

---

---

С.А. ЛИХАЧЁВ, Р.Р. СИДОРОВИЧ, В.В. АЛЕКСЕЕВЕЦ,  
Д.Н. ШКУТ, Л.Н. ЮДИНА, А.Н. КАЧИНСКИЙ

## **ПОДХОДЫ К ХИРУРГИЧЕСКОМУ ЛЕЧЕНИЮ ДВИГАТЕЛЬНЫХ РАССТРОЙСТВ ПРИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА**

ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии»,  
Республика Беларусь

**Цель.** Разработка показаний и противопоказаний к хирургическому лечению болезни Паркинсона, оценка полученных эффектов.

**Материал и методы.** Обследовано 189 пациентов с болезнью Паркинсона. При осуществлении отбора кандидатов на оперативное лечение использовался тест с леводопой. Предоперационное сканирование головного мозга выполнялось на магнитно-резонансном томографе с внутривенным контрастированием сосудов. Для оценки эффективности и объективизации результатов лечения использован метод анализа статокINETической функции пациентов с болезнью Паркинсона.

**Результаты.** Из обследованных 48 человек (25,4%) соответствовало критериям отбора, для оперативного лечения. 32 пациентам выполнены стереотаксические таламо- и паллидотомии. Оперативное вмешательство осуществлялось с использованием стереотаксического аппарата Leksell G (Швеция) и компьютерной станции планирования. Осложнений не было. В послеоперационном периоде у всех пациентов наблюдалось значительное улучшение двигательных функций, что позволяло снизить дозу лекарственных препаратов, а при имеющихся побочных эффектах противопаркинсонических средств удалось вообще нивелировать осложнения от приема препаратов.

**Заключение.** Использование описанных критериев отбора и методов компьютерного планирования операции позволило значительно повысить эффективность оперативного лечения и свести к нулю количество послеоперационных осложнений.

*Ключевые слова:* болезнь Паркинсона, стереотаксическая таламотомия, стереотаксическая паллидотомия, стабилотометрия

**Objectives.** Working out of indications and contraindications for the surgical treatment of Parkinson disease, the estimation of the obtained results.

**Methods.** 189 Parkinson disease patients were examined. While selecting the candidates for the operative treatment the test with levodopa was used. Preoperative scanning of the brain was carried out with magneto-resonant tomography with the intravenous contrasting of the vessels. To estimate the efficacy and objectification of the treatment results the method of analysis of the statokinetic function of the Parkinson patients was used.

**Results.** From all the examined patients 48 (25,4%) corresponded to the selection criteria for the operative treatment. Stereotaxic thalamo- and pallidotomies were carried out in 32 patients. The operative intervention was done with the stereotaxic apparatus Leksell G (Sweden) and the computer planning station. There were no complications. Significant improvement of the movement function was observed in all patients in the postoperative period, it permitted to decrease the dose of the medicinal preparations and taking into account possible side-effects of preparations against Parkinson disease one managed to reverse the complications of this medication.

**Conclusions.** Use of the described selection criteria and methods of computer planning of the operation permitted to increase significantly the efficacy of the operative treatment as well as to minimize the number of postoperative treatment.

*Keywords:* Parkinson disease, stereotaxic thalamotomy, stereotaxic pallidotomy, stabilometry

Болезнь Паркинсона – одна из самых частых форм первичных хронических нейродегенеративных заболеваний. В связи с увеличением доли людей пожилого возраста среди населения нашей республики социально-экономические потери, обусловленные данным заболеванием, будут возрастать. Традиционный взгляд на болезнь Паркинсона базируется на её описании самим доктором Паркинсоном в 1817 году. В последнее десятилетие, наряду с продолжением изучения клинических проявлений болезни Паркинсона и способов симптоматической, консервативной и хирургической терапии, наиболее активно развиваются нейрохимические и молекулярно-генетические исследования, направленные на разработку вопросов этиологии и патогенеза заболевания, патофизиологии её проявлений. Тем не менее, к настоящему времени остаются недостаточно разработанными основные аспекты болезни Паркинсона, начиная с критериев диагноза и заканчивая лечением.

