

Способы повышения и восстановления когнитивных функций

Мирошниченко И.И.

ФГБНУ «Научный центр психического здоровья», Москва, Россия

НАУЧНЫЙ
ОБЗОР

Резюме

Обоснование: в условиях все более усложняющегося информационного общества требования к когнитивному функционированию неуклонно растут. В последние годы было предложено множество стратегий для усиления функций мозга. Попытки улучшить когнитивные функции у пациентов с психоневрологической патологией являются предметом интенсивных исследований. В последнее время наметилась тенденция к использованию здоровыми людьми так называемых когнитивных усилителей. **Цель:** представить и обсудить широкий спектр современных средств воздействия на когнитивные функции здорового индивидуума. **Материал и метод:** по ключевым словам «когнитивные функции», «память», «стимуляторы и усилители когнитивных функций» отобраны в базах данных (MEDLINE/PubMed и в других источниках) научные публикации за последние 5 лет. **Заключение:** анализ работ показал актуальность проблемы. Основное внимание уделяется фармакологическим методам воздействия на когнитивные функции. Нефармакологические вмешательства, такие как когнитивная ремедиация и неинвазивные методы стимуляции мозга, представляются многообещающими, но их роль еще недостаточно изучена.

Ключевые слова: когнитивные функции; память; психостимуляторы; электромагнитная стимуляция; нефармакологические подходы.

Для цитирования: Мирошниченко И.И. Способы повышения и восстановления когнитивных функций. *Психиатрия*. 2020;18(1):71–78. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2020-18-1-71-78>.

Конфликт интересов отсутствует

Ways to Enhance and Restore Cognitive Functions

Miroshnichenko I.I.

FSBSI «Mental Health Research Centre», Moscow, Russia

REVIEW

Abstract

Background. In an increasingly complex information society, demands for cognitive functioning are growing steadily. In recent years, many strategies have been proposed to enhance brain function. Attempts to improve cognitive function in patients with brain disorders have become the focus of intensive research efforts. A recent emerging trend is the use of so-called cognitive enhancers by healthy individuals. **The aim** was to present and to discuss a wide spectrum of scientific research directions on the problem. **Material and method.** Using keywords «cognitive functions», «memory», «cognitive enhancers» in the databases (PubMed/Medline and others) it was selected scientific publications on the problem in past 5 years. **Conclusions.** The analysis of selected articles showed an actuality of this problem elaboration. The main focus is on pharmacological methods of influencing the cognitive functions of a healthy individual. Non-pharmacological interventions, such as cognitive remediation and noninvasive brain stimulation techniques, seem promising, but their role has not yet been properly explored.

Keywords: cognitive functions; memory; cognitive enhancers; electromagnetic stimulation; non-pharmacological approaches.

For citation: Miroshnichenko I.I. Ways to Enhance and Restore Cognitive Functions. *Psychiatry*. 2020;18(1):71–78. <https://doi.org/10.30629/2618-6667-2020-18-1-71-78>.

There is no conflict of interest.

ВВЕДЕНИЕ

Поиск путей развития и коррекции когнитивных функций мозга представляет собой актуальную задачу в условиях современной действительности. Убыстрение темпа жизни, гигантские информационные потоки бросают вызов индивидууму и его когнитивным способностям. Следует отметить, что поставленная проб-

лема может рассматриваться в двух аспектах: восстановление когнитивных функций, утраченных в результате неврологической или психиатрической патологии той или иной степени тяжести, и повышение когнитивных способностей сверх условной нормы. Когнитивные расстройства можно подразделить по степени длительности и выраженности на преходящие и стой-

кие. Преходящие нарушения в когнитивной сфере характеризуются отсутствием патологических изменений в структурах мозга. Переутомление, стресс, синдром хронической усталости, отрицательные эмоции, начальные стадии алкоголизма — вот далеко не полный перечень причин функциональных расстройств в познавательной сфере. Преходящие расстройства исчезают, и их выраженность существенно снижается после устранения вредоносного воздействия на организм человека [1]. Органические нарушения когнитивной функции возникают при патологических изменениях головного мозга. Причиной органических расстройств в когнитивной сфере являются инсульт, различные типы деменции нейродегенеративного генеза, болезнь Паркинсона, шизофрения, Антипсихотическая терапия при шизофрении направлена на устранение позитивной и/или негативной симптоматики, однако недостаточно эффективна для устранения когнитивной дисфункции, обусловленной заболеванием. Точно так же попытки устранения постинсультного когнитивного дефицита не привели к обнадеживающим результатам [2]. И в случае соматических заболеваний нередко наблюдаются когнитивные нарушения [3]. Сюда же примыкают и случаи врожденного слабоумия той или иной этиологии. В отличие от преходящих изменений, органические повреждения нуждаются в безусловной медицинской помощи.

