

© В.Т. Коваль, Е.В. Коваль, 2012
УДК 615.849.08(075)+681.3

Коваль В. Т. , Коваль Е. В.

ГИПЕРТРОФИЯ МИОКАРДА В ПРОГНОЗИРОВАНИИ НАДЕЖНОСТИ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННЫХ СИСТЕМ

ФБУ «1477 военно-морской клинический госпиталь флота», Владивосток

Ключевые слова: гипертрофия миокарда, надежность, человеко-машинные системы

Человеко-машинная система - система, в которой человек-оператор или группа операторов взаимодействует с техническим устройством в процессе производства материальных ценностей, управления, обработки информации и т.д.

Доля «человеческого фактора» в техногенных авариях и катастрофах превышает 40% [3,8]. Частично проблема решается автоматизацией систем управления. Однако необходимо учитывать, что в нестандартных ситуациях человек-оператор может оказаться более эффективным, чем автоматика.

Результаты исследований Парина В.В. и Баевского Р.М. позволяют считать, что сердечно-сосудистая система может рассматриваться, как универсальный индикатор возможностей и реакций человека. Таким образом, качественные и количественные показатели, характеризующие сердечно-сосудистую систему, могут служить средством определения степени надежности операторов [1,2].

Значительные отличия индивидуальных показателей необходимо рассматривать с учетом некоторых общих закономерностей физиологии суточной активности.

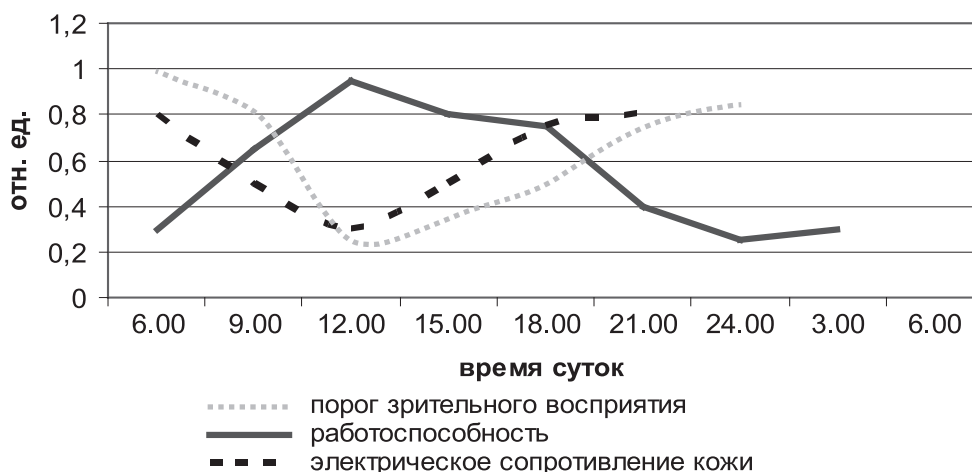


Рис. Суточные изменения физиологических возможностей человека

Суточные изменения физиологических возможностей (рис.) необходимо учитывать при нормировании продолжительности вахт (смен) и квалификации персонала [1, 2, 8].

Ситуации, влекущие за собой стойкое продолжительное повышение артериального давления, создают дополнительную гемодинамическую нагрузку, которая с течением времени может привести к изменению клеточной организации миокарда. На ранних этапах отмечено увеличение диаметра кардиомиоцитов, размера их ядер, числа митохондрий и миофибрилл. В дальнейшем могут происходить изменения клеточной организации миокарда с удвоением размеров клеток, удлинением их ядер, повышением объема миофибрилл. На последующих этапах возможна утрата сократительных элементов миокарда, изменение в параллельности расположения саркомеров.

Некроз кардиомиоцитов с замещением соединительной тканью приводит к фиброзу миокарда [6].

Возрастающая ригидность влечет за собой нарушение диастолической функции желудочков сердца.

На всех перечисленных этапах гипертрофии происходит увеличение объема кардиомиоцитов. Поэтому, даже при отсутствии окклюзии коронарных сосудов уменьшается удельное количество крови на единицу массы, что означает ту или иную степень ишемии.

Фрамингемское исследование показывает, что гипертрофия миокарда левого желудочка встречается у 16–19% населения и у 60% лиц с артериальной гипертензией. Абсолютная величина массы миокарда подвержена значительным колебаниям в зависимости от антропометрических особенностей, конституции человека, рода деятельности и других факторов. По этим причинам она не может быть признаком или мерилем степени гипертрофии [4, 6, 7].

