Дата публикации: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_26
УДК 612.13-053.8;612.821.3

Publication date: 01.09.2022
DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_26
UDC 612.13-053.8;612.821.3

# ПОКАЗАТЕЛИ ГЕМОДИНАМИКИ У СТУДЕНТОВ С РАЗНОЙ ЛИЧНОСТНОЙ ТРЕВОЖНОСТЬЮ ПРИ КОГНИТИВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

**Р.Г. Сулейманова[1], Т.Д. Джебраилова[2], Р.М. Рагимов[1]**

[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Махачкала, Россия

[2]Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва, Россия

**Аннотация.** Цель исследования: выявить особенности гемодинамики у испытуемых с разной личностной тревожностью при компьютерном тестировании уровня знаний. По результатам теста Ч. Спилбергера (State Trait Anxiety Inventory) испытуемые (59 мужчин в возрасте 18-21 лет) были разделены на три группы: с низкой (ЛТ1, n=21), средней (ЛТ2, n=19) и высокой (ЛТ3, n=19) личностной тревожностью. У испытуемых, сидящих у экрана монитора, регистрировали электрокардиограмму и измеряли артериальное давление до, во время и после выполнения учебного компьютерного теста. Определяли длительность и коэффициент вариации RR-интервалов электрокардиограммы. Рассчитывали пульсовое давление, ударный (по формуле Старра) и минутный объем кровообращения. Значимых различий в параметрах результата выполнения теста у испытуемых с разной личностной тревожностью не обнаружено. У испытуемых с низкой личностной тревожностью при выполнении теста отмечалось только уменьшение длительности и коэффициента вариации RR-интервалов электрокардиограммы. У студентов со средним уровнем личностной тревожности при тестировании, наряду с уменьшением длительности RR-интервалов электрокардиограммы, наблюдалось повышение систолического артериального давления и минутного объема кровообращения. У высокотревожных индивидов во время тестирования отмечалось повышение диастолического артериального давления при уменьшении ударного объема и длительности RR-интервалов. Студенты с разным уровнем тревожности достигают сопоставимых результатов в когнитивном тесте на фоне различных изменений показателей гемодинамики. Комплекс изменений показателей гемодинамики, характерный для студентов со средним уровнем личностной тревожности, может рассматриваться как проявление мобилизации физиологических механизмов обеспечения когнитивной деятельности. Тип изменения параметров гемодинамики, наблюдавшийся у испытуемых с высокой личностной тревожностью, может быть предиктором развития психосоматических нарушений и заболеваний.

**Ключевые слова:** личностная тревожность, показатели гемодинамики, когнитивная деятельность.

# HEMODYNAMIC PARAMETERS IN SUBJECTS WITH DIFFERENT TRAIT ANXIETY LEVEL DURING COGNITIVE ACTIVITY

**R.G. Sulejmanova[1], T.D. Dzhebrailova[2], R.M. Ragimov[1]**

[1]Dagestan State Medical University, Makhachkala, Russia

[2]I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia

**Annotaion.** The aim of this study was to identify the hemodynamic features in test subjects with different trait anxiety during computer testing of the level of knowledge. 59 subjects (men, 18-21 years old) were divided into three groups according to their results of State Trait Anxiety Inventory developed by Spielberger: the group with low (n=21), medium (n=19) and high level of trait anxiety (n=19). Electrocardiogram and blood pressure were recorded from the students sitting at

monitor before, during, and after the test. RRNN (R-R normal-to-normal interval) and CV (coefficient of variation of the R-R intervals) were analyzed. Pulse pressure, stroke volume (according to Starr's formula) and cardiac output were calculated according to the blood pressure and heart rate measurements. There were no significant differences in the test result parameters in subjects with different level of trait anxiety. When performing the test, subjects with low trait anxiety have revealed only a decrease in the duration and coefficient of variation of the R-R intervals of the electrocardiogram. Students with a medium level of trait anxiety, along with a decrease in the duration of the R-R intervals of the electrocardiogram, have revealed an increase in systolic blood pressure and cardiac output. Individuals with a high level of trait anxiety have shown an increase in diastolic blood pressure with a decrease in systolic volume and duration of R-R intervals. Test subjects with different levels of trait anxiety achieve comparable results in a cognitive test against the background of various changes in hemodynamic parameters. The complex of changes in hemodynamic parameters typical for students with medium trait anxiety level can be considered as a sign of the mobilization of physiological mechanisms to ensure cognitive activity. The type of change in hemodynamic parameters observed in test subjects with high trait anxiety level may be a predictor of the development of psychosomatic disorders and diseases.
**Keywords:** trait anxiety, hemodynamic parameters, cognitive activity.