В то же время термин когнитивное улучшение (*cognitive enhancement*) предполагает повышение психического функционирования мозга тем или иным способом сверх того, что оценивается как норма [4]. Классическим примером мобилизации умственных способностей может считаться студенческая экзаменационная сессия. Считается приемлемой степень риска побочных эффектов при применении стимуляторов во время военных конфликтов или спецслужбами. Уже здесь возникает неопределенность: что считать нормой умственных способностей? Угасание когнитивной функции коррелирует с возрастом субъекта [5], и применение соответствующих препаратов пожилыми людьми для повышения познавательных способностей едва ли можно классифицировать как злоупотребление. Скорее это необходимая составляющая комплексных превентивных и терапевтических программ.

Вне зависимости от природы когнитивных нарушений или вызванной теми или иными причинами потребности в усилении когнитивных способностей необходимы специальные средства, направленные на решение данной проблемы.

В последние годы проводится все больше научных исследований, в которых изучается способность различных фармакологических стимуляторов (например, модафинил, метилфенидат) и нейротехнологий (например, электростимуляция мозга) улучшать когнитивное функционирование человека, то есть способность понимать, познавать, изучать, осознавать, воспринимать и перерабатывать информацию. В представленном обзоре основное внимание уделено фармакологическим

и инструментальным методам воздействия на когнитивные функции здорового индивидуума.

ЦЕЛЬ ОБЗОРА

Представить разнообразие современных средств воздействия на когнитивные функции, включая медикаментозные препараты разных классов и нелекарственные способы улучшения/усиления когнитивного функционирования у здоровых и в условиях патологии.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

В первую очередь речь идет о лекарственных средствах для повышения когнитивной эффективности, так называемых *cognitive enhancers*, или *smart drugs*. Представляется, что принятый в отечественной литературе термин «психостимуляторы» в большей степени отражает суть проблемы, чем калька с английского «когнитивные усилители». Психостимуляторы потенцируют высшую нервную деятельность и ускоряют мыслительные процессы. В результате их приема повышается мотивация, снимается усталость, пропадает сонливость и вялость.

Говоря о стимуляторах, невозможно не коснуться темы препаратов группы амfetамина: амfetамин (фенамин), метамfetамин, MDMA (3,4-метилendioксиметамfetамин, экстази). В результате клинических испытаний амfetамина на здоровых добровольцах, установлено, что при низких (терапевтических) дозах происходит улучшение когнитивных способностей, включая как рабочую память, так и долгосрочную эпизодическую память. Амfetамины улучшают консолидацию памяти, что приводит к лучшему запоминанию полученной информации. В СССР амfetамин до 1975 г. выпускался для медицинских целей под торговым наименованием «фенамин», а метамfetамин — под наименованием «первитин».

К этой же группе относится популярный у зарубежных студентов аддерол — лекарственное средство, содержащее комбинацию амfetамина и декстроамfetамина [6]. Как рецептурное средство он применяется при синдроме дефицита внимания и гиперактивности (СДВГ).

Обсуждать подробно препараты группы амfetамина довольно бессмысленно, поскольку они являются наркотическими средствами со всеми вытекающими отсюда последствиями [7]. При длительном бесконтрольном применении препарата возникают нервно-психические расстройства, шизофреноподобные психозы, отмечаются парадоксальные реакции: сонливость, апатия, снижение работоспособности; лекарственная зависимость. С этой же точки зрения не упомянут легальный наркотик никотин, поскольку неблагоприятные последствия курения не подвергаются сомнению.

Однако эффективность амfetаминов вдохновила разработчиков на поиски аналогов, которыми стали *модафинил* и *метилфенидат*.

Метилфенидат (риталин) — стимулятор, используемый для лечения СДВГ. Препарат разрешен к применению в ряде зарубежных стран, но не в РФ. Метилфенидат увеличивает синаптическую концентрацию дофамина и норадреналина за счет блокирования их обратного захвата. Препарат может стимулировать ЦНС аналогично амфетамину; также воздействует на кору головного мозга и подкорковые структуры. Прием препарата сопровождается рядом положительных эффектов: улучшением когнитивных функций, снижением чувства голода, положительными эмоциями, увеличением работоспособности. Следует отметить, что эти эффекты носят преходящий характер, и в дальнейшем прием препарата приобретает характер наркозависимости.

Модафинил был одобрен в США Управлением по контролю качества пищевых продуктов и медикаментов (Food and Drug Administration, FDA) для лечения нарколепсии — приступов непреодолимой дневной сонливости. У этого препарата есть еще одно показание к применению — нарушения сна, вызванные сменной работой. Во время исследований пациентов с шизофренией, а также других групп психических больных, например с депрессией, установлено, что модафинил может быть эффективным препаратом для улучшения когнитивных функций [8]. Он также затрагивает мотивацию, связанную с выполнением задач, которые кажутся неприятными или не очень интересными, то есть в какой-то степени повышает работоспособность.

Механизм действия модафинила до конца не выяснен, однако установлено, что он отличается от амфетаминов и метилфенидата. Способность модафинила повысить длительность бодрствования и снизить усталость, по-видимому, связана с воздействием на гипоталамус, приводящим к секреции гистамина. Кроме того, отдельные исследования демонстрируют, что он стимулирует образование новых нейронов в гиппокампе. В России модафинил запрещен с 2012 г., поскольку не прошел регистрацию Минздрава. Тем не менее его продают магазины спортивного питания как энергетик. Разработан также в качестве самостоятельного лекарственного средства армодафинил, правовращающийся энантиомер модафинила.