Нерешенной проблемой продолжает оставаться определение должной массы миокарда в каждом конкретном случае и степени ее соответствия факти-

ческой [6]. Используемые в настоящее время критерии и индексы не отличаются удовлетворительной точностью, основываются на эмпирических величинах и сложных расчетах. Оставляет желать лучшего и корректность измерений (например, площади поверхности тела).

Нет единого мнения по этому вопросу и в ссылках на результаты аутопсий т.к. точность измерений зависит от техники рассечений и измерения размеров тканей вне действия мышечного тонуса [6].

«Чувствительность» электрокардиографических критериев гипертрофии миокарда определяется в 21–58% при «специфичности» 90–100% [4,6].

Важные дополнительные показатели могут быть получены при ультразвуковом исследовании, в том числе функциональный индекс соответствия, в вычислении которого используются величины ударного объема и массы миокарда левого желудочка. По нашим наблюдениям, у практически здоровых людей отношение ударного объема к массе миокарда желудочка составляет 0,5. Функциональный индекс соответствия (ФИС) характеризует фактическое значение по отношению к должному и равен 1,0 (0,5:0,5). С увеличением массы миокарда возрастает и ударный объем. Однако, по достижении определенного значения, дальнейшее увеличение массы не сопровождается увеличением ударного объема. Их отношение становится меньше 0,5 и ФИС, соответственно, меньше 1,0. Таким образом, нормальной физиологии соответствует любое значение массы миокарда до тех пор, пока ею обеспечивается должный ударный объем. [5,7].

Рассматривая взаимосвязь между степенью гипертрофии миокарда и ее влиянием на ишемию, необходимо учитывать, что кровоснабжение миокарда осуществляется по левой и правой коронарным артериям. Левая артерия делится на две крупных ветви – огибающую и переднюю межжелудочковую (нисходящую), что позволяет говорить о трех коронарных артериях. При возможных индивидуальных особенностях, в 75% случаев передняя межжелудочковая ветвь питает передне-перегородочные отделы левого желудочка, его верхушку, после чего анастомозирует с правой коронарной артерией в задне-диафрагмальных отделах миокарда. Огибающая артерия снабжает базальные отделы стенок сердца. Правая коронарная артерия обеспечивает правый желудочек, задние отделы межжелудочковой перегородки, левого желудочка, нижне-диафрагмальные

и задне-базальные отделы миокарда.

Из этого следует, что ишемия задних отделов миокарда левого желудочка может сочетаться с ишемией правого желудочка. Поскольку атрио-вентрикулярный узел питается в 80–90% случаев из бассейна правой коронарной артерии, снижение кровотока в нем может вызвать различные виды атрио-вентрикулярных блокад. Ишемии задне-диафрагмальных отделов чаще соответствует брадикардия. Ишемия передне-перегородочных отделов может сопровождаться тахикардией. Резко выраженная левожелудочковая ишемия задней стенки в 34% случаев может осложняться аналогичными изменениями в правом желудочке. Крайняя степень ишемии в зоне проводящей системы может осложняться перифокальными блокадами различного уровня [4,6].

Таким образом, при комплексном электрокардиографическом и ультразвуковом обследовании может быть достигнута приемлемая точность прогнозирования безопасности профессиональной деятельности и диспансерного динамического наблюдения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баевский Р.М. и др. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. – М. 1984. 195 с.
2. Парин В.В. и др. Космическая кардиология. – М. 1967. 167 с.
3. Машин В.А. и др. Психофизиологические исследования эмоциональной лабильности // Вопросы психологии. 1997. №4. с.95-103.
4. Орлов В.Н. Руководство по электрокардиографии. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004.
5. Фейгенбаум Х. Эхокардиография. –М.: Видар.1999.
6. Яковенко Е.И. ЭКГ- диагностика гипертрофии левого желудочка //Российский кардиологический журнал. №5 (79) 2009.
7. Коваль В.Т. Техногенные факторы среды обитания и профессиональной деятельности. Артериальная гипертензия. //Известия ЮФУ. Технические науки.2009. №7, с.89-95.
8. Лавренцев П.Л. Поддержание работоспособности водителей в темное время суток с помощью технических средств- важный фактор в обеспечении безопасности дорожного движения. Сборник докладов международной конференции с.16-17, 2004. Москва. 2005.

Koval V.T., Koval E.V. **Myocardial hypertrophy in predicting the reliability man-machine systems.** *FBU "1477 Naval Hospital, Navy", Vladivostok.*

Keywords: myocardial hypertrophy, reliability, man-machine systems

Автор-корреспондент:

Коваль Василий Трофимович, к.м.н., заведующий отделением функциональной диагностики, ФБУ «1477 ВМКГ флота», тел.: 8(423)275-35-63, электронный адрес: fregat80@mail.ru