

метров сердечно-дыхательного синхронизма в исходном состоянии и при действии стрессорного фактора (экзамен для студентов; прыжок с парашютом для парашютистов; направление в зоны чрезвычайных ситуаций для спасателей) все обследуемые были разбиты на три группы. Принципами деления на группы явилось: для лиц с высоким уровнем стрессоустойчивости – отсутствие динамики параметров сердечно-дыхательного синхронизма в ответ на стрессорный фактор и высокие регуляторно-адаптивные возможности, оцениваемые по индексу регуляторно-адаптивного статуса; для лиц с умеренным уровнем стрессоустойчивости – понижение регуляторно-адаптивных возможностей до удовлетворительных; для лиц с низким уровнем стрессоустойчивости – понижение регуляторно-адаптивных возможностей до низких. Одновременно уровни стрессоустойчивости определялись психологическими методами. Сопоставление определения уровней стрессоустойчивости по параметрам пробы сердечно-дыхательного синхронизма и определением их психологическими методами показало, что результаты пробы сердечно-дыхательного синхронизма оказались точнее, чем данные психологического тестирования.

РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЗДОРОВЬЯ

**Пятакович Ф.А., Якунченко Т.И.,
Макконен К.Ф.**

*ГОУ ВПО «Белгородский
государственный университет»,*

Актуальность работы

Общий уровень адаптации обеспечивают многие функциональные системы организма за счет мобилизации резервов: сердечно-сосудистой и дыхательной систем, энергетического и резерва защиты. Осуществляется адаптация на фоне той или иной степени психоэмоциональной окраски, иначе говоря, уровня душевного комфорта.

Оценка уровня здоровья по сумме резервных мощностей может проводиться не только в стационаре, но и в амбулаторных условиях, в экспресс-режиме, когда резерв определяется по разнице между характеристикой функции в покое по сравнению с должной величиной. Оптимальным вариантом является разработка стандартных и легко выполнимых нагрузочных тестов, когда резерв определяется по разнице между параметром функции в покое и после нагрузки. При этом подходе может использоваться балльная оценка по специальной табли-

це для определения суммарного показателя резервных мощностей, или интегрального показателя здоровья [3].

Оценка инотропного и хронотропного резерва организма позволяет определить показатель качества реакции. Показатель устойчивости организма к кислородной задолженности зависит в основном от работы сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Уменьшение показателя свидетельствует о возрастании резерва, а его увеличение, напротив, отражает снижение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Если естественная задержка дыхания после неглубокого выдоха (пока приятно) достигает 40-60 секунд, это значит, что соотношения кислорода и углекислого газа в организме в пределах нормы [4].

Актуальность разработки автоматизированной системы классификации интегрального показателя здоровья не вызывает сомнений, поскольку является важной дополнительной функциональной характеристикой к диагнозу. У здоровых людей определение уровня здоровья, связано с возможностью оценки эффективности проводимого биоуправляемого игрового тренинга [1, 2].

Работа выполнена при поддержке проекта РНПВШ.2.2.3.3/4307 и в соответствии с планами проблемной комиссии по хронобиологии и хрономедицине РАМН и научным направлением медицинского факультета БелГУ «Разработка универсальных методологических приемов хронодиагностики и биоуправления на основе биоциклических моделей и алгоритмов с использованием параметров биологической обратной связи».

Целью исследования является оптимизация диагностики успешности и эффективности биоуправляемого игрового тренинга.

Задачи исследования включают разработку:

– датчика ввода сигналов пульса и дыхания в ЭВМ посредством USB-порта;

– модели интегрального показателя здоровья включающей уровень душевного комфорта, показатели инотропного, хронотропного, дыхательного резервов и иммунной защиты организма;

– алгоритма классификации интегрального показателя здоровья на основе вычисления функциональных резервов физиологических систем организма.

Методы исследования базируются на использовании основных положений системного анализа, теории управления в медицине, моделирования, теории вероятностей и математической статистики, Использованы методы системотехнического анализа и конструирования, а также математико-кибернетические методы их решения.

Основное содержание работы

Современная компьютерная техника, как правило, выпускается без COM-портов для

ввода электрофизиологической информации. В связи с чем, возникла необходимость разработки трехканального датчика ввода сигналов пульса, дыхания и отношений сигналов пульса и дыхания через USB-канал связи.

