

В.Ю. Рыбников<sup>1</sup>, М.О. Леонтьева<sup>2</sup>, М.А. Круглова<sup>3</sup>, Н.В. Сорокин<sup>4</sup>,  
В.В. Гайворонская<sup>5</sup>

## ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС И ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ У СТУДЕНТОВ С СОМАТОФОРМНОЙ ДИСФУНКЦИЕЙ ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

<sup>1</sup> Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины имени А.М. Никифорова МЧС России  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2);

<sup>2</sup> Университет при МПА ЕврАзЭС (Россия, Санкт-Петербург, ул. Смолячкова 14/1);

<sup>3</sup> Санкт-Петербургский государственный университет  
(Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9);

<sup>4</sup> Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6);

<sup>5</sup> Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет  
(Россия, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2)

**Актуальность.** Изменение психофизиологического состояния студентов с соматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы при дистанционном формате обучения в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 привлекло к себе особое внимание многих исследователей [2, 5, 6]. В настоящее время наблюдается рост психовегетативных расстройств и формирование соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы (СДВНС) в связи с факторами пандемии новой коронавирусной инфекции, что влияет на психофизиологический статус, успешность обучения.

**Цель:** оценка психофизиологического статуса и особенностей вегетативной регуляции у студентов с соматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы при обучении в вузе в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

**Методология.** Всего обследовано 250 обучающихся Университета при МПА: 127 – мужского и 123 – женского пола – при обучении в вузе в период с 2018 по 2022 г. (обследование с 12.10.2020 по 29.09.2021 пришлось на период пандемии новой коронавирусной инфекцией COVID-19, в связи с чем было организовано дистанционное обучение с применением электронной образовательной среды). У 19 студентов выявлены симптомы соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы (группа больных). При исследовании были применены клинично-инструментальные, психофизиологические, математико-статистические методы. Студенты обследованы в период и после обучения в дистанционном режиме.

---

✉ Рыбников Виктор Юрьевич – заслуж. деятель науки РФ, д-р мед. наук, д-р психол. наук, проф., зам. директора по науч., учеб. работе, медицине катастроф, Всерос. центр экстрен. и радиац. медицины им. А.М. Никифорова МЧС России (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 4/2).

Леонтьева Мария Олеговна – препод. каф. нейрофизиологии, Ун-т при МПА ЕврАзЭС (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Смолячкова 14/1), e-mail: lov63@inbox.ru;

Круглова Марина Анатольевна – канд. психол. наук, доц., доц. каф. эргономики и инженерной психологии, С.-Петерб. гос. ун-т (Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9), e-mail: m.kruglova@spbu.ru

Сорокин Николай Васильевич – канд. мед. наук, препод. каф. госпитальной терапии, Воен.-мед. акад. им. С.М. Кирова (Россия, 194044, Санкт-Петербург, ул. Акад. Лебедева, д. 6), e-mail: nsor2464@inbox.ru;

Гайворонская Виктория Витальевна – канд. мед. наук, доц. каф. нормальной физиологии, С.-Петерб. гос. педиатр. ун-т (Россия, 194100, Санкт-Петербург, ул. Литовская, д. 2), e-mail: gaivorv1909@gmail.com

*Результаты и их анализ.* Выявлены значимые корреляционные взаимосвязи показателей успеваемости с показателем ситуативной тревожности, активности теста «Самочувствие, активность, настроение» и теста на выявление синдрома вегетативной дисфункции [3]. Установлено, что дистанционное обучение влияет на регуляцию органов и систем (кровообращения, ЦНС) и воздействует на психофизиологический статус студента; кроме того, появление у некоторых студентов вегетативного дисбаланса оказывает влияние на их успеваемость и формируют синдром соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы.

*Заключение.* Функциональное состояние у студентов с соматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы при обучении в период пандемии характеризуется изменением психофизиологического статуса, вегетативной регуляции, которая требует психофизиологической коррекции, направленной на поддержку саногенеза и нормализацию симптомов соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы, влияющих на успешность обучения.

**Ключевые слова:** соматоформные дисфункции вегетативной нервной системы, саногенез, психофизиология, новая коронавирусная инфекция COVID-19.

## Введение

Изменение психофизиологического состояния студентов с соматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы при дистанционном формате обучения в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19 привлекло к себе пристальное внимание многих исследователей [2, 5, 6]. В настоящее время наблюдается рост психовегетативных расстройств и формирование соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы (СДВНС) в связи с факторами пандемии новой коронавирусной инфекции, что влияет на психофизиологический статус, успешность обучения [4, 5].

Цель исследования: определение психофизиологического статуса и особенностей вегетативной регуляции у студентов с соматоформной дисфункцией ВНС при обучении в вузе в период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19.

