

Д.В. Тришкин<sup>1</sup>, А.Я. Фисун<sup>2</sup>,  
Р.Г. Макиев<sup>2</sup>, Д.В. Черкашин<sup>2</sup>

## Современное состояние и перспективы развития персонализированной медицины, высокотехнологичного здравоохранения и технологий здоровьесбережения в медицинской службе Вооруженных сил Российской Федерации

<sup>1</sup> Главное военно-медицинское управление Министерства обороны Российской Федерации, Москва

<sup>2</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

**Резюме.** Представлены современные достижения персонализированной медицины, перспективные направления развития генетики. Рассмотрены перспективы развития трансляционной медицины в Министерстве обороны Российской Федерации, реализация технологий молекулярной диагностики и скрининга неинфекционной патологии у военнослужащих, включая патологию системы кровообращения, молекулярно-генетические и клеточные механизмы развития сердечно-сосудистых заболеваний, закономерности экспрессии (включения/выключения) генов в клетке. Описаны работы специалистов Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова в области исследования молекулярно-генетических полиморфизмов у военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации. Отражена индивидуализация подходов к профилактике, диагностике и лечению неинфекционных заболеваний в Вооруженных силах Российской Федерации, в частности, влияние на морфофункциональное состояние системы кровообращения в зависимости от полиморфизма генов системы ренин-ангиотензин-альдостерон, кодирующих выработку ферментов и белков, принимающих участие в метаболизме липидов, коллагена и системы гемостаза у военнослужащих с развившимися сердечно-сосудистыми заболеваниями и без них. Кроме того, изучена ассоциация со структурным полиморфизмом генов ангиотензинпревращающего фермента и особенностей структурно-функционального состояния системы кровообращения и метаболического статуса. Выявлено устойчивое влияние генотипа некоторых генов (F7 (R353Q, экзон 8), LPL (N291S), PON1 (-107C/T) и 5'F7 промотор) на развитие сердечно-сосудистых заболеваний и на возрастную динамику изменения морфофункционального состояния системы кровообращения. Исследованы структурный полиморфизм гена параоксаназы как фактора риска развития инфаркта миокарда у мужчин до 45 лет; вопросы влияния курения как фактора риска атеросклероза на уровень метилирования дезоксирибонуклеиновой кислоты. Освещены вопросы развития персонализированной медицины, улучшения качества и доступности медицинской помощи военнослужащим, а также вопросы развития высокотехнологичного здравоохранения, формирования авиамедицинской эвакуации, телемедицины и системы поддержки принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта. Намечены перспективные направления развития здоровьесберегающих технологий в военной медицине.

**Ключевые слова:** молекулярно-генетические исследования, геном человека, трансляционная медицина, эпигенетика, военная медицина, Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, молекулярно-генетические полиморфизмы, скрининг неинфекционных заболеваний, персонализированная медицина.

Указом Президента Российской Федерации (РФ) от 6 июня 2019 г. № 254 [10] утверждена Стратегия развития здравоохранения в РФ в период до 2025 г., в которой отмечается, что одной из значимых угроз национальной безопасности в сфере охраны здоровья граждан РФ является высокий уровень распространенности неинфекционных заболеваний – сердечно-сосудистых, онкологических, эндокринных, нейродегенеративных и других. Основными целями развития здравоохранения в период до 2025 г., наряду с созданием условий для повышения качества и доступности медицинской помощи, обозначены профилактика заболеваний и разработка, внедрение и применение новых медицинских технологий и лекарственных средств.

Еще в 2012 г. лидеры Всемирного экономического форума назвали 10 важнейших технологий, которым стоит уделить повышенное внимание. Персонализированная медицина, синтетическая биология, обработка информации представлены в этом списке и позволят разрабатывать новые биологические процессы и организмы, создавать новые терапевтические средства. Прорыв в таких областях, как геномика, протеомика и метаболомика, открывают возможности для создания «личной» медицины.

В Послании Президента России Федеральному Собранию (2013) [11] в связи с этим отмечено: «Нельзя отставать и от мировых тенденций. Ведущие страны уже стоят на пороге внедрения лечебных

технологий, построенных на био- и генной инженерии, на расшифровке генома человека. Это будет, действительно, революция в медицине. Считаю, что Минздрав и Российская академия наук должны сделать приоритетными фундаментальные и прикладные исследования в сфере медицины».

