

*Ю. А. Чилигина*

## **ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ УМСТВЕННОЙ НАГРУЗКИ И ХОЛОДО-ГИПОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ**

При описании особенностей функционирования организма в литературе широко используется понятие «функциональное состояние». Под этим понятием некоторые авторы подразумевают фоновую активность нервных центров [1], другие определяют его как общий системный ответ организма [13] или как комплекс наличных характеристик функций и качеств, связанных с реализацией конкретной деятельности человека [10].

Функциональное состояние характеризуется целостностью и системными механизмами регуляции, а также определенными индивидуальными особенностями.

В настоящий момент стало ясно, что для исследования функционального состояния необходим комплексный системный подход.

Как известно, одну из решающих ролей в реализации жизненных функций организма играют центральная нервная и сердечно-сосудистая системы. При неблагоприятных условиях существования, стрессе и нервно-психическом напряжении, умственном и физическом утомлении именно эти системы испытывают наибольшую нагрузку и нуждаются в периодической профилактике. Сейчас в прикладной физиологии и медицине интенсивно разрабатываются различные методы оптимизации функционального состояния, один из таких методов использовался в данной работе. Применяемый метод холодо-гипоксического воздействия, основанный на природных механизмах адаптации к совокупности воздействующих факторов: гипоксии, холоду, гиперкапнии, позволяет активировать у человека «нырятельный рефлекс» [4, 5]. Проводилось исследование влияния интеллектуальной нагрузки и последующего холодо-гипоксического воздействия на функциональное состояние центральной нервной и сердечно-сосудистой систем.

### **Методика**

Экспериментальная модель предполагала создание у обследуемых определенного умственного напряжения, после которого применялось холодо-гипоксическое воздействие.

В исследовании принимали участие 32 практически здоровых испытуемых в возрасте от 20 до 30 лет. В ходе эксперимента проводили комплексную оценку характеристик центральной нервной и сердечно-сосудистой систем. Задача исследования состояла в сравнении трех функциональных состояний: исходного, после умственной нагрузки, сводившейся к решению стандартных задач Г. Ю. Айзенка [1], и, наконец, состояния после холодо-гипоксического воздействия. Для оценки функционального состояния мозга использовали показатель пропускной способности мозга и показатель физиологической лабильности центральной нервной системы. Для исследования функционального состояния сердечно-сосудистой системы использовали метод компьютерной электрокардиографии (КРАП 20). Анализ кардиоинтервалов проводился методом вариационной пульсометрии Р. М. Баевского [2]. Артериальное давление регистрировали с помощью сфигмоманометра (СТМ-01). Из совокупности показателей сердечно-сосудистой системы выбирали наиболее информативные: частота сердечных сокращений (ЧСС), индекс напряжения регуляторных систем (ИН), пульсовое артериальное давление (ПАД). Принято считать, что эффективность выполняемой деятельности является одной

из характеристик функционального состояния мозга. Она прежде всего зависит от скорости и точности обработки информации, т. е. связана с объемом и концентрацией внимания.

В работе использовался показатель пропускной способности мозга, вычисленный по формуле

$$C = (0,5436 \cdot N - 2,807 \cdot n) / T \text{ (бит/с) [8],}$$

где  $N$  — объем внимания,  $n$  — концентрация внимания,  $C$  — скорость обработки информации в единицу времени ( $T$ ). Первичные данные получены по тесту Бурдона «корректирующая проба». Концентрация внимания оценивалась по количеству ошибок, объем — по числу просмотренных букв за определенное время. Измерение физиологической лабильности проводилось методом КЧСМ (критическая частота слияния мельканий) [7] по модифицированной дигаллоскопической методике Л. П. Павловой с помощью прибора ДК-ОКО-IV [5]. При этом использовали следующие показатели: КЧСМ — максимальный уровень на красный (К) и на зеленый (З) цвета, их отношение (К/З) и разность (К-З). Текущее психофизиологическое состояние оценивали по ряду показателей: ситуативная тревожность (по тесту Спилберга-Ханина), тревожность по Люшеру и суммарное отклонение (метод цветовых выборов Люшера). Для выявления индивидуально-типологических особенностей (экстраверсия — интроверсия, нейротизм) использовали опросник Айзенка.

