ОСОБЕННОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МИГАТЕЛЬНОГО РЕФЛЕКСА И ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ У БОЛЬНЫХ ТИКОМ

МАВЛЮТОВА РЕГИНА АЛЬБЕРТОВНА, студентка VI курса медико-биологического факультета, специальность «медицинская биофизика» ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49, тел. 8-986-932-62-52, e-mail: sistercassi@gmail.com

ЯКУПОВ РАДИК АЛЬБЕРТОВИЧ, докт. мед. наук, доцент, профессор кафедры неврологии, рефлексотерапии и остеопатии Казанской государственной медицинской академии — филиала ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 36

РАШИТОВ ЛЕНАР ЗУЛФАРОВИЧ, докт. мед. наук, доцент кафедры общей гигиены с курсом радиационной гигиены ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49

ГРИШИН СЕРГЕЙ НИКОЛАЕВИЧ, докт. биол. наук, доцент кафедры медицинской и биологической физики с информатикой и медицинской аппаратурой ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49

МАКЛЕЦОВ СЕРГЕЙ ВЛАДИСЛАВОВИЧ, канд. пед. наук, доцент кафедры теории функций и приближений Института математики и механики им. Н.И. Лобачевского ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, 420008, Казань, Кремлевская, 18

ЗАХАРОВ АНДРЕЙ ВИКТОРОВИЧ, канд. биол. наук, ассистент кафедры нормальной физиологии ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Россия, 420012, Казань, ул. Бутлерова, 49; научно-исследовательская лаборатория нейробиологии ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Россия, 420008, Казань, Кремлевская, 18

Реферат. Цель исследования — выявить особенности количественных и качественных показателей мигательного рефлекса у пациента с тиком. **Материал и методы.** Обследован пациент А., 12 лет, с тиком левого века в течение недели, заиканием, непроизвольными движениями пальцев. Мигательный рефлекс регистрировался с помощью электромиографа по стандартной методике. **Результаты и их обсуждение.** Отсутствие ориентировочной реакции при стимуляции левого тройничного нерва (сохранность амплитуды, длительности R2- и R3-компонентов, количественных показателей R1-компонента) иллюстрирует функциональную слабость надсегментарных модулирующих влияний правого полушария головного мозга, а адекватная реакция на открытие глаз указывает на состоятельность надсегментарных модулирующих влияний левого полушария головного мозга. Количественные и качественные показатели R2-компонента в правых отведениях иллюстрируют патологическую систему типа детерминанты. **Выводы.** Нейрофизиологическая картина синдрома тика иллюстрирует актуальность в его развитии не только образований центральной нервной системы, но и мышечного рецепторного аппарата. Приведенный клинический случай показывает целесообразность использования изучения количественных и качественных параметров мигательного рефлекса в целях диагностики и динамического наблюдения у пациентов с тиком.

Ключевые слова: мигательный рефлекс, тик, ориентировочная реакция, мышечный рецепторный аппарат.

Для ссылки: Особенности количественных и качественных показателей мигательного рефлекса и патологической системы у больных тиком / Р.А. Мавлютова, Р.А. Якупов, С.Н. Гришин [и др.] // Вестник современной клинической медицины. — 2017. — Т. 10, вып. 3. — С.70—74. DOI: 10.20969/VSKM.2017.10(3).70-74.

THE FEATURES OF THE QUANTITATIVE AND QUALITATIVE INDICATORS OF THE BLINK REFLEX AND PATHOLOGICAL SYSTEM IN PATIENTS WITH TIC

MAVLYUTOVA REGINA A., VI year student of the Department of medical and biological, specialty «medical biophysics» of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, tel. 8-986-932-62-52, e-mail: sistercassi@gmail.com

YAKUPOV RADIK A., D. Med. Sci., associate professor, professor of the Department of neurology, reflexology and osteopathy of Kazan State Medical Academy — branch of the Russian Medical Academy of postgraduate education, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 36

