

# ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫЙ НАГРУЗОЧНЫЙ ТЕСТ «7±2»: ВОЗМОЖНОСТИ ВЫЯВЛЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ ГЕМОДИНАМИКИ У ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ

Белорусский государственный медицинский университет

Исследованы возможности оригинального психоэмоционального теста «7±2» для выявления патологических реакций гемодинамики у практически здоровых молодых людей. На первом этапе на 60 испытуемых проведена сравнительная оценка гемодинамических реакций на информационную пробу, Струп-тест и тест «7±2». Наиболее эффективно отражают реактивность сердечно-сосудистой системы тест «7±2» и Струп-тест. На втором этапе обследованы 120 практически здоровых молодых людей (основная группа) и 45 пациентов с артериальной гипертензией. Тест «7±2» выявил у 30,79% пациентов основной группы патологические типы реакций на психоэмоциональную нагрузку. У пациентов с впервые выявленной АГ той же возрастной группы патологические типы реакций диагностированы у 82,22% лиц. Чувствительность теста «7±2» для диагностики артериальной гипертензии составила 82%, специфичность – 69%. Таким образом, тест «7±2» позволяет выявить среди практически здоровых молодых людей группу лиц с ранними функциональными гемодинамическими нарушениями, что позволяет рассматривать их как группу повышенного риска развития артериальной гипертензии и требует их дальнейшего наблюдения и обследования.

**Ключевые слова:** психоэмоциональные тесты, информационная проба, Струп-тест, реакция артериального давления.

N. M. Yeremina

## THE PSYCHOEMOTIONAL LOADING TEST «7±2»: THE POSSIBILITIES OF REVEALING OF PATHOLOGICAL HAEMODYNAMIC REACTIONS IN PRACTICALLY HEALTHY YOUNG PEOPLE

Possibilities of the original psychoemotional test «7±2» for revealing of pathological re-actions of haemodynamics at practically healthy young men are investigated. At the first stage on 60 examinees the comparative estimation of haemodynamic reactions to information test, the Stroop-test and the test «7±2» is made. Most effectively reflect reactance of cardiovascular system the test «7±2» and the Stroop-test. At the second stage practically healthy 120 young people (the basic group) and 45 patients with an arterial hypertensia are surveyed. The test «7±2» has revealed pathological types of reactions to psychoemotional loading at 30,79 % of patients of the basic group. At patients with for the first time revealed АГ the same age group pathological types of reactions are diagnosed for 82,22 % of persons. Sensitivity of the test «7±2» for diagnostics of an arterial hypertensia has made 82 %, specificity - 69 %. Thus, the test «7±2» allows to reveal among practically healthy young people a group of persons with early functional haemodynamic infringements that allows to consider them as group of the raised risk of development of an arterial hypertensia and demands their further supervision and inspection.

**Key words:** psychoemotional loading tests, information test, the Stroop-test, reaction of arterial pressure.

Изучение состояния сердечно-сосудистой системы при психоэмоциональной нагрузке открывает возможность раннего выявления заболеваний, в том числе, артериальной гипертензии (АГ), и позволяет наметить пути профилактики и терапии на начальных этапах болезни. Широко применяются методики нагрузочного тестирования, основанные на физических нагрузках, при этом значительно меньше удельный вес психоэмоциональных нагрузочных проб [1,2,3]. Отсюда вытекает большая актуальность психоэмоцио-

нального тестирования во врачебной практике. С целью решения этой проблемы в кардиологии используется ряд методик тестирования, позволяющих оценить уровень адаптации организма к воздействию психоэмоциональных раздражителей по гемодинамическим реакциям и выявить гипертензивных лиц с выраженным психосоматическим компонентом. Наиболее известными являются следующие психоэмоциональные тесты: арифметический счет, речевой тест, «моделирование экзамена», компьютер-