## Материал и методы

Всего обследовано 250 обучающихся Университета при МПА, из них 127 – мужского и 123 – женского пола, при обучении в вузе в период с 2018 по 2022 г. (обследование с 12.10.2020 по 29.09.2021 пришлось на период пандемии новой коронавирусной инфекции COVID-19, когда было организовано дистанционное обучение с применением электронной образовательной среды). У 19 студентов выявлены симптомы

соматоформной дисфункции вегетативной нервной системы (группа больных). Из них 19 студентов, у которых в клинической картине имели место снижение успеваемости, симптомы СДВНС (повышенная утомляемость, раздражительность, чувство тревоги, вегетативная лабильность, вегетативные кризы, тахикардия, повышенная потливость, одышка, скачки артериального давления, боли в области сердца), включены в группу наблюдения врачом медицинского кабинета после их лечения в ООО «Медицинский центр «Санавита».

Исследование было выполнено в соответствии со стандартами надлежащей клинической практики и принципами Хельсинской декларации. Протокол исследования был одобрен локальным Этическим комитетом (выписка из протокола РЭК № 291 от 07.07.2022).

В группу больных СДВНС (всего 19 человек: 12 – мужского и 7 – женского пола) вошли лица, с соматоформными дисфункциями вегетативной нервной системы, что проявлялось разнообразными по происхождению и проявлениям нарушениями соматических (вегетативных) функций, связанными с расстройством их нейрогенной регуляции. Жалобы, прежде всего, на соматовегетативные расстройства: кардиалгии, одышку, ощущение тошноты, пототделение, головокружения, драматичные для больных вегетативные кризы, «панические атаки» и т.д. Синусовая тахикардия от 90 до

100 уд./мин, испытуемые испытывали общую слабость, головокружения, нехватку воздуха, особенно в ночное время. Также предъявляли жалобы когнитивного характера: на замедленность мыслительных процессов, снижение творческого потенциала, вязкость мыслей, трудность сосредоточиться, забывчивость, отвлекаемость, снижение работоспособности и т.д. Жалобы носили исключительно субъективный характер и не подтверждались объективной клинической оценкой при обследовании в медицинской организации. Обследование проводилось в ООО «Медицинский центр «Санавита». Диагноз – СДВНС (кардинальный невроз, нейроциркуляторная астения) [F.45.3]. Показатели активности (тест САН) были ниже 3,8 баллов. В данной группе число переболевших новой коронавирусной инфекцией COVID-19 составило 100 % от общего числа группы больных СДВНС.

Им рекомендовался базисный уровень поддержки, включающий нормализацию режима труда и отдыха занятия физическими упражнениями (комплекс 1, включающий упражнения на верхний и нижний плечевой пояс, разработанный в НГУ им. П.Ф. Лесгафта), медикаментозная терапия (вегетотропные средства, общеукрепляющая терапия).

Группу здоровых лиц составили 20 студентов (9 человек мужского и 11 – женского пола) с диагнозом «практически здоров».

Средней возраст студентов составил ( $21 \pm 2,9$ ) года.

При исследовании нами применены клиничко-инструментальные, психофизиологические, математико-статистические методы. Студенты обследованы во время и после обучения в дистанционном режиме. Исходя из комплексного подхода к исследованию, нами использованы следующие методы:

I. Клиничко-инструментальные методы.

1. Сбор жалоб и анализа заболевания.
2. Физикальное исследование.
3. Инструментальные методы исследования (ЭКГ, Индекс PWC170).

II. Психодиагностические методы.

1. Тест САН.
2. Тест Спилбергера – Ханина.

3. ОП-1 определение показателей оперативной памяти.

4. Тест «Арифметический счет».

5. Анкетирование по предложенной нами анкете (Искаков И.Ж и др., 2021).

III. Психофизиологические методики проводились на программно-аппаратном комплексе ПАКПФ-02. Программно-аппаратный комплекс для психофизиологических исследований разработан Я.В. Голубом и др. (2010). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013660913 от 22.11.2013.

1. Сложная сенсомоторная реакция.

2. Порог критической частоты слияния световых мельканий.

IV. Исследование вегетативной регуляции.

1. Ритмокардиограмма (РКГ) – последовательная регистрация интервалов RR электрокардиограммы или мгновенного значения частоты сердечных сокращений (ЧССмг). Для регистрации РКГ применялся электрокардиограф. Осуществлялась качественная и количественная оценка РКГ (Сапова Н.И., 1992).

2. Показатели синдрома вегетативной дисфункции (СВД) по методу А.М. Вейна.

Использовались как количественные, так и качественные методы статистической обработки данных. Производные величины представлены в формате средних арифметических значений и стандартной ошибки средних значений ( $M \pm m$ ). Статистические связи между изучаемыми параметрами оценивались с помощью корреляционного анализа. Проводился факторный и регрессионный анализ с целью изучения влияния одних факторов на другие. При многофакторном регрессионном анализе использовался пошаговый подход с использованием метода линейной регрессии.

Обработка статистических данных проводилась при помощи программ SPSS Statistics 2.6.

## Результаты и их анализ

В вузе с 12.10.2020 по 29.09.2021 было организовано дистанционное обучение, включающее в себя как семинарские занятия, так и лекционный курс.

