

УДК 616-003.96+61:004

С. Б. Пономарев, доктор медицинских наук, профессор
Ижевский государственный технический университет,
руководитель Ижевского филиала НИИ ФСИН России;
А. А. Половникова, кандидат медицинских наук,
старший научный сотрудник Ижевского филиала НИИ ФСИН России;
А. Б. Александров, главный врач студенческого профилактория
Ижевский государственный технический университет;
С. И. Тоцкий, начальник медицинской службы УФСИН России по УР,
старший научный сотрудник Ижевского филиала НИИ ФСИН России

НОВЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ АДАПТАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ОРГАНИЗМА

Статья посвящена описанию разработки нового способа оценки адаптационных возможностей организма на основе обработки параметров variability сердечного ритма. В работе освещены основные этапы исследовательских работ, оценена эффективность нового индекса и его информативность в сравнении с ранее использовавшимися показателями адаптированности. Приведено обоснование применения данного индекса для оценки физиологических адаптационных возможностей осужденных подростков.

Оценка адаптационных возможностей организма человека представляет значительный интерес и широко используется в таких разделах медицины, как спортивная, военная, подростковая, космическая медицина. При этом весьма часто применяется оценка variability сердечного ритма (ВСР), которая позволяет проследить взаимодействие разнообразных управляющих влияний на организм человека [1].

Вместе с тем, необходимо отметить, что одним из способов оценки адаптационных резервов сердечно-сосудистой системы является также анализ проведения нагрузочных проб (степ-тест, велоэргометрия, тредмилметрия, гравиметрическая проба и т. д.). Исходя из того что наиболее информативным параметром при анализе состояния пациента в ходе нагрузочного теста является уровень достигнутой физической нагрузки, нами было предложено высчитывать отношение произведения хронотропного и инотропного резервов сердца к уровню достигнутой физической нагрузки [3]. Как предполагалось, данный индекс должен интегрально отражать адаптационные возможности организма человека [2; 3].

Учитывая, что уровень общей адаптации организма отражается в показателях ВСР, для исследователей представляло интерес выяснить взаимосвязь между ВСР и предложенным индексом оценки эффективности гемодинамики (ИОЭГ) при проведении велоэргометрической пробы.

Целью работы было изучение возможностей нового показателя гемодинамики при велоэргометрической пробе в оценке общего адаптационного потенциала организма человека.

Было обследовано 27 человек – здоровых студентов Ижевского государственного технического университета (средний возраст – $20,96 \pm 0,25$ лет). В группе были последовательно проведены: компьютерное психологическое тестирование, интервалокардиометрия и велоэргометрия. Результаты обрабатывались на компьютере с использованием системы электронных таблиц Excel.

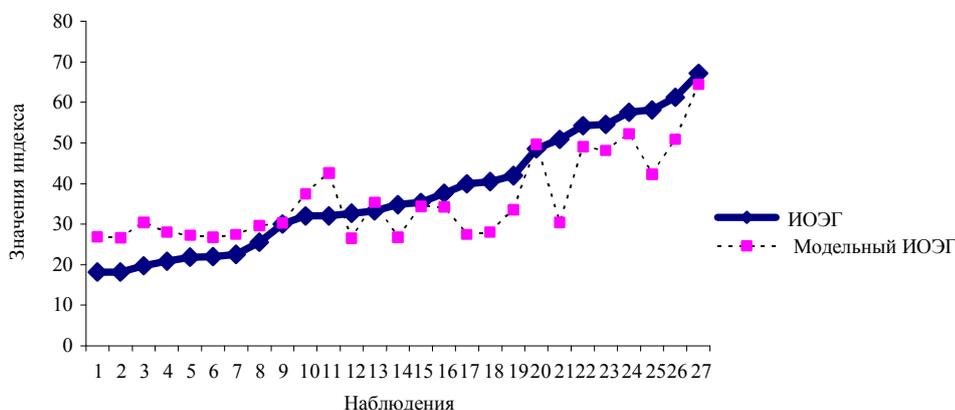
При проведении корреляционного анализа было выяснено, что большинство расчетных величин велоэргометрического теста взаимосвязано с параметрами вариабельности ритма сердца. При этом значительный интерес представил расчет показателей коэффициента корреляции предложенного индекса с параметрами вариабельности. Хорошая корреляция обнаружена в отношении следующих показателей: среднее квадратическое отклонение (*SDNN*), вариация (*CV*), максимальное значение интервалов *RR* (*RR max*), вариационный размах кардиоинтервалов (*ΔRR*), показатель доли интервалов *RR*, различия между которыми превышает 50 миллисекунд (*pRR50 mc*), общая мощность спектра (*TP*), мощность быстрых волн (*HF*), амплитуда моды (*AMo*), индекс напряжения (ИН), триангулярный индекс (*HRV t.i.*). Обращает на себя внимание не только выраженность этой связи (присутствует взаимосвязь средней и высокой силы), но и обилие этих связей. С помощью факторного анализа нам удалось установить, что перечисленные параметры не только единично связаны, но и группируются в отдельный фактор, определяемый методом главных компонент

