

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК
ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ
КРИОТЕРАПИИ**

Онищенко Виктория Олеговна

кандидат медицинских наук

ассистент кафедры внутренних болезней № 4

Национальный медицинский университет им. А.А. Богомольца

г. Киев, Украина

Щеголь Марина Васильевна

врач функциональной и ультразвуковой диагностики

ГУ «Научно-практический медицинский

реабилитационно-диагностический центр МЗ Украины»

г. Константиновка, Донецкая обл., Украина

Аннотация: В статье проводится оценка изменений основных показателей variability сердечного ритма под влиянием экстремальной криотерапии. Анализ variability сердечного ритма может быть применен для оценки как состояния вегетативной нервной системы (так называемого симпато-вагусного баланса), так и функционального состояния организма в целом.

Ключевые слова: variability сердечного ритма экстремальная криотерапия, вегетативная нервная система, функциональное состояние.

Актуальность. Известно, что ритм сердца – универсальная реакция организма на любое воздействие со стороны внешней и внутренней среды. Он содержит в себе информацию о функциональном состоянии всех звеньев регулирования жизнедеятельности человека, как в норме, так и при различных патологических состояниях. Анализ variability сердечного ритма может быть применен для оценки как состояния вегетативной нервной системы (так называемого

симпато-вагусного баланса), так и функционального состояния организма в целом. Изменение ритма сердца в различных условиях среды обитания рассматривается как достаточно объективный индикатор адаптационных возможностей организма [3-4].

Вариабельность сердечного ритма (BCP) является индикатором влияний на сердце нервной системы и определяется как выраженность колебаний частоты сердечных сокращений по отношению к ее среднему уровню. Анализ BCP в последние десятилетия широко используется в кардиологических исследованиях. Оценка показателей BCP основана на определении последовательных интервалов RR синусового происхождения и обеспечивает получение количественной информации о модулирующем влиянии на сердце парасимпатического и симпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС) [1-3]. В настоящее время считается общепринятым использование данного метода для выявления пациентов с высоким риском неблагоприятного исхода среди лиц с инфарктом миокарда, хронической сердечной недостаточностью, диабетической полинейропатией и другими заболеваниями. Существенную дополнительную информацию при анализе функционального состояния организма, позволяющую определить реактивность автономной нервной системы и вегетативное обеспечение деятельности, получают при исследовании BCP в условиях общей аэрокриотерапии.

Цель настоящей работы – изучение влияния экстремальной криотерапии на показатели вариабельности сердечного ритма у лиц мужского и женского пола.

Материалы и методы. Исследование проводилось в условиях ГУ «НПМ РДЦ МЗ Украины». В качестве источника ультранизких температур использовали криокамеру «Cryo Therapy Chamber «Zimmer Midizin Systeme» (-110 °C), Германия. Время пребывания в предкамере составляло 10 с, в основной камере – 30 с.

Было обследовано 30 чел. с патологией опорно-двигательного аппарата в возрасте от 37 до 55 лет. Были выделены 2 группы: мужчины – 15 чел., женщины – 15 чел.

Для анализа ВСР использовался комплекс диагностический автоматизированный «КАРДИО+». Длительность регистрации ЭКГ составляла 5 мин. Регистрация ЭКГ проводилась до и после сеанса криотерапии. Анализ variability сердечного ритма осуществлялся в положении, опираясь на спинку стула. В период исследования ВСР пациент должен был дышать равномерно, не делая глубоких вдохов.

Определялись следующие показатели: ЧСС – частота сердечных сокращений (средняя за период частота, характеризующая уровень функционирования системы кровообращения); SDNN – стандартное отклонение NN интервалов (NN – ряд нормальных RR интервалов с исключением экстрасистол). Мера мощности высоко-, низко- и ультранизкочастотных влияний на коротких записях; RMSSD – квадратный корень из суммы квадратов разности величин последовательных пар интервалов NN (нормальных интервалов RR). Мера мощности высокочастотных нейрогуморальных влияний, часто отождествляется с активностью парасимпатической нервной системы; pNN50 (%) – процент NN50 от общего количества последовательных пар интервалов, различающихся более чем на 50 мс, полученного за весь период записи (NN50 – количество пар последовательных интервалов NN, различающихся более чем на 50 мс). Мера соотношения мощностей высокочастотных и низкочастотных нейрогуморальных влияний, часто отождествляется с соотношением активности парасимпатической и симпатической нервной системы.