Для обеспечения дистанционного взаимодействия применяли несколько платформ, позволяющих создавать виртуальные комнаты для групповых занятий, видеоконференции. К таким платформам относились Zoom и Moodle.

Для проведения анализа усвоения знаний студентами, обучавшихся дистанционно в период карантина произведен анализ итогов сдачи экзаменационной сессии в предшествующие годы и в последующий год, когда дистанционное обучение комбинировалось с очным. При этом очные занятия превалировали в расписании в 2020/2021 учебном году.

Значимые различия наблюдались между показателями успешности обучения 2017/2018, 2018/2019 учебных годов и 2019/2020 учебного года (в сторону значимого уменьшения среднего балла в 2019/2020 учебном году), а также показателями 2017/2018, 2018/2019 и 2020/2021 учебного года (в сторону значимого уменьшения среднего балла в 2020/2021 учебном году) ( $p < 0,05$ ). Показатели между анализируемыми баллами 2019/2020 и 2020/2021 учебных годов достоверно различались в сторону значимо более высоких значений в 2020/2021 учебного года.

Кроме того, студенты, помимо теоретических знаний, должны были получить опыт мануальных навыков и мышления, которые позволяют им освоить специальность и получить достаточный уровень компетенций. В сложившейся в период пандемии COVID-19 в 2020 году ситуации, при вынужденном экстренном уходе на дистанционное обучение, у студентов не было возможности

получить эти компетенции. Также действовали факторы изоляции, возникновения стресс-реакций, вызванных дистанционной формой обучения.

Наиболее значимые результаты корреляционного анализа между показателями успеваемости и показателями реактивной тревожности, самочувствия, активности, настроения теста САН и выраженности СВД приведены в таблице 1.

Следовательно, выявленная прямая корреляционная взаимосвязь между показателями активности теста САН, общей физической работоспособности, порога КЧСМ и успеваемости студентов и обратная корреляционная связь между показателями тревожности и успеваемости студентов и выраженности синдрома вегетативных дисфункций (СВД) (по А.М. Вейну [2003]) характеризует взаимосвязь нарушения вегетативной регуляции и ухудшения психофизиологического показателя (порог КЧСМ), что лежит в основе изменений лабильности процессов торможения и возбуждения в ЦНС и влияет на качество усвоения учебного материала

По результатам теста САН выявлены значимые снижения показателей активности в группе больных СДВНС по сравнению с периодом, когда занятия проводились в аудиторном формате. Кроме того, в период экзаменационной сессии в дистанционном формате возрос уровень ситуативной тревожности по сравнению периодом аудиторной сдачи экзаменов. В группе 1 выявлены значимо низкие показатели настроения, также наблюдалось повышение тонуса симпатических реакций.

Таблица 1

**Данные корреляционного анализа между показателем успеваемости и исследуемыми показателями студентов ( $n = 250$ )**

| Показатели   |                                                                   | Значение коэффициента корреляции |
|--------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| Успеваемость | Показатель реактивной тревожности                                 | $r = -0,580, p < 0,05$           |
|              | Индекс РWC170                                                     | $r = +0,610, p < 0,01$           |
|              | Показатель активности теста САН                                   | $r = +0,513, p < 0,01$           |
|              | Показатели синдрома вегетативной дисфункции (СВД) (по А.М. Вейну) | $r = -0,495, p < 0,01$           |
|              | КЧСМ                                                              | $r = +0,497, p < 0,01$           |

При сравнении показателей теста САН и Спилбергера – Ханина в группе 1 и группе практически здоровых лиц наблюдаются сниженные показатели активности, самочувствия и настроения, повышена реактивная и личностная тревожность ( $p < 0,05$ ).

У студентов группы больных СДВНС мужского пола наблюдались значимо низкие показатели настроения и активности в период дистанционного обучения при пандемии новой коронавирусной инфекции по сравнению с обучающимися женского пола.

Количество правильно выполненных действий при определении оперативной памяти в группе больных СДВНС было достоверно ниже по сравнению с группой здоровых лиц (тест ОП 1).

В группе больных СДВНС, по сравнению с группой здоровых лиц, уровень реактивной тревожности оценивается как умеренно тревожный.

Кроме того, в группе больных СДВНС, по сравнению с группой здоровых лиц, отмечался более длинный латентный период сложной сенсомоторной реакции с дифференцировкой, что свидетельствует о снижении лабильности нервной системы.

Субъективное состояние испытуемых группы больных СДВНС характеризовалось

жалобами на нарушение процесса засыпания, раздражительность, чувство усталости, проявление учащенного сердцебиения, кардиалгию, головокружение, наличие «вегетативных кризов», «панических атак», одышки.

При психофизиологическом обследовании этой группы выявлено, что процент ошибочных действий при определении показателей оперативной памяти значимо ниже, по сравнению со здоровыми лицами. Уровень реактивной и личностной тревожности оценивается как умеренно тревожный. Имеют место низкие показатели самочувствия (тест САН). Количество правильно выполненных действий при определении оперативной памяти было достоверно ниже, по сравнению с контролем (тест ОП 1). Одновременно отмечался более длинный латентный период ССМР (с дифференцировкой) и низкий порог КЧСМ ( $p < 0,05$ ).