По современным представлениям, болезнь Паркинсона является спорадическим заболеванием или семейным нейродегенеративным мультисистемным расстройством со значительным клиническим полиморфизмом и вариантноостью течения, этиопатогенетической неоднородностью, с хорошим эффектом дофаминэргической терапии по отношению к классическим паркинсоническим двигательным нарушениям: брадикинезии, ригидности, дрожанию. Наряду с находящимся на первом плане двигательными нарушениями, картина болезни включает разнообразные расстройства: сенсорные, диссомнические, нервно-психические (когнитивные, поведенческие, психотические). Они могут развиваться на разных этапах течения заболевания и по различным причинам как проявления старения нервной системы и распространения нейродегенеративного про-

цесса, так и осложнения терапии соматоневрологических нарушений. При длительном течении заболевания двигательные расстройства могут определять качество жизни пациента. В понимании механизмов развития двигательных расстройств при болезни Паркинсона большую роль сыграли достижения в области нейроморфологии, биохимии, а в последние годы – молекулярной генетики, а также нейровизуализации. Болезнь Паркинсона встречается повсеместно, её частота составляет около 200 на 100000 населения и значительно увеличивается с возрастом, что делает её вторым по распространённости нейродегенеративным заболеванием после болезни Альцгеймера.

Вследствие необходимости пожизненного приёма противопаркинсонических средств часть симптомов болезни выходит из под медикаментозного контроля, а часто, при прогрессировании заболевания и, соответственно, увеличении суточной дозы принимаемых препаратов возникают побочные эффекты, лимитирующие использование лекарственных средств, что приводит к значительному снижению качества жизни пациента. В связи с этим возникают вопросы отбора пациентов, которым возможно изменить качество жизни хирургическим подавлением тремора и ригидности без увеличения дозы противопаркинсонических препаратов [1, 2, 3, 4]. Вследствие этого у большого количества больных возникает необходимость коррекции неврологического статуса хирургическими методами.

«Stereotactic» (стереотаксический) по-гречески означает «движущийся в пространстве». Стереотаксическая хирургия (или стереотаксис) является малоинвазивным методом нейрохирургического вмешательства, когда доступ осуществляется к целевой точке внутри тела или толщи тканей какого-либо органа с использованием

пространственной схемы по заранее рассчитанным координатам по трёхмерной Декартовой системе координат.

В современной нейрохирургии стереотаксис применяется, главным образом, в нейрохирургии головного мозга, когда требуется исключительная точность доставки инструмента и выполнение хирургического воздействия (биопсии, деструкции или стимуляции) в заранее определённую зону сквозь толщу мозга без опасности повреждения критических для здоровья и жизни пациента структур. Высокая точность метода достигается использованием специального инструмента – стереотаксических рамок. Несмотря на то, что стереотаксические методы нейрохирургических вмешательств были предложены ещё в 1908 году английским нейрохирургом Виктором Хаксли и инженером Робертом Кларком, а в 50-х, 60-х годах двадцатого века получили широкое распространение, в настоящее время в связи с внедрением в практику магнитно-резонансных методов обследования и компьютерной техники стереотаксис переживает второе рождение.

В настоящее время подготовка к стереотаксическому вмешательству, а фактически виртуальное моделирование операции выполняется с использованием магнитно-резонансного томографа и компьютерной станции планирования. Это позволяет свести к минимуму вероятность ошибки при расчёте цели и значительно сократить вероятность интраоперационных осложнений [5, 6].

**Целью** работы являлись разработка показаний и противопоказаний к хирургическому лечению болезни Паркинсона в нашей стране и оценка полученных эффектов от оперативного вмешательства.

### Материал и методы

Согласно данным литературы [6, 7],

среди неврологов, занимающихся двигательными расстройствами, не сложилось единого мнения по поводу предшествующего хирургии консервативного лечения: неэффективность каких лекарственных схем позволяет рекомендовать оперативное лечение. Также нет единого мнения в том, какие должны быть критерии эффективного лечения болезни Паркинсона. В связи с этим процесс отбора пациентов для оперативного лечения выходит за рамки обычного клинического обследования. Он предполагает комплексную оценку здоровья и его влияния на качество жизни [1]. Задача врача – оценить заболевание и его влияние на качество жизни пациента. Степень ограничения социальной активности, а также социальную неполноценность, которые испытывает пациент вследствие болезни [8].

Болезни экстрапирамидной системы не являются жизнеугрожающими состояниями, а деструкция глубоких структур головного мозга являются методами с редкими, но потенциально опасными побочными эффектами. Показания к хирургическому лечению определяются индивидуально и зависят от соотношения потенциальной пользы от операции и риска развития побочных эффектов.