В клиническое значение индекса в отличие от других вложена не просто абсолютная величина функционального резерва адаптации, а относительное его приложение в расчете на мощность произведенной работы. Полученные данные позволяют констатировать новые возможности физиологической интерпретации индекса. Его тесная взаимосвязь с данными вариабельности сердечного ритма в покое, с помощью которых оценивают адаптационный потенциал человека, обуславливает те же возможности и для указанного индекса. Судя по всему, он является относительно постоянной величиной для каждого отдельного индивида, но может изменяться при снижении адаптационных возможностей и развитии донозологических состояний, выступая их предиктором.

Результатом проведенных исследований стала разработка регрессионной модели, в которой индекс адаптации представлял собою модельное значение в виде функции от ряда показателей ВСП.

При этом был рассчитан коэффициент множественной корреляции, равный $R = 0,823$, и коэффициент *R*-квадрат, равный $R^2 = 0,67$.

Соотношение между измеренным и модельным значениями ИОЭГ представлено на рисунке.



Соотношение между измеренным и модельным значениями ИОЭГ

Как видно из рисунка, по мере нарастания ИОЭГ растет и значение модельного ИОЭГ. Коэффициент корреляции между значениями ИОЭГ_{мод} и ИОЭГ составил 0,822. Таким образом, был разработан метод, с помощью которого возможно эффективно определять адаптационный потенциал организма.

Можно сделать следующие выводы:

1. Параметры variability ритма сердца взаимосвязаны с индексами, полученными при проведении велоэргометрии у здоровых людей молодого возраста. Корреляционный анализ показывает, что чем богаче функциональные резервы организма, тем выше уровень показателей variability ритма сердца, а следовательно, выше адаптационные возможности организма.

2. Новый индекс оценки эффективности гемодинамики при велоэргометрической пробе [3] наиболее полно отражает указанную взаимосвязь и в перспективе может быть использован для оценки степени адаптации организма молодого человека и в качестве предиктора донозологических состояний.

3. Проведение подобных исследований на базе Ижевской воспитательной колонии может помочь оценить уровень адаптированности подростков-воспитанников УИС к экстремальным условиям нахождения в местах лишения свободы.

Список литературы

1. Пономарев, С. Б. Моделирование риска болезней адаптации в молодом возрасте / С. Б. Пономарев, А. Б. Александров, А. А. Половникова, А. Л. Чубаров, В. А. Тенев. – Ижевск, 2007. – 230 с.
2. Пат. 2103907 Российская Федерация. Способ контроля реадaptации к физическим нагрузкам после инфаркта миокарда / Лещинский Л. А., Пономарев С. Б., Мультиановский Б. Л. – Оpubл. 10.02.98; Бюл. № 4, с. 352.
3. Пат. 2248747 Российская Федерация. Способ оценки эффективности гемодинамики при велоэргометрической пробе / Мультиановский Б. Л., Пономарев С. Б., Александров А. Б., Лещинский Л. А. – Заявл. 27.03.2005.

УДК 343.9:614+61:004

Л. Т. Кудашева, научный сотрудник Ижевского филиала НИИ ФСИН России;
С. Б. Пономарев, доктор медицинских наук, профессор
 Ижевский государственный технический университет,
 руководитель Ижевского филиала НИИ ФСИН России;
В. А. Тенев, доктор физико-математических наук, профессор
 Ижевский государственный технический университет,
 главный научный сотрудник Ижевского филиала НИИ ФСИН России;
А. С. Сергиенко, начальник отдела Ижевского филиала НИИ ФСИН России

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ВЕДЕНИИ САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА УЧРЕЖДЕНИЙ УГОЛОВНО-ИСПОЛНИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

В статье приведено описание разработки информационно-аналитической системы, позволяющей осуществлять мониторинг санитарно-эпидемиологического состояния объектов УИС. Дана характеристика примененного математического аппарата, параметров, использовавшихся для анализа, методики создания математической модели. Приведена оценка эффективности предлагаемого подхода.