



9. Павлов А.И., Плюснин С.В., Хазанов А.И. и др. Этиологические факторы циррозов печени с летальным исходом // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол. и колопроктол. — 2005. — № 2. — С. 68–72.

10. Рациональная фармакотерапия в гепатологии / Под ред. В.Т.Ивашкина, О.А.Буеверова. — М.: Литера, 2009. — С. 141–149.

11. Хазанов А.И. Итоги длительного изучения (1946–2005 гг.) этиологии циррозов печени у стационарных больных // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол. и колопроктол. — 2006. — № 2. — С. 11–19.

12. Хазанов А.И., Васильев А.П., Пехташев С.Г. и др. Изменение этиологических факторов циррозов печени у стационарных больных (1992–2005 гг.): алкогольный цирроз выходит на первое место по числу больных и высокой летальности // Клин. гепатология. — 2006. — № 2. — С. 11–16.

13. Хазанов А.И., Плюснин С.В., Васильев А.П. и др. Алкогольные и вирусные циррозы печени у стационарных больных (1996–2005 гг.), распространенность и исходы // Рос. журн. гастроэнтерол., гепатол. и колопроктол. — 2007. — № 2. — С. 19–28.

14. Хазанов А.И., Плюснин С.В., Белякин С.А. и др. Алкогольная болезнь печени: Рук-во для врачей. — М.: ООО «Люкс принт», 2008. — 318 с.

15. Akriviadis E., Botla R., Briggs W., Han S., Reynolds T., Shakil O. Pentoxifiline improves short-term survival in severe acute alcoholic hepatitis: a double-blind, placebo-controlled trial // Gastroenterology. — 2010. — Vol. 138. — P. 1755–1762.

16. Mathurin P., O'Gredy J., Carithers R.L. et al. Corticosteroids improve short-term survival in patients with severe alcoholic hepatitis: meta-analysis of individual patient data // Gut. — 2011. — Vol. 60. — P. 255–260.

17. Mato J., Camara J., Fernandez de Paz J. et al. S-adenosylmethionine in alcoholic liver cirrhosis: a randomized, placebo-controlled, double-blind, multicenter clinical trial // Hepatology. — 1999. — Vol. 30. — P. 1081–1089.

18. Tilg H., Kaser A. Management of acute alcoholic hepatitis // Prevention and intervention in Liver Disease. — Madrid: IASL-EASL Postgraduate Course, 2002. — P. 28–37.

19. Wakim-Fleming J., Mullen K. Long-term management of alcoholic liver disease // Clin. Liver Dis. — 2005. — Vol. 9, N 1. — P. 135–149.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 616.12-073.43

Возможности стресс-эхокардиографии в диагностике сердечно-сосудистой патологии и определении годности к военной службе

ШУЛЕНИН С.Н., профессор, полковник медицинской службы запаса
КУЛИКОВ А.Н., профессор, полковник медицинской службы запаса
КУЧМИН А.Н., профессор, полковник медицинской службы запаса
БОБРОВ А.Л., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы
НАГОРНЫЙ М.Б., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы запаса
ЛИТВИНЕНКО Р.И., старший лейтенант медицинской службы (litvinenkori@rambler.ru)

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

Ежегодно из рядов ВС РФ из-за заболеваний сердечно-сосудистой системы увольняется около 6,5 тыс. военнослужащих, каждый второй до достижения предельного возраста нахождения на военной службе. Применяемая в целях ранней диагностики этой патологии стресс-эхокардиография в сравнении с другими визуализирующими методами дешевле, безопаснее, не уступает в показателях чувствительности и специфичности. Распространенность эхокардиографов и на-грузочных стресс-систем позволяет сделать ее доступной в условиях окружных, центральных и главного госпиталей, клиник Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова. Предлагается расширить показания к проведению стресс-эхокардиографии определенным контингентам военно-служащих: лицам высшего командного, летного состава, водолазам, военнослужащим с высоким риском сердечно-сосудистых осложнений. Для подготовки специалистов по стресс-эхокардиографии в Военно-медицинской академии им. С.М.Кирова проводятся тематические циклы для врачей ультразвуковой и функциональной диагностики.