Задачи алгоритма отбора.

- Оценить степень ограничения повседневной и социальной активности и оценить вероятность регресса симптомов после хирургического вмешательства и индивидуальный риск возникновения осложнений.

- Оценить выраженность симптомов болезни, на которые следует повлиять хирургическим путём.

- Оценить наличие и степень побочных эффектов от медикаментозной терапии.

- Установить наличие резистентности симптомов к медикаментозной терапии.

Сформулировать достижимые цели ре-

абилитации пациента. Соотнести ожидания пациента от лечения с этими целями, скорректировать нежелательные ожидания.

Лучший эффект от оперативного лечения достигается у пациентов с болезнью Паркинсона при хорошем, пусть даже и кратковременном ответе на приём препаратов леводопы. В этом случае цель воздействия на глубинные структуры – индукция постоянного On- периода без дискенезий. Наличие удовлетворительного медикаментозного On- периода до хирургического вмешательства является фактом высокой эффективности воздействия на STN или GPi ядра. Таким образом, предварительный тест с леводопой определяет индивидуальный ответ пациента на стимуляцию глубинных структур головного мозга. Наоборот, другие симптомы болезни (не дискенезии, и не тремор), которые сохраняются во время лучшего медикаментозного On- периода (после приёма адекватной дозы леводопы), будут подавляться в меньшей степени.

При осуществлении отбора кандидатов на оперативное лечение помимо стандартных клинических процедур использовался тест с леводопой. Накануне вечером пациент не принимал противопаркинсонических препаратов, а утром в Off- периоде производят оценку двигательных нарушений согласно унифицированной шкале оценки болезни Паркинсона (UPRDS):

#### 1. Речь.

0 – Нормальная.

1 – Лёгкое снижение выразительности, нарушение дикции.

2 – Речь понятна, но монотонна, смазана.

3 – Речь значительно нарушена, малопонятна.

4 – Речь непонятна.

#### 2. Мимика.

0 – Не нарушена.

1 – Небольшая гипомимия.

2 – Заметное снижение выразительности.

3 – Умеренная гипомимия. Рот полуоткрыт.

4 – «Маскообразное» лицо. Рот полуоткрыт на 5 мм и более.

#### 3. Тремор покоя.

- лицо, губы, подбородок: 0-4

- правая рука: 0-4

- левая рука: 0-4

- правая нога: 0-4

- левая нога: 0-4

0 – Отсутствует.

1 – Незначительный и непостоянный.

2 – Постоянный тремор небольшой амплитуды или периодический тремор средней амплитуды.

3 – Почти постоянный тремор средней амплитуды.

4 – Почти постоянный тремор большой амплитуды.

#### 4. Тремор действия или постуральный тремор.

- правая рука: 0-4

- левая рука: 0-4

0 – Отсутствует.

1 – Лёгкий тремор действия.

2 – Тремор действия средней амплитуды.

3 – Сочетание тремора действия и постурального тремора средней амплитуды.

4 – Тремор большой амплитуды. Мешает приёму пищи.

5. Ригидность. Оценивается при пассивных движениях в крупных суставах у сидящего в расслабленном состоянии больного. «Зубчатка» не учитывается.

- шея: 0-4

- правая рука: 0-4

- левая рука: 0-4

- правая нога: 0-4

- левая нога: 0-4

0 – Отсутствует.

1 – Лёгкая или определяемая лишь при разнонаправленных движениях.

2 – Лёгкая или умеренная.

3 – Выраженная ригидность, но возможен полный объём движений.

4 – Тяжёлая ригидность. Полный объём движений достигается с большим трудом.

6. *Проба с постукиванием пальцев.* Касание кончиков большого и указательного пальцев в быстром темпе с максимальным исходным их разведением.

- правая рука: 0–4

- левая рука: 0–4

0 – Не нарушена.

1 – Лёгкое замедление и /или уменьшение амплитуды.

2 – Умеренные нарушения: ранняя утомляемость, возможны редкие остановки.

3 – Тяжёлые нарушения: затруднено начало движения, остановки во время движения.

4 – Проба не выполняема.

7. *Движения кистей рук.* Сжимает и разжимает кулак в быстром темпе с максимальной амплитудой, каждой рукой отдельно.

