

Оригинальная статья

## Влияние тревоги на параметры кистевого теппинга и индивидуальную минуту у здоровых взрослых и пациентов с юношеской миоклонической эпилепсией

Народова Е.А.<sup>1</sup>, Шнайдер Н.А.<sup>2</sup>, Народова В.В.<sup>1</sup>, Ерахтин Е.Е.<sup>3</sup>, Шилкина О.С.<sup>1</sup>, Москалева П.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск

<sup>2</sup>ФГБУЗ «Национальный исследовательский медицинский центр психиатрии и неврологии имени В. М. Бехтерева» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

<sup>3</sup>КГБУЗ Красноярская межрайонная клиническая больница скорой медицинской помощи имени Н.С. Карповича, Красноярск

*Поступила в редакцию 08 ноября 2018 г., Принята в печать 20 ноября 2018 г.*

Оригинальная англоязычная версия © Narodova EA, Shnayder NA, Narodova VV, Erahtin EE, Shilkina OS, Moskaleva PV, 2018, опубликована в *Russian Open Medical Journal* 2018; 7: e0415.

© 2018, Психосоматические и интегративные исследования

### Резюме:

**Цель:** Изучение влияния тревоги на параметры кистевого теппинга в норме и при юношеской миоклонической эпилепсии.

**Материалы и методы.** Обследовано 105 человек в возрасте от 16 до 55 лет (средний возраст  $31,58 \pm 10,24$  лет). Общая выборка была разделена на 2 группы: первая (I) группа - здоровые добровольцы (60 человек); вторая (II) группа - больные с юношеской миоклонической эпилепсией - ЮМЭ (45 человек). Каждая группа была разбита на две подгруппы: подгруппа Ia (33 человека) - здоровые добровольцы, не имеющие симптомов тревоги; подгруппа Ib (27 человек) – здоровые добровольцы с субклинически выраженной тревогой; подгруппа IIa (19 человек) – больные с ЮМЭ, не имеющие симптомов тревоги; подгруппа IIб (26 человек) - больные с ЮМЭ с субклинически выраженной тревогой. Параметры кистевого теппинга исследовались с использованием авторской методики «Способ воздействия на индивидуальный ритм человека посредством экзогенной ритмической стимуляции». Изучались референсные коридоры основных характеристик кистевого теппинга.

**Результаты:** При сравнении основных параметров кистевого теппинга в Ia и IIa подгруппах отмечена тенденция к увеличению показателя стабильности ритма у больных с ЮМЭ по сравнению со здоровыми волонтерами. В то же время замечено, что наличие субклинически выраженной тревоги приводило к более выраженному нарастанию частоты индивидуального ритма в подгруппе IIб по сравнению с подгруппой Ia.

**Выводы:** Выраженность влияния тревоги на параметры кистевого теппинга выше у больных с юношеской миоклонической эпилепсией по сравнению со здоровыми добровольцами.

**Ключевые слова:** юношеская миоклоническая эпилепсия, кистевой теппинг, параметры, тревога, индивидуальный ритм, индивидуальная минута.

*Библиографическая ссылка: Народова Е.А., Шнайдер Н.А., Народова В.В., Ерахтин Е.Е., Шилкина О.С., Москалева П.В. Влияние тревоги на параметры кистевого теппинга и индивидуальную минуту у здоровых взрослых и пациентов с юношеской миоклонической эпилепсией. Психосоматические и интегративные исследования 2018; 4: 0404.*

Original article

## Influence of anxiety on wrist tapping parameters and individual perception of one minute in healthy adults and in patients with juvenile myoclonic epilepsy

Narodova E.A.<sup>1</sup>, Shnayder N.A.<sup>2</sup>, Narodova V.V.<sup>1</sup>, Erahtin E.E.<sup>3</sup>, Shilkina O.S.<sup>1</sup>, Moskaleva P.V.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Krasnoyarsk State Medical University n.a. Prof. V.F. Voyno-Yasenetsky, Krasnoyarsk, Russia

<sup>2</sup> St.Petersburg V.M. Bekhterev Psychoneurological Research Institute, Saint Petersburg, Russia

<sup>3</sup> Krasnoyarsk Interdistrict Clinical Emergency Hospital n.a. N.S. Karpovich, Krasnoyarsk, Russia

*Received on 08 November 2018, Accepted on 20 November 2018*

Original English Text © Narodova EA, Shnayder NA, Narodova VV, Erahtin EE, Shilkina OS, Moskaleva PV, 2018, published in *Russian Open Medical Journal* 2018; 7: e0415.