К ненаркотическим средствам относятся ноотропные препараты — вещества, способные повышать устойчивость ЦНС к различным повреждающим агентам, усиливать когнитивные процессы, улучшать процессы обучения и память. Ноотропы обладают способностью восстанавливать умственную деятельность вне зависимости от этиологии повреждения и в то же время лишены психостимулирующего эффекта. К ноотропам относят вещества различного химического строения. Наиболее известны и часто определяются как истинные ноотропы соединения класса 2-пирролидона, такие как пирацетам (ноотропил), оксирацетам, прамирацетам и др. Кроме того, в группу ноотропов входят меклофеноксат, пиритинол, клерегил. Ноотропный компонент фармакологической активности имеют препараты ГАМК (фенибут, пикамилон, пантогам и др.),

цереброваскулярные средства (ницерголин, винпоцетин, хидергин, винкамин и др.). Существует множество спорных утверждений об эффективности ноотропов для увеличения когнитивных способностей, как правило, на небольших по размеру выборках или с методическими погрешностями. В то же время результаты метаанализа большого количества данных из доступных баз не дает однозначного ответа об эффективности и безопасности ноотропов [9]. Возможно, к числу действенных противодементных средств можно отнести аллостерический модулятор глутаматных AMPA-рецепторов анирацетам [10], хотя это утверждение нуждается в дальнейшей проверке. К числу эффективных препаратов следует отнести фенильные производные пирацетама и ГАМК фенотропил и фенибут соответственно. Фенотропил характеризуется психостимулирующим эффектом, в то время как фенибут оказывает седативное действие: ноотроп со свойствами транквилизатора. Однако эффективность неразрывно связана с нежелательными побочными реакциями. Сначала фенотропил был запрещен ВАДА как допинг. А в 2017 г. компания «Валента Фарм» прекратила выпуск препарата. С 2014 г. фенибут отпускается только как рецептурное средство. К сожалению, имеются свидетельства того, что фенибут вызывает лекарственную зависимость, привыкание, а прекращение приема приводит к синдрому отмены [11].

Основная группа препаратов, используемых для лечения различных форм болезни Альцгеймера, — это *ингибиторы ацетилхолинэстеразы (АХЭ)*, такие как *ривастигмин, донепезил, галантамин*. Эффективным противодементным препаратом является антагонист глутаматных рецепторов — *мемантин*. Имеются свидетельства, что прием противодементных препаратов способствует улучшению памяти, устранению эмоциональной лабильности и частых перепадов настроения, облегчению социальной адаптации у пациентов с неуклонно прогрессирующими формами болезни Альцгеймера. Антидементные препараты являются потенциально значимыми средствами повышения когнитивной функции, но клинических наблюдений на данный момент явно недостаточно для окончательных выводов [3]. По направленности воздействия к ним примыкает и отечественный актопротектор *бромантан* [12]. Вместо блокады АХЭ используют и заместительную терапию: средства, содержащие холин в той или иной форме. *Глиатилин* (холина альфосцерат) является холиномиметиком центрального действия с преимущественным влиянием на центральную нервную систему. В состав препарата входит 40,5% холина, высвобождающегося из соединения в головном мозге; холин участвует в биосинтезе ацетилхолина (одного из основных медиаторов нервного возбуждения). Холина альфосцерат биотрансформируется до глицерофосфата, который является предшественником фосфолипидов, строительного материала мембран клеток мозга.

Антипсихотические препараты эффективны при лечении шизофрении и биполярного расстройства.

Негативная симптоматика включает в себя ухудшение когнитивных процессов. В этом аспекте более действенны атипичные антипсихотики, среди которых следует отметить препарат последнего поколения арипипразол [13]. Арипипразол обладает специфическим действием на дофамиергическую систему, сочетая блокаду D₂-рецепторов со свойствами частичного агониста. В *табл. 1* суммированы препараты, которые применяют с той или иной степенью эффективности для лекарственной коррекции когнитивной недостаточности при психической патологии.

В отличие от психостимуляторов, основных средств для лечения СДВГ, симпатомиметик центрального действия атомоксетин не является наркотическим средством и не обладает присущим им потенциалом злоупотребления. Атомоксетин также используется для лечения резистентной депрессии в качестве самостоятельного средства или как компонент комплексного лечения вместе с антидепрессантами. Для лечения СДВГ в качестве монотерапии или адъюнктивного средства также применяют гуанфацин — агонист постсинаптических α_2 -адренорецепторов [14].