Структурная схема датчика пульса и дыхания использующего USB-вход для ввода электрофизиологической информации в режиме on-line включает цифровой сигнальный процессор. Наличие в схеме устройства цифрового сигнального процессора позволяет автоматически обрабатывать отношение сигналов пульса и дыхания.

Для анализа выходных сигналов с датчиков дыхания и пульса предусмотрены специальные окна.

Кнопками «UP», «DOWN» можно просмотреть шкалу вручную, чтобы проанализировать правильность работы датчиков. При нажатии кнопки «СТАРТ» и «ИЗМЕРЕНИЕ» на шкале будет отображаться отношение пульса и дыхания. Окно «ПУЛЬС» будет окрашиваться *красным цветом* при появлении сигнала пульса, последующим импульсом окно окрашивается *белым цветом*. Окно «ДЫХАНИЕ» будет окрашиваться *синим цветом* при появлении импульса дыхания, последующим импульсом окно окрашивается *белым цветом*.

При некорректной установке датчика пульса, появляется окно «ОШИБКА ДАТЧИКА ПУЛЬСА». Необходимо поправить датчик пульса, нажать «ОК» и «ИЗМЕРЕНИЕ» и можно продолжать ввод информации. При некорректной установке датчика дыхания появляется окно «ОШИБКА ДАТЧИКА ДЫХАНИЯ» примерно секунд через 30-40. Необходимо поправить датчик дыхания, нажать «ОК» и «ИЗМЕРЕНИЕ» и можно продолжать ввод информации.

Методические приемы вычисления должных значений дыхательного цикла

Известно, что на один дыхательный цикл приходится 4-5 ударов пульса. Следовательно, если известно, как определить должные значения частоты сердечных сокращений (ДЧСС), то по ним можно вычислить и должные значения частоты дыхания (ДЧД).

$ДЧСС = 48 (P/M)^{1/3}$, где P – рост в сантиметрах, M – масса тела в килограммах.

Тогда должная частота дыхания может быть вычислена, как $ДЧСС/5$.

Разность текущей частоты дыхания (ТЧД) и должной частоты дыхания (ДЧД) можно вычислить по формуле: $\Delta ЧД\% = 100(ТЧД - ДЧД) / ДЧД$.

Поскольку уровень ошибки вычисления межпульсового интервала составляет 5%, то можно принять и уровень ошибки вычисления дыхательного цикла в 5%. Выразив, это в дыхательных циклах получим значение в 0,6 д.ц. Все, что

будет больше пяти процентов с положительным знаком, следует считать, как более частое дыхание. Все, что будет больше пяти процентов с отрицательным знаком, следует рассматривать как более редкое дыхание относительно должных значений дыхания. Значения, находящиеся в пределах до 5% следует рассматривать, как дыхание, не отклоняющееся от должных значений.

Ввод межпульсовых интервалов отображается при помощи специального окна. Программой предусмотрена возможность исправления некорректного интервала, или повторный ввод полного вектора межпульсовых интервалов. После ввода электрофизиологической информации анализируются 12 вопросов с ответами на них. Вопросы включают возраст, пол, рост, массу тела, систолическое и диастолическое артериальное давление, частоту сердечных сокращений в покое и после двадцати приседаний за тридцать секунд, жизненную емкость легких в миллилитрах, количество лимфоцитов и сегментоядерных лейкоцитов.

Затем на основе введенной информации программа реализует алгоритм обработки по сумме резервных мощностей различных физиологических систем организма. В заключение выдается итоговая оценка интегрального показателя здоровья, как например:

- вегетативный профиль – отлично;
- хронотропный резерв – удовлетворительно;
- инотропный резерв – хорошо;
- дыхательный резерв – отлично;
- энергетический резерв – хорошо;
- иммунный резерв – хорошо;
- Общая оценка – хорошо.

Интегральный показатель функциональных резервов организма – 83%.

Суммарная оценка учитывает значение каждой функции в баллах (1-5) и трактуется относительным числом в виде процентов.

- Плохо – < 60%
- Удовлетворительно – $\geq 60\%$
- Хорошо – > 72%
- Отлично – > 87%

Таким образом, данный модуль программы позволяет оценить эффективность, проводимого биоуправляемого игрового тренинга, сравнивая показатели до и после воздействия.

Выводы

1. Разработан модуль ввода электрофизиологической информации через USB-канал связи с ЭВМ, отличающийся наличием приемника пульса и дыхания и цифровой обработкой сигналов в микроконтроллере.

