

Влияние фитокомпозиции с ноотропными свойствами на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы человека

О.В. Филатова¹, Д.Д. Мамышев¹, Е.И. Ромашко¹, И.Ю. Воронина¹, Р.И. Халимов¹, Н.А. Шишкина¹, П.Е. Банникова¹

¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Россия, 656049, Барнаул, пр. Ленина, 61

Реферат. Введение. Вопросы разработки новых ноотропных лекарственных средств требуют систематизации имеющихся знаний, а также проведения как экспериментальных, так и клинических исследований с целью углубленного изучения их эффективности и механизма действия. **Цель.** Провести оценку влияния фитокомпозиции с ноотропными свойствами на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у условно здоровых лиц. **Материалы и методы.** До и после курсового приема фитокомпозиции испытуемым проводили комплексное обследование, включающее исследование автономной нервной системы с помощью стандартной таблицы А. Д. Соловьевой; электрокардиографию с оценкой вариабельности ритма сердца; исследование параметров гемодинамики осуществлялось с применением каналов лазерной доплеровской флуометрии и методов флуоресцентной спектроскопии, реализованных в комплексе «ЛАЗМА СТ». **Результаты и их обсуждение.** В ходе аналитического исследования выявлено, что применение фитокомпозиции с ноотропными свойствами способствует оптимизации взаимодействия симпатической и парасимпатической частей автономной нервной системы, обеспечивая их сбалансированное функционирование. Действие фитокомпозиции на показатели микроциркуляции зависит от исходного тонуса автономной нервной системы – у лиц с эйтонией и симпатикотонией под влиянием курсового приема фитокомпозиции с ноотропными свойствами улучшается состояние микроциркуляторного русла (увеличивается показатель микроциркуляции, среднее значение нутритивного кровотока) и клеточного метаболизма (повышается показатель окислительного метаболизма). У испытуемых с ваготонией, наоборот, показано снижение притока крови вследствие ослабления парасимпатического влияния автономной нервной системы и, соответственно, усиления симпатического влияния, в микроциркуляторное русло, уменьшение показателя окислительного метаболизма. **Заключение.** Результаты комплексного исследования продемонстрировали выраженные ноотропные свойства новой фитокомпозиции с ноотропными свойствами, механизм действия которой обусловлен гармонизацией симпатико-парасимпатический баланса автономной нервной системы и связанных с ней изменениями состояния микроциркуляторного русла и клеточного метаболизма. **Ключевые слова:** ноотропные средства; сердечно-сосудистая система; автономная нервная система; микроциркуляция.

Для цитирования: О.В. Филатова, Д.Д. Мамышев, Е.И. Ромашко, [и др.]. Влияние фитокомпозиции с ноотропными свойствами на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы человека // Вестник современной клинической медицины. – 2025. – Т. 18, вып. 3. – С. 73–80. DOI: 10.20969/VSKM.2025.18(3).73-80.

Influence of a phytocompound with nootropic properties on human cardiovascular fitness

Olga V. Filatova¹, Daniel D. Mamyshev¹, Evgenia I. Romashko¹, Inna Yu. Voronina¹, Ruslan I. Khalimov¹, Natalya A. Shishkina¹, Polina E. Bannikova¹

¹Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russia

Abstract. Introduction. Development of new nootropic drugs requires systematizing the existing knowledge and conducting both experimental and clinical studies to deeply investigate their efficacy and modes of action. **Aim.** To evaluate the effect of a phytocompound with nootropic properties on the cardiovascular fitness of conditionally healthy individuals. **Materials and Methods.** Before and after a course of phytocompound administration, the subjects underwent a comprehensive examination, including a study of the autonomic nervous system using the standard A.D. Solovyova table; electrocardiography with the assessment of heart rate variability; hemodynamic parameters were studied using laser Doppler flowmetry channels and fluorescence spectroscopy methods, implemented in the LAZMA ST diagnostic device. **Results and Discussion.** The analytical study has shown that the use of a phytocompound with nootropic properties optimizes the interaction of the sympathetic and parasympathetic parts of the autonomic nervous system, ensuring their balanced functioning. The effect of the phytocompound provided upon microcirculation indicators depends on the initial tone of the autonomic nervous system: In individuals with eutonia and sympathicotonia, the microcirculatory bloodstream condition improves in response to the course of administering a phytocompound with nootropic properties (the microcirculation index and the average value of nutritive blood flow increase), and their cellular metabolism improves (the oxidative metabolism index increases). In subjects with vagotonia, on the contrary, a decrease in blood flow was shown due to the weakening of the parasympathetic influence of the autonomic nervous system and, accordingly, the strengthening of the sympathetic influence, into the microcirculatory bloodstream, and a decrease in the oxidative metabolism index. **Conclusions.** The results of the comprehensive study demonstrated the pronounced nootropic properties of the new phytocompound, the mode of action of which is determined by the harmonization of the sympathetic-parasympathetic balance of the autonomic nervous system and the associated changes in the microcirculatory bloodstream condition and cellular metabolism.

Keywords: nootropic agents; cardiovascular system; autonomic nervous system; microcirculation.

