

УДК 612.172-053.7-057.36 (470.11)

Характеристика фазовой структуры сердечного цикла у новобранцев учебного центра ВМФ на Севере

Гудков А.Б., заслуженный работник высшей школы РФ, профессор¹
Мосягин И.Г., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы²
Иванов В.Д., кандидат медицинских наук, подполковник медицинской службы в отставке¹

¹ Северный государственный медицинский университет, Архангельск

² Служба военно-морской медицины Главного командования ВМФ, Санкт-Петербург

Для обеспечения национальной безопасности страны призыв на действительную военную службу часто связан с необходимостью перемещения из различных климатических зон РФ значительных контингентов новобранцев, в том числе и на Север. В связи с этим военно-профессиональная адаптация такого молодого пополнения будет протекать в непривычных не только социально-бытовых и социально-психологических условиях [7, 10, 11], но и в особых климатических условиях, характерных для северных территорий [4, 5, 13, 14].

Известно, что сердечно-сосудистая система рассматривается в экологической физиологии и физиологии труда, как важнейший показатель адаптационных реакций целостного организма [1, 3]. Она наиболее динамично реагирует на все изменения, выступая индикатором функционального состояния организма. Сердечно-сосудистая система человека с её многоуровневой регуляцией и саморегуляцией, обеспечивает функционирование всех систем организма в изменяющихся условиях внешнего воздействия и участвует в реализации компенсаторных реакций

организма в различных условиях жизнедеятельности [2, 6, 8]. Деятельность сердечно-сосудистой системы определяет физическую работоспособность человека, которая с позиции современной теории адаптации может рассматриваться в качестве одной из интегральных характеристик организма.

Таким образом, являясь, стресспозитивной и наиболее доступной для исследования, сердечно-сосудистая система позволяет адекватно характеризовать процессы, происходящие в организме человека при адаптации к факторам окружающей среды и профессиональной деятельности. При этом особое влияние уделяется оценке функционального состояния сердца, его электрическим и механическим характеристикам [9, 12].

Фазовый анализ сердечного сокращения используется в физиологии и клинической практике в качестве методического подхода, позволяющего судить о состоянии сократительной функции сердца. В связи с этим изучение структуры сердечного цикла у молодого пополнения учебного центра ВМФ, расположенного на Севере, имеет важное теоретическое и практическое значение, что и побудило провести настоящее исследование.

Цель исследования.

Выявить особенности фазовой структуры сердечного цикла на Севере у молодого пополнения учебного центра ВМФ из различных климато-географических зон РФ.

Материал и методы.

Основу настоящего исследования составили динамические наблюдения выполненные в учебном центре ВМФ, расположенном на территории Европейского Севера. Были сформированы две группы военнослужащих по 37 человек. Первую группу составили новобранцы, призванные на действительную военную службу из южных регионов РФ. Во вторую группу были объединены военнослужащие уроженцы Европейского Севера. Каждого военнослужащего обследовали пятикратно: первое выполнялось через 4-6 дней после прибытия в учебный центр, а последующие – через 30 дней в течение пяти месяцев, так как именно столько времени новобранцы находились в учебном центре в соответствии с планом подготовки военных специалистов.

Для изучения фазовой структуры сердечного цикла использовался комплексный инструментальный метод - поликардиография, который включает синхронную регистрацию электрокардиограммы (ЭКГ), фонокардиограммы (ФКГ) и сфигмограмму (СГ) сонной артерии. Для регистрации поликардиограммы (ПКГ) применялся многоканальный электрокардиограф 6 НЕК-4. С целью регистрации ЭКГ во II стандартном отведении закреплялись соответственно электроды на конечностях обследуемого, ФКГ-микрофон в точке Боткина-Эрба, и СГ-датчик над сонной артерией. На первом канале электрокардиографа регистрировалась ЭКГ, на втором - ФКГ, на третьем - СГ. Запись осуществлялась в положении исследуемого лёжа, при задержке дыхания на выдохе, после

предварительного отдыха в течение 10-15 минут и не ранее чем через 1,5-2 часа после приёма пищи.