После умственной нагрузки применяли холодо-гипоксическое воздействие. Процедура заключалась в следующем: испытуемый на выдохе погружал лицо в воду («нырок») и находился в таком положении до первого позыва к вдоху. Осуществляли три «нырка» с промежутком 3-5 мин, при этом регистрировали ЭКГ, артериальное давление и определяли время апноэ под водой. В экспериментальном помещении измеряли температуру воды и воздуха, так как по условиям эксперимента разница температур между ними должна составлять не менее 10-12°C. Статистическую обработку результатов проводили с использованием критерия Стьюдента.

### Результаты исследований

По показателям сердечно-сосудистой системы (ИН, ЧСС, ПАД) в исходном состоянии выделились три группы. Первая (12 человек) характеризовалась преобладанием симпатических влияний — симпатотонический тип; для второй группы (8 человек) — ваготонический тип — была характерна более сильная активация парасимпатической нервной системы, третью группу испытуемых (12 человек) отнесли к нормотоническому типу (табл. 1). Для каждой из этих групп найдены средние значения ИН, ЧСС, ПАД соответственно.

После применения умственной нагрузки в группах нормотонического и симпатотонического типа замечено снижение ИН, ЧСС и ПАД по сравнению с исходными данными (см. табл. 1). Однако в группе ваготонического типа по оценкам ИН и ПАД имел место обратный эффект. После применения холодо-гипоксического воздействия в трех группах произошло дальнейшее уменьшение показателей ИН, ЧСС и рост ПАД (см. табл. 1), но наиболее яркие изменения оказались характерны для группы симпатотонического типа на примере ИН. После холодо-гипоксического воздействия наблюдалось снижение этого показателя до  $59,35 \pm 16,34$  ( $t = 2,27, p < 0,05$ ).

В течение эксперимента наблюдали также изменение показателя пропускной способности мозга в ответ на предъявление нагрузки. В исходном состоянии его значения в группе варьировали от 2,536 до 5,574 бит/с. При этом замечены следующие тенденции: уменьшение показателя пропускной способности мозга после умственной нагрузки для 53% и возрастание данного показателя после холодо-гипоксического воздействия для 75% испытуемых. Здесь отчетливо выделилось несколько групп реагирования (рисунков). Для группы I (17 человек) было характерным уменьшение пропускной способности после умственной нагрузки по сравнению с фоном с 3,643 до 2,97 бит/с ( $t = 2,57$ ,

Таблица 1. Изменение показателей сердечно-сосудистой системы в различных функциональных состояниях организма ( $M \pm m$ )

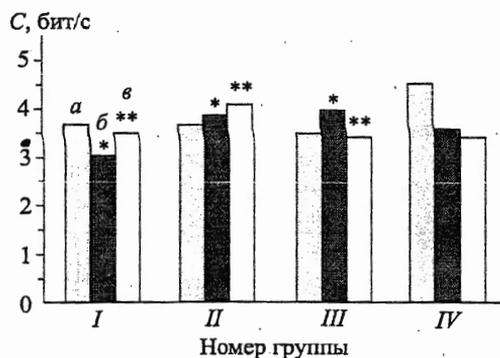
Показатели сердечно-сосудистой системы	Группа	Функциональное состояние организма		
		Исходное	После умственной нагрузки	После холодо-гипоксического воздействия
Индекс напряжения регуляторных систем, у. е.	1	189,21±15,93	116,13±13*	59,34±16,34**
	2	87,96±12	77,35±11	72,58±2,89
	3	23,61±2,3	95±21,3*	77,98±32,12
Частота сердечных сокращений, уд/мин	1	85,33±3,281	81,33±2,12	72,75±3,1
	2	76,41±3,1	74,25±4,82	73,7±2,83
	3	71,3±3,4	70,4±2,9	69,25±2,3
Пульсовое артериальное давление, мм рт. ст.	1	35,91±4,31	33,33±3,47	35,33±4,8
	2	38,83±3,87	35,33±2,34	36,83±3,41
	3	37,5±4	43,12±3,41	44,87±5

Примечание. Достоверность отличий: \* фон — умственная нагрузка ( $p < 0,05$ ); \*\* умственная нагрузка — холодо-гипоксическое воздействие ( $p < 0,05$ ). 1 — симпатотонический тип, 2 — нормотонический тип, 3 — ваготонический тип.