Введение. В современной клинической и амбулаторной практике для терапии различных когнитивных расстройств широко применяются ноотропные препараты. Под ноотропами понимают класс нейротропных соединений, способных улучшать процессы запоминания, восстанавливать утраченные когнитивные функции мозга, повышать обучаемость и способность к воспроизведению информации [1, 2, 3]. Механизм их действия не сводится к прямому высвобождению нейротрансмиттеров или взаимодействию с рецепторами, а заключается в улучшении поступления глюкозы и кислорода к мозговым тканям, проявлении антигипоксического эффекта и защите нейронов от токсического воздействия [1, 2, 4]. Эти препараты компенсируют гибель холинергических нейронов и помогают в восстановлении синаптического уровня нейротрансмиттера ацетилхолина [5]. Помимо этого, действие ноотропных препаратов связывают и с другими нейромедиаторными системами: моноаминергической [6], глутаматэргической [1, 7], способны улучшать митохондриальную дисфункцию, связанную с окислительным стрессом и/или старением [8].

В настоящее время активно ведется поиск новых биологически активных соединений природного происхождения, что расширяет их терапевтическое применение [9]. Лекарственные растения представляют собой группу видов, синтезирующих биологически ценные соединения, которые используются для профилактики и лечения различных патологий. В условиях растущего числа нейродегенеративных и неврологических заболеваний, а также в рамках поиска инновационных терапевтических стратегий, определенные группы населения отдают предпочтение средствам на растительной основе. Природный мир предлагает богатый спектр молекулярных структур, потенциально полезных для разработки новых эффективных фармакологических препаратов. Натуральные соединения нередко становятся основой для создания синтетических аналогов с улучшенными свойствами. Учитывая растущее увеличение нейродегенеративных/неврологических заболеваний и поиск новых терапевтических подходов, определенные социально-демографические группы отдают предпочтение именно использованию лекарственных растений.

В 2023 году исследовательская группа НИИ Биомедицины ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», реализуя проект «Разработка функциональных продуктов, ориентированных на восстановление функций организма при возрастных изменениях, и оценка эффективности их применения» в рамках программы «Приоритет-2030», разработала фитокомпозицию (ФК), обладающую ноотропными свойствами. В состав ФК включены компоненты с выраженной ноотропной, адаптогенной, антиоксидантной и антигипоксической активностью: экстракт астрагала перепончатого (20 мг), мелкоизмельченная смола босвеллиисеррата (20 мг), плодовые тела

ежовика гребенчатого (159 мг) – для стимуляции когнитивных функций, экстракт гинкгобилоба (20 мг) и полипrenoлы (5 мг) – для улучшения кровоснабжения, а также комплекс витаминов (А, С, D, Е, К, группа В, витамин D3). Ожидается, что данные вещества не только оказывают самостоятельное благоприятное воздействие на нервную систему, но и при сочетании в составе композиции проявляют синергетический эффект.

Анализ научных публикаций, посвященных исследованию нейропротекторных механизмов, демонстрирует преимущественное внимание к рецепторным и синаптическим аспектам их действия [10, 11]. В то же время значительное количество работ акцентирует внимание на клинических эффектах ноотропных препаратов при различных патологических состояниях [12, 13], их влиянии на восстановление когнитивных процессов, а также на повышение выносливости в спортивной деятельности [14]. Однако роль иных механизмов остается недостаточно изученной, что определило цели нашего исследования.

Цель исследования: изучение влияния фитокомпозиции с ноотропными свойствами на показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы у условно-здоровых лиц.

Материалы и методы исследования.

Исследование выполнено на базе обособленного структурного подразделения «Научно-исследовательский институт Биологической медицины» совместно с кафедрой зоологии и физиологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Алтайский государственный университет».

Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», протокол № 9 от 05.04.2024.

Применяли сравнительный, параллельный, рандомизированный, ослепленный дизайн клинического исследования.

Группа практически здоровых лиц, получавших ФК с ноотропными свойствами (N=35) и плацебо (мальтодекстрин) (N=35), была представлена условно здоровыми волонтерами в возрасте старше 45 лет различных профессий. Всего обследовано 70 человек, из них 5 мужчин и 65 женщин в возрасте 45-65 лет. Все участники исследования подписали информированное согласие.

Критерии включения соответствовали подписанию добровольного информированного согласия на участие в исследовании, обозначенного для группы исследования. Участники были опрошены до начала исследования, и те участники, которые имели хронические заболевания, гипертонию, нарушения свертываемости крови, гипертония, нарушения свертываемости крови, были регулярными курильщиками, имели повышенную чувствительность к компонентам ФК или с повторяющимися желудочно-кишечными проблемами, были исключены из исследования. Кроме

того, были исключены участники с артериальным давлением выше 130/80.

Добровольцы принимали ФК по 1 капсуле 2 раза в день в течение двух недель. Участники группы сравнения принимали плацебо (мальтодекстрин). Упаковка и капсулы плацебо идентичны по внешнему виду и вкусовым характеристикам капсулам с ФК.

До и после курсового приема ФК испытуемым проводили комплексное обследование, включающее:

- исследование автономной нервной системы (АНС) с помощью стандартной таблицы А. Д. Соловьевой [15];

- электрокардиографию с оценкой вариабельности ритма сердца (ВРС) с помощью аппарата «Поли-спектр-8\EX» (г. Иваново, РФ);

- исследование гемодинамических параметров с использованием каналов лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) и флуоресцентной спектроскопии (ФС) комплекса «ЛАЗМА СТ» (ООО НПП «ЛАЗМА», г. Москва).

