

Тема НИР: Изучение функционального состояния организма посредством комплексного анализа электрокардиограммы и электроэнцефалограммы с применением нелинейных математических методов.

Номер государственной регистрации: 01201458288

Руководитель: Димитриев Д.А., доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой биологии и основ медицинских знаний.

Исполнитель: Саперова Е.В., кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и основ медицинских знаний.

Цель НИР: определение нелинейных изменений в функционировании кардиореспираторной системы при ментальном стрессе и выраженной реактивной тревожности, а также выявление модулирующего влияния дыхания с заданной частотой на электрические процессы, протекающие в головном мозгу.

Сроки проведения НИР: 01.02.2014–31.12.2016

Наименование годового этапа НИР: исследование нелинейных изменений в функционировании кардиореспираторной системы и электрической активности коры головного мозга при ментальном стрессе, выраженной тревожности и дыхании с заданным ритмом.

Полученные научные результаты: в процессе выполнения проекта проводились экспериментальные исследования, которые включали в себя изучение электрокардиографического, электроэнцефалографического сигналов и спирографических показателей внешнего дыхания при свободном дыхании и дыхании с заданной частотой, в состоянии относительного покоя и при ментальном арифметическом стрессе. В результате проведенного исследования было установлено, что дыхание на частоте резонанса сопровождается значительными изменениями электрической активности коры головного мозга и изменением паттернов когерентности. Высокий уровень тревожности сопровождается значительным снижением variability ритма сердца, уменьшением сложности сигнала, повышением фрактальной корреляции, уменьшением энтропии и максимальной экспоненты Ляпунова. Одновременно с этим происходит повышение частоты дыхания и повышение объемной скорости выдоха. Ментальный стресс сопровождается значительным уменьшением информационной энтропии и повышением значений показателей детрендного флуктуационного анализа.

Библиографический список публикаций, отражающих результаты годового этапа НИР

1. Димитриев, Д. А. Влияние тревожности на функционирование кардиореспираторной системы / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова, А. Д. Димитриев, Карпенко Ю. Д. // Физиология человека. – Т. 40 (№ 4). – 2014. – С. 91–98.

2. Dimitriev, D. A. Effects of smoking on heart rate variability in students / D. A. Dimitriev, E. V. Saperova // The FASEB (Federation of American Societies for Experimental Biology) Journal. – 2014. – № 1 (Vol. 28). – P. 545.
3. Dimitriev, D. A. Nonlinear features of heart rate variability as a measure of autonomic regulation of cardiac activity for assessing mental stress / D. A. Dimitriev, E. V. Saperova // Acta Physiologica. – 2014. – Vol. 211 (Suppl. 696). – P. 85.
4. Dimitriev, D. A. Daily level of anxiety and lung function: comparison of finding in everyday life and academic exam / D. A. Dimitriev, E. V. Saperova, O. S. Indeykina // Acta Physiologica. – 2014. – Vol. 211 (Suppl. 696). – P. 87.
5. Dimitriev, D. A. The effects of mood state and psychological well-being on heart rate variability during mental stress / D. A. Dimitriev, E. V. Saperova // International Journal of Psychophysiology. – № 2 (Vol. 94). – P. 232.
6. Dimitriev, D. A. Lung function changes during different phases of menstrual cycle / D. A. Dimitriev, E. V. Saperova // Abstract book (Physiology 2014, London). – P. 296.
7. Димитриев, Д. А. Физиологические механизмы функционирования и регуляции сердечно-сосудистой системы / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова – электронное учебное пособие. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014.
8. Димитриев, Д. А. Изучение влияния курения на систему кардиорегуляции студентов / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова, Я. Д. Молодцова // Кардиология на перекрестке наук : тезисы докладов IV международного конгресса. – Тюмень : Сити-пресс, 2014. – С. 71.
9. Димитриев, Д. А. Использование нелинейных математических методов для изучения функционирования системы кардиорегуляции у студентов с разным уровнем тревожности / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова, Г. В. Артемьева // Сборник тезисов 18-й Международной Пушинской школы-конференции молодых ученых «Биология – Наука XXI ВЕКА». 2014. – С. 360.
10. Димитриев, Д. А. Нелинейные показатели системы кардиорегуляции при ментальном стрессе / Димитриев Д. А., Саперова Е. В., Артемьева Г. В. // Материалы III Всероссийской молодежной научной конференции Института физиологии Коми научного центра Уральского отделения РАН «Физиология человека и животных: от эксперимента к клинической практике». 2014. – С. 135-138.
11. Димитриев, Д. А. Исследование нелинейных параметров variability сердечного ритма при ментальном стрессе / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова // Материалы X международного междисциплинарного конгресса "Нейронаука для медицины и психологии". Судак. 2014. – С. 142-143.
12. Димитриев, Д. А. Исследование функционального состояния системы кардиорегуляции при разном уровне тревожности / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова, М. З. Фасхутдинова // Исследование функционального состояния системы кардиорегуляции при разном уровне тревожности / Variability сердечного ритма: теоретические и

прикладные аспекты: материалы всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014. – С. 58-61.

13. Димитриев, Д. А. Изучение нелинейных показателей системы кардиорегуляции при арифметическом стресс тесте / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова, Е. О. Рудковская // Изучение нелинейных показателей системы кардиорегуляции при арифметическом стресс тесте / Вариабельность сердечного ритма: теоретические и прикладные аспекты: материалы всероссийской заочной научно-практической конференции с международным участием. Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014. – С. 54-57.

14. Димитриев, Д. А. Влияние звуковых сенсорных стимулов на функционирование кардиореспираторной системы / Д. А. Димитриев, О. С. Индейкина. – монография. – Чебоксары: Чуваш. гос. пед. ун-т, 2014. – 171 с.

15. Димитриев, Д. А. Влияние белого шума на состояние вегетативной нервной системы студенток / Д. А. Димитриев, О. С. Индейкина, М. Ю. Сапожникова // Вариабельность сердечного ритма: теоретические и прикладные аспекты: материалы всероссийской заочной науч.-практ. конф. с междунар. участием/ отв. ред. Д.А. Димитриев. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, – 2014. – С. 45-48.

16. Димитриев, Д. А. Особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы при относительном покое и стрессе / Д. А. Димитриев, Ю. Д. Карпенко, Н. Ю. Кругликов, Т. Ю. Петрова, Т. В. Кругликова // Вариабельность сердечного ритма: теоретические и прикладные аспекты: материалы всероссийской заочной науч.-практ. конф. с междунар. участием/ отв. ред. Д.А. Димитриев. – Чебоксары : Чуваш. гос. пед. ун-т, – 2014. – С. 49-53.