При обследовании в группе больных СДВНС при помощи схемы для регистрации вегетативного тонуса и вопросника для выявления признаков вегетативных изменений по сравнению с группой здоровых выявлено достоверное увеличение симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему, а также достоверное повышение показателей синдрома вегетативной дисфункции.

Таблица 2

### Психофизиологические показатели в группе больных СДВНС и здоровых лиц ( $M \pm m$ )

| Показатели, ед. изм.                                           | Значения показателей ( $M \pm m$ ) |                                     |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
|                                                                | Группа здоровых, n = 20            | Группа больных СДВНС, n = 19        |
| Латентный период ССМР, мс                                      | 263,1 $\pm$ 7,1                    | 293,3 $\pm$ 7,3*                    |
| Индекс КЧСМ, у.е.                                              | 42,3 $\pm$ 0,4                     | 40,1 $\pm$ 0,4*                     |
| Сложение в уме<br>кол-во правильных действий,<br>кол-во ошибок | 13,3 $\pm$ 0,2<br>1,51 $\pm$ 0,03  | 11,1 $\pm$ 0,8*<br>3,02 $\pm$ 0,05* |
| ОП1<br>кол-во правильных действий,<br>кол-во ошибок            | 40,1 $\pm$ 0,7<br>1,1 $\pm$ 0,03   | 35,3 $\pm$ 0,6*<br>2,6 $\pm$ 0,04*  |
| Самочувствие, балл                                             | 5,2 $\pm$ 0,3                      | 4,1 $\pm$ 0,3 *                     |
| Активность, балл                                               | 5,3 $\pm$ 0,1                      | 3,6 $\pm$ 0,2*                      |
| Настроение, балл                                               | 5,2 $\pm$ 0,2                      | 4,0 $\pm$ 0,2*                      |
| Реактивная тревожность, у.е.                                   | 33,1 $\pm$ 0,4                     | 52,2 $\pm$ 1,9*                     |
| Личностная тревожность, у.е.                                   | 36,2 $\pm$ 2,1                     | 45,8 $\pm$ 2,1*                     |

Примечание: \* – значимые различия,  $p < 0,05$ .

При сравнении показателей вегетативного тонуса в группе больных СДВНС и группе здоровых лиц отмечается значимое уменьшение парасимпатических проявлений на 15,5 % и увеличение симпатических проявлений на 16,8 %.

В группе здоровых лиц, по данным КРГ, отмечалось достоверное низкие значения ЧССл, ЧССс и показателя P1, что свидетельствует о более адекватной симпатической регуляторной активности сердечной деятельности по сравнению с группой больных СДВНС.

В группе больных СДВНС, по сравнению с группой здоровых (табл. 3), наблюдалось значимое увеличение физиологического напряжения сердечно-сосудистой системы (увеличение ПО, ВО), фиксировались большие значения исходной частоты сердечных сокращений, пороговой частоты сердечных сокращений, напряжения функциональных систем адаптации к физической нагрузке, максимальной частоты сердечных сокращений за период пробы, прироста средней частоты сердечных сокращений, что свидетельствовало о «парадоксальной» регуляции, заключающейся в увеличении напряжения сердечно-сосудистой системы и снижения КПД сердечной деятельности.

Кроме этого, наблюдалось снижение эффективности систем регуляции (по сравнению с группой здоровых лиц меньшие значения времени перерегулирования как характеристики мощности энергетических процессов в организме) и большие значе-

ния скорости перераспределения потоков энергии в переходный период, что характеризует роль систем регуляции в процессах перераспределения энергии между выполнением внешней работы и процессами восстановления, что говорит о преобладании симпатического тонуса. Это характерно для низких показателей резерва мощности сердечных сокращений в состоянии покоя и максимального приращения мощности при повышенных значениях энергетической характеристики уровня функционирования организма в момент окончания пробы, что, по-видимому, является следствием дисрегуляции.

В группе больных СДВНС, по сравнению с группой здоровых, установлено достоверное уменьшение толерантности к нагрузке, объема выполненных работ, производительности механической работы сердца, физической работоспособности по показателям пробы PWC-170 и максимального потребления кислорода.

Полученные результаты говорят о существовании объективных различий в вегетативной регуляции системы кровообращения у больных по сравнению со здоровыми лицами, что может быть использовано в диагностике, при выявлении групп риска, а также в поиске возможных методов лечения, направленных на нормализацию нейрогуморальной регуляции функционирования сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, установлено, что в группе больных СДВНС отмечалось повышение

Таблица 3

**Показатели кардиоритмографии при ортостатической пробе  
в группе лиц с СДВНС ( $X \pm m$ )**

| Показатели, ед. изм. | Группа здоровых лиц, n = 20 | Группа лиц с СДВН, n = 19 |
|----------------------|-----------------------------|---------------------------|
| ВО, с                | 69,7 ± 0,5                  | 74,3 ± 0,5*               |
| ПО, у.е.             | 11,2 ± 1,0                  | 21,6 ± 1,1*               |
| P0, уд./мин          | 15,6 ± 2,1                  | 183 ± 1,8                 |
| P1, уд./мин          | 13,9 ± 1,4                  | 17,3 ± 1,7*               |
| P2, уд./мин          | 8,1 ± 0,9                   | 9,4 ± 2,0                 |
| ЧССл, уд./мин        | 60,3 ± 1,0                  | 72,0 ± 1,2*               |
| ЧССс, уд./мин        | 75,8 ± 2,4                  | 89,3 ± 2,9*               |

Примечание: \* – значимые различия,  $p < 0,05$ .