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета SPSS 21.0. Для проверки нормальности распределения применялся критерий Шапиро-Уилка (при уровне значимости $p > 0,05$). Количественные данные, не соответствующие нормальному распределению, описывались медианой (Me) и интерквартильным интервалом (Q_{25-75}). Для межгрупповых сравнений использовался непараметрический критерий Краскала-Уоллиса. В случаях нормального распре-

ления данных применялся однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), при этом количественные признаки представлены в формате среднего (M) и ошибки среднего (SE). Для оценки динамических изменений использовался критерий Вилкоксона для зависимых выборок. Различия признавались статистически значимыми при $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводился по методу Пирсона (для параметрических данных) и Спирмена (для непараметрических).

Результаты и их обсуждение. По показателям, входящим в стандартную таблицу вегетативных симптомов А. Д. Соловьевой [15], в группе лиц, принимавших ФК у 40% (N=14) обследованных лиц было выявлено состояние равновесия АНС. У 34% (N=12) обследованных выявлено доминирование парасимпатического отдела АНС, а у 26% (N=9) преобладали симпатoadреналовые влияния. Полученные результаты подтвердились объективными данными ВРС.

В результате приема ФК сноотропными свойствами временные показатели ВРС, характеризующие активность парасимпатического отдела АНС [16], SDNN, RMSSD, рNN50 % (табл. 1) статистически значимо снижались в группе испытуемых с ваготонией и, напротив, повышались в группе испытуемых с симпатикотонией.

В результате приема ФК спектральные показатели ВРС, характеризующие активность парасимпатического отдела АНС [11] – абсолютная (HF, ms^2) и относительная (HF%) мощности колебаний

Таблица 1

Динамика временных показателей вариабельности ритма сердца добровольцев под влиянием курсового приема фитокомпозиции с ноотропными свойствами

Table 1

Changes in the time indices of heart rate variability in volunteers when administered a course of treatment with a phytocompound with nootropic properties

Показатели	Замер	Лица, принимавшие фитокомпозицию						Лица, принимавшие плацебо ("Мальтодекстрин")		Различия между группами (p)
		Вегетативный тонус в сердечно-сосудистой системе								
		Ваготония		Эйтония		Симпатотония		4		
		1	2	1	2	1	2	Me	Q_{25-75}	
ЧСС, уд/мин	1	59,5	54,7-78,2	71,2	66,3-70,3	73,4	61,4-79,8	70,0	60,5-76,9	$P_{1-2}=0,125$ $P_{1-3}=0,357$ $P_{2-3}=0,893$
	2	71,4	61,2-85,8	77,1	65,5-79,9	68,4	60,3-72,7	70,9	61,0-78,6	$P_{1-2}=0,483$ $P_{1-3}=0,360$ $P_{2-3}=0,131$
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,008		0,449		0,011		0,753		
SDNN, мс	1	54,0	43,0-66,5	33,5	25,3-42,0	28,0	18,0-41,5	36,1	26,8-47,5	$P_{1-2}=0,001$ $P_{1-3}=0,002$ $P_{2-3}=0,487$
	2	40,0	29,5-59,0	31,5	27,5-40,8	45,0	40,5-91,5	37,2	26,7-46,2	$P_{1-2}=0,268$ $P_{1-3}=0,023$ $P_{2-3}=0,006$
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,050		0,538		0,008		0,268		
RMSSD, мс	1	59,0	47,0-78,0	42,0	28,0-61,0	32,0	14,5-41,0	29,7	15,9-56,5	$P_{1-2}=0,001$ $P_{1-3}=0,002$ $P_{2-3}=0,410$
	2	24,0	18,0-44,25	45,0	31,0-55,5	47,0	42,5-59,5	30,2	15,6-56,3	$P_{1-2}<0,001$ $P_{2-3}<0,001$
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,008		0,669		0,008		0,387		

Показатели	Замер	Лица, принимавшие фитокомпозицию						Лица, принимавшие плацебо ("Мальтодекстрин")		Различия между группами (p)
		Вегетативный тонус в сердечно-сосудистой системе								
		Ваготония		Эйтония		Симпатотония		4		
		1	2	3	4	5	6	7	8	
		Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	
pNN50, %	1	10,3	7,1-26,5	3,7	3,1-5,0	1,1	0,0-3,4	2,5	0,5-10,7	P ₁₋₂ =0,004 P ₁₋₃ =0,019 P ₂₋₃ =0,135
	2	2,6	0,5-3,6	4,1	2,7-4,7	11,5	1,0-17,3	2,5	0,5-10,2	P ₁₋₂ =0,121 P ₁₋₃ =0,003 P ₂₋₃ =0,001
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,008		0,943		0,017		0,854		
CV	1	6,06	2,76-5,98	4,02	3,30-4,74	3,5	5,02-8,60	4,1	3,2-5,9	P ₁₋₂ =0,005 P ₁₋₃ =0,003 P ₂₋₃ =0,121
	2	5,0	2,8-6,0	4,08	3,3-4,7	5,23	5,0-8,60	4,1	3,1-5,8	P ₁₋₂ =0,504 P ₁₋₃ =0,022 P ₂₋₃ =0,004
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,110		0,647		0,008		0,208		

Примечание: 1-й замер – до приема фитокомпозиции, 2-й замер – после приема фитокомпозиции, ЧСС – частота сердечных сокращений

высокочастотной составляющей кардиоритма, общая мощность спектра TP (табл. 2) статистически значительно снижались в группе испытуемых с ваготонией и, напротив, повышались в группе испытуемых с симпатикотонией.

