



Влияние фитокомпозиции с ноотропными свойствами на когнитивные функции мозга человека

О. В. Филатова, Д. Д. Мамышев, И. Ю. Воронина, Е. Е. Русин

Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия

Резюме

Цель исследования. Изучить влияние фитокомпозиции с ноотропными свойствами на когнитивные функции мозга человека.

Материалы и методы. В исследовании приняли участие условно здоровые добровольцы обоего пола в возрасте старше 45 лет. Функцию внимания исследовали с помощью корректурной пробы Бурдона. Оценка функции кратковременной памяти выполнена с помощью заданий «Запоминания 10 чисел», «Запоминания 10 слов». Логическое мышление оценивали с помощью теста «Сложные аналогии».

Результаты. В группе лиц, принимавших фитокомпозицию значительно повысились такие параметры функции внимания, как производительность, точность внимания, интегративный показатель устойчивости внимания, коэффициент умственной продуктивности, умственная работоспособность, уровень концентрации внимания. По результатам теста «Сложные аналогии» возросла способность находить логические связи между парами слов. Эффект фитокомпозиции был выражен тем больше, чем ниже были исходные показатели.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о позитивном влиянии фитокомпозиции «Меморис» на когнитивные функции (внимание, мышление).

Ключевые слова: *ноотропы, когнитивные функции, гинкго билоба, астрагал перепончатый, ежовик гребенчатый, босвеллия серрата*

Вклад авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочитали и одобрили финальную версию для публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источники финансирования. Работа выполнена при реализации программы «Приоритет-2030» в Алтайском государственном университете.

Для цитирования: *Филатова ОВ, Мамышев ДД, Воронина ИЮ, Русин ЕЕ. Влияние фитокомпозиции с ноотропными свойствами на когнитивные функции мозга человека. Проблемы здоровья и экологии. 2024;21(2):80–86. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2024-21-2-10>*

Influence of phytocomposition with nootropic properties on cognitive functions of the human brain

Olga V. Filatova, Daniel D. Mamishev, Inna Yu. Voronina, Evgeny E. Rusin

Altai State University, Barnaul, Russia

Abstract

Objective: To study the effect of a phytocomposition with nootropic properties on the cognitive functions of the human brain.

Materials and methods. Conditionally healthy volunteers of both sexes over the age of 45 took part in the study. The function of attention was studied using the Bourdon correction test. The short-term memory function was assessed using the tasks “Memorizing 10 numbers”, “Memorizing 10 words”. Logical thinking was assessed using the Complex Analogies test.

Results. The parameters of the attention function such as productivity, accuracy of attention, integrative indicator of stability of attention, coefficient of mental productivity, mental performance, and level of concentration increased significantly in the group of people took phytocomposition. The ability to find logical connections between words pairs increased according to the results of the test. The effect of the phytocomposition was more pronounced, the lower the initial indicators were.

Conclusion. The phytocomposition “Memoris” has a positive effect on cognitive functions (attention, thinking).

Keywords: *nootropics; cognitive functions; ginkgo biloba, astragalusmembranaceus, Hericiumerinaceum, boswelliaserrata*

Author contributions. All authors made significant contributions to the search and analytical work and preparation

of the article, read and approved the final version before publication.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Funding. The work was carried out upon implementation of the “Priority 2030” program at Altai State University.

For citation: Filatova OV, Mamyshev DD, Voronina IYu, Rusin EE. The influence of a phytocomposition with nootropic properties on the cognitive functions of the human brain. *Health and Ecology Issues*. 2024;21(2):80–86. DOI: <https://doi.org/10.51523/2708-6011.2024-21-2-10>