RASHITOV LENAR Z., D. Med. Sci., associate professor of the Department of general hygiene with radiation hygiene course of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49

GRISHIN SERGEY N., D. Bio. Sci., associate professor of the Department of medical and biological physics, computer science and medical equipment of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49

MAKLETISOV SERGEY V., D. Ed. Sci., associate professor of the Department of the theory of functions and approximations of N.I. Lobachevsky Institute of mathematics and mechanics of Kazan (Volga) Federal University, Russia, 420008, Kazan, Kremlevskaya str., 18

ZAKHAROV ANDREY V., C. Bio. Sci., assistant of professor of the Department of human physiology of Kazan State Medical University, Russia, 420012, Kazan, Butlerov str., 49, laboratory of neurobiology of Kazan (Volga) Federal University, Russia, 420008, Kazan, Kremlevskaya str., 18

Abstract. Aim. The research was conducted in order to reveal the features of quantitative and qualitative indicators of the blink reflex in patient with tic. **Material and methods.** Patient A. 12 years old with left eye tic lasting 1 week, stuttering and involuntary finger movements was examined. Blink reflex was recorded by electromyography Neuro-MEP by Neurosoft, Ivanovo, using standard methods. **Results and discussion.** The absence of orienting reaction during stimulation of the left trigeminal nerve (safety amplitude, duration, R2-, R3-component, quantitative indicators R1-component) illustrates functional weakness of suprasegmental modulating effects of the right hemisphere of the brain. Adequate response to the opening of the eye indicates viability of suprasegmental modulating effects of the left brain hemisphere. Quantitative and qualitative R2-component indicators on the right illustrate pathological system. **Conclusion.** Neurophysiologic picture of tic syndrome illustrates significance in its development not only in the central nervous system structures, but also in muscular receptor apparatus. It is reasonable to use blink reflex for diagnosis and follow-up in patients with tic.

Key words: blink reflex, tic, orienting reaction, muscular receptor apparatus.

For reference: Mavlyutova RA, Yakupov RA, Grishin SN, Rashitov LZ, Makletsov SV, Zakharov AV. The features of the quantitative and qualitative indicators of the blink reflex and pathological system in patients with tic. The Bulletin of Contemporary Clinical Medicine. 2017; 10 (3): 70—74. **DOI:** 10.20969/VSKM.2017.10(3).70-74.

Введение. Тик — быстрое, однотипное, неритмичное кратковременное непроизвольное элементарное движение [1]. Чаще тик дебютирует непроизвольными движениями век, щеки или уголка рта, морганием, мимической мускулатурой (гримасничанье). Реже тик сопровождается так называемой вокализацией. Часто тик развивается на фоне эмоциональной или физической депрессии: подавленности, тревожности, эмоционального напряжения, нарушения внимания, нарушения плавности движений. Релаксация также приводит к его усилению, в то время как концентрация на чем-либо уменьшает проявление тика [2].

Распространенность тиков достигает приблизительно 20% в популяции. Чаще встречается у мужчин, чем у женщин (3:1—10:1) [3]. Частота переходных тиков составляет 3—20%, хронических — 2—5%, синдрома Туретта — 0,1—0,8% [4].

До сих пор не существует единого мнения об этиопатогенезе тиков. Большинство исследователей считают тик многофакторным заболеванием. Решающая роль в патогенезе заболевания отводится подкорковым ядрам — хвостатому ядру, бледному шару, субталамическому ядру, черной субстанции. Подкорковые структуры тесно взаимодействуют с ретикулярной формацией, таламусом, лимбической системой, полушариями мозжечка и корой лобного отдела доминантного полушария.