Эти же показатели (HF мс², HF%) статистически значительно повышались в группе испытуемых с эйтонией (табл. 2), что свидетельствует о повышении влияния парасимпатического отдела АНС на сердце. В группе лиц, принимавших плацебо, временные и спектральные показатели ВРС не изменялись. Наблюдаемые изменения временных и спектральных параметров ВРС указывают на уравнивание симпатико-парасимпатического баланса АНС у обследованных лиц после приема ФК.

При сравнении данных ЛДФ и ФС были получены статистически значимое снижение показателя микроциркуляции, среднего значения нутритивного кровотока и показатель окислительного метаболизма (ПОМ) в группе испытуемых с ваготонией и, напротив, повышение в группах испытуемых с симпатикотонией и эйтонией (табл. 3). В группе лиц, принимавших плацебо, показатели ЛДФ и ФС не изменялись.

По результатам корреляционного анализа показатель прироста (Δ) ПОМ связан максимальной положительной связью с показателем прироста (Δ) нутритивного кровотока (r=0,650, p<0,001), также с показателем прироста (Δ) микроциркуляции (r=0,570, p=0,002). Также показатели ΔМнутр (r=0,418, p=0,030) и ΔПОМ (r=0,582, p=0,001) связаны положительной связью с показателем прироста абсолютной мощности спектра низкочастотных волн (ΔHF мс²) ВРС, что свидетельствует о позитивном влиянии усиления парасимпатического отдела АНС на окислительный метаболизм посредством увеличения нутритивного кровотока.

Результаты, касающиеся влияния ноотропов на ВРС, носят противоречивый характер. Так в работах М. Medrano с соавт. [17] при исследовании

диетической добавки ноотропной направленности (содержащей L-тирозин, L-карнитин, цитиколин натрия, альфа-глицерилфосфорилхолин, таурин, кофеин, L-теанин, экстракт из листьев манго и экстракт из листьев хуперции), L. Lopez-Rios с соавт. [18] при изучении действия экстракта *Mangifera indica* L на центральную нервную систему не было выявлено существенных изменений в ВРС. Применение деанолацеглумата у детей-спортсменов выявило усиление влияния парасимпатического отдела АНС в регуляции ритма сердца [19].

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что действие ФК зависит от исходного тонуса АНС – у лиц с эйтонией и симпатикотонией под влиянием курсового приема ФК наблюдалось повышение эффекта парасимпатического отдела АНС в регуляции ритма сердца, у ваготоников – напротив, происходило усиление симпатических влияний на ритм сердца. Полученные нами результаты также совпадают с данными В. В. Кузнецова с соавт. [3] – у больных дисциркуляторной энцефалопатией в результате терапии препаратом ноотропной направленности ГамалатеВ6 наблюдалась гармонизация симпатико-парасимпатического баланса АНС.

Использованию метода ЛДФ в оценке влияния ноотропных препаратов посвящены единичные работы. Так применение семакса привело к повышению уровня микроциркуляции сетчатки у крыс [20]. N. H. Adamyanc соавт. [11] продемонстрировали, что пироглутамил ГАМК проявляет высокую способность увеличивать локальный мозговой кровоток крыс, стимулируя мозговое кровообращение на 65,2 %. Полученные нами результаты свидетельствуют о том, что действие ФК на показатели микроциркуляции зависит от исходного тонуса АНС – у лиц с эйтонией и симпатикотонией под влиянием курсового приема ФК улучшается состояние микроциркуляторного русла (увеличивается показатель микроциркуляции, среднее значение нутритивного кровотока) и клеточного метаболизма (повышает

**Динамика спектральных показателей variability ритма сердца добровольцев
под влиянием курсового приема фитокомпозиции с ноотропными свойствами**

Table 2

**Changes in the spectral indices of heart rate variability in volunteers when administered a course of treatment
with a phytocompound with nootropic properties**