Введение

В настоящее время в мире сохраняется тенденция старения населения: на начало 2024 г. количество лиц в возрасте старше 60 лет составляет более 800 млн человек, из них, по данным Росстата на 2023 г., 35 млн проживают в России, что составляет 24 % от всего населения страны [1]. Снижение когнитивных функций в пожилом и старческом возрасте приводит к ограничению профессиональной и бытовой активности человека [1]. Из-за старения населения проблема когнитивных нарушений будет становиться все более распространенной [1]. С целью защиты мозга применяют ноотропные лекарственные средства, которые способствуют улучшению памяти, повышению активности и работоспособности головного мозга лиц пожилого возраста [2]. Ассортимент ноотропных средств разнообразен, среди них можно выделить синтетические и растительные [2]. Синтетические в свою очередь представлены большей номенклатурой, но все они обладают различными побочными эффектами [2, 3]. Многокомпонентные лекарственные препараты, включающие экстрактивные вещества из нескольких растений, можно рассматривать как своеобразные регулирующие фитофармакологические системы, модулирующие естественные, эволюционно сложившиеся механизмы восстановления здоровья [4]. В 2023 г. коллектив НИИ биологической медицины федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования (ФГБОУ ВО) «Алтайский государственный университет» (Российская Федерация) в ходе реализации проекта «Разработка функциональных продуктов, ориентированных на восстановление функций организма при возрастных изменениях, и оценка эффективности их применения» (в рамках программы развития опорных университетов «Приоритет-2030») разработал фитокомпозицию (ФК) «Меморис» с ноотропными свойствами. В состав ФК входят субстанции, оказывающие ноотропный, адаптогенный, антиоксидантный и антигипоксический эффекты — экстракт астрагала перепончатого и мелкоизмельченная смола босвеллии серрата; мнемотропное действие — мелкоизмельченные плодовые тела ежевика гребенчатого; седативное действие — босвеллия серрата; улучшающие кровообра-

жение — экстракт гинкго билоба, полипренолы (в микрокапсулах), а также витамины А, С, D, Е, К, витамины группы В, витамин D₃. Предполагается, что вещества и субстанции в составе ФК могут оказывать не только индивидуальное оздоравливающее действие на нервную систему сами по себе, но и в составе сложных композиций — синергетическое действие. В большинстве публикаций, посвященных исследованию ноотропов, речь идет в первую очередь о рецепторных и синаптических механизмах их действия [5–9]. Роль иных процессов освещена существенно слабее. Имеется определенное количество исследований, посвященных применению ноотропных средств при различных патологиях, восстановлению когнитивных процессов и повышению выносливости в спорте [10–13]. Однако работ, посвященных влиянию ноотропных средств на когнитивные функции мозга у условно здоровых лиц, недостаточно.

Цель исследования

Изучить влияние фитокомпозиции с ноотропными свойствами на когнитивные функции мозга человека (мышление, память, внимание).

Материалы и методы

По эпидемиологическим данным, частота деменций составляет не менее 10 % в возрастной группе 65–75 лет, примерно 25 % — среди лиц старше 75 лет, среди лиц старше 85 лет — около 60 %. Поскольку болезнь начинает развиваться за 20 лет до того, как проявит себя первыми симптомами, мы привлекли к исследованию лиц в возрасте старше 45 лет. Это были условно здоровые добровольцы обоего пола. Участники исследования были разделены на две группы: 1-я группа — лица, принимавшие на протяжении двух недель ФК «Меморис» (n = 18, 15 женщин, 3 мужчин, средний возраст — 53,4±1,71 года); 2-я группа (сравнения) — лица, принимавшие на протяжении 2 недель плацебо (мальтодекстрин) (n = 17, 15 женщин, 2 мужчин, средний возраст — 53,8±1,69 года).