Правительством утвержден также долгосрочный прогноз научно-технологического развития России до 2030 г. [12] К приоритетным направлениям развития науки и технологий отнесены науки о жизни (биотехнологии, медицина и здравоохранение), развитие которых невозможно без информационно-коммуникационных технологий, новых материалов и нанотехнологий.

По каждому из приоритетных направлений отмечены глобальные вызовы, угрозы и так называемые окна возможностей, определены инновационные рынки, оценен потенциальный спрос.

В частности, в сфере «наук о жизни» среди угроз значится: высокая смертность из-за сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, недостаточная эффективность существующих мер по предупреждению инфекционных заболеваний, неэффективная система реабилитации, высокая стоимость лекарственной терапии социально значимых заболеваний, критическое отставание научно-исследовательской и производственно-технологической базы биотехнологий, недостаточные инвестиции в развитие биотехнологических производств.

Среди приоритетных направлений развития науки и технологий отмечены следующие области: молекулярная диагностика, биомедицинские клеточные технологии, биокomпозиционные медицинские материалы, биоэлектродинамика и лучевая медицина, промышленные биотехнологии, геномная паспортизация человека, перспективные лекарственные кандидаты.

Эти приоритетные направления будут учтены в государственных программах, инновационных программах крупнейших российских компаний и дорожных картах развития высокотехнологичных отраслей промышленности, результаты которых необходимо внедрить в военном здравоохранении. Эффективным способом этого внедрения является применение проектного управления в инновационной деятельности.

Учитывая геополитическую обстановку в мире и направления развития мировой науки, особенно в изучении генома человека, обоснованность инновационной деятельности для военной медицины в этой области обусловлена:

1) необходимостью решения текущих и перспективных задач повседневной деятельности по снижению заболеваемости военнослужащих, повышению эффективности профилактических мероприятий и профессионального отбора, увеличению работоспособности военнослужащих;

2) практические приложения геномики, возможность генетического тестирования, профилактиче-

ских мер, снижающих риск заболеваний, и генной терапии заболеваний в настоящее время и в будущем будут доступны не всем, что увеличивает риск ограничения в их применении в рамках санкционных мероприятий и повышает вероятность манипулирования и давления при импорте технологий;

3) фармакогеномика становится общепринятым подходом для создания не только многих лекарств, но и генетически модифицированных микроорганизмов или специально сконструированных молекул дезоксирибонуклеиновых кислот (ДНК), которые могут быть источником биологического терроризма, при этом ведется серьезная дискуссия о возможности государств контролировать биологическую безопасность, необходимы исследования по защите от использования агентов для нанесения ущерба жизни и здоровью ради достижения целей политического и материального характера;

4) проводимые исследования свидетельствуют о том, что диагностическая значимость методов анализа улучшится, если добавить большее число биомаркеров, которые могут быть по биологической природе самыми разнообразными: метаболиты, генетические полиморфизмы, транскрипты, различные рибонуклеиновые кислоты, протеины.

К особенностям военного здравоохранения следует отнести необходимость действовать в условиях ограниченных диагностических и временных ресурсов. В связи с этим в будущих исследованиях необходимо уточнение прогностической значимости моделей с включением лабораторных исследований и без включения биомаркеров.

Результаты современных исследований в фундаментальной медицине, полученные в последние годы обусловили изменение парадигмы внедрения новых технологий в здравоохранение – развитие кардинально новых направлений исследований и разработок (инфо-, нано-, био-, когнитивных, генно-инженерных, клеточных, тканевых и иммунобиологических технологий), что требует от медицинской службы Вооруженных сил Российской Федерации (ВС РФ) планирования и создания на базе ведущих военно-медицинских организаций центров трансляционной медицины. Центры трансляционных исследований в медицинской службе ВС РФ необходимы для превращения результатов фундаментальных исследований в потенциально применимый в клинике продукт, который подлежит дальнейшему тестированию, а также для внедрения перспективных вмешательств, находящихся на разных стадиях клинического тестирования, в повседневную практику.

Развитие трансляционной медицины в медицинской службе ВС РФ позволит реализовать технологии молекулярной диагностики и скрининга неинфекционных заболеваний, включая патологию системы кровообращения, выявлять молекулярно-генетические и клеточные механизмы развития сердечно-сосудистых заболеваний, изучать закономерности экспрессии (включения/выключения) генов в клетке.