2. Создана модель интегрального показателя здоровья включающего уровень душевного комфорта, показатели инотропного, хронотропного, дыхательного резервов и иммунной защиты организма.

3. Сформирован алгоритм классификации интегрального показателя здоровья на основе вычисления функциональных резервов физиологических систем организма.

Список литературы

1. Макконен К.Ф. Оценка успешности и эффективности виртуального автомобильного игрового тренинга, основанного на мультипараметрической биологической обратной связи с использованием субсенсорных световых сигналов. / К.Ф. Макконен, Ф.А. Пятакович // Аллергология и иммунология. – 2009. – Т.10, № 2. – С. 282.

2. Пятакович Ф.А. Оценка клинической эффективности биоуправляемого игрового тренинга при помощи таблиц принятия решений. / Ф.А. Пятакович, Т.И. Якунченко. // Системный анализ и управление в биомедицинских системах: журнал практической и теоретической биологии и медицины. – М., 2010.–Т.9.– № 1. – С. 83-86.

3. Пятакович Ф.А. Методологические подходы к оценке интегрального показателя здоровья. // Региональный медико-технический семинар «Приборы и системы в диагностике и лечении заболеваний внутренних органов» – Железноводск, 1988. – С. 61-62.

4. Семененко М.О. Модели и алгоритмы для определения интегрального показателя здоровья. / М.О. Семененко, Т.И. Якунченко, Ф.А. Пятакович // Всемирный конгресс по клинической и иммунной патологии. – Сингапур, 2002. – С. 253.

ПСИХОМОДУЛИРУЮЩЕЕ ДЕЙСТВИЕ СУКЦИНАТА ФЕНОТРОПИЛА В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННО-ФИЗИЧЕСКОГО СТРЕССА

Сережникова Т.К.¹, Самотруева М.А.¹,
Тюренок И.Н.², Теплый Д.Л.³,
Насунова Е.С.³

¹Астраханская государственная
медицинская академия,

²Волгоградский государственный
медицинский университет,

³Астраханский государственный
университет

Интенсивный, напряженный ритм жизни может оказывать как положительное, так и отрицательное влияние на организм. Стресс дезорганизует деятельность организма, его поведение, приводит к разнообразным психоэмоциональным нарушениям (тревожность, депрессия, неврозы, эмоциональная неустойчивость, упадок настроения или, наоборот, перевозбуждение, гнев, нарушения памяти, бессонница, повышенная утом-

ляемость и др.). Поиск фармакологических средств коррекции изменений поведения, развивающихся на фоне стресса, является проблемой важной и актуальной. Цель нашей работы – изучение психомодулирующего действия нового производного ГАМК – сукцината фенотропила – в условиях информационно-физического стресса. Исследование проведено на 24 крысах линии Wistar. Животные были разделены на группы (n=8): контроль 1 – интактные особи; контроль 2 – информационно-физический стресс (чередование двух видов нагрузок: физической – плавание с грузом 10 % от массы тела, время «до предела» и информационной – формирование пищедобывательного поведения в многоальтернативном лабиринте); опытная группа, получавшая на фоне информационно-физического стресса сукцинат фенотропила внутривенно в дозе 50 мг/кг в течение 10 дней. Психоэмоциональное состояние животных оценивали в тесте «Приподнятый крестообразный лабиринт».

На фоне введения сукцината фенотропила у крыс опытной группы достоверно увеличилось время, проведенное на открытых (аверсивных) рукавах в 3,2 раза, уменьшилось время посещения более безопасной темной зоны лабиринта на 16,7 %; увеличился исследовательский компонент поведения («свешивания» с открытых рукавов лабиринта на 40 %, «выглядывания» из темных отсеков в 2,3 раза, переходы через центр в 2,4 раза), уменьшилось число актов кратковременного груминга в 2,4 раза по сравнению со стрессированными животными.

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о способности сукцината фенотропила устранять нарушения поведения в условиях информационно-физического стресса.

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ МУНИЦИПАЛЬНЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СОВРЕМЕННОГО МЕГАПОЛИСА

Шибанов В.Е., Рвачева Г.В.,
Алешко О.В., Карпов А.В., Антонов А.Р.

Департамент связи и телекоммуникаций
мэрии, Новосибирск, Россия

Главное управление здравоохранения
мэрии, Новосибирск, Россия

Городская клиническая больница № 25,
Новосибирск, Россия

Поликлиника № 1, Новосибирск, Россия

Здравоохранение – это особая сфера деятельности государства по обеспечению прав