Определялись спектральные компоненты: высокочастотный – (High Frequency – HF) – мера мощности высокочастотных влияний, связывают преимущественно с парасимпатическим звеном регуляции; низкочастотный – (Low Frequency – LF) – мера мощности низкочастотных влияний нейрогуморальной регуляции, связывают преимущественно с симпатическим частично с парасимпатическим звеньями регуляции; индекс вагосимпатического взаимодействия LF/HF – мера баланса низко- и высокочастотных звеньев регуляции, часто рассматривают как меру симпатовагального баланса [1, 6, 7, 8].

Статистическая обработка данных проводилась с помощью пакета прикладных статистических программ MedStat (Лях Ю.Е., Гурьянов В.Г., 2006). Использовались методы описательной статистики, определялось соответствие вида распределения признака закону нормального распределения. Сравнение групп по показателям проводилось с помощью непараметрического анализа на основе критериев Вилкоксона и Стьюдента.

В группе мужчин выявлены статистически значимые отличия показателей средних значений ЧСС ($p < 0,001$), RMSD ($p = 0,002$), pNN50 ($p = 0,016$), LF/HF ($p < 0,001$) до и после сеанса криотерапии. Направленность изменений была следующей: увеличение RMSD и pNN50, уменьшение ЧСС и LF/HF. На показатели RMSD и pNN50 влияет ЧСС (табл. 1). Кроме того, pNN50 – показатель уровня быстрой регуляции (большой частью парасимпатической). Все эти изменения свидетельствуют об усилении тонуса парасимпатической нервной системы после сеанса криотерапии.

Таблица 1

**Средние показатели ВСР в группе мужчин
(до и после сеанса криотерапии), $M \pm m$**

	ЧСС, уд/мин	SDNN, мс	RMSSD, мс	pNN50, %	LF, мс ²	HF, мс ²	LF/HF
до сеанса	76 ± 9,8	35,5 ± 20,8	20,5 ± 20,2	0,73 ± 1,3	3369 ± 2350	650,5 ± 231,2	5,4 ± 3,2
после сеанса	66 ± 7,7	43,8 ± 16,3	33,2 ± 23,3	8,3 ± 12,9	2131 ± 945	815,4 ± 331,4	2,7 ± 1,2

В группе женщин выявлены статистически значимые отличия показателей средних значений ЧСС ($p = 0,003$), pNN50 ($p = 0,031$), HF ($p = 0,003$), LF/HF ($p = 0,002$) до и после сеанса криотерапии. Направленность изменений была следующей: увеличение pNN50 и HF, уменьшение ЧСС и LF/HF (табл. 2). Эти изменения, как и в группе мужчин, свидетельствуют об усилении тонуса парасимпатической нервной системы после сеанса криотерапии.

Таблица 2

Средние показатели ВСР в группе женщин

(до и после сеанса криотерапии), $M \pm m$

	ЧСС, уд/мин	SDNN, мс	RMSSD, мс	pNN50, %	LF, мс ²	HF, мс ²	LF/HF
до сеанса	79 $\pm$ 8,2	66,9 $\pm$ 43,7	59,3 $\pm$ 44,3	4,7 $\pm$ 8,2	1325 $\pm$ 540,7	563 $\pm$ 431,2	2,8 $\pm$ 1,5
после сеанса	69,1 $\pm$ 8,4	48 $\pm$ 22,4	48,7 $\pm$ 47,6	10,8 $\pm$ 10,7	1244 $\pm$ 482,6	948,5 $\pm$ 339,3	1,4 $\pm$ 1,7

При сравнении двух групп до сеанса криотерапии по показателям ЧСС, RMSSD, pNN50, HF не выявлено статистически значимых отличий.

Для одного из основных показателей вариабельности сердечного ритма, характеризующего общую вариабельность ритма сердца и отражающего суммарный эффект влияния на синусовый узел симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы – SDNN – показания до сеанса оказались статистически значимыми ($p = 0,05$). Среднее значение до сеанса криотерапии составило $35,5 \pm 20,8$ мс в группе мужчин и $66,9 \pm 43,7$ мс в группе женщин. После сеанса криотерапии не выявлено статистически значимых отличий (рис. 1).