Среди причин, вызывающих тиковые расстройства, выделяют дезорганизацию кровообращения головного мозга с пониженным кровотоком в базальных ганглиях и повышенным — в двигательных областях лобно-височной коры. Обращает на себя внимание также диспластические изменения допаминового рецепторного аппарата: повышенная плотность D2-подобных рецепторов на постсинаптической мембране в полосатом теле и неизменная представленность D1-подобных рецепторов. Повышенная плотность постсинаптических стриальных D2-подобных рецепторов приводит к их гиперактивному взаимодействию с допамином, что приводит к непроизвольному усилению сокращения и непроизвольному движению. Относительная сохранность тонуса мышц обусловлена функциональной состоятельностью D1-рецепторов (McCreary, Handley, 1999) [5]. Это объясняет особенность клинической картины: при тике не изменяется тонус, даже в пораженных анатомических областях.

Также предполагается причинно-следственная связь простых моторных тиков с перенесенной черепно-мозговой травмой.

Цель исследования — выявить особенности количественных и качественных показателей мигательного рефлекса у пациента с тиком.

Материал и методы. Обследован пациент А., 12 лет, с тиком левого века в течение недели, заиканием, непроизвольными движениями пальцев. В анамнезе частые ангины. Мигательный рефлекс (МР) регистрировался с помощью электромиографа «Нейро-МВГ» фирмы «Нейрософт» (г. Иваново) по стандартной методике: стимулировалась первая ветвь тройничного нерва электрическим импульсом длительностью 100 мкс силой тока 30—80 мА. Регистрировались вызванные ответы (ВО) активными электродами у наружных углов глаз и референтными на спинке носа. Критерием максимальной силы стимулирующего тока являлся сформированный ВО, включающий R1- и R2-компоненты, не изменяющиеся при последующем увеличении силы импульса. Использовали частотные фильтры с нижней границей 2 Гц, верхней — 10 кГц. Интерпретировались порог регистрации, латентность, длительность, амплитуда R1- и R2-компонентов, а также длительность волн, формирующих R2-компонент.

Результаты и их обсуждение. Амплитуда R1-компонента увеличена в правых отведениях в большей степени. При стимуляции правого тройничного нерва регистрируется abortивный R1-компонент в левых отведениях. При стимуляции правого тройничного нерва латентность R2-компонента асимметрична, уменьшена в левых отведениях. При стимуляции правого тройничного нерва длительность R2-компонента увеличена, в левых отведениях в большей степени. При стимуляции правого тройничного нерва амплитуда и длительность R2-компонента в условиях закрытых и открытых глаз существенно не изменяется (рис. 1). При стимуляции левого тройничного нерва регистрируется асимметрия длительности и амплитуды R2-компонента с меньшими значениями в правых отведениях. При стимуляции левого тройничного нерва амплитуда и длительность R2-компонента уменьшаются в условиях открытых глаз. При стимуляции левого тройничного нерва в условиях повторения субмаксимальной стимуляции амплитуда и длительность R2-компонента существенно не изменяются (рис. 2).

Рис. 1. Стимуляция правого *n. Supraorbitalis* в условиях закрытых (кривые 1к.2 и 2к.2) и открытых (кривые 1к.3 и 2к.3) глаз. Амплитуда и длительность R2-компонента существенно не изменяются

Рис. 2. Стимуляция левого *n. Supraorbitalis* в условиях закрытых и открытых глаз. Амплитуда и длительность R2-компонента уменьшаются. Регистрируется асимметрия длительности и амплитуды R2-компонента с меньшими значениями в правых отведениях

Рис. 3. Стимуляция правого *n. Supraorbitalis*. Повторение субмаксимальной стимуляции. Амплитуда R1-компонента увеличена. Abortивный R1-компонент в левых отведениях

При стимуляции правого тройничного нерва в условиях повторения субмаксимальной стимуляции амплитуда, длительность и латентность R2-компонента уменьшаются (рис. 3). Во всех пробах R3-компонент устойчивее в левых отведениях.