Функцию внимания исследовали с помощью корректурной пробы Бурдона [15]. Для проведения исследования использовали стандартный бланк теста «Корректурная проба» и секундомер. На бланке в случайном порядке напечата-

ны некоторые буквы русского алфавита, всего 2000 знаков, по 50 букв в каждой строчке. Эксперимент длился 5 минут. Через каждый исследуемый промежуток времени (серии по 30 с) экспериментатор произносил слово «черта»; в этот момент испытуемый должен был поставить черту в том месте бланка, где его застала эта команда. После того, как время работы истекло, экспериментатор произносил слово «Стоп». По этой команде испытуемый прекращал работу и в том месте бланка, где его застала эта команда, ставил двойную вертикальную черту. В результате обработки корректурной пробы регистрировали: M — общее количество вычеркнутых символов; N — количество символов в проработанной испытуемым части корректурной таблицы; n — количество символов, которые необходимо (т. е. следовало) вычеркнуть в просмотренном тексте; N_1 — скорость внимания в первой минуте корректурной пробы; N_{11} — скорость внимания в первой половине корректурной пробы; N_{22} — скорость внимания во второй половине корректурной пробы; NN — среднее значение производительности внимания за весь эксперимент; N_n — скорость (производительность) внимания в последней минуте корректурной пробы; O — количество ошибочно зачеркнутых символов; P — количество пропущенных символов; S — количество правильно зачеркнутых символов; S^2 — количество просмотренных строк; S_0 — количество пропущенных строк; t — время выполнения задания в секундах.

Также оценивали:

- показатель скорости (производительности) внимания: $A = N / t$ (знаков в с);
- показатель точности работы: $T_1 = M / n$ (усл. ед.);
- точность внимания в процентах: $T = T_1 \times 100 \%$;
- устойчивость внимания: $U_i = Pr_6 - T_6$, где Pr_6 — балльная оценка продуктивности; T_6 — балльная оценка точности внимания;

- коэффициент умственной продуктивности: $E = N \times T_1$;
- умственная работоспособность: $A_{up} = (N / t) \times ((M - O - P) / n)$ (знаков в с);
- уровень концентрации внимания: $K = (S - P - O) / n$;
- показатель устойчивости концентрации внимания: $K_u = S^2 / (P + O + S_0)$;
- эффективность работы: $R (\%) = (1 - (P + O) / N) \times 100 \%$;
- устойчивость скорости работы: $U_a, \% = A_n / A_1$, где A_n — показатель скорости внимания в конце работы за последнюю минуту; A_1 — показатель скорости внимания в начале работы, за тот же интервал времени, что и A_n ;
- индекс утомляемости: $IY = N_{11} / N_{22}$;
- степень вработываемости: $BP = N_{11} / NN$;
- психическая устойчивость: $ПУ = N_n / NN$ [15].

Оценка функции кратковременной памяти выполнена с помощью заданий «Запоминания 10 чисел», «Запоминания 10 слов».

Тест «Сложные аналогии» Э. А. Коробковой оценивает логичность рассуждений на основе умения находить логические связи 20 пар слов (классификация, антонимы, причина-следствие, синонимы, структурные связи, принадлежность к группе понятий). Для тестирования мы воспользовались онлайн-сервисом (<https://onlinetestpad.com/ru/test/1073-metodika-slozhnye-analogii>). Испытуемым предлагались 20 пар слов, отношения между которыми построены на абстрактных связях. В качестве ответов даны 6 пар слов. После того, как испытуемые определяли отношения между словами в паре, им надо было найти аналогичную пару слов из 6 предложенных в вариантах ответов. Время выполнения работы — 3 минуты. В каждой попытке программа генерировала новые пары слов. Результаты выполнения теста оценивались в баллах (таблица 1).

