

© Р.А.Кууз, Р.К.Магомедова, Г.И.Фирсов, 2005.

<sup>1</sup>Р.А.Кууз, <sup>1</sup>Р.К.Магомедова, <sup>2</sup>Г.И.Фирсов

## СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ В ЗАДАЧАХ КЛИНИКО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭССЕНЦИАЛЬНОГО И ПАРКИНСОНИЧЕСКОГО ТРЕМОРА

<sup>1</sup>Московская медицинская академия им. И.М. Сеченова

<sup>2</sup>Институт машиноведения им. А.А.Благонравова РАН  
Москва, Россия

**Аннотация:** В докладе рассматриваются результаты клинического исследования тремора при помощи акселерометрии и стабиллометрии. Исследование проводилось для пациентов с эссенциальным тремором и пациентов с болезнью Паркинсона. Тремор в обеих группах больных имел отличие не только по своей структуре, но и по показателям акселерометрии: частота патологического тремора была ниже, чем частота физиологического. Спектральная характеристика тремора в обеих группах выглядит достоверно по разному. Если при эссенциальном треморе характерен один пик доминантной частоты, то для болезни Паркинсона встречаются несколько пиков в спектре, что говорит о более сложной спектральной и нейрофизиологической организации тремора при болезни Паркинсона. Были выявлены достоверные отличия по частоте, четкие отличия по форме волны (разный рисунок) и спектральным характеристикам (количество пиков в спектре). Колебания амплитуды тремора характеризуются более ритмичным и гармоничным характером у эссенциального тремора и более сложным при болезни Паркинсона.

**Ключевые слова:** тремор, кинетический тремор, постуральный тремор, эссенциальный тремор, болезнь Паркинсона, акселерограмма, стабиллограмма

В клинике нервных болезней ММА им.И.М.Сеченова и на кафедре нервных болезней ФППО было проведено исследование тремора при помощи акселерометрии и стабиллометрии – методов для определения частотно-амплитудных характеристик тремора. Использовались следующие методики: спектральный анализ и анализ временных диаграмм. Было обследовано 40 пациента с эссенциальным тремором (ЭТ) и 15 пациентов с болезнью Паркинсона (БП). Группа контроля состояла из 20 здоровых испытуемых. Регистрация микроколебаний рук и головы производилась при помощи двух пьезоакселерометров типа ПАМТ, а ввод и обработка данных - программой Power Graph 3.1 Professional. Датчики прикреплялись к тыльной поверхности кисти на расстоянии 3см проксимальнее метакарпальных суставов. Для регистрации тремора покоя пациента сажали в кресло, руки свободно лежали на подлокотниках кресла. Постуральный тремор (ПТ) регистрировался при вытянутых вперед руках. Кинетический тремор (КТ) регистрировали при пальце-носовой пробе. Для стабиллографических исследований использовалась платформа Ela французской фирмы l'Electronique Applique, для ввода и обработки данных применяли программное обеспечение, разработанное в ИМАШ РАН.

Дебют заболевания при БП наблюдается достоверно в более старшем возрасте и длительность заболевания у них достоверно короче. Ведущим клиническим проявлением в обеих группах больных является тремор, но его структура достоверно разная: при ЭТ пре-

обладает постуральный тремор, при БП – тремор покоя. Тремор в обеих группах больных имел отличие не только по своей структуре, но и по показателям акселерометрии: частота патологического тремора была ниже, чем частота физиологического. Причем, тремор при БП отличался самой низкой частотой как по сравнению со ЗД так и по сравнению с ЭТ. По амплитудным характеристикам максимальные величины характерны для больных с БП, эти же больные отличаются достоверно более выраженной вариабельностью амплитуды тремора при разных нагрузках.

