

Мода интеллекта и ноофармакология

© Еремин А.Л. Мода интеллекта и ноофармакология // Сборник тезисов научной конференции «Единство обучения и воспитания...». Краснодар: КГМУ январь 2008. (в печати).

МОДА ИНТЕЛЛЕКТА И НООФАРМАКОЛОГИЯ

А.Л. Еремин

Краснодарский муниципальный медицинский институт ВСО

По переписи населения России, интеллектуальным трудом могут заниматься как минимум имеющие высшее образование 15,2 млн человек (10,7% от населения в 142,5 млн) и еще - высшее образование но старше трудоспособного возраста 3,8 млн (2,7% населения), а также - послевузовское образование (закончили аспирантуру) - 369 тыс. человек.

В Парламентской газете нобелевский лауреат В. Л. Гинзбург предложил вести систематическую работу, направленную на пропаганду новейших достижений науки и техники, формировать уважительное отношение к работе педагога, исследователя, изобретателя: «Нужно и можно формировать в обществе моду на интеллект».

«Мода» – это господство в данное время тех или иных внешних форм; та величина признака, то измерение исследуемого явления, которому соответствует наибольшее число случаев или показаний и которое выражает наиболее часто встречающийся тип данного явления. Можно ли создать моду на интеллект? - Скорее интеллект формирует свои моды. Каковы же наиболее часто встречающиеся численные значения мод интеллекта? Польза ответов на эти вопросы заключается в утверждении приоритетов интеллектуализма и интеллектуалов, лучшем самопонимании каждым личных параметров интеллектуальности, определении способов совершенствования интеллектуальной деятельности.

Автор предпринял ряд попыток, чтобы разработать «формулу интеллекта», изучить закономерности «ноогенеза» и экологии «интеллектуальных систем», и, в продолжение предлагаю не ментальные утверждения, а определение верифицированных понятий, описания интеллектуальных систем, их деятельности-энергетики по репрезентативным, точным, проверяемым параметрам «модности» и повышения интеллекта.

Информация (мода “I”, единица измерения - бит). Информационная операция – минимальное количество (квант) информационного события, хранимое на всевозможных материальных носителях, воспринимаемое, производимое и передаваемое, с помощью различных специальных средств связи и сигналов, обозначающих содержания, полученные в процессе приспособления к внешнему миру. Запоминание человеком (визуальное, вербальное, музыкальное) происходит 2 бит/с, в течение жизни эти темпы запоминания приносят человеку 10^9 - 10^{20} бит памяти. Людьюми в мире в среднем на человека производится 250 мегабайт т.е. по $2,5 \cdot 10^8$ байт в год (10 байт/с). **Возможная фармакодинамика (возможный механизм действия, влияния лекарственных веществ на параметр, моду “I”):** позитивное фармакологическое воздействие на формирование и воспроизведение памятного следа приводит к улучшению памяти,

восприятия, обучаемости, мышления; улучшение памяти за счет активации гена под названием CREB; приостановка процесса ухудшения памяти, «слабо выраженного ухудшения когнитивных функций» - предшественников болезни Альцгеймера; улучшение механизмов передачи информации от источников зрительной чувствительности; облегчение прохождения информации между полушариями, улучшение информационного обмена в мозге.

Ускорение интеллектуальное (мода “а”) - фактор интеллектуальной деятельности прямо пропорциональный быстродействию интеллектуальных компонентов (в том числе количеству связей между ними) и скорости передачи информации. Сетчатка в целом выполняет примерно 10^{10} аналоговых операций/с, при зрительном восприятии информация движется по клеткам 3-19 бит/с, а по оптическому нерву в головной мозг - 10 млн бит/с. Скорость интеллектуальная (мода “v” - м/с). Скорость прохождения импульса по нервному волокну равна $1\text{--}10^2$ м/сек. Каждый нейрон в мозге может быть связан нервными отростками и синапсами и передавать сигнал 500 – 10000 нервным клеткам. Быстродействие интеллектуальное (частота, мода “q” - «бит или его аналог»/с) – можно определить как количество информации обрабатываемой и передаваемой в единицу времени. В мозге быстродействие «вычислительных функций» нервного импульса: период возбуждения (3 мс) и рефрактерный (невосприимчивый) период, со сниженной возбудимостью, (6 мс) определяют быстродействие на нейронах - 10^2 операций/с. Сигналы проходят через синапсы с частотой 100 в секунду (100 Гц). Ритм электроэнцефалограммы 40 Гц имеет ведущее значение, для синхронизации биопотенциалов мозга и объединения нейросетей в единую систему для поддержания сознания. В мозге 10^{15} синапсов, работающих примерно 10 импульсов/с, вместе могут давать 10^{16} синоптических операций/с. **Возможная фармакодинамика (параметр “a”):** улучшение биоэлектрической активности мозга, усиление абсолютной и относительной мощности спектра ЭЭГ; увеличение уровня бодрствования, стимулирующее действие на ЦНС, психостимуляция.

