

ВЛИЯНИЕ МЕДИТАТИВНОЙ ТЕХНИКИ РЕЛАКСАЦИИ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ МОЗГА И СОСТОЯНИЕ ГЕМОДИНАМИКИ В СОННЫХ АРТЕРИЯХ

Исследовались особенность электрической активности мозга и состояние гемодинамики в сонных артериях обследуемых в ответ на практику Киртан крии. Медитативная техника релаксации модулирует структуру электрической активности головного мозга. Прежде всего, это проявляется в активации медленных ритмов (дельта и тета диапазона) во всех отведениях. Сильнее всего этот эффект выражен у опытных лиц, у начинающих – гораздо слабее. Одновременно у начинающих наблюдается усиление активности альфа-диапазона в центральной и затылочной областях, а также бета-диапазона – в центральной и височной областях. Медитативная техника релаксации повышает упруго-эластические свойства сонных артерий, статистически значимо повышает индекс спектрального расширения в левой общей сонной артерии в группе ранее не практикующих медитацию Кундалини йоги, а в группе учителей йоги снижает с обеих сторон.

Ключевые слова: медитативные техники; релаксация; электроэнцефалограмма; кундалини йога; доплерография.

В настоящее время темп жизни резко ускоряется, также стремительно меняются жизненные обстоятельства. Такое быстрое развитие приводит к феномену попадания в абсолютно новую и незнакомую прошлому поколению реальность, как технологическую, так и информационную [1]. Общеизвестным на сегодняшний момент времени в современной психофизиологии является тот факт, что наиболее совершенным, однако в то же время и наиболее ранимым аппаратом приспособления человека к изменяющимся условиям среды является психика [2].

Современному человеку всё чаще приходится сталкиваться со следствиями экстремальных или травматических ситуаций, такими как депрессии, психические дезадаптации, посттравматические расстройства. В результате этих изменений затрагивается система смысловых ориентаций. Все большая виртуализация многих форм социальных отношений затрудняет поиск идентичности человека.

Потерю идентичности ряд авторов ставит во главу таких социальных проблем, как алкоголизм, наркомания, IT-зависимость и другие способы ухода от реальности. Поэтому современному человеку необходимы методы, позволяющие бороться со столь значимыми социальными проблемами, а также причинами, к ним приводящими: переизбытком информации и эмоциональным перенапряжением.

Одним из таких методов является медитация. Со всем недавно в области психотерапии и в медицине представить практики, считающиеся изначально религиозными, было практически невозможно [3]. Однако представление результатов о благоприятном воздействии медитативных техник на разные уровни физиологической и социальной деятельности человека привело к стремительному росту интереса к изучению медитации [4, 5].

Техника медитации была известна ещё древним культурам Востока, а ее распространение в Западных странах отмечается с прошлого века. Взятая отдельно от религиозного и мистического наслонения, медитация является техникой глубокого слияния с объектом концентрации, вызывающего поток мыслительных волн, непрерывных и продолжительных, на которые медитирующий не реагирует, т.е. медитирующий осознает мысли, но не реагирует на них.

На протяжении порядка ста лет основным методом исследования активности мозга продолжает оставаться

электрофизиологический метод регистрации импульсной активности нейронов и суммарной электрической активности мозга – электроэнцефалограмма, широко применяемая в неврологии, психиатрии, реанимационной практике, нейрохирургии, психиатрии. Электрическая составляющая занимает особое место в физиологической активности нервных клеток и отражает сопровождающие все основные жизненные процессы нейронов физико-химические следствия метаболизма. Поэтому электрические потенциалы являются универсальными, точными и надежными показателями физиологической активности нейронов [6].

Для обеспечения высоких энергетических потребностей головного мозга необходим постоянный кровоток, поступающий из бассейна внутренних сонных и позвоночных артерий, образующих у основания мозга вертебральный круг. На сегодняшний день современным методом исследования кровотока является метод ультразвуковой доплерографии.

При анализе исследований медитации можно выделить ее положительные аспекты в таких областях, как профессиональный спорт (специфическое средство против «спортивного» стресса), повышение общего уровня здоровья населения, личностное развитие, стресс-менеджмент [7–10]. Несмотря на возросший интерес в изучении медитативных техник, механизм медитации и ее физиологические составляющие остаются малоизученными.