Из всего вышеперечисленного некоторую эффективность воздействия на когнитивные функции [15] демонстрируют психостимуляторы и модафинил. Необходимо указать, что врачи предостерегают от использования этих веществ здоровыми людьми из-за возможных побочных эффектов, что не мешает, однако, специально применять их для военных, летчиков и водителей. В число многочисленных побочных эффектов модафинила входит сильная аллергия вплоть до синдрома Стивенса–Джонсона, бессонница и иные нежелательные проявления, такие как раздражение, головокружение и головные боли. При приеме метилфенидата возможны побочные эффекты: бессонница, аллергические реакции, анорексия, тошнота, головокружение, головная боль, депрессия и сердечно-сосудистые проблемы. Не исключено, что препарат может вызывать привыкание, передозировку и даже попытки суицида.

СТИМУЛЯЦИЯ МОЗГА

В настоящее время в современной неврологической и психиатрической практике получила довольно широкое распространение стимуляция областей головного мозга. Стимуляция подразделяется на неинвазивную и инвазивную.

Неинвазивные методы

Микрополяризация, или транскраниальная электро-стимуляция (tDCS), — неинвазивный метод, который заключается в подключении пары электродов на коже головы к слабому источнику постоянного тока (обычно 1–2 мА). Во время процедуры tDCS ток проникает через кожу и мягкие ткани головы, череп и действует в конечном итоге на структуры-мишени головного мозга. Нейроны в области анода гиперполяризуются и становятся менее возбудимыми. Наоборот, под катодом происходит деполяризация нейронов и повыша-

Таблица 1. Препараты, используемые для лечения когнитивной дисфункции

Table 1. Drugs used for treatment of cognitive disfunction

| Диагноз/Diagnosis | Препараты/Drugs |
|--|---|
| Шизофрения/Schizophrenia | D-циклосерин, мемантин, донепезил, армодафинил, гуанфацин |
| Депрессия/Depression | Вортиоксетин, бупропион, модафинил, атомоксетин |
| Биполярные расстройства/ Bipolar disorder | Прамипексол, ламотриджин, мифепристон |

ется возбудимость. Варьируя расположение электродов и характеристики электрического сигнала, можно добиться стойкого повышения когнитивных функций: эффект может длиться до 24 ч после стимуляции [16]. В отличие от фармакологических агентов tDCS для здоровых людей не запрещена, и ей могут пользоваться даже профессиональные спортсмены. Возможно, это связано с тем, что в отличие от фармакологических стимуляторов (которые обнаруживают в пробах при допинг-контроле) факт проведения электростимуляции нельзя зафиксировать. Компания Halo Neuroscience разработала специальные наушники для микрополяризации. Halo Sport — это специализированный спортивный электронейростимулятор с музыкальным сопровождением.

Транскраниальная магнитная стимуляция (ТМС) — неинвазивная техника нейромодуляции и нейростимуляции, основанная на принципе электромагнитной индукции электрических полей головного мозга. ТМС была предложена с диагностической целью для изучения возбудимости коры головного мозга. В настоящее время ТМС находит свое применение для инструментального лечения психоневрологических расстройств, в том числе депрессии, болезни Паркинсона, слуховых галлюцинаций при шизофрении, обсессивно-компульсивных расстройств. Но данных клинических исследований пока недостаточно для окончательных выводов об эффективности ТМС при этих заболеваниях. В последние 10–20 лет в клиническую практику вошла новая технология — ритмическая ТМС (rTMS). rTMS — вид ТМС, при котором генерируется сразу серия импульсов частотой от 1 до 100 Гц. Разделяют два основных режима rTMS: низкочастотная и высокочастотная. Однако к самой процедуре ТМС отношение в профессиональной и научной среде, да и у пациентов далеко не однозначное. ТМС имеет как горячих приверженцев, так и специалистов, отношение которых к данной процедуре довольно скептическое [17]. ТМС может вызывать сильную головную боль и, следовательно, должна применяться с осторожностью. Побочные эффекты могут быть разделены на три основные группы: системные (соматические), психиатрические и неврологические.

Инвазивные методы

Глубинная стимуляция мозга (Deep brain stimulation, DBS) — это нейрохирургическая процедура, при кото-

рой к определенным участкам головного мозга пациента врач подводит электроды. Такое лечение помогает полностью контролировать движения при болезни Паркинсона, эссенциальном треморе, сократить тики при синдроме Туретта. В результате человек обретает возможность самостоятельно обслуживать себя, снижается потребность в постоянном уходе.

Электростимуляция блуждающего нерва (vagus nerve stimulation, VNS) — это процедура, которая используется для лечения эпилепсии и некоторых других неврологических заболеваний, когда медикаментозных методов недостаточно. Электростимуляция блуждающего нерва рекомендуется для лечения депрессии, рассеянного склероза, мигрени и болезни Альцгеймера.

НЕСПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СПОСОБЫ УЛУЧШЕНИЯ КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ

Диетические подходы

Многочисленные продукты питания и пищевые добавки имеют репутацию как средства повышения тех или иных жизненных функций, включая когнитивные способности [18]. Несмотря на противоречивость суждений и слабую доказательную базу, их используют намеренно или неосознанно в повседневной жизни. Витамины В, С, D, Е оказывают как общеукрепляющее влияние на организм в целом, так и положительной воздействие на когнитивные функции. Довольно признанный факт, что сладкий кофе, фактически смесь кофеина и глюкозы, активизирует работу мозга. Хотя и это утверждение нуждается в проверке на представительных выборках [19].