© 2018, Psychosomatic and Integrative Research

**Summary:**

**Aim** — To study the influence of anxiety on parameters of wrist tapping in normal conditions and in juvenile myoclonic epilepsy (JME).

**Material and Methods** — We evaluated 105 people aged 16 to 55 years old (average:  $31.6 \pm 10.2$  years). The sample was comprised of two groups: first (I) group — healthy volunteers (n=60); second (II) group — patients with JME (n=45). Every group was stratified into two subgroups: subgroup Ia (n=33) — healthy volunteers without symptoms of anxiety; subgroup Ib (n=27) — healthy volunteers with subclinical anxiety; subgroup IIa (n=19) — patients with JME without symptoms of anxiety; subgroup IIb (n=26) — patients with JME with subclinical anxiety. Wrist tapping parameters were studied using method of our authorship named «Method of influencing a person's individual rhythm through exogenous rhythmic stimulation». We studied reference ranges of basic characteristics of wrist tapping.

**Results** — Comparison of basic parameters of wrist tapping in subgroups Ia and IIa revealed a trend towards an increase in rhythm stability in patients with JME when compared to healthy volunteers. At the same time, subclinical anxiety led to a pronounced increase in frequency of individual rhythm in subgroup IIb when compared to subgroup Ia.

**Conclusion** — Influence of anxiety on wrist tapping parameters is more pronounced in patients with JME when compared to healthy volunteers.

**Keywords:** juvenile myoclonic epilepsy, wrist tapping, parameters, anxiety, individual rhythm, individual perception of minute.

*Cite as Narodova E.A., Shnyder N.A., Narodova V.V., Erahtin E.E., Shilkina O.S., Moskaleva P.V. Influence of anxiety on wrist tapping parameters and individual perception of one minute in healthy adults and in patients with juvenile myoclonic epilepsy. Psychosomatic and Integrative Research 2018; 4: 0404.*

**Введение**

Одной из наиболее распространенных форм идиопатической генерализованной эпилепсии является юношеская миоклоническая эпилепсия (ЮМЭ). В клинической картине заболевания наблюдается сочетание миоклоний (чаще верхних конечностей) с тонико-клоническими генерализованными приступами и абсансами [1]. ЮМЭ относится к возрастзависимым формам идиопатической генерализованной эпилепсии. Возрастной диапазон начала заболевания варьирует от 8 до 26 лет, пик дебюта — в возрасте от 14 до 16 лет. Провокацией дебюта заболевания являются стресс, нарушения циркадианного ритма (депривация ночного сна, ранние пробуждения), становление менструального цикла у девочек-подростков [2]. Несмотря на сохранность интеллекта, существует высокий риск тревожно-депрессивных расстройств. Это приводит к социальной дезадаптации и безработице, что значительно ухудшает социальный прогноз для больных с ЮМЭ [3].

У пациентов с ЮМЭ показана дисфункция лобной доли, ответственной за принятие решений, индивидуальность, движения и речь [4]. Известно, что теппинг является психомоторным тестом для оценки психофизиологических функций головного мозга, в частности, восприятия времени [5]. Теппинг без какого-либо внешнего влияния, с предпочитаемой испытуемым скоростью, является «биологической константой» отражает скорость нервных процессов и эндогенные ритмические процессы центральной нервной системы (ЦНС) [6]. В.А.Руднев считает, что так называемое «внутреннее время» есть генетическое ядро всякой двигательной активности, носящее как черты популяции в целом, так и индивидуальные черты каждого отдельного человека [7]. Внутреннее время выражается в виде внутренних ритмов. При воспроизведении методом теппинга спонтанного ритма без заданной стимул-программы фиксируется так называемый индивидуальный ритм, который и является генетически закодированным внутренним временем.

Изучению индивидуального ритма человека, его «созревание» в процессе позднего онтогенеза, его поломка при различных неврологических заболеваниях (детский церебральный паралич, инсульты, черепно-мозговая травма, паркинсонизм) — посвящено большое количество работ: [8], [9], [10], [11].