- правая рука: 0–4

- левая рука: 0–4

0 – Не нарушены.

1 – Лёгкое замедление и /или уменьшение амплитуды.

2 – Умеренные нарушения: ранняя утомляемость, возможны редкие остановки.

3 – Тяжёлые нарушения: затруднено начало движения, остановки во время движения.

4 – Проба не выполняема.

8. *Быстрые разнонаправленные движения руками.* Пронация-супинация, движения по вертикали и горизонтали с максимальной амплитудой, каждой рукой отдельно.

- правая рука: 0–4

- левая рука: 0–4

0 – Не нарушены.

1 – Лёгкое замедление и /или уменьшение амплитуды.

2 – Умеренные нарушения: ранняя утомляемость, возможны редкие остановки.

3 – Тяжёлые нарушения: затруднено начало движения, остановки во время движе-

ния.

4 – Проба не выполняема.

9. *Движения в стопе.* Постукивание пяточной по полу с максимальной скоростью, поднимая всю ногу. Амплитуда движений около 7-8 см.

- правая нога: 0–4

- левая нога: 0–4

0 – Не нарушены.

1 – Лёгкое замедление и /или уменьшение амплитуды.

2 – Умеренные нарушения: ранняя утомляемость, возможны редкие остановки.

3 – Тяжёлые нарушения: затруднено начало движения, остановки во время движения.

4 – Проба с трудом выполняема.

10. *Вставание со стула.* Вставание со стула со спинкой, скрестив руки на груди.

0 – Не нарушено.

1 – Медленно или не с первой попытки.

2 – Вставание рывком.

3 – При вставании падает на стул, после нескольких попыток может встать самостоятельно.

4 – Вставание без посторонней помощи невозможно.

11. *Осанка.*

0 – Нормальная.

1 – Небольшая сутулость. (Для пожилых может считаться нормальной).

2 – Умеренная, но очевидная сутулость. Туловище может быть немного наклонено в сторону.

3 – Выраженная сутулость, усиление кифоза. Туловище может быть умеренно наклонено в сторону.

4 – Очень выраженная сутулость, вплоть до сгорбленности.

12. *Походка.*

0 – Не нарушена.

1 – Ходьба замедленная, шаркающая, мелкими шажками, но не семенящая.

2 – Ходьба затруднена, мелкими шажками, несколько семенящая, посторонняя по-



мощь не требуется или минимальная.

3 – Выраженные нарушения походки. Ходьба только с посторонней помощью.

4 – Ходьба даже с посторонней помощью невозможна.

13. *Постуральная устойчивость.* Реакция на внезапный толчок назад. Пациент стоит с открытыми глазами, ноги на небольшом расстоянии друг от друга, предупрежден о проведении пробы.

0 – Не нарушена.

1 – Ретропульсия, но самостоятельно восстанавливает равновесие.

2 – Не может сохранить равновесие самостоятельно. Без поддержки падает.

3 – Выраженная неустойчивость. Теряет равновесие даже без внешнего воздействия.

4 – Не может стоять без посторонней помощи.

14. *Брадикинезия и гипокинезия.* Сочетание замедленности, неустойчивости, ахейрокинеза, уменьшения амплитуды и скудности движений.

0 – Отсутствуют.

1 – Минимальная замедленность. Движения неторопливые, могут быть нормальными для некоторых людей. Возможно уменьшение амплитуды движений.

2 – Небольшое, но очевидное замедление движений или уменьшение их амплитуды.

3 – Умеренная замедленность, скудность движений или уменьшение их амплитуды.

4 – Выраженная замедленность, скудность движений или уменьшение их амплитуды.

За три-пять дней до теста с леводопой приём высоких доз агонистов дофамина длительной и средней продолжительности действия был прекращён. Эти препараты заменяются эквивалентными дозами леводопы. Цель этих действий – обеспечить стабильный Off- период после отмены леводопы. После оценки симптомов в Off- периоде пациенту предлагают выпить тестовую дозу леводопы (1,5 регулярной дозы препарата и количество леводопы, эквива-

лентное утренней дозе агонистов дофамина).