Глюкоза — продукт расщепления углеводов — главный энергетический субстрат клеток мозга. Гипогликемия оказывает негативное влияние на когнитивные функции, что выражается в замедлении скорости реакции в той или иной ситуации. Наиболее выраженный эффект глюкозы выявлен для декларативной памяти [20].

Неселективный антагонист аденозиновых рецепторов кофеин может улучшить внимание, непреднамеренное обучение и рабочую память [21]. Примеры продуктов питания способных улучшить когнитивные способности, приведены в *табл. 2*.

Физическая активность

Аэробные упражнения — фактор профилактики болезней сердечно-сосудистой системы, в также здоровья организма в целом. Установлено также, что «кислородные» упражнения благотворно влияют и на мозг. Всего 30 мин тренировок в день, и работа когнитивных функций улучшается на 5–10% [22].

Из силовых упражнений гантельная гимнастика не только наращивает мышцы, но и способна увеличить уровень нейротрофического фактора мозга BDNF — белка, ответственного за защиту нейронов головного мозга [23].

Организация правильного режима сна и отдыха

Оптимизация режима сна и отдыха, особенно в пожилом возрасте, способна препятствовать процессам

Таблица 2. Активные ингредиенты — когнитивные усилители в пище

Table 2. Active food ingredients as cognitive enhancers

| Ингредиент/ Ingredient | Продукты питания/Food |
|--|--|
| Омега-3-жирные кислоты | Рыба (лосось), льняное семя, криль, чиа, киви, грецкие орехи |
| Куркумин | Природный краситель, получаемый из листьев куркумы (<i>Turmeric</i>) |
| Флавоноиды | Какао, зеленый чай, цитрусовые фрукты, красное вино, темный шоколад |
| Миристицин | Мускатный орех |
| Эвгенол | Гвоздика, корица |
| Кверцетин | Укроп, кориандр, репчатый лук, яблоки с кожурой |
| Холин | Яичные желтки, соя, курица, телятина, индейка, печень, салат-латук |
| Кофеин | Кофе, чай, листья мате, гуарана, орехи колы |
| Фолиевая кислота | Шпинат, апельсиновый сок, дрожжи |
| Медленные (длинные) углеводы с низким гликемическим индексом | Диета (нежирное мясо, рыба, бобовые, овощи) |

ухудшения когнитивных функций и развитию деменции. Установлено, что сон способствует запоминанию, а также выработке когнитивной стратегии [24]. Согласно общепринятым рекомендациям, в среднем нормальной продолжительностью сна можно считать 7–8 ч/сут. Известно, что депривация сна приводит к выраженным когнитивным нарушениям, что и было не раз доказано тематическими исследованиями на данную тему. В то же время, как это ни парадоксально, избыточный сон также является опасным фактором для когнитивных функций. Необходимо отметить, что оптимальный режим сна-отдыха касается не только продолжительности фазы сна, но и четкого соблюдения правила времени ночного сна.

Медитация

Используются древние восточные медитации, исходящие из буддизма: «сидячие» (випассана и дзен-медитация) или гимнастика тай-чи — медитация в движении. Разработаны также современные подходы ментальной релаксации, трансцендентальной медитации и практики майндфулнесс. Регулярная медитативная практика помогает избавиться от стрессовых ощущений, адекватнее реагировать на физическое недомогание, а также улучшить коммуникацию с другими субъектами [25]. Установлено, что у пациентов, выполняющих медитативные упражнения, достоверно увеличивался объем рабочей памяти, снижалась тревожность и повышалось настроение [26].

Мнемотехника

В двух словах, мнемоника — искусство запоминания. Мнемотехника — это приемы и методы запоминания. Наиболее известные: метод локусов, фонетиче-

ская система и метод ключевых слов Р. Аткинсона [4]. Использование этих приемов не только способствует выполнению важных практических задач — запоминания и структурирования больших объемов информации, но и повышает познавательные способности.

Компьютерный тренинг

Стремительное распространение компьютерных игр среди подростков вызывает вполне обоснованную тревогу в общественной сфере. Принято считать, что излишнее увлечение играми может вызывать психологическую зависимость, а иногда и депрессию у слишком эмоциональных игроков [27]. К списку грехов компьютерных игр добавились пропаганда насилия и кровожадность. С другой стороны, исследователи отмечают, что современные видеоигры могут способствовать развитию социальных и когнитивных навыков, дают новый эмоциональный опыт и даже иногда способствуют общему оздоровлению психики [28]. Видеоигры, интернет и соцсети — сейчас важный элемент в жизни подрастающего поколения Z. Правильный подбор игр, несомненно, способствует плодотворному обучению, социальной адаптации, позитивно влияет на эмоциональную сферу. Желание пройти все игровые уровни, способствует развитию стремления и в повседневной жизни доводить работу до конца. В данном контексте уместно привести слова великого русского шахматиста Александра Алехина: «Посредством шахмат я закалил свой характер». А помимо всего прочего, шахматы — это и компьютерная игра.

