curthoys, I.S. Vestibular compensation and substitution / I.S. Curthoys // Curr. Opin. Neurol. – 2000. – Vol. 13, № 1. – P. 27–30.
9. Danilov, Y.P. Efficacy of electrotactile vestibular substitution in patients with peripheral and central vestibular loss / Y. P. Danilov [et al.] // J. Vestib. Res. – 2007. – Vol. 17. – P. 119–130.
10. Herdman, S. Vestibular Rehabilitation / S. Herdman. – F.A. Davis, 2007. – 504 p.
11. Lacour, M. Restoration of vestibular function: basic aspects and practical advances for rehabilitation / M. Lacour // Curr. Med. Res. Opin. – 2006. – Vol. 22, № 9. – P. 1651–1659.
12. Ozmen, A.O. Balance after stapedotomy: analysis of balance with computerized dynamic posturography. / A. O. Ozmen [et al.] // Clin. Otolaryngol. – 2009. – Vol. 34, № 3. – P. 212–217.

F.A. Syroezhkin, V.V. Dvorianchikov, L.A. Glaznikov, A.E. Golovanov

Way of realization vestibular rehabilitation in patients after stapedotomy

Abstract. Since stapes surgery became widespread, new approaches to vestibular rehabilitation of patients after stapedotomy should be investigated. A «Brain-Port» device with biofeedback based on a non-invasive cranial nerve neuromodulation technology showed efficacy in restoring the balance in the vestibular disorders of various origins and is used as modern procedure in neurorhabilitation. The results of treatment of fifty-six patients with otosclerosis in order to assess the effectiveness of this technology in vestibular rehabilitation of patients after a piston type stapedotomy are considered in this paper. Besides, the effects of such factors as the type of anaesthesia and CO₂-laser usage were studied. The computerised dynamic posturography with eyes closed and dynamic gait index study were used to evaluate the balance function. The results showed the effectiveness of the «Brain-Port» device for vestibular rehabilitation of patients after stapedotomy. The procedures with general anaesthesia combined with CO₂-laser had less impact on balance and gait. Patients with vestibular rehabilitation had more rapid recovery in balance and gait than patients without any rehabilitation procedures. It makes further research in rehabilitation patients after ear surgery associated with vestibular disorders more promising.

Key words: vestibular rehabilitation, stapedectomy, otosclerosis, non-invasive neuromodulation, computerised posturography, balance stabilisation index, dynamic gait index, sensory substitution, neural plasticity.

Контактный телефон: +7-981-777-00-49; e-mail: fedor.syroezhkin@gmail.com