Оценку состояния пациента производят в лучшем медикаментозном On- периоде (обычно через 30–60 мин. после приёма тестовой дозы). Если On- период не наступает или пациент полагает, что его состояние в данном On- периоде не оптимальное, тест повторялся на следующий день с большей дозой леводопы. При возникновении дискенезий необходимо определить их тип (пик доз, двухфазная). Оценивалась сумма баллов без лекарств (Off- период), затем сумма баллов после приема лекарств (On- период). Если при делении баллов Off- периодом на баллы On- периода получалась разница в два и более раза (на 50% и более), больной соответствует критериям отбора на операцию.

*Критерии отбора на хирургическое лечение:*

1. Болезнь Паркинсона (идиопатический Паркинсонизм): длительность заболевания составляет пять лет и выше.

2. Уменьшение выраженности двигательных расстройств на 50% и более во время теста с леводопой (разница между «on» и «off» периодами).

3. Степень заболевания 2–3 балла по Хену-Яру в лучшем медикаментозном On- периоде.

4. Состояние больного в On- период не менее 70% по шкале повседневной активности Shwab and England.

5. Наличие выраженных побочных эффектов от приема противопаркинсонических препаратов не позволяющих проводить лечение болезни Паркинсона. Данный критерий отбора, является облигатным показанием к оперативному лечению.

Решение об оперативном лечении принимается при наличии 1–4 критериев. Либо при наличии 5-го 3-го критериев отбора (степени выраженности заболевания 2–3 по Хену-Яру).

Индивидуальные факторы риска. Общее состояние пациента не должно препятствовать операции [9]. Кроме того, во время оперативного вмешательства пациент должен рассказывать о возникающих ощущениях. Деменция, острый психоз или острая депрессия являются противопоказаниями к хирургическому лечению. Симптомы, резистентные к леводопе, такие, как дизартрия или постуральная неустойчивость ограничивающие её степень функционального улучшения после оперативного вмешательства и, таким образом, могут рассматриваться как относительное противопоказание. Пациенты со структурным повреждением точки мишени, установленным с помощью нейровизуализации (облитерация), равно, как и пациенты с ишемическим и травматическим повреждением относятся к категории больных, которым противопоказано нейрохирургическое воздействие на данную мишень [6]. У таких пациентов может быть использована в качестве альтернативной мишени другая мишень. Выраженная атрофия мозга, приём антикоагулянтов, наличие сахарного диабета или приём иммунодепрессантов увеличивают риск кровотечения во время операции. Все больные обязательно осматриваются психиатром.

*Противопоказания:*

1. Морфологические изменения мишени (например, артерио-венозная мальформация области базальных ядер, последствия ишемии мозга в базальных ядрах, и.т.д. Верифицируются на КТ или МРТ) [3].

2. Выраженная атрофия мозга. Степень атрофии верифицируется при КТ или МРТ [9].

3. Возраст старше 70 лет является относительным противопоказанием [10].

4. Клаустрофобия. Невозможность выполнения МРТ и соответственно расчёта точек мишени [8]

5. Приём антикоагулянтов и болезни с

нарушением свертывающей системы крови.

6. Когнитивные нарушения [11].

7. Сопутствующие заболевания в стадии суб- и декомпенсации.

Также для оценки эффективности оперативного вмешательства и объективизации результатов лечения был использован метод анализа статокINETической функции пациентов с болезнью Паркинсона, поскольку именно двигательные и постуральные нарушения имеют ведущее значение в снижении качества жизни пациента.

Функциональное состояние постуральной устойчивости в статике и динамике оценивалось с помощью динамического постурографа «Гравистат» с биологической обратной связью (Беларусь) и компьютерного стабิโลграфа «Стабилан – 01 – 2» с биологической обратной связью (Россия), запись параметров проводилась в вертикальной позе. В ходе исследований, оценивалась динамика среднего времени постурального ответа (СВПО, регистрируется в секундах) и качество функции равновесия (КФР). Данные параметры выбраны не случайно, так как каждый из них характеризует одну из составляющих произвольной управленческой моторной реакции. Оценка выполнялась перед оперативным вмешательством и на 36 сутки после операции (после регресса воспалительных процессов и морфо-функциональной стабилизации зоны деструкции мозга).

Коэффициент функционального равновесия (КФР) характеризует состояние вертикальной позы в покое и является самым стабильным стабилометрическим показателем. Чем выше значение параметра, тем лучше устойчивость человека. В качестве диагностического алгоритма использован классический тест Ромберга. Запись параметров проводится с открытыми и закрытыми глазами, анализируется перемещение центра давления стоп пациента на плат-

форме прибора.