**Введение.** Рост интереса к исследованию тревожности и ее проявлений связан с распространением во всем мире тревожных состояний, которые могут предрасполагать к возникновению и прогрессированию психосоматических расстройств и сердечно-сосудистых заболеваний [1-2]. Тревожность является личностной характеристикой, которая предрасполагает индивида к восприятию широкого круга объективно безопасных обстоятельств как содержащих угрозу, побуждая реагировать на них тревожными состояниями, интенсивность которых не соответствует величине объективной опасности [1].

Характерная для тревожных индивидов склонность испытывать сильные и частые негативные эмоции в ответ на стресс связана с аномальной активацией симпатической нервной системы, проявляется нарушением вагусного контроля, снижением вариабельности сердечного ритма, гиперкортизолемией, приводящей к увеличению гипоталамическо-надпочечнико-кортикальных реакций [3]. Хроническое переживание этих эмоций и симпатическая гиперчувствительность могут, в свою очередь, предрасполагать к нарушениям сердечного ритма, риску спазма коронарной артерии, атеросклероза и другим состояниям, приводящим к развитию сердечно-сосудистых заболеваний [2, 4]. Развитию тревожных состояний способствуют разнообразные факторы окружающей социальной среды, в том числе связанные с организацией учебного процесса студентов и школьников [5-7], особенно в ситуации экзамена и тестирования уровня знаний. В литературе подчеркивается необходимость дальнейших исследований взаимосвязей между тревожностью и возможным развитием тревожных расстройств и заболеваний, прежде всего с целью их профилактики [2].

Цель: выявить особенности гемодинамики у испытуемых с разной личностной тревожностью (ЛТ) при компьютерном тестировании уровня знаний.

**Методы и организация исследования.** В обследовании на основе добровольного информированного согласия приняли участие 59 студентов-мужчин в возрасте 18-21 года.

Предварительно у всех студентов оценивали личностную тревожность по тесту Ч.Д. Спилбергера (State Trait Anxiety Inventory) с помощью адаптированной методики Ю.Л. Ханина [8].

По результатам тестирования были выделены группы студентов с низкой (1-я группа, 21 человек, 20-38 баллов), средней (2-я группа, 19 человек, 39-43 балла) и высокой (3-я группа, 19 человек, 44 и более баллов) тревожностью.

Когнитивная деятельность заключалась в выполнении компьютерного варианта учебного теста (тестирование уровня знаний по одной из тем курса нормальной физиологии). Учебный тест включал 15 вопросов, поочередно демонстрировавшихся на экране монитора. Правильный ответ нужно было выбрать из 5 предлагаемых вариантов ответов. Время ответа не ограничивалось. Каждый следующий вопрос демонстрировался после выбора ответа на предыдущий. Подсчитывали время выполнения учебного теста, число и процент правильных ответов.

У студентов, сидевших перед экраном монитора, регистрировали электрокардиографию (ЭКГ) (III ст. отв.) с использованием прибора «Полиспектр 8Е» фирмы «Нейрософт» (Россия), измеряли артериальное давление и частоту сердечных сокращений (с помощью автоматического тонометра Модель LD-71, Little Doctor International) в исходном состоянии (Ф1), во время учебного теста (Т) и после тестирования (Ф2). Эпоха анализа ЭКГ в пределах каждого этапа составляла 5 минут, частота оцифровки сигнала – 2000 Гц.

Обработку ЭКГ проводили на основе пакета программ «Поли-Спектр-Ритм» фирмы «Нейрософт». Анализировали статистические характеристики сердечного ритма: среднюю длительность RR-интервалов (RRNN, мс) и коэффициент вариации длительности RR-интервалов (CV, %). По результатам измерения АД и ЧСС рассчитывали пульсовое давление (ПД, мм рт. ст), ударный (УО, мл) и минутный объем кровообращения (МОК, мл/мин). Ударный объем рассчитывали по формуле Старра: УО=90.97+0.54×ПД-0.57×АДд-0.61×В, где УО – ударный объем, ПД – пульсовое давление, АДд – диастолическое давление, В – возраст в годах.