Индивидуальный ритм является отражением гармоничности работы ЦНС и его поломка, как правило, свидетельствует о дезинтеграции в работе мозга [6]. Так как у больных с эпилепсией происходит патологическая активация нейронов головного мозга, что является стрессом для ЦНС, мы предположили, что формирование эпилептической системы может изменить индивидуальный ритм больного.

По мнению В.А. Руднева (1982), цикличность движений при кистевом теппинге является природной статистической закономерностью, то есть эталоном, с которым можно сравнивать различные параметры. Следовательно, изучение этих биологически целесообразных движений дает возможность установить тяготение к определенным темпам и ритмам движения, возникающее при патологии на различных уровнях нервной системы человека. [7].

Возникновение патологической доминанты, которая представляет собой резко усиленный относительно нормы очаг возбуждения в ЦНС [12] можно наблюдать при формировании эпилептической системы, в том числе и при ЮМЭ. Мы предположили, что данное обстоятельство закономерно изменит показатели кистевого теппинга у таких пациентов, и это может быть использовано как для диагностики, так и для реабилитации у взрослых пациентов с эпилепсией.

Примером изучения внутреннего восприятия времени является скрининг-тест, посвященный изучению длительности индивидуальной минуты человека в норме и патологии [13], [14], [15]. Так, было выявлено, что у студентов во время экзамена происходит укорочение восприятия индивидуальной минуты до  $52,3 \pm 5,6$  сек. Исследование показало, что длительность индивидуальной минуты тем короче, чем более выражено психоэмоциональное перенапряжение студента [16]. Следовательно, логично было бы предположить, что дезинтеграция в деятельности ЦНС при эпилепсии должна привести к изменению восприятия индивидуальной минуты.

Восстановление индивидуального ритма и восприятия индивидуальной минуты в сопоставлении с клинической картиной и данными ЭЭГ — мониторинга может отражать положительную динамику в процессе лечения больных эпилепсией.

Кроме того, изучение параметров кистевого теппинга и индивидуальной минуты у больных с ЮМЭ позволит своевременно выявить наличие тревожных расстройств, приводящих к декомпенсации основного заболевания, на субклинической стадии и своевременно скорректировать медикаментозное лечение.

**Цель настоящего исследования** - изучение влияния тревоги на параметры кистевого теппинга в норме и при юношеской миоклонической эпилепсии.