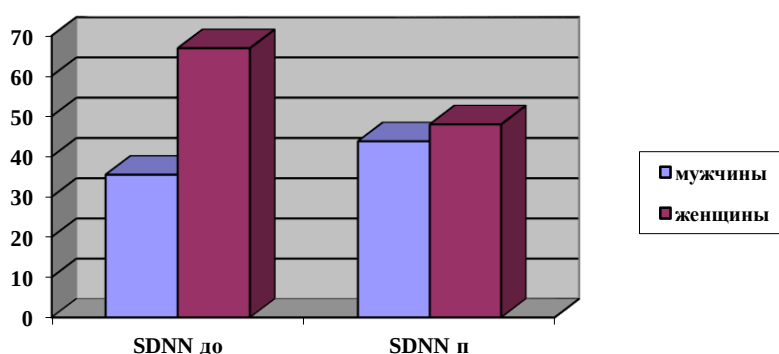


Рис. 1. Показатель SDNN до и после сеанса криовоздействия

LF – относительное значение мощности волн низкой частоты – отражает активность симпатического центра продолговатого мозга (кардиостимулирующего и вазоконстрикторного). Различия в группах

оказались статистически значимыми как до ($p = 0,001$), так и после ($p = 0,014$) сеанса криотерапии. В группе мужчин до сеанса средний параметр составил 3369 ± 2350 , в группе женщин – $1325 \pm 540,7$, после сеанса – $2131,2 \pm 945$ и $1244 \pm 482,6$ соответственно (рис. 2).

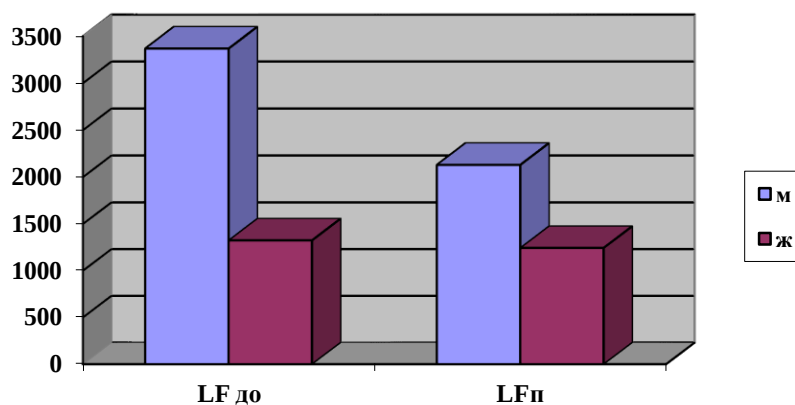


Рис. 2. Показатель LF до и после сеанса криовоздействия

LF/HF – коэффициент вагосимпатического баланса, соотношение мощности волн низкой и высокой частоты. Статистически значимые отличия в 2-х группах выявлены до ($p = 0,023$) и после ($p = 0,007$) сеанса криотерапии. В группе мужчин среднее значение LF/HF до сеанса составило $5,4 \pm 3,2$, в группе женщин – $2,8 \pm 1,5$, значение LF/HF после сеанса – $2,7 \pm 1,2$ и $1,4 \pm 1,7$ соответственно (рис. 3).

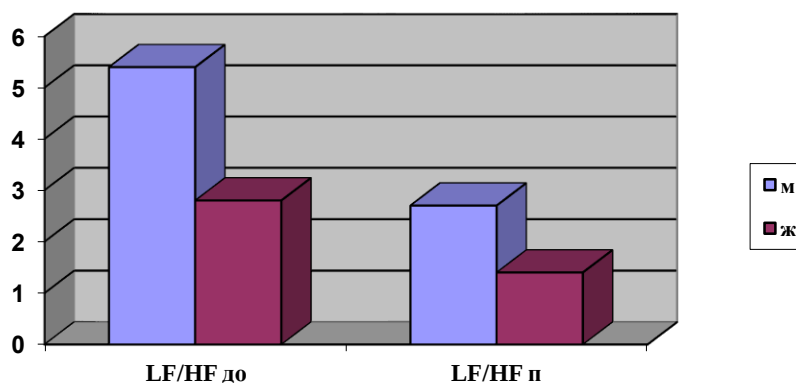


Рис. 3. Показатель LF/HF до и после сеанса криовоздействия

Таким образом, в результате полученных данных не выявлено статистически значимых различий между двумя группами по влиянию криотерапии на такие показатели вариабельности сердечного ритма у мужчин и женщин, как ЧСС, SDNN, RMSD, pNN50. Статистически значимые различия между двумя

группами как до так и после сеанса криотерапии выявлены по показателям LF и LF/HF. Они свидетельствуют о более высоком тоне симпатической нервной системы у мужчин, как до так и после сеанса. У мужчин при этом происходит более значимое снижение тону симпатической нервной системы в сравнении с женщинами под влиянием криотерапии.