Для статистического анализа и представления данных использовали пакет программ STATISTICA v.10.0. Данные представлены в форме медианы и квартилей (Me (Q1; Q3)). Сравнение показателей у несвязанных групп испытуемых проводили при помощи критерия Краскелла-Уоллиса (Kruskal-Wallis ANOVA), апостериорный анализ – с использованием U-критерия Манна-Уитни (Mann-Whitney U-test). Динамику показателей у одной группы испытуемых оценивали с использованием критерия Фридмана (Friedman ANOVA by Ranks), апостериорный анализ проводили с применением критерия Уилкоксона (Wilcoxon test). Достоверными считали отличия при $p<0,05$. Для оценки корреляционных связей проводили ранговый анализ по Спирмену.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Показатели учебного тестирования у студентов выделенных групп достоверно не различались, при несколько большем числе правильных ответов у индивидов со средней тревожностью (табл.).

Таблица

Результаты тестирования и показатели гемодинамики у студентов с разной ЛТ в исходном состоянии (Ф1), во время (Т) и после (Ф2) тестирования (Me (Q1; Q3)

| Показатель | Этапы | Личностная тревожность | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Низкая | Средняя | Высокая |
| ЛТ (балл) | | 33,0 (31,0-36,0) | 42,0 (40,0-42,0) | 49,0 (46,0-51,0) |
| Правильных ответов (%) | | 50,0 (40,0-60,0) | 53,0 (47,0-70,0) | 51,5 (40,0-75,0) |
| Время | | 8,0 (6,5-11,5) | 9,5 (7,5-11,0) | 8,75 (8,0-10,0) |
| АДс (мм рт.ст.) | Ф1 | 134,0 (129,0-137,0) | 128,5 (122,0-134,0) | 129,0 (124,0-134,0) |
| | Т | 132,0 (128,0-136,0) | 133,0 (122,0-144,0)* | 130,0 (126,0-138,0) |
| | Ф2 | 126,0 (120,0-136,0) | 126,0 (120,0-136,0) | 125,0 (122,0-136,0) |

Продолжение таблицы

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| АДд (мм рт.ст.) | Ф1 | 81,0 (77,0-84,0) | 78,0 (74,0-82,0) | 79,0 (75,0-84,0) |
| | Т | 82,5 (79,0-87,0) | 79,0 (77,0-85,0) | 82,0 (78,0-88,0)* |
| | Ф2 | 82,0 (75,0-86,0) | 82,0 (73,0-84,0) | 78,0 (74,0-84,0) |
| ПД (мм рт.ст.) | Ф1 | 52,0 (47,0-58,0) | 49,5 (42,0-60,0) | 50,5 (45,0-56,0) |
| | Т | 50,0 (45,0-55,0) | 49,0 (43,0-62,0) | 48,5 (44,0-52,5) |
| | Ф2 | 48,0 (41,0-59,0) | 47,0 (40,0-55,0) | 47,5 (43,5-53,5) |
| УО (мл) | Ф1 | 74,7 (72,5-79,5) | 73,2 (71,9-81,7) | 76,2 (71,7-80,6) |
| | Т | 73,3 (68,9-79,3) | 74,6 (70,5-80,8) | 72,4 (68,8-77,0)* |
| | Ф2 | 75,7 (67,5-81,4) | 74,3 (71,4-78,8) | 73,7 (70,9-78,9) |
| МОК (мл/мин) | Ф1 | 5904 (5338-6674) | 5856 (5503-6310) | 5838 (5566-6460) |
| | Т | 5966 (5229-6516) | 6236 (5624-7038)* | 6169 (5413-6366) |
| | Ф2 | 5872 (5148-6223) | 5944 (5299-6424) | 5921 (5174-6237) |
| RR (мс) | Ф1 | 776 (674-860) | 760 (682-830) | 743 (682-802) |
| | Т | 766 (665-753)* | 719 (679-820)* | 703 (680-762)* |
| | Ф2 | 773 (666-874) | 744 (679-820) | 741 (681-813) |
| CV (%) | Ф1 | 9,73 (8,71-13,5) | 8,30 (7,48-13,70) | 7,78 (7,11-9,51) |
| | Т | 8,03 (6,44-8,57)* | 7,94 (6,87-8,53) | 7,62 (5,87-8,92) |
| | Ф2 | 9,19 (7,30-12,0) | 8,02 (6,23-11,70) | 7,37 (5,94-9,87) |