## ☆ Вопросы военно-врачебной экспертизы

ная игра, Струп-тест (считаю-щийся на сегодняшний день одним из лучших). Однако каждый из них имеет определенные недостатки: недостаточную стандартизацию, необходимость наличия определенного материального обеспечения, зависимость от индивидуальных особенностей человека (уровня интеллекта, образования и возраста, от вида его трудовой деятельности) и др. [2,3]. В доступной литературе не представлена убедительная информация по эквивалентности воздействия перечисленных проб на гемодинамику человека и их сравнительной диагностической эффективности, что затрудняет сопоставление результатов исследований с различными методическими подходами. Таким образом, создание простого теста, не зависящего от возраста, образования и других характеристик пациента, не требующего дорогостоящего материального обеспечения и способного в условиях лимита времени моделировать в достаточной степени психоэмоциональное напряжение у пациента, является актуальной задачей.

Исходя из указанных предпосылок, нами разработан психоэмоциональный нагрузочный тест под условным названием «7±2», основанный на особенностях работы оперативной памяти [4], объем которой, как известно, ограничен: при предъявлении зрительной информации человек может запомнить одновременно не более  $7\pm2$  элементов. Предъявление испытуемому для запоминания и последующего воспроизведения 10 простых графических элементов (таблица с автофигурами) моделирует у него психоэмоциональное напряжение, обусловленное заранее (для исследователя) невыполнимой задачей (рис. 1).

Тест «7±2» прост в проведении, не требует специального оборудования и подготовки, может быть использован в амбулаторной практике [5].

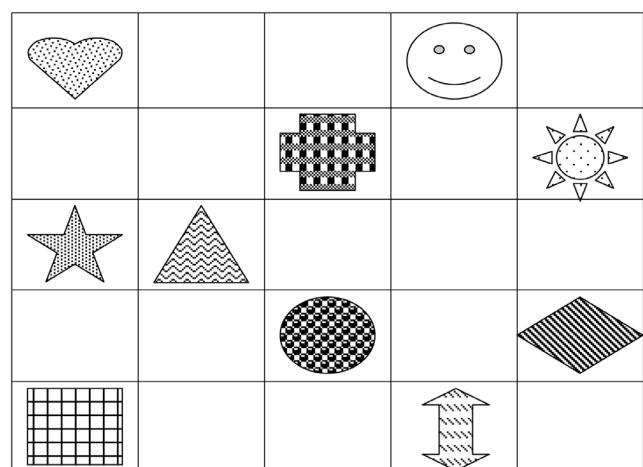
### Цель исследования

Изучить возможности оригинального психоэмоционального нагрузочного теста «7±2» у практически здоровых лиц молодого возраста для выявления патологических типов реакции сердечно-сосудистой системы, опасных развитием АГ, в сравнении с информационной пробой и Струп-тестом.

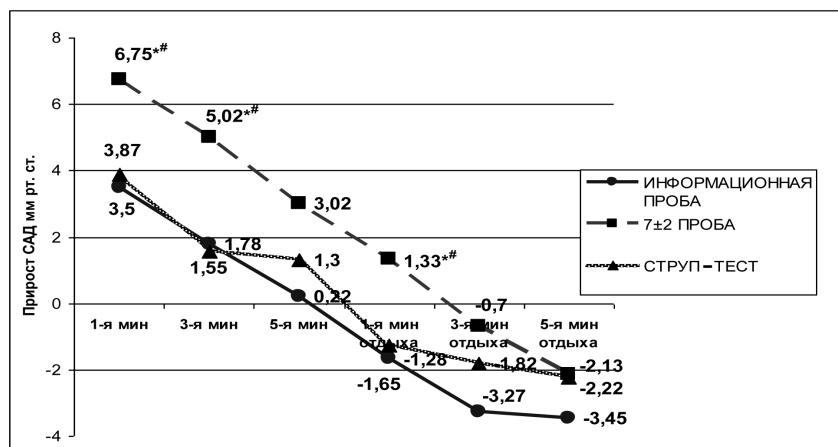
### Материалы и методы

Исследование проведено в амбулаторных условиях в 2 этапа.