симпатического тонуса вегетативной нервной системы, снижение парасимпатического тонуса и увеличение показателей синдрома вегетативной дисфункции выше пограничного уровня, что свидетельствует об изменении эффективности регуляции ВНС.

В этой группе больных на фоне повышения симпатического тонуса вегетативной нервной системы и увеличения показателей синдрома вегетативной дисфункции [2] наблюдаются повышенные значения показателей уровня реактивной тревожности по тесту Спилбергера – Ханина.

Результаты корреляционного анализа (линейная корреляция Пирсона) показывают следующие взаимосвязи. Успеваемость как ключевой фактор, который оценивался у респондентов, имеет положительную двустороннюю связь с общей физической работоспособностью (индекс PWC170, коэффициент корреляции –  $r = +0,610$ ,  $p < 0,01$ ), показателем активности (тест САН,  $r = +0,513$ ,  $p < 0,01$ ), реактивной тревожности (тест Спилбергера – Ханина,  $r = -0,580$ ,  $p < 0,05$ ), подвижностью процессов возбуждения в ЦНС (показатель порога КЧСМ,  $r = +0,497$ ,  $p < 0,01$ ) и отрицательную корреляционную связь с проявлением нарушений вегетативной регуляции (показатель выраженности СВД  $r = -0,495$ ,  $p < 0,01$ ). Эти корреляционные связи могут свидетельствовать о зависимости успеваемости от эффективности системы регуляции со стороны ВНС и подвижности процессов возбуждения и торможения в корковом представительстве зрительного анализатора. Нарушение указанных взаимосвязей со стороны ВНС, психофизиологического статуса может проявиться в снижении показателей успеваемости в связи с появлением нарушенных процессов регуляции ЦНС. Корреляция значима на уровне 0,01 для всех выше предъявленных показателей.

Сводная регрессионная модель для общей физической работоспособности показывает прямую зависимость показателя общей физической работоспособности, активности и настроения (тест САН), порога КЧСМ, показателей правильно выполненных действий при определении оперативной памяти (тест

ОП-1), успеваемости и двустороннюю обратную зависимость от показателя реактивной тревожности (тест Спилбергера – Ханина).

Модель влияния показателей на выраженность синдрома вегетативной дисфункции показывает двустороннюю прямую зависимость от показателей ВО и ЧССс, полученных при проведении ортостатической пробы и свидетельствующих об эффективности вегетативной регуляции, и двустороннюю обратную зависимость СВД от активности и настроения (тест САН) и порога КЧСМ.

Проведен факторный анализ для исследования взаимосвязей между значениями переменных. При проведении факторного анализа выделяются 3 фактора, которые характеризуют здоровье, переутомление и вегетативный дисбаланс (болезнь). Ключевым показателем для фактора «болезнь» определялись значения латентного периода ССМР с дифференцировкой. Чем выше данный показатель, тем более выражен синдром вегетативной дисфункции, тем ниже успеваемость и общая физическая работоспособность, а также значение активности (тест САН) и тем выше показатели ВО и ЧССс при проведении ортостатической пробы. Обследуемые при наличии высоких показателей физической работоспособности имеют более высокие показатели успеваемости и качества усвоения предмета.

Ключевым фактором переутомления явился порог КЧСМ, который определяет состояние коркового представительства зрительного анализатора и в наших исследованиях зависит от показателя активности (тест САН) и общей физической работоспособности, что при его повышении свидетельствует о мобилизации ресурсов физической активности у лиц с переутомлением и регуляции со стороны центральной нервной системы.

По результатам факторного анализа выявлены наиболее значимые взаимосвязи показателей СВД и ЛПССМР с показателями успеваемости, что может быть объяснено тем, что отсутствие нормальной вегетативной регуляции приводит к ухудшению успеваемости, то есть качества усвоения предмета на должном уровне, вероятно, из-за

снижения качества обработки информации. Фактор здоровья оказался связанным с рядом психологических показателей, таких как активность, настроение (тест САН), состояние общей физической работоспособности.

В генезе формирования психовегетативных расстройств преобладает нарушение психовегетативных реакций со стороны ЦНС, следовательно, коррекционные методики должны быть направлены на ликвидацию дисрегуляторных механизмов ВНС.