С помощью данных ПКГ получали информацию о длительности основных фаз и периодов сердечного цикла, величинах межфазовых и межцикловых показателей: длительность фазы асинхронного сокращения (АС), длительность фазы изометрического сокращения (ИС), длительность периода напряжения (Т), длительность периода изгнания (Е), длительность механической систолы (Sm) и длительность общей (электромеханической) систолы (So).

Поликардиографический метод является важным дополнительным методом функционального исследования миокарда и даёт возможность выявить незначительные функциональные нарушения сердечной деятельности, оценить сократительную функцию миокарда и его компенсаторные возможности.

Статистическая обработка результатов проводилась с использованием электронных таблиц Microsoft Excel 97, Statistica for Windows 5.0., вычислялись средняя арифметическая и ошибка средней. Расчёт доверительных интервалов полученных значений и оценка достоверности различий между ними проводилась по критерию Стьюдента при уровне значимости 95% ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

Количественная оценка сократительной функции миокарда, проведённая на основании анализа фазовой структуры систолы левого желудочка при помощи ПКГ, свидетельствует о различиях в этой функции у молодого пополнения из различных климато-географических зон в динамике обучения в учебном центре ВМФ (табл. 1).

Так, при анализе полученных результатов привлекает внимание, что длительность фазы АС, которая, как известно, обеспечивает неодновременное возбуждение мышечных волокон сократительного миокарда желудочков, у военнослужащих из южных регионов за 5-месячный период наблюдения имела лишь тенденцию к уменьшению ($p>0,05$), причём, начиная с 3 месяца. Укорочение данной фазы в 3, 4 и 5 месяце, по сравнению с 1 и 2 месяцем, составило от 4% в 3 месяце до 17% в 5 месяце (табл.2).

В группе военнослужащих-северян длительность фазы АС в течение периода наблюдения статистически значимо уменьшилась. Во 2 месяце её укорочение составило 7% ($p>0,05$), а в 3, 4 и 5 месяце – от 22% до 27% ($p<0,05$).

Таким образом, время распространения волны сокращения по миокарду желудочков в обеих группах военнослужащих к окончанию их обучения в учебном центре уменьшается, но при этом в группе молодого пополнения северян этот процесс начинается раньше (со второго месяца) и имеет выраженное проявление, что может свидетельствовать о более эффективном преобразование электрических процессов в механические в миокарде у новобранцев северных территорий.

Период напряжения (Т) в систоле желудочков, отражающий неэффективную работу сердца при закрытых клапанах, у военнослужащих из южных регионов за 5-месячный период наблюдения также практически не изменился, а у военнослужащих-северян время подготовки желудочков к изгнанию крови к окончанию 5-месячного периода обследования статистически значимо уменьшилось ($p < 0,05$), как и длительность общей (электромеханической) систолы ($p < 0,05$). Изменения Т у новобранцев-северян обусловлены в большей степени динамикой АС, поскольку изменения ИС у них не существенны, также как и у молодого пополнения из южных регионов.

Полученные результаты могут свидетельствовать о возрастании сократительной функции миокарда у новобранцев-северян к окончанию их обучения в учебном центре, в отличие от новобранцев из южных регионов.

Длительность периодов изгнания у механической систолы в течение 5-месячного обучения ни у одной из групп молодого пополнения не претерпели существенных изменений.

Таким образом, к окончанию 5-месячного обучения в учебном центре ВМФ, расположенном на Европейском Севере, у новобранцев из южных регионов РФ наблюдается только тенденция к укорочению фазы асинхронного сокращения. В группе молодого пополнения из северных регионов уменьшаются длительность фазы асинхронного сокращения, время периода напряжения и длительность электромеханической систолы, что косвенно свидетельствует о более эффективной работе миокарда у северян в

начальный период их службы. Можно предположить, что выявленные отличия в фазовой структуре сердечного цикла между двумя группами молодого пополнения связаны с отсутствием для северян климато-зональных контрастов при призыве их на действительную военную службу.