Таблица 1. Оценка в баллах способности находить логические связи между парами слов по результатам теста «Сложные аналогии»

Table 1. Score of the ability to find logical connections between pairs of words according to the results of the "Complex Analogies" test

Оценка в баллах	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Количество правильных ответов	19	18	17	15–16	12–14	10–11	8–9	7	6

Протокол исследования был одобрен Локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, протокол № 7 от 30.09.2023. Участники исследования подписали информированное согласие до включения в исследование и

согласие на обработку персональных данных.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программного продукта SPSS 21.0. Выборки данных проверяли на нормальность распределения, для чего был использован критерий Шапиро – Уилка, при уровне значимости $p > 0,05$. Количественные признаки

представлены в виде среднего (M), ошибки среднего (SE) в случае нормального распределения, медианы (Me), интерквартильного интервала (Q_{25-75}) в случае распределения, отличающегося от нормального. При сравнении изменений изученных показателей применяли критерий Вилкоксона для зависимых выборок. Для сравнения двух независимых групп с распределением, отличающимся от нормального, использовали критерий множественного сравнения Краскела – Уоллиса. Различия значений исследуемых параметров считали статистически значимыми при 95 % пороге вероятности ($p < 0,05$).

Результаты и обсуждение

В ходе проведенного исследования участниками продемонстрировано улучшение результа-

тов выполнения тестов. В группе лиц, принимавших ФК, значимо повысились такие параметры функции внимания, как количество символов в проработанной испытуемым части корректурной таблицы, количество зачеркнутых символов на первой минуте, количество зачеркнутых символов на пятой минуте, производительность внимания, точность внимания, интегративный показатель устойчивости внимания, коэффициент умственной продуктивности, умственная работоспособность, уровень концентрации внимания. Неизменными остались показатели устойчивости концентрации внимания, эффективность работы, индекс утомляемости, степень вработываемости, выносливость испытуемого. В группе сравнения изменения показателей внимания не были выявлены (таблица 2).

Таблица 2. Показатели внимания до и после приема фитокомпозиции «Меморис»
Table 2. Indicators of attention before and after taking the phytocomposition “Memoris”

Показатели	Группы	До приема ФК	После приема ФК	p
Количество символов в проработанной испытуемым части корректурной таблицы	1	1399,8±63,96	1665,8±77,93	0,002
	2	1452,3±52,69	1488,5±72,31	0,570
Количество зачеркнутых символов на первой минуте	1	35,1±4,23	40,4±4,71	0,004
	2	28 (Q_{25-75} 26–37)	30 (Q_{25-75} 26–39)	0,256
Количество зачеркнутых символов на пятой минуте	1	45,6±5,53	50,6±5,93	0,010
	2	34 (Q_{25-75} 30–52)	36 (Q_{25-75} 34–56)	0,242
Скорость (производительность) внимания (А, знаков в с)	1	4,8±0,25	5,6±0,26	0,002
	2	4,7 (Q_{25-75} 3,7–5,2)	4,7 (Q_{25-75} 3,7–5,6)	0,556
Точность внимания (Т, %)	1	76,1±2,65	84,7±2,69	0,002
	2	74,0 (Q_{25-75} 67,6–86,0)	76,0 (Q_{25-75} 65,0–87,9)	0,471
Интегративный показатель устойчивости внимания (U)	1	60,0 (Q_{25-75} 15,0–165,0)	165,0 (Q_{25-75} 56,3–165,0)	0,017
	2	87,1±18,59	88,9±15,85	0,679
Коэффициент умственной продуктивности (Е, знаков)	1	1113 (Q_{25-75} 832–1305–1,36)	1459 (Q_{25-75} 1111–1732)	0,001
	2	1119,2±90,31	1142,2±108,80	0,928
Умственная работоспособность ($A_{уп}$, знаков в с)	1	3,3 (Q_{25-75} 2,7–4,3)	4,7 (Q_{25-75} 3,7–5,2)	0,001
	2	3,7±0,37	3,8±0,56	0,526
Уровень концентрации внимания (К, %)	1	0,72 (Q_{25-75} 0,62–0,75)	0,85 (Q_{25-75} 0,66–0,88)	0,013
	2	0,74 (Q_{25-75} 0,68–0,86)	0,75 (Q_{25-75} 0,68–0,89)	0,903
Показатель устойчивости концентрации внимания (K_y)	1	17,5±3,68	19,3±4,45	0,109
	2	15,2±3,76	16,5±3,39	0,436
Эффективность работы (R, %)	1	99,6±0,15	99,7±0,09	0,201
	2	99,8 (Q_{25-75} 99,5–99,9)	99,9 (Q_{25-75} 99,4–99,9)	0,728
Индекс утомляемости	1	0,83 (Q_{25-75} 0,47–1,02)	0,87 (Q_{25-75} 0,46–1,01)	0,123
	2	0,85 (Q_{25-75} 0,74–0,92)	0,86 (Q_{25-75} 0,74–1,0)	0,633
Степень вработываемости (ВР, усл. ед.)	1	1,06 (Q_{25-75} 0,95–1,36)	1,07 (Q_{25-75} 0,99–1,37)	0,176
	2	1,07 (Q_{25-75} 0,93–1,38)	1,07 (Q_{25-75} 0,95–1,39)	0,901
Выносливость (ПУ, усл. ед.)	1	0,94 (Q_{25-75} 0,64–1,05)	0,93 (Q_{25-75} 0,63–1,01)	0,176
	2	0,93 (Q_{25-75} 0,82–1,01)	0,93 (Q_{25-75} 0,69–1,03)	0,925