К л ю ч е в ы е с л о в а: стресс-эхокардиография, транзиторная ишемия миокарда, миокардиальная дисфункция.

Shulenin S.N., Kulikov A.N., Kuchmin A.N., Bobrov A.L., Nagorniy M.B., Litvinenko R.I. — Capabilities of stress echocardiography in diagnosis of cardiovascular pathology and estimation for military service. Annually about 6,5 thousands of military servicemen retire due to cardiovascular diseases, every second serviceman retires before superannuation. Stress echocardiography in comparison with other imaging studies is cheaper, safer and matches in sensibility and specificity. The prevalence of stress echocardiography and



stress systems can make it available in district, central and main hospitals, and clinics of the Kirov Military Medical Academy. It is proposed to expand indications for stress echocardiography for certain contingent soldiers: those senior commanders, aircrew, and divers soldiers at high risk of cardiovascular complications. For training of specialists in the field of stress echocardiography in the Kirov Military Medical Academy themed cycles for medical ultrasound and functional diagnostics are organised.

Keywords: stress echocardiography, transient myocardial ischemia, myocardial dysfunction.

Патология сердечно-сосудистой системы относится к числу актуальных проблем военной медицины мирного времени. Ежегодно из рядов ВС РФ из-за заболеваний кардиологического профиля увольняется около 6,5 тыс. военнослужащих, причем каждый второй до достижения предельного возраста нахождения на военной службе. У 55–60% офицеров из общего числа признаваемых негодными к военной службе диагностируется *ишемическая болезнь сердца* (ИБС). В числе заболеваний сердечно-сосудистой системы ИБС является причиной смерти у 51% лиц офицерского состава [6]. По данным отчетов главного терапевта МО РФ, в Вооруженных Силах ежегодно от ИБС умирают свыше 100 военнослужащих, проходящих военную службу по контракту, единичные случаи смерти от инфаркта миокарда имеют место и у военнослужащих срочной службы [5].

Концепция демографической политики РФ на период до 2025 г. на первое место ставит задачу по сокращению уровня смертности граждан от сердечно-сосудистых заболеваний за счет создания комплексной системы профилактики факторов риска, ранней диагностики с применением передовых технологий, внедрения образовательных программ, направленных на предупреждение развития заболеваний [4]. Остро стоит вопрос ранней диагностики, поскольку она позволяет выявить заболевание на начальном этапе развития, своевременно начать терапию, предотвратить инвалидизацию и снизить летальность.

Помимо коронароангиографии, одним из методов, позволяющих диагностировать ИБС на начальном этапе развития, является стресс-эхокардиография, которая по сравнению с другими методиками имеет ряд преимуществ. Методика дешевле, безопаснее (отсутствует лучевая нагрузка) и не уступает другим в

показателях чувствительности и специфичности. Повсеместное распространение эхокардиографов и нагрузочных стресс-систем позволяет сделать ее доступной. Сдерживающим фактором, ограничивающим использование стресс-эхокардиографии в ВС РФ, является нехватка подготовленных специалистов.

Стресс-эхокардиография – ультразвуковая методика исследования сердца, проводимого с целью регистрации ишемии миокарда, индуцированной физическими, фармакологическими и другими стресс-агентами.

Основными показаниями для выполнения стресс-эхокардиографии являются [10]:

- верификация ИБС у больных со стенокардией или ее эквивалентами при наличии выраженных реполяризационных изменений ЭКГ, средней и высокой вероятности ИБС (см. таблицу) и сомнительных результатах предшествующего ЭКГ-тестирования;

- верификация ИБС у больных с острой кардиалгией при средней и высокой вероятности ИБС и отсутствии динамики сегмента *ST* ЭКГ и кардиоспецифических ферментов;

- верификация ИБС у больных без стенокардии с впервые выявленной *хронической сердечной недостаточностью* (ХСН) или дисфункцией *левого желудочка* (ЛЖ) у больных со средним и высоким сердечно-сосудистым риском (по шкале HeartSCORE);

