

© Е.Ю.Плотникова, Э.И.Белобородова и соавт., 2006.

Е.Ю.Плотникова, Э.И.Белобородова, Л.А.Орлова, М.А.Тынкевич ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ «CORVEG»

Кемеровская государственная медицинская академия
Кемерово, Россия

Аннотация

Коллективом авторов разработана и успешно применяется на практике программа для ЭВМ «CORVEG». Программа заключается в математической обработке регистрируемых по электрокардиограмме кардиоинтервалов, что позволяет оценить адаптационные реакции организма при различных стрессорных воздействиях и степень его адаптации к условиям окружающей среды. Все параметры вводятся в программу ручным способом, что не требует дорогостоящего компьютерного оборудования при обследовании каждого больного. Дешевизна, доступность и современный диагностический уровень – достоинства нашей программы.

Ключевые слова: Вегетативная нервная система, электрокардиограмма, программа для ЭВМ, математический анализ ритма сердца.

E-mail: katerina@kemnet.ru

«CORVEG» является программным продуктом для функционального состояния организма при динамическом медицинском контроле. Нами получено СВИДЕТЕЛЬСТВО № 2000610883 РОСПАТЕНТА (от 08.09.2000) об официальной регистрации программы для ЭВМ.

Основные области применения программы: кардиология, анестезиология, реаниматология, физиотерапия, курортология, реабилитационная медицина, спортивная медицина, физиология труда, инженерная психология, возрастная физиология и школьная медицина. Программа может быть использована при проведении научно-исследовательских работ в различных областях медицины и прикладной физиологии для изучения состояния регуляторных систем организма и его адаптационных возможностей.

Программа «CORVEG» основана на использовании принципов донозологической диагностики для оценки и прогнозирования функционального состояния организма. Программа базируется на теоретическом представлении о системе кровообращения как индикаторе адаптационных реакций целого организма. Данные вводятся в ЭВМ с клавиатуры в диалоговом режиме. Обеспечен автоматический контроль правильности ввода. Автоматически вычисляются следующие показатели:

1. Математическое ожидание (МО) динамического ряда кардиоинтервалов отражает конечный результат всех регуляторных влияний на сердце и систему кровообращения в целом. Этот показатель эквивалентен средней частоте пульса и является наиболее распространенной характеристикой уровня функционирования сердечно-сосудистой системы, он обычно сигнализирует об увеличении нагрузки на аппарат кровообращения или о наличии патологических отклонений.

2. Среднее квадратическое отклонение (СКО) значений динамического ряда кардиоинтервалов представляет собой один из основных показателей variability сердечного ритма и характеризует состояние механизмов регуляции. Увеличение или уменьшение этого показателя свидетельствует о смещении вегетативного показателя гомеостаза в сторону преобладания одного из отделов вегетативной нервной системы.

3. Коэффициент асимметрии позволяет судить о степени стационарности исследуемого динамического ряда, о наличии и выраженности переходных процессов, в том числе трендов.

4. Экспесс отражает скорость (крутизну) изменения случайных нестационарных, компонентов динамического ряда и в большей мере характеризует локальные нестационарности, чем наличие трендов.

5. Мода (Мо) является значением наиболее часто встречающейся длительности кардиоинтервала и характеризует наиболее вероятный уровень функционирования системы кровообращения.

6. Амплитуда моды (A_{Mo}) – это число кардиоинтервалов, соответствующих значению (диапазону) моды. Показатель отражает стабилизирующий (мобилизующий) эффект централизации управления ритмом сердца. В основном этот эффект обусловлен влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы.

7. Коэффициент вариации (V) представляет собой нормализованное значение СКО.

8. Вариационный размах (BAP) является разностью между максимальным и минимальным значениями кардиоинтервалов в исследуемом динамическом ряде и характеризует максимальную вариативность кардиоинтервалов. При анализе динамических рядов небольшой длины (до 100 кардиоциклов) может рассматриваться как показатель активности парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

9. Средняя мощность дыхательных волн (VLF) зависит от тонууса ядер блуждающего нерва, изменения которого обусловлены возбуждением рецепторных окончаний диафрагмы и легких при дыхании.

10. Средняя мощность волн первого порядка (LF) отражает колебания ритма сердца с периодами от 10 до 30 секунд и характеризует активность вазомоторного центра.

11. Средняя мощность медленных волн второго порядка (MF) отражает колебания ритма сердца с периодами от 30 до 70 секунд и характеризует активность центров терморегуляции, а также сердечно-сосудистого центра продолговатого мозга.

По указанным выше показателям вычисляются следующие индексы:

1. Индекс напряжения регуляторных систем (ИН) отражает суммарную активность центральных механизмов регуляции, т.е. отражает степень централизации управления сердечным ритмом, включая степень смещения вегетативного баланса в сторону симпатической системы.

2. Коэффициент автокорреляции после первого сдвига отражает крутизну спада автокорреляционной функции и тем выше, чем сильнее влияние парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

3. Число сдвигов до первого отрицательного значения отражает полупериод наиболее мощного колебательно-го цикла и характеризует доминирующий в данный момент уровень регуляции, отражая корково-подкорковые звенья системы управления.