Примечание. 1 — группа лиц, принимавших на протяжении двух недель ФК «Меморис»; 2 — группа сравнения, лица, принимавшие на протяжении двух недель плацебо (мальтодекстрин).

При изучении кратковременной памяти наблюдалась тенденция к увеличению большего количества запоминаемых цифр и слов, однако выявленные различия не были значимыми (таблица 3).

Таблица 3. Показатели памяти и логического мышления до и после приема фитокомпозиции «Меморис»

Table 3. Indicators of memory and logical thinking before and after taking the phytocomposition “Memoris”

Показатели	Группы	До приема ФК	После приема ФК	p
Запоминание 10 цифр	1	5,0 (Q ₂₅₋₇₅ 4,0–7,0)	6,0 (Q ₂₅₋₇₅ 4,0–7,0)	0,461
	2	5,0 (Q ₂₅₋₇₅ 4,0–6,0)	5,0 (Q ₂₅₋₇₅ 4,0–7,0)	0,928
Запоминание 10 слов	1	7,0 (Q ₂₅₋₇₅ 6,0–8,0)	8,0 (Q ₂₅₋₇₅ 7,0–9,0)	0,066
	2	7,0 (Q ₂₅₋₇₅ 5,0–8,0)	7,0 (Q ₂₅₋₇₅ 5,0–9,0)	0,556
Логическое мышление по результатам теста «Сложные аналогии»	1	9,3±1,22	11,4±0,88	0,002
	2	8,8±1,20	9,0±1,15	0,471

Примечание. Группы, аналогичные указанным в таблице 2.

По результатам теста «Сложные аналогии» способность находить логические связи между парами слов статистически значимо возросла после приема ФК (таблица 3). В группе сравнения статистически значимых различий не было выявлено.

Группу обследованных нами лиц мы разделили на три подгруппы: 39 % составили лица,

правильно определившие 7 пар и менее аналогий; 28 % — лица, правильно определившие 8–12 пар аналогий; 33 % — испытуемые, правильно определившие 13 и более пар аналогий. Результаты теста во втором замере были тем выше, чем ниже были изначальные результаты тестирования (таблица 4).

Таблица 4. Прирост правильно определенных логических связей между парами слов по результатам теста «Сложные аналогии»

Table 4. Increase in correctly identified logical connections between pairs of words according to the results of the “Complex Analogies” test

Группы	Прирост между первым и вторым замером правильно определенных логических связей между парами слов	p
< 2 баллов (7 пар и менее правильно определенных аналогий) (n = 7)	3,0 (Q ₂₅₋₇₅ 0,0–6,5)	χ ² = 0,022 p = 0,881
3–5 баллов (8–12 пар правильно определенных аналогий) (n = 5)	2,0 (Q ₂₅₋₇₅ 1,0–3,5)	
> 5 баллов (13 и более пар правильно определенных аналогий) (n = 6)	0	—

Примечание. Группы, аналогичные указанным в таблице 2.