Тик представляет из себя развивающуюся патологическую систему, включающую афферентные структуры тройничного нерва и эфферентные структуры двигательных ядер бульбопонтотектального мозга. Известна динамика клинических проявлений

тика: дебют произвольных мышечных сокращений круговой мышцы одного из глаз; развитие патологической системы клинически проявляется в зональном распространении на мышцы противоположной стороны, мышцы лица, глотки (вокализация), реже — на мышцы шеи. Таким образом, афферентная система тройничного нерва, обеспечивающая сбор соматосенсорной информации от головы и частично шеи, связана с рядом двигательных ядер ствола мозга, в том числе лицевого нерва. Неустойчивость рисунка мышечных сокращений при стимуляции тройничного нерва связана, очевидно, со сложной полимодальной системой ориентировочной реакции и формируется под воздействием не только электрической стимуляции, но и разнообразных внешних и внутренних факторов.

Один из объективных методов оценки функциональной состоятельности тройнично-лицевой системы — тест на мигательный рефлекс, отражающий электроактивность мотонейронов лицевого нерва на фоне стимуляции периферических афферентных волокон тройничного нерва. Неустойчивость рисунка, латентность, длительность и амплитуды R2- и R3-компонентов не соответствуют пониманию этого вызванного ответа как рефлекса. Лабильность и изменчивость его количественных показателей необходимо рассматривать как вероятностный процесс, непосредственно связанный со сложной системой ориентировочной реакции.

Особенность иннервации мышечных волокон круговой мышцы глаза (один аксон иннервирует одно-три мышечных волокна) позволяет косвенно судить об организации мотонейронного пула. Удельное содержание интрафузальных мышечных волокон в мышцах глаза — максимальное в сравнении с другими поперечно-полосатыми мышцами: 130 веретен на 1 г массы мышцы, в то же время в трехглавой мышце плеча содержится приблизительно 1,4 веретена на 1 г массы [6].

Мышечные волокна, формирующие наружные мышцы глаза, относятся к типу быстрых, медленно утомляемых, что обуславливает длительность и рефрактерный период сокращения каждого волокна (4—10 мс), позволяющий зарегистрировать сокращение отдельного мышечного волокна. Неодорожен также рецепторный аппарат мимической мускулатуры, обеспечивающий сложную мелкую моторику и обуславливающий адекватную полимодальной внешней информации двигательную активность.

Таким образом, периферический нейромышечный аппарат мимической мускулатуры, в частности круговых мышц глаз, позволяет формировать индивидуальный изменчивый двигательный рисунок, обладающий значительными пластическими свойствами. Наличие спонтанной мышечной активности, амплитудно преобладающей на стороне тика, уменьшение латентности, увеличение длительности и амплитуды R2-компонента, устойчивость асимметрии двигательной активности круговых мышц глаз с депрессией электроактивности мышечных волокон, контрлатеральной тиком КМГ, иллюстрируют патологическую функциональную систему — детерминанту. Отсутствие ориентировочной реакции (сохранность

амплитуды, длительности R2- и R3-компонентов, количественных показателей R1-компонента при стимуляции левого тройничного нерва) иллюстрирует функциональную слабость надсегментарных модулирующих влияний правого полушария головного мозга. Необходимо отметить состоятельность надсегментарных модулирующих образований левого полушария головного мозга, выражающуюся в адекватной ориентировочной реакции и адекватной реакции на открытие глаз.

Количественные и качественные показатели R2-компонента в правых отведениях при стимуляции афферентных структур левой половины понтобульбарного мозга также иллюстрируют патологическую систему типа детерминанты, когда формируется депрессия функциональной активности контрлатерального двигательного пула.

Патологическая система, включающая низкопороговую электроактивность рецепторного аппарата мембранных структур двигательных нейронов, формирует такие патофизиологические механизмы реактивности, как гиперсинхронизация.

Выводы:

1. Количественные показатели МР позволяют оценить динамику патологического процесса (его развитие с вовлечением функционально взаимосвязанных структур или регресс патологической активности ядра патологической системы — генератора патологически усиленного возбуждения, детерминанты).

2. Нейрофизиологическая картина синдрома тика иллюстрирует актуальность в его развитии не только образований центральной нервной системы, но и мышечного рецепторного аппарата.

3. Приведенный клинический пример показывает целесообразность изучения количественных и качественных показателей МР в целях диагностики и динамического наблюдения у пациентов с тиком.