Развитие научно-исследовательского направления деятельности отечественной военной медицины подразумевает реализацию следующих крупных проектов: развитие информационных систем и телемедицинских технологий, разработку перспективных фармацевтических препаратов, нового медицинского оборудования, разработку инновационных методов диагностики (включая молекулярные биомаркеры), формирование устойчивых связей (в том числе на договорной основе) со смежными, заинтересованными научно-исследовательскими структурами (кластерами), в рамках межведомственного взаимодействия, разработку мобильных систем оценки состояния военнослужащего, как составной части современных и перспективных экипировок военнослужащих, разработку средств защиты (технических и фармацевтических) при применении оружия массового поражения.

Учитывая, что все люди имеют в той или иной степени уникальные геномные последовательности, данные, опубликованные в результате реализации проекта «Геном человека», не содержат точной последовательности геномов каждого отдельного человека. Это комбинированный геном небольшого количества анонимных доноров. Полученная геномная последовательность является основой для будущей работы по идентификации разницы между индивидуумами. Основные усилия здесь сосредоточены на выявлении однонуклеотидного полиморфизма [9].

Широкомасштабные исследования генома человека с анализом генетических данных, полученных в ходе исследования большого количества людей, позволили оценить генетическую вариабельность развития сердечно-сосудистых заболеваний (ССЗ). Установлено, что геномы всех людей идентичны на 99,9% и лишь 0,1% нуклеотидного состава определяет индивидуальность человека [2].

Основу индивидуальной изменчивости, составляют единичные однонуклеотидные замены в последовательности ДНК.

Наиболее частой причиной различий в структуре генов являются замены единичных нуклеотидов или так называемый полиморфизм единичных нуклеотидов.

Таким образом, представляется крайне актуальным дальнейшее изучение вопросов генома человека с целью персонализации и индивидуализации профилактических, диагностических и лечебных мероприятий, направленных на значимое снижение заболеваемости и смертности от неинфекционных заболеваний.

В настоящее время Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова (ВМА) является одним из ведущих научно-методических центров, в котором изучаются вопросы в области трансляционной медицины — молекулярной диагностики, разработки средств персонализации терапии, направленные на создание медицинских технологий, имеющих

фундаментальное и практическое значение для военно-медицинской науки, практического здравоохранения и повышения обороноспособности страны.

Так, в ВМА впервые начали исследовать влияние целого ряда молекулярно-генетических полиморфизмов на направленность и степень выраженности изменений в системе кровообращения у специалистов ВС РФ.

Исследования специалистов академии были посвящены изучению влияния на морфофункциональное состояние системы кровообращения в зависимости от полиморфизма генов системы ренин-ангиотензин-альдостерон, генов, кодирующих выработку ферментов и белков, принимающих участие в метаболизме липидов, коллагена и генов системы гемостаза у военнослужащих с развившимися ССЗ и без них.

Получены данные о том, что развитие и течение артериальной гипертензии в молодом возрасте (до 35 лет) ассоциируется со структурным полиморфизмом генов АПФ и АТР<sub>1</sub>, а это в свою очередь определяет особенности структурно-функционального состояния системы кровообращения и метаболического статуса [4].

Установлено устойчивое влияние генотипа некоторых генов (F7 (R353Q, эксон 8), LPL (N291S), PON1 (–107C/T) и 5'F7 промотор) на развитие ССЗ и на возрастную динамику изменения морфофункционального состояния системы кровообращения [6].

Выполнено совместное со специалистами Национального медицинского исследовательского центра имени В.А. Алмазова исследование структурного полиморфизма гена параоксаназы как фактора риска развития инфаркта миокарда у мужчин до 45 лет. Было изучено распределение полиморфных аллелей C(–108)T промоторной области гена параоксаназы (PON1), а также полиморфных аллелей L54M и Q191R его кодирующей части в результате которого установлено, что носительство RR191 генотипа гена PON1 является независимым фактором риска развития инфаркта миокарда у мужчин до 45 лет, а аллели CC(–108) генотипа – как протективный фактор развития инфаркта миокарда [8].

Специалистами ВМА совместно с сотрудниками Центра профилактической медицины Минздрава России изучались вопросы влияния курения как фактора риска атеросклероза на уровень метилирования ДНК, в результате которого установлена достоверная ассоциация степени метилирования CpG в гене SIX1 с курением. При дополнительном анализе уровня метилирования 119 генов, ранее ассоциированных с курением в исследованиях EWAS [5], связь уровня метилирования с курением была показана для генов ABTB1 и NAV2.