Выводы

Как в группе мужчин, так и в группе женщин, под влиянием экстремальной криотерапии наиболее достоверно изменение таких показателей ВСР как LF и LF/HF, что отражает уменьшение тону симпатической нервной системы и увеличение тону парасимпатической нервной системы.

У мужчин под воздействием криотерапии изменение вышеуказанных показателей обусловлено статистически значимыми изменениями как симпатического звена вегетативной нервной системы, так и парасимпатического звена. У женщин изменение показателей ВСР обусловлено статистически значимыми изменениями преимущественно парасимпатического звена вегетативной нервной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА:

1. Баевский Р.М. Оценка функционального состояния организма на основе математического анализа сердечного ритма / Р.М. Баевский, Ж.Ю. Барсукова. Метод. рекомендации. – Владивосток: ДЦО АН СССР, 1989. – С. 40.
2. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, С.З. Клецкин. – М.: Наука, 1984. – 43 с.
3. Руководство медицинского пользователя к комплексу диагностическому автоматизированному «КАРДИО+».
4. Яблучанский Н.И. Вариабельность сердечного ритма в помощь практическому врачу / Н.И. Яблучанский, А.В. Мартыненко. – Харьков, 2010. – 131.
5. Лях Ю.Е. Оценка воздействия экстремально низких температур на организм пациентов в процессе проведения общей воздушной криотерапии / Ю.Е. Лях,

- О.А. Панченко, С.М. Тетюра, В.О. Антонова // Університетська клініка. – 2009. – Т. 5, № 1-2. – С. 78-82.
6. Гольцев А.Н. Криотерапия: инновационные подходы в медицине / А.Н. Гольцев, О.А. Панченко, А.Ю. Баранов, И.И. Кутько // Новости медицины и фармации. – 2014. – № 7-8 (499-500). – С. 10-12. Режим доступа: <http://www.mif-ua.com/archive/article/38389>.
7. Лях Ю.Е. Предварительные результаты использования экстремальной криотерапии в условиях реабилитационного центра / Ю.Е. Лях, О.А. Панченко, С.М. Тетюра, В.О. Антонова //Актуальные вопросы теоретической и прикладной биофизики, физики и химии: материалы V Международной научно-технической конференции. 2009. – С. 133-136.
8. Panchenko O.A. Methodology of Cryotherapy Use in Medical Practice. / O.A. Panchenko // Problems of Cryobiology and Cryomedicine. – 2019. – № 29(2). – P. 137-147. DOI: <https://doi.org/10.15407/cryo29.02.137>.

SCI-CONF.COM.UA

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE



**ABSTRACTS OF IX INTERNATIONAL
SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
MAY 13-15, 2020**

**VANCOUVER
2020**

DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF WORLD SCIENCE

Abstracts of IX International Scientific and Practical Conference

Vancouver, Canada

13-15 May 2020

Vancouver, Canada

2020

UDC 001.1
BBK 87

The 9th International scientific and practical conference “Dynamics of the development of world science” (May 13-15, 2020) Perfect Publishing, Vancouver, Canada. 2020. 1142 p.

ISBN 978-1-4879-3791-1

The recommended citation for this publication is:

Ivanov I. Analysis of the phaunistic composition of Ukraine // Dynamics of the development of world science. Abstracts of the 9th International scientific and practical conference. Perfect Publishing. Vancouver, Canada. 2020. Pp. 21-27. URL: <http://sci-conf.com.ua>.

Editor

Komarytskyy M.L.