Цель исследования – изучить влияние медитативной техники релаксации на электрическую активность мозга и состояние гемодинамики в сонных артериях.

Методика и объект исследования. В исследовании приняли участие 30 обследуемых 25–45 лет, 12 мужчин и 18 женщин. В первую группу вошли добровольцы, не имеющие опыта медитации, вторую группу составили практикующие кундалини йогу в общих классах (1–3 раза в неделю), третью группу составили учителя йоги, практикующие не менее трех лет и имеющие ежедневные практики. Электроэнцефалографические исследования проводились при помощи аппарата Нейрон-Спектр 4/ВРМ (ООО «Компания Нейрософт», Россия, г. Иваново) до медитации, во время и после. В качестве медитативной техники была выбрана Киртан крия, в которой повторяется мантра вслух, шепотом и про себя с визуализацией звуков. Особенности кровотока регистрировались с помощью ультразвуковой портативной доплерографической системы ангиологического скрининга «Доплер

Ангиодин-ПК» (Биосс, Россия). Запись доплерографических кривых производилась до и после медитации с общей сонной артерией с левой и правой сторон; оценивались следующие показатели: индекс Гослинга, индекс Пурсело и индекс спектрального расширения. Статистическая обработка данных выполнена в программе IBM SPSS Statistics 20.

Результаты. По данным электроэнцефалографического исследования было показано, что при медитации происходит увеличение максимальной амплитуды дельта-ритма во всех отведениях, при этом сильнее всего – в группе учителей кундалини йоги (рис. 1). В группе среднего уровня – гораздо слабее. Мощность ритма (максимальная и средняя) и индекс ритма увеличиваются только у группы учителей, в средней группе – незначительная тенденция к приросту, у начинающих эти показатели не изменялись. Со стороны тета-ритма наблюдаются аналогичные изменения, при этом у начинающих индекс и мощность тета ритма снижаются. Максимальная амплитуда альфа-ритма в затылочной и центральной областях

усиливается у начинающих очень значительно – в 4–5 раз. У лиц второй группы прирост был слабее – в 2–3 раза, у профессионалов значительных изменений не выявлялось. Максимальная мощность и индекс альфа-ритма в затылочной и центральной областях увеличиваются у начинающих и снижаются у профессионалов. Анализ бета-ритма показал увеличение всех параметров (максимальная и средняя амплитуда, мощность и индекс) в центральной и височной областях в группе начинающих, не изменяются у среднего уровня и снижаются в группе учителей йоги.

Анализ доплерографических показателей выявил следующие закономерности: индексы, отвечающие за упруго-эластические свойства сосудистой стенки – это индекс Гослинга (PI) и индекс Пурсело (RI) – после практики медитации повышались во всех группах исследуемых с обеих сторон, что представлено на рис. 2 и рис. 3, это свидетельствует о положительном влиянии медитации на свойства стенок сосудов, однако значимого различия достоверно не выявлено. Известно, что эти индексы снижаются с возрастом.

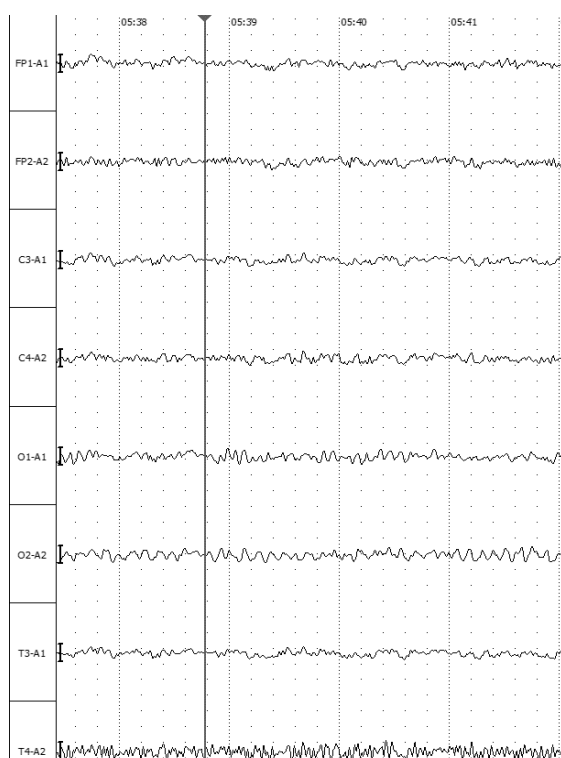


Рис. 1. Электроэнцефалограмма исследуемой группы учителей йоги во время медитации