4. Индекс вегетативного равновесия указывает на соотношение между активностью симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

5. Показатель адекватности процессов регуляции отражает соответствие между активностью симпатического отдела вегетативной нервной системы и ведущим уровнем функционирования синусового узла.

6. Индекс централизации характеризует степень отно-

сительной активации под-корковых и более высоких уровней управления ритмом сердца.

7. Вегетативный показатель ритма (ВПР) позволяет судить о вегетативном балансе с точки зрения оценки активности автономного контура регуляции. Чем выше эта активность, т. е. чем меньше величина ВПР, тем в большей мере вегетативный баланс смещен в сторону преобладания парасимпатического отдела.

Комплексная оценка состояния системы регуляции ритмом сердца по всем указанным показателям и индексам позволяет с помощью специального алгоритма определить показатели состояния системы регуляции сердечного ритма:

8. Суммарный эффект регуляции. Здесь используется общепризнанный клинический подход к условному выделению по частоте пульса нормо-, бради- и тахикардии. Для случаев бради- и тахикардии введено разделение на умеренную и выраженную степень их проявления.

9. Функция автоматизма. Оценка функции автоматизма преследует следующие цели: выделение состояния синусовой аритмии, изометрии и гетеротопной аритмии.

10. Вегетативный гомеостаз. Выделяют умеренные и выраженные степени преобладания тонуса симпатической или парасимпатической нервной системы.

11. Устойчивость регуляции. Выделяют 4 варианта:

- преходящие явления опережающего включения отдельных систем регуляции - преобладание нервного или гуморального, симпатического и парасимпатического элементов;

- дисрегуляция с преобладанием активности парасимпатической нервной системы диагностируются в случаях нормокардии, умеренной или выраженной тахикардии, когда активация симпатического отдела вегетативной нервной системы относительно невелика; это бывает обусловлено либо высокой экономичностью энергетических и метаболических процессов (тренированные спортсмены), либо слабостью процессов мобилизации ресурсов, снижением резервных возможностей организма (после тяжелых заболеваний, синдром перенапряжения и астенизации);

- дисрегуляция с преобладанием симпатического отдела нервной системы диагностируется в случаях нормокардии, умеренной или выраженной брадикардии, когда активность симпатического отдела центрального контура управления, ВП как на вегетативной нервной системы относительно велика; это бывает связано с наличием факторов, вызывающих

чрезмерную активность симпатической нервной системы (возбуждение подкорковых центров, раздражение спинномозговых симпатических узлов), либо с компенсаторным усилением адренергических влияний на энергообъем и метаболизм вследствие патологических изменений в организме;

- дисрегуляция центрального типа обусловлена возбуждением симпатической, так и на парасимпатической отделы вегетативной нервной системы; такого рода состояния могут наблюдаться при умственном утомлении, физическом перенапряжении.

12. Активность подкорковых центров. К числу высших уровней регуляции сердечно-сосудистой системы относятся гипоталамус, который интегрирует рефлекторные влияния и координирует с ним деятельность сердечно-сосудистой системы через системы автономных, «независимых» центров. В общем виде можно говорить об усилении или ослаблении активности подкорковых нервных центров, понимая под этой условной терминологией изменение функциональных взаимоотношений между вазомоторным и кардиоингибиторным центром.

Общая оценка активности регуляторных систем. При оценке состояния (степени напряжения) используется следующая схема:

1. Состояние минимального или оптимального напряжения систем регуляции, характерное для удовлетворительной адаптации организма к условиям среды (состояние нормы).

2. Состояние функционального напряжения, проявляющееся мобилизацией защитных механизмов, в том числе повышение активности симпатoadrenalовой системы, системы гипоталамуса - надпочечники.

3. Состояние перенапряжения, для которого характерны недостаточность адаптационных защитно-приспособительных механизмов и их неспособность обеспечить оптимальную адекватную реакцию организма на воздействие факторов внешней среды.

4. Состояние истощения (астенизации) регуляторных механизмов, при котором могут проявляться и отдельные характерные синдромы предболезни.

Также в заключении приводятся результаты обработки данных, внесенных в таблицу Вейна-Соловьевой, указывающие на преобладание симпатических или парасимпатических проявлений в процентном соотношении.

E.J.Plotnikova, E.I.Beloborodova, L.A.Orlova, M.A.Tynkevich

PHYSIOLOGICAL BASES OF APPLICATION OF "CORVEG PROGRAM.

The Kemerovo state medical academy, Russia

By collective of authors it is developed and the computer program "CORVEG" is successfully put into practice. The program consists in mathematical processing recorded under the electrocardiogram warmhearted intervals, that allows to evaluate adaptive responses of an organism at various stressful effects and a degree of its acclimatization to ambient conditions. All parameters are entered in the program by a manual method that does not require expensive computer equipment at inspection of each patient. Cheapness, availability and a modern diagnostic level – dignities of our program.

Keywords: the Vegetative nervous system, the electrocardiogram, the computer program, a calculus of a rhythm of heart.