### Заключение

Проведенные нами психофизиологические исследования свидетельствуют о значительной распространенности психовегетативных расстройств, которые часто протекают сочетанно, и состояний вегетативной дезадаптации у этих больных. В частности, вегетативные расстройства находятся в зависимости от особенностей механизмов интрапсихической защиты, когнитивной переработки сложившейся ситуации, психического и физического состояния, а также лично-стно значимых психотравмирующих факторов.

Патогенность факторов, связанных с обучением в условиях пандемии (реакция хронического стресса на самоизоляцию, дистанционное предъявление материала, необычность общения в группе и с преподавателем, увеличение контрольного тестирования, различные технические трудности получения информации, последствия перенесенного заболевания новой коронавирусной инфекцией COVID 19 и т.д.), исполняет роль пускового фактора в развитии СДВНС либо оказывает патопластическое влияние на его клинические проявления. Кроме того, стресс-факторы способны привести к переутомлению. Во всем многообразии каждого из названных вариантов клиническая симптоматика является интегральным отражением взаимодействия комплекса внешних и внутренних условий.

Возникают устойчивые симптомы, отражающие повышенный уровень психологической чувствительности или возбудимости, нарушение сна; повышенная раздражитель-

ность, вспышки гнева; затруднения при необходимости концентрировать внимание. В соответствии с отечественными нозологически ориентированными подходами к данной проблеме, психовегетативные дисфункции в трактовке МКБ-10 рассматриваются в качестве соматоформных расстройств. Исходя из этого, ранняя диагностика этих проявлений, а также установление оптимальных сроков пребывания в условиях острого или хронического стресса и своевременное выявление лиц с предрасположенностью к развитию нервно-психических расстройств влияет на успешность профилактики и лечения СДВНС.

По результатам психологических и психофизиологических тестов выявлены значимые снижения показателей активности в группах по сравнению периодом, когда занятия проводились в аудиторном формате. Кроме того, в период экзаменационной сессии в дистанционном формате уровень ситуативной тревожности был выше, чем при аудиторной сдаче экзаменов.

При обследовании в группах выявлено, что процент ошибочных действий при определении показателей оперативной памяти значительно ниже по сравнению со здоровыми лицами. Количество правильно выполненных действий при определении оперативной памяти и методики, арифметический счет были достоверно ниже по сравнению с контролем, что свидетельствует о снижении умственной работоспособности. Уровень реактивной и личностной тревожности оценивается как умеренно тревожный. Имеют место низкие показатели самочувствия (тест САН). Одновременно отмечался более длинный латентный период ССМР (с выбором) и низкий порог КЧСМ ( $p < 0,05$ ), что является показателем снижения лабильности процессов торможения и возбуждения в ЦНС.

По данным медицинской документации, сбора жалоб и анамнеза нами выявлена группа лиц с СДВНС. При сравнении показателей вегетативного тонуса в этой группе с контрольной группой здоровых лиц отмечаются значимо меньшие парасимпатические проявления (на 15,5 %) и увеличенные симпатические проявления (на 16,8 %).

В группе здоровых лиц, по данным КРГ, отмечались значимо низкие значения ЧССл, ЧССс и показателя P1, что свидетельствует о более адекватной симпатической регуляторной активности сердечной деятельности по сравнению с группой лиц с СДВНС.

Кроме того, в группе лиц с СДВНС, по сравнению с группой практически здоровых студентов, отмечался более длинный латентный период сложной сенсомоторной реакции с дифференцировкой, повышены пороги торможения в ЦНС. У них выявлено снижение эффективности систем регуляции (большие значения времени ортостатики как снижение адекватных регуляторных процессов в организме на ортостатическую пробу) и большие значения скорости перераспределения потоков энергии в переходный период (увеличенные показатели площади регулирования при ортостатики), что свидетельствует о преобладании симпатического тонуса. В группе больных СДВНС, по сравнению с группой здоровых, установлено достоверное уменьшение толерантности к нагрузке, объема выполненных работ, производительности механической работы сердца, физической работоспособности по показателям пробы PWC-170, что согласуется с данными, полученными у больных с артериальной гипертензией [1].

Сравнение результатов обучения при проведении промежуточной аттестации показало значимое снижение среднего балла по сравнению с 3 предыдущими годами обучения на 8 %. Значимые различия наблюдались между показателями 2017/2018, 2018/2019 учебных годов и 2019/2020 учебного года (в сторону уменьшения среднего балла в 2019/2020 учебном году), а также показате-

лями 2017/2018, 2018/2019 и 2020/2021 учебного года (в сторону уменьшения среднего балла в 2020/2021 учебном году) ( $p < 0,05$ ).

Выявлены значимые корреляционные взаимосвязи показателей успеваемости с показателем ситуативной тревожности, активности теста САН и СВД по А.М. Вейну (2003) методом ранговой корреляции.

Следовательно, особенности дистанционного обучения могут влиять на регуляцию органов и систем (кровообращения, ЦНС) и привести к изменениям психофизиологических показателей, что вкупе с присоединением в этот период инфекционных заболеваний ухудшает качество жизни обучающихся и влияет на их успеваемость. Необходима система коррекционных мероприятий, направленная на различные звенья патогенеза расстройств регуляции ВНС и психофизиологического статуса.