На первом этапе было проведено сравнительное исследование информационной пробы, Струп-теста и оригинального теста «7±2» по их способнос-



**Рисунок 1.** Таблица с графическими элементами, предъявляемая испытуемому для запоминания и последующего воспроизведения.

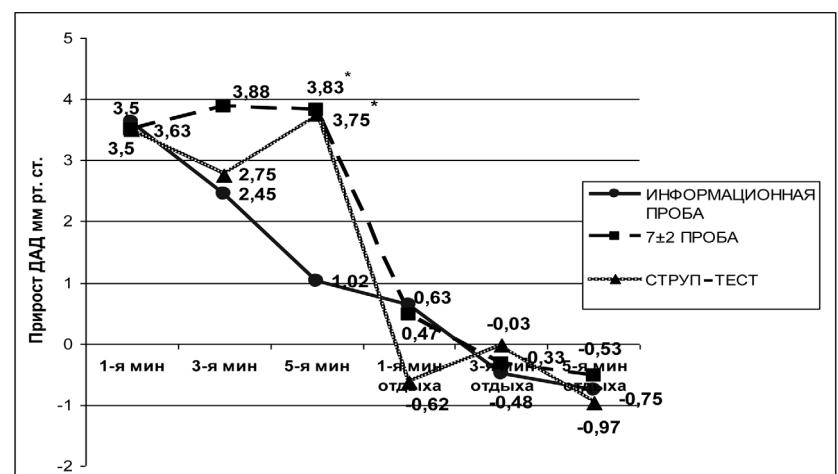


**Рисунок 2.** Динамика прироста САД (средние значения в группе) при проведении тестирования.

**Примечание:** \*-  $P<0,05$  по сравнению со средними показателями

прироста САД на информационную пробу

#-  $P<0,05$  по сравнению со средними показателями прироста САД на Струп-тест.



**Рисунок 3.** Динамика прироста ДАД (средние значения в группе) при проведении тестирования.

**Примечание** - \*-  $P<0,05$  по сравнению со средними показателями

прироста ДАД на информационную пробу.

ти провоцировать гемодинамические реакции у лиц молодого возраста. Сформирована группа из 60 практически здоровых молодых людей (средний возраст  $21,71 \pm 0,15$  лет). Испытуемым выполнены информационная проба и Струп-тест по стандартным методикам [2,6,7,8], а также проба «7±2» [4]. Тест «7±2» представляет собой набор из 10 различных простых геометрических символов, расположенных в произвольном порядке (рис. 1). В течение 45 сек. пациент запоминает их расположение, после чего в течение 4 мин. пытается воспроизвести данную таблицу на чистом листе бумаги, затем следует 5-минутный отдых. Исследования проводились 3 дня подряд по одной пробе ежедневно в одинаковое время дня (10-12 час) и в одинаковых условиях. Измерялось исходное артериальное давление (АД) и частота сердечных сокращений (ЧСС) во время пробы на 1,3,5-й минутах и аналогичным образом после нагрузки. Оценивалась разница между наибольшими значениями АД и ЧСС во время пробы с исходными (прирост)

для систолического и диастолического давлений (САД и ДАД), ЧСС; анализировалась динамика изменения САД, ДАД и ЧСС на 1,3,5-й минуте проб и отдыха по сравнению с исходным уровнем. Измерение АД осуществлялось методом Короткова по методическим рекомендациям ВОЗ.

На втором этапе исследования было проведено психоэмоциональное тестирование с использованием теста «7±2» по описанной ранее методике у 120 практически здоровых молодых людей (основная группа) и у 45 пациентов того же возрастного периода с впервые установленной АГ 1-2 степени до начала лечения (группа сравнения, контрольная), определена специфичность и чувствительность теста. Средний возраст пациентов в группах составил  $24,67 \pm 0,30$  и  $28,35 \pm 0,64$  лет соответственно.