Показатели	Замер	Лица, принимавшие фитокомпозицию						Лица, принимавшие плацебо ("Мальтодекстрин")		Различия между группами (p)
		Вегетативный тонус в сердечно-сосудистой системе								
		Ваготония		Эйтония		Симпатотония		4		
		1	2	3	4	Me	Q ₂₅₋₇₅	Me	Q ₂₅₋₇₅	
VLF, мс ²	1	1381,0	660,0-1630,0	521,5	194,0-858,3	188,0	131,5-825,5	594,5	180,8-1235,8	P ₁₋₂ =0,008 P ₁₋₃ =0,012 P ₂₋₃ =0,346
	2	524,0	405,0-1611,0	431,5	320,0-869,3	744,0	365,5-1502,0	591,5	186,0-1179,3	P ₁₋₂ =0,726 P ₁₋₃ =0,676 P ₂₋₃ =0,403
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,110		0,557		0,086		0,586		
VLF%	1	33,9	26,0-48,4	46,5	42,5-54,8	48,1	36,0-52,3	47,0	32,3-61,0	P ₁₋₂ =0,010 P ₁₋₃ =0,017 P ₂₋₃ =0,080
	2	45,4	32,7-64,4	53,0	50,7-62,5	39,2	27,5-50,9	47,5	32,5-62,8	P ₁₋₂ =0,374 P ₁₋₃ =0,089 P ₂₋₃ =0,031
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,086		0,557		0,314		0,632		
LF, мс ²	1	781,0	675,5-1559,0	199,5	88,8-449,3	79,0	47,0-491,0	332,5	79,5-671,8	P _{1-2,3} <0,001 P ₂₋₃ =0,535
	2	368,0	164,0-775,5	262,5	139,3-360,8	458,0	157,5-1106,5	343,0	81,8-650,3	P ₁₋₂ =0,374 P ₁₋₃ =0,561 P ₂₋₃ =0,388
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,015		0,184		0,050		0,441		
LF%	1	31,0	22,3-36,8	23,9	15,2-28,8	24,8	15,0-28,4	25,0	16,5-32,8	P ₁₋₂ =0,112 P ₁₋₃ =0,217 P ₂₋₃ =0,893
	2	31,3	21,2-41,5	23,1	15,5-33,5	17,1	13,2-21,1	24,0	17,3-30,8	P ₁₋₂ =0,345 P ₁₋₃ =0,081 P ₂₋₃ =0,112
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,767		0,112		0,139		0,510		
HF, мс ²	1	1518,0	575,5-2070,0	336,0	158,0-485,0	259,0	71,5-542,5	249,5	85,3-641,0	P _{1-2,3} <0,001 P ₂₋₃ =0,374
	2	267,0	72,0-445,5	438,0	189,2-647,7	887,0	538,0-1365,5	256,5	87,3-660,5	P ₁₋₂ =0,726 P ₁₋₃ =0,003 P ₂₋₃ =0,001
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,008		0,001		0,008		0,332		
HF%	1	40,0	22,3-44,2	31,0	26,5-35,5	28,0	20,2-31,2	23,5	13,5-39,5	P ₁₋₂ =0,010 P ₁₋₃ =0,013 P ₂₋₃ =0,031
	2	19,0	13,8-22,4	34,4	30,3-38,5	45,0	42,1-51,7	22,5	14,3-38,3	P ₁₋₂ =0,686 P ₁₋₃ =0,016 P ₂₋₃ =0,016
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,008		0,001		0,008		0,582		
TP, мс ²	1	3598,0	2047,0-5205,0	925,0	556,0-1563,5	421,0	270,5-1674,5	1317,5	418,0-1942,8	P ₁₋₂ <0,001 P ₁₋₃ =0,001 P ₂₋₃ =0,467
	2	1483,0	878,0-3054,5	1423,0	832,0-2443,0	1864,0	1179,5-7117,0	1357,0	421,3-1900,8	P ₁₋₂ =0,269 P ₁₋₃ =0,139 P ₂₋₃ =0,071
Различия между 1-м и 2-м замером (p)		0,051		0,001		0,008		0,489		

Примечание: 1-й замер – до приема фитокомпозиции, 2-й замер – после приема фитокомпозиции.

Динамика гемодинамических показателей и уровня метаболизма добровольцев под влиянием курсового приема фитокомпозиции с ноотропными свойствами

Table 3

Changes in the hemodynamic parameters and metabolic rate of volunteers when administered a course of treatment with a phytocompound with nootropic properties

Показатель	Показатель микроциркуляции		Среднее значение нутритивного кровотока		Показатель окислительного метаболизма	
Лица, принимавшие фитокомпозицию						
Вегетативный тонус в сердечно-сосудистой системе	Замер					
	1	2	1	2	1	2
	M±SE	M±SE	M±SE	M±SE	M±SE	M±SE
Ваготония	16,4±0,54	12,6±0,35	11,9±0,39	9,1±0,26	9,5±0,59	6,5±0,50
Различия между 1-м и 2-м замером (p)	0,002		0,002		0,002	
Эйтония	16,6±1,13	17,7±1,15	12,1±0,82	13,1±0,79	7,1±0,71	9,5±0,70
Различия между 1-м и 2-м замером (p)	0,001		0,001		0,001	
Симпатотония	14,1±0,51	16,5±0,55	10,2±0,37	12,5±0,42	6,7±0,56	8,4±0,61
Различия между 1-м и 2-м замером (p)	0,008		0,008		0,008	
Различия между группами (p)	P ₂₋₃ =0,032	P _{1-2}<0,001 P₁₋₃=0,004}	P ₂₋₃ =0,033	P _{1-2,3} ≤0,001	P _{1-2,3} =0,005	P ₁₋₂ =0,002 P ₁₋₃ =0,005
Лица, принимавшие плацебо ("Мальтодекстрин")						
	15,9±0,51	16,0±0,50	11,6±0,37	11,5±0,36	7,7±0,40	7,7±0,41
Различия между 1-м и 2-м замером (p)	0,902		0,063		0,471	

Примечание: 1-й замер – до приема фитокомпозиции, 2-й замер – после приема фитокомпозиции.