Гейминг и геймерство совершенствуют многозадачность и пространственное мышление. У игроков развиваются способности, позволяющие распознавать пространственные отношения, решать зрительно-пространственные задачи, ориентироваться в пространстве [29]. Многозадачность, столь присущая современным видеоиграм, это глобальная тенденция в современном быстроразвивающемся мире [30]. Игроки лучше справляются с одновременным решением нескольких задач путем увеличения скорости переключения между ними.

Даже такие незамысловатые игры, как шутеры («стрелялки»), требуют от игроков разработки различных стратегий управления, быстрой реакции на движущиеся визуальные и слуховые стимулы и концентрации внимания [31]. Кроме того, логические компьютерные игры никак не назовешь «отупляющими». Компьютерные игры привлекаются для решения сложных научно-практических задач, в частности трехмерной графики в архитектуре [32].

На данный момент пока неясно, как навыки, приобретенные в играх, могут использоваться в работе или в конкретных жизненных обстоятельствах, тем не менее отмечается позитивный тренд этой оценки.

Игровые компьютерные тренинги используются при лечении трудно поддающейся медикаментозному лечению негативной симптоматики при шизофрении, в том числе восстановлению эпизодической памяти [8]. Имеются свидетельства того, что компьютерные

игры и планшеты по меньшей мере замедляют течение болезни Альцгеймера [33]. «Gamers don't have Alzheimer's»: в этом утверждении содержится немалая доля истины.

В целом, не забывая о нежелательных последствиях злоупотребления играми (компьютерной зависимости), следует признать, что игроки развивают когнитивные способности и приобретают полезные навыки.

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Применение специальных средств здоровыми субъектами дает фору в сфере интеллектуальной деятельности, что сравнимо с допингом в спорте. Не зря целый ряд препаратов фигурирует в обоих списках [34]. Зачастую перед индивидуумом в обоих случаях стоит одна и та же дилемма: сиюминутный успех или отдаленные нежелательные последствия?

Важный вопрос — о стоимости психостимуляторов и их доступности. Возможно, что только богатые люди смогут позволить себе относительно безвредные и высокоэффективные средства, и, как следствие, возрастет социальное расслоение. Другая проблема — это конкурентная борьба. Многие работники умственного труда принимают «умные лекарства» из опасения, что коллеги используют их в повседневной практике и, следовательно, имеют преимущество [35]. Все это, разумеется, не касается повышения (восстановления) мнестических и/или когнитивных функций у больных с психической и неврологической патологией.

Перед научным сообществом стоит задача эффективного и безопасного способа улучшения познавательных способностей. Тренировки и здоровый образ жизни — универсальный путь улучшения познавательных функций, памяти и общего состояния здоровья. Тем не менее менеджер крупной компании с высоким окладом, работающий в режиме 24/7, предпочтет таблетки, а не здоровый образ жизни и полноценную рекреацию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Затронутая тема представляется столь объемной, что даже сжатое ее изложение выходит за рамки журнальной публикации. Некоторые вопросы не упомянуты вовсе, изложение других весьма схематично. Можно заключить, что существует ряд подходов, позволяющих повысить когнитивные способности человека. Некоторые из них, такие как сон, медитация, физкультура или питание, уходят своими корнями в глубь веков и считаются относительно безвредными. Другие, такие как фармакологические лекарственные средства, электромагнитная стимуляция, компьютерные игры, возникли относительно недавно и вызывают противоречивые суждения. Что же касается терапии и реабилитации психоневрологических больных, то решение когнитивных проблем является актуальной и одной из первоочередных задач. Существует мнение, что мягкие