Результаты исследований обработаны с помощью программного обеспечения Sta-tistica 6.0. Оценку статистической значимости различий проводили с учетом распределения признака по критериям Стьюдента и Манна-Уитни, для качественных показателей и оценки влияния признака использован критерий  $\chi^2$ . Критический уровень значимости определяли как 0,05.

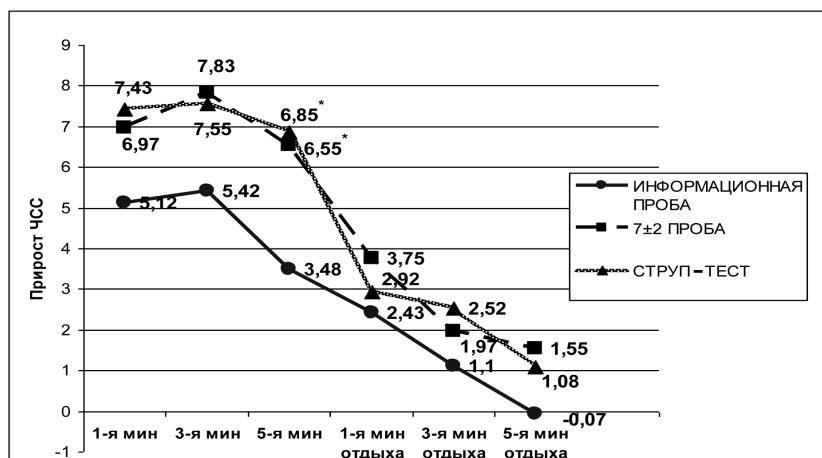
### Результаты и обсуждение

При проведении психоэмоционального тестирования все использованные пробы ожидали имели результатом повышение АД и ЧСС у испытуемых.

Наибольшая реакция САД (больший его средний прирост в группе на 1,3,5-й минутах пробы) отмечалась при проведении теста «7±2», причем на 1-й, 3-й минутах пробы и 1-й минуте отдыха средние значения прироста САД статистически значимо ( $P<0,05$ ) отличались от таковых при двух других тестах (рис. 2).

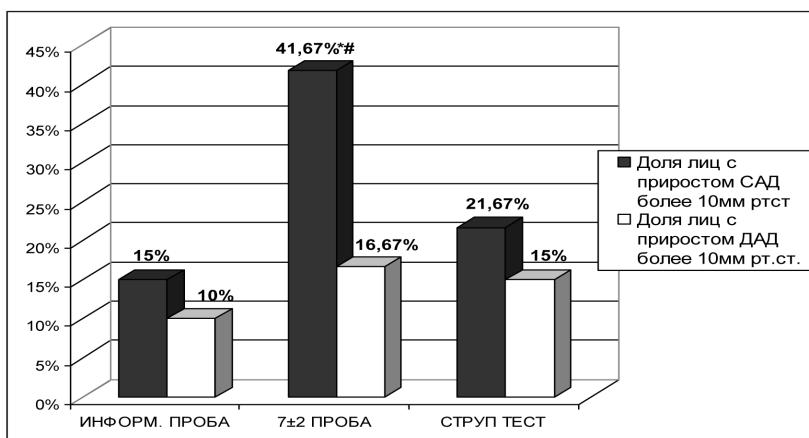
Наибольшую реакцию ДАД на нагрузку продемонстрировал тест «7±2», а также Струп-тест (рис. 3). При этом на 5-й минуте тестирования средние значения прироста ДАД в группе при этих двух тестах были сопоставимы между собой и достоверно превышали прирост ДАД на информационную пробу ( $P<0,05$ ).

Наибольшим приростом ЧСС испытуемые реагировали также на тесты «7±2» и Струп-тест (рис. 4), реакция ЧСС на эти пробы была практически одинакова. Прирост ЧСС на информационную пробу был выражен слабее, причем на 3-й минуте пробы и на 1-й минуте отдыха средний прирост был достоверно меньшим, чем при Струп-тесте и тесте «7±2» ( $P<0,05$ ).