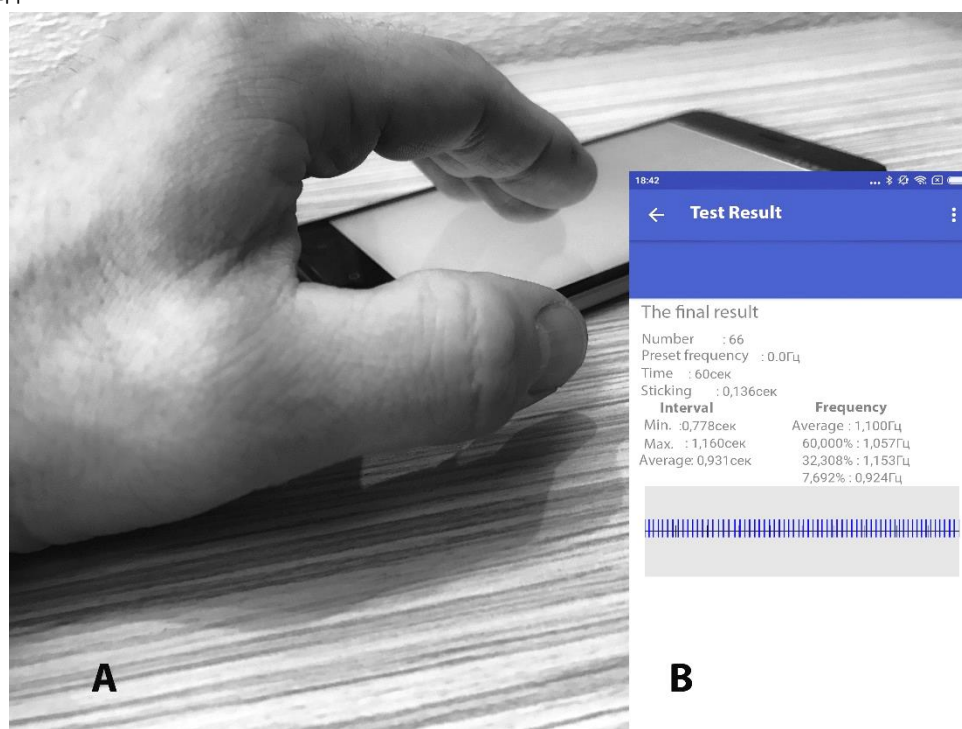
#### Материалы и методы

Проведение настоящего исследования одобрено локальным этическим комитетом КрасГМУ имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого, г. Красноярск (протокол №77/2017 от 26.06.2017г.). Исследование выполнено на базах: неврологического центра эпилептологии, нейрогенетики и исследования мозга Университетской клиники; кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации постдипломного образования; кафедры медицинской генетики и клинической нейрофизиологии института постдипломного образования.

#### Методика исследования:

Перед началом работы все участники исследования (I и II группы) проходили тестирование по госпитальной шкале тревоги и депрессии [17], которая представляла собой экспресс-скрининг для оценки уровня тревоги и депрессии. Шкала разработана Zigmond A.S. и Snaith R.P. в 1983 г. для выявления и оценки тяжести депрессии и тревоги в условиях общей медицинской практики. Шкала обладает высокой дискриминантной валидностью в отношении двух расстройств: тревоги и депрессии. По результатам тестирования в каждой группе было выделено 2 подгруппы: подгруппа «а» - отсутствие достоверно выраженных симптомов тревоги и депрессии (0 - 7 баллов); подгруппа «б» – субклинически выраженная тревога (8 -10 баллов).

Исследование кистевого теппинга проведено с использованием авторской методики «Способ воздействия на индивидуальный ритм человека посредством экзогенной ритмической стимуляции» [патент РФ № 2015111025 от 20.10.2016 г.]. Методика заключалась в нанесении удара пальцем кисти по экрану оборудования (смартфон на базе Android) (рис. 1) с удобной для испытуемого скоростью, в течение 1 минуты. Программа позволяла регистрировать как временные параметры данного процесса (количество ударов в минуту), так и глубину нажатия, а также равномерность всего цикла ударов [18]. Программа автоматически вычисляла среднюю, максимальную и минимальную частоту (в Гц); средний, максимальный и минимальный интервал от удара до удара (в секундах); глубину нажатия, процент стабильности ритма. В ходе изучения результатов кистевого теппинга были получены данные в виде общего списка интервалов между касаниями. Алгоритм разбивал общий список интервалов на три списка. Для каждого списка имелось среднее значение интервала (центроиды списка). Их разделение проходило так, чтобы все интервалы в полученных списках были ближе к своим центроидам, чем к центроидам других списков. В первую очередь выбирались начальные значения для центроидов с помощью алгоритма k-means++. Следующим этапом итерационно вычисляются кластеры методом k-средних.



**Рисунок 1.** Методика «Способ воздействия на индивидуальный ритм человека посредством экзогенной ритмической стимуляции» [патент РФ № 2015111025]: А - общий вид исследования; В - пример результатов кистевого теппинга у здоровых волонтеров [19].

Для каждого из 3-х списков интервалов считалось среднее значение интервала и среднее значение частоты, эти данные выводились на экран оборудования и в последствии были подвергнуты статистическому анализу. Так же программа высчитывала целевой индивидуальный ритм, то есть то количество ударов в секунду которое бы было у испытуемого, если бы все интервалы между ударами были равны. Целевой индивидуальный ритм (Гц) рассчитывался по формуле:  $\frac{X}{60}$ , где  $x$  - общее количество ударов за 1 минуту. Данный показатель использовался как эталон для оценки процента стабильности ритма. Так из трех частотных кластеров учитывалась именно та частота и соответственно ее процент встречаемости в общей выборке, которая была максимально приближена к целевому индивидуальному ритму.

За индивидуальный ритм нами принималась та частота, процент встречаемости которой был максимальным.

Для выявления длительности индивидуальной минуты был использован секундомер, испытуемому предлагалось произвести отсчет 60 секунд «про себя» по окончании предположительного срока необходимо было произнести речевую команду «стоп». После чего секундомер останавливался и результат заносился в протокол. Исследование проводилось в утренние часы в условиях исключения внешних сенсорных раздражителей (громкий звук, яркий свет), присутствия других людей, кроме врача и пациента, во время проведения методики кистевого теппинга. Соблюдался температурный режим окружающей среды в диапазоне 22-25 градусов по шкале Цельсия.