- оценка кардиального риска у больных, перенесших нестабильную стенокардию или *инфаркт миокарда* (ИМ) без подъема *ST*, если не запланировано проведение коронарной ангиографии; после хирургической реваскуляризации в случае послеоперационной кардиалгии; при выявленном посредством компьютерной томографии коронарном кальцинозе 400 баллов и более по шкале Agatston и при отсутствии симптомов ИБС;



Определение претестовой вероятности ИБС по возрасту, полу и клинике стенокардии

Возраст (лет)	Пол	Стенокардия напряжения		Кардиалгия	Отсутствие стенокардии
		типичная	нетипичная		
30–39	мужской	средняя	средняя	низкая	очень низкая
	женский	средняя	очень низкая	очень низкая	очень низкая
40–49	мужской	высокая	средняя	средняя	низкая
	женский	средняя	низкая	очень низкая	очень низкая
50–59	мужской	средняя	средняя	средняя	низкая
	женский	средняя	средняя	низкая	очень низкая
60–69	мужской	средняя	средняя	средняя	низкая
	женский	средняя	средняя	средняя	низкая

– оценка жизнеспособности миокарда при наличии гемодинамически значимых стенозов по данным коронарной ангиографии и показаний к реваскуляризации;

– оценка гемодинамики при сомнительном аортальном стенозе с низким выбросом (добутаминовый тест); при легком или умеренном симптомном аортальном стенозе; при асимптомном тяжелом аортальном стенозе или митральной недостаточности, если размеры и функция ЛЖ не удовлетворяют показаниям к оперативному лечению.

Проведение стресс-эхокардиографического исследования предусматривает оценку трех компонентов теста: клинического, электро- и эхокардиографического. Клинический компонент подразумевает специфическую оценку возникновения стенокардитического приступа, описание его выраженности в баллах по шкале G. Borg (1970):

– один балл – слабая боль за грудиной, не требующая прекращения нагрузки;

– два балла – выраженная боль за грудиной, требующая прекращения или уменьшения нагрузки;

– три балла – сильная боль, требующая приема нитроглицерина [9].

Электрокардиографическая оценка производится по общеклиническим критериям проведения нагрузочных тестов. Запись ЭКГ целесообразно проводить непрерывно в ходе всего нагрузочного теста, а также восстановительного пери-

ода до критериев полного восстановления обследуемого.

Эхокардиографическая часть исследования предусматривает обязательную запись четырех стандартных эхокардиографических позиций: верхушечных двухкамерной и четырехкамерной, а также окологрудинных по длинной и короткой оси на уровне папиллярных мышц. Необходимость записи дополнительных двухмерных позиций, а также доплерограмм определяется непосредственно исследователем, проводящим тест. Проведение стресс-эхокардиографии должно предусматривать по крайней мере парную запись стандартных эхокардиографических позиций: в состоянии покоя и на высоте теста. Дополнительные записи, проводимые во время тестирования и в восстановительный период, позволяют получить информацию о пороге возникновения и исчезновения ишемии.

Эхокардиографический анализ предусматривает изучение локальной сократимости в 17 сегментах миокарда левого желудочка. Нарушение локальной сократимости сегмента миокарда подразумевает: уменьшение степени его утолщения во время систолы, снижение амплитуды движения сегмента. Возможны следующие варианты нарушения сократимости миокарда: гипокинезия (снижение подвижности), акинезия (отсутствие подвижности, подвижность не более 10% от должного), дискинезия (движение противоположное должному).



В ходе анализа регионарной сократимости миокарда могут формулироваться следующие варианты заключений:

– нормокинезия – регистрация нормальной (или повышенной) сократимости миокарда в покое и на высоте теста;

– положительный ишемический стресс-тест – выявление нормальной сократимости в покое, а на высоте теста – регистрация ухудшения локальной сократимости – гипокинезии, акинезии или дискинезии;

– положительный тест с выявлением жизнеспособного миокарда – регистрация нарушенной сократимости в состоянии покоя, а на высоте теста – улучшение сократимости пораженного сегмента;

– признаки рубцовых изменений миокарда – выявление идентичного нарушения локальной сократимости как в покое, так и на высоте теста.