В настоящее время проводятся работы, в которых на основании комплексного исследования системы кровообращения оценивается истинный возраст сердца и сосудов у молодых мужчин-водолазов, по сравнению со здоровыми лицами того же

возраста, не подвергавшихся воздействию гипербарии, и устанавливается связь этих изменений с полиморфизмом генов участвующих в синтезе и деградации коллагена (ген альфа-цепи коллагена 1-го типа COL1A1 и ген коллагеназы-1 MMP1).

Специалисты ВМА внесли значительный вклад в понимание влияния уровня гомоцистеина на морфофункциональное состояние сосудов и метаболизм липидов в зависимости от полиморфизма генов фолатного цикла (полиморфизма генов метилентетрагидрофолатредуктазы (MTGFR) и метионин синтазы (MTR) при ишемической болезни сердца [1].

Молекулярно-генетические исследования крайне важны для изучения особенностей функционирования органов и систем у военнослужащих, выполняющих специальные задачи. Так, в ВМА установлено, что для лиц экстремальной профессии (водолазов) наиболее благоприятным является комбинация полиморфных маркеров гена  $\beta_1$ -адренорецепторов Arg389Arg-Ser49Gly, которая ассоциирована с положительным влиянием на систему кровообращения, проявляющуюся усилением влияния парасимпатического отдела вегетативной нервной системы на регуляцию сердечного ритма, уменьшением жесткости артериальной стенки и предотвращением ремоделирования миокарда. Частота выявления данной комбинации полиморфных маркеров в изучаемой выборке составляет 19,5% [3].

В настоящее время специалистами ВМА на базе Военного инновационного технополиса «Эра» выполняются исследования, включающие в себя создание генетического паспорта военнослужащих и комплексную оценку профессиональной надежности специалистов ВС РФ.

Помимо методов трансляционной медицины, в ВМА проводятся исследования в рамках развития персонализированной медицины, которая в перспективе позволит значительно снизить распространенность неинфекционных заболеваний среди военнослужащих ВС РФ.

Персонализированная медицина предполагает современный подход к оказанию медицинской помощи на основе индивидуальных характеристик пациентов, для этого они должны быть распределены на подгруппы в зависимости от предрасположенности к болезням и ответу на то или иное вмешательство. При этом профилактические и лечебные вмешательства должны быть применены у тех, кому они действительно пойдут на пользу, будут безопасны и приведут к экономии затрат.

На базе ВМА с 2014 г. реализуется масштабный проект по снижению заболеваемости и смертности от ССЗ среди военнослужащих. Данный проект условно разделен на несколько этапов.

На первом этапе выполнен комплексный анализ распространенности ССЗ, смертности от них, основных причин возникновения патологии органов кровообращения, увольняемости и трудопотерь военнослужащих в результате заболеваний сердца и сосудов.

На втором этапе разработаны организационные мероприятия, способствующие снижению влияния факторов риска на развитие ССЗ заболеваний у военнослужащих, а также выделены наиболее эффективные лечебно-профилактические мероприятия с целью коррекции влияния факторов риска развития этих заболеваний в ВС РФ.

На основании проведенной работы подготовлены и изданы нормативные правовые документы, в которых впервые выделены группы риска военнослужащих, которым необходимо проведение мероприятий в рамках диспансерного динамического наблюдения, введены в практику принципиально новые дополнения в методику диспансерного динамического наблюдения и содержания основных лечебно-профилактических мероприятий в отношении военнослужащих с факторами риска и признаками ССЗ. На основе современных достижений кардиологии использованы концептуальные подходы к дополнительным методам диагностики и коррекции, порядку обследования военнослужащих с факторами риска и признаками ССЗ.

Кроме того, в ВМА разработаны оригинальные технологии контроля качества профилактических мероприятий, проводимых как на уровне войскового звена, так и в военно-медицинских организациях.

Особенностью реализуемой в ВС РФ стратегии профилактики ССЗ является принцип индивидуализации мер профилактики патологии системы кровообращения у каждого военнослужащего. Реализация этого принципа соответствует базовым и перспективным направлениям медицины XXI века и стало возможным благодаря заинтересованности и содействию руководства Министерства обороны (МО) РФ.

В настоящее время в ВС РФ осуществляется сплошное обследование всех военнослужащих, выполняется полный охват диагностическими, профилактическими и лечебными мероприятиями всего личного состава, разрабатываются и реализуются индивидуальные комплексные программы профилактики для каждого военнослужащего с учетом особенностей военной службы.