Среднее время постурального ответа (СВПО) характеризует состояние моторных функций в движении. Чем ниже значение в абсолютных величинах, тем активнее система реагирует на раздражитель из внешней среды (в виде зрительного или акустического стимула). Принцип действия системы постурального контроля в динамике основан на анализе возможностей человека сохранять равновесие на нестабильной (подвижной) платформе. Тестирование пациента заключается в регистрации отклонений управляемой пациентом платформы относительно исходного, идеально сбалансированного, «нулевого» положения.

Предоперационное сканирование головного мозга выполнялось на магнитно-резонансном томографе с силой магнитного поля 1,5 Тесла и с внутривенным контрастированием сосудов. Оперативное вмешательство осуществлялось с использованием стереотаксического аппарата Leksell G (Швеция) и компьютерной станции планирования. Это позволяло при достижении цели воздействия обойти крупные сосуды и функционально значимые зоны.

Основные этапы предоперационной подготовки и оперативного вмешательства продемонстрированы на рисунках 1, 2, 3, 4 (см. цв. вкладыш).

### Результаты и обсуждение

За период с июля 2008 г. по декабрь 2008 г. проконсультировано 189 пациентов с болезнью Паркинсона. Из них только 48 человек (25,4%) соответствовало критериям отбора, для оперативного лечения. 32 больным выполнены стереотаксические таламо- и паллидотомии (в зависимости от имеющихся у пациента неврологических расстройств) на базе нейрохирургического отдела РНПЦ неврологии и нейрохирур-

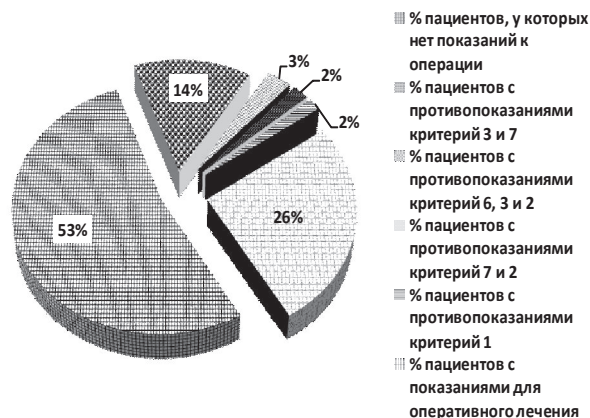


Рис. 5. Структура обследованных пациентов

гии (клиническая база нейрохирургического отдела – 5 ГКБ г. Минска). Осложнений не было. Остальные отобранные больные ожидают оперативного лечения согласно листу ожидания.

Из отобранных больных 48 человек 39 пациентов (81%) имели 1, 2, 3, 4 критерия отбора для оперативного вмешательства и 9 пациентов (19%) имели выраженные побочные действия противопаркинсонических средств удовлетворяли 5-му и 3-му критериям отбора (рис. 5).

Причинами отказов служило отсутствие показаний к оперативному лечению – 101 человек (53% от общего числа осмотренных), либо наличие следующих противопоказаний:

1. Возраст старше 70 лет и сопутствующие заболевания в стадии суб- и декомпенсации (критерии противопоказаний к оперативному лечению 3,7) – 27 человек (14%).

2. Когнитивные нарушения, выраженная атрофия мозга, возраст старше 70 лет (сочетание критериев 6, 3 и 2) – 6 человек (3%).

3. Сопутствующие заболевания и когнитивные нарушения (критерии 7 и 2) – 4 человека (2%).

4. Морфологические изменения в базальных ядрах головного мозга (критерий 1) – 3 человека (1,6%).





Рис. 6. Динамика качества функции равновесия в тесте Ромберга

Эффективность оперативного лечения оценивалась с помощью сравнения до и после операционной стабилотрии.

На приведенных графиках (рис. 6, 7) показана количественная оценка динамики двигательных функций 1 – до операции, 2 – на 36 сутки после выполненного нейрохирургического вмешательства.

Качество функции равновесия в тесте с закрытыми глазами было в 3,75 раза выше в послеоперационном периоде, чем показатели данного параметра до операции. В варианте исполнения этого же теста, но с открытыми глазами данный параметр улучшился почти в 2 раза. Что свидетельствует о значительном улучшении количественных показателей оценки функции равновесия в послеоперационном периоде.