ся ПОМ), вероятно, вследствие снижения тонуса приносящих артериол. Повышение потока крови в микроциркуляторном русле активизирует использование субстрата с активацией работы коферментов в результате усиления нутритивного кровотока [21], что подтвердили результаты корреляционного анализа в нашем исследовании. У испытуемых с ваготонией, наоборот, показано снижение притока крови вследствие ослабления парасимпатического влияния АНС и, соответственно, усиления симпатического влияния (что, вероятно, вызывает повышение тонуса приносящих артериол), в микроциркуляторное русло, уменьшение ПОМ. Снижение кровотока в микроциркуляторном русле ограничивает доставку глюкозы и кислорода в клетки, что приводит к замедлению процессов, включающих коферменты. Как следствие, активность окислительно-восстановительных реакций в клетках снижается [21].

Действие ФК сноотропными свойствами на ВРС и показатели микроциркуляции позволяют предположить ГАМКергическую направленность влияния ФК на нервную и сердечно-сосудистую систему. Разработка данной ФК позволит расширить ассортимент отечественных ноотропных средств.

Заключение. Результаты комплексного исследования продемонстрировали выраженные нейротропные свойства новой фитокомпозиции с ноотропными свойствами, механизм действия которой обусловлен уравниванием симпатико-парасимпатический баланса автономной нервной системы и связанных с ним изменениями состояния микроциркуляторного русла и клеточного метаболизма.

Прозрачность исследования. Работа выполнена при поддержке гранта РФФ № 24-25-20068 «Изучение эффектов и механизма действия фитокомпозиции с ноотропными свойствами» (сроки исполнения 2024-2025 гг.). Авторы несут полную ответственность за предоставление окончательной версии рукописи в печать.

Декларация о финансовых и других взаимоотношениях. Все авторы принимали участие в разработке концепции и дизайна исследования и в написании рукописи. Окончательная версия рукописи была одобрена всеми авторами. Авторы получили гонорар за исследование.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Voronina TA. Cognitive impairment and nootropic drugs: mechanism of action and spectrum of effects. *Neurochemical journal*. 2023; 17 (2): 180-188.
- Malik M, Tlustosh P. Nootropics as cognitive enhancers: types, dosage and side effects of smart drugs. *Nutrients*. 2022; 14 (16): 3367. DOI: <https://doi.org/10.3390/nu14163367>
- Кузнецов В.В., Егорова М.С., Шульженко Д.В. ГАМКергические препараты в терапии начальных форм дисциркуляторной энцефалопатии // Международный неврологический журнал. – 2017. – Т. 92, № 6. – С. 105-111. [Kuznecov VV, Egorova MS, Shul'zhenko DV. GAMKergicheskie preparaty v terapii nachal'nyh form discirkulyatornoj encefalopatii [GABAergic drugs in the therapy of initial forms of cerebrovascular insufficiency]. *Mezhdunarodnyj nevrologicheskij zhurnal [International Neurological Journal]*. 2017; 92 (6): 105-111. (In Russ.)]. DOI: 10.22141/2224-0713.6.92.2017.111593
- Крылов Н.Н., Кулешова С.А., Компанцева Е.В. [и др.]. Изучение нейротропной и антигипоксической актив-