**Рисунок 4.** Динамика прироста ЧСС (средние значения в группе) при проведении тестирования.

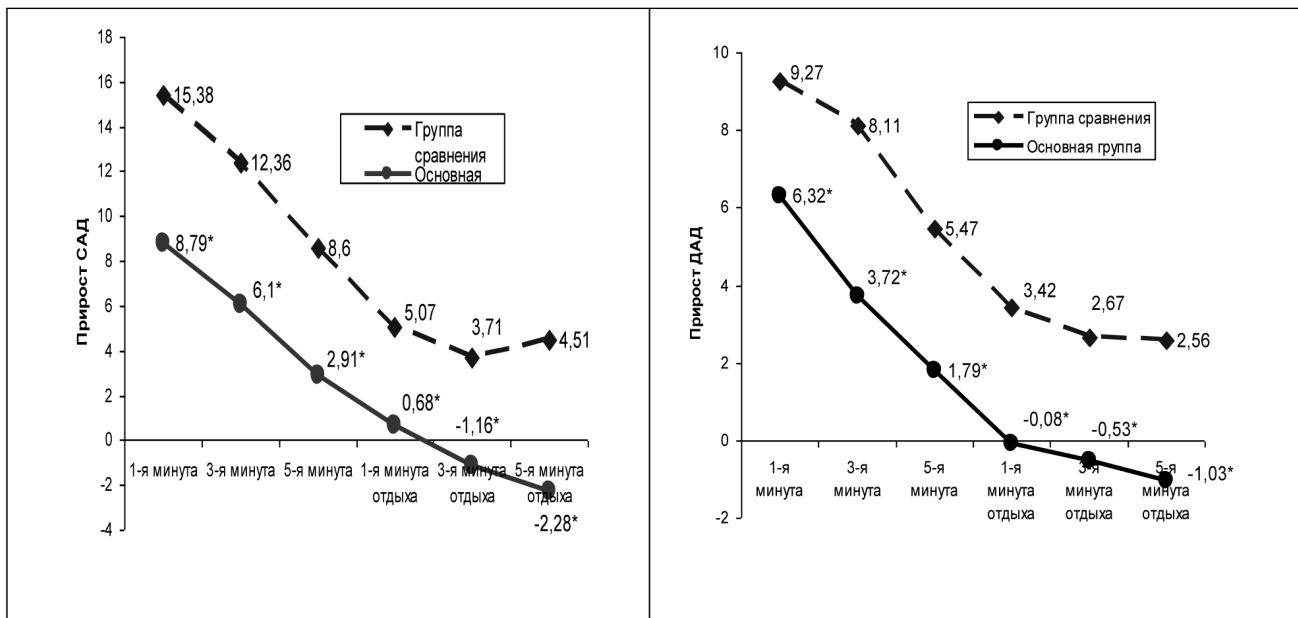
**Примечание** - \*-  $P<0,05$  по сравнению со средними показателями прироста ЧСС на информационную пробу.



**Рисунок 5.** Доля лиц с приростом САД и ДАД более 10 мм рт. ст. при проведении тестирования.

**Примечание** - \*-  $P<0,05$  по сравнению с показателями при информационной пробе

\*-  $P<0,05$  по сравнению с показателями при проведении Струп-теста.



**Рисунок 6.** Динамика прироста САД и ДАД (средние значения) при проведении тестирования в основной и контрольной группах.

**Примечание** - \*-  $P<0,05$  по сравнению с контрольной группой.

При индивидуальном анализе результатов тестирования выявлено, что доля лиц с приростом САД более 10 мм рт. ст. при использовании теста «7±2» составила 41,67%, и была достоверно выше, чем при информационной пробе — 15,0%, ( $?2$ ,  $P=0,006$ ) и Струп-тесте — 21,67% ( $?2$ ,  $P=0,05$ ). Доля лиц с приростом ДАД более 10 мм рт. ст. была также большей при пробе «7±2» — 16,67%, (при информационной пробе — 10,0 %, при Струп-тесте — 15,0%), однако различия не были статистически значимы (рис. 5).