формы деменции — это нормальный физиологический процесс, сопровождающий старение мозга человека [36]. Не отвлекаясь на примеры индивидуумов, сохранивших в преклонном возрасте прекрасную память и логическое мышление, следует заметить, что лекарственная интервенция для данной категории людей не выглядит предосудительной. К сожалению, приходится констатировать, что на данный момент у нас нет одобренных препаратов для повседневной практики, в том числе для людей с нейropsychиатрическими расстройствами и травмами головного мозга.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Bharambe V, Larner AJ. Functional cognitive disorders: demographic and clinical features contribute to a positive diagnosis. *Neurodegener. Dis. Manag.* 2018;8(6):377–383. DOI: 10.2217/nmt-2018-0025.
- Wu L, Zhao H, Weng H, Ma D. Lasting effects of general anesthetics on the brain in the young and elderly: «mixed picture» of neurotoxicity, neuroprotection and cognitive impairment. *J. Anesth.* 2019;(33):321–35. DOI: 10.1007/s00540-019-02623-7.
- Karschnia P, Parsons MW, Dietrich J. Pharmacologic management of cognitive impairment induced by cancer therapy. *Lancet Oncol.* 2019;20(2):92–102. DOI: 10.1016/S1470-2045(18)30938-0.
- Dresler M, Sandberg A, Ohla K, Bublitz C, Trenado C, Mroczko-Wąsowicz A, Kühn S, Repantis D. Non-pharmacological cognitive enhancement. *Neuropharmacology.* 2013;(64):529–543. DOI: 10.1016/j.neuropharm.2012.07.002.
- Murman DL. The Impact of Age on Cognition. *Semin. Hear.* 2015;36(3):111–121. DOI: 10.1055/s-0035-1555115.
- Vrecko S. Just How Cognitive Is «Cognitive Enhancement»? On the Significance of Emotions in University Students' Experiences with Study Drugs, AJOB. *Neuroscience.* 2013;4(1):4–12. DOI: 10.1080/21507740.2012.740141.
- Tzeng NS, Liu YP. Amphetamine exposure and dementia — A hypothesis of the long term sequelae of cognitive enhancers based on opponent process theory. *Med. Hypotheses.* 2019;132(7):109327. DOI: 10.1016/j.mehy.2019.109327.
- Sahakian BJ, Savulich G. Innovative methods for improving cognition, motivation and wellbeing in schizophrenia. *World Psychiatry.* 2019;18(2):168–170. DOI: 10.1002/wps.20649.
- Liu Y, Yin Y, Lu QL, Dan Y, Xu MS, Song G, Li C. Vinpocetine in the treatment of poststroke cognitive dysfunction: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2019;98(6):13685. DOI: 10.1097/MD.00000000000013685.
- Koliaki CC, Messini C, Tsolaki M. Clinical efficacy of aniracetam, either as monotherapy or combined with cholinesterase inhibitors, in patients with cognitive impairment: a comparative open study. *CNS Neurosci. Ther.* 2012;18(4):302–312. DOI: 10.1111/j.1755-5949.2010.00244.x.
- Jouney EA. Phenibut (β -Phenyl- γ -Aminobutyric Acid): an Easily Obtainable «Dietary Supplement» With Propensities for Physical Dependence and Addiction. *Curr. Psychiatry Rep.* 2019;21(4):23. DOI: 10.1007/s11920-019-1009-0.
- Miroshnichenko II, Sergeeva SA, Platova AI, Krasnykh LM. A Rapid and Sensitive LC-MS/MS Assay for the Quantitation of Bromantane in Human Plasma. *J. Sports Med. Doping Stud.* 2013;3:120. DOI: 10.4172/2161-0673.1000120.
- Hori H, Yoshimura R, Katsuki A, Atake K, Igata R, Konishi Y, Beppu H, Tominaga H. Blood Biomarkers Predict the Cognitive Effects of Aripiprazole in Patients with Acute Schizophrenia. *Int. J. Mol. Sci.* 2017;18(3):568. DOI: 10.3390/ijms18030568.
- McGurk SR. Cognitive Remediation and Social Skills Training for Schizotypal Personality Disorder: Greater Gains With Guanfacine? *Am. J. Psychiatry.* 2019;176(4):265–266. DOI: 10.1176/appi.ajp.2019.19020144.
- Nicholson PJ, Wilson N. Smart drugs: implications for general practice. *Br. J. Gen. Pract.* 2017;67(656):100–101. DOI: 10.3399/bjgp17X68943715.
- Davis SE, Smith GA. Transcranial Direct Current Stimulation Use in Warfighting: Benefits, Risks, and Future Prospects. *Front. Hum. Neurosci.* 2019;18(4):113–114. DOI: 10.3389/fnhum.2019.00114.
- Allen CH, Kluger BM, Buard I. Safety of transcranial magnetic stimulation in children: a systematic review of the literature. *Pediatr. Neurol.* 2017;68(3):3–17. DOI: 10.1016/j.pediatrneurol.2016.12.009.
- Gómez-Pinilla F. Brain foods: the effects of nutrients on brain function. *Nat. Rev. Neurosci.* 2008;9(7):568–578 DOI: 10.1038/nrn2421.
- Ullrich S, de Vries YC, Kühn S, Repantis D, Dresler M, Ohla K. Feeling smart: Effects of caffeine and glucose on cognition, mood and self-judgment. *Physiol. Behav.* 2015;151(11):629–637. DOI: 10.1016/j.physbeh.2015.08.028.
- Mason AE, Jhaveri K, Schleicher S, Almeida C, Hartman A, Wackerly A, Alba D, Koliwad SK, Epel ES, Aschbacher K. Sweet cognition: The differential effects of glucose consumption on attentional food bias in individuals of lean and obese status. *Physiol. Behav.* 2019;(206):264–273. DOI: 10.1016/j.physbeh.2019.04.014.
- Graczyk AM, Ziegler AM, Bendlin A, Sion T, Vattana K., Temple JL Effects of Caffeine Administration on Reaction Time, Attention, and Inhibitory Control in Children and Adolescents. *Journal of Cognitive Enhancement.* 2018;(2):276–286. [https://DOI.org/10.1007/s41465-018-0074-3](https://doi.org/10.1007/s41465-018-0074-3).
- Gradari S, Pallé A, McGreevy KR, Fontán-Lozano Á, Trejo JL. Can Exercise Make You Smarter, Happier, and