$p < 0,05$ ) и увеличение данного показателя после холодо-гипоксического воздействия до 3,433 бит/с ( $t = 2,26, p < 0,05$ ). В группе II (7 человек) произошло увеличение показателя пропускной способности после умственной нагрузки до 3,78 бит/с и дальнейшее его возрастание после холодо-гипоксического воздействия до 4,02 бит/с по сравнению с исходным функциональным состоянием, где  $C = 3,6$  бит/с ( $t = 2,37, p < 0,05$ ). Группа III (6 человек) по сравнению с группой I демонстрировала обратный эффект, т. е. увеличение пропускной способности мозга с 3,142 до 3,881 бит/с, ( $t = 3,11, p < 0,05$ ), уменьшение после холодо-гипоксического воздействия до 3,313 бит/с ( $t = 2,86, p < 0,05$ ). Для двух человек (группа IV) характерно снижение показателя пропускной способности мозга после решения задач с  $4,41 \pm 1,58$  бит/с до  $3,51 \pm 1,02$  бит/с и дальнейшее уменьшение после холодо-гипоксического воздействия до  $3,32 \pm 0,85$  бит/с (см. рисунок).

В ходе эксперимента с использованием прибора ДК-ОКО-IV были обнаружены следующие изменения показателя физиологической лабильности по КЧСМ в группе. В исходном состоянии отношение интенсивности красного цвета к зеленому (К/З) варьировало в диапазоне от 0,993 Гц до 1,338 у. е., среднее значение по группе составило 1,2 у. е., разность этих цветов — (К-З) = 5,6 Гц, была одна парадоксальная реакция, разность интенсивностей красного и зеленого цветов была отрицательной (К-З) = -0,2 Гц. После применения умственной нагрузки произошло незначительное повышение показателя (К/З) = 1,14 у. е., и уменьшение (К/З) до значения 4,3 Гц. После применения холодо-гипоксического воздействия не было обнаружено ни одной парадоксальной реакции (табл. 2).

По результатам психофизиологического тестирования (тест Айзенка) в данной группе испытуемых преобладали экстраверты (21 человек из 32). Большинство обследуемых (22 человека) имело средний уровень нейротизма; для 7 человек характерен высокий (20-21 баллов), для 5 человек, напротив, низкий уровень (3-7 баллов). Лица с высоким уровнем нейротизма (6 человек) относятся к симпатотоническому типу. Результаты психофизиологического тестирования показали уменьшение ситуативной тревожности (тест Спилберга-Ханина) и улучшение нервно-психического благополучия как после



Изменение показателя пропускной способности мозга по группам испытуемых.

Достоверность отличий: \* исходное состояние — умственная нагрузка ( $p < 0,05$ ), \*\* умственная нагрузка — холодо-гипоксическое воздействие ( $p < 0,05$ ). а — исходное функциональное состояние, б — функциональное состояние после умственной нагрузки, в — функциональное состояние после холодо-гипоксического воздействия.

умственной нагрузки, так и после холодо-гипоксического воздействия (тест Люшера). Исключение составили два человека, для них было характерно увеличение тревожности после применения холодо-гипоксического воздействия.

### Обсуждение результатов

Сейчас широко известны способы реабилитации и стабилизации функционального состояния, основанные на различных воздействиях: интервальная гипоксическая тренировка [8, 11, 14, 18], влияние гипербарической гипоксии, холода [17].

Наиболее эффективными в этом случае являются способы, основанные на комплексном влиянии нескольких факторов, потому что именно такие способы в процессе адаптации формируют разветвленный структурный след, повышающий неспецифическую резистентность организма [14]. Метод холодо-гипоксического воздействия основан на комплексном одновременном влиянии трех факторов: холода, гипоксии, гиперкапнии [4, 5, 20, 21]. Такое сочетание воздействий при одновременной активации присущего человеку в рудиментарном виде нырательного рефлекса позволяет получить наиболее эффективный результат, заключающийся в активации стресс-лимитирующих систем [4, 22, 23, 24].