Ph.D. in Economics, Associate Professor

Editorial board

Ambrish Chandra, FIEEE, University of Quebec,
Canada

Zhizhang (David) Chen, FIEEE, Dalhousie University,
Canada

Hossam Gaber, University of Ontario Institute of
Technology, Canada

Xiaolin Wang, University of Tasmania, Australia

Jessica Zhou, Nanyang Technological University,
Singapore

S Jamshid Mousavi, University of Waterloo, Canada

Harish Kumar R. N., Deakin University, Australia

Lin Ma, The University of Sheffield, UK

Ryuji Matsubashi, The University of Tokyo, Japan

Chong Wen Tong, University of Malaya, Malaysia

Farhad Shahnia, Murdoch University, Australia

Ramesh Singh, University of Malaya, Malaysia

Torben Mikkelsen, Technical University of Denmark,
Denmark

Miguel Edgar Morales Udaeta, GEPEA/EPUSP, Brazil

Rami Elemam, IAEA, Austria

Collection of scientific articles published is the scientific and practical publication, which contains scientific articles of students, graduate students, Candidates and Doctors of Sciences, research workers and practitioners from Europe, Ukraine, Russia and from neighbouring countries and beyond. The articles contain the study, reflecting the processes and changes in the structure of modern science. The collection of scientific articles is for students, postgraduate students, doctoral candidates, teachers, researchers, practitioners and people interested in the trends of modern science development.

e-mail: vancouver@sci-conf.com.ua

homepage: <http://sci-conf.com.ua/>

©2020 Scientific Publishing Center “Sci-conf.com.ua” ®

©2020 Perfect Publishing ®

©2020 Authors of the articles

109.	Никифорова О. А. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИКОНАННЯ ФУНКЦІЙ СИЛ ОХОРОНИ ПРАВОПОРЯДКУ В УКРАЇНІ.	762
110.	Никончук Н. С. ПОНЯТТЯ «КРИМІНАЛЬНОГО ПРАВОПОРУШЕННЯ» ТА «ЗЛОЧИНУ» У КОНВЕНЦІЇ ПРО ЗАХИСТ ПРАВ ЛЮДИНИ І ОСНОВОПОЛОЖНИХ СВОБОД ТА ПРАКТИЦІ ЄСПЛ.	765
111.	Обуховська Л. В. ПРИЙОМИ РОЗМІЩЕННЯ ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАЛИХ АРХІТЕКТУРНИХ ФОРМ У СЕРЕДОВИЩІ.	772
112.	Овчарук В. В. ПОБІЧНА ПРОДУКЦІЯ РОСЛИННИЦТВА – АЛЬТЕРНАТИВА ПОПОВНЕННЯ ОРГАНІЧНОЇ РЕЧОВИНИ ҐРУНТУ.	781
113.	Оксамит Т. В. ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ГЛИНИСТОЇ СИРОВИНИ ШКАРІВСЬКОГО РОДОВИЩА.	789
114.	Онищенко В. О., Сердюк І. А. КРИОТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА В МЕДИЦИНЕ.	796
115.	Онищенко В. О., Щеголь М. В. ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ КРИОТЕРАПИИ.	805
116.	Павленко Н. О. ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ МУЗИЧНОГО МИСТЕЦТВА.	813
117.	Паневник Т. М., Болгарова Н. К. ІННОВАЦІЇ ЯК ЧИННИК ЕКОНОМІЧНОГО ЗРОСТАННЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ.	817
118.	Панченко Л. В., Онищенко В. О., Чумак Т. Э. ПСИХОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ СИМПТОМАТИКА У ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ УГРОЗЫ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ.	822
119.	Петренко А. А., Орлик Ю. В. УКРАЇНСЬКИЙ РЕАЛІСТИЧНИЙ ПЕЙЗАЖ НА ПРИКЛАДІ РОБІТ ХУДОЖНИКІВ КІРОВОГРАДЩИНИ.	832
120.	Побелєнський К. О., Гуріна Т. М., Пахомов О. В., Легач Є. І., Побелєнська Л. А. ВПЛИВ КОНТРОЛЬОВАНОГО НАГРІВУ НА РЕЗУЛЬТАТ КРІОДЕСТРУКЦІЇ ТКАНИНИ ЩИТОВИДНОЇ ЗАЛОЗИ.	838
121.	Подзізей А. С. УЧАСТЬ ДИЗАЙНУ В ОКРЕМИХ СФЕРАХ ЖИТТЯ ЛЮДИНИ: ВІДПОЧИНОК І РОЗВАГИ, ОСВІТА ТА НАВЧАННЯ, ФІНАНСИ.	843
122.	Полстяна Н. В., Кононенко Т. П. ПІДВОДНІ ГОТЕЛІ ЯК СУЧАСНА ІННОВАЦІЙНА КОНЦЕПЦІЯ СФЕРИ ТУРИСТИЧНИХ ПОСЛУГ.	847