Примечание: * – значимое изменение показателя во время тестирования (Т) по сравнению с исходным состоянием (Ф1) у испытуемых одной группы ($p<0,05$); АДс – систолическое артериальное давление

Корреляционный анализ не выявил значимых взаимосвязей ЛТ и показателей гемодинамики на этапах обследования. Обнаружена отрицательная корреляция тревожности и исходных значений CV ($r=-0,398$; $p=0,002$).

Использование критерия Краскела-Уоллиса не выявило различий абсолютных значений показателей гемодинамики (АДс, АДд, ПД, УО, МОК) и длительности RR-интервалов ЭКГ у испытуемых групп с разной ЛТ ни в исходном состоянии (Ф1), ни при выполнении учебного теста (Т), ни после (Ф2) его окончания (табл.). В то же время у испытуемых выделенных групп в исходном состоянии были обнаружены значимые различия CV ($H=8,88$; $p=0,012$). Апостериорный анализ (U-критерий Манна-Уитни) показал, что в исходном состоянии CV у студентов с низкой ЛТ был выше, чем у испытуемых с высокой ЛТ ($Z=-3,01$; $p=0,003$).

С помощью критерия Фридмана были выявлены особенности изменения характеристик геодинамики и сердечного ритма при когнитивной деятельности у студентов с низкой, средней и высокой ЛТ (табл.).

*Испытуемые с низкой ЛТ.* У испытуемых с низкой тревожностью на этапах обследования обнаружены статистически значимые различия (критерий Фридмана) длительности RR-интервалов ($\chi^2=9,60$; $p=0,008$) и CV ($\chi^2=15,60$; $p<0,001$). Апостериорный анализ (критерий Уилкоксона) показал, что при выполнении теста по сравнению с исходным состоянием уменьшались длительность RR-интервалов ($T=31,0$; $Z=2.94$; $p=0,003$) и CV ($T=17,0$; $Z=3.42$; $p<0,001$).

*Испытуемые со средним уровнем ЛТ.* У индивидов со средней тревожностью на этапах обследования (Ф1, Т, Ф2) выявлены значимые (критерий Фридмана) различия длительности RR-интервалов ($\chi^2=24,95$; $p<0,001$), АДс ($\chi^2=8,15$; $p=0,017$) и МОК ($\chi^2=10,70$ $p=0,005$).

АДс увеличивалось при выполнении теста ($T=30,50$; $Z=2.40$; $p=0,017$) и уменьшалось ($T=11,50$; $Z=2.92$; $p=0,004$) после его окончания. Длительность RR-интервалов во

время теста по сравнению с исходным состоянием уменьшалась (T=16,0; Z=3.18; p=0,002) и возрастала после окончания тестирования (T=1,0; Z=3.78; p <0,001). МОК во время тестирования становился больше, чем в исходном состоянии (T=28,0; Z=2.30; p=0,022).

*Испытуемые с высокой ЛТ.* В группе с высокой ЛТ в трех анализировавшихся ситуациях (Ф1, Т, Ф2; критерий Фридмана) наблюдались различия АДд ($\chi^2$=9,18; p=0,010), УО ($\chi^2$=7,44; p=0,024) и длительности RR-интервалов ($\chi^2$=16,13; p<0,001).

Длительность RR-интервалов во время тестирования по сравнению с исходным состоянием уменьшалась (T=10,5; Z=3.52; p<0,001) и возрастала после окончания теста (T=21,0; Z=3,14; p=0,002). АДд увеличивалось во время теста (T=37,0; Z=2.11; p= 0,035) и снижалось после (T=10,0; Z=3,29; p=0,001). УО при выполнении теста уменьшался (T=32,0; Z=2.54; p=0,011) по сравнению с исходным состоянием.

Проведенное исследование выявило существенные особенности изменения характеристик гемодинамики и сердечного ритма у испытуемых с разной ЛТ при выполнении компьютерного теста по сравнению с исходным состоянием.