«Нормокинезия» и «рубец» – варианты отрицательного ишемического стресс-теста. Диагностически значимым нарушением локальной сократимости миокарда является появление нарушения локальной сократимости в 2 и более смежных сегментах левого желудочка. Появление распространенных нарушений локальной сократимости (3 и более смежных сегмента миокарда), а также возникновение признаков ишемии миокарда при частоте сердечных сокращений (ЧСС) менее 120 ударов в минуту указывает на высокий сердечно-сосудистый риск, связанный с трехсосудистым поражением коронарного русла.

Нарушение локальной сократимости отдельных сегментов миокарда левого желудочка может сочетаться с клиническими и электрокардиографическими признаками положительной пробы или быть единственным диагностическим критерием.

Возможны следующие варианты стресс-тестирования: с физической, фармакологической нагрузкой, на фоне электрокардиостимуляции [8, 11]. Стресс-тест с динамической физической нагрузкой может осуществляться при помощи беговой дорожки (тредмил-тест), велоэргометрии лежа и сидя. Достоинство метода – физиологичность.

Стресс-тест с электрокардиостимуляцией может выполняться путем чреспищеводной и эндокардиальной стимуляции. Возможно проведение теста у больных с постоянным электрокардиостимулятором путем программного изменения частоты стимуляции. Достоинства метода: проба может быть проведена у пациентов, неспособных к выполнению физической нагрузки; пациент во время исследования не совершает движений, что дает возможность получения изображений лучшего качества; проба более безопасна по сравнению с пробами с физической нагрузкой (ЧСС возвращается к исходной немедленно после прекращения стимуляции, хорошо контролируется локальная сократимость левого желудочка во время пробы, существенно меньше вероятность возникновения желудочковых нарушений ритма и возможно купирование пароксизмальных наджелудочковых тахикардий стимуляцией), электрокардиостимуляция не сопровождается гипертонической реакцией.

Для проведения стресс-теста с фармакологическими агентами используются фармакологические средства трех групп: увеличивающие сократимость миокарда, ЧСС и, соответственно, потребность миокарда в кислороде (добутамин), вызывающие дилатацию интактных коронарных артерий с перераспределением кровотока в пользу неишемизированных зон миокарда «феномен коронарного обкрадывания» (дипиридамол, аденозин), вызывающие спазм коронарных сосудов (эргометрин).

Достоинства фармакологических тестов: проба может быть проведена у пациентов, неспособных к выполнению физической нагрузки; пациент во время исследования не совершает движений (возможность получения изображений лучшего качества); меньшая гипертоническая реакция, чем при физической нагрузке; возможность исследовать наличие жизнеспособного миокарда (низкие дозы добутамина).

При выборе варианта стресс-тестирования рекомендуется использовать алгоритм, представленный на рис. 1.

Помимо качественного анализа локальной сократимости миокарда, по возможности, рекомендуется использовать некоторые методы количественного ана-



лиза систолической и диастолической функции миокарда ЛЖ. К ним относятся: расчет индекса локальной сократимости, динамики фракции выброса ЛЖ, оценка пиковых скоростей движения миокардиальных сегментов по данным тканевой доплерографии, интегрального продольного укорочения (strain) сегментов миокарда, определенного методом тканевой доплерографии или анализа тканевого следа. Отдельное место занимает расчет коронарного резерва в артериальных бассейнах сердца. В то же время дополнительные количественные данные не позволяют делать независимый вывод о результатах тестирования и не заменяют традиционного двухмерного анализа изображения с оценкой локальной сократимости.

При положительных результатах ишемического стресс-теста отмечаются снижение фракции выброса ЛЖ, ухудшение показателей тканевой доплерографии и strain-анализа. Снижение коронарного резерва как параметра гемодинамически значимого ухудшения перфузии миокарда характеризуется возрастанием пиковой скорости диастолической волны коронарного кровотока менее чем в 2 раза [8].

