

НОВАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАЙНЕ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ДЛЯ ЭКСПРЕСС-КОНТРОЛЯ И КОРРЕКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОСМОНАВТОВ

Яцененко А. Г., Заболотный П. И., Гринюк В. А.

Институт технической механики НАН и НКАУ, Днепрпетровск

Учитывая значительное количество и интенсивность различных неблагоприятных стресс-факторов в период предстартовой подготовки и во время космического полета, приводящих к снижению резистентности организма космонавтов, возникает необходимость дальнейшей разработки новых эффективных средств и методов повышения стойкости организма к отрицательному влиянию окружающей среды. При этом актуальной задачей является объективная оценка с учетом конкретной специфики психофизиологического состояния обследуемого и его соответствия профессиональной деятельности вообще, а также разработка эффективной методики воздействия, обеспечивающего необходимую экспресс-коррекцию временных отклонений функционального состояния от индивидуальной нормы.

Развитие методов системного подхода в медицинской диагностике и методов немедикаментозного воздействия, с одной стороны, и развитие методов радиоэлектроники, теории управления и информационных компьютерных технологий — с другой, делает возможным решение задачи диагностики, оценки и экспресс-коррекции функционального состояния организма человека в режиме, приближенном к реальному времени. Современные мобильные сетевые компьютерные информационные технологии уже позволяют осуществлять обмен данными и их количественную обработку для любого количества пользователей и в любом объеме независимо от их местонахождения.

Проблема контроля, оценки и коррекции функционального состояния организма космонавта в период предстартовой подготовки и во время космического полета может рассматриваться как один из специфических вариантов более широкой задачи обеспечения деятельности специалистов операторского профиля, функционирующих в качестве одного из основных управляющих "узлов" в сложных технических системах и устройствах. Существенное влияние на характеристики такой деятельности оказывают физиологические, психические и эмоциональные факторы, физическая и умственная усталость оператора. Экспериментальные исследования показали, что на измерительных шкалах оценки приспособительных реакций организма наблюдается область оптимума, в пределах которого эти реакции становятся наиболее адекватными и эффективными.

Для оптимизации профилактических мероприятий функционального состояния операторов сейчас используют диагностические системы, которые контролируют изменения разных электрофизических параметров человеческого организма (электропро-

водность, потенциал, температура). Однако эти стандартные методики имеют серьезные недостатки в связи с тем, что они дают информацию только о состоянии гуморальной среды органа или системы и совсем не позволяют делать заключения о наиболее вероятных процессах внутри клеток и на их мембранах, либо фиксируют процессы, которые уже проявились на уровне органов. Кроме того, в этих устройствах используются зондирующие сигналы, по своему уровню значительно превышающие уровень собственных сигналов [1-4], что приводит к формированию ответных реакций организма на сам процесс диагностики и снижает объективность получаемой информации.

Исходя из этого, становится ясно, что нужны новые методики измерения электрофизических параметров с возможностью объективизации процессов как в клеточных и межклеточных структурах, так и межсистемных взаимодействиях всего организма.

С учетом вышеприведенных недостатков в ИТМ НАНУ и НКА Украины сформирован и частично реализован аппаратно (аппараты серии «Рамед-эксперт») новый подход к диагностике в рамках новой медицинской технологии, который заключается в получении методом пунктурной электрометрии принципиально новых биофизических параметров, характеризующих явления на уровне клеточных и межклеточных структур организма человека. В качестве зондирующего сигнала используется переменный ток со следующим минимально возможным значением параметров: напряжение не более 100 мВ и ток не более 1 мкА.

В качестве основных параметров для объективизации биофизических процессов в организме космонавта выбраны активная и реактивная составляющие комплексной проводимости, измеряемые в определенных точках (как правило, это биологически активные точки и зоны). В результате многолетних наблюдений и сопоставления данных измерения с другими различными методами диагностики, а также в рамках предложенной нами биофизической модели было выявлено, что активная составляющая комплексной проводимости хорошо коррелирует с состоянием внеклеточных жидких сред, а реактивная — с состоянием внутриклеточных и мембранных структур.

Эти параметры позволяют более объективно оценить различные аспекты функционального состояния операторов, сделать оперативный прогноз и выработать стратегию и тактику экспресс коррекции временных отклонений функционального состояния космонавта от индивидуальной нормы.

Одновременное измерение новых параметров позволяет не только получить качественно новые данные о нелинейности биофизических процессов в организме человека на локальном уровне, но и дать оценку общих нарушений гомеостаза в организме обследуемого.

Нелинейность отклика различных систем организма человека на различные по интенсивности возмущающие воздействия влечет за собой возможность формирования выраженных ответных реакций на слабые и сверхслабые раздражители. Ответные реакции могут приводить к синхронизации либо десинхронизации обменных процессов на самых разных уровнях системной организации организма и зависят как от силы и

особенностей возмущения, так и от исходного состояния организма. Это проявляется, в том числе, и в различном характере изменения активной и реактивной составляющей комплексной проводимости в ответ на воздействие электромагнитных полей КВЧ-диапазона.

Новый подход в диагностике функционального состояния космонавтов может позволить еще в период предстартовой подготовки не только выявлять характер индивидуальных изменений на клеточном и внеклеточном уровне, в ответ на различные внешние раздражители (в том числе и эталонные), но и использовать эти данные в качестве управляющих параметров для корректирующего воздействия во время космического полета.

Особенность нового подхода к экспресс-коррекции временных отклонений функционального состояния от индивидуальной нормы заключается в возможности восстановления разбалансированного (искаженного) энергоинформационного гомеостаза в организме человека через восстановление нарушенной структуры информационных сигналов с помощью электромагнитных волн крайне высокочастотного (КВЧ) диапазона путем соответствующей системы аппликации малогабаритных излучателей на биологически активные точки (БАТ). Для чего используются с малогабаритными излучателями, которые одновременно воздействуют на 6 и более точек на поверхности тела оператора.

Пунктурное КВЧ-воздействие позволяет провести необходимую коррекцию функционального состояния в направлении середины диапазона устойчивости, создавая при этом необходимые условия для формирования антистрессорных реакций и тем самым снижая риск экстремальной ситуации, в которой работает оператор.

Таким образом, реализация нового принципа контроля и внешнего управления позволяет в определенных условиях обеспечивать функциональный гомеостаз и работать с малой ошибкой регулирования в системе с обратной связью и не дает (в нормальных условиях) функциональным отклонениям перейти в органические нарушения.

1. Самосюк И. З., Лысенюк В. П. Акупунктура. Киев – Москва // Украинская энциклопедия, АСТ – ПРЕСС, 1994. – 541с.
2. Самохин А. В., Готовский Ю. В. Практическая электропунктура по методу Р. Фолля. – М.:ИМЕДИС, 1997. – 672с.
3. Ремизов А. Н. Медицинская и биологическая физика. – М.: Высшая школа, 1996. – 608 с.
4. Самохин А. В., Готовский Ю. В. Электропунктурная диагностика и терапия по методу Р. Фолля. – М.: ИМЕДИС, 1995. – 448 с.