Из обследованных нами лиц 33 % указывали на то, что чувствовали повышение работоспособности, бодрости; 33 % отмечали улучшения качества ночного сна и что они чувствовали себя более отдохнувшими утром.

Полученные нами результаты согласуются с представленными в литературных источниках. Так, I. Szućko-Kociuba и соавт. [15] обобщили действие экстрактов ежевика гребенчатого на нервную систему, выделили нейротрофическую активность — стимуляция синтеза нейротрофинов NGF и BDNF, поддержка роста нейрональных клеток, лечение психических и тревожных

расстройств, улучшение памяти и когнитивных функций. Доклинические исследования продемонстрировали, что при пероральном приеме водного экстракта босвеллии серрата наблюдалось значительное увеличение способности к обучению крыс, улучшение кратковременной и долговременной памяти [16]. Ранее было показано наличие у препаратов гинкго билоба оптимизирующего влияния на познавательные процессы. Эффект препарата, также как и в нашем исследовании, был выражен тем больше, чем существеннее исходные когнитивные расстройства [17].

Заключение

Полученные результаты свидетельствуют о позитивном влиянии фитокомпозиции «Мемо-

рис» на когнитивные функции (внимание, мышление).

Список литературы / References

- Щепанкевич Л.А., Грибачева И.А., Попова Т.Ф., Танеева Е.В., Рерих К.В., Петрова Е.В. и др. Вопросы терапии умеренных когнитивных нарушений. *Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика*. 2022;14(6):110-114. DOI: <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2022-6-110-114>
- Shchepankevich LA, Gribacheva IA, Popova TF, Taneyeva EV, Roerich KV, Petrova EV, et al. Issues in the treatment of moderate cognitive impairment. *Neurology, neuropsychiatry, psychosomatics*. 2022;14(6):110-114. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.14412/2074-2711-2022-6-110-114>
- Моисеева А.А., Бахрушина Е.О., Краснюк И.И. Перспективы разработки препарата ноотропного действия на основе гопантенной кислоты и мелатонина. *Colloquium-journal*. 2019;13(3):92-94. DOI: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-4-193-204>
- Moiseeva AA., Bakhrushina EO, Krasnyuk II. Prospects for the development of a nootropic drug based on hopantenic acid and melatonin. *Colloquium-journal*. 2019;13(3):92-94. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2022-4-193-204>
- Крылов Н.Н., Кулешова С.А., Компанцева Е.В., Шевченко А.М. Изучение нейротропной и антигипоксической активности композиции Гинкготропил-форте. *Вестник Смоленской государственной медицинской академии*. 2020;19(4):34-39. DOI: <https://doi.org/10.37903/vsgma.2020.4.5>
- Krylov NN, Kuleshova SA, Kompantseva EV, Shevchenko AM. Study of the neurotropic and antihypoxic activity of the Ginkgotropil-Forte composition. *Bulletin of the Smolensk State Medical Academy*. 2020;19(4):34-39. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.37903/vsgma.2020.4.5>
- Жалсрай А. Исследование нейропротективных свойств извлечений из лекарственных растений при моделях заболеваний центральной нервной системы. Дис. ... д-ра биол. наук. Томск, 2019. 312с. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>
- Zhalsray A. Study of the neuroprotective properties of extracts from medicinal plants in models of diseases of the central nervous system. Dis. ...doctor. biol. sci. Tomsk, 2019. 312 p. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>
- Suliman NA, Mat Taib CN, Mohd Moklas MA, Adenan MI, Hidayat Baharuldin MT, Basir R. Establishing Natural Nootropics: Recent Molecular Enhancement Influenced by Natural Nootropic. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2016;4391375. DOI: <https://doi.org/10.1155/2016/4391375>
- Абонакур А., Смирнова Г.Р., Иджилова О.С., Малышев А.Ю. Изменение морфологии шипикового аппарата нейрона при выработке гетеросинаптической пластичности. В: Оптогенетика+2023: Материалы III Всероссийской научной конференции, 2023. 2023:8-8. DOI: <https://doi.org/10.17816/RCF20117-28>
- Abonakur A, Smirnova GR, Idzhilova OS, Malysheva Yu. Changes in the morphology of the spiny apparatus of a neuron during the development of heterosynaptic plasticity. In: *Optogenetics+2023: Materials of the III All-Russian Scientific Conference*, 2023. 2023:8-8. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17816/RCF20117-28>