Как известно, согласованная работа сердца зависит от соотношения влияний двух отделов автономной нервной системы: симпатического и парасимпатического. Симпато-адреналовая система является стресс-реализующей, парасимпатическая же система входит в стресс-лимитирующую систему, связанную с процессами предохранения организма от чрезмерного напряжения. В этом случае симпатический отдел оказывает возбуждающее действие, парасимпатический отдел через сердечные ветви блуждающего нерва тормозит ритм сердечных сокращений. Использованный нами в работе метод вариационной пульсометрии Баевского [2] позволил оценить в процессе смены функциональных состояний динамику регуляторных влияний со стороны симпатической и парасимпатической нервной систем. Существует мнение, что эффекты симпатической и парасимпатической регуляции обусловлены генотипом [25]. Исходя из этого можно

Таблица 2. Изменение показателя физиологической лабильности в различных функциональных состояниях организма

Обследуемые	Исходное функциональное состояние		Функциональное состояние после решения задач		Функциональное состояние после холодо-гипоксического воздействия	
	К/З	К-З	К/З	К-З	К/З	К-З
А. С.	1,204	6,2	1,115	3,9	1,043	1,6
Б. С.	1,124	5,8	1,065	2,4	1,066	2,5
Н. А.	1,046	1,2	1,082	1,5	0,982	2,3
С. А.	1,417	15,5	1,145	5	1,349	8,5
В. Н.	1,196	4,7	1,103	3,2	1,096	3,1
М. Д.	1,338	7,38	1,263	5,7	1,042	1,2
Н. И.	1,668	12,5	1,262	8	1,210	6,6
С. Е.	1,183	6	1,067	2,2	1,160	5,4
С. М.	1,112	3,7	1,114	3,9	1,231	6,7
К. О.	1,269	7,9	1,058	2,2	1,105	3,8
П. Н.	1,092	3	1,224	6	1,154	4
С. Т.	1,164	5,3	1,230	7,5	1,179	5,9
Б. К.	0,993	-0,2	1,110	3	1,014	0,4
П. В.	1,086	2,8	1,123	4	1,147	4,8
Ч. И.	1,175	1,5	1,167	5,3	1,160	5,2
Ср. знач. (M ± m)	1,204±0,152	5,6±3,2	1,142±0,081	4,3±2,01	1,129±0,091	4,1±2,3
max	1,668	15,5	1,263	8	1,349	8,5
min	0,993	-0,2	1,058	1,5	0,982	0,4

Примечание. К/З — отношение максимальной интенсивности по красному цвету к максимальной интенсивности по зеленому по КЧСМ (у.е), К-З — разность максимальных интенсивностей по красному и зеленому цветам соответственно (Гц).

предположить, что лица, отличающиеся в исходном состоянии преобладанием одного из отделов, принадлежат к разным типам вегетативного статуса.

Из литературы известно, что индекс напряжения является показателем симпатической активации, которая наблюдается в состоянии стресса или при повышенной физической или умственной активности. В нашем исследовании увеличение ИН после применения умственной нагрузки характерно для ваготонического типа. Снижение данного показателя во всех трех группах после применения холодо-гипоксического воздействия свидетельствует об усилении парасимпатических влияний, наиболее значимые достоверные ( $p < 0,05$ ) изменения замечены в группе симпатотонического типа. Это дает основание заключить, что именно на данную группу холодо-гипоксическое воздействие оказывает наиболее сильный эффект, выражающийся в усилении ваготонических влияний на сердечно-сосудистую систему.

Использование такого показателя, как ПАД, помогает оценить работоспособность сердечной мышцы и сосудистого тонуса, поскольку ПАД отражает, какое количество крови, накопленное в левом желудочке во время диастолы, выбрасывается в аорту во время систолы, а также степень эластичности сосудистой стенки в момент окончания диастолы, т.е. непосредственно перед началом следующей систолы. В наших наблюдениях после решения задач для всех трех групп испытуемых характерно снижение

уровня ПАД, что отражает некоторое ухудшение гемодинамики и свидетельствует о росте напряжения сердечно-сосудистой системы [15]. Уменьшение ЧСС и увеличение ПАД сразу и через 10 мин после применения холодо-гипоксического воздействия свидетельствуют об усилении ваготонических влияний на сердце и увеличении восстановительных трофических процессов.