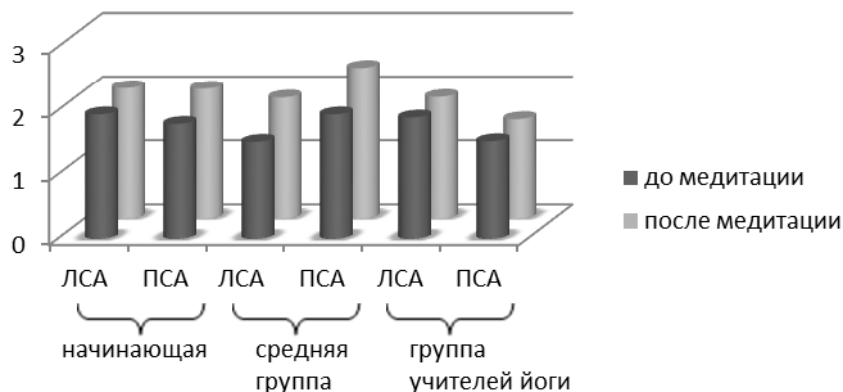


Рис. 2. Характеристика индекса Гослинга левой и правой сонных артерий до и после медитации

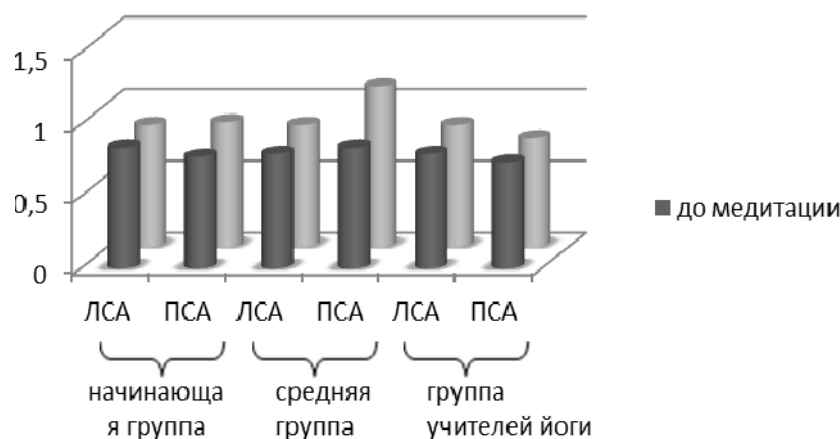


Рис. 3. Характеристика индекса Пурсело левой и правой сонных артерий до и после медитации

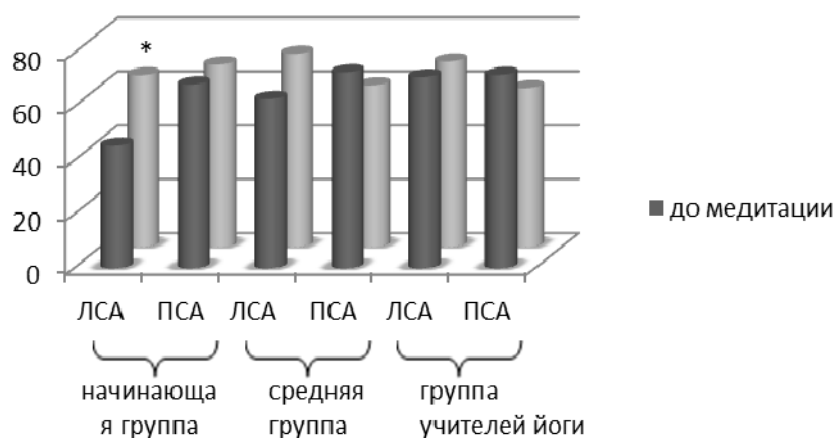


Рис. 4. Характеристика индекса спектра расширения левой и правой сонных артерий до и после медитации

* Достоверность различий с контрольной группой, $p < 0,05$

Интересная особенность наблюдается при анализе индекса спектрального расширения (SB). Как видно из рис. 4, данный индекс в левой общей сонной артерии статистически значимо повышается в группе ранее не практиковавших медитацию кундалини йоги. Этот же эффект выявлен и в средней группе, тогда как в группе учителей йоги этот показатель снижается с обеих сторон. Индекс спектрального расширения позволяет судить о степени турбулентности потока.