- Дергачев В.Д., Яковлева Е.Е., Бычков Е.Р., Пятровский Л.Б., Шабанов П.Д. Роль глутаматного рецепторного комплекса в организме. NMDA-лиганды при нейродегенеративных процессах — современное состояние проблемы. *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии*. 2022;20(1):17-28. DOI: <https://doi.org/10.17816/RCF20117-28>
- Dergachev VD, Yakovleva EE, Bychkov ER, Piotrovsky LB, Shabanov PD. The role of the glutamate receptor complex in the body. NMDA ligands in neurodegenerative processes — the current state of the problem. *Reviews on clinical pharmacology and drug therapy*. 2022;20(1):17-28. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.17816/RCF20117-28>
- Дзяк Л.А., Цуркаленко Е.С. Роль холинергического дефицита в патогенезе психоневрологических заболеваний. *Международный неврологический журнал*. 2019;103(3):39-47. DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.3.105.2019.169917>
- Dzyak LA, Tsurkalenko ES. The role of cholinergic deficiency in the pathogenesis of psychoneurological diseases. *International Journal of Neurology*. 2019;103(3):39-47. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.3.105.2019.169917>
- Часовских Н.Ю., Чижик Е.Е. Биоинформационный анализ биологических путей при ишемической болезни сердца и болезни Альцгеймера. *Бюллетень сибирской медицины*. 2022;21(4):193-204. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>
- Chasovskikh NYu, Chizhik EE. Bioinformation analysis of biological pathways in coronary heart disease and Alzheimer's disease. *Bulletin of Siberian Medicine*. 2022;21(4):193-204. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>
- Пизова Н.В. Цереброваскулярные заболевания и когнитивные нарушения: подходы к терапии. *Медицинский совет*. 2022;16(21):54-61. DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>
- Pizova NV. Cerebrovascular diseases and cognitive impairment: approaches to therapy. *Medical advice*. 2022;16(21):54-61. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21518/2079-701X-2022-16-21-54-61>
- Смирнова А.А., Живолупов С.А. Патогенетические механизмы когнитивных нарушений при цереброваскулярной патологии и перспективы их коррекции с помощью ноотропных и нейропротекторных средств. *Медицинский совет*. 2023;17(6):85-93. DOI: <https://doi.org/10.21518/ms2023-099>
- Smirnova AA, Zhivolupov SA. Pathogenetic mechanisms of cognitive impairment in cerebrovascular pathology and prospects for their correction with the help of nootropic and neuroprotective agents. *Medical advice*. 2023;17(6):85-93. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.21518/ms2023-099>
- Соловьева Э.Ю., Чеканов А.В., Баранова О.А., Амелина И.П. Лечение когнитивных и астенических расстройств сосудистого генеза. От пирacetama к тиоцетаму. *Нервные болезни*. 2023;(1):48-58. DOI: <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2023-12845>
- Solovyova EYu, Chekanov AV, Baranova OA, Amelina IP. Treatment of cognitive and asthenic disorders of vascular origin. From piracetam to thioacetam. *Nervous diseases*. 2023;(1):48-58. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2023-12845>
- Калашникова Р.В., Якушевская Т.А. Применение лекарственных средств для восстановления когнитивных процессов и повышения выносливости в спорте (на примере бокса). В: Совершенствование профессиональной и физической подготовки курсантов, слушателей образовательных организаций и сотрудников силовых ведомств. Материалы международной научно-практической конференции. Иркутск, 2022. 2022:337-342. DOI: <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2023-12845>
- Kalashnikova RV, Yakushevskaya TA. The use of drugs to restore cognitive processes and increase endurance in sports (using the example of boxing). In: Improving the professional and physical training of cadets, students of educational organizations and law enforcement officers. Materials of the international scientific and practical conference. Irkutsk, 2022. 2022:337-342. (In Russ.). DOI: <https://doi.org/10.24412/2226-0757-2023-12845>
- Воронина И.Ю. Физиология трудовых процессов: учебное пособие. Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2017. 197 с.