По результатам работ, проводимых на кафедре пропедевтики внутренних болезней ВМедА им. С.М.Кирова, расширены показания для данного метода. Нами предлагается использовать стресс-эхо-

кардиографию для диагностики ранних проявлений сердечной недостаточности. Рекомендуется оценка динамики *сердечного выброса (СВ)* и *времени изоволюмического расслабления (ВИВР)* в ходе нагрузочного теста [3, 7].

Основная суть модификации методики состоит в следующем: у здорового человека происходит рост ЧСС во время нагрузочного тестирования, этот процесс проявляется непрерывным увеличением СВ и уменьшением ВИВР (рис. 2А). Динамика этих показателей в ходе стресс-теста имеет в пределах исследуемой (субмаксимальной) ЧСС однонаправленный (монофазный) характер, что обеспечивает усиление кровообращения в тканях организма, в первую очередь скелетной мускулатуре, по мере нарастания физической нагрузки. У больных сердечно-сосудистой патологией компенсаторные возможности системы кровообращения ограничены. В ходе нагрузочного теста характерная для здоровых лиц монофазная динамика роста СВ и уменьшения ВИВР на определенной ЧСС (в пределах субмаксимальной) останавливается, указывая на момент истощения компенсации (рис. 2Б), а затем меняется на противоположную, демонстрируя развитие декомпенсации. В этом случае регистрируется двухфазный характер динамики СВ и ВИВР.

Предлагается рассчитывать величины пороговой ЧСС возникновения де-

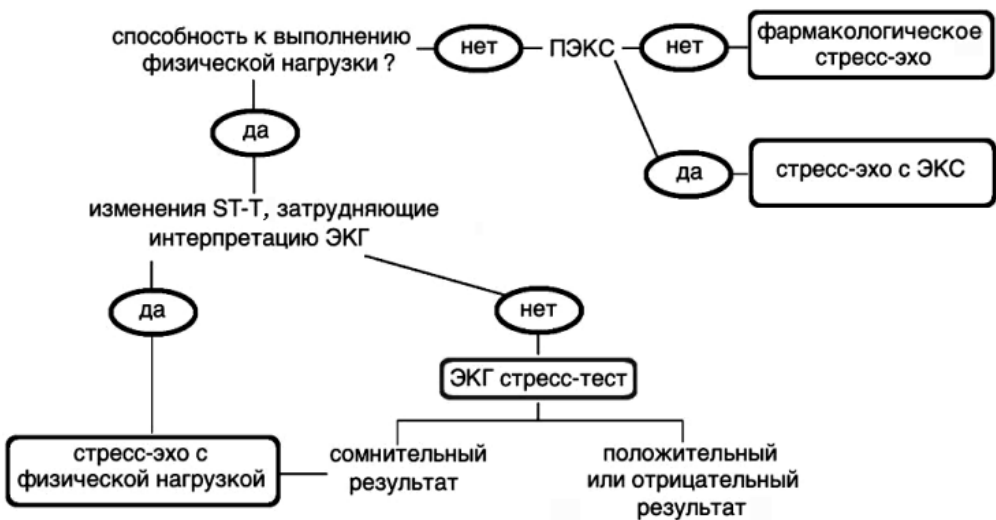


Рис. 1. Алгоритм выбора варианта стресс-теста



компенсации систолической и диастолической функции, степень прироста СВ, степень уменьшения ВИБР. Показано, что применение методики оценки миокардиального резерва выявляет признаки сердечной недостаточности с высокой чувствительностью (73–80%) и средней специфичностью (67–68%). Расчет параметров теста в течение времени позволяет проводить оценку миокардиального резерва в процессе динамического наблюдения за обследуемым, в ходе лечебных мероприятий [1, 2].