Таким образом, в патогенезе формирования СДВНС преобладают нарушения вегетативной регуляции со стороны ВНС, которые возникают и при дистанционном обучении в период пандемии новой коронавирусной инфекции, ограничительных мероприятий и под воздействием на организм последствий заболевания новой коронавирусной инфекцией.

Функциональное состояние у студентов с соматоформными дисфункциями вегетативной нервной системы при обучении в период пандемии характеризуется изменением психофизиологического статуса, вегетативной регуляции, которая требует психофизиологической коррекции, направленной на поддержку саногенеза и нормализации симптомов СДВНС, влияющих на успешность обучения.

### Литература

1. Андреева Г.Ф., Оганов Р.Г. Изучение качества жизни у больных гипертонической болезнью // Терапевтический архив. 2002. Т. 74, № 1. С. 8–16.
2. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Воробьева О.В. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика. М.: Мед. информ. агентство, 2003. 749 с.
3. Захаров В.В. Постковидный синдром глазами невролога // Поведенческая неврология. 2021. № 2. С. 14–22.
4. Леонтьева М.О., Гневышев Е.Н., Яковлев Е.В. Психофизиологическая характеристика студентов с нарушением вегетативной регуляции в период обучения в вузе // Вестник психотерапии. 2021. № 80 (86). С. 97–105.
5. Соколовская И.Э. Социально-психологические факторы удовлетворенности студентов в условиях цифровизации обучения в период пандемии COVID-19 и самоизоляции // Цифровая социология. 2020. С. 46–54.
6. Шарова Е.И. Исследование здоровья студентов вуза в условиях дистанционного обучения как показатель качества образования // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2020. С. 401–404.

Поступила 30.05.2023 г.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией статьи.

**Участие авторов:** В.Ю. Рыбников – анализ литературы по теме исследования, разработка программы, дизайна исследования, М.О. Леонтьева – организация и проведение эмпирического исследования, анализ результатов, написание текста статьи; М.А. Круглова – первичная и статистическая обработка данных психологических методик, Н.В. Сорокин – редактирование и оформление текста статьи, В.В. Гайворонская – анализ литературы по теме исследования.

**Для цитирования:** Рыбников В.Ю., Леонтьева М.О., Круглова М.А., Сорокин Н.В., Гайворонская В.В. Психофизиологический статус и вегетативная регуляция у студентов с соматоформной дисфункцией вегетативной нервной системы при обучении в период пандемии // Вестник психотерапии. 2023. № 86. С 92–102. DOI: 10.25016/2782-652X-2023-0-86-92-102

V.Y. Rybnikov <sup>1</sup>, M.O. Leonteva <sup>2</sup>, M.A. Kruglova <sup>3</sup>, N.V.Sorokin <sup>4</sup>,  
V.V. Gayvoronskaya<sup>5</sup>

**Psychophysiological and autonomic regulation in students  
with somatoform dysfunction of the autonomic nervous system  
when studying during a pandemic**

<sup>1</sup> Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine of EMERCOM of Russia  
(4/2, Akademica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

<sup>2</sup> Universities under the IPA EurAsEC (14/1, Smolyachkova Str., St. Petersburg, 1194044 Russia);

<sup>3</sup> Saint Petersburg State University (7-9, Universitetskaya embank., St. Petersburg, 199034, Russia);

<sup>4</sup> Kirov Military medical academy (6, Akademica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia);

<sup>5</sup> St. Petersburg State Pediatric Medical University (2, Litovskaya Str., 194100 St. Petersburg, Russia)

✉ Viktor Yurievich Rybnikov – Honored Scientist of the Russian Federation, Doctor of Medical Sciences, Doctor of Psychological Sciences, Prof., Deputy Director for Scientific, Educational Work, Disaster Medicine Nikiforov Russian Center of Emergency and Radiation Medicine, EMERCOM of Russia (4/2, Akademica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), rvikirina@mail.ru; Nikolay Vasilyevich Sorokin – PhD Med. Sci., the teacher of department of hospital therapy, Kirov Military Medical Academy (6, Akademica Lebedeva Str., St. Petersburg, 194044, Russia), e-mail: nsor2464@inbox.ru;

Maria Olegovna Leonteva – the teacher of the Neurophysiology Department, University at the IPA EurAsEC (14/1, Smolyachkova Str., St. Petersburg, 1194044, Russia), e-mail: lov63@inbox.ru;

Marina Anatolevna Kruglova – PhD Psychol. Sci., Associate Prof., Associate Prof. of the Department of Ergonomics and Engineering Psychology, St Petersburg State University (7-9, Universitetskaya emb., St. Petersburg, 199034, Russia), e-mail: m.kruglova@spbu.ru;

Victoria Vitalievna Gayvoronskaya – PhD Med. Sci., Associate Prof. of the Department of Normal Physiology, St Petersburg State Pediatric Medical University (2, Litovskaya Str., 194100 St. Petersburg), e-mail: gaivorv1909@gmail.com.

