

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЗЫ ПРИ НЕЙРОДЕГЕНЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ ПО ДАННЫМ ВИДЕОАНАЛИЗА ДВИЖЕНИЙ

*Гурский И.С., Рушкевич Ю.Н., Лихачёв С.А., Буняк А.Г.*

*ГУ «Республиканский научно-практический центр неврологии и нейрохирургии*

*Минск, Беларусь*

*isgour@mail.ru*

*Публикация посвящена изучению нарушений произвольного контроля вертикальной позы у пациентов с болезнью Паркинсона (БП) и болезнью двигательного нейрона (БДН) с использованием метода видеоанализа движений с биологической обратной связью. Установлено, что пациенты с БДН, как и пациенты с БП, могут иметь нарушения произвольного контроля вертикальной позы, что может приводить к повышенному риску падений.*

*Ключевые слова: болезнь Паркинсона, болезнь двигательного нейрона, равновесие, биологическая обратная связь, видеоанализ движений.*

## FEATURES OF VOLUNTARY CONTROL OF VERTICAL POSTURE IN NEURODEGENERATIVE DISORDERS, STUDIED BY VIDEOMOTION ANALYSIS

*Goursky I.S., Rushkevich Yu.N., Likhachev S.A., Bunyak A.G.*

*Republican Research and Clinical Center of Neurology and Neurosurgery*

*Minsk, Belarus*

*This research is dedicated to study of impairments of voluntary control of vertical posture in patients with Parkinson's disease (PD) and motor neuron disease (MND), using videomotion analysis with biofeedback. We have found that the patients with MND, as well as the patients with PD, may have impairments of voluntary control of vertical posture, which may contribute to increased risk of falls.*

*Key words: Parkinson's disease, motor neuron disease, balance, biofeedback, videomotion analysis.*

**Введение.** Одними из ведущих причин инвалидности в мире являются заболевания нервной системы, которые приводят к нарушению двигательных и когнитивных функций. К ним относятся сосудистые, аутоиммунные (например, рассеянный склероз) и нейродегенеративные (болезнь Паркинсона, заболевания группы «паркинсонизм-плюс», болезнь двигательного нейрона, болезнь Альцгеймера и др.) заболевания. Нарушения походки и равновесия повышают риск падений и травматизма, за счёт чего страдает качество жизни и снижается продолжительность жизни [1,2]. В связи с этим перспективной представляется разработка и внедрение методик диагностики нарушений поддержания вертикальной позы и методик их коррекции.

Целью настоящего исследования явилось изучение нарушений произвольного контроля вертикальной позы у пациентов с нейродегенеративными заболеваниями, включающими болезнь Паркинсона (БП) и болезнь двигательного нейрона (БДН), с использованием метода видеоанализа движений с биологической обратной связью.

**Материалы и методы.** Исследование проводилось с использованием ранее разработанного нами программного обеспечения видеонализа движений, позволяющего в реальном времени отслеживать положение тела пациента при помощи веб-камеры, и представлять пациенту зрительную обратную связь. Зрительная обратная связь предъясняется следующим образом: на экране компьютера демонстрируется мишень, перемещающаяся в соответствии с определённой программой, и точка, координаты которой отражают положение туловища пациента (отметка пациента). Когда туловище движется вперёд, отметка пациента перемещается вверх, при движении назад — вниз, при движении вправо и влево — соответственно, вправо и влево.

Пациентам объяснялось, каким образом положение отметки пациента отражает перемещения туловища, и давалось задание вести отметку пациента за мишенью. Координаты мишени изменялась по синусоидальному закону, при этом частота изменения координаты  $Y$  (соответствует движениям туловища в сагиттальной плоскости) составляла 0,10 Гц, а координаты  $X$  (соответствует движениям туловища во фронтальной плоскости) 0,05 Гц. Продолжительность сеансов составляла по 5 мин для пациентов с БДН и по 10 мин для пациентов с БП; при этом каждые 2,5 мин направление движения мишени изменялось на противоположное.

Качество выполнения заданий пациентом оценивалось по двум коэффициентам ранговой корреляции Спирмена: коэффициенту произвольного постурального контроля во фронтальной плоскости (КППКф) — между координатами  $X$  мишени и отметки пациента, и коэффициенту произвольного постурального контроля в сагиттальной плоскости (КППКс) — между координатами  $Y$  мишени и отметки пациента.

Фазовые сдвиги между движениями отметки пациента и движениями мишени ФСф и ФСс оценивались с использованием кросс-корреляционной (взаимнокорреляционной) функции для положения отметки пациента и мишени во фронтальной (координаты  $X$ ) и сагиттальной (координаты  $Y$ ) плоскостях соответственно. За значение фазового сдвига принималось значение сдвига между последовательностями, при котором значение кросс-корреляционной функции максимально.

Была обследована группа из 52 пациентов с БДН в возрасте от 22 до 82 лет, медиана возраста 60 лет, и группа из 86 пациентов с БП в возрасте от 33 до 79 лет, медиана возраста 59,5 лет, медиана стадии по Хен-Яру 2,5.

**Результаты и обсуждение.** В подгруппе пациентов с бульбарным дебютом бокового амиотрофического склероза (БАС) коэффициенты КППКф и КППКс оказались значимо меньше, а абсолютные значения соответствующих фазовых сдвигов ФСф и ФСс — значимо больше (больше отставание движений пациента от движений мишени), чем у пациентов с другими формами БДН ( $U, p < 0,05$ ). У 7 пациентов с БДН значения КППКф и КППКс оказались 10го центиля для группы, при том, что 5 из них имели БАС с бульбарным дебютом без существенной слабости или спастичности в аксиальной мускулатуре и нижних конечностях.

При БП выявлена ожидаемая отрицательная корреляция КППКф и КППКс, ФСф и ФСс со стадией по Хен-Яру (Spearman,  $p < 0,05$ ).

Таким образом, пациенты с БДН, как и пациенты с БП, могут иметь существенные нарушения произвольного контроля вертикальной позы. Нарушения, выявляемые при бульбарном дебюте БДН, даже при отсутствии парезов и спастичности в конечностях, могут быть сопоставимыми по выраженности с выявляемыми при болезни Паркинсона. Следовательно, пациенты с болезнью двигательного нейрона могут иметь повышенный риск падений и травматизации даже при отсутствии явных нарушений функции ходьбы. В связи с этим, для пациентов с БДН могут быть полезными тренировки равновесия, а также мероприятия по созданию безбарьерной среды.

### **Список литературы**

1. Burden of care in amyotrophic lateral sclerosis. Hecht M.J., Graesel E., Tigges S., Hillemacher T., Winterholler M., Hilz M.J., Heuss D., Neundörfer B. // *Palliat Med.* 2003 Jun;17(4):327–33.
2. Comparing the Incidence of Falls/Fractures in Parkinson’s Disease Patients in the US Population. Linda Kalilani, Mahnaz Asgharnejad, Tuire Palokangas, and Tracy Durgin // *PLoS One.* 2016 Sep 1; 11(9): e0161689.