Гиперреактивность сердечно-сосудистой системы (САД>15 мм рт.ст. и ДАД>10 мм рт.ст.) на проведенное психоэмоциональное тестирование была выявлена только у 2-х человек (3,33%) при использовании информационной пробы, у 5 человек (8,33%) при проведении Струп-теста и у 8 человек при проведении теста «7±2».

Этот этап исследования показал, что тест «7±2» является наиболее эффективным в провоцировании гемодинамических изменений у практически здоровых молодых людей, что выразилось в большей частоте и выраженности у них подъема САД на использованную психоэмоциональную нагрузку, чем при других тестах.

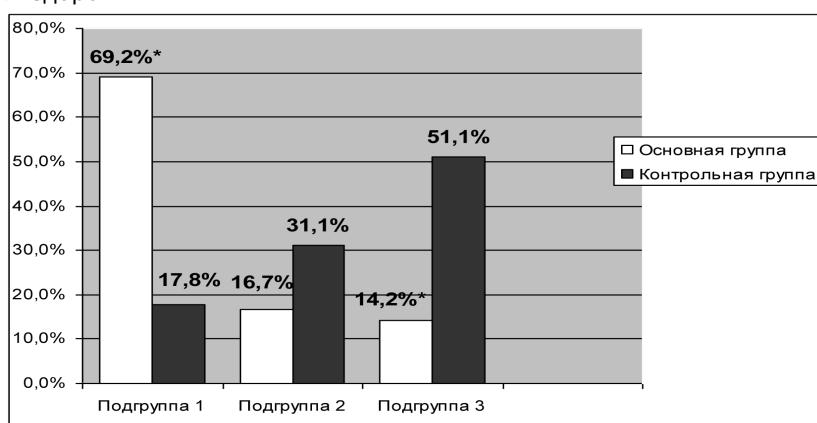
Ранее нами исследована динамика вариабельности сердечного ритма в ответ на проведение теста «7±2» и установлено, что эта психоэмоциональная нагрузка у практически здоровых молодых людей приводит к умеренному увеличению тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы (с усилением активности как сегментарного, так и надсегментарного ее отделов) и к снижению ее парасимпатической активности [9]. Это обстоятельство

подтверждает стимулирующее влияние теста «7±2» на симпатические структуры и опосредованно подтверждает эффективность предложенного теста для выявления лиц с гиперреактивностью сердечно-сосудистой системы.

На следующем этапе были исследованы гемодинамические реакции на тест «7±2» у расширенной выборки практически здоровых молодых людей и у пациентов с АГ.

При проведении теста «7±2» прирост САД у лиц основной группы на протяжении всей пробы и на протяжении 5 мин после ее окончания был достоверно меньшим, чем у лиц контрольной группы, прирост ДАД также оказался статистически достоверно более низким, как и следовало ожидать (рис. 6).

При индивидуальной оценке результатов тестирования реакция АД на проведение теста «7±2» в основной группе выглядела следующим образом. У 69,17% (83



**Рисунок 7.** Доля лиц с различными уровнями прироста АД при проведении психоэмоциональной пробы в группах исследования.

**Примечание** - \*-  $P<0,05$  по сравнению с контрольной группой.

## Вопросы военно-врачебной экспертизы ★

чел.) наблюдался незначительный и быстрый подъем АД (менее 15/10 мм рт.ст.) с быстрым же возвратом его к исходному – вариант нормальной реакции на психоэмоциональную нагрузку (подгруппа 1). У 16,7% (20 чел.) был умеренный (15-20/10-15 мм рт.ст.) и быстрый подъем АД с возвратом к исходному – «гиперреактивный» вариант (подгруппа 2). У 14,17% (17 чел.) отмечен умеренный запаздывающий (или чрезмерный подъем АД – более 15/10 мм рт.ст.) и запаздывающее его снижение, не достигшее исходного уровня – «гипертензивный» вариант реакции (подгруппа 3).