При оценке же времени постурального ответа мы также отмечали количественное улучшение этого показателя. В тесте с закрытыми глазами на 32%, а в тесте с открытыми глазами на 20%. Разница в данных между тестами с открытыми и закрытыми глазами объясняется тем, что при болезни Паркинсона зрительный анализатор компенсаторно принимает несколько большее участие в осуществлении статокинетических функций.

Такая положительная динамика двигательных функций, а также значительный регресс клинических проявлений болезни Паркинсона (тремор, ригидность, брадики-

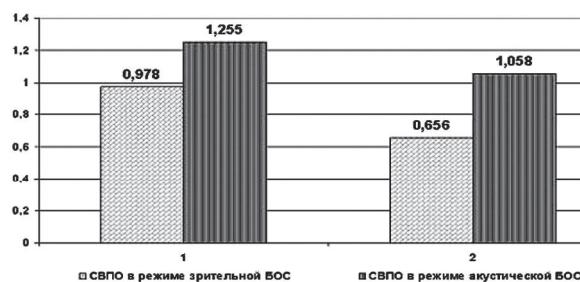


Рис. 7. Динамика среднего времени постурального ответа в режиме зрительной и акустической обратной биологической связи до и после операции

незия) в послеоперационном периоде позволила снизить дозу лекарственных препаратов, а при имеющихся побочных эффектах противопаркинсонических средств удалось вообще нивелировать данные осложнения от приема препаратов, что позволило значительно улучшить качество жизни пациентов с данным заболеванием.

## Заключение

Использование вышеописанных критериев отбора и методов компьютерного планирования операции позволило значительно повысить эффективность лечения, т.е., избежать оперативных вмешательств после которых улучшение состояния пациента было бы незначительным или отсутствовало бы вовсе. Также удалось свести к нулю количество послеоперационных осложнений.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Carles, P. D. Predictors of effective bilateral subthalamic nucleus stimulation for Parkinson disease / P. D. Carles N. Van Blercom, P. Krack // *Neurology*. – 2002. – Vol. 59. – P. 932-934.
2. Lozano, A. M. Movement Disorder Surgery / A. M. Lozano // *Progress in neurological Surgery* / ed. A. M. Lozano. – 2006. – Vol. 15. – P. 281-283.
3. Hartmann, A. Secondary dystonias / A. Hartmann, O. Pogarell, W. H. Oertel // *J. Neurol.* – 1998. – Vol. 245. – P. 511-518.
4. Jankovic, J. Head injury and posttraumatic

Movoment Disorders: Neurosurgery / J. Jankovic // Neurology. – 1994. – Vol. 44. – P. 2006-2014.

5. Electrical stimulation of the globus pallidus internus in patients with primary generalized dystonia: long-term results / P. Coubes [et al.] // J. Neurosurg. – 2004. – Vol. 10. – P. 189-194.

6. Treatment of dystonic syndromes by chronic electrical stimulation of the internal globus pallidus / L. Cif [et al.] // J. Neurosurg Sci. – 2003. – Vol. 47. – P. 52-55.

7. Шток, В. Н. Экстрапирамидные расстройства: руководство по диагностике и лечению / под ред. В. Н. Штока, И. А. Ивановой-Смоленской, О. С. Левина. – М.: МЕДпресс-информ, 2002. – 608 с.

8. Globus pallidus internus deep brain stimulation for dystonic conditions: prospective audit / J. Yanini [et al.] // Mov. disord. – 2003. – Vol. 18. – P. 436-442.

9. A New Approach to Spatial Covariance Modeling

of Functional Brain / D. Eidelberg [et al.] // Ann. Neurol. – 1998. – Vol. 44. – P. 303-312.

10. Surgical Complications of Deep Brain Stimulation / A. Umemura [et al.] // J. Neurosurg. – 2003. – Vol. 98. – P. 779-784.

11. Lang, A. E. Motor and monomotor Symptom Follow-Up in Harkinsonian Patients / A. E. Lang, H. Widner // Mov. Disord. – 2002. – Vol. 17. – Suppl. 3. – P. 94-101.

#### **Адрес для корреспонденции**

220114, Республика Беларусь,  
г. Минск, ул. Ф. Скарыны, д. 24,  
тел. моб.: +375 44 758-19-38,  
e-mail: biomechanic@email.su,  
Алексеев В.В.

*Поступила 4.03.2010 г.*