Здоровые добровольцы и больные с ЮМЭ не получали никакого вознаграждения за участие в настоящем исследовании. Исследователи не получали никакого вознаграждения за проведение настоящего исследования.

#### **Участники:**

Всего в исследовании приняли участие 105 человек в возрасте от 16 до 55 лет (медиана 29,5 [22; 38,5] лет). Общая выборка была разделена на 2 группы наблюдения: первая (I) группа (контрольная) здоровые добровольцы ( $n_1 = 60$  человек; медиана 30 [22; 44] лет); вторая (II) группа (сопоставимая) больные с юношеской миоклонической эпилепсией ( $n_2 = 45$  человек; медиана 29,5 [24; 34,5] лет).

Каждая группа была разбита на две подгруппы: подгруппа Ia ( $n_{1a} = 33$  человека; медиана 32 [22; 46,5] лет) - здоровые добровольцы, не имеющие достоверно выраженных симптомов тревоги (0 - 7 баллов по госпитальной шкале тревоги и депрессии); подгруппа Ib ( $n_{1b} = 27$  человек; медиана 29 [22; 42] лет) – здоровые добровольцы с субклинически выраженной тревогой (8 - 10 баллов по госпитальной шкале тревоги и депрессии); подгруппа IIa ( $n_{2a} = 19$  человек; медиана 30 [22; 37] лет) – больные с юношеской миоклонической эпилепсией, не имеющие достоверно выраженных симптомов тревоги (0 - 7 баллов по госпитальной шкале тревоги и депрессии); подгруппа IIб ( $n_{2b} = 26$  человек; медиана 29 [25,5; 33,5] лет) - больные с юношеской миоклонической эпилепсией с субклинически выраженной тревогой (8 - 10 баллов по госпитальной шкале тревоги и депрессии).

#### **Критерии включения в I (контрольную) группу:**

- здоровые взрослые;
- правши;
- мужской и женский пол;
- возрастной период: юношеский период (м 17-21 год; ж 16-20 лет); первый период среднего возраста (м 22-35 лет; ж 21-35 лет); второй период среднего возраста (м 36-60 лет; ж 36-55 лет);
- русскоговорящие европейцы;
- подписанное добровольное информированное согласие.

#### **Критерии исключения из I (контрольной) группы:**

- дети и подростки;
- левши;
- отказ от участия в настоящем исследовании;
- участие в других исследованиях;
- острые и хронические неврологические, психиатрические и эндокринологические заболевания на момент исследования;
- прием алкоголя (2 и более дринков в течение последних 2-х недель);
- употребление наркотических препаратов на момент проведения исследования и в анамнезе.

#### **Критерии включения во II (сопоставимую) группу:**

- пациенты с ЮМЭ;
- мужской и женский пол;
- правши;
- возрастной период: юношеский период (м 17-21 год; ж 16-20 лет); первый период среднего возраста (м 22-35 лет; ж 21-35 лет); второй период среднего возраста (м 36-60 лет; ж 36-55 лет);
- русскоговорящие европейцы;
- подписанное добровольное информированное согласие.

#### **Критерии исключения из II (сопоставимой) группы:**

- дети и подростки;

- левши;
- острые и хронические неврологические (кроме ЮМЭ), психиатрические и эндокринологические заболевания на момент исследования;
- отказ от участия в настоящем исследовании;
- участие в других исследованиях;
- прием алкоголя (2 и более дринков в течение последних 2-х недель);
- употребление наркотических препаратов на момент проведения исследования и в анамнезе.

### Статистическая обработка данных

Статистическую обработку базы данных проводили с применением пакета прикладных программ Statistica (StatSoft, version 10, USA). Все распределения данных оценивались посредством критерия Шапиро-Уилка. В результате исследования были получены непараметрические переменные. Для оценки статистической сопоставимости двух групп использовали критерий Манна-Уитни ( $p > 0,05$ ). Определение статистической значимости проводили с помощью непараметрического критерия Вилкоксона (различия между группами считались статистически значимыми при  $p < 0,05$ ).