В медицинской службе ВС РФ разработан и внедрен современный унифицированный алгоритм обследования и лечения военнослужащих с высоким и очень высоким риском развития ССЗ, диспансерного динамического наблюдения за военнослужащими с факторами риска развития патологии сердца и сосудов. Кроме того, внедрены новые методы оценки функционального состояния системы кровообращения, массы тела, используемые специалистами медицинской службы. В деятельности специалистов терапевтического профиля медицинских подразделений воинских частей и организаций МО РФ используется модель прогнозирования индивидуального риска развития у военнослужащих заболеваний органов кровообращения, а также их распространения в ВС РФ в целом.

Высокотехнологичное здравоохранение невозможно представить без развития современных информационных технологий. Широкое внедрение телемедицинских технологий, обеспечивающих консультации военных врачей отдаленных гарнизонов и военных госпиталей ведущими специалистами центральных военно-медицинских организаций позволяет оперативно принимать решения по сложным в диагностическом плане случаям, включая заболевания системы кровообращения. Общее руководство вопросами телемедицинских технологий осуществляется в созданном на базе ВМА Центре координации медицинским обеспечением ВС РФ, которое оборудовано самой современной техникой, необходимой для проведения телемедицинских консультаций.

В ВМА совместно с Военным инновационным технополисом «Эра» реализуется проект по развитию экспертных систем по поддержке принятия врачебных решений на основе искусственного интеллекта с последующим внедрением в повседневную практику специалистов военно-медицинских организаций Минобороны России.

Руководством МО РФ предпринимаются шаги по обеспечению доступности медицинской помощи военнослужащим. Так, для эвакуации военнослужащих, нуждающихся в неотложной медицинской помощи, в МО РФ с 2014 г. создана и эффективно функционирует современная система авиамедицинской эвакуации. В целях обеспечения своевременной авиамедицинской эвакуации больных силами специализированных бригад, авиационный транспорт оборудуется мобильными медицинскими модулями (вертолетными и самолетными), позволяющими во время эвакуации поддерживать жизненно важные функции пациентов. Применение модулей позволяет в кратчайшие сроки переоборудовать летательные аппараты военно-транспортной авиации для эвакуации раненых и больных с созданием оптимальных условий оказания необходимой медицинской помощи в процессе доставки в военно-медицинскую организацию.

Кроме того, применение медицинских модулей с их установкой на транспортных самолетах снижает затраты на авиамедицинскую эвакуацию в 28 раз по сравнению с закупкой и использованием специализированных летательных аппаратов.

В рамках выполнения решения Министра обороны РФ в 2014–2016 гг. закуплено 10 самолетных модулей и 16 вертолетных, поставлено 10 вертолетов Ка-226 с модулями.

В настоящее время с целью значимого снижения смертности от ССЗ совершенствуется специализированная медицинская помощь военнослужащим, страдающим заболеваниями сердца и сосудов. В первую очередь выполняется оснащение специализированных отделений центральных военно-медицинских организаций современной медицинской техникой, позволяющей значительно увеличить

количество рентгенэндоваскулярных вмешательств при остром коронарном синдроме, что является жизнеспасующими операциями.

В ближайшей перспективе в МО РФ планируется создать единый регистр пациентов с заболеваниями системы кровообращения, как один из эффективных инструментов оценки эпидемиологической ситуации в ВС РФ по заболеваниям сердца и сосудов. Кроме того, единый регистр позволяет осуществлять проспективные наблюдения военнослужащих с заболеваниями системы кровообращения и анализ отдаленных результатов.

Современный этап развития науки и медицины предполагает комплексный междисциплинарный подход к процессам, связанным с оказанием медицинской помощи населению, использование достижений генетики, биологии, информатики, инфо-, нано-, био-, когнитивных технологий и других отраслей промышленности. ВМА, обладая уникальным научно-методическим, интеллектуальным, технологическим потенциалом, является центром инновационного развития военной медицины, а разработки специалистов академии могут использоваться и быть полезными для здравоохранения РФ в целом.