- ности композиции Гинкготропил-форте // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2020. – Т. 19, № 4. – С. 34-39. [Krylov NN, Kuleshova SA, Kompanceva EV, et al. Izuchenie nejrotropnoj i antigipoksicheskoj aktivnosti kompozicii Ginkgotropil-forfte [Study of neurotropic and antihypoxic activity of the composition Ginkgotropil-forfte]. Vestnik Smolenskoy gosudarstvennoj medicinskoj akademii [Bulletin of the Smolensk State Medical Academy]. 2020; 19 (4): 34-39. (In Russ.)]. DOI: 10.37903/vsgma.2020.4.5
5. Alam M, Kamal S, Tanjeem Raza KA. Interaction of Nootropic Drugs with Neurotransmitter Enzyme Acetylcholinesterase: An Insilico Approach: A Review. *Journal of Advances in Pharmacy Practices*. 2021; 2: 33-45. DOI: 10.46610/JAPP.2021.v03i02.005
 6. Konkov VG, Kudrina VS, Narkevicha VB, et al. Effect of Noopept on the content of monoamines, their metabolites and neurotransmitter amino acids in the brain structures of BALB/c and C57BL/6 mice: a comparative study. *Neurochemical Journal*. 2022; 16 (2): 161-167. DOI: 10.1134/S181971242202009X
 7. Biggio G, Di Fazio I, Martini C. Cognitive function modulation during aging: a focus on L-alpha-GPE. *European Review for Medical & Pharmacological Sciences*. 2021; 25 (7): 3015-3027.
 8. Kolbaev SN, Sharonova IN, Skrebitsky VG. Cellular and receptor mechanisms of action of nootropic and neuroprotective peptides used in clinical practice. *Human Physiology*. 2021; 47 (8): 870-877. DOI: 10.1134/S0362119721080077
 9. Malik M, Tlustosh P. Nootropic herbs, shrubs and trees as potential enhancers of cognitive functions. *Plants*. 2023; 12 (6): 1364. DOI: 10.3390/plants12061364
 10. Дергачев В. Д., Яковлева Е.Е., Бычков Е.Р., [и др.]. Роль глутаматного рецепторного комплекса в организме. NMDA-лиганды при нейродегенеративных процессах – современное состояние проблемы // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2022. – Т. 20, № 1. – С.17-28. [Dergachev VD, Yakovleva EE, Bychkov ER et al. Rol' glutamatnogo receptornogo kompleksa v organizme. NMDA-ligandy pri nejrodegenerativnyh processah – sovremennoe sostoyanie problemy [The role of the glutamate receptor complex in the body. NMDA ligands in neurodegenerative processes – the current state of the problem]. Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoj terapii [Reviews of clinical pharmacology and drug therapy]. 2022; 20 (1): 17-28. (In Russ.)]. DOI: 10.17816/RCF20117-28
 11. Adamyan NH, Shamilyan QM, Zhamharyan AG. Study of cerebrovascular activity of new short peptides, GABA derivatives. *New Armenian Medical Journal*. 2022; 16 (4): 89-95. DOI: 10.56936/18290825-2022.16.4-89
 12. Базан Ю.Ю., Хмара Н.В., Никончук К.В. Монотерапия или комплексное лечение? Тактика ведения пациентов с болезнью Альцгеймера и сосудистой деменцией // Проблемы здоровья и экологии. – 2022. – Т. 19, № 3. – С. 52-57. [Bazan YuYu, Hmara NV, Nikonchuk KV. Monoterapiya ili kompleksnoe lechenie? Taktika vedeniya pacientov s bolezn'yu Al'cgejmera i sosudistoj demenciej [Monotherapy or complex treatment? Tactics of managing patients with Alzheimer's disease and vascular dementia]. Problemy zdorov'ya i ekologii [Problems of health and ecology]. 2022; 19 (3): 52-57. (In Russ.)]. DOI: 10.51523/2708-6011.2022-19-3-07
 13. Соловьева Э.Ю. [и др.]. Лечение когнитивных и астенических расстройств сосудистого генеза. От пирacetama к Тиоцетаму // Нервные болезни. – 2023. – № 1. – С. 48-58. [Solov'eva EYu, et al. Lechenie kognitivnyh i astenicheskikh rasstrojstv sosudistogo geneza. Ot piracetama k Tiocetamu [Treatment of cognitive and asthenic disorders of vascular genesis. From piracetam to Thiocetam]. Nervnye bolezni [Nervous diseases]. 2023; (1): 48-58. (In Russ.)]. DOI: 10.24412/2226-0757-2023-12845
 14. Калашникова Р.В., Якушевская Т.А. Применение лекарственных средств для восстановления когнитивных процессов и повышения выносливости в спорте (на примере бокса) // Материалы международной научно-практической конференции 7 октября 2022 г. Иркутск: Восточно-Сибирский институт МВД России. 2022. – С. 337-342. [Kalashnikova RV, Yakushevskaya TA. Primenenie lekarstvennyh sredstv dlya vosstanovleniya kognitivnyh processov i povysheniya vynoslivosti v sporte (na primere boksa): Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii 7 oktyabrya 2022 g. Irkutsk: Vostochno-Sibirskij institut MVD Rossii [Irkutsk: East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia]. 2022; 337-342. (In Russ.)].
 15. Вейн А.М. Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика: руководство для врачей // Москва: Издательство Медицина, 2000. – 752 с. [Vejn AM. Vegetativnye rasstrojstva: Klinika, lechenie, diagnostika: rukovodstvo dlya vrachej [Vegetative disorders: Clinic, treatment, diagnostics: a guide for doctors]. Moskva: Izdatel'stvo Medicina [Moscow: Medicine Publishing House]. 2000; 752 p. (In Russ.)].
 16. Новиков А. А., Смоленский А. В., Михайлова А. В. Подходы к оценке показателей variabilityности сердечного ритма (обзор литературы). [Электронный ресурс]. Вестник новых медицинских технологий. – 2023. [Novikov AA, Smolenskij AV, Mihajlova AV. Podhody k ocenke pokazatelej variabel'nosti serdechnogo ritma (obzor literatury) [Approaches to assessing heart rate variability indices (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij [Bulletin of New Medical Technologies]. 2023. (In Russ.)]. Режим доступа [URL]: <https://cyberleninka.ru/article/n/podhody-k-otsenke-pokazatelej-variabelnosti-serdechnogo-ritma-obzor-literatury>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-3-3-3
 17. Medrano M, Cristina Molina-Hidalgo, Juan MA Alcantara, et al. Acute effect of a dietary multicomponent nootropic as a cognitive enhancer in young healthy adults: a randomized, triple-blind, placebo-controlled, crossover study. *Frontiers in nutrition*. 2022; 9: 858910. DOI: 10.3389/fnut.2022.858910
 18. Lopez-Rios L, Julia C Wiebea, Tanausú Vega-Moralesa, et al. Effect of Mangifera indica L extract on the central nervous system. *Ethnopharmacological journal*. 2020; 260: 112996. DOI: 10.1016/j.jep.2020.112996
 19. Яковлева Л.В., Шангареева Г.Н. Вегетативный дисбаланс и психологический статус у детей-спортсменов и его коррекция // Вестник современной клинической медицины. – 2021. – Т. 14, № 3. – С.58-62. [Yakovleva LV, Shangareeva GN. Vegetativnyj disbalans i psihologicheskij status u detej-sportsmenovi ego korrekciya [Vegetative imbalance and psychological status in children-athletes and its correction]. Vestnik sovremennoj klinicheskoy mediciny [Bulletin of modern clinical medicine]. 2021; 14 (3): 58-62. (In Russ.)]. DOI: 10.20969/VSKM.2021.14(3).58-62
 20. Chernyaeva SS, Lugovskoy SS, Bashuk VV, et al. Correction of experimental hypertensive neuroretinopathy with semax. *Journal of pharmaceutical negative results*. 2022; 13 (3): 41-45. DOI: 10.47750/pnr.2022.13.03.007
 21. Литвин Ф.Б. Оценка резервных возможностей системы микроциркуляции и энергетического метаболизма у велосипедистов // Материалы Международной научно-