Voronina IYu. Physiology of labor processes: textbook. Barnaul: Publishing house Alt. Univ., 2017, 197 p. (In Russ.).

15. Szućko-Kociuba I, Trzeciak-Ryczek A, Kupnicka P, Chlubek D, Neurotrophic and Neuroprotective Effects of *Hericiumerinaceus*. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(21):159-160.
DOI: <https://doi.org/10.3390/ijms242115960>

16. Sharifabad MH, Esfandiari E, Alaei H. Effects of aqueous frankincense extract during the gestational period on the increasing power of learning and memory in adult offsprings. *J Isfahan Med Sch*. 2004;21:16-20. (In Russ.).

17. Арушанян Э.Б., Бейер Э.В. Ноотропные свойства препаратов гинкго билоба. *Экспериментальная и клиническая фармакология*. 2008;71(4):57-63. DOI: <https://doi.org/10.30906/0869-2092-2008-71-4-57-63>

Arushanyan EB, Beyer EV. Nootropic properties of ginkgo biloba preparations. *Experimental and clinical pharmacology*. 2008;71(4):57-63. (In Russ.).
DOI: <https://doi.org/10.30906/0869-2092-2008-71-4-57-63>

Информация об авторах / Information about the authors

Филатова Ольга Викторовна, д.б.н., ведущий научный сотрудник НИИ биологической медицины, ФБГОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4581-5866>

e-mail: ol-fil@mail.ru

Мамышев Даниэль Дамирович, преподаватель кафедры зоологии и физиологии института биологии и биотехнологии, ФБГОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1718-7045>

e-mail: danielmamyshev@yandex.ru

Воронина Инна Юрьевна, к.б.н., доцент кафедры зоологии и физиологии института биологии и биотехнологии, ФБГОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0156-1198>

e-mail: s19v@yandex.ru

Русин Евгений Евгеньевич, директор НИИ биологической медицины, ФБГОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул, Россия

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2575-6312>

e-mail: rusinee@yandex.ru

Olga V. Filatova, Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher, Research Institute of Biological Medicine, Altai State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4581-5866>

e-mail: ol-fil@mail.ru

Daniel D. Mamyshev, Lecturer at the Department of Zoology and Physiology, Institute of Biology and Biotechnology, Altai State University, Barnaul, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-1718-7045>

e-mail: danielmamyshev@yandex.ru

Inna Yu. Voronina, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor at the Department of Zoology and Physiology, Institute of Biology and Biotechnology, Altai State University, Barnaul, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0156-1198>

e-mail: s19v@yandex.ru

Evgeny E. Rusin, Director of the Research Institute of Biological Medicine, Altai State University, Barnaul, Russia

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-2575-6312>

e-mail: rusinee@yandex.ru

Автор, ответственный за переписку / Corresponding author

Филатова Ольга Викторовна

e-mail: ol-fil@mail.ru

Olga V. Filatova

e-mail: ol-fil@mail.ru

Поступила в редакцию / Received 30.01.2024

Поступила после рецензирования / Accepted 15.03.2024

Принята к публикации / Revised 31.05.2024