Таким образом, медитативная техника релаксации модулирует структуру электрической активности головного мозга. Прежде всего, это проявляется в активации медленных ритмов (дельта- и тета-диапазона) во всех отведениях. Сильнее всего этот эффект выражен у

опытных лиц, у начинающих – гораздо слабее, а со стороны тета-ритма в группе начинающих наблюдается снижение тета-активности. Одновременно у начинающих наблюдается усиление активности альфа-диапазона в центральной и затылочной областях, а также бета-диапазона – в центральной и височной областях. У средней группы данный эффект не выражен, а у профессионалов активность альфа- и бета-диапазона, напротив, снижается. После медитативной техники повышаются упруго-эластические свойства сонных артерий. Индекс спектрального расширения в левой общей сонной артерии значимо повышается в группе ранее не практиковавших медитацию кундалини йоги, а в группе учителей йоги этот показатель снижается с обеих сторон.

ЛИТЕРАТУРА

1. Спивак Л.И. Измененные состояния сознания у здоровых людей (постановка вопроса, перспективы исследований) // Физиология человека. № 1. С. 138–147.
2. Ушаков И.Б., Бубеев Ю.А. Стресс смертельно опасных ситуаций – особый вид стресса // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2011. № 4. С. 5–8.
3. Афанасьев С.В. Медитация в психологической работе с проблемами социально-психологической адаптации // Молодой ученый. 2014. № 3. С. 764–766.
4. Brewer J.A., Worhynsky P.D. et al. Meditation Experience is Associated with Differences in Default Mode Network Activity and Connectivity // Proc. Natl. Acad. Sci. 2011. № 108. P. 20254–9.
5. Malinowski P. Neural mechanisms of attentional control in mindfulness meditation // Frontiers in Neuroscience. 7, 8. doi: 10.3389/fnins.2013.00008
6. Коган А.Б. Электрические проявления деятельности коры головного мозга. М.: Высшая школа, 1983. 605 с.
7. Емельянов Б.В., Никишин С.В. Медитация как особое состояние сознания и специфическое средство против «спортивного» стресса // Культура физическая и здоровье. 2011. № 11. С. 45–48.

8. Мучкаев А.И., Чапайкин А.И. Стресс-менеджмент и основные методики преодоления стресса на рабочем месте // Системное управление. № 2 (15). С. 33.
9. Састамойнен Т.В. Восточные оздоровительные системы психофизической рекреации : автореф. дис. ... д-ра пед. наук. СПб., 2004.
10. Шлахте В.В. Акмеологические и психопедагогические аспекты медитации как метода самовоспитания личности : автореф. дис. ... канд. психол. наук. СПб., 1988.

Статья представлена научной редакцией «Психология и педагогика» 3 ноября 2015 г.

THE INFLUENCE OF MEDITATIVE RELAXATION TECHNIQUES ON BRAIN ELECTRICAL ACTIVITY AND HEMODYNAMICS IN CAROTID ARTERIES

Tomsk State University Journal, 2015, 400, 305–308. DOI: 10.17223/15617793/400/49

Yanina Anastasia S. Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: anastasiasya@yandex.ru

Kapilevich Leonid V. Tomsk State University, Tomsk Polytechnic University (Tomsk, Russian Federation). E-mail: kapil@yandex.ru

Keywords: meditation techniques; relaxation; electroencephalogram; kundalini yoga; dopplerography.