### Результаты

Основные характеристики кистевого теппинга в I (контрольной) группе представлены в таблице 1.

**Таблица 1. Сравнение параметров кистевого теппинга у здоровых волонтеров без и с субклинически выраженной тревогой**

Параметры	Me [ $P_{25}$ ; $P_{75}$ ]		<i>p</i>
	Ia	Iб	
Возраст добровольцев (полных лет)	32 [22,0; 46,5]	29 [22,0; 42,0]	<b>0,20</b>
Индивидуальная минута (сек)	59 [50,5; 66,0]	53 [44,0; 59,0]	0,06
Индивидуальный ритм (Гц)	1,13 [0,99; 1,21]	1,53 [1,45; 1,98]	<b>0,000006</b>
Стабильность ритма (%)	49,0 [40,7; 52,69]	52,94 [48,8; 54,65]	<b>0,019</b>

Частота индивидуального ритма у здоровых волонтеров без тревоги (подгруппа Ia) была статистически значимо ниже по сравнению со здоровыми волонтерами аналогичного возраста с субклинически выраженной тревогой (подгруппа Iб) - 1,13 Гц против 1,53 Гц соответственно ( $p = 0,000006$ ). При этом наиболее стабильный ритм кистевого теппинга продемонстрировали индивидуумы с тревогой (подгруппа Iб) по сравнению с индивидуумами без тревоги - 52,94 % против 49,0 %, соответственно ( $p = 0,019$ ). Анализ полученных результатов свидетельствует о том, что нормативные параметры кистевого теппинга у молодых здоровых взрослых и их клиническая интерпретация должны осуществляться с учетом психического состояния индивидуума на момент проведения исследования. При этом необходимо учитывать влияние даже субклинически выраженной тревоги на момент исследования, так как последняя влияет на количественные и качественные показатели кистевого теппинга (преимущественно, на индивидуальный ритм и стабильность ритма) в норме.

Основные характеристики кистевого теппинга во II (сопоставимой) группе представлены в таблице 2.

**Таблица 2. Сравнение параметров кистевого теппинга у больных юношеской миоклонической эпилепсией без и с субклинически выраженной тревогой**

Параметры	Me [ $P_{25}$ ; $P_{75}$ ]		<i>p</i>
	Ia	IIб	
Возраст (полных лет)	30 [22,0; 37,0]	29 [25,5; 33,5]	0,20
Индивидуальная минута	57 [54,0; 64,0]	59 [47,0; 71,0]	1,0
Индивидуальный ритм	1,15 [0,98; 1,27]	2,48 [1,84; 3,6]	<b>0,0009</b>
Процент стабильности	50,8 [47,2; 54,0]	52,8 [45,0; 78,0]	0,184

В сопоставимой группе наблюдения (больные ЮМЭ) также отмечено нарастание частоты индивидуального ритма в зависимости от отсутствия или наличия субклинически выраженной тревоги - 1,15 Гц против 2,48 Гц соответственно ( $p = 0,00,9$ ). При этом стабильность ритма у обследуемых больных с ЮМЭ была высокой изначально и статистически значимо не менялась в зависимости от отсутствия/наличия субклинически выраженной тревоги ( $p > 0,05$ ).

Сравнительный анализ параметров кистевого теппинга в I и II группах наблюдения представлен в таблице 3.

**Таблица 3. Сравнение основных параметров кистевого теппинга у здоровых волонтеров и больных юношеской миоклонической эпилепсией без и с субклинически выраженной тревогой**

Параметры	I а	II а	<i>p</i>	I б	II б	<i>p</i>
Индивидуальная минута (сек)	59 [50,5; 66,0]	57 [54,0; 64,0]	0,77	53 [44,0; 59,0]	59 [47,0; 71,0]	0,052
Индивидуальный ритм (Гц)	1,13 [0,99; 1,21]	1,15 [0,98; 1,27]	0,61	1,53 [1,45; 1,98]	2,48 [1,84; 3,6]	0,02
Стабильность ритма (%)	49 [40,7; 52,69]	50,8 [47,17; 54,0]	0,04	52,94 [48,8; 54,65]	52,8 [45,0; 78,0]	0,58

При сравнении основных параметров кистевого теппинга в контрольной и сопоставимой подгруппах Ia и IIa (у индивидуумов без тревоги) отмечена тенденция к увеличению показателя стабильности ритма у больных с ЮМЭ по сравнению со здоровыми волонтерами ( $p = 0,04$ ). В то же время, наличие субклинически выраженной тревоги прежде всего приводило к более выраженному нарастанию частоты индивидуального ритма (явлению синхронизации) в подгруппе IIб по сравнению с подгруппой Ia ( $p = 0,04$ ).