Исследование функционального состояния мозга выявило, что для 53% испытуемых интеллектуальная нагрузка привела к утомлению, что подтверждается снижением показателя пропускной способности ( $p < 0,05$ ). Его возрастание после холодо-гипоксического воздействия свидетельствует об оптимизации функционального состояния мозга и о своевременности применения метода для 75% испытуемых. Для 25% испытуемых был характерен обратный эффект. Однако выделилась группа, в которой наблюдалось увеличение пропускной способности мозга после умственной нагрузки. Можно предположить, что для лиц этой группы решение интеллектуальных задач способствовало повышению концентрации внимания. Известно [12], что среди признаков оптимальной работоспособности мозга можно выделить устойчивость уровня функционирования, согласованную работу, максимальные количественные характеристики (высокая пропускная способность мозга). Лица данной группы в процессе решения интеллектуальных задач достигли оптимального уровня функционирования, на котором развивается максимальная эффективность деятельности [24]. Холодо-гипоксическое воздействие способствовало снижению мотивации и, как следствие, уменьшению показателя пропускной способности мозга. Для двух испытуемых снижение данного показателя на протяжении всего эксперимента связано с негативным отношением к самой процедуре, о чем свидетельствует рост тревожности по тесту Люшера. Лица данной группы имеют парадоксальный тип реакции в ответ на холодо-гипоксическое воздействие (тахикардия и рост ИН), что свидетельствует об усилении симпатических влияний на сердце.

Таким образом, из изложенного следует, что при применении метода холодо-гипоксического воздействия необходимо учитывать тип реагирования сердечно-сосудистой системы на воздействие, субъективное отношение к процедуре, а также степень утомления человека.

Важнейшую роль в формировании функционального состояния играет центральная нервная система. Проявление отдельных свойств нервной системы: возбудимость, реактивность, лабильность отражает уровень функционирования организма. Известно, что физиологическая лабильность является объективной характеристикой состояния ЦНС. В ходе эксперимента в группе обнаружены значительные индивидуальные отличия по показателям физиологической лабильности, соответствующие физиологическим нормам. Однако выявлена одна парадоксальная реакция по КЧСМ ( $K-3 < 0$ ), которая исчезла после применения холодо-гипоксического воздействия. Анализ полученных нами материалов указывает, что на протяжении всего эксперимента имело место повышение показателя физиологической лабильности. Это свидетельствует об оптимизации функционального состояния и приближении состояния оперативного покоя. Последнее характеризуется относительно сниженной возбудимостью и высоким уровнем физиологической лабильности [3, 6].

Анализируя полученные нами результаты, следует отметить положительный эффект холодо-гипоксического воздействия на функциональное состояние мозга и сердечно-сосудистую систему. Даже однократное холодо-гипоксическое воздействие, как показали наблюдения, позволяет нормализовать работу и той и другой систем. Изменение характеристик функционального состояния сердечно-сосудистой системы

несет оптимизирующий эффект, однако степень такового будет зависеть от вегетативных и психофизиологических характеристик испытуемых. Наиболее положительное влияние на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы наблюдается у лиц симпатотонического типа.

С практической точки зрения не целесообразно использовать метод холодо-гипоксического воздействия для лиц с ваготоническим типом регуляции, поскольку его действие направлено на усиление парасимпатических влияний на сердце. Изменение же функционального состояния мозга по показателю пропускной способности свидетельствует о возможности применения данного метода после напряженной умственной деятельности, однако для лиц с парадоксальным типом нырятельной реакции необходимо использовать индивидуальный подход.

Таким образом, применение холодо-гипоксического воздействия в качестве способа оптимизации функционального состояния требует индивидуального подхода. При этом необходимо учитывать исходное функциональное состояние организма, тип реагирования на воздействие, психофизиологический и вегетативный статус человека.

Итак, под влиянием холодо-гипоксического воздействия наблюдаются следующие изменения функционального состояния сердечно-сосудистой системы:

- Для лиц с преобладанием симпатической регуляции характерен сдвиг в сторону автономного контура регуляции.
- Под влиянием холодо-гипоксического воздействия у 75% испытуемых достоверно ( $p < 0,05$ ) происходит увеличение показателя пропускной способности мозга.
- По показателям физиологической лабильности обнаружено оптимизирующее влияние ХГВ на функциональное состояние головного мозга.

*Статья рекомендована акад. РАН А. Д. Ноздрачевым.*

## Summary

*Chiligina J.A.* Dynamics of human functional state after intellectual efforts and after cold and hypoxia influence.

This work focuses on fundamental aspects of optimization of functional state of human organism by use of cold and hypoxia influence. After application of this method an increase of brain efficiency index and parasympathetic activity of cardio-vascular system was observed. Thus, by application of this method individual psychophysiological features and vegetative status should be taken into account.