У испытуемых с низкой ЛТ при выполнении теста отмечалось только уменьшение длительности и коэффициента вариации RR-интервалов ЭКГ. У студентов со средним уровнем ЛТ при тестировании, наряду с уменьшением длительности RR-интервалов ЭКГ, наблюдалось повышение систолического АД и МОК. У высокотревожных индивидов во время тестирования отмечалось уменьшение длительности RR-интервалов, повышение диастолического АД и уменьшение УО.

Повышение ЧСС и АД при когнитивной деятельности отмечено во многих исследованиях и связывается с активацией бета-адренорецепторов [6, 9, 10].

Если уменьшение длительности RR-интервалов при тестировании наблюдалось у испытуемых всех трех групп, то повышение систолического АД и МОК мы наблюдали только у студентов со средним уровнем ЛТ. Ранее было показано, что подобный тип изменения показателей гемодинамики (повышение систолического АД, пульсового давления и ударного объема кровообращения) характерен для студентов, успешно выполняющих тест, и может рассматриваться как проявление мобилизации вегетативных функций, обеспечивающей достижение высокого результата когнитивной деятельности [11].

В проведенном исследовании, как и в работе, опубликованной ранее [12], мы не выявили достоверных отличий результатов тестирования у студентов с разной личностной тревожностью. Показано также, что испытуемые с высокой и низкой ЛТ не различались по результатам когнитивного теста в обычных условиях, но при этом у испытуемых с высокой тревожностью наблюдалось снижение результата при выполнении теста в условиях помех [13]. Согласно традиционным представлениям, высокая эффективность деятельности соответствует среднему (оптимальному) уровню тревожности. С другой стороны, известно, что люди с повышенной тревожностью не обязательно менее успешны и способны повысить качество решения поведенческих задач за счет усиления произвольного контроля над вниманием, при этом они вынуждены затрачивать больше усилий, чем низкотревожные.

В нашем исследовании у высокотревожных индивидов во время тестирования наблюдался специфический паттерн изменения показателей гемодинамики, включавший повышение АДд при уменьшении ударного объема и длительности RR-интервалов ЭКГ. Сходный комплекс изменений при проведении ортостатической пробы определяется как гипердиастолический, при этом в ортоположении происходит подъем диастолического АД на фоне неизменного или уменьшающегося систолического АД, в результате снижается пульсовое давление и компенсаторно увеличивается ЧСС. Эти изменения связывают с высокой адренергической активностью,

приводящей к возрастанию общего периферического сопротивления за счет альфа-адренорецепторов сосудов. Данный тип реакции в ответ на проведение клиноортостатической пробы является наиболее дезадаптивным, имеющие его индивиды в значительной мере предрасположены к развитию в будущем гипертонической болезни и ишемической болезни сердца [14].

Проведенное исследование показало, что у студентов с высокой личностной тревожностью подобный дезадаптивный диастолический тип изменения характеристик гемодинамики наблюдается при когнитивной деятельности, заключающейся в компьютерном тестировании уровня знаний. Можно предполагать, что выявленные особенности гемодинамики отражают предрасположенность высокотревожных индивидов к развитию психосоматических нарушений и заболеваний.