Пациенты обеих групп достоверно отличались между собой по частоте и амплитуде дрожания. Средняя частота и амплитуда ПТ рук при ЭТ составили 7 Гц и 99 mV (тремор рук) и тремора головы - 6,1 Гц и 60 mV соответственно, КТ - 10 Гц и 158 mV. Тремор головы при ЭТ отличался более низкой частотой по сравнению с тремором рук. Амплитуда тремора головы усиливалась в зависимости от нагрузки. При закрывании глаз амплитуда тремора повышалась. Тогда как для пациентов с БП тремор покоя составил 4,8 Гц и 107 mV, ПТ - 5,4 Гц и 221 mV, КТ - 5,7Гц и 103mV. Надо отметить, что при умственной нагрузке (пациентов просили вычитать от 100-7 и т.д.) значительно повышалась амплитуда тремора (300 mV) при БП, тогда как при ЭТ этот подъем был не столь значительным (до 122 mV). У ЗИ частота ПТ была достоверно выше, а амплитуда достоверно ниже, чем у двух групп пациентов (8 Гц и 30 mV). В покое тремор не наблюдался, КТ был ниже по амплитуде, а умственная нагрузка не влияла на ампли-

туду. Анализ формы волны, проведенный по временным диаграммам также позволил нам разделить обе группы пациентов. Форма волны при БП отличалась меньшей ритмичностью и постоянно меняющейся амплитудой тремора, в отличие от ЭТ. Также было обнаружено, что у пациентов с БП, как правило, отмечалось несколько пиков в спектре. Доминантный пик отмечался в диапазоне 4-5 Гц, а дополнительные - в диапазоне 8-9 Гц и 13-14 Гц. Первый пик находился в диапазоне частот, характерных для данного заболевания, тогда как последующие пики больше характерны для физиологического тремора. По данным литературы, наличие таких гармоник в спектре вполне возможно за счет более сложной формы тремора у пациентов с БП и обычно такой феномен наблюдается, когда произвольные движения ритмичны, но менее синусоидальны и более миоклоничны. Некоторые авторы, наблюдавшие бимодальное распределение пиков в спектре (на частотах 4-5 Гц и 12-13 Гц) предполагают наличие двух независимых источников или двух популяций нейронов генерирующих тремор с разными частотами. У пациентов с ЭТ такого феномена не наблюдалось, на спектре определялся только один пик. Таким образом,

спектральная характеристика тремора в обеих группах выглядит достоверно по разному. Если при ЭТ характерен один пик доминантной частоты, то для БП встречаются несколько пиков в спектре, что говорит о более сложной спектральной и нейрофизиологической организации тремора при БП.

Можно заключить, что спектральный анализ и анализ временных диаграмм тремора могут существенно облегчить диагностические трудности. Были выявлены достоверные отличия по частоте, четкие отличия по форме волны (разный рисунок) и спектральным характеристикам (количество пиков в спектре). Колебания амплитуды тремора характеризуются более ритмичным и гармоничным характером у ЭТ и более сложным при БП.

По данным стабилотрии частота колебаний общего центра давления (ОЦД) в обеих группах больных не отличалась от результатов, полученных для контрольной группы здоровых испытуемых (ЗД). Однако амплитуда колебаний ОЦД была достоверно выше в обеих группах в сагиттальной плоскости по сравнению с ЗД.

<sup>1</sup>R.A.Kuuz, <sup>1</sup>R.K.Magomedova, <sup>2</sup>G.I.Firsov

**SPECTRAL METHODS IN THE TASKS OF THE CLINICAL AND PHYSIOLOGICAL ANALYSIS OF THE ESSENTIAL AND PARKINSONIAN TREMOR**

<sup>1</sup>*The Moscow Medical Academy by I.M.Setchenov, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*Blagonravov Mechanical Research Institute of the Russian Academy of Science  
Moscow, Russia*

**The summary:** In the report results of clinical research of a tremor are considered with the help of accelerometry and stabilometry. A study was conducted for the patients with the essential tremor and the patients with Parkinson's disease. The tremor in both groups of patients had a difference not only on the structure, but also according to the indices of accelerometry: the frequency of a pathological tremor was lower, than frequency physiological. The spectral characteristic of a tremor in both groups looks authentically on miscellaneous. If one peak of dominant frequency is characteristic with the essential tremor, then for Parkinson's disease are encountered several peaks in the spectrum, which indicates the more complex spectral and neurophysiological organization of tremor during Parkinson's disease. Were revealed reliable differences in the frequency, clear differences according to the waveform (different figure) and the spectral characteristics (quantity of peaks in the spectrum). The fluctuations of the amplitude of tremor are characterized by more rhythmical and more harmonious nature in essential tremor and more complex during Parkinson's disease.

Кууз Роберт Александрович  
Магомедова Резеда Курбановна  
Фирсов Георгий Игоревич  
**E-mail:** firsovgi@mtu-net.ru