Выводы

1. В динамике обучения в учебном центре ВМФ у новобранцев-северян через 2 месяца уменьшается длительность фазы асинхронного сокращения, а через 4 месяца – время периода напряжения и длительность электромеханической систолы, что свидетельствует о начале более эффективной работы миокарда.
2. У новобранцев из южных регионов РФ к окончанию 5-месячного обучения в учебном центре наблюдается только незначительная тенденция к уменьшению фазы асинхронного сокращения, что указывает на менее эффективную работу миокарда у них по сравнению с группой северян.
3. В планах подготовки специалистов в учебном центре необходимо учитывать, что функциональные резервы сердца у новобранцев снижены, особенно в первые 2 месяца службы.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Баевский Р.М., Берсенёва А.П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Баевский Р.М., Берсенёва А.П. Введение в донологическую диагностику. – М.: Слово, 2008. – 174 с.
3. Гладько В.В., Масюкова С.А., Кахишвилли Н.Н., Гайворонский Д.А. Оценка состояния здоровья и адаптационных возможностей военнослужащих // Воен.- мед.журн. – 2010. – Т.331, №3.- С.20-24.
4. Гудков А.Б., Попова О.Н. Пульмонотропные факторы Европейского Севера // Вестник поморского университета. Серия: Физиологические и психолого-педагогические науки. – 2008. - №2. – С.15-18.
5. Гудков А.Б., Попова О.Н., Лукманов Н.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера. Обзор литературы. // Экология человека. – 2012. - №1. – С.12-17.
6. Гудков А.Б., Попова О.Н., Небученных А.А. Новосёлы на Европейском Севере. Физиолого-гигиенические аспекты. – Архангельск: Изд-во СГМУ, 2012. – 285с.
7. Коршевер Н.Г., Онищенко А.М., Трайстер С.В. и др. Адаптация личного состава подразделения охраны к условиям военно- профессиональной деятельности: технология оптимизации. – Саратов: Изд-во Воен.мед.инст., 2002. – 174 с.
8. Кубушка О.Н., Гудков А.Б., Лабутин Н.Ю. Некоторые реакции кардиореспираторной системы у молодых лиц трудоспособного

- возраста на стадии адаптивного напряжения при переезде на Север // Экология человека. – 2004. - №5. – С.16-18.
9. Кучмин А.М., Голиус О.А., Шустов С.Б., Кицьшин В.П. Частота и характер нарушений сердечного ритма по данным суточного мониторинга у здоровых военнослужащих молодого возраста // Воен.- мед.журн. – 2010. – Т.331, №4.- С.13-19.
10. Мызников И.Л., Садченко С.Н., Скрипаль В.Н., Никитюк А.В., Минаев А.В. Дизадаптация военнослужащих призванных для прохождения военной службы на Северном флоте // Воен.- мед.журн. – 2011. – Т.332, №10.- С.45-49.
11. Смагулов Н.К., Мухамеджанов А.М. Оценка функционального напряжения и резистентности организма военнослужащих на этапах прохождения срочной службы // Воен.- мед.журн. – 2013. – Т.334, №2.- С.38-44.
12. Чеснокова В.Н., Мосягин И.Г. Сезонная динамика параметров кардиореспираторной системы у юношей, проживающих на Европейском Севере России // Экология человека. – 2009. - №8. – С. 7-11.
13. Chaschin V. Work in the cold: review of Russian experience in the North // Barents. – 1998. – Vol.1, №3. – P. 80-82.
14. Hasnulin V. Geophysical perturbations as the main cause of Northern stress / Alaska medicine. – 2007. – Vol.49, №2. – P. 237-245.