Анализ совокупных данных стресс-эхокардиографических лабораторий по всему миру показывает, что жизнеугрожающие осложнения случаются относительно редко. Фибрилляция предсердий случается в среднем в 0,18%, наджелудочковая тахикардия – в 0,03%, желудочковая тахикардия – в 0,01%, фибрилляция желудочков и инфаркт миокарда – в 0,005% случаев от всех проводимых стресс-эхокардиографий. Более часто осложнения встречаются при проведении добутаминового теста (0,7%), реже всего (0,09%) таковые регистрируются при проведении нагрузочного тестирования и электрокардиостимуляции [11].

В ходе ежедневной работы кардиологической службы ВС РФ и определения показаний к выполнению стресс-эхокардиографии целесообразно руководствоваться вышеизложенными рекомендациями.

В связи с тем, что данная методика позволяет диагностировать сердечно-сосудистую патологию на ранних стадиях развития, мы предлагаем расширить показания к проведению стресс-эхокардиографического исследования среди определенных контингентов военнослужащих: лицам высшего командного состава (от уровня ко-

мандиров частей (подразделений) и выше, летному составу, водолазам, военнослужащим с высоким и очень высоким риском сердечно-сосудистых осложнений (по шкале HeartSCORE). Такой подход позволит выявить ИБС на ранней стадии (в т. ч. безболевые и ЭКГ-негативные формы заболевания), увеличить скорость обследования данного контингента из-за исключения промежуточных этапов диагностики (велоэргометрии, тредмил-тестов и др.).

Распространенность и относительная дешевизна (в отличие от изотопных методик) позволяет выполнять стресс-эхокардиографию в условиях окружных, центральных и главного госпиталей, клиник Военно-медицинской академии (пропедевтики внутренних болезней, госпитальной терапии, военно-морской и госпитальной терапии, военно-полевой терапии, факультетской терапии и др.).

В группах специальных контингентов (военнослужащие подразделений специального назначения, водолазы-глубоководники и др.) предлагается проводить велоэргометрические стресс-тесты с динамической оценкой величины СВ и ВИБР для оценки миокардиального резерва. Предлагаемая периодичность исследования – 1 раз в 3 года в возрасте до 40 лет. В дальнейшем – ежегодно при прохождении углубленного медицинского обследования. В случае выявления двух-

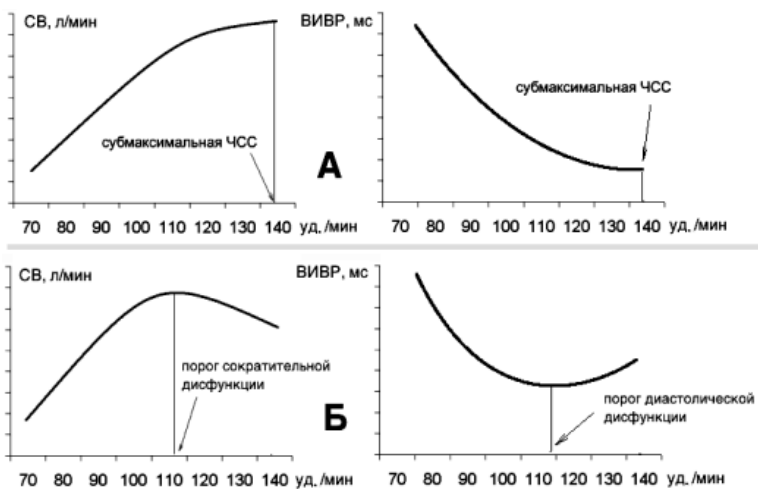


Рис. 2. Динамика параметров сердечного выброса (СВ) и времени изоволюмического расслабления (ВИБР) у здоровых обследуемых (А) и у лиц с дисфункцией миокарда (Б)



фазного характера динамики изучаемых показателей рекомендовано повторение теста через 6 мес. Регистрация динамического ухудшения параметров нагрузочного тестирования в 2 последовательных этапах обследования указывает на наличие у пациентов скрытой сердечной недостаточности и необходимость немедикаментозной и медикаментозной терапии, а в некоторых случаях, на необходимость решения экспертных вопросов.