**Заключение**. Студенты с разным уровнем тревожности достигают сопоставимых результатов в когнитивном тесте на фоне различных изменений показателей гемодинамики. Комплекс изменений показателей гемодинамики, характерный для студентов со средним уровнем личностной тревожности, может рассматриваться как проявление мобилизации физиологических механизмов обеспечения когнитивной деятельности. Диастолический тип изменения параметров гемодинамики, наблюдавшийся у испытуемых с высокой личностной тревожностью, может быть предиктором развития психосоматических нарушений и заболеваний.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Spielberger, C. D. Assesment of emotional states and personality traits: measurement psychological vital sings / Spielberger C. D., Ritterband L. M., Sydeman S. J. [et al]. – Clinical Personality Assesment, 1995. – pp. 42-58.
2. Буряк, В. Н. Особенности исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности при вегетососудистой дисфункции по гипотензивному типу в детском возрасте / В. Н. Буряк, Н. С. Журавлева, О. С. Покусаева // Педиатр. – 2018. – Т. 9. – № 2. – С. 41–48. DOI: 10.17816/PED9241-48
3. Димитриев, Д. А. Вариабельность сердечного ритма и артериальное давление при ментальном стрессе / Д. А. Димитриев, Е. В. Саперова // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. –2015. – Т.101. – № 1. – С. 98-107.
4. Anxiety and cardiovascular disease risk: a review / P. Tully, N. Harrison, P. Cheung, S. Cosh // Curr. Cardiol. Rep. – 2016. – Vol.18. – № 12. – P. 120.
5. Индивидуальные особенности вегетативного обеспечения целенаправленной деятельности студентов при компьютерном тестировании / Т. Д. Джебраилова, Р. Г. Сулейманова, Л. И. Иванова, Л. В. Иванова // Физиология человека. – 2012. – Т.38. – № 5. – С. 58-66.
6. Особенности реакции вегетативной нервной, сердечно-сосудистой и эндокринной систем при выполнении когнитивной нагрузки у младших школьников с разным уровнем личностной тревожности и нейротизма / Адамовская О. Н., Догадкина С. Б. Ермакова И. В. [и др.] // Science for Education Today. – 2021. – Т 11. – № 1. – С. 151-173. DOI: 10.15293/2658-6762.2101.09
7. Психофизиология эмоций и эмоционального напряжения студентов / Юматов Е. А., Глазачев О. С., Быкова Е. В. [и др.] под ред. К.А. Юматова. – Москва: Издательство ИТРК, 2017. – 200 с.
8. Карелин, А. А. Большая энциклопедия психологических тестов / А. А. Карелин. – Москва: ЭКСМО, 2007. – 416 с.
9. Пространственные характеристики тетаритма ЭЭГ при выполнении заданий на концентрацию и скорость переключения внимания в условиях экзогенных помех у испытуемых с разным уровнем личностной тревожности / И.И. Коробейникова, Н.А. Каратыгин, Я.А. Венерина, Е.В. Бирюкова // Психическое здоровье. – 2020. – № 4. – С. 3–10. DOI: 10.25557/2074-014X.2020.04.3-1
10.Спектральные характеристики ЭЭГ и концентрация гормонов в слюне у лиц с разной личностной тревожностью при когнитивной деятельности / Я.А. Венерина, Т.Д. Джебраилова, Н.А. Каратыгин, М.Ю. Будников // Психическое здоровье. – 2021. – № 8. – С. 3-12. DOI: 10.25557/2074-014X.2021.08.3-12

11.A systematic review of reviews on the prevalence of anxiety disorders in adult populations / Reif A., Reinhard J., Drepper C. [et al] // Brain Behavior. – 2016. – Vol. 6. – № 7. – P. e00497.
12.Gordan, R. Autonomic and endocrine control of cardiovascular function / R. Jordan, J.K. Gwathmey, L.H. Xie // World Journal of Cardiology. – 2015. – Vol. 7. – № 4. – pp. 204-214. DOI: 10.4330/wjc. v7.i4.204
13.Fusar-Poli L., Arillotta D. Anxiety, Anger, Personality, and heart disease // Brain and Heart Dynamics. – Springer, Cham, 2020. – pp. 1-18 DOI: 10.1007/978-3-319-90305-7_19-1
14.Anxiety and cognitive performance: attentional control theory / M. Eysenck, N.Derakshan, R. Santos, M. Calvo // Emotion. – 2007. – Vol. 7. – № 2. – pp. 336-356.