4. На основании теста МР можно судить о структуре патологической системы, включающей релейные и модулирующие образования понтобульбарного, среднего мозга и полушарий головного мозга (зрительные бугры, базальные ядра, кора).

Прозрачность исследования. Исследование не имело спонсорской поддержки. Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции, дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи одобрена всеми авторами. Авторы не получали гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА

1. Phenomenology of tics and natural history of tic disorders / J.F. Leckman, M.H. Bloch, R.A. King, L. Scahill // *Advances in neurology*. — 2006. — Vol. 99 (1). — P.1—16.
2. Robertson, W.C. Definitions and classification of tic disorders. The Tourette Syndrome Classification Study11 Group / W.C. Robertson // *Archives of neurology*. — 1993. — Vol. 50 (10). — P.1013—1016.

3. Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders. — 5 ed. — Arlington: American Psychiatric Association, 2013. — P.81—85.
4. Khalifa, N. Prevalence of Tic Disorders and Tourette Syndrome in a Swedish School Population / N. Khalifa, A.L. von Knorring // *Developmental Medicine and Child Neurology*. — 2003. — Vol. 45 (1). — P.315—319.
5. Korchounov, A. Postsynaptic nigrostriatal dopamine receptors and their role in movement regulation / A. Korchounov, M.F. Meyer, M. Krasnianski // *Journal of Neural Transmission*. — 2010. — Vol. 117 (12). — P.1359—1369.
6. Трифонов, Е.В. Антропология: дух — душа — тело — среда человека, или пневмапсихосоматология человека: русско-англо-русская энциклопедия / Е.В. Трифонов. — М.: Медицина, 2015. — С.354—355.
7. Болезни нервной системы: руководство для врачей: в 2 т. / под ред. Н.Н. Яхно, Д.Р. Штульмана. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2001. — 744 с.
8. Мавлютова, Р.А. Общие паттерны клинических проявлений различных форм ДЦП в мигательном рефлексе / Р.А. Мавлютова, Р.А. Якупов, Л.З. Рашитов // *Медицинский академический журнал*. — 2017. — № 16 (2). — С.122—124.
2. William C Robertson. The Tourette Syndrome Classification Study11 Group. *Archives of neurology*. 1993; 50 (10): 1013-1016.
3. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. Arlington. 2013; 5: 81-85.
4. Khalifa N, von Knorring AL. Prevalence of Tic Disorders and Tourette Syndrome in a Swedish School Population. *Developmental Medicine and Child Neurology*. 2003; 45 (1): 315-319.
5. Korchounov A, Meier MF, Krasnianski M. Postsynaptic nigrostriatal dopamine receptors and their role in movement regulation. *Journal of Neural Transmission*. 2010; 117 (12): 1359-1369.
6. Trifonov EV. *Russko-anglo-russkaja jenciklopedija «Antropologija: duh-dusha-telo-sreda cheloveka, ili Pnevmapsihosomatologija cheloveka»* [Russian-English-Russian encyclopedia «Anthropology: spirit — soul — body — human environment, or Pneumatic psychosomatology of man»]. Moskva: Medicina [Moscow: Medicine]. 2015; 354-355.
7. Jahno NN, Shtul'man DR ed. *Bolezni nervnoj sistemy* [Diseases of the nervous system]. Moscow: Medicine [Moscow: Medicine]. 2001; 744 p.
8. Mavlyutova RA, Yakupov RA, Rashitov LZ. Obshhie patterny klinicheskikh pojavlenij razlichnyh form DCP v migatel'nom refleксе [General patterns of clinical manifestations of various forms of cerebral palsy in a blinking reflex]. *Medicinskij akademicheskij zhurnal* [Medical academic journal]. 2017; 16 (2): 122-124.

REFERENCES

1. Leckman JF, Bloch MH, King RA, Scahill L. Phenomenology of tics and natural history of tic disorders. *Advances in neurology*. 2006; 99 (1): 1-16.