#### Литература

1. Бергер, У.В. Структурные полиморфизмы С677Т в гене 5, 10- метилентетрагидрофолатредуктазы и А2756G в гене метионинсинтазы у мужчин, страдающих ишемической болезнью сердца / У.В. Бергер, В.И. Ларионова, Д.В. Черкашин // Вестн. Росс. Воен.-мед. акад. – 2014. – № 4(48). С. 98 – 104.
2. Гевандова, М.Г. К некоторым вопросам общей и медицинской генетики / М.Г. Гевандова [и др.] // Ставрополь: Изд-во СтГМУ. – 2015 – 97 с.
3. Ефимов, С.В. Особенности центрального и периферического кровообращения, сердечного ритма и проводимости у здоровых молодых мужчин в зависимости от полиморфизма генов  $\beta$ 1- и  $\beta$ 2- адренорецепторов при воздействии гипербарии: автореф. дис. ... канд. мед. наук / С.В. Ефимов. – СПб.; ВМА, 2017. – 27 с.
4. Карпенко, М.А. Артериальная гипертензия: возрастные, половые и генетические особенности: дисс. ... д-ра мед. наук / М.А. Карпенко. – СПб.; ВМА, 2003. – 302 с.
5. Киселева, А.В. Изучение влияния курения как фактора риска атеросклероза на уровень метилирования ДНК / А.В. Киселева, [и др.] // Проф. мед. – 2015. – № 6. – С. 66 – 70.
6. Соيفер, В.Н. Международный проект геном человека / В.Н. Соифер // Образ. журн. – 2015. – № 3 – С. 44 – 52.
7. Черкашин, Д.В. Формирование факторов риска сердечно-сосудистых заболеваний у здоровых мужчин военнослужащих молодого возраста: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Д.В. Черкашин. – СПб.; ВМА, 2009. – 35 с.
8. Шляхто, Е.В. Структурный полиморфизм гена параоксоназы как фактор риска развития инфаркта миокарда у мужчин до 45 лет / Е.В. Шляхто, [и др.] // Мед. акад. журн. – 2003. – № 2. – С. – 58 – 64.
9. Venter, I.C. The sequence of the human genome / I.C. Venter [et al.] // Science. – 2001. – № 4(291). – P. 1304 – 1351
10. Указ Президента Российской Федерации от 6 июня 2019 г. № 254 «Стратегия развития здравоохранения в Российской Федерации в период до 2025 г.» // Рос. газ. 2019. 8 июн.

11. Послание Президента Российской Федерации Федеральному Собранию 12 декабря 2013 года Москва, Кремль // Рос. газ. 2013. 14 дек.
12. Прогноз научно-технологического развития России до 2030 года Минобрнауки России // Рос. газ. 2013. 3 апр.

---

D.V. Trishkin, A.Ya. Fisun, R.G. Makiev, D.V. Cherkashin

**Current state and prospects of development of personalized medicine, high-tech health care and health saving technologies in the medical service of the Armed forces of the Russian Federation**

***Abstract.** Presented modern advances in personalized medicine, discussed the perspective directions of development of genetics. Prospects of development of translational medicine in the Ministry of defence of the Russian Federation, implementation of technologies of molecular diagnostics and screening of noninfectious pathology at the military personnel, including pathology of system of blood circulation, molecular genetic and cellular mechanisms of development of cardiovascular diseases, regularities of expression (on/off) of genes in a cell are considered. The works of specialists of the Military medical Academy are described. S. M. Kirov in the field of research of molecular genetic polymorphisms in servicemen of the Armed forces of the Russian Federation. The individualization of approaches to the prevention, diagnosis and treatment of noncommunicable diseases in the Armed forces of the Russian Federation is reflected, in particular, the effect on the morpho-functional state of the circulatory system depending on the polymorphism of the genes of the renin-angiotensin-aldosterone system encoding the production of enzymes and proteins involved in the metabolism of lipids, collagen and hemostasis system in servicemen with and without cardiovascular diseases. In addition, the Association with structural polymorphism of angiotensin-converting enzyme genes and features of the structural and functional state of the circulatory system and metabolic status were studied. The stable influence of the genotype of some genes (F7 (R353Q, Exxon 8), LPL (N291S), PON1 (-107C/T) and 5'F7 promoter) on the development of cardiovascular diseases and on the age dynamics of the morpho-functional state of the circulatory system was revealed. Investigated the structural polymorphism of paraoxonase as a risk factor of myocardial infarction in men under 45 years, as well as issues of the effect of Smoking as a risk factor of atherosclerosis to the level of methylation of deoxyribonucleic acid. The issues of development of personalized medicine, improving the quality and availability of medical care for military personnel, as well as the development of high-tech health care, the formation of air medical evacuation, telemedicine and medical decision support system based on artificial intelligence. The perspective directions of development of health-saving technologies in military medicine are planned.*

**Key words:** molecular genetic research, human genome, translational medicine, epigenetics, military medicine, Military medical Academy of S. M. Kirov, molecular genetic polymorphisms, screening of noncommunicable diseases, personalized medicine.

Контактный телефон: +7(931)542-47-10; e-mail: vmeda-nio@mil.ru