The article describes the results of research of features of electrical brain activity and hemodynamics in the carotid arteries of patients with varying degrees of activity in response to the practice of Kirtan kriya. Modern man is frequently confronted with the consequences of extreme or traumatic situations, such as depression, mental distress, post-traumatic stress. As a result, such changes affect the system of meaning orientations. Increasing virtualization of many forms of social relations makes it difficult to find one's identity. Humans psyche is a good device that helps a person to adapt to changing conditions of social environment, but at the same time it is also the most sensitive apparatus. A number of authors put the loss of identity at the head of such social problems as alcoholism, drug addiction, IT-dependence and other ways of escaping from reality. Thus, modern man needs methods to deal with these significant social problems, and with causes leading thereto: the overabundance of information and emotional tension. One such method is meditation. There are positive aspects of meditation in professional sport where meditation is a specific remedy for "sports" stress, in improving the overall health of the population, in personal development, in stress management. Despite the increased interest in the study of meditative techniques, the mechanism of meditation and its physiological components remain poorly understood. Therefore, this article describes the changes in physiological parameters during meditation. It was shown that during meditation there is an increase in the maximum amplitude of the Delta rhythm, with most effect in the group of teachers of kundalini yoga. In the group of an average level it is much weaker. The power of the rhythm (maximum and average) and the index rate increase only in the group of teachers. In the middle group there is a slight tendency to increase, these indicators did not change in beginners. The theta rhythm observed similar changes. The group of beginners has a reduction of the index and the power of the theta rhythm. The maximum amplitude of the alpha rhythm in the occipital and central parts increases very much for the beginners, by 4–5 times. For the second group the increase was weaker, by 2–3 times, for the professionals no significant changes were detected. The maximum power and index of the alpha rhythm in the occipital and central parts increased for the beginners and reduced for the professionals. Analysis of the beta rhythm showed an increase of all parameters (maximum and average amplitude, power and index) in the central and temporal parts for the beginners, no changes for the average level and a decrease for the group of teachers. Thus, meditative relaxation technique modulates the structure of the electrical activity of the brain. It was also shown that meditation technique increases the elastic properties of the carotid arteries, in the form of a higher Gosling and Pursel indices, which increase in response to meditation practice. The study revealed a statistically significant increase of the spectral index of the extension in the left common carotid artery for the group previously non-practicing the meditation of kundalini yoga, and a decrease for the group of yoga teachers on both sides.

REFERENCES

1. Spivak, L.I. (1988) *Izmenennyye sostoyaniya soznaniya u zdorovykh lyudey (postanovka voprosa, perspektivy issledovaniy)* [Altered states of consciousness in healthy people (statement of the problem, prospects for research)]. *Fiziologiya cheloveka – Human Physiology*. 1. pp. 138–147.
2. Ushakov, I.B. & Bubeev, Yu.A. (2011) Stress smertel'no opasnykh situatsiy – osoby vid stressa [Stress of deadly situations: a special kind of stress]. *Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh*. 4. pp. 5–8.
3. Afanas'ev, S.V. (2014) Meditatsiya v psikhologicheskoy rabote s problemami sotsial'no-psikhologicheskoy adaptatsii [Meditation in dealing with the psychological problems of social and psychological adaptation]. *Molodoy uchenyy*. 3. pp. 764–766.
4. Brewer, J.A., Worhynsky, P.D. et al. (2011) Meditation Experience is Associated with Differences in Default Mode Network Activity and Connectivity. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 108. pp. 20254–9. DOI: 10.1073/pnas.1112029108
5. Malinowski, P. (2013) Neural mechanisms of attentional control in mindfulness meditation. *Frontiers in Neuroscience*. 7, 8. DOI: 10.3389/fnins.2013.00008
6. Kogan, A.B. (1983) *Elektricheskie proyavleniya deyatelnosti kory golovnoy mozga* [Electrical manifestations of brain cortex]. Moscow: Vysshaya shkola.
7. Emel'yanov, B.V. & Nikishin, S.V. (2011) Meditatsiya kak osoboe sostoyanie soznaniya i spetsificheskoe sredstvo protiv «sportivnogo» stressa [Meditation as a special state of consciousness and a specific remedy for "sports" stress]. *Kul'tura fizicheskaya i zdorov'e*. 11. pp. 45–48.
8. Muchkaev, A.I. & Chapaykina, I. (2012) Stress-management and main strategies to cope with stress at the job. *Sistemnoe upravlenie*. 2 (15).
9. Sastamoinen, T.V. (2004) *Vostochnyye ozdorovitel'nyye sistemy psikhofizicheskoy rekreatsii* [Oriental health systems of psychophysical recreation]. Abstract of Pedagogy Dr. Diss. St. Petersburg.
10. Shlakhte, V.V. (1988) *Akmeologicheskie i psikhopedagogicheskie aspekty meditatsii kak metoda samovospitaniya lichnosti* [Acmeological and psycho-pedagogical aspects of meditation as a method of self-raising of a person]. Abstract of Pedagogy Cand. Diss. St. Petersburg.

Received: 03 November 2015