## Литература

1. Айзенк Г.Ю. Проверьте свои интеллектуальные способности. Рига, 1992.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М., 1984.
3. Габриэлян А.С., Ажаев А.И. Информативность психофизиологических показателей человека-оператора в условиях высоких температур // Физиология человека. 1990. Т. 16, №5. С. 137-142.
4. Галанцев В.П., Баранова Т.И., Павлова Л.П., Январева И.Н. Системный подход к проблеме функционального состояния при исследовании адаптивных реакций на холодо-гипоксическое воздействие // Медицина. 1994. №2. С. 159-165.
5. Галанцев В.П., Баранова Т.А., Январева И.Н. Зависимость адаптивных сердечно-сосудистых реакций на холодо-гипоксическое воздействие от психофизиологического статуса человека // Физиол. журн. им. И.М.Сеченова. 1995. Т. 81, №5. С. 86-91.
6. Голиков Н.В. Физиологическая лабильность и ее изменения при основных нервных процессах. Л., 1950.
7. Голубева Э.А., Шварц Л.А. Соотношение биоэлектрических показателей лабильности с КЧМ и скоростью восстановления световой чувствительности // Типологические основы высшей нервной

деятельности человека. Т. 4. М., 1965. С. 130–140. 8. Глазачев О.С, Бадиков В.И., Федячина Н.Г. и др. Влияние гипоксических тренировок на здоровье школьников, проживающих в экологически неблагоприятных регионах // Физиология человека. 1996. Т. 22, №1. С. 88–92. 9. Данилова Н.Н. Психофизиологическая диагностика функциональных состояний. М., 1992. 10. Зинченко В.П. Введение в эргономику. М., 1974. 11. Качинская А.З. Интервальная гипоксическая тренировка. Эффективность, механизмы действия. Киев, 1992. 12. Коробов М.В. Возрастные особенности показателей интегративных функций мозга в связи с умственным трудом, различным по степени нервно-психического напряжения // Физиология человека. 1977. Т. 3, №1. С. 136–143. 13. Медведев В.И. Функциональные состояния мозга человека / Механизмы деятельности мозга. М., 1987. 14. Меерсон Ф.З. Защитные эффекты адаптации и некоторые перспективы развития адаптационной медицины // Успехи физиол. наук. 1991. Т. 22, №2. С. 52–89. 15. Немчин Т.А. Состояние нервно-психического напряжения. Л., 1983. 16. Парин В.В., Баевский Р.М. Введение в медицинскую кибернетику. М.; Прага, 1966. 17. Райгородская Т.Г., Анисимов А.И. Исследование реакции сосудов кистей рук на непрямое охлаждение // Физиология человека. 1996. Т. 22, №1. С. 138–139. 18. Самойлов М.О. Мозг и адаптация. М.; СПб., 1999. 19. Фролов М.В. Контроль функционального состояния человека-оператора. М., 1987. 20. Чулигина Ю.А. Влияние холодо-гипоксического воздействия на концентрацию внимания у человека // Материалы XXXVIII международной студенческой конференции «Студент и научно-технический прогресс». Новосибирск, 2000. С. 53–54. 21. Чулигина Ю.А. Комбинированная технология холодо-гипоксического воздействия как способ оптимизации функционального состояния организма человека после интеллектуальной нагрузки // Всероссийск. конф. «Физиология организма в нормальных и экстремальных состояниях». Томск, 2001. С. 166–168. 22. Gooden B. The diving response in clinical medicine // Aviat. Space. Environ. Med. 1982. Vol. 53, N 3. P. 273–276. 23. Masao Yoshigago, Yunko Kamimuro, Foshiro Fukushige et al. Face immersion in cold mater induced prolongation of the QT interval and T-wave changes in children with nonfamilian of QT syndrome // Amer. J. Cardiology. 1999. Vol. 83. P. 123–128. 24. Paulev P. Facial cold receptors and the survival reflex «diving bradycardia» in man // Jpn. J. Physiol. 1990. Vol. 40, N 5. P. 701–712. 25. Somsen R., Boomsha D., Orlebeke J., Van der Molen M. Genetic influence on phase cardiac responding in reaction time and mental arithmetic tasks: a study of addersament twins // Psychophysiology of cardiovascular control: Methods and Data. New York, 1985. P. 599–612.

Статья поступила в редакцию 7 октября 2002 г.