Как мы указывали ранее, существенным фактором, ограничивающим применение данного метода в военно-медицинских учреждениях, является дефицит подготовленных кадров. Кафедра пропедевтики внутренних болезней имеет восьмилетний опыт преподавания стресс-эхокардиографии у слушателей последиplomной подготовки врачебного состава. В настоящее время на базе кафедры проходят полугодовые циклы общего усовершенствования для врачей ультразвуковой диагностики — «Ультразвуковая диагностика (с курсом эхокардиографии)» и функциональной диагностики — «Функциональная диагностика (с курсом мониторинга электрокардиограммы, артери-

ального давления и стресс-эхокардиографии)» и «Функциональная диагностика (с курсом мониторинга функций у больных кардиологического, пульмонологического и гастроэнтерологического профиля)». На данных циклах подробно изучаются теоретические основы метода и осуществляется отработка практических навыков выполнения методики стресс-эхокардиографии. При условии востребованности методики кафедры способна серьезно увеличить объемы подготовки специалистов для выполнения стресс-эхокардиографии в военных лечебно-профилактических учреждениях.

Таким образом, стресс-эхокардиография является современным диагностическим методом, позволяющим на раннем этапе выявлять разнообразную сердечно-сосудистую патологию. Широкое применение методики при обследовании отдельных контингентов военнослужащих позволит выявлять заболевания на раннем этапе их развития, своевременно начать медикаментозную и немедикаментозную терапию, что приведет к замедлению прогрессирования заболевания и снизит вероятность осложнений.

Литература

1. Бобров А.Л., Дмитриев Г.Г., Ендальцев Б.В. и др. Оценка функциональных резервов сердца у спортсменов-лыжников в ходе двухнедельного тренировочного периода // Лечебная физкультура и спортивная медицина. — 2012. — № 3. — С. 13–20.
2. Бобров А.Л., Кравчук В.Н., Манченко И.В. и др. Динамика функционального состояния сердечно-сосудистой системы в течение 2 лет после аорто-коронарного шунтирования // Вестн. хирургии им. И.И.Грекова. — 2012. — Т. 171, № 6. — С. 13–18.
3. Бобров А.Л., Шуленин С.Н. Способ диагностики скрытой диастолической сердечной недостаточности; Пат. 2334467 Российская федерация, МПК8 А 61В 8/00. — № 2006137484/14; заявл. 23.10.06; опубл. 27.09.08. Бюл. № 27. — 2 с.
4. Крамаренко А.А. Организационно-методические подходы к выявлению и оценке факторов риска ишемической болезни сердца у офицерского состава ракетных войск стратегического назначения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 2012. — 14 с.
5. Кучмин А.Н. Состояние терапевтической помощи в ВС РФ в 2008 году: проблемы и пути решения. — М.: ГВКГ им. Н.Н.Бурденко. — 2009. — 50 с.

6. Цезарь А.Е. К проблеме диагностики и профилактики ишемической болезни сердца и артериальной гипертензии у военнослужащих, проходящих военную службу по контракту // Воен.-мед. журн. — 2003. — Т. 324, № 12. — С. 65–66.
7. Шуленин С.Н., Бобров А.Л. Способ диагностики скрытой сердечной недостаточности; Пат. 2279843 Российская федерация, МПК8 А 61В 5/02. — № 2004113713/14; заявл. 05.05.04; опубл. 20.07.06. Бюл. № 20. — 2 с.
8. Шуленин С.Н., Кучмин А.Н., Бобров А.Л. Стресс-эхокардиография: учебное пособие / Под ред. С.Н.Шуленина. — СПб: ВМедА, 2010. — 36 с.
9. Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress // Scand. J. Rehabil. Med. — 1970. — Vol. 2, N 2. — P. 92–98.
10. Gibbons R.J., Balady G.J., Bricker J.T. et al. ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines) // J. Am. Coll. Cardiol. — 2002. — Vol. 40, N 8. — P. 1531–1540.
11. Picano E. Stress-echocardiography // 5th ed. — Berlin: Springer, 2009. — 601 p.