Таблица 1

Показатели фазовой структуры сердечного цикла у новобранцев учебного центра ВМФ, $M \pm m$

n=74 (1 гр=37, 2 гр=37)

Период наблюдения	Группы обследуемых	Длительность фаз и периодов					
		АС, с.	ИС, с.	Т, с.	Е, с.	Sm, с.	So, с.
1 месяц	1	0,053±0,004	0,033±0,004	0,086±0,003	0,293±0,005	0,326±0,005	0,376±0,006
	2	0,055±0,003	0,033±0,003	0,085±0,002	0,287±0,004	0,317±0,006	0,372±0,004
2 месяц	1	0,053±0,003	0,033±0,003	0,086±0,002	0,279±0,006	0,32±0,005	0,363±0,006
	2	0,051±0,003	0,033±0,004	0,084±0,003	0,29±0,006	0,323±0,006	0,374±0,006
3 месяц	1	0,051±0,003	0,034±0,004	0,085±0,003	0,283±0,005	0,317±0,006	0,368±0,006
	2	0,043±0,004*	0,039±0,003	0,082±0,002	0,287±0,006	0,319±0,005	0,362±0,005
4 месяц	1	0,049±0,003	0,036±0,004	0,085±0,003	0,287±0,004	0,323±0,007	0,372±0,006
	2	0,042±0,004*	0,04±0,002	0,081±0,002	0,279±0,006	0,319±0,006	0,36±0,005
5 месяц	1	0,044±0,004	0,041±0,004	0,085±0,002	0,287±0,005	0,328±0,008	0,371±0,007
	2	0,04±0,004*	0,04±0,002	0,08±0,001*	0,287±0,006	0,318±0,006	0,358±0,006*

Примечание: 1 – новобранцы из южных регионов РФ, 2 – новобранцы из северных регионов РФ

* - различия по сравнению с первым месяцем достоверны ($p < 0,05$)

Таблица 2

Изменения некоторых показателей структуры сердечного цикла у молодого пополнения учебного центра по сравнению с первым месяцем обучения, %

Период обучения	АС		Т		So	
	1	2	1	2	1	2
2-й месяц	0	-7,3	0	-1,2	-3,5	0,5
3-й месяц	-3,8	-21,8*	-1,2	-3,6	-2,2	-2,7
4-й месяц	-7,5	-23,7*	-1,2	-4,7	-1,1	-3,3
5-й месяц	-17,0	-27,3*	-1,2	-5,9*	-1,4	-3,8*

Примечание: 1-молодое пополнение из южных регионов РФ, 2-молодое пополнение из северных регионов РФ,

* - $p < 0,05$ по сравнению с первым месяцем обучения

Резюме

При помощи поликардиографии изучена фазовая структура сердечного цикла у молодого пополнения учебного центра ВМФ, расположенного на Севере. Установлено, что в процессе обучения у новобранцев-северян через 2 месяца уменьшается длительность фазы асинхронного сокращения, а через 4 месяца – время периода напряжения и длительность электромеханической систолы, что свидетельствует о начале более эффективной работы миокарда. У новобранцев из южных регионов РФ к окончанию 5-месячного обучения в учебном центре наблюдается только незначительная тенденция к уменьшению фазы асинхронного сокращения, что указывает на менее эффективную работу миокарда у них по сравнению с группой северян.

Ключевые слова: Север, учебный центр ВМФ, молодое пополнение, поликардиография, структура сердечного цикла.

Gudkov A.B., Mosyagin I.G., Ivanov V.D.

Description of Cardiac Cycle Phase Structure in Recruits of Naval Training Center in the North

With the help of polycardiography, there has been studied cardiac cycles' phase structure in new recruits of a Naval Training Center situated in the North. It has been established that in the process of training in the recruits-northerners, duration of the asynchronous contraction phase decreased in 2 months, and time of the stress period and duration of the electromechanic systole – in 4 months, what testified beginning of more effective work of the myocardium. In the recruits from the RF southern regions by the end of the 5-month training in the Training Center, there was observed only insignificant tendency of the decreasing asynchronous contraction phase, what showed less effective work of their myocardium in comparison with the group of the northerners.

Key words: the North, Naval Training Center, younger generation, polycardiography, cardiac cycle structure.

Сведения об авторах:

Гудков Андрей Борисович - заведующий кафедрой гигиены и медицинской экологии Северного государственного медицинского университета
163000, г.Архангельск, пр.Троицкий 51, СГМУ

Email: gudkovab@nsmu.ru

Тел/факс 8 (8182) 21 50 93

Мосягин Игорь Геннадьевич – начальник службы военно-морской медицины
Главного командования ВМФ

Иванов Василий Дмитриевич -