

## О ВЛИЯНИИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОГО ТОМОГРАФА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ОПЕРАТОРА

Э.С.Горшков, В.В.Иванов, Н.И.Ананьева<sup>1</sup>, В.Л.Паршина<sup>1</sup>, А.Л.Горелик<sup>1</sup>

ФГБУ “Санкт-Петербургский Филиал Института земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн РАН”, 199034 Санкт-Петербург, ул. Менделеевская, д. 1, **E-mail:** [sl\\_iva@mail.ru](mailto:sl_iva@mail.ru)

<sup>1</sup>ФГБУ “Санкт-Петербургский научно-исследовательский психоневрологический институт им.

В.М.Бехтерева Росздравнадзора”, 192019, Санкт-Петербург, ул. Бехтерева, д. 3, **E-mail:** [gorelik\\_a@mail.ru](mailto:gorelik_a@mail.ru)

Считается, что магнитно-резонансные томографы (*MPT*) безопасны (данную методику назначают даже детям и беременным женщинам), однако даже предварительные измерения отдельных физиологических параметров у оператора и субъективные ощущения пациентов показывают, что некоторые режимы работы *MPT* могут отрицательно влиять на их функциональное состояние.

Для установления факта негативного влияния некоторых режимов работы *MPT* на физиологическое состояние оператора и пациентов нами в период 27.02-19.06.2010 г. проведена проверка уровня безопасности использования различных режимов работы у каждого из трех *MPT* малой (0.15), средней (1.5) и большой (3 Тл) мощности.

Программа-методика эксперимента включала:

1. Регистрацию через каждые 2 мин у оператора – мишени – длительности ”индивидуальной минуты” (*ДИМ*) и электрического сопротивления в семи точках акупунктуры (*ТА*) методом Р.Фолля (первая *ТА* - *КИП* сердца – *С*):

а) во время работы 2-го и 3-го *MPT* по назначению;

б) во время работы 1-3-го *MPT* в течение 5-6 мин в одном из режимов: T1W, T2W, FLAIR.

2. Регистрацию у пациентов электрического сопротивления в семи *ТА* до начала (фонового) и после *MPT* – обследования.

3. Оценка биологической активности путем сравнения у оператора-мишени электрического сопротивления в *ТА* – фонового и в присутствии тестируемого объекта:

а) воды - мишени, располагаемой в стеклянном стакане возле оператора – мишени;

б) воды – контроль, располагаемой вблизи *MPT* (на расстоянии порядка 2.5-3 м) в таком же стакане.

4. Сравнение интенсивностей длительного воздействия на оператора – мишень режимов работы T1W, T2W и FLAIR каждого из трех *MPT* по данным регистрации *ДИМ* и электрического сопротивления в *ТА*.

Анализ флуктуаций *ДИМ* и электрического сопротивления в *ТА* - *С* оператора-мишени показывает, наличие существенных изменений их уровней от начальных (фоновых) значений уровень *ДИМ* растет, а электрическое сопротивление в *ТА* – *С* падает, как во время обследований пациентов (п. 1а), так и при использовании режимов работы *MPT* (п. 1б). В первом случае изменение показателей носит перемежающийся характер: вариации составляют от 15 до 30%. В перерывах между режимами происходит восстановление значений показателей. Изменение уровней *ДИМ* и электрического сопротивления в *ТА* - *С* оператора-мишени с ростом мощности *MPT* для всех 3-х режимов работы (T1W, T2W, FLAIR) происходит по экспоненциальному закону. При этом флуктуации показателей для 1-го *MPT* не выходят за границы норм. Это значит, что интенсивность воздействия режимов работы на оператора является безопасной. Работа на 2-м и 3-м *MPT* сопряжена с вредным влиянием *ЭМП*, при котором регистрируемые у оператора показатели существенно ухудшаются, в особенности при использовании режима T1W.

Интенсивность воздействия 2-го и 3-го *MPT* на пациентов (6 мужчин и 5 женщин) характеризуется изменением уровней показателей (относительно фоновых) на 20% с выходом за пределы нормы.

Биологическая активность воды-мишени (проведено 57 тестов) изменяется в соответствии с изменением текущего состояния оператора-мишени (электрического сопротивления в *ТА*): показатели тестирования воды-мишени и оператора-мишени практически совпадают.

Показатели тестирования воды-контроль (8 тестов) в соответствующих *ТА* на 20-25% ниже, чем у оператора-мишени, что означает резкое снижение биологической активности воды, находящейся вблизи *MPT*.

Таким образом, факт возможного негативного влияния отдельных режимов работы *MPT* на оператора установлен. Показано, что с ростом мощности *MPT* интенсивность негативного воздействия *ЭМП* на оператора и пациентов возрастает. Изменения биологической активности воды-мишени и воды-контроль, согласные с ходом изменения текущего состояния оператора-мишени и пациентов, позволяют предположить один из элементов возможного пути воздействия *MPT* на оператора и пациентов – воду, находящуюся в связанном (в меньшей степени, в свободном) состоянии в организме человека.

### ON INFLUENCE OF VARIOUS OPERATING MODES OF MRI MACHINE ONTO OPERATOR'S PHYSIOLOGICAL STATUS

E.S.Gorshkov, V.V.Ivanov, N.I.Ananyeva<sup>1</sup>, V.L.Parshina<sup>1</sup>, A.L.Gorelik<sup>1</sup>

FSBI St. Petersburg Branch of the Institute of Terrestrial Magnetism, Ionosphere and Radio Wave Propagation of The RAS, 199034 Saint Petersburg, Mendeleevskaya str., 1 **E-mail:** [sl\\_iva@mail.ru](mailto:sl_iva@mail.ru)

<sup>1</sup>FSBI Saint Petersburg Psychoneurological Research Institute named after V.M.Bekhterev of Roszdravnadzor\*, 192019 Saint Petersburg, Bekhtereva str., bld. 3, **E-mail:** [gorelik\\_a@mail.ru](mailto:gorelik_a@mail.ru)