практической конференции «Актуальные медико-биологические проблемы спорта и физической культуры»; 27–28 февраля 2024, г. Волгоград: Волгоградская государственная академия физической культуры. 2024. – С. 212-215. [Litvin F.V. Ocenka rezervnyh vozmozhnostej sistemy mikroциркуляции i energeticheskogo metabolizma u velosipedistov [Evaluation of the reserve capacity of the microcirculation system and energy metabolism in cyclists]. Materialy Mezhdunarodnj nauchno-prakticheskoy

konferencii «Aktual'nye mediko-biologicheskie problemy sporta i fizicheskoy kul'tury»; 27–28 fevralya, 2024, Volgograd [Proceedings of the International scientific and practical conference “Actual medical and biological problems of sports and physical education”; February 27-28, 2024, Volgograd]. Volgograd: Volgogradskaya gosudarstvennaya akademiya fizicheskoy kul'tury [Volgograd: Volgograd State Academy of Physical Education]. 2024; 212-215. (In Russ.).]

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

ФИЛАТОВА ОЛЬГА ВИКТОРОВНА, ORCID ID: 0000-0002-4581-5866, Author ID: 78015, докт. биол. наук, профессор, e-mail: ol-fil@mail.ru;

профессор кафедры зоологии и физиологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-913-214-78-34.

МАМЫШЕВ ДАНИЭЛЬ ДАМИРОВИЧ, ORCID ID: 0009-0006-1718-7045, e-mail: danielmamyshev@yandex.ru;

ассистент кафедры зоологии и физиологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-909-047-02-32.

РОМАШКО ЕВГЕНИЯ ИГОРЕВНА, ORCID ID: 0000-0002-3485-2020, Author ID: 1175991, e-mail: baklanova.0209@mail.ru;

преподаватель кафедры зоологии и физиологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-909-047-02-32.

ВОРОНИНА ИННА ЮРЬЕВНА, ORCID ID: 0000-0002-0156-1198, Author ID: 1018524, канд. биол. наук, доцент, e-mail: s19v@yandex.ru;

доцент кафедры зоологии и физиологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-913-222-35-35.

ХАЛИМОВ РУСЛАН ИЛЬХОМОВИЧ, ORCID ID: 0000-0002-6348-6234, Author ID: 700902, e-mail: khalimov1430@gmail.com;

научный сотрудник НИИ биологической медицины ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-913-366-83-02.

ШИШКИНА НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА, ORCID ID: 0009-0000-9086-5582, e-mail: shishkina.20119908@mail.ru;

преподаватель кафедры зоологии и физиологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-963-522-58-40.

БАНИКОВА ПОЛИНА ЕВГЕНЬЕВНА, ORCID ID: 0009-0001-9674-2652, e-mail: polina.bannikova.36@mail.ru;

магистрант института биологии и биотехнологии ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования, Российская Федерация, 656049, г. Барнаул, пр. Ленина, д. 61. Тел.: 8-999-475-84-48.

ABOUT THE AUTHORS:

OLGA V. FILATOVA, ORCID ID: 0000-0002-4581-5866, Author ID: 78015, Dr. Sci. (Biology), Professor, e-mail: ol-fil@mail.ru; Professor at the Department of Zoology and Physiology, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-913-214-78-34.

DANIEL D. MAMYSHEV, ORCID ID: 0009-0006-1718-7045, e-mail: danielmamyshev@yandex.ru; Assistant at the Department of Zoology and Physiology, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-909-047-02-32.

EVGENIYA I. ROMASHKO, ORCID ID: 0000-0002-3485-2020, Author ID: 1175991, e-mail: baklanova.0209@mail.ru; Lecturer at the Department of Zoology and Physiology, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-909-047-02-32.

INNA YU. VORONINA, ORCID ID: 0000-0002-0156-1198, Author ID: 1018524, Cand. Sci. (Biology), Associate Professor, e-mail: s19v@yandex.ru; Associate Professor at the Department of Zoology and Physiology, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-913-222-35-35.

RUSLAN I. KHALIMOV, ORCID ID: 0000-0002-6348-6234, Author ID: 700902, e-mail: khalimov1430@gmail.com; Researcher at the Research Institute of Biological Medicine, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-913-366-83-02.

NATALIA A. SHISHKINA, ORCID ID: 0009-0000-9086-5582, e-mail: shishkina.20119908@mail.ru; Lecturer at the Department of Zoology and Physiology, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-963-522-58-40.

POLINA E. BANNIKOVA, ORCID ID: 0009-0001-9674-2652, e-mail: polina.bannikova.36@mail.ru; Master's Degree Student, Institute of Biology and Biotechnology, Altai State University, 61 Lenin Ave., 656049 Barnaul, Russian Federation. Tel.: 8-999-475-84-48.