В группе сравнения (гипертензивные лица) только 8 пациентов (17,78%) реагировали незначительным подъемом АД, 14 (31,11%) – умеренным и 23 пациента (51,11%) – выраженным подъемом АД. То есть подавляющее большинство пациентов с АГ демонстрировали «гипертензивный» и «гиперреактивный» варианты реакции на нагрузку (рис. 7).

При оценке надежности теста «7±2» его чувствительность составила 82% (95% ДИ от 71% до 93%), специфичность 69% (95% ДИ от 61% до 77%), прогностичность положительного результата – 50% (95% ДИ от 39% до 61%), прогностическая ценность отрицательного результата – 91% (95% ДИ от 85% до 97%), отношение правдоподобия для положительного результата (LR+) составило – 2,64.

### Выводы

1. Сравнительная оценка нагрузочных психоэмоциональных тестов (информационной пробы, Струп-теста и теста «7±2») у молодых людей показала, что наиболее эффективно отражают реактивность сердечно-сосудистой системы тест «7±2» и Струп-тест. Тест «7±2» прост в выполнении, не требует специального оборудования и подготовки, может быть использован в амбулаторной практике.

2. Чувствительность теста «7±2» для диагностики артериальной гипертензии составила 82%, специфичность – 69%, прогностичность положительного результата – 50%, прогностическая ценность отрицательно-

го результата – 91%; отношение правдоподобия для положительного результата (LR+) составило – 2,64.

3. Тест «7±2» выявил среди практически здоровых молодых людей у 16,62% «гиперреактивный» тип реакции на нагрузку, у 14,17% – «гипертензивный» тип. У пациентов с впервые выявленной АГ той же возрастной группы патологические типы реакций диагностированы у 82,22% лиц.

4. Тест «7±2» позволяет выявить среди практически здоровых молодых людей группу лиц с ранними функциональными гемодинамическими нарушениями, что позволяет рассматривать их как группу повышенного риска развития АГ и требует их дальнейшего наблюдения и обследования.

### Литература

1. Аронов, Д. М., Лупанов В. П. Функциональные пробы в кардиологии / Д. М. Аро-нов, В. П. Лупанов. М.: Медпресс 2007. 295 с.
2. Сидоренко, Г. И. Психоэмоциональные тесты и перспективы их применения в кардиологии / Г. И. Сидоренко, А. В. Фролов, А. П. Воробьев // Кардиология. 2004. №6. С. 56–64.
3. Сидоренко, Г. И. Перспективы функциональной диагностики при артериальной гипертонии / Г. И. Сидоренко // Кардиология. 1998. №3. С. 4–10.
4. Медведев, С. Д. Об объеме кратковременной памяти / С. Д. Медведев // Психологический журнал. 2000. №6. С. 87–91.
5. Способ диагностики гипертензивной реакции на информационную нагрузку. Па-тент ВУ № 15651 / Н.Н. Корзун, Н.М. Еремина.- Заявка №а20090355; приор. 26.12.2011.
6. Сидоренко, Г. И. Применение информационной пробы для выявления больных гипертонической болезнью и оценки эффективности лечения / Г. И. Сидоренко, А. И. Павлова, Т. А. Нечесова, А. В. Фролов, М. Н. Антонович. Методические рекомендации. М.: 1685. 16 с.
7. Mac Leod, C. M., Stroop J. R. Creator of a landmark cognitive task / C. M. Mac Leod, J. R. Stroop // Canad Psychol.1991. Vol. 32. P. 521–524.
8. Mac Leod, C. M. The Stroop task: The “gold standart” of attentional measures / C. M. Mac Leod // J Exper Psych General. 1992. Vol. 121. P. 12–14.
9. Еремина, Н. М. Вегетативные параметры гомеостаза у практически здоровых молодых людей по показателям вариабельности сердечного ритма и артериального давления при психоэмоциональном тестировании / Н. М. Еремина, Р. В. Хурса // Военная медицина. 2011. №2. С. 91–94.