Длина пути коммуникаций (мода “S”). Длина пути коммуникаций между нейронами: от расстояния между нервными клетками и другими возбудительными образованиями (в синапсах) $\sim 10^{-6}$ м, до периметра головного мозга - 0,5 м. Количество нейронов (мода “n”), составляющих сеть коммуникаций мозга человека, работающего как единое целое $10^9\text{--}10^{12}$. **Возможная фармакодинамика (параметр “S”):** улучшение моноаминэргической (увеличение в мозге дофамина, норадреналина или серотонина), холинэргической (увеличение содержания ацетилхолина в синоптических окончаниях и плотность холинэргических рецепторов, улучшение церебральной холинэргической проводимости), глутаматэргической (воздействие через NMDA – N-метил-D-аспарат подтип рецепторов) систем; мембраностабилизирующее действие; препятствие перекисному окислению липидов мембран; изменение способностей медиаторов к взаимодействию с мембранными рецепторами.

Энергия интеллектуальная (мода “E”) - количественная мера интеллектуальной системы производить разумную деятельность, быть источником интеллектуальной силы, которая может производить мыслительную работу с настойчивостью в достижении поставленной цели (джоуль, Дж = $1\text{Н} \cdot 1\text{см} = \text{кг} \cdot \text{м}^2/\text{сек}^2$). Продвижение нервного импульса на расстояние 1 мм требует около $5 \cdot 10^{-15}$ Дж. Затраты мозга на интеллектуальную деятельность составляют примерно $\sim 10^6$ Дж. **Возможная фармакодинамика (параметр “E”):** фармакологическое улучшение мозгового кровотока и микроциркуляции крови в мозгу; биоэнергетические и метаболические процессы в нейронах (улучшение синтеза и обмена нуклеиновых кислот, белка, АТФ, РНК), способствующие химической стимуляции интеллектуальной энергетики мозга; антигипоксическое действие со снижением потребности нейронов в кислороде; улучшение утилизации глюкозы; активация

пластических процессов в ЦНС за счет усиления синтеза РНК и белков. По проведенному анализу, интеллектуальная система человека в сравнении с окружающей информационной средой (ноосферой) менее быстрая по быстрдействию компонентов ($q < \text{в } 10^9 \text{ раз}$) и скорости коммуникаций ($v < \text{в } 10^4 \text{ раз}$), в настоящее время оперирует меньшими объемами производимой и запоминаемой информации ($< \text{в } 10^{10} \text{ раз}$), а это может приводить к появлению недостаточности функций интеллекта: уровня познавательной деятельности, активности в отражении объективной реальности, адаптационных возможностей к условиям жизни, запоминания и приобретения знаний.

Ноофармакология [гр., ноо - разум]. Первые ноотропные препараты появились в начале 70-х годов XX века. В России зарегистрировано около 15 ноотропов, а это значительно меньше, чем номенклатура на зарубежном рынке лекарственных средств, и часто не достаточно для удовлетворения как медицинской практики [6], так и потребителей, желающих откорректировать свои интеллектуальные возможности. Общепринятой классификации ноотропов пока не существует [6]. В связи с этим автором была предпринята попытка классификации ноотропов по их фармакологическим эффектам влияния на параметры интеллекта. В таблице приводится сравнительный анализ ноотропных препаратов - нейрометаболических церебропротекторов, психостимуляторов, стимуляторов памяти и умственной деятельности. Условно выделены фармакологические эффекты их воздействия на функции-мишени и сгруппированы соответственно параметров (I, a, S, E) интеллекта. Справедливости ради следует отметить, при том, что если полноценные в интеллектуальном отношении люди будут улучшать свои умственные способности с помощью химических препаратов, возможно возникновение правовых, административных и этических вопросов.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ НООФАРМАКОЛОГИЯ