**Abstract**

**Relevance.** The change in the psychophysiological state of students with somatoform dysfunction of the autonomic nervous system during remote learning in the period of the COVID-19 pandemic has drawn particular attention from various researchers [2, 5, 6]. Currently, there is a noticeable increase in psychovegetative disorders and the formation of somatoform dysfunction of the autonomic nervous system due to the factors of the pandemic of a new coronavirus infection, which influences the psychophysiological status and academic performance.

**Intention.** The aim of the study was to assess the psychophysiological status and features of autonomic regulation in students with somatoform dysfunction of the autonomic nervous system while studying at a university during the pandemic of the new coronavirus infection COVID-19.

**Methodology.** In total, 250 students of the University under the IPA were examined – 127 male and 123 female persons while studying at the university in the period from 2018 to 2022 (the survey from 12.10.2020 to 29.09.2021, coincided with the period of the COVID-19 pandemic, which necessitated distance learning using electronic educational platforms). Symptoms of somatoform dysfunction of the autonomic nervous system were revealed in 19 students (a group of patients). In the study, we applied clinical and instrumental, psychophysiological, mathematical and statistical methods. Students were examined during and after distance learning.

**Results and Discussion.** Significant correlations of academic performance indicators with the indicator of situational anxiety, the activity of the well-being, activity, mood test and the test for the detection of autonomic dysfunction syndrome according to A.M. Vane (2003) were revealed. It was established that distance learning affects the regulation of organs and systems (circulation, central nervous system) and influences the psychophysiological status of students. In addition, the emergence of autonomic imbalance in some students affects their academic performance and contributes to the formation of somatoform dysfunction of the autonomic nervous system.

**Conclusion.** The functional state of students with somatoform dysfunction of the autonomic nervous system during training during the pandemic is characterized by a change in the psychophysiological status, autonomic regulation, which requires psychophysiological correction aimed at supporting sanogenesis and normalization of symptoms of somatoform dysfunction of the autonomic nervous system, affecting the success of training.

**Keywords:** somatoform dysfunctions of the autonomic nervous system, sanogenesis, psychophysiology, new coronavirus infection COVID-19.

## References

1. Andreeva G.F., Oganov R.G. Izuchenie kachestva zhizni u bol'nykh gipertonicheskoy boleznyu [Studying the quality of life in patients with hypertension]. *Terapevticheskiy arkhiv* [Therapeutic Archive]. 2002. 74 (1): 8–16. (In Russ.)
2. Vane A.M., Voznesenskaya T.G., Vorobyova O.V. Vegetativnye rasstrojstva: klinika, diagnostika, lechenie [Vegetative disorders: clinic, diagnosis, treatment]. Eds: A.M. Vane. Moscow, 2003. 749. (In Russ.)
3. Zakharov V.V. Postkovidnyj sindrom glazami nevrologa [Postcovid syndrome through the eyes of a neurologist]. *Povedencheskaya nevrologiya* [Behavioral neurology]. 2021. (2): 14–22. (In Russ.)
4. Leonteva M.O., Gnevyshe, E.N., Yakovlev E.V. Psikhofiziologicheskaya kharakteristika studentov s narusheniem vegetativnoj regulyatsii v period obucheniya v vuze [Psychophysiological characteristics of students with impaired autonomic regulation during university studies]. *Vestnik psikhoterapii* [Bulletin of Psychotherapy]. 2021. (86): 97–105. (In Russ.)
5. Sokolovskaya I.E. Sotsial'no-psikhologicheskie faktory udovletvorennosti studentov v usloviyakh tsifrovizatsii obucheniya v period pandemii COVID-19 i samoizolyatsii [Socio-psychological factors of student satisfaction in the conditions of digitalization of education during the COVID-19 pandemic and self-isolation]. *TSifrovaya sotsiologiya* [Digital sociology]. 2020. 46–54. (In Russ.)
6. Sharova E.I. Issledovanie zdorov'ya studentov vuza v usloviyakh distantsionnogo obucheniya kak pokazatel' kachestva obrazovaniya [The study of the health of university students in distance learning as an indicator of the quality of education]. *Uchenye zapiski universiteta im. P.F. Lesgafta* [Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University]. 2020. 401–404. (In Russ.)

---

Received 30.05.2023

**For citing:** Rybnikov V.Y., Leonteva M.O., Kruglova M.A., Sorokin N.V., Gayvoronskaya V.V. Psihofiziologicheskij status i vegetativnaya regulyatsiya u studentov s somatoformnoj disfunkciej vegetativnoj nervnoj sistemy pri obuchenii v period pandemii. *Vestnik psikhoterapii*. 2023; (86):92–102. (In Russ.)

Rybnikov V.Y., Leonteva M.O., Kruglova M.A., Sorokin N.V., Gayvoronskaya V.V. Psychophysiological and autonomic regulation in students with somatoform dysfunction of the autonomic nervous system when studying during a pandemic. *Bulletin of Psychotherapy*. 2023; (86):92–102. DOI: 10.25016/2782-652X-2023-0-86-92-102

---