

нутные характеристики состояния оператора, в том числе при форс-мажорных обстоятельствах [3].

Система мониторинга должна основываться на комплексе взаимосогласованных динамично изменяющихся показателях, отслеживаемых в режиме реального времени с построением математической модели «оператор–система наблюдения–рабочее место».

Такая система должна быть необременительной для оператора, неинвазивной, устойчивой к внешним воздействиям, портативной.

Несмотря на появление новейших методов диагностики, в наибольшей мере предъявляемым требованиям отвечает электрокардиография. Современные технологии получения электрокардиограмм, уникальность получаемой информации делают её основным методом контроля состояния сердечно-сосудистой системы.

Вместе с тем, до настоящего времени не удалось создать единую теорию происхождения электрокардиограммы. Это обстоятельство осложняет интерпретацию показателей ЭКГ, вынуждает использовать условные нормы и правила в форме определённых кодов. Наибольшее признание и распространение получил «миннесотский код», принятый ВОЗ [1]. Машинная обработка электрокардиограмм на базе этого кода получает всё большее распространение.

Методика суточного мониторингирования, впервые использованная в 1961 г. Norman J. Holter, и в дальнейшем получила его имя. Холтеровское мониторирование позволяет регистрировать преходящие эпизоды каких-либо нарушений в состоянии сердеч-

но-сосудистой системы, которых могло и не быть в момент регистрации «обычной» ЭКГ. Однако, при всех своих несомненных достоинствах, суточное мониторирование, на наш взгляд, имеет существенный недостаток, так как анализ электрокардиограммы выполняется спустя сутки после произошедшего события нарушения. К сожалению, не исключены случаи фатальных исходов даже в ходе мониторингирования.

Таким образом, в этой связи мы полагаем необходимым и целесообразным разработку систем, реагирующих на динамику изменений ЭКГ с целью предотвращения неблагоприятных исходов нарушений в работе сердечно-сосудистой системы и, следовательно, риска технических катастроф.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Воробьев А.С. Электрокардиография. – СПб.: Сова, 2003. 189 с.
2. Гогин Е.Е. Гипертоническая болезнь: Новое в диагностике и лечении. – М.: Известие, 1997. 146 с.
3. Коваль В.Т., Диагностическая ценность некоторых методов исследования при язвенной болезни: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Владивосток, 1988. С. 73-75.
4. Коваль В.Т., Татаркина Н.Д. Ишемическая болезнь и региональные нарушения гемодинамики: Тез. докл. науч.-практ. конф. – Томск, 2001. С. 61.
5. Татаркина Н.Д., Коваль В.Т., Окунь Б.В., Пономаренко Ю.В. Кровообращение двенадцатиперстной кишки при язвенной болезни. – Владивосток: Изд-во ДВГУ, 1999. 84 с.

Koval V.T. **Security monitoring man-machine systems.** *FBU "1477 Naval Hospital, Navy", Vladivostok.*

Keywords: man-machine systems, security

Сведения об авторе:

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

© В.Т. Коваль, Е.В. Коваль, 2012 г.
УДК 615.849.08(075)+331.101:612.017

Коваль В. Т. , Коваль Е. В.

ГИПЕРТРОФИЯ МИОКАРДА В ПРОГНОЗИРОВАНИИ НАДЕЖНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ

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

Ключевые слова: гипертрофия миокарда, профессиональный отбор, военнослужащие

В последнее время наметилось и становится все более очевидным отставание физиологических возможностей человека от возможностей различных технических систем. Доля «человеческого фактора» в техногенных авариях и катастрофах превышает 40%. Частично проблема решается автоматизацией систем управления. Однако в период военной службы необхо-

димо учитывать, что в нестандартных ситуациях человек-оператор может оказаться более эффективным, чем автоматика.

Значительные отличия индивидуальных показателей военнослужащих следует рассматривать с учетом некоторых общих закономерностей физиологии суточной активности. Суточные изменения физиологических

возможностей необходимо учитывать при нормировании продолжительности вахт (смен) и квалификации личного состава, особенно в период несения боевой службы. 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. Возрастающая ригидность влечет за собой нарушение диастолической функции желудочков сердца.

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.

Нерешенной проблемой продолжает оставаться определение должной массы миокарда в каждом конкретном случае и степени ее соответствия фактической. 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. Чувствительность электрокардиографических критериев гипертрофии миокарда определяется в 21–58% при «специфичности» 90–100%.

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 наблю-

дениям, 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.

Рассматривая взаимосвязь между степенью гипертрофии миокарда и ее влияния на ишемию, необходимо учитывать, что кровоснабжение миокарда осуществляется по левой и правой коронарным артериям. Левая 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 переднеперегородочные отделы левого желудочка, его верхушку, после чего анастомозирует с правой коронарной артерией в заднедиафрагмальных отделах миокарда. Огибающая артерия снабжает базальные отделы стенок сердца. Правая коронарная артерия обеспечивает правый желудочек, задние отделы межжелудочковой перегородки, левого желудочка, нижнедиафрагмальные 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.

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

Koval V.T., Koval E.V. **Myocardial hypertrophy in predicting the reliability professional activity soldiers.** *FBU "1477 naval clinical hospital, navy", Vladivostok.*

Keywords: myocardial hypertrophy, professional selection, the military

Автор-корреспондент:

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