сравнительный анализ воздействия ноотропных препаратов на параметры интеллекта

Препарат (синонимы) (наличие в продаже, год испытания или стадия разработки)	Параметры интеллект деятельности			
	I	a	S	E
Аминалон (Гаммалон, ГАМК, и др.) (в продаже, 1960-70 гг)	+ [6]	+ [7]	-	+ [6, 7]
Пирацетам (Ноотропил, Piracetam, 42 синонима) (в продаже, 1972)	+ [4]	-	+ [9]	+ [7, 9]
Натрия оксипутират (натрия оксипат, Oxypate sodium) (в продаже)	-	-	-	+ [7]
Фенибут (в продаже)	+ [6]	-	-	+ [6]
Пантогам (Норатен и др) (в продаже)	-	+ [1]	-	+ [6, 7]
Пикамилон (в продаже)	+ [6]	-	-	+ [6]
Пиридитол (Pyritinol и др) (в продаже)	+ [6]	-	-	+ [3, 7]
Ацефен (Meclofenoxate и др.) (в продаже)	-	-	+ [7]	+ [7]
Деманол (Deanol Aceglumate) (в продаже) [1]	-	-	-	-
Мемоплант (в продаже)	+ [7]	-	+ [7]	+ [7]
Кофеин (в продаже, часто применяют с ненаркотическими анальгетиками – «Цитрамон», «Кофицил», «Пенталгин»)	-	+ [7]	-	-
Кофеин-бензоат натрия (в продаже)	-	+ [7]	-	-
Фенамин (Amfetamine) (в продаже)	-	+ [7]	+ [7]	-
Сиднокарб (Mesokarb) (в продаже)	-	+ [7]	+ [7]	-
Бемитил (в продаже)	-	+ [7]	-	+ [7]
Деанола ацеглутамат (Деманол, Меклофенксат, Ацефен и др.)	-	+ [4]	+ [4]	+ [4]
Глицин (в продаже)	+ [3]	-	+ [3]	+ [3]
Глутаминовая кислота	-	-	+ [6]	+ [6]
Холина альфосцерат (Глиатилин)	+ [6]	-	+ [6]	+ [6]
Экстракт Гинкго Билоба (Билобил, Мемоплант, Танакан и др)	+ [6]	-	+ [6]	+ [6]
Фенотропил (в продаже)	+ [2]	+ [2]	+ [2]	-
Метилфенидат (Риталин, Меридил) (в продаже в США, Novartis)	+ [10]	-	-	-
Модафинил (Провиллиг), (в продаже в США, 1998, фирма	+ [10]	+ [10]	-	-

Cephalon)				
Донепезил (Арисепт) (в продаже, фирма Eisai/Pfizer)	+ [10]	-	-	-
Ривастигмин (Экселон) (в продаже, фирма Novartis)	+ [10]	-	-	-
Галантамин (Реминил) (в продаже, фирма Janssen)	+ [10]	-	-	-
Фензерин (проходит испытания – фирма Ахонух)	+ [10]	-	-	-
Активатор CREB (в начале разработки – фирма Helicon Therapeutics)	+ [10]	-	-	-
Регулятор тока кальция (MEM 1003) (испытания – Memory Pharmac)	+ [10]	-	-	-
Активатор CREB (MEM 1414) (испытания – Pharmaceuticals и Roche)	+ [10]	-	-	-
Ампакины (проходит испытания – фирма Cortex Pharmaceuticals)	+ [10]	-	-	-

«+» - наличие воздействия на параметр интеллекта; в скобках «[]» указан источник данных; «-» - данные не найдены. [1] - Андреев Б.В., 1998; [2] - Белоусов Ю.Б., 2005; [3] - Воронина Т.А., 1998; [4] - Ковалев Г.В. 1990; [5] - Каплан А., 2003; [6] - Лесиовская Е.Е., 2003; [7] - Машковский М.Д., 2005; [8] - Монье Э., 2002; [9] - Федин А.И., 1996; [10] - Холл С., 2003.

Между тем, потенциальный рынок сравниваемых препаратов огромен. Только в США у 76 млн человек старше 50 лет наблюдается забывчивость и более серьезные формы ухудшения памяти. В США ежегодно продается модафинила на сумму 200 млн \$, а препаратов Гинкго на сумму 1 млрд \$ [10]. Ноотропные препараты применяются уже: школьниками [5]; студентами [8]; многими здоровыми людьми, надеющимися увеличить умственную работоспособность - метилфенидат, донепезил и модафинил [10], в армии США, для повышения уровня боевой готовности солдат – модафинил; учащейся молодежью и бизнесменами – метилфенидат; пилотами ВВС США – декстроамфетамин и донепезил [10]; апробацию на пилотах ВВС России прошел фенотропил.

Из стратегий применения ноотропов для специфических видов интеллектуальной деятельности можно определить: для работников при повышении квалификации, образовании (в т.ч. студентов), изучении языка или новых технологий, занимающихся творческой аналитической работой – препараты группы параметра «I», воздействующие на память, обучаемость, восприятие больших объемов информации; для специалистов при управлении сложной техникой и быстротекущими технологическими процессами, транспортными средствами (в т.ч. пилоты, водители), выполнением работ в экстремальных условиях - препараты влияния на параметр “а”, улучшающие активность мозга, усиливающие рефлексию, увеличивающие уровень бодрствования, стимулирующие ЦНС.

Стратегии повышения умственной работоспособности и оптимизации интеллектуального труда могут основываться, на базе: 1. выявленных закономерностей информационной экологии и гигиены; 2. влияния физической работоспособности на умственную; 3. мнемотехнических приемов; 4. ноотропных препаратов и классификации их воздействия на параметры интеллекта; 5. предложений по рационализации интеллектуального труда и рабочих мест: а) активный поиск и увеличение количества обрабатываемой информации; б) увеличение скорости передачи информации, частоты ее производства, интеллектуальное ускорение принятия решений и рефлексии, формирование целеустремленности; в) увеличение расстояния распространения информации, - и это то, что зависит от интеллектуалов и формирует их.

Одним словом - мы за высокую моду интеллекта! А вы?

Полная библиография по результатам исследований на сайте <http://a-eremin.ru/rus/>;

<http://a-eremin.ru/rus/works/show/?itemid=146>