- Have More Neurons? A Hormetic Perspective. *Front Neurosci.* 2016;10:93. DOI: 10.3389/fnins.2016.00093. eCollection 2016.
23. Antunes BM, Rossi FE, Teixeira AM, Lira FS. Short-time high-intensity exercise increases peripheral BDNF in a physical fitness-dependent way in healthy men. *Eur. J. Sport Sci.* 2019;4:1–8. DOI: 10.1080/17461391.2019.1611929.
 24. van den Berg NH, Al-Kuwatli J, Paulin J, Ray LB, Owen AM, Fogel SM. Sleep preferentially enhances memory for a cognitive strategy but not the implicit motor skills used to acquire it. *Neurobiol. Learn. Mem.* 2019;161:135–142. DOI: 10.1016/j.nlm.2019.04.005.
 25. Pokorski M, Suchorzynska A. Psychobehavioral Effects of Meditation. *Adv. Exp. Med. Biol.* 2018;1023:85–91. DOI: 10.1007/5584_2017_52.
 26. Quach D, Jastrowski Mano KE, Alexander K. A Randomized Controlled Trial Examining the Effect of Mindfulness Meditation on Working Memory Capacity in Adolescents. *J. Adolesc. Health.* 2016;58(5):489–496. DOI: 10.1016/j.jadohealth.2015.09.024.
 27. Anderson CA, Shibuya A, Ihori N, Swing EL, Bushman BJ, Sakamoto A, Rothstein HR, Saleem M. Violent video game effects on aggression, empathy, and prosocial behavior in eastern and western countries: a meta-analytic review. *Psychol. Bull.* 2010;136(2):151–173. DOI: 10.1037/a0018251.
 28. John N, Sharma MK, Kapanee ARM. Gaming — a bane or a boon — a systematic review. *Asian J. Psychiatr.* 2019;42:12–17. DOI: 10.1016/j.ajp.2019.03.001.
 29. Richardson AE, Collaer ML. Virtual navigation performance: the relationship to field of view and prior video gaming experience. *Percept. Mot. Skills.* 2011;112(2):477–498. DOI: 10.2466/22.24.PMS.112.2.477–498.
 30. Broeker L, Liepelt R, Poljac E, Künzell S, Ewolds H, de Oliveira RF, Raab M. Multitasking as a choice: a perspective. *Psychol. Res.* 2018;82(1):12–23. DOI: 10.1007/s00426-017-0938-7.
 31. Steenbergen L, Sellaro R, Stock AK, Beste C, Colzato LS. Action Video Gaming and Cognitive Control: Playing First Person Shooter Games Is Associated with Improved Action Cascading but Not Inhibition. *PLoS One.* 2015;10(12):0144364. DOI: 10.1371/journal.pone.0144364.
 32. Contreras MJ, Escrig R, Prieto G, Elosúa MR. Spatial Visualization ability improves with and without studying Technical Drawing. *Cogn. Process.* 2018;19(3):387–397. DOI: 10.1007/s10339-018-0859-4.
 33. Imbeault H, Langlois F, Bocti C, Gagnon L, Bier N. Can people with Alzheimer's disease improve their day-to-day functioning with a tablet computer? *Neuropsychol. Rehabil.* 2018;28(5):779–96. DOI: 10.1080/09602011.2015.1133431.
 34. Bowers LD. The analytical chemistry of drug monitoring in athletes. *Annu. Rev. Anal. Chem.* 2009;2:485–507.
 35. Tomažič T, Čelofiga AK. Ethical aspects of the abuse of pharmaceutical enhancements by healthy people in the context of improving cognitive functions. *Philos. Ethics Humanit. Med.* 2019;14(1):7. DOI: 10.1186/s13010-019-0076-5.
 36. Langa KM, Levine DA. The diagnosis and management of mild cognitive impairment: a clinical review. *JAMA.* 2014;312(23):2551–2561. DOI: 10.1001/jama.2014.13806.

Сведения об авторе

Мирошниченко Игорь Иванович, доктор медицинских наук, заведующий лабораторией фармакокинетики, ФГБНУ «Научный центр психического здоровья», Москва, Россия. ORCID: 0000-0003-4950-5336
E-mail: igormir@psychiatry

Information about the author

Igor I. Miroshnichenko, PhD, Dr. of Sci. (Med.), Head of Pharmacokinetic Laboratory, FSBSI «Mental Health Research Centre», Moscow, Russia. ORCID: 0000-0003-4950-5336
E-mail: igormir@psychiatry.ru

Автор для корреспонденции/Corresponding author

Мирошниченко Игорь Иванович/Igor I. Miroshnichenko
E-mail: igormir@psychiatry.ru

Дата поступления 18.12.2019
Received 18.12.2019

Дата рецензии 21.01.2020
Revised 21.01.2020

Дата принятия 21.01.2020
Accepted for publication 21.01.2020