**REFERENCES**

1. Spielberger C.D., Ritterband L.M., Sydeman S. J. et. al. Spielberger, C. D. Assesment of emotional states and personality traits: measurement psychological vital sings. Clinical Personality Assesment, 1995. pp. 42-58.
2. Buryak V.N. Zhuravleva N.S., Pokusaeva O.S. Features of the initial vegetative tone and vegetative reactivity in vegetative-vascular dysfunction of the hypotensive type in childhood. *Pediatrician*, 2018, vol. 9, no. 2. pp. 41-48. DOI: 10.17816/PED9241-48 (in Russ.)
3. Dimitriev D.A. Saperova E.V. Heart rate variability and arterial pressure in mental stress. *I.M. Sechenov Russian Physiological Journal*, 2015, vol. 101, no. 1, pp. 98-107. (in Russ.)
4. Tully P.J., Harrison N.J., Cheung P., Cosh S., Anxiety and cardiovascular disease risk: a review. *Curr. Cardiol. Rep*., 2016, vol.18, no 12, p.120.
5. Dzhebrailova T.D., Sulejmanova R.G., Ivanova L.I., Ivanova L.V. Individual features of vegetative support of purposeful activity of students during computer testing. *Human Physiology*, 2012, vol. 38, no. 5, pp. 58-66. (in Russ.)
6. Adamovskaya O.N., Dogadkina S.B. Ermakova I.V., Kmit G.V., Rubleva L.V., Sharapov A.N. Features of the reaction of the autonomic nervous, cardiovascular and endocrine systems during the performance of cognitive load in younger schoolchildren with different levels of trait anxiety and neuroticism. *Science for Education Today,* 2021, vol. 11, no. 1, pp. 151-173. (in Russ.)
7. Yumatov E.A., Glazachev O.S., Bykova E.V., Dudnik E.N., Potapova O.V., Pertsov S.S. Psychophysiology of emotions and emotional stress of students. Moscow: ITRK Publishing House, 2017. 200 p. (in Russ.)
8. Karelin, A.A. Big encyclopedia of psychological tests. Moscow: EKSMO, 2007. 416 pp. (In Russ.)
9. Korobejnikova I.I., Karatygin N.A., Venerina Ya.A., Biryukova E.V. Spatial characteristics of the EEG theta rhythm when performing tasks on concentration and the speed of switching attention under conditions of exogenous interference in subjects with different levels of trait anxiety *Mental Health*, 2020, no. 4, pp. 3-10. DOI: 10.25557/2074-014X.2020.04.3-1 (in Russ.)
10. Venerina Ya.A., Dzhebrailova T.D., Karatygin N.A., Budnikov M.Yu. Spectral characteristics of the EEG and the concentration of hormones in saliva in people with different trait anxiety during cognitive activity. *Mental Health*, 2021, no. 8, pp. 3-12. DOI: 10.25557/2074-014X.2021.08.3-12 (in Russ.)
11. Reif A., Reinhard J., Drepper C., Weber H., Schiele M.A., Kneer K., Mittermeier A., Frey L., Remes O, Brayne C, Van Der Linde R, Lafortune L. A systematic review of reviews on the prevalence of anxiety disorders in adult populations. *Brain Behavior*, 2016, vol. 6, no 7, pp. e00497.
12. Gordan R., Gwathmey J.K., Xie L.H. Autonomic and endocrine control of cardiovascular function. *World Journal of Cardiology*, 2015, vol. 7, no 4, pp. 204-214. DOI: 10.4330/wjc.v7.i4.204
13. Fusar-Poli L., Arillotta D. Anxiety, Anger, Personality, and Heart Disease, Brain and Heart Dynamics. Springer, Cham, 2020. pp. 1-18. DOI: 10.1007/978-3-319-90305-7_19-1
14. Eysenck M.W., Derakshan N., Santos R., Calvo M.G. Anxiety and cognitive performance: attentional control theory. Emotion, 2007, vol. 7, no 2, pp. 336-356.

**СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:**

**Раиса Герейхановна Сулейманова** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры нормальной физиологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала, e-mail: suleimanova.r.g@mail.ru.

**Тамара Джебраиловна Джебраилова** – доктор биологических наук, профессор кафедры нормальной физиологии, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва.
**Разин Мирзекеримович Рагимов** – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дагестанский государственный медицинский университет» Минздрава России, Махачкала.

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:**
**Raisa Gerejkhanovna Sulejmanova** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor of the Department of Normal Physiology, Dagestan State Medical University, Makhachakala, e-mail: suleimanova.r.g@mail.ru.
**Tamara Dzhebrailovna Dzhebrailova** – Doctor of Biological Sciences, Professor of the Department of Normal Physiology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow.
**Razin Mirzekerimovich Ragimov** – Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Normal Physiology, Dagestan State Medical University, Makhachakala.

**Для цитирования:** Сулейманова, Р. Г. Показатели гемодинамики у студентов с разной личностной тревожностью при когнитивной деятельности / Р. Г. Сулейманова, Т. Д. Джебраилова, Р. М. Рагимов // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_26

**For citation:** Sulejmanova R.G., Dzhebrailova T.D., Ragimov R.M. Hemodynamic parameters in subjects with different trait anxiety level during cognitive activity. Modern Issues of Biomedicine, 2022, vol. 6, no. 3. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_03_26