### Обсуждение

Изучение влияния уровня тревоги на параметры кистевого теппинга у здоровых взрослых волонтеров и больных с ЮМЭ с использованием авторской методики «Способ воздействия на индивидуальный ритм человека посредством экзогенной ритмической стимуляции» позволило выявить некоторые общие тенденции. Так, при наличии субклинически выраженной тревоги происходит ускорения индивидуального ритма, как у здоровых добровольцев, так и у больных с ЮМЭ. Однако коэффициент ускорения у больных с ЮМЭ выше, чем у здоровой нормы. Вероятно, это связано с наличием основного заболевания и риском декомпенсации его на фоне тревоги. При этом тревога может выступать в качестве триггера эпилептических приступов у больных с ЮМЭ [3], [6].

Мы не нашли статистически значимой разницы в показателях индивидуального ритма у обследуемых без тревоги. Следовательно, наличие ЮМЭ без признаков тревоги не оказывает клинически значимого влияния на индивидуальный ритм человека. Это, вероятно, связано с отсутствием грубого структурного дефекта в головном мозге при данном заболевании, однако при появлении тревоги наличие данного заболевания может дополнительно оказывать воздействие на индивидуальный ритм пациента ускоряя его в вдвое. Тревога так же влияет на показатели индивидуальной минуты (ускоряя ее) и показатели стабильности ритма (делая ритм более стабильным), как у здоровых волонтеров, так и у больных с ЮМЭ.

Таким образом, параметры кистевого теппинга у молодых здоровых взрослых с и без ЮМЭ, а также их клиническая интерпретация результатов, должны осуществляться с учетом психического состояния индивидуума на момент проведения исследования.

### Заключение

Впервые полученные нами референсные коридоры параметров индивидуального ритма и индивидуальной минуты кистевого теппинга по авторской методике могут быть использованы в дальнейшем при разработке новых методов референтной биоадаптации больных, страдающих различными формами эпилепсии.

### Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список литературы

1. O'Muirheartaigh J, Vollmar C, Barker GJ, Kumari V, Symms MR, Thompson P, et al. Abnormal thalamocortical structural and functional connectivity in juvenile myoclonic epilepsy. *Brain* 2012; 135(Pt 12): 3635-44. <https://doi.org/10.1093/brain/aws296>.
2. O'Muirheartaigh J, Vollmar C, Barker GJ, Kumari V, Symms MR, Thompson P, et al. Frontal lobe function and structure in juvenile myoclonic epilepsy: a comprehensive review of neuropsychological and imaging data. *Epilepsia* 2012; 53(12): 2091-2098. <https://doi.org/10.1093/brain/aws296>.
3. Krauss GL. Cognitive Activation of "Hyperexcitable Cortex" in JME: Can It Trigger Seizures? *Epilepsy Curr.* 2011; 11(6): 184-185. <https://doi.org/10.5698/1535-7511-11.6.184>.
4. Moskaleva PV, Shilkina OS, Artyukhov IP, Strotskaya IG, Dmitrenko DV, Shnayder NA. Nonpsychotic psychiatric disorders in juvenile myoclonic epilepsy. *International Journal of Biomedicine* 2017; 7(2): 85-90. [https://doi.org/10.21103/article7\(2\)\\_ra1](https://doi.org/10.21103/article7(2)_ra1).

5. Bykov YN. Cerebral integrated mechanisms (Message 2). Siberian Medical Journal (Irkutsk) 2001; 25(2): 4-9. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17963606>.
6. Pogelt B, Roth N, Poget A. Automated rhythmic movements and their control under different experimental conditions. Biomed Biochim Acta 1984; 43(4): 485-91. PMID: 6487279.
7. Rudnev VA. Functional diagnostics and restoration of voluntary movements in the pathology of the central nervous system. Krasnoyarsk: Publishing house of Krasnoyarsk University, 1982; 160 p. Russian.
8. Narodova EA, Prokopenko SV, Narodova VV, Narodov AA. Rehabilitation of the patients with complex motor aphasia during the ischemic insult. Journal of New Medical Technologies 2012; 1. <http://vnmt.ru/Bulletin/E2012-1/3938.pdf>.
9. Narodova EA, Narodova VV, Izotova OM. Study of internal speech in patients with motor aphasia in the acute phase of the brain stroke by records of tongue micro articulations. Siberian Medical Review 2011; 2(68): 26-30. <https://elibrary.ru/item.asp?id=16376905>.
10. Bykov YN. Rehabilitation of stroke patients based functional analyses of sensorimotor processes and referent biological adaptation. Siberian Medical Journal (Irkutsk) 2003; 41(6): 97. <https://elibrary.ru/item.asp?id=17567403>.
11. Pokhabov DV, Nesterova YuV, Abramov VG. The method of speech rehabilitation in Parkinson's disease. The Neurological Journal 2014; 19(5): 29-31. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22024293>.
12. Ukhtomskiy AA. Dominant. Articles of different years. 1887-1939. SPb.: Peter, 2002: 448 p. Russian.
13. Katenis GS, Chibisov SM, Agarval RK. The actual terms of modern chronobiology. Health & Education millennium 2015; 17(1): 4-11. <https://elibrary.ru/item.asp?id=22824552>.
14. Svishcheva IA, Olempieva HV, Hodarev NV. Individual minute as a screening method in the evaluation of rehabilitation for people of dangerous professions. Health & Education millennium 2012; 14(1): 44-46. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19027580>.
15. Gromova VV, Aptukov MI, Tyabut AA. Adopting a procedure personality test minute for express diagnostics psychosomatic condition of children of primary school age. Zdorov'e – osnova chelovecheskogo potentsiala: problemy i puti ikh resheniya 2014; 9(1): 238-239. <https://elibrary.ru/item.asp?id=25687851>.
16. Chilgina YuA. Exam stress effect on subjective evaluation of time among the first-course students. Uchenye zapiski universiteta imeni P.F. Lesgafta 2015; 4(122): 257-262. <https://elibrary.ru/item.asp?id=23383863>.
17. Snaith RP, Zigmond AS. The hospital anxiety and depression scale. Br Med J (Clin Res Ed) 1986; 292(6516): 344. PMID: 3080166
18. Narodova EA, Rudnev VA, Shnayder NA, Narodova VV, Erakhtin EE, Dmitrenko DV, et al. Parameters of the Wrist Tapping using a Modification of the Original Method (Method of exogenous rhythmic stimulation influence on an individual human rhythm). International Journal of Biomedicine 2018; 8(2): 155-158. [https://doi.org/10.21103/article8\(2\)\\_oa10](https://doi.org/10.21103/article8(2)_oa10).
19. Narodova EA, Shnayder NA, Narodova VV, Dmitrenko DV, Artyukhov IP. The Role of Non-Drug Treatment Methods in the Management of Epilepsy. International Journal of Biomedicine 2018; 8(1): 9-14. [https://doi.org/10.21103/article8\(1\)\\_br](https://doi.org/10.21103/article8(1)_br).

**Авторы:**

**Народова Екатерина Андреевна** – к.м.н., кандидат медицинских наук, ассистент кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка,1; ORCID: 0000-0002-6184-9206

**Шнайдер Наталья Алексеевна** – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник отделения персонализированной психиатрии и неврологии, ФГБУ Национальный медицинский исследовательский центр психиатрии и неврологии им. В.М. Бехтерева Минздрава России, 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, 3; ORCID: 0000-0002-2840-837X

**Народова Валерия Вячеславовна** – доктор медицинских наук, профессор кафедры нервных болезней с курсом медицинской реабилитации ПО, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка,1;

**Ерахтин Евгений Евгеньевич** – врач-нейрохирург Красноярской межрайонной клинической больницы скорой медицинской помощи им Н. С. Карповича, Красноярск, ул. Курчатова, 17, стр. 3;

**Шилкина Ольга Сергеевна** - аспирант кафедры медицинской генетики и клинической нейрофизиологии института постдипломного образования Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка,1;

**Москалева Полина Викторовна** (Polina V. Moskaleva), студентка, Красноярский государственный